



HENGITYSVAIKEUSPOTILAAN HOIDON
OSAAMINEN PERUSTASON ENSIHOIDOSSA
Tietotestin kehittäminen

Ensihoidon koulutusohjelma
Ensihoitaja AMK
Opinnäytetyö
02.12.2008

Kristiina Järvinen
Auli Rentola

Koulutusohjelma	Suuntautumisvaihtoehto	
Ensihoidon koulutusohjelma	Ensihoito	
Tekijä/Tekijät		
Järvinen, Kristiina - Rentola, Auli		
Työn nimi		
Hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaaminen perustason ensihoidossa - tietotestin kehittäminen		
Työn laji	Aika	Sivumäärä
Opinnäytetyö	syksy 2008	62 + liitteet
TIIVISTELMÄ		
<p>Opinnäytetyö on osa Metropolia Ammattikorkeakoulun ja Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen KUOSCE-hanketta. Hankkeen tarkoituksena on luoda perustason osaamisen kehittymisen malli ensihoidon koulutukseen ja Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen käyttöön. Hankkeen avulla on tarkoitus löytää oppimisen kannalta parhaat käytänteet sekä esittää ja julkistaa toimintasuositukset perustason osaamisen vahvistamiseksi ja kehittämiseksi.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaamista perustason ensihoidossa ja kehittää hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaamista arvioiva luotettava ja käyttökelpoinen tietotesti.</p> <p>Opinnäytetyössä on kuvattu kirjallisuuteen perustuen hengityselimistön anatomiaa, fysiologiaa ja patofysiologiaa sekä hengitysvaikeuden ja hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaamisen määritelmä perustason ensihoidossa. Hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaaminen on jaettu ensiarvioon, tarkennettuun tilan arvioon, potilaan hoitamiseen, hoidon vasteeseen ja kuljettamiseen. Lisäksi opinnäytetyössä on kuvattu hengitysvaikeuden syyt sekä niiden hoito.</p> <p>Kirjallisuuteen perustuen on kehitetty hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaamista arvioiva tietotesti perustason ensihoitoon. Tietotesti koostuu 30:stä oikein-väärin väittämästä. Lisäksi opinnäytetyössä on arvioitu tietotestin luotettavuutta ja käyttökelpoisuutta. Tietotestiä ei tämän opinnäytetyön puitteissa toteuteta. Ennen testin käyttöönottoa pilotointi tulee kuitenkin toteuttaa testin luotettavuuden ja käyttökelpoisuuden varmistamiseksi.</p>		
Avainsanat		
ensihoito, perustaso, hengitysvaikeus, hoidon osaaminen, tietotesti		

Degree Programme in Emergency Care		Degree Bachelor of Emergency Care	
Author/Authors Kristiina Järvinen, Auli Rentola			
Title The Competence of Treating a Patient with Respiratory Distress in Basic-level Emergency Care - Developing a Knowledge Test			
Type of Work Final Project	Date Autumn 2008	Pages 62+ 6 appendices	
<p>ABSTRACT</p> <p>This project was a part of the KUOSCE Project, which is ran by Keski-Uusimaa Rescue Department, Southern Finland, and Helsinki Metropolia University of Applied Sciences, Southern Finland. The aim of that project is to formalise the development of the core competences in basic-level emergency care. Thus, the model may be used for training among basic-level medical technicians and emergency care students. Moreover, the purpose of this project is to find the best practicalities for learning and to present and publish recommendations for strengthening and developing the basic-level emergency care in Finland.</p> <p>The purpose of this Final Project was to describe the core competences of treating a patient suffering from respiratory distress in basic-level emergency care. In addition, this Final Project aimed to develop a valid and useful knowledge test that measures the core competences of treating a patient with respiratory distress among emergency medical technicians (EMTs).</p> <p>As for methods, this Final Project described anatomy, physiology and patophysiology of respiratory organs according to the literature of emergency nursing and other medical publications. It included also the definitions of respiratory distress and the core competences of treating a patient with respiratory distress in basic-level emergency care. The core competences of the treatment were grouped into five themes: primary examination, secondary examination, treatment and its response and transportation. In this Final Project, it was also described the reasons for respiratory distress and its treatments.</p> <p>The knowledge test that measures the core competences of treating a patient suffering from respiratory distress among emergency medical technicians was developed based on the medical publications. The knowledge test consists of 30 true/false statements. It was also estimated the validity and usability of the knowledge test in this Final Project. The knowledge test has not been piloted yet. The piloting is going to be conducted by the students, who want to continue the work with the project.</p>			
Keywords emergency care, basic-level, respiratory distress, knowledge test			

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT	2
3	OPINNÄYTETYÖN KESKEISET KÄSITTEET	2
4	TIEDONHAKUJEN KUVAUS.....	3
5	HENGITYSELIMISTÖN ANATOMIA JA FYSIOLOGIA	4
5.1	Hengityselimistön anatomia.....	4
5.2	Hengityselimistön fysiologia	8
6	HENGITYSVAIKEUDEN PATOFYSIOLOGIA.....	11
7	HENGITYSVAIKEUSPOTILAAN HOIDON OSAAMINEN PERUSTASON ENSIHOIDOSSA.....	13
7.1	Hengitysvaikeuspotilaan tilanarvio	14
7.2	Hengitysvaikeuspotilaan hoito ja hoidon vaste.....	20
7.3	Hengitysvaikeuspotilaan kuljettaminen.....	31
8	HENGITYSVAIKEUDEN SYYT.....	33
8.1	Keuhkoperäiset hengitysvaikeuden syyt.....	34
8.2	Sydänperäiset hengitysvaikeuden syyt	42
8.3	Psyykkiset hengitysvaikeuden syyt	44
8.4	Muut hengitysvaikeuden syyt	45
8.5	Hengitysvaikeuden erotusdiagnostiikka	50
9	TIETOTESTIN KEHITTÄMINEN	51
9.1	Tietotestin perustan kehittäminen	51
9.2	Kysymystyyppin valinta ja kysymysten laatiminen.....	52
9.3	Kysymystyyppin arviointi	53
9.4	Mittarin luotettavuuden arviointi	54
10	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	56
	LÄHTEET.....	57

LIITTEET

- Hengitysvaikeuspotilaan hoitoon liittyvien tiedonhakujen kuvaus (LIITE1)
- Tietotestin kehittämiseen liittyvien tiedonhakujen kuvaus (LIITE 2)
- Hengitysvaikeuspotilaan tilanarvio (LIITE 3)
- Hengitysvaikeuden syy, ensiarvio, tarkennettu tilanarvio, hoito, hoidon vaste ja kuljettaminen (LIITE 4)
- Hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaamista arvioiva tietotesti perustason ensihoitoon (LIITE 5)
- Tietotestin oikeiden vastausten lähdeviitteet (LIITE 6)

1 JOHDANTO

Opinnäytetyömme on osa Metropolia Ammattikorkeakoulun ja Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen KUOSCE-hanketta. Hankkeen tarkoituksena on luoda perustason osaamisen kehittymisen malli ensihoidon koulutukseen ja Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen käyttöön. Hankkeen avulla on tarkoitus löytää oppimisen kannalta parhaat käytänteet sekä esittää ja julkistaa toimitasuositukset perustason osaamisen vahvistamiseksi ja kehittämiseksi. Projekti käynnistettiin Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen tarpeesta selvittää osaamisen tasoa ja varsinkin kirjavan koulutustason vaikutusta osaamiseen (Metropolia Ammattikorkeakoulu 2008.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaamista perustason ensihoidossa ja kehittää hengitysvaikeuspotilaan osaamista arvioiva tietotesti. Tavoitteena on laatia luotettava ja käyttökelpoinen tietotesti, jolla voidaan arvioida perustason sairaankuljettajien sekä ensihoidon opiskelijoiden hoidon osaamista.

Vuonna 2006 Helsingin hätäkeskuksen tilastojen mukaan hengitysvaikeus oli neljänneksi yleisin sairaankuljetustehtävä. Yleisyyden lisäksi hengitysvaikeus on myös vakava oire, joka aiheuttaa toiseksi eniten kuolemia sairaalan ulkopuolella. (Alaspää 2008: 229.) Mielestämme on tärkeää kehittää hengitysvaikeuden hoitoa ja tietoisuutta erilaisten hengitysvaikeutta aiheuttavien sairauksien tunnistamisesta ja hoidosta. Hengitys on yksi peruselintoiminnoista, jonka huomioiminen jokaisen potilaan hoidossa on ensiarvoisen tärkeää. Tämän vuoksi on mielenkiintoista kiinnittyä KUOSCE-projektiin.

Opinnäytetyön aiheen olemme rajanneet käsittelemään aikuisen akuuttia hengitysvaikeutta sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa. Hengitysvaikeuspotilaan tila voi muuttua nopeasti, jolloin potilaan tajunnan taso laskee ja peruselintoiminnot heikentyvät (Käypä hoito 2006). Tämän vuoksi opinnäytetyössä käsitellään myös tajuttoman ja elottoman potilaan hoitoa; pääpaino on tajuissaan olevan hengitysvaikeuspotilaan hoidossa. Olemme käsitelleet hengitysvaikeutta ja hengitysvaikeuspotilaan hoitoa oman mielenkiinnon ja aiheen ymmärtämisen vuoksi laajemmin kuin perustason sairaankuljettajilta edellytetään osaavan. Valmis tietotesti käsittelee kuitenkin ainoastaan perustason sairaankuljettajalta vaadittavaa hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaamista.

2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Opinnäytetyömme tarkoituksena on kuvata hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaamista perustason ensihoidossa ja kehittää hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaamista arvioiva tietotesti. Tavoitteena on laatia luotettava ja käyttökelpoinen tietotesti, jolla voidaan arvioida perustason sairaankuljettajien sekä ensihoidon opiskelijoiden hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaamista.

Opinnäytetyömme tutkimusongelmat ovat seuraavat:

1. Minkälaista hengitysvaikeuspotilaan tiedollista osaamista perustason ensihoidossa tarvitaan?

1.1. Minkälaista tiedollista osaamista hengitysvaikeuspotilaan ensiarviossa tarvitaan?

1.2. Minkälaista tiedollista osaamista hengitysvaikeuspotilaan tarkennetussa tilanarviossa tarvitaan?

1.3. Minkälaista tiedollista osaamista hengitysvaikeuspotilaan hoitamisessa tarvitaan?

1.4. Minkälaista tiedollista osaamista hengitysvaikeuspotilaan hoidon vasteen arvioinnissa tarvitaan?

1.5. Minkälaista tiedollista osaamista hengitysvaikeuspotilaan kuljettamisessa tarvitaan?

2. Kuinka luotettava ja käyttökelpoinen hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaamista arvioiva tietotesti on?

3 OPINNÄYTETYÖN KESKEISET KÄSITTEET

Hengitysvaikeus on elintoimintahäiriö, joka liittyy usein keuhkoihin, keuhkoverenkiertoon, hengityslihaksiin, keskushermostoon ja rintakehään kohdistuviin sairauksiin. Akuutti hengitysvaikeus määritellään äkilliseksi tilanteeksi, jossa happeutumishäiriö, hiilidioksidin kertyminen elimistöön tai lisääntynyt hengitystyö saa

aikaan tilanteen, jossa elimistön tasapaino häiriintyy. (Käypä hoito 2006.) Usein hengitysvaikeus sisältää kaikkia edellä mainittuja syitä yhdessä (Alaspää 2008: 230).

Perustason ensihoidolla tarkoitetaan potilaan hoitoa ja kuljetusta, jossa on riittävät valmiudet valvoa potilasta sekä huolehtia hänestä niin, ettei hänen tilansa odottamatta pääse huononemaan kuljetuksen aikana. Perustason ensihoidossa työskentelevällä sairaankuljettajalla on mahdollisuudet aloittaa henkeä pelastavat yksinkertaiset hoitotoimenpiteet. (Valli 2004: 224.)

Tietotestin toinen kuvaava nimitys on oppisaavutustesti. Testi on tyypillisesti kynän ja paperin avulla suoritettava koe tai tentti. Tietotestillä tarkoitetaan tässä opinnäytetyössä objektiivisiin osiotyyppeihin lukeutuvaa oikein-väärin -väittämistä koostuvaa testiä. Subjektiiiviset eroavaisuudet vastauksissa vältetään käyttämällä objektiivista tehtävyyttä. Testin avulla on myös helppo kattaa koko opetettava alue ja testaajan on helppo pisteyttää vastaukset luotettavasti ja oikeudenmukaisesti. (Metsämuuronen 2006: 97-98.)

4 TIEDONHAKUJEN KUVAUS

Aloitimme opinnäytetyömme tekemisen noin vuosi sitten tammikuussa systemaattisella tiedon haulla käyttäen eri hakukoneita. Systemaattisessa tiedonhaussa käytimme erilaisia hakusanoja ja käytimme myös katkaistua sanahakua sekä suomen että englannin kielellä. Tiedonhakuun saimme apua myös kirjaston informaatikoilta ja lisäksi osallistuimme tiedonhakupajaan, josta koimmekin saavamme suuren hyödyn.

Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen hyväksyttävien ja hylättävien alkuperäistutkimusten valinta tapahtuu vaiheittain (Kääriäinen- Lahtinen 2006). Tätä hyödyntäen valitsimme ensin otsikon tai abstraktin perusteella lähempään tarkasteluun mielestämme parhaat lähteet, jotka käsittelivät aikuisen akuuttia hengitysvaikeutta (LIITE 1) tai tietotestin kehittämistä (LIITE 2). Lopullisen aineiston opinnäytetyömme tietoperustaksi valitsimme koko tekstien perusteella niin, että lähteet liittyivät opinnäytetyön aiheeseen ja perustuivat tutkimustietoon. Osan hyvistä lähteistä jouduimme hylkäämään niiden huonon saatavuuden perusteella.

Opinnäytetyömme tietoperustaa rakentaessa, haimme tietoa elektronisten tietokantojen lisäksi myös manuaalisesti. Löytäessämme hyvän ja luotettavan lähteen perehdyimme kirjoittajan käyttämiin lähteisiin kyseisessä teoksessa, ja arvioimme niiden käyttökelpoisuutta. Olemme hyödyntäneet löytämiämme parhaita lähteitä opinnäytetyömme eri vaiheissa.

Tehtyjen kirjallisuushakujen perusteella tietoa hengitysvaikeudesta on saatavilla runsaasti. Varsinainen tutkimustieto painottuu englanninkieliseen aineistoon. Aihetta käsitteleviä oppi- ja käsikirjoja löytyi paljon ja niitä olemme käyttäneet opinnäytetyössämme lähteinä soveltuvilta osilta hyvin paljon. Suomenkielistä hoitotieteellistä tutkimustietoa hengitysvaikeudesta ja sen hoidosta löytyi vähän.

5 HENGITYSELIMISTÖN ANATOMIA JA FYSIOLOGIA

Ihmisen elimistö rakentuu soluista, jotka tarvitsevat jatkuvasti energiaa. Solut vapauttavat energiaa erilaisissa kemiallisissa reaktioissa. Energian vapauttamiseen tarvitaan happea ja reaktion seurauksena syntyy hiilidioksidia ja vettä. (Bjälje – Haug – Sand – Sjaastad - Toverud 1999: 300.) Hengityksellä eli respiraatiolla tarkoitetaan hapen ja hiilidioksidin vaihtumista (Nienstedt – Hänninen – Arstila - Björkqvist 2004: 259). Ymmärtääkseen hengitysvaikeuden syyt ja hoitomenetelmät, on perustason sairaankuljettajan tunnettava pääpiirteittäin aikuisen hengityselimistön anatomia, fysiologia ja patofysiologia (Opetushallitus 2000; Valli 2004: 224).

5.1 Hengityselimistön anatomia

Seuraavaksi kuvataan ihmisen hengityselimistön anatomia pääpiirteittäin. Osiossa käsitellään kaikki tärkeimmät hengitykseen vaikuttavat elimet ja elimistön osat: hengitystiet (ylä- ja alahengitystiet erikseen), keuhkot ja keuhkopussi, keuhkorakkulat sekä hengityslihakset. Hengitysteihin kuuluvat nenäontelo, suuontelo ja nielu (ylähengitystiet) sekä kurkunpää, henkitorvi ja keuhkoputket haaroineen (alahengitystiet) (Bjälje ym. 1999: 301, 303; Nienstedt ym. 2004: 259). Hengityselimistö on havainnollistettu osion lopussa olevassa kuvassa (KUVIO 1).

Hengitysteiden limakalvo peittää suuonteloa ja nielua lukuun ottamatta hengitystieepiteeliä. Se on yksikerroksinen, värekarvallinen sitkeä limakerros, johon mikrobit ja hengitysilman mukana tulevat hiukkaset tarttuvat. Värekarvat kuljettavat hiukkaset liman mukana ylähengitysteistä alas ja henkitorvesta ylös kohti nielua aina mahalaukkuun saakka, jossa mahahapot tuhoavat ne tehokkaasti. (Bjälle ym. 1999: 302, 304.)

Ylähengitystiet

Sisäänhengitysilma virtaa pääasiassa **nenäontelon** kautta. Sierainaukkojen epiteelissä on vahvoja karvoja, jotka muodostavat karkean ilmansuodattimen, ja nenän limakalvossa on runsaasti verisuonia, jotka kostuttavat ja lämmittävät sisäänhengitysilman. Hengitysilman puhdistus ja lämmitys suojaavat keuhkoja infektioilta ja jäähtymiseltä. (Bjälle ym. 1999: 302; Nienstedt ym. 2004: 261-262.)

Osa sisäänhengitysilma kulkee myös **suuontelon** kautta, erityisesti rasituksen yhteydessä, jolloin virtausvastus pienenee suun kautta hengitettäessä, sekä flunssan yhteydessä, jolloin nenän limakalvot voivat turvota tukkien nenän osittain tai kokonaan. Suuontelon kautta ilma kulkee nopeasti, jolloin puhdistuminen ei ole yhtä tehokasta kuin nenäontelon kautta hengitettäessä. (Bjälle ym. 1999: 302.)

Sisäänhengitysilma kulkee seuraavaksi **nieluun** (pharynx), jossa on kaksi aukkoa. Toinen näistä johtaa ruokatorveen ja toinen kurkunpään. Nielun limakalvo on muuta hengitystie-epiteeliä vahvempaa, koska sen on kestävä myös ruuan aiheuttamaa mekaanista kulutusta. Nielun takaosassa on myös molemmin puolin korvatorven aukot, jotka yhdistävät välikorvan nieluun. Aukkojen välissä on imukudoksesta muodostuneet kitarisat, jotka voivat etenkin lapsilla suurentua tukkien korvatorvien ja nenäontelon aukot. (Bjälle ym. 1999: 302-303.)

Alahengitystiet

Kurkunpää (larynx) yhdistää nielun henkitorveen. Se on muodostunut useista rustorakenteista. Kurkunpään yläaukon yläpuolella oleva kurkunkansi (epiglottis), sulkee henkitorven nieltäessä ja aukaisee sen uudelleen hengitystä varten. Äänihuulet sijaitsevat henkitorven aukon yläpuolella, ja ne värähtelevät ja synnyttävät ääniaaltoja ilman virratessa ääniraon läpi. Ääniraon suuruutta säädellään tahdonalaisten lihasten

avulla. Kurkunpää ja äänirako estävät suurten vierasesineiden pääsyn hengitysteihin. (Bjälle ym. 1999: 303.)

Henkitorvi (trachea) on 10-12 cm (aikuisilla) pitkä kurkunpään jatke. Se on muodostunut rustorenkaista, jotka tukevat ja pitävät sen muodossaan henkitorven painevaihteluiden aikana. Henkitorven seinämän sileät lihakset voivat muuttaa sen paksuutta jonkin verran. Sympaattinen hermosto ja lisämunuaisen erittämä adrenaliini pienentävät lihassolujen aktiviteettia. Henkitorvi haarautuu keuhkoportin kohdalla kahdeksi **pääkeuhkoputkeksi** (bronchus), jotka jakautuvat yhä pienemmiksi haaroiksi. Myös keuhkoputkien seinämissä on sileälihassoluja, jotka laajentavat keuhkoputkia veltostumalla. (Bjälle ym. 1999: 304-305.)

Keuhkot ja keuhkopussi

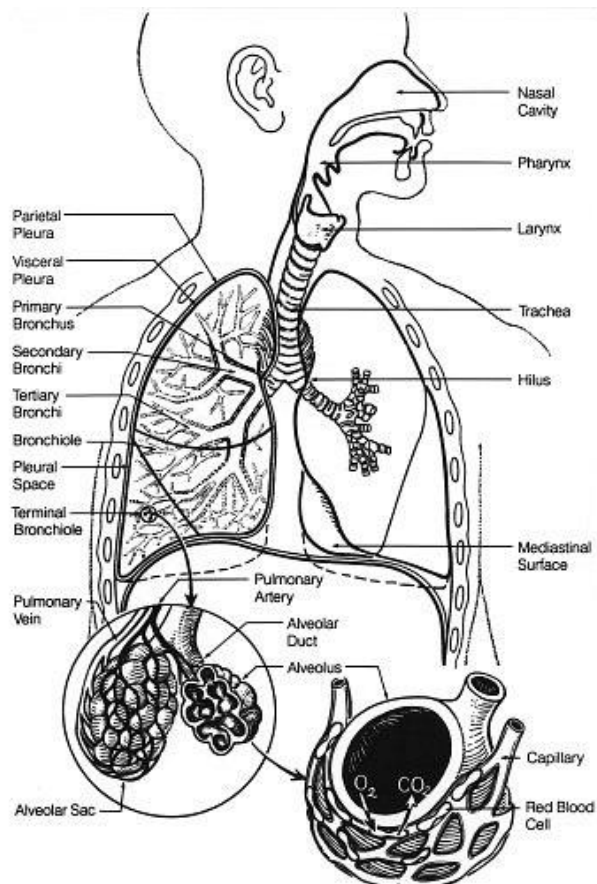
Rintakehä muodostuu selkärangan rintanikamista, kylkiluista, kylkivälilihaksista sekä rintalastasta. Rintakehä sulkee sisäänsä rintaontelon, johon useat kaulan lihakset ovat kiinnittyneet ja jonka pohjana on pallea (diaphragma). Pallea erottaa toisistaan rinta- ja vatsaontelon. (Bjälle ym. 1999: 306.) Rintaontelo muodostuu kahdesta keuhkopussinontelosta ja välikarsinasta. (Laitinen – Laitinen 2005: 24.) **Keuhkot** (pulmo, mon. pulmones) sijaitsevat rintaontelossa (Bjälle ym. 1999: 306).

Keuhkot ovat parillinen kimmoisa elin, joka on muodostunut lohkoista. Keuhkoja ympäröi säikeinen, kaksilehtinen, sidekudoksesta muodostunut **keuhkopussi** (pleura). Sisusmyötäinen lehti peittää keuhkojen pintaa ja seinänmyötäinen lehti on kiinni rintakehän sisäseinämässä. Lehtien väliin jää ohut rako, keuhkopussinontelo, joka on nestetäytteinen. Lehdet liikkuvat nesteen ansiosta lähes kitkattomasti toisiaan vasten. Keuhkovaltimot kulkevat rinnakkain pääkeuhkoputkien haarojen kanssa, ja niissä virtaa vähähappinen veri. Keuhkokudoksen solut saavat happea keuhkoputkivaltimoiden kautta, jotka myötäilevät bronkusten haaroja. (Bjälle ym. 1999: 306-307; Nienstedt ym. 2004: 267-269.)

Keuhkorakkulat

Keuhkoputkien ohuimmat, rustottomat haaraumat, ilmatiehyet (bronkiolit), päättyvät keuhkorakkulasäkkeihin, jotka ovat muodostuneet useista **keuhkorakkuloista** (alveolit). Keuhkorakkuloiden seinämää ympäröi tiheä hiussuoniverkosto. Hiussuonen

ja keuhkorakkulan erottaa ainoastaan ohut tyvikalvo, mikä yhdessä hiussuonten voimakkaan veren läpivirtauksen ja valtavan diffuusiopinta-alan kanssa luovat edellytykset kaasujen tehokkaalle ja nopealle vaihdolle. Keuhkorakkuloissa on alveolimakrofageja, jotka tuhoavat keuhkorakkuloihin päässeet hiukkaset. (Bjälle ym. 1999: 305-306.)



KUVIO 1. Hengityselimistön anatomia pääpiirteittäin (Classroom Clipart)

Hengityslihakset

Rauhallisessa hengityksessä käytetään ainoastaan sisäänhengityslihaksia, joista tärkeimmät ovat pallea ja ulommat kylkivälilihakset. Ulommat kylkivälilihakset nostavat sisäänhengityksen aikana kylkiluita ja samalla laajentavat rintaonteloa. Pallea on kupolimainen elin, joka osallistuu sisäänhengitykseen. Pallean supistuessa keuhkoille syntyy lisää tilaa laajeta alaspäin. Pallea saa aikaan palleahengityksen ja ulommat kylkivälilihakset kylkiluuhengityksen. Näiden kahden hengitysmuodon osuus vaihtelee eri tilanteissa. Rauhallinen hengitys tapahtuu pallean ansiosta ja voimakkaammassa hengityksessä hyödynnetään kylkiluuhengitystä. Myös iän myötä suhde muuttuu ja palleahengityksen osuus kasvaa. (Nienstedt ym. 2004: 272; Laitinen – Laitinen 2005: 27.)

Rauhallinen uloshengitys on passiivinen, ja sen aikana rintakehä palautuu lepoasentoonsa. Kiiivaammin hengitettäessä uloshengityslihakset avustavat rintaontelon tyhjentymisessä. Tärkeimmät uloshengityslihakset ovat sisemmät kylkivälilihakset, jotka vetävät supistuessaan kylkiluita alaviistoon ja lähemmäs toisiaan sekä, jotka puolestaan työntävät vatsaontelon elimiä ylöspäin. Hengenhahdistuksessa muutkin rintakehän lihakset (apuhengityslihakset), kuten päännöökkääjälihas ja kylkiluunkannattajalihakset avustavat sisäänhengityksessä. (Bjälle ym. 1999: 308; Nienstedt ym. 2004: 274.)

5.2 Hengityselimistön fysiologia

Fysiologia tutkii eri organismien toimintaa ja toimintamekanismeja (Nienstedt ym. 2004: 17). Seuraavaksi kuvataan hengityselimistön tärkeimmät tehtävät: keuhkotuuletus, kaasujen vaihto, kaasujen kuljetus veressä ja hengityksen säätely sekä niihin vaikuttavat tekijät.

Keuhkotuuletus

Keuhkotuuletus (ventilaatio) on ilman kulkua ulkoilmasta keuhkorakkuloihin ja takaisin (Bjälle 1999: 307). Keuhkojen tuuletus perustuu rintakehän ja pallean liikkeiden aiheuttamiin rintaontelon painevaihteluihin (Sovijärvi – Salorinne 2005: 35.) Ilma siirtyy aina korkean paineen alueelta matalamman paineen alueelle. Mitä suurempi paine-ero on, sitä suurempi määrä ilmaa virtaa tilasta toiseen. Ulkoisen ilmanpaineen ja keuhkorakkulan sisäisen paineen ero määrää, kulkeeko ilma keuhkorakkulaan vai sieltä pois päin. Koska ilmanpainetta ei voida muuttaa, keuhkorakkulan sisäisen paineen muuttuminen ohjaa keuhkotuuletusta. (Bjälle 1999: 307.)

Sisäänhengitys käynnistyy, kun rintakehä laajenee. Rintaontelon laajetessa keuhkopussinontelon paine laskee. Tällöin muodostuu alipaine, joka imun tavoin vetää keuhkoja ulospäin rintakehän mukana. Keuhkojen laajentuessa keuhkorakkuloiden paine laskee, jolloin ilmanpaine on suurempi. Ilma virtaa sisään päin. Uloshengityksen aikana pallea ja ulommat kylkivälilihakset veltostuvat ja rintakehä vetäytyy kasaan. Keuhkojen tilavuus pienenee, jolloin keuhkorakkulapaine nousee (Boylen laki). Kun keuhkorakkulapaine on ylittänyt ulkoilman paineen, ilma virtaa keuhkorakkuloista hengitysteitä pitkin ulos. Ilman virtaus jatkuu kunnes paine-ero tasoittuu. (Bjälle 1999: 307-309.)

Aikuisen kertahengitystilavuus (ilmamäärä, joka virtaa hengityselimiin ja sieltä ulos yhden hengenvedon aikana) on noin 500 ml. Koko sisäänhengitetty ilmamäärä ei kuitenkaan päädy keuhkorakkuloihin asti, vaan hengitysteihin jää osa ilmasta (noin 150ml). Tätä kutsutaan kuolleeksi tilaksi, koska se ei osallistu kaasujen vaihtoon. (Bjälle ym. 1999: 311.)

Kaasujen vaihto

Keuhkotuuletuksen vaikutuksesta keuhkorakkuloihin virtaa jatkuvasti uutta happipitoista ilmaa. Samaan aikaan keuhkokudoksessa virtaa hiilidioksidipitoinen veri. Kaasut siirtyvät diffundoitumalla suuremmasta osapaineesta pienemmän osapaineen suuntaan, joten happi siirtyy hiussuonten seinämän läpi kudostenesteeseen ja paine-eron ansiosta edelleen solujen sisään. Hiilidioksidi diffundoituu saman paineen vaihtelun ansiosta kudoksista alveoli-ilmaan. (Bjälle ym. 1999: 312-313; Nienstedt ym. 2004: 278-281.)

Elimistön hapenkulutus, keuhkotuuletuksen nopeus ja hapen osapaine ulkoilmassa vaikuttavat hapen osapaineeseen alveoli-ilmassa. Ulkoilman happipitoisuus riippuu siitä, kuinka korkealla merenpinnasta ollaan. Rasituksessa sydämen minuuttitulavuus kasvaa ja keuhkojen läpi virtaa enemmän verta. Elimistö mukautuu kuormitukseen pitämällä hapenoton ja lisääntyneen hapenkulutuksen tasapainossa. Keuhkoissa aukeaa pieniä hiussuonia, jotka osallistuvat koko pituudeltaan kaasujen vaihtoon. Lisäksi diffuusio toteutuu rasituksessa nopeammin kuin levossa suuremman paine-eron takia. (Bjälle ym. 1999: 313-314.)

Kaasujen kuljetus veressä

Happi kulkee veressä sekä plasmaan liuenneena että hemoglobiiniin sitoutuneena. Hapesta 98,5 % kulkee valtimoveressä hemoglobiiniin sitoutuneena. Happi sitoutuu hemoglobiinimolekyylin rauta-atomiin, joita on neljässä hemiryhmässä aina yksi. Hemoglobiinimolekyylillä pystyy kuljettamaan neljä happimolekyyliä samanaikaisesti. Tämä sitoutumisreaktio on tasapainoreaktio, jolloin jonkin reaktioon osallistuvan aineen pitoisuuden suureneminen kääntää reaktion vastakkaiseen suuntaan. Hapen osapaine vaikuttaa siis vereen liukenemisen lisäksi myös siihen, miten paljon happea sitoutuu hemoglobiiniin. (Bjälle ym. 1999: 314.)

Hiilidioksidi kulkee veren mukana fysikaalisesti liuenneena, hemoglobiiniin sitoutuneena ja bikarbonaatti-ioneina. Hiilidioksidi sitoutuu hemoglobiinimolekyylin proteiiniin, ja sitoutuminen on nopeinta, jos molekyylin ei ole samanaikaisesti sitoutunut happea. Hapen vapautuessa hiussuonissa, paranee hemoglobiinin kapasiteetti kuljettaa hiilidioksidia kudoksista keuhkoihin. (Bjälle ym. 1999: 316.)

Hengityksen säätely

Alveoli-ilman tulee vaihtua jatkuvasti ja keuhkorakkuloiden on saatava säännöllisin väliajoin happea ja poistettava hiilidioksidia (Bjälle ym. 1999: 316). Ydinjatkeen hengityskeskus säätelee keuhkotuuletusta niin, että hapen ja hiilidioksidin suhteellinen osuus verenkierron pysyy aina lähes muuttumattomana. Hengityskeskuksesta on hermosoluja, joista osa lähettää impulsseja sisäänhengityksen ja osa uloshengityksen aikana (sisään- ja uloshengityskeskukset). (Nienstedt ym. 2004: 286.) Sisäänhengityskeskusten hermosoluissa syntyy säännöllisin väliajoin impulsseja, jotka välittyvät synapsien kautta sisäänhengitysilihasten motoneuroneihin. Impulssit käynnistävät sisäänhengityksen. Aktiopotentiaalien päättyessä, lihakset veltostuvat ja passiivinen uloshengitys alkaa. Uloshengityskeskusten solut aktivoituvat ainoastaan voimakkaan hengityksen aikana, jolloin uloshengitys tapahtuu lihaksien avulla. (Bjälle ym. 1999: 316-318.) Aivosillassa on myös hengityksen rytmisyyden säilyttämisessä avustavia keskustoja, jotka vastaanottavat vagushermon kautta tietoa keuhkojen venytyksestä ja reagoivat tietoon lähettämällä käskyn pysäyttää sisäänhengittäminen. (Nienstedt ym. 2004: 286, 288.)

Hengitysilihaksiin voidaan vaikuttaa myös tahdonalaisesti. Ihminen voi halutessaan pidättää hengitystään jonkin aikaa, kunnes veren hiilidioksidi-pitoisuus nousee ja kemiallinen ärsytys kasvaa liian suureksi. Tällöin ihmisen on pakko vetää henkeä. Hengitys sopeutuu myös puheeseen, ruokailuun ja erilaisiin tunnetiloihin. Hengityskeskus on siis usean aivoalueen vaikutuksen alainen. (Bjälle ym. 1999: 317; Nienstedt ym. 2004: 288-289.)

Hengitystä säätelevistä kemiallisista aineista hiilidioksidi on merkittävin. Hiilidioksidi voi stimuloida keuhkotuuletusta lisäten sitä jopa kymmenkertaiseksi lepoarvostaan. Sen vaikutus perustuu vetyioneihin, jotka veteen liuetessaan muodostavat hiilihappoa. Myös muut hapot stimuloivat keuhkotuuletusta. Happi hengityksen stimuloijana on vähemmän merkityksellinen kaasu, sillä neuraalinen säätely tai hiilidioksidin

lisääntyminen ovat ehtineet korjata tilanteen jo ennen hapen puutteen vaikutusta. (Nienstedt 2004: 286-287.)

Hapen ja hiilidioksidin osapainetta sekä vetyionipitoisuutta rekisteröidään jatkuvasti aistinsoluissa. Näitä reseptoreita sijaitsee sekä ydinjatkeessa (sentraaliset kemoreseptorit, jotka reagoivat aivojen valtimoveren hiilidioksidiosapaineen muutoksiin) että kaulavaltimoiden ja aortankaaren seinämissä (perifeeriset kemoreseptorit, jotka reagoivat valtimoveren hapen osapaineeseen ja vetyionipitoisuuteen). Ydinjatkeen kemoreseptorit ovat hyvin herkkiä ja reagoivat hiilidioksidiosapaineen vähäisellekin muutokselle (0,3-0,4 kPa) kasvattaen keuhkotuuletutusta lähes kaksinkertaiseksi. (Bjälle ym. 1999: 318-319.)

6 HENGITYSVAIKEUDEN PATOFYSIOLOGIA

Hengitysvaikeuden selkein ja tunnistettavin oire on hengenahdistus. Terve ihminen kokee hengenahdistusta yleensä rasituksen yhteydessä. Se on fysiologinen ilmiö, joka ilmaantuu, kun tahdonalaisen ventilaatiokapasiteetin osuus keuhkoventilaatiosta lisääntyy yli 70 %. Hengenahdistuksen tunne syntyy vasta kun hermoston välityksellä informaatio siirtyy aivokuorelle, ja aivojen saama tieto eri reseptoreista on epäsuhdassa. Tällä tarkoitetaan sitä, että keuhkojen venytystä aistivat reseptorit lähettävät tietoa hitaammin kuin hengityslihaksien reseptorit. (Sovijärvi – Salorinne 2005: 50.)

Hengityksen riittävyttä arvioitaessa on huomioitava kaikki kolme tekijää, jotka yksistään tai yhdessä voivat saada aikaan hengityksen vaikeutumisen. Näitä ovat happeutumishäiriö, ventilaatiovajaumus ja lisääntynyt hengitystyön määrä. (Alaspää 2008: 229-231; Saikko 2005: 179-182.)

Happeutumishäiriö. Normaalisti perusterveellä aikuisella happisaturaatio on yli 95 %. Happeutumishäiriö sijaitsee yleensä alveolitasolla hapen ja hiilidioksidin vaihdossa. Tämä kaasujenvaihtohäiriö johtaa elimistön hapen puutteeseen eli hypoksiaan. Kaasujenvaihtohäiriötä aiheuttavia mekanismeja ovat esimerkiksi verenkierrosta keuhkoihin tihkunut neste (sydämen vajaatoiminta), tulehduksen seurauksena keuhkoihin kertynyt erite (keuhkokuume) ja keuhkorakkulan seinän paksuuntuminen tai rikkoutuminen. Myös verenkierron häiriö, esimerkiksi keuhkoveritulpan seurauksena,

estää normaalia kaasujenvaihtoa tukoksen takana olevissa keuhkorakkuloissa. (Alaspää 2008: 230; Saikko 2005: 180-181.)

Ventilaatiovajaus. Ventilaation eli keuhkotuuletuksen tarkoituksena on saattaa happea keuhkorakkuloihin sisään hengitettäessä ja ulos hengitettäessä poistaa elimistöstä soluhengityksessä syntynyttä hiilidioksidia. Jos keuhkotuuletus on riittämätöntä, se ilmenee elimistön hiilidioksiditason nousuna ja happamoitumisena. Ventilaatiovajakukseen johtavia syitä ovat hengityskeskuksen säätelyhäiriö (esimerkiksi aivovammat, keskushermostoa lamaavat lääkkeet, keskushermoston tulehdukset ja sairaudet), hengityslihasten toimintahäiriöt (esimerkiksi lihassurkastumataudit, lihasrelaksantit, korkea kaularankavamma), rintakehän vammat (esimerkiksi ilmarinta, veririnta, kylkiluiden murtumat), äkillinen lisääntynyt hukkaventilaatio (esimerkiksi suuri keuhkoembolia) ja hengitysekshaustio (esimerkiksi COPD:n pahentuminen, keuhkofibroosi). (Saikko 2005: 181.)

Lisääntynyt hengitystyö. Levossa ihmisen hengityslihakset käyttävät normaalisti happea 1-2 % elimistön kokonaishapenkulutuksesta. Vaikeassa hengitysvaikeudessa lisääntynyt hengitystyö saattaa kuluttaa jopa puolet koko elimistön hapenkulutuksesta. Tällaisessa tilanteessa potilas väsy nopeasti ja ilman nopeata hoitoa seurauksena on potilaan hengityksen ja verenkierron pettäminen. (Alaspää 2008: 230.) Lisääntyneeseen hengitystyöhön johtavia tiloja ovat elimistön kaasujenvaihdon tehostaminen, happamien jäännösaineiden poistaminen verenkierrosta ja keuhkomekaniikkaan vaikuttavat häiriöt, kuten esimerkiksi paineen nousu vatsaontelossa, neste keuhkoissa ja keuhkojen liikkuvuuden heikkeneminen. (Alaspää 2008: 230; Saikko 2005: 182.)

TAULUKKO 1. Happeutumishäiriön, ventilaatiovajakuksen ja lisääntyneen hengitystyön aiheuttamat löydökset hengitysvaikeuspotilaalla (Saikko 2005: 180-182; Alaspää 2008: 230-231).

Happeutumishäiriö	Ventilaatiovajaus	Lisääntynyt hengitystyö
syke ↑ hengitystaajuus ↑ syanoosi puhumisvaikeus apulihasten käyttö poikkeavat hengitysäänet kaulalaskimoiden pullotus levottomuus tajuunta ↓ harmaan kalpea iho	hiilidioksiditaso ↑ hengitys alle 8/min uloshengityksen heikko ilmavirtaus vaimeat hengitysäänet riuhtova/uninen potilas harmaan kalpea iho tajuunta ↓	Potilas istuu/on puoli-istuvassa/etukumarassa asennossa hengitystaajuus ↑ syke ↑ verenpaine ↑ hikinen iho harmaan kalpea iho puhumisvaikeus apulihasten käyttö vatsan ja rintakehän häiriintynyt synkronia

7 HENGITYSVAIKEUSPOTILAAN HOIDON OSAAMINEN PERUSTASON ENSIHOIDOSSA

Hengitysvaikeuspotilasta hoitaessa perustason sairaankuljettajan on osattava arvioida potilaan hengitystä ja sen riittävyttä sekä ilman apuvälineitä että apuvälineiden avulla. Näitä taitoja sairaankuljettaja tarvitsee tehdessään potilaan ensiarviota ja tarkennettua tilanarviota. Tilanarvioiden yhteydessä sairaankuljettaja myös mahdollisuuksien mukaan haastattelee potilaan saaden näin arvokasta tietoa potilaan tilasta ja tietoja alustavan työdiagnoosin tekemiseen. Sairaan kuljettajan on osattava ottaa huomioon potilaan hengitysvaikeudesta johtuva hätä sekä huomioida myös potilaan läheiset ja opastaa sekä tukea heitä hädässä. Lisäksi sairaankuljettajan on tarvittaessa osattava aloittaa potilaan hengitysvaikeuden hoito sekä arvioitava sen vastetta. Myös lääkärin konsultoiminen tarvittaessa, lisäavun tarpeen tunnistaminen, ennakoilmoituksen tekeminen potilaan vastaanottavaan hoitolaitokseen ja asianmukaisen ensihoitokertomuksen täyttämisen kuuluvat perustason sairaankuljettajan osaamiseen. (Opetushallitus 2000; Valli 2004: 224.)

Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen perustason sairaankuljettajat noudattavat pääosin Opetushallituksen (2000) asettamia perustason ensihoidon osaamisvaatimuksia. On syytä huomioida, että lähes kaikki Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen ambulanssit ovat H+P -yksiköitä eli samassa ambulanssissa on sekä hoitotason että perustason sairaankuljettaja. Tällaisessa yksikössä vastuu hoidosta on hoitotason sairaankuljettajalla. Hoitotason sairaankuljettajalla on luonnollisesti laajemmat mahdollisuudet toteuttaa hoitotoimenpiteitä kuin perustason sairaankuljettajalla. Keski-Uudenmaan Pelastuslaitos noudattaa sairaankuljetuksen osalta Ensihoito-opiaan (Duodecim, sähköinen päivitetty versio) ohjeita. Ensihoitotoimintaa ohjaa ja valvoo sairaanhoitoalueen ensihoidon vastuulääkäri. Operatiivista toimintaa puolestaan ohjaavat ja valvovat L4-yksiköt (lääkintäesimiehet) ja lääkäriyksikkö. (Virkkunen - Valli 2008.)

Olemme jakaneet hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaamisen tilanarvioon, hoitoon ja hoidon vasteeseen sekä kuljettamiseen. Osiot perustuvat Opetushallituksen yleisiin perustason ensihoidon osaamisvaatimuksiin huomioiden Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen perustason sairaankuljettajilta edellytetyt osaamisvaatimukset.

7.1 Hengitysvaikeuspotilaan tilanarvio

Perustasolla työskentelevän sairaankuljettajan on osattava tehdä johtopäätöksiä potilaan hengityksen tilasta jo pelkästään katsomalla potilaan asentoa, hengitystä ja ihonväriä sekä kuuntelemalla potilaan hengitystä ja puhetta (Opetushallitus 2000; Valli 2004: 224). Ensihoidossa potilaan tilanarvio jaetaan ensiarvioon ja tarkennettuun tilanarvioon. Ensiarviossa arvioidaan nopeasti, ilman aikaa vieviä tarkempia mittauksia, potilaan peruselintoimintojen tila. Jos potilaalla todetaan vakava peruselintoiminnon häiriö, aloitetaan ensihoito välittömästi turvaamalla peruselintoiminnot. Tarkennettu tilanarvio tehdään ensiarvion ja peruselintoimintojen turvaamisen jälkeen. Se sisältää tarkempia potilaalle tehtäviä mittauksia. Mikäli potilas pystyy kommunikoimaan, tilanarvioiden yhteydessä pyritään haastattelemaan potilasta ja saamaan näin arvokasta lisätietoa työdiagnoosin tekemiseen. (Alaspää - Holmström 2008: 64-65; Loikas 2004: 35-38.) Hengitysvaikeuspotilas on usein pelokas ja levoton, koska pelkää tukehtuvansa. Pelon lievittämiseksi ja potilaan rauhoittamiseksi sairaankuljettajalta vaaditaan rauhallista ja ammattimaista käytöstä kaikissa tilanteissa. (Reitala 2002: 355.) Liitteessä 3 on esitetty lyhyesti hengitysvaikeuspotilaan tilanarvio.

Hengitysvaikeuspotilaan ensiarvio

Hengitysvaikeuspotilaan – niin kuin kaikkien muidenkin potilaiden – ensiarvio sisältää peruselintoimintojen (tajuuta, hengitys, verenkierto) karkean arvioinnin sekä tarvittaessa välittömien toimenpiteiden tekemisen eli potilaan peruselintoimintojen turvaamisen. ABC (Airway = ilmatie, Breathing = hengitys, Circulation = verenkierto) -menetelmä kertoo, missä järjestyksessä välittömät toimenpiteet tulee tehdä. Ensiarviossa ensimmäiseksi sairaankuljettajan on kuitenkin huomioitava oma turvallisuus (mm. väkivalta, palokaasut) ja tarvittaessa pyydettävä poliisilta tai pelastuslaitokselta virka-apua kohteeseen. (Alaspää - Holmström 2008: 64-65.) Seuraavaksi olemme kuvanneet, miten hengitysvaikeuspotilaan ensiarviossa selvitetään tajunnan, hengityksen ja verenkierron tila. Lisäksi selvitämme, mitä potilaan asento kertoo potilaan hengitysvaikeuden vakavuudesta, miten potilaan hengitysvaikeuden aste määritellään ja milloin perustason sairaankuljettajan on hälytettävä lisäapua paikalle.

Tajuuta. Ensiarviossa potilaan tajunnan tason määrittelyksi riittää karkea arvio potilaan tajunnan tasosta eli selvitetään, onko potilas tajuissaan (vastailee puhutteluun) vai tajuton. Puheeseen reagoimatonta potilasta tulee yrittää herätellä ravistelemalla häntä

voimakkaasti hartioista. Epäiltäessä kaularankavammaa, herättely on tehtävä varoen. (Alaspää - Holmström 2008: 64.)

Hengitys. Potilaan hengityksen tilasta saadaan nopeasti ja paljon tärkeätä tietoa pelkästään katsomalla potilasta. Normaali hengitys on lähes huomaamatonta. Hengityksen vaikeutuessa hengitys näyttää usein työläältä. Tällöin potilaalla on käytössä apuhengitysilhakset, joiden käyttö selvitetään nopeasti. Ensiarviossa kiinnitetään huomiota myös potilaan hengitystaajuuteen, hengityksen rytmiin sekä puheeseen eli vastaako potilas kysymyksiin pitkillä lauseilla, yksittäisillä sanoilla vai siltä väliltä. Hyvin kriittisessä tilassa oleva potilas ei välttämättä jaksa puhua lainkaan. Ensiarviossa huomioidaan karkeasti myös potilaan ihon väri (sentraalinen syanoosi, kalpeus). Veren happikylläisyys eli happisaturaatio (SaO₂) mitataan ja lisähapen anto aloitetaan tarvittaessa välittömästi heti happisaturaation mittaamisen jälkeen. (Loikas 2004: 35-36; Reitala 2002: 355.)

Hengitysvaikeuspotilaan tajunnan taso voi romahtaa äkillisesti tai saattaa olla jo romahtanut avun saavuttua paikalle. Tällöin potilasta hoidetaan tajuttoman potilaan hoitoprotokollan mukaisesti. Jos potilas ei ole herätettävissä (ei reagoi ravisteluun), tarkistetaan hengityksen ilmavirtaus kämmenselkää vasten. Pelkästään rintakehän liikkeitä ja potilaan hengityksestä kuuluvat äänet eivät takaa riittävää hengitystä. Jos ilmavirtaus tuntuu heikosti tai ei lainkaan, hengitystiet avataan nostamalla potilaan leukaa ja taivuttamalla samalla potilaan päätä taaksepäin (ei tehdä kaularankavampapotilaalle). Ilmateiden auki pysymiseksi potilaalle laitetaan nieluputki, jos hän sen sietää. Tajuton potilas laitetaan kylkiasentoon. Näin varmistetaan, että hengitystiet pysyvät auki ja jos potilas oksentaa, hän ei aspiroi sitä hengitysteihinsä. Tajuttoman potilaan hengitystaajuuden ollessa alle kahdeksan kertaa minuutissa tai hengityksen ollessa kuorsaavaa, aloitetaan potilaan hengityksen tukeminen naamariventilaatiolla (Alaspää – Holmström 2008: 64; Hiltunen – Taskinen 2008: 330).

Verenkierto. Verenkierron riittävyyttä arvioidaan tunnustelemalla potilaan rannepulssia. Pulssin tuntuessa kiinnitetään samalla huomiota syketaajuuteen. Lisäksi pulssin tunnustelun yhteydessä huomioidaan alustavasti potilaan ihon lämpö sekä kosteus ja määritellään karkeasti lämpöraja. Jos rannepulssi ei tunnu, tuetaan hengitysvaikeuspotilaan ylävartalon lisäksi myös jalat kohoasentoon. Jos rannepulssi

tuntuu, tuettu puoli-istuva asento on riittävä. (Loikas 2004: 36.) Tajuttoman potilaan pulssi tunnustellaan kaulavaltimolta. Jos pulssi ei kaulavaltimolta tunnu eikä potilas hengitä, aloitetaan elvytys ellei toissijaisia kuoleman merkkejä, kuten kuolon kankeutta tai lautumia, ole havaittavissa (Alaspää – Holmström 2008: 64-65).

Potilaan asento. Yleensä hengitysvaikeuspotilas on itse hakeutunut istuvaan tai puoli-istuvaan asentoon, koska tuntee tukehtuvansa makuuasennossa. Jos potilas makaa, on hänen tilansa jo hyvin kriittinen tai hänen hengitysvaikeutensa on vain lievää. Hengitysvaikeuspotilas on tuettava puoli-istuvaan asentoon. (Loikas 2004: 35.)

Hengitysvaikeuden asteen määrittäminen. Äkillinen hengitysvaikeus voidaan jakaa taulukon 2 mukaisesti eri vaikeusasteluokkiin hengitystaajuuden, apuhengityslihasten käytön, puhumisvaikeuden sekä hengitysvajeesta johtuvan tajunnantason alenemisen perusteella. Hoidon tarpeeseen vaikuttaa hengitysvaikeuden aste. (Oksanen - Turva 2007: 29.)

TAULUKKO 2. Hengitysvaikeuden asteen luokitus ja hoidon tarve (Oksanen – Turva 2007: 29).

HENGITYSVAIKEUDEN ASTE – HOIDON TARVE	
Normaali § HT < 20, ei käytä apulihaksia, puhuu normaalisti	
Lievä § HT 20-25, valittaa ahdistusta § Ei käytä apulihaksia, puhuu normaalisti	Asento, happi § Muu hoito sairaalassa
Kohtalainen § HT 25-30 § Kaulan (vatsan) apuhengityslihakset + § Vaikeus puhua kokonaisia lauseita § Ei jaksa pidättää hengitystä yli 3 sekuntia	Edellisten lisäksi: § Lääkehoito? § CPAP?
Vaikea § HT 30-35 à § Hartioiden ja vatsan apulihakset ++ § Vaikeus puhua kokonaisia sanoja § Ei jaksa kunnolla yskiä	Edellisten lisäksi: § Astmapotilaan uloshengityksen avustaminen käsin
Uhkaava romahdus § HT >>30, säännöttömästi vaihteleva § Diskoordinoitu hengitys: ylävatsa painuu inspiriumissa § Yt huononee: sekava, riuhtova § Syanoosi	Ensisijaisesti: § Intubaatio + ventilointi
Hengitysexhaustio § Henkeähaukkova à apnea § Bradykardinen à asystole § Vastaamaton, veltto à eloton	Elvytystilanne

Lisäävun pyytäminen. Perustasolla työskentelevän sairaankuljettajan on hälytettävä lisääpua, jos potilasta ei saada hereille tai hän ei jaksa puhua. Lisääpua on hälytettävä myös, jos hengitystaajuus on yli 30/min, happisaturaatio on huoneilmalla alle 80 % tai potilaan rannepulssi ei tunnu. (Loikas 2004: 35.)

Hengitysvaikeuspotilaan tarkennettu tilanarvio

Potilaan peruselintoimintojen tila tarkennetaan käyttämällä apuvälineinä eri mittauslaitteita ja hoitovälineitä (Loikas 2004: 38). Tavoitteena on saada selville potilaan tilan aiheuttava tekijä, jotta potilaalle voitaisiin aloittaa oikea hoito. Häätötilanteessa hoito aloitetaan oireen mukaan ilman tarkempaa lääketieteellistä diagnoosia. (Saikko 2005: 79.) Seuraavaksi olemme kuvanneet, miten hengitysvaikeuspotilaan tarkennetussa tilanarviossa selvitetään potilaan tajunnan, hengityksen ja verenkierron tila.

Tajunta. Potilaan tajunnan taso määritellään käyttämällä tajunnan tason arviointiin suunniteltua mittaria, Glasgow Coma Scalea (Saikko 2005: 83). Jos on viitteitä siitä, että potilas on humalassa, mitataan hänen uloshengityksensä alkoholipromillemäärä, kuitenkin vaarantamatta potilaan hengitystä. (Loikas 2004: 38.)

Hengitys. Potilaalta mitataan happisaturaatio lisähapen kanssa (jos happihoito on aloitettu ensiarvion yhteydessä) ja aloitetaan happisaturaatioseuranta. Hengitysäänet kuunnellaan stetoskoopilla, ja kuunneltaessa kiinnitetään huomiota hengitysänten symmetrisyyteen, rohinoihin ja vinkunoihin sekä hiljentyneisiin alueisiin. Samalla huomioidaan, mihin hengitysvaiheeseen (sisäänhengitys/uloshengitys) mahdolliset äänet ajoittuvat ja mikä on sisään- ja uloshengityksen suhde (normaali 1:2). Lisäksi lasketaan potilaan hengitystaajuus, selvitetään tarkemmin potilaan apuhengityslihasten käyttö sekä kartoitetaan tarkemmin potilaan ihon väri (syanoottisuus, harmaus, kalpeus) elimistön keskiosista ja periferiasta. (Loikas 2004: 38, Saikko 2005: 80-81.)

Verenkierto. Potilaan pulssitaajuus lasketaan, sykkeen tasaisuus määritellään (tasainen/epätasainen) ja verenpaine mitataan verenpainemittarilla. Lisäksi määritellään tarkemmin potilaan ihon ääreisosien lämpö ja lämpöraja. Hengitysvaikeuspotilaalta monitoroidaan EKG ja monitorointia jatketaan aina kuljetuksen päättymiseen asti, jos potilaan hengitysvaikeus on vähintään kohtalainen. Verenpainetta kontrolloidaan potilaan tilan epävakauden mukaan 5-15 minuutin välein. (Loikas 2004: 38.)

Hengitysvaikeuspotilaalle toteutettavat keskeiset mittaukset

Hengityksen tutkimiseen ja tarkkailuun on olemassa apuvälineitä, joita perustason sairaankuljettajan on osattava käyttää ja joiden normaaliarvot hänen on tiedettävä potilaan kliininen tila huomioiden. Seuraavaksi olemme kuvanneet happisaturaatiomittarin käyttöön, hengitystaajuuden laskemiseen, keuhkojen auskultointiin ja hiilidioksidin osapaineen mittaamiseen liittyvät asiat, jotka kuuluvat Opetushallituksen (2000) mukaan perustasolla työskentelevän hoitajan osaamiseen. Kapnometrin käyttö ei kuulu Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen perustason sairaankuljettajien osaamisvaatimuksiin, mutta edellä mainitusta syystä olemme lyhyesti kuvanneet sen käyttöön liittyvät perusasiat. (Virkkunen – Valli: 2008).

Happisaturaation (SpO₂) mittaaminen. Happisaturaatiomittari eli pulssioksimetri mittaa hapteen sitoutuneen hemoglobiinin prosenttiosuutta anturin kiinnityskohdan hiussuonista. Perusterveen ihmisen normaali happisaturaatioarvo on yli 95 %. Happisaturaation mittauskohdaksi voidaan valita mikä tahansa kehon ääreisosa, josta anturi pystyy tunnistamaan hiussuonten pulssiaallon. Yleensä käytetään sormianturia. Happisaturaatiomittari ei anna välttämättä oikeaa arvoa silloin, kun kehon ääreisosien sykeaalto on liian heikko (esim. veren- ja nestehukka, alilämpöisyys, muusta syystä supistuneet ääreisosien verisuonet), valon absorptio on häiriintynyt (esim. kynsilakka, lika), pulssioksimetri tunnistaa hä'än happena, (esim. häämyrkytys) tai liike häiritsee mittausta (esim. potilaan, anturin tai kaapeleiden liiallinen liikkuminen). Pulssioksimetri ei paljasta riittämätöntä ventilaatiota. (Reitala 2002: 363.)

Hengitystaajuuden (HT) laskeminen. Levossa aikuisen hengitystaajuus on normaalisti 12-20/min. Hengitystaajuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat ikä, ruumiinrakenne, fyysinen kunto, pelko, ahdistuneisuus, kipu ja sairaudet. Potilaan hengitystaajuus lasketaan sisäänhengityksen alusta ja laskemista suoritetaan 30 sekunnin ajan. Saatu tulos kerrotaan kahdella, jolloin saadaan selville potilaan hengitystaajuus minuutissa. Mikäli mahdollista potilaan tulisi olla mittaamisen aikana levossa ja häntä ei pitäisi samanaikaisesti haastatella. (Reitala 2002: 193.)

Hengitysänten auskultointi. Hengitysänten kuuntelu on helpointa potilaan istuessa, mutta hengitysänet voidaan kuunnella potilaan ollessa eri asennoissa. Hengitysänet tulisi kuunnella vähintään kolmesta kohtaa potilaan rintakehäältä, ja ne tulisi kuunnella symmetrisesti vuorotellen molemmilta puolilta keuhkoja (KUVIO 2). Näin pystytään

vertailemaan hengityssänten puolieroja ja löytämään mahdolliset hiljentyneet alueet. Lisäksi tulee huomioida, mihin hengityksen vaiheeseen (sisäänhengitys/ulohengitys) mahdolliset poikkeavuudet ajoittuvat. Keuhkoja kuunneltaessa potilasta pyydetään hengittämään syvään, mieluiten suun kautta. Auskultointiin suositellaan käytettäväksi stetoskoopin kalvo-osaa. Normaaleissa hengityssännissä ei esiinny vinkunoita eikä



rohinoita. Rohinat viittaavat nesteeseen keuhkoissa, vinkunat puolestaan hengitysteiden ahtaumiin. Hiljentyneet hengityssännit merkitsevät esimerkiksi sitä, että äänten ja kuuntelijan välissä on ilmaa, keuhkopussissa on nestettä, keuhko on painunut kasaan, potilaalla on kuuntelukohdassa paljon ylimääräistä kudosta (rasvaa) tai hengityksen ilmapirtaus on heikkoa. (Alaspää - Holmström 2008: 76-77.)

KUVIO 2. Hengityssänten kuuntelukohdat (Classroom Clipart)

Hiilidioksidin osapaineen (etCO₂) mittaaminen. Hiilidioksidin osapaineen mittaaminen eli kapnometria perustuu hiilidioksidin ominaisuuteen absorboida infrapunavaloa tietyllä aallonpituudella. Veren normaali hiilidioksidin osapaine on 4,6-6,0 kPa. Hiilidioksidin osapaineen noustessa yli 10 kPa:n, alkaa potilaan tajunnan taso nopeasti laskea. Ulohengityksen hiilidioksidin mittausta voidaan suorittaa joko suoraan, tai sivuvirtauksena erillisen liittimen ja mittausjohdon avulla. Näillä menetelmillä luotettavia mittaustuloksia saadaan ainoastaan intubaatioputken päähän asetetulla kapnometrillä, koska ylimääräiset liittimet aiheuttavat lisääntyntä kuollutta tilaa ja alentavat mittaustuloksen luotettavuutta. Potilaan, jota ei ole intuboitu, ulohengityksen hiilidioksidin määrä voidaan sivuvirtauksessa todeta, mutta kyseinen mittaustekniikka on epätarkka. Jos intuboidun potilaan hengitystä joudutaan avustamaan ventiloimalla ja kapnometri on käytössä, pyritään 4,5 kPa:n hiilidioksidilukemaan. (Puolakka 2008: 117.)

Hengitysvaikeuspotilaan haastattelu

Yleensä potilaan haastattelu aloitetaan nykyvaivasta (Alaspää – Holmström 2008: 65). Hengitysvaikeuspotilaan (riippuen hengitysvaikeuden asteesta) on vaikea puhua kokonaisia lauseita ja puhuminen pahentaa hengitysvaikeutta. Haastattelijan on tehtävä yksiselitteisiä ja perusteltuja kysymyksiä, joihin hengitysvaikeudesta kärsivä voi vastata

lyhyesti. (Reitala 2002: 356.) Haastattelussa on tärkeitä selvittää hengenahdistuksen alkamisajankohta ja sen kehittymisnopeus, eli alkoiko hengenahdistus äkisti vai onko se pahentunut pikkuhiljaa. Jos hengenahdistus on alkanut äkisti, potilaalta kysytään lisäksi keuhkoveritulppaan liittyvistä riskitekijöistä (mm. alaraajan immobilisaatio, pitkä lentomatka, pitkittynyt vuodelepo, aiempi laskimoveritulppa) sekä vierasesineen mahdollisuudesta hengitysteissä. Potilaalta kysytään myös, mitä hän oli tekemässä hengenahdistuksen alkaessa (alkoiko levossa vai rasituksessa), ahdistaaako juuri tällä hetkellä ja onko ollut aiemmin vastaavanlaista hengenahdistusta (jos on, miten hengitys aiemmin korjaantunut). Lisäksi selvitetään, onko potilaalla hengenahdistuksen lisäksi muita oireita, esimerkiksi rintakipua ja onko hänellä ollut muita vaivoja lähipäivinä, esimerkiksi kuumetta, yskää/ysköksiä, limakalvojen turvotusta/kutinaa tai vammoja. Potilaalta kysytään perussairaudet ja lääkitykset. Haastattelussa selvitetään myös, onko potilas ottanut hengenahdistukseen mahdollisesti jotakin lääkettä, ja jos on ottanut, mikä on ollut lääkkeen vaste. (Loikas 2004: 37; Oksanen - Turva 2007: 26.)

Perussairauksista saadaan viitteitä myös katsomalla potilaan Kela-korttia. Hengityselimistön perussairaudet, COPD ja astma, merkitään Kela-korttiin lukuna 203. Myös sydänsairaudet (esimerkiksi sydämen vajaatoiminta = 201 ja sepelvaltimotauti = 206) voivat pahetessaan aiheuttaa hengenahdistusta. (Loikas 2004: 37; Oksanen - Turva 2007: 178.)

7.2 Hengitysvaikeuspotilaan hoito ja hoidon vaste

Perustason hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaamisvaatimukseen kuuluvat asentohoito, happihoidon toteuttaminen, sekä oireen mukaisen hoitomenetelmän valinta huomioiden hengitysvaikeuden aste sekä potilaan kliininen tila. Tarvittaessa sairaankuljettajan on aloitettava hengitystiepainehoito, jos hänelle on myönnetty oikeudet hoidon toteuttamiseen. Perustason sairaankuljettajan on hallittava nieluputken käyttö ja tarvittaessa osattava aloittaa hengityksen avustaminen maskiventilaatiolla. Perustason sairaankuljettajan on osattava myös aikuispotilaan raajan pinnallisen laskimon kanylointi sekä nesteensiirron aloittaminen kristalloidilla. (Opetushallitus 2000; Valli 2004: 224.) Perustason ambulanssissa on myös lääkkeitä hengitysvaikeuden hoitoon, joten perustason sairaankuljettajan on osattava noudattaa turvallisen lääkehoidon periaatteita ja toteuttaa potilaan lääkintää omien vastualueidensa ja ohjeistusten mukaan. (Luurila 2002: 562).

Äkillisen hengitysvaikeuden hoidon tavoitteena on turvata kudosten riittävä hapensaanti ja hiilidioksidin poistuminen elimistöstä sekä vähentää hengitystyötä ja helpottaa potilaan kokemaa hengenahdistusta (Brander – Varpula 2005). Hengitysvaikeuspotilaan tila voi nopeasti muuttua, tajunta voi laskea ja hengitys voi jopa pysähtyä. Tällöin potilas tarvitsee keinoilmatien (intubaatioputki tai vastaava) ja häntä hoidetaan kuten tajutonta tai elotonta potilasta. (Käypä hoito 2006.) Seuraavaksi on kuvattu hoitotoimet, jotka Opetushallituksen (2000) mukaan perustason sairaankuljettajan on osattava toteuttaa. Jokaisesta hoitotoimesta on myös kuvattu hoidon vasteen arviointi, jota tulee arvioida jokaisen toteutetun hoitotoimen osalta suhteutettuna potilaan kliiniseen tilaan.

Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksella perustason ensihoitajalla ei ole valtuuksia toteuttaa CPAP-hoitoa, eikä CPAP-laitetta Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen perustason ambulansseista löydykään. Opetushallituksen (2000) mukaan jokaisen perustason ensihoitajan tulee tuntea laitteen käyttöperiaatteet ja vasta-aiheet. Näin ollen CPAP-hoito on myös tässä opinnäytetyössä osa hengitysvaikeuspotilaan hoitoa.

Asentohoito

Indikaatiot. Potilas yleensä hakeutuu asentoon, jossa hän kokee hengityksen kulkevan helpoiten. Hengitysvaikeuspotilaan luonnollisin asento on istuva tai puoli-istuva asento, jos hän on hereillä ja rannepulssi tuntuu. Potilaan lihastyötä ja turhan hapenkulutuksen osuutta pyritään vähentämään tukemalla hänen asentoaan. (Reitala 2002: 355.)

Toteutus. Potilaan asento tuetaan tyynyillä. Jos lähistöllä on käsinojallinen nojatuoli, sitä kannattaa hyödyntää, sillä se on sopivin ja helpoin paikka potilaan istua. Painavat ja ahdistavat vaatteet on myös syytä riisua. (Reitala 2002: 355.) Potilaan rauhoittaminen ja auttajan määrätietoinen ote auttavat potilasta rentoutumaan (Loikas 2004: 38).

Hoidon vaste. Asentohoidon yhteydessä aloitetaan yleensä myös happihoito, joka esitellään seuraavaksi. Näiden hoitomuotojen vastetta arvioidaan yhdessä. (Loikas 2004: 38.)

Lisähapen antaminen

Indikaatiot. Happihoidon tarkoituksena on parantaa potilaan hapensaantia sisäänhengitysilman happipitoisuutta lisäämällä. Ensihoidossa lisähapen antamisesta ei

ole käytännössä koskaan haittaa, vaikka potilaan tila ei olisi sitä vaatinutkaan. Perussääntönä on, että sisäänhengitysilman happipitoisuutta tulee nostaa, kun potilas valittaa hengitysvaikeutta tai rintakipua, potilas on voinut vammautua vakavasti, potilaan peruselintoiminnoissa on häiriö tai potilaan happisaturaatio on alle 95 %. Hoitajan tulee tietää, kuinka hoito toteutetaan, miten potilasta tarkkaillaan ja kuinka mahdolliset komplikaatiot hoidetaan. (Kinnunen 1996: 11-39.) Ennen happihoidon aloittamista potilaalta tulee mitata happisaturaatio ja kirjata se muistiin (Reitala 2002: 356).

Toteutus. Hoidon tavoitteena on hallittu ja riittävä hapenanto, jolla happivajaus korjautuu (Käypä hoito 2006). Happihoitoa voidaan toteuttaa joko happiviiksien tai happinaamarin avulla. Happiviiksien kautta saadaan noin 30 %:in happipitoisuus, joten niiden käyttö hätätilanteessa ei ole riittävää. Happinaamareita on erilaisia, ja niiden kautta saatava happipitoisuus riippuu maskin tyypistä. Oikean maskin valitseminen onkin tärkeää ja haastavaa, ja lisäksi hoitajan tulee myös osata valita oikea virtaus, jolla tavoitettu happipitoisuus saavutetaan. (Reitala 2002: 356; Kinnunen 1996: 11-40.) Taulukossa 3 on kuvattu edellä mainittuja asioita.

Ensihoitotilanteessa potilaan hoito aloitetaan venturinaamarilla, jolla sisäänhengitysilman happipitoisuus on vähintään 40 %. Mikäli potilaan tilanne huononee tai happisaturaatioarvo laskee, jatketaan hoitoa varaajapussillisella naamarilla. (Kinnunen 1996: 11-41.)

TAULUKKO 3. Käytössä olevat hapenantovälineet ja niiden käyttösuositukset (Reitala 2002: 356)

Hapenantoväline	Virtaus (l/min)	Happipitoisuus (%)	Käyttöaiheet
Happiviikset	2-5	n. 30	ei hätätilanteessa pahoinvoiva potilas
Tavallinen happinaamari	8	n. 40	kun venturinaamaria ei ole käytettävissä
Venturinaamari	adapterin mukainen	adapterin mukainen	ensisijainen hapenantoväline
Varaajapussilla varustettu naamari	>12	>70	venturinaamari ei riitä

Riskit. Keuhkokroonikoiden hoidossa on huomioitava liiallisen hapensaannin aiheuttama hengityslama. Heidän verenkierrössään on normaalisti suuri määrä hiilidioksidia, johon elimistö on tottunut. Tällöin suuri happipitoisuus voi johtaa hengityskeskukseen hiipumiseen, jopa pysähtymiseen. (Kinnunen 1996: 11-42.)

Tajuissaan oleva potilas ei kuitenkaan lopeta hengitystä lisähapella, mutta jos tajunta huononee ja/tai hengitys harvenee, happivirtausta on syytä pienentää (Jama 2007). Mikäli hapenanto on riittämätöntä, ovat kudokset pitkittyneessä hapenpuutteessa (Käypä hoito 2006). Onkin syytä huomioida, että korkea hiilidioksidipitoisuus ei tapa potilasta vaan riittämätön happi (Jama 2007).

Hoidon vaste. Happihoidon vaikutusta seurataan helpoiten pulssioksimetrillä. Oleellista on, että käytettävissä ovat potilaan saturaatioarvot sekä ennen happihoitoa että sen aikana. (Reitala 2002: 356.) COPD:n pahenemisvaiheessa potilaan turvallinen saturaatioarvo lisähapella on 85-92 %. Tällöin hiilidioksidiretention vaaraa ei vielä ole. (Käypä hoito 2006.) Hiilidioksidipitoisuutta arvioidaan kapnometrillä, jota perustason varusteista ei löydy. Tällöin on vain syytä huolehtia riittävästä hapetuksesta hiilidioksidiretention merkkejä seuraten. (Jama 2007.)

Lääkeainesumuttimen käyttö

Indikaatiot. Astman ja kroonisen keuhkoputkitulehduksen hoidossa inhalaatio on ensisijainen annostelutapa (Järvinen - Brander 2005: 743). Paras vaste lääkitykselle saavutetaan, kun lääkehoito suunnataan suoraan hengitysteihin. Tällöin lääkeainepitoisuus on suurempi keuhkoissa kuin verenkierrossa, jolloin haittavaikutukset vähenevät. (Alaspää 2008: 239.) Lääkeaine vaikuttaa myös nopeammin, ja sen vaikutus kohdistuu suoraan haluttuun kohteeseen (Järvinen - Brander 2005: 743). Sumuttimella saadaan annosteltua suuriakin lääkeannoksia, vaikka jatkuvana virtauksena. Keinoilmatiekään ei ole este lääkkeen annolle, sillä sumutinyksikkö voidaan yhdistää välikappaleen avulla myös intubaatioputkeen. Lääkeainesumuttimen käyttö soveltuu myös apuvälineisiin tottumattoman potilaan hoitoon helpokäyttöisyytensä ja turvallisuutensa vuoksi. (Alaspää 2008: 240; Reitala 2002: 371.)

Toteutus. Ensihoidossa on käytössä sekä Spira®-laite että Micromist®-maski. Molemmat toimivat samalla periaatteella, ja ne yhdistetään happeen. Osa lääkeainesumuttimista toimii myös paineilmalla, ja etenkin keuhkokroonikkopotilaille näitä on myös kotona. Happivirtaus säädetään siten, että potilaan sisäänhengittäessä ylimääräsumua ei juuri muodostu. (Alaspää 2008: 240.) Sumutin on jatkuvatoiminen, eli se muodostaa aerosolia niin kauan kuin säiliössä on nestettä. Uloshengityksen aikana syntyvä aerosoli menee siis hukkaan (Järvinen - Brander 2005: 743).

Riskit. Lääkityksen onnistuminen edellyttää potilasohjausta (Järvinen - Brander 2005: 744). Inhaloitavien lääkkeiden sivuvaikutuksina voi esiintyä vapinaa ja sydämen tykytystä, jotka ovat sinänsä ohimeneviä ja vaarattomia (Reitala 2002: 371).

Hoidon vaste. Hoidon teho riippuu keuhkoputkiin saadun lääkeaineen määrästä (Järvinen - Brander 2005: 744). Keuhkoputkien ahtautumisen ja heikentyneen uloshengityksen (keuhkot eivät tyhjene täysin) seurauksena vaste inhalaatiolle voi olla toivottua pienempi. Lääkehoidon onnistuessa potilaan tilanne helpottuu nopeasti: puhuminen helpottuu, pulssi- ja verenpaine laskevat ja happisaturaatio paranee. (Alaspää 2008: 242-243.) Uloshengityshaududen helpottumisesta kertovat myös limaa irrottavat yskänpuuskat (Reitala 2002: 371).

Nestehoidon aloitus

Indikaatiot. Perustason ensihoidossa ei toteuteta nestehoitoa, vaan se ainoastaan aloitetaan. Perustason sairaankuljettaja saa asettaa kanyylin ainoastaan yläraajan pinnalliseen laskimoon. Tarkoituksena on avata suoniyhteys silloin, kun se on vielä helppoa. Suoniyhteys on näin valmiiksi avoimena mahdollista lääkkeen antoa varten. Potilaan lääkitseminen tapahtuu hoitotason sairaankuljettajan, ensihoitolääkärin tai poliklinikan henkilökunnan toimesta. Nestehoito tulee aloittaa perustasolla aina kun potilas valittaa hengitysvaikeutta tai rintakipua, potilas voi olla vaikeasti vammautunut, potilaalla on ollut kohtaus, jonka aikana tajunnantaso on alentunut tai potilaan peruselintoiminnot eivät ole normaalit. (Klossner – Kinnunen 1996: 12-1.)

Toteutus. Laskimon kanylointia varten tarvitaan puristusside (staassi), puhdistusliuosta, puhtaita taitoksia, sopivan kokoisia kanyyleita ja teippiä tai kiinnitystarroja. Nestehoidon aloittajan tulee tuntea oikean suorituksen tekniikka ja tunnistaa mahdolliset toimintahäiriöt välittömästi. (Klossner – Kinnunen 1996: 12-2.) Ennen nestehoidon aloitusta nesteen käyttökelpoisuus varmistetaan tarkistamalla nestepussin ehjyys ja voimassaoloaika. Perustason ensihoidossa nestehoito aloitetaan fysiologisella suolaliuksella (Ringersteril tai NaCl 0,9 %). Muiden nesteiden infuusion tarvitaan erillinen lupa ja lisäkoulutus. (Klossner – Kinnunen 1996: 12-3.)

Kanylointi aloitetaan asettamalla puristusside olka- tai kyynärvarteeseen, jonka jälkeen etsitään sopiva punktiokohta ihoa naputtelemalla tai raajaa laskemalla. Iho puhdistetaan

valitusta punktiokohdasta, jos potilaan tila ei ole hengenvaarallinen. Kanyyli työnnetään ihon alle niin, että tippakammioon pirskahtaa verta. Kanyyliosa pidetään paikallaan, neulaosa vedetään pois, ja kanyyli työnnetään kantaansa myöten laskimoon. Tämän jälkeen puristusside irrotetaan ja kanyyliin yhdistetään infuusioletku. Kanyyli on suonessa, jos se vetää hyvin ja punktiokohtaan ei synny pattia. Hyvin vetävän suonen kanyyli teipataan ihoon huolellisesti kiinni ja mahdollisia komplikaatioita seurataan. Komplikaatiot on kuvattu kohdassa riskit. (Sjövall 2007: 76-82.)

Riskit. Laskimon kanyloiminen on vaativa toimenpide, ja siinä voi tehdä monia virheitä. Kanyyli voi vahingossa mennä laskimon ontelon ulkopuolelle, jolloin punktiokohtaan kertyy nestettä ja verta, ja lääkkeen tai nesteen vaikutus jää saavuttamatta. Puutteellisesta aseptiikasta johtuen, potilaan verenkiertoon voi joutua taudinaiheuttajia ja ilmaa. Kanyloinnin tavallisimmat komplikaatiot ovat kanyylin irtoaminen, hematooma ja laskimon viereinen infuusio. Lisäksi hoitaja on altis pistotapaturmille, joten huolellisuus ja asialliset toimintatavat tulee muistaa aina, kun ollaan veren kanssa kosketuksissa. (Klossner – Kinnunen 1996: 12-8-9; Pousi 2002: 576.)

Hoidon vaste. Koska perustasolla ei toteuteta nestehoitoa, ei sen vaikutuksiakaan potilaan elimistölle tarvitse osata arvioida (Luurila 2002: 568). Suoniyhteyden avaamisen jälkeen potilaan kanyylin ympäristöä seurataan mahdollisten komplikaatioiden varalta (Pousi 2002: 576).

Hengitystiepainehoito (CPAP)

Indikaatiot. Mikäli hypoksia ei korjaannu pelkällä happihoidolla, syynä on useimmiten keuhkojen kaasujenvaihtohäiriö. Osa keuhkorakkuloista on saattanut mennä esimerkiksi nesteen vaikutuksesta kasaan, eikä avaudu kuin osassa hengitysvaihetta. (Alaspää 2008: 233.) Erityisesti keuhkopöhöpotilaan keskeisintä ensihoitoa on hengitystiepainehoito, joka aiheuttaa potilaan hengityksen kaikkiin vaiheisiin positiivisen ylipaineen. Tämä estää keuhkorakkuloita ja hiussuonia painumasta kasaan, suurentaa keuhkotilavuutta, parantaa kaasujenvaihtoa ja vähentää hengitystyötä. (Reitala 2002: 366; Brander 2007.) Hengitystiepainehoito aloitetaan, jos happihoito osoittautuu riittämättömäksi (Alaspää 2008: 233). Hoidon toteuttaminen edellyttää kuitenkin potilaalta riittävää omaa hengitystä (Brander 2007).

Toteutus. CPAP-hoidon antaminen edellyttää paikallisen terveystyöntekijöiden ohjeita ja hyväksyntää (Reitala 2002: 366). CPAP-laite käsittää virtausgeneraattorin ja ilmatiiviisti kasvoille asetettavan naamarin. Laite kootaan huolellisesti valmistajan ohjeiden mukaan. CPAP-järjestelmä voidaan tarvittaessa myös yhdistää T-kappaleen avulla intubaatioputkeen. CPAP-naamari tulee asettaa tiiviisti potilaan kasvoille ilmatäytteen pehmusteen avulla. (Alaspää 2008: 235.)

Oikein käytettynä erityisesti sydämen vajaatoiminnasta johtuvan keuhkopöhön hoidossa CPAP-hoidon on tutkittu vähentävän intubaation ja mekaanisen ventilaation tarvetta. Sen on myös todettu vähentävän sairaalakuolleisuutta. Käytön yhteydessä on havaittu vähemmän komplikaatioita ja sairaalahoitopäiviä on myös tarvittu vähemmän. (Peñuelas - Frutos-Vivar - Esteban 2007.) Kokemusten mukaan ensihoidossa aloitettu CPAP-hoito on turvallinen ja potilaan ennustetta parantava hoitokeino, vaikka varsinainen tutkimusnäyttö asiasta vielä puuttuu (Käypä hoito 2006).

Riskit. Normaalisti lyhytaikaisella hengitystiepainehoidolla ei ole komplikaatioita. Hoidon vaste saavutetaan nopeasti, ja mikäli näin ei ole, tulee hoito keskeyttää tai kokeilla isompaa venttiiliä. (Reitala 2002: 368; Alaspää 2008: 237.) CPAP-hoitoa toteuttavan hoitajan tulee kuitenkin tunnistaa hoitoon liittyvät riskit jo ennen hoidon aloitusta (Opetushallitus 2000). CPAP-hoitoa ei saa aloittaa, jos potilaalla on sydän- tai hengityspysähdys, sokki tai muuten epävakaa verenkiertotilanne, tajuttomuus tai vaikea sekavuus. Myös tuore kasvojen tai ruansulatuskanavan vamma, verenvuoto, tuore leikkaus, ylähengitysteiden ahtauma, ilmarinta ilman toimivaa pleuradreeniä tai potilaan oksentelu ovat vasta-aiheita CPAP-hoidon aloittamiselle. (Alaspää 2008: 235)

Tiivis naamari ja äänekäs virtauskehitin voivat pelästyttää potilaan, jolloin hoito tulee keskeyttää. Tätä pyritään välttämään rauhallisella ohjauksella ja tiedottamisella, jotta potilas tietää mitä tehdään ja miksi. (Reitala 2002: 368.) Jos naamari ei ole potilaan kasvoilla tarpeeksi tiiviisti, ärsyttää se potilaan silmiä ja ennen kaikkea ylipaine menetetään (Alaspää 2008: 235).

Hoidon vaste. Hoidon voidaan todeta auttavan nopeasti, jo 5-10 minuutissa. Hoidon aikana potilaan vointia seurataan pulssioksimetrillä. Mikäli hoito auttaa potilasta, ei sitä saa keskeyttää siirronkaan ajaksi, sillä tila voi pahentua uudelleen yhtä nopeasti kuin se parantuikin. Hoidon onnistumisesta kertovat myös syketaajuuden ja hengitystaajuuden

pieneneminen, happisaturaation suureneminen, ihon kuivuminen ja hengitystyön väheneminen. Potilas myös selvästi rauhoittuu. (Reitala 2002: 368-369.)

Nieluputken asettaminen

Indikaatiot. Nieluputken tarkoituksena on pitää tajuttoman potilaan hengitystiet avoimena estämällä kieltä tukkimasta takanielua (Pousi 2002: 337). Potilaan takanielu on myös helpompi puhdistaa imun avulla, jos potilaalla on nieluputki (Kinnunen 1996: 11-44).

Toteutus. Oikean kokoinen nieluputki yltää suupielestä korvanipukkaan. Aikuisen naisen yleisin koko on 3 ja miehen 4. Nieluputki asetetaan paikoilleen niin, että suuhun vietäessä sen kärki osoittaa kohti kitalakea. Kun putki on suussa, käännetään sen kärki kohti kurkunpäättä, jolloin putken muoto myötäilee potilaan kielen muotoa. (Kinnunen 1996: 11-45-46.)

Riskit. Jos potilas alkaa yökkäillä, tai yrittää työntää kielellään putkea ulos, tulee nieluputki poistaa välittömästi. Kielen tyven painaminen voi tajunnan häiriöiselle potilaalle aiheuttaa sydämen bradykardian, jopa pysähtymisen. Väärän kokoinen nieluputki voi aiheuttaa ilman menemisen mahalaukkuun, kun kieli tukkii hengitystiet. (Kinnunen 1996: 11-46.)

Hoidon vaste. Nieluputkea käytetään naamari-paljeventilaation yhteydessä, jonka hoidon toteutumista arvioidaan seuraavaksi (Kinnunen 1996: 11-43-47).

Naamari-paljeventilaatio

Indikaatiot. Naamari-paljeventilaatiolla tarkoitetaan hengityksen avustamista mekaanisesti (noninvasiivinen ventilaatio). Mekaaninen ventilaatio on tehokas hoitomuoto hengitysvajauspotilaiden hoidossa. Hoidon tarkoituksena on välttää tekoilmalien käyttöön liittyviä ongelmia sekä vähentää respiraattorihoidon tarvetta. Sen on myös todettu vähentävän kuolleisuutta. Hoidon onnistumisen kannalta on tärkeää, että ventilointi aloitetaan ajoissa. (Käypä hoito 2006; Brander 2001; Antonelli – Conti 2000.)

Happisaturaatiomittarin näyttäessä huoneilmalla yli 95 %, ei hiilidioksiretentiota ole potilaalle ehtinyt vielä kehittyä. Hengitysvaikeuspotilasta hoidettaessa on syytä huomioida, että annettaessa potilaalle happea, pulssioksimetrin lukema laskee vain hyvin korkeissa hiilidioksidipitoisuuksissa alle 90 %:in. Happisaturaatioarvo ei siis kerro ventilaatiovajauksen vaikeudesta. (Saikko 2005: 181; Alaspää 2008: 231.) Vaikeassa hengitysvajauksessa naamari-paljeventilaatio aloitetaan, jos potilasta ei saada hereille, ja potilaan hengitystaaajuus on alle 8/min, tai potilaan hengitys on pinnallista ja kämmenselkään tuntumatonta tai happisaturaatio ei korjaudu varaajamaskillakaan yli 85 %:iin. (Loikas 2004: 39; Hiltunen 2002: 346.) Naamari-paljeventilaation käyttö on perusteltua COPD:n ja astman äkillisen pahenemisvaiheen yhteydessä sekä akuutin keuhkopöhön hoidossa, ainakin kun CPAP-hoitoa ei ole käytettävissä. Hoito voi auttaa myös keuhkokuumeopotilasta etenkin, jos potilaalla on hengitysvajauksen merkkejä. (Käypä hoito 2006.) Naamari-paljeventilaatio on perusmenetelmä, jota voidaan käyttää aina, kun hengitysteiden hallinta muiden keinojen avulla käy mahdottomaksi (Kurola 2006.)

Toteutus. Naamari-paljeventilaatio toteutetaan naamarin ja hengityspalkeen avulla. Palkeeseen yhdistetään venttiilien kautta naamarin lisäksi happiletku ja hapenvaraajapussi. Palkeeseen voidaan kiinnittää myös PEEP-venttiili, jonka avulla synnytetään uloshengityksen loppuun asti kestävä ylipaine. Happivirtaus tulee säätää niin suureksi (15 l/min), ettei varaajapussi pääse painumaan kasaan ventiloinnin yhteydessä. Tällöin saavutetaan lähes 100 % happipitoisuus. Naamari tulee asettaa potilaan kasvoille tiiviisti, ja sen tulee olla potilaalla sopivankokoinen. Oikeankokoinen naamari yltää potilaan nenä- ja otsaluiden välisestä kuopasta potilaan alahuulen ja leukaluun väliseen notkelmaan asti. (Pousi 2002: 337.) Kahden hoitajan suorittama naamari-paljeventilaatio on tehokkaampi ja helpompi tapa toteuttaa hoitoa. Tällöin toinen tiivistää maskin potilaan kasvoille, kun toinen huolehtii varsinaisesta ventiloinnista. (Kurola 2006.) Nieluputken käyttö naamari-paljeventilaation yhteydessä on perusteltua. Harvakseltaan hengittävän potilaan hengitystä avustetaan ventiloiden 14-16 kertaa minuutissa. Ventilointi tulee tahdistaa potilaan sisäänhengitysvaiheisiin. (Pousi 2002: 338.)

Riskit. Naamari-paljeventilaation käyttö ei useinkaan onnistu ilman runsasta harjoittelua. Pitkittyneen hoidon yhteydessä ilmaa saattaa kulkeutua mahaan ja aiheuttaa mahansisällön aspiraation. (Kurola 2007.) Ilma menee todennäköisesti mahalaukkuun,

jos potilaan rintakehä ei liiku ja samalla kuuluu kurinaa. Ventilaation alkuvaiheen tulee olla rauhallinen, sillä alkuvaiheen voimakas virtaus voi laukaista kurkunpään sulkemisheijasteen. (Pousi 2002: 338.)

Hoidon vaste. Hoidon aikana potilaan vointia ja hoidon vaikutusta seurataan pulssioksimetrin avulla (Käypä hoito 2006.) Ventilaation onnistumisesta kertovat myös rintakehän kohoaminen sekä ventilaation äänettämyys (Pousi 2002: 338.) Keuhkotuuletuksen arvioinnissa käytetään uloshengityksen hiilidioksidipitoisuuden mittaria, kapnometriä. Jos hengityksen avustamista tarvitsevan potilaan happisaturaatio ei kohoa yli 95 %:n, tulee ensin lisätä happivirtausta, ja jos tämäkään ei auta, niin suurennetaan hengitystaajuutta tai -laajuutta. Ventilaation riittävyyttä voidaan myös arvioida kliinisiä merkkejä havainnoiden. Ventiloinnin ollessa tehokasta potilaan kasvojen, huulten limakalvojen ja kynnenalusten syanoosi häviää ja valtimon syke normalisoituu. (Kinnunen 1996: 11-47.)

Lääkehoito

Perustasolla on käytettävissä rajallinen valikoima lääkkeitä. Näiden lääkkeiden oikea ja asianmukainen käyttö voi kuitenkin parantaa nopeasti potilaan oloa ja estää tilanteen pahenemista. Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen perustason ambulansseissa on käytössä isosorbidinitraatti-suihke (keuhkopöhön hoitoon), Atrodual© (astma- ja COPD:n pahenemisen hoitoon) sekä adrenaliini (anafylaksian hoitoon). Perustason sairaankuljettajan tulee konsultoida lääkäriä ennen lääkkeiden antoa. (Virkkunen - Valli 2008.) Seuraavassa on lueteltu perustason lääkkeet, joita voidaan hyödyntää hengitysvaikeuspotilaan hoidossa, käyttötarkoituksineen.

Isosorbidinitraatti-suihke

(Dinit® Spray 1,25 mg/annos)

Lääkkeen käyttöaiheet ovat sydänperäinen rintakipu, angina pectoris, sydäninfarkti ja keuhkopöhö edellyttäen, että systolinen verenpaine on yli 100 mmHg (Boyd 2008: 171; Kiira 2008: 207). Suihketta annostellaan keuhkopöhön hoidossa 1-3, jopa kuusi suihketta 30 sekunnin välein (Alaspää 2008: 238; Kiira 2008: 207). Suihketta ei saa hengittää keuhkoihin, vaan se annostellaan kielen päälle hengitystä pidättäen. Vaikutus alkaa nopeasti, 1-3 minuutissa, ja kestää nitroglyseriinia kauemmin, jopa kaksi tuntia (Kiira 2008: 207). Verenpainetta seurataan lääkehoitoa toteutettaessa (Boyd 2008: 171).

Isosorbidinitraatin vaikutuksesta sileä lihaksisto relaksoituu, mikä aiheuttaa suonten laajenemista kaikissa verisuonissa. Pienet annokset laajentavat laskimoita, ja vähentävät laskimoveren paluuta. Sydämen hapentarve vähenee samalla, kun työmäärä vähenee. Suuremmat annokset taas laajentavat myös valtimoita, jolloin sydämen työtä vastustava kuorma vähenee. (Boyd 2008: 171; Kiira 2008: 207.)

Lääkettä ei tule käyttää niiden potilaiden hoidossa, joilla on yliherkkyys vaikuttavalle aineelle, hypovolemia, hypotensio (systolinen RR alle 110 mmHg), oikean kammion infarkti, aortta- tai mitraalistennoosi, obstruktiivinen kardiomyopatia, cor pulmonale, elvytyksen jälkitila, kohonnut kallonsisäinen paine tai aivoverenvuoto (Boyd 2008: 171).

Ipratropiumbromidi + fenoteroli/salbutamoli

(Atrovent® comp 0,5 mg/annos (sis. fenoterolia 1,248 mg/annos), Atrodual® 0,5 mg/annos (sis. salbutamolia 2,5 mg/annos), Ipramol® 0,5 mg/annos (sis. salbutamolia 2,5 mg/annos))

Yhdistelmä lääke on tehokas astmakohtauksen ja COPD:n pahenemisen hoitoon tarkoitettu inhaloitava lääke. Aikuisen kerta-annos on 0,5 mg inhaloiden, joka voidaan toistaa tarvittaessa. Lääke annostellaan lääkeainesumuttimen avulla. Vaikutus alkaa 20 minuutissa, saavuttaa huippunsa 1-2 tunnissa ja loppuu 6-8 tunnin kuluttua. (Boyd 2008: 171; Kiira 2008: 205).

Ipratropiini laajentaa keuhkoputkia ja salbutamoli relaksoi keuhkoputkia sekä laskee verenpainetta (Boyd 2008: 171, 180). Lisäksi lääkeyhdistelmä suojaa keuhkoputkia inhaloitavien allergeenien, histamiinin ja beetsalpaajien aiheuttamalta supistukselta. Se voi myös ehkäistä jossain määrin kylmän ilman aiheuttamaa keuhkoputkien supistumista. (Kiira 2008: 205.)

Lääkettä ei tule käyttää niiden potilaiden hoidossa, joilla on yliherkkyys atropiinille tai allergia soijapavuille tai maapähkinöille. Myös uhkaava keskenmeno, johon liittyy verenvuotoa tai toksisia oireita, on vasta-aihe lääkkeen käytölle. (Boyd 2008: 171, 180.) Lääke aiheuttaa suun limakalvojen kuivumista, kurkun ärsytystä ja yskää. Lääkkeen joutumista silmiin tulee välttää. (Kiira 2008: 206.)

Adrenaliini

(Adrenalin® 0,1 mg/ml, 5 ml amp, Adrenalin® 1,0 mg/ml, 1 ml ja 5 ml amp)

Adrenaliini on ensisijainen lääke sydänpysähdyksen ja elvytyksen hoidossa. Muut käyttöalueet ovat sydänperäinen sokki, vaikea lääkemyrkytys, vaikea astmakohtaus ja kurkunpään tulehdus (laryngiitti). Tässä opinnäytetyössä käsitellään ainoastaan adrenaliinin käyttöä allergisen reaktion ja astman hoidon yhteydessä. Lääkeaine voidaan annostella suonensisäisesti, lihakseen tai ihon alle pistettynä. Anafylaksian tai astman hoidossa adrenaliinia annostellaan mahdollisimman nopeasti 0,3-0,5 mg syväälle lihakseen. Yli kolmannes potilaista tarvitsee enemmän kuin yhden adrenaliiniannoksen. (Boyd 2008: 160; Kiira 2008: 116.)

Adrenaliini lisää sydämen supistumisvireyttä ja syketiheyttä sekä kasvattaa sydänlihaksen hapenkulutusta (Boyd 2008: 160). Isohkon kerta-annoksen vaikutuksesta verisuonivastus kasvaa ja turvotustaipumus hengitysteissä vähenee ja matalilla annoksilla puolestaan verisuonivastus laskee. (Boyd 2008: 160; Alaspää 2008: 242-243.) Adrenaliini lisää myös verihiihtaleiden kasautumistaipumusta ja veren hyytymistä. Lääke toimii myös keskushermostoa kiihottavana aineena ja nostaa kipukynnystä. (Boyd 2008: 160.)

Kun adrenaliinia käytetään henkeä uhkaavissa tilanteissa, ei vasta-aiheita ole (Boyd 2008: 160). Takykardia, päänsärky ja hermostuneisuus ovat tyypillisiä adrenaliinin sivuvaikutuksia. Adrenaliinin vaikutuksen voi kumota labetalolilla. (Kiira 2008: 120.)

7.3 Hengitysvaikeuspotilaan kuljettaminen

Suomessa potilaan kuljetukseen käytetään yleisimmin ambulanssia, muiden kulkuneuvojen (helikopteri, lentokone) käyttö rajoittuu poikkeustilanteisiin (Väisänen - Valli - Silfvast 2000). Potilaan kuljetuksesta huolehtivan henkilökunnan tulee olla tilanteeseen sopiva, esimerkiksi intuboitua potilasta hoitaa intubaatioluvallinen henkilö ja lääkitystä tarvitsevan potilaan hoitajana toimii lääkeluvat suorittanut ensihoitaja. Ensihoitajan tulee katsoa selviytyvänsä potilaan kokonaisvaltaisesta hoidosta kuljetuksen aikana. (Castrén 2002: 224.)

Kuljetuksen valmistelu

Ennen kriittisessä tilassa olevan potilaan siirtoa sairaalaan, tulee sairaankuljettajan keskustella vastaanottavan hoitolaitoksen sairaanhoitajan kanssa. Mahdolliset ruuhkat ja lääkäreiden tavoittamattomuus aiheuttavat potilaan hoidon viivästymistä. (Väisänen ym. 2000.) Ennakoilmoituksen tekeminen antaa vastaanottavan sairaalan henkilökunnalle aikaa valmistautua potilaan hoitoon (Castrén 2002: 229). Ennakoilmoitus tehdään kaikista potilaista, joiden hengitysvaikeus on annetun ensihoidon jälkeen yhä kohtalaista tai vaikeampaa (Loikas 2004: 43).

Hengitysvaikeuspotilas on kuljetuksen aikana aina istuvassa asennossa. Makuuasentoa tulisi välttää. (Alaspää 2008: 253; Väisänen ym. 2000.) Suoniyhteydet tulee avata ennen kuljetusta. Monitorit ja muut hoitovälineet asetetaan helposti saataville. (Väisänen ym. 2000.)

Kuljetuksen aikainen hoito

Liikkuvassa ambulanssissa on hyvin vaikeaa, jopa mahdotonta suorittaa erilaisia toimenpiteitä (Väisänen ym. 2000). Erityisesti hengitysvaikeuspotilaan tila tulee vakauttaa ja hoitaa oireettomaksi tai lieväoireiseksi ennen kuljetusta. Jo aloitettuja hoitoja jatketaan kuljetuksen aikana, ja potilaan vointia seurataan kliinisin menetelmin. Hoidon taso ei saa laskea kuljetuksen aikana. Mikäli potilaan tila ajon aikana pahenee, tulee kuljettajan pysäyttää auto ja siirtyä auttamaan potilaan hoidossa. Myöskään hoito-ohjeiden pyytäminen lääkäriltä ei saa viivästyä. (Väisänen ym. 2000; Castrén 2002: 226-228.)

Minimivaatimus potilaan seurannassa kuljetuksen aikana on sydämen rytmin, pulssitason, happisaturaation ja verenpaineen tarkkailu. Mekaanista ventiloitinta tarvitsevien potilaiden uloshengityksen hiilidioksidipitoisuuden mittaaminen on tarpeen. (Väisänen ym. 2000.)

Potilaan oikean hoitopaikan valinta

Hoitopaikan valinnan periaatteena on kuljettaa potilas suoraan lopulliseen hoitopaikkaan. Jos potilas kärsii vaikeasta hengitysvaikeudesta ja hyötyy ensihoidon nopeasta täydentämisestä, on perustason syytä kuljettaa potilas lähimpään

hoitolaitokseen, vaikka se olisi terveyskeskus. Lähtötilanteessa tai kevyen ensihoidon jälkeen lieväksi luokiteltava hengitysvaikeus hoidetaan terveyskeskuspäivystyksessä. Tällöin tulee pyrkiä poissulkemaan hengitysvaikeuden taustalla olevat sairaalahoitoa vaativat sairaudet, kuten keuhkoembolia tai sydäninfarkti. Vaikeammasta hengitysvaikeudesta tai selkeästi sairaalahoitoa vaativasta etiologiasta kärsivät potilaat kuljetetaan sairaalapäivystykseen. Alueelliset hoitoonohjauksen periaatteet sekä sairaaloiden erilaiset valmiudet hengitysvaikeuspotilaan vastaanottamisessa tulee kuitenkin huomioida. (Loikas 2004: 43.)

Potilaan kuljettamatta jättäminen

Hengitysvaikeuspotilas kuuluu lähes aina kuljettaa lääkärin arvioon (Alaspää 2008: 253). Potilas voidaan kuitenkin jättää kohteeseen, mikäli hoitotoimenpiteet ovat vaikuttaneet hänen vointinsa korjautumiseen, ja hänet voidaan turvallisesti jättää kuljettamatta (Castrén 2004: 188). Tapahtumapaikalla voidaan hoitaa lievä astmakohtaus, ylähengitystie-este ja hyperventilaatio-oireyhtymä (Alaspää 2008: 253; Väyrynen - Kuisma 2008: 227; Castrén 2004: 189). Potilas voidaan jättää kuljettamatta sairaalahoitoon, jos sairauskohtaus voidaan hoitaa yksinkertaisin toimin kohteessa tai sairaskohtauksen aiheuttaja on tiedossa ja potilas osaa hoitaa itseään. Mikäli tilan korjaututtua potilas on asiallinen ja hänen peruselintoiminnat ovat täysin normalisoituneet, eikä potilas ole saanut sairaskohtauksen yhteydessä lisävammoja, potilas voidaan jättää kuljettamatta. Potilas ei saa jäädä kohteeseen yksin ilman asiallista valvontaa ja hänen tulee ymmärtää, että tilanteen muuttuessa hän voi ja hänen tulee soittaa uudelleen hätänumeroon. Kaikkien edellä mainittujen ehtojen tulee täytyä, jotta potilas voidaan jättää kuljettamatta. (Castrén 2004: 189; Hiltunen 2002: 268-269; Loikas 2004: 43.) Sairaankuljettajan tulee jokaisesta kuljettamatta jättämisestä kirjata hyvin ensihoitokertomukseen kuljettamatta jättämisistä puoltavat tekijät. Tämä tulee tehdä jo sairaankuljettajan oman oikeusturvan vuoksi. (Hiltunen 2002: 269.)

8 HENGITYSVAIKEUDEN SYYT

Hengitysvaikeuden taustalla olevat syyt voidaan jaotella keuhkoperäisiin (noin 50%), sydänperäisiin (noin 33%), psyykkisiin (noin 5%) sekä muihin syihin (Stiel - Spaite - Field 2007). Taustasyö on tärkeä tietää, koska yleisempien vakavien

hengitysvaikeuksien hoidot eroavat toisistaan. Väärä hoito saattaa jopa lisätä potilaan hengitysvaikeutta. (Alaspää 2008: 235.) Seuraavaksi olemme kuvanneet erikseen yleisimpiä keuhko- ja sydänperäisiä hengitysvaikeuden syitä sekä psyykkisistä ja muista tekijöistä johtuvia hengitysvaikeuden syitä. Kuvaukset etenevät seuraavasti: hengitysvaikeuden syyn syntymekanismi, oireet, ensiarvio, tarkennettu tilanarvio ja hoito. Sairaustilojen oireet on haluttu selkeyden vuoksi erotella erikseen. Lisäksi kaikkien kuvattujen eri syistä johtuvien sairaustilojen tilanarvio, hoito, hoidon vaste ja kuljettaminen on koottu yhteen taulukkoon (LIITE 4), josta lukijan on helppo katsoa tietyn sairaustilan koko hoitoprosessi.

8.1 Keuhkoperäiset hengitysvaikeuden syyt

Kaikista hengenahdistuksen taustalla olevista syistä yleisimpiä keuhkoperäisiä hengenahdistuksen syitä sairaalan ulkopuolella olivat keuhkoahantaumataudin paheneminen (19%), keuhkokuume (13%), muu keuhkosairaus (8%) ja astma (7%) (Stiel ym. 2007.) Keuhkoahantaumatautiin sairastuvien määrä on teollisuusmaissa nopeasti lisääntymässä lisääntyneen tupakan polton seurauksena (Alaspää 2008: 244; Caroline 1995: 458). Keuhkokuumetta esiintyy etenkin vanhusten ja vakavia perussairauksia sairastavilla potilailla, ja se onkin yleisin kuolemaan johtava infektiosairaus Suomessa (Alaspää 2008: 235). Astmaa sairastaa 6 % suomalaisista (Keistinen 2007). Keuhkoembolia ja spontaani ilmarinta ovat edellä mainittuja sairauksia harvinaisempia hengenahdistuksen aiheuttajia. (Alaspää 2008: 244, 248.)

Keuhkoahantaumatauti (COPD)

Syntymekanismi. Keuhkoahantaumatauti eli COPD muodostuu kahdesta eri tekijästä: kroonisesta keuhkoputkentulehduksesta (obstruktiivinen bronkiitti) sekä keuhkolaajentumasta (emfyseema). Tautiin sairastuneista 90 %:lla taustalla on tupakointi. Pitkään jatkunut tupakointi huonontaa limanpoistoa hengitysteistä sekä aiheuttaa keuhkoputkien limakalvojen paksuuntumista ja keuhkorakkuloiden tuhoutumista. Emfyseeman seurauksena kaasujenvaihtopinta-ala pienenee. Koska osa keuhkorakkuloista on tuhoutunut, eivätkä tue keuhkoputkia, voi osa keuhkoputkista painua kasaan uloshengityksen aikana. Myös hengitystyö kasvaa limakalvoturvotuksen aikaansaaman uloshengityksen vastuksen lisääntyä. Loppuvaiheessa tautitilaan liittyy keuhkoputkiin kohdistuva palautumaton supistumistaipumus (obstruktio). Terveellä ihmisellä hengityksen säätely tapahtuu veren hiilidioksiditason perusteella.

Keuhkohtaumatautiin sairastuneella hengitystä ylläpitää valtimoveren matala happipitoisuus. (Alaspää 2008: 244; Caroline 1995: 458-459.) Sairastunut on yleensä iältään yli 50 -vuotias, hän on tupakoinut pitkään (yli 30 vuotta), hänen rintakehänsä on tynnyrimäinen ja hartiat ovat koholla. Lisäksi hänellä on kotilääkkeinä astmalääkkeitä. (Oksanen – Turva 2007: 27.) COPD -potilaalla, jolla on kotona happirikastin, on tauti edennyt jo niin pitkälle, että hänen happisaturaatioarvonsa on käytännössä alle 90 %. COPD:n pahenemisvaiheen taustalta löytyy arvion mukaan 80 %:ssa infektio. Pahenemisvaiheita vaikeassa COPD:ssa on keskimäärin 2-3 vuodessa. (Alaspää 2008: 244).

Oireet. COPD:n pahenemisvaiheen kliinisiä oireita ovat hengenahdistus jo pienessä rasituksessa, lisääntyneet yskökset sekä uloshengityksen vinkuna. Myös veriyskää saattaa ajoittain esiintyä. Oireet alkavat vähitellen. (Alaspää 2008: 244; Kinnula - Tukiainen 2005: 357-359.)

Ensiarvio. Tavattaessa potilas on yleensä istuvassa asennossa ja hän tietää itse, että kyseessä on COPD:n pahenemisvaihe. Potilaan hengitys on silmin nähden työlästä ja hengitystaajuus on koholla. Potilas voi olla myös syanoottinen ja hikinen. Potilaan happisaturaatioarvo on lähtötilanteessa yleensä matala eli puhutaan usein kohtalaisesta tai jopa vaikeasta hypoksiasta (happisaturaatio alle 90%). Potilaille aloitetaan hapenanto. (Alaspää 2008: 244; Caroline 1995: 459.)

Tarkennettu tilanarvio. Potilaan pulssi ja verenpaine ovat koholla lisääntyneen hengitystyön johdosta. Potilas käyttää hengityksessä apuna voimakkaasti kaulan, hartioiden ja vatsan lihaksia. Uloshengitys on yleensä pitkittynyttä. Auskultoitaessa potilaan hengityssäänet ovat usein vaikeat ja uloshengityksen aikana saattaa kuulua vinkunaa. Potilaalla saattaa olla myös kuumetta. (Kinnula - Tukiainen 2005: 356-359.) Tautia sairastavalla on usein käytössä kotilääkkeinä astmalääkkeitä, jotka eivät ole helpottaneet potilaan hengitysvaikeutta. COPD:n pahenemisen taustalta voi löytyä myös sydän arytmioita ja potilas sairastaa usein myös sydämen vajaatoimintaa, joten tutkittaessa potilaan alaraajoista saattaa löytyä turvotuksia. Potilas laitetaan EKG-monitoriseurantaan. (Loikas 2004: 38; Caroline 1995: 460.)

Hoito. Hoidon tavoitteena on potilaan oireiden helpottaminen. Monesti pelkkä hapenanto rauhoittaa tilanteen. Keuhkokroonikka hoidettaessa ei pyritä hapenannolla normaaliin happikyllästeisyyteen, vaan happihoidon tavoite on säädettävä potilaan

omalle tasolle. Potilaan tavoitehappisaturaatiotaso voi olla esimerkiksi 90% tai hengityksen tasaantuessa happivirtausta vähennetään. (Alaspää 2008: 244; Reitala 2002: 372.) Mikäli hengitysvaikeus edelleen jatkuu ja on lievää, annetaan potilaalle hänen omista kotilääkkeistään nopeavaikutteista bronkolyyttiä inhaloiden 1-2 annosta. Jos tämä ei auta tai jos hengitysvaikeus on kohtalaista, annetaan potilaalle hengitysteitä avaavaa lääkettä (ipratropiumbromidi ja salbutamoli) lääkeainesumuttimella lääkärin konsultaatio-ohjeiden mukaan. (Loikas 2004: 40.) COPD -potilaalle voidaan kokeilla akuuttivaiheen hoidoksi myös hengitystiepainehoitoa pienellä uloshengitysvastuksella tai naamari-paljeventilaatiota (Reitala 2002: 372; Antonelli - Conti 2000; Käypä hoito 2006). Potilaan EKG-monitoriseurantaa jatketaan, ja hänelle avataan suoniysteys. (Loikas 2004: 39).

Keuhkokuume

Syntymekanismi. Useimmiten keuhkokuume (pneumonia) on bakteerien aiheuttama, mutta virukset, kuten SARS ja lintuinfluenssa voivat sen myös aiheuttaa (Halme – Kolho 2005: 373). Keuhkokuume aiheuttaa keuhkorakkuloiden märkäkertymiä, jotka heikentävät kaasujenvaihtoa. Märkä syntyy keuhkorakkuloihin päässeistä taudinaiheuttajista ja valkosolujen jäänteistä. Keuhkokuume diagnosoidaan varmasti vasta sairaalassa röntgen-kuvauksen jälkeen. Vakavimmillaan keuhkokuume voi aiheuttaa potilaalle septisen sokin, jolloin bakteereita löytyy myös verestä. Tällöin elimistön omat vasta-aineet voivat saada aikaan jopa elinvaurioita. Keuhkokuume voi muistuttaa keuhkopöhöä ilman alaraajaturvotuksia ja pullottavia kaulasuonia. (Alaspää 2008: 245.)

Oireet. Bakteerien aiheuttaman keuhkokuumeen ensioire on korkea, horkkamainen kuume ja yleistilan lasku. Virusperäiset taudinaiheuttajat aiheuttavat lievemmän oirekuvan, johon voi liittyä yskää ja vain vähäistä kuumetta. (Vauhkonen 2005: 621.) Pneumonialle tyypillisiä oireita ovat pitkittynyt ja limainen yskä, märkäiset tai veriset yskökset, hengenahdistus tai rintakipu (Alaspää 2008: 245; Halme - Kolho 2005: 375.) Jos tulehduspesäke sijaitsee keuhkojen alaosassa, voi kipua tuntua myös vatsan alueella. Vanhuksen, alkoholistin tai vaikean perussairauden omaavan potilaan oireisto voi olla hyvin vaihteleva; sekavuus ja yleistilan lasku voivat viitata keuhkokuumeeseen. (Halme - Kolho 2005: 375.)

Ensiarvio. Yleistilan lasku, lisääntynyt hengitystiheys ja nopea pulssi ovat tyypillisiä löydöksiä keuhkokuumeepotilasta tutkittaessa (Halme – Kolho 2005: 375). Potilaan happisaturaatioarvo voi olla madaltunut ja hänen ihonsa on yleensä lämmin (Alaspää 2008: 245).

Tarkennettu tilanarvio. Keuhkokuumetta sairastavan potilaan keuhkojen auskultaatiossa voidaan todeta rahinoita erityisesti sisäänhengityksen aikana (Halme – Kolho 2005: 375). Rahina on usein ”suurirakkulaista” ja sitä voi kuulua vain joissakin keuhkon osissa. Potilaan iho on yleensä lämmin ja verenpaine normaali, jopa matala etenkin sokkipotilaalla. Potilaan pneumonian vaikeusastetta voidaan helposti arvioida jopa sairaalan ulkopuolella (TAULUKKO 4) (Alaspää 2008: 245.)

TAULUKKO 4. Keuhkokuumeen vaikeusasteen arviointi (Alaspää 2008: 245; Halme - Kolho 2005: 376.)

Tekijä	Löydös	Pisteet
C (confusion)	sekavuus	1
U (munuaisten vajaatoiminta)	urea-arvon nousu	1
R (respiratory rate)	hengitystaaajuus 30/min tai yli	1
B (blood pressure)	systolinen verenpaine alle 90 mmHg	1
A (age)	ikä yli 65 v.	1
Pisteiden yhteenlaskun perusteella		
0-1 pist.	lievä pneumonia, hoito sairaalan ulkopuolella	
2 pist.	kuolevuus 9%, suurin osa tarvitsee sairaalahoitoa	
yli 3 pist.	kuolevuus 22% ja etenkin 4-5 pistettä saaneet tarvitsevat tehohoitoa	

Hoito. Ensihoidossa keuhkokuumeen hoidon tavoitteena on hengitysvaikeuden lieventyminen (Alaspää 2005: 245). Lisähappi riittää usein korjaamaan hapetushäiriön. Vaikeimmissa tilanteissa CPAP-hoidon aloitus on aiheellista. (Jama 2007.) Vaste CPAP-hoidolle on kuitenkin hitaampi kuin keuhkoödeema-potilaan hoidossa. Antibioottihoito aloitetaan vasta sairaalassa lopullisen diagnoosin jälkeen. (Alaspää 2008: 245.)

Astma

Syntymekanismi. Astma on keuhkoputkien tulehduksellinen sairaus (Haahtela – Stenius-Aarniala – Laitinen 2005: 320, Keistinen 2007). Tulehdus aiheuttaa keuhkoputkien supistumista, limakalvojen turvotusta ja lisääntynyttä limaisuutta, mitkä yhdessä johtavat keuhkoputkien ahtautumiseen (Haahtela ym. 2005: 321). Astmaoireet alkavat tavallisesti hengitystieinfektion, voimakkaan allergeenialtistuksen tai fyysisen

rasituksen seurauksena. Tyypillinen astmaatikko on lapsi tai yli 40-vuotias aikuinen. (Keistinen 2007.)

Oireet. Ensimmäinen oire on usein sitkeä yskä ja limannousu. Pitkäaikainen yskiminen aiheuttaa hengityksen vinkumista ja hengenahdistusta. Oireet alkavat tai pahenevat usein aamuisin tai aamuöisin. Oireet alkavat yleensä vähitellen, mutta joskus allergeenialtistus tai kova fyysinen rasitus voi laukaista äkillisen hengenahdistuksen. (Alaspää 2008: 241-242.)

Ensiarvio. Tavatessa astmapotilas istuu yleensä etukumarassa. Puhuminen on vaikeutunut ja uloshengityksen vinkuminen voi olla jopa korvin kuultavissa. Potilaan hengitystiheys ja pulssitaajuus ovat koholla. Jos happisaturaatioarvo on alle 90 % potilas kärsii jo vakavasta astmakohtauksesta (Alaspää 2008: 242.) Hypoksia on yleensä astmassa myöhäinen löydös. Potilaan iho on usein lämmin ja kuiva. (Reitala 2002: 370.)

Tarkennettu tilanarvio. Keuhkojen auskultaatiossa havaitaan vinkunoita erityisesti potilaan uloshengityksen aikana. Henkeä uhkaavassa tilanteessa hengitysäniä ei kuulu lainkaan. Uloshengitys on pitkittynyt ja potilas käyttää hengityksen apuna vatsan lihaksia. Potilaan verenpaine on koholla. Potilas on yleensä ottanut omia astmalääkkeitä, mutta ne eivät ole auttaneet. On hyvin harvinaista, että aikaisemmin terveellä potilaalla olisi akuutti astmakohtaus! (Alaspää 2008: 242.)

Hoito. Astmaatikon keuhkojen toimintahäiriö johtuu inflammaatiosta, joten tulehdusreaktion hoitaminen on hoidon lähtökohta. Kuitenkin akuuttitilanteessa keuhkoputkien supistustaipumuksen laukaiseminen, hengitystyön helpottaminen ja happeutumisen parantaminen ovat ensisijaiset hoidon tavoitteet (Alaspää 2008: 242). Perustason ensihoidossa happihoito on tärkeä osa astmakohtauksen hoitoa ja se monesti estää tilanteen pahenemisen. Myös lääkehoidolla on tärkeä merkitys potilaan hoidossa. Keuhkoputkia laajentava lääkitys (ipratropiumbromidi ja salbutamoli) annostellaan potilaalle inhaloiden. Vaikeassa astmakohtauksessa voidaan keuhkojen tyhjentymistä avustaa puristamalla käsin potilaan rintakehän alaosaa uloshengityksen loppuvaiheessa. (Reitala 2002: 370-371.) Pitkään kestänyt hengityksen huononeminen ja hikoileminen ovat voineet aiheuttaa nestehukkaa ja aliravitsemusta, joten astmapotilas vaatii usein myös nestehoidon aloitusta (Alaspää 2008: 244).

Keuhkoembolia

Syntymekanismi. Keuhkoemboliolla tarkoitetaan keuhkovaltimon tai sen haaran tukkeutumista. On arvioitu, että alaraajojen reiden alueen syvästä laskimoveritulpasta lähtee verihyytymä (trombi) keuhkoihin jopa 50 %:n todennäköisyydellä. Trombi kulkee sydämen oikean puoliskon läpi ja pysähtyy keuhkoihin. (Alaspää 2008: 246.) Keuhkoembolian seurauksena normaali kaasujenvaihto estyy osassa keuhkorakkuloita kokonaan ja aiheuttaa näin vaikeasti hoidettavan happeutumisen huononemisen. Myös oikea sydänpuolisko kuormittuu, koska sama määrä verta on kierrätettävä vain osassa keuhkovaltimoita osan ollessa tukossa ja pois käytöstä. Tällöin keuhkovaltimopaine kasvaa, mikä laajentaa sydäntä. Lopulta seurauksena on verenkierron romahdus. (Alaspää 2008: 246.) Keuhkoembolian kliininen kuva vaihtelee oireettomasta äkkikuolemaan, joten se on hankala tunnistaa. (Alaspää 2008: 245; Käypä hoito 2004.)

Oireet. Keuhkoembolian vakavuuteen ja kliinisten oireiden voimakkuuteen vaikuttavat suuresti keuhkoembolian koko ja sen sijainti keuhkoverenkierrossa: pieni embolia ei aiheuta välttämättä oireita lainkaan, kun taas suuren embolian seurauksena on verenkierron romahdus ja äkkikuolema. Keuhkoemboliaa epäiltäessä hengitysvaikeus on yleensä alkanut äkisti (90% potilaista) ja potilaalla on myös keuhkopussin (pleuran) ärsytyksestä johtuvaa pistävää rintakipua (50%). Joskus hengenahdistus voi kehittyä useiden päivien, jopa viikkojen kuluessa. Osalla potilaista keuhkoembolia aiheuttaa äkillisen hapenpuutteen seurauksena pelkän pyörtymisen, ja joillakin saattaa esiintyä veristen yskösten eritystä. Usein potilaalla on jokin keuhkoembolialle altistavista riskitekijöistä (TAULUKKO 5). (Alaspää 2008: 246.)

TAULUKKO 5. Keuhkoembolian riskitekijät (Harjola 2004)

Yli 40 vuoden ikä
Aiempi laskimotromboembolia
Yli 30 minuutin anestesian vaativa leikkaus
Pitkittänyt immobilisaatio
Aivohalvaus
Sydämen vajaatominta
Syöpä
Lantion, reisi- tai sääriluun murtuma, alaraajan kipsi
Lihavuus
Raskaus tai äskettäinen synnytys
Estrogeenihoito
Tulehduksellinen suolisairaus
Perinnöllinen tai hankittu tukostaipumus

Ensiarvio. Löydöksinä ovat yleensä koholla oleva hengitystaajuus ja pulssitaajuus sekä madaltunut happisaturaatio. Vaikeimmissa tapauksissa happisaturaatio on hyvin matala, potilaalla on sentraalinen syanoosi, rannepulssia ei tunnu ja raajat ovat viileät. Potilasta rauhoitellaan, laitetaan hänet hyvään puoli-istuvaan asentoon ja aloitetaan hapen anto välittömästi. Jos rannepulssia ei tunnu, nostetaan potilaan jalat koholle. Tärkeätä lisätietoa mahdollisesta keuhkoemboliasta saadaan kysymällä potilaalta keuhkoembolian riskitekijöistä (TAULUKKO 5). (Käypä hoito 2004; Harjola 2004.)

Tarkennettu tilanarvio. Auskultoitaessa hengitysäänet ovat yleensä puhtaat ellei keuhkoembolia ole ehtinyt aiheuttaa seurannaisvaikutuksia, esimerkiksi keuhkopöhöä tai keuhkokuumetta. Potilaan verenpaine saattaa olla madaltunut. Potilaan happisaturaatioarvo saadaan yleensä nousemaan välittömän tilanarvion yhteydessä aloitetulla lisähapen annolla (riippuen embolian koosta ja sijainnista). Massiivisissa keuhkoembolioissa systeemiverenpaine on matala ja potilaalla on sokin oireet. Lisäksi keuhkoemboliapotilaalla saatetaan todeta alaraajan laskimotukoksen merkkejä, kuten toispuoleinen alaraajaturvotus. Keuhkoemboliapotilaalla saattaa ilmetä myös yskää tai veriyskää ja lämpöilyä. Keuhkoembolia aiheuttaa tyypillisiä löydöksiä EKG:hen, mitkä tukevat keuhkoembolian diagnoosia, mutta niitä on nähtävissä vain alle 50%:lla potilaista. (Alaspää 2008: 246; Harjola 2004.)

Hoito. Keuhkoemboliaa voidaan sairaalan ulkopuolella ainoastaan epäillä sen epäspesifisten oireiden vuoksi ilman tarkempia tutkimuksia (Reitala 2002: 373). Hoito on oireen mukaista eli hapen antoa ja asentohoitoa jatketaan ja potilaalle avataan suoniyhteys. Keuhkoemboliapotilaalle voidaan kokeilla myös CPAP-hoitoa, jos embolian seurauksena potilaalle on kehittynyt keuhkopöhö tai keuhkokuume ja jos potilaan katsotaan CPAP-hoidosta hyötyvän. (Alaspää 2008: 246.) Jos keuhkoembolia aiheuttaa sydänpysähdyksen, on lähtörytminä yleensä asystolia tai sykkeetön rytmi (PEA). Lähtörytminä voi olla myös kammiovärinä, mutta se on hyvin harvinaista. Elvytyksen ennuste embolian aiheuttamassa sydänpysähdyksessä on huono. Ensihoitolääkäri voi aloittaa embolian liuotushoidon elvytyksen yhteydessä sairaalan ulkopuolella. (Reitala 2002: 373.)

Spontaani ilmarinta

Syntymekanismi. Spontaani ilmarinta (pneumothorax) tarkoittaa ilman vammaa syntynyttä ilmarintaa. Normaalisti keuhkopussissa vallitsee alipaine, mutta ilmarinnassa

keuhkopussin lehtien (pleuralehtien) väliin pääsee vuotamaan ilmaa. Tämä saa aikaan alipaineen menettämisen keuhkopussissa ja kyseisen puolen keuhkon kasaan painumisen. Potilas on usein nuori tupakoiva aikuinen tai COPD -potilas, jolle on kehittynyt laajoja ilmarakkuloita, jotka repeytyessään - esimerkiksi yskiessä tai fyysisen rasituksen yhteydessä - aiheuttavat spontaanin ilmarinnan. (Alaspää 2008: 248; Rekiaro 2001.)

Oireet. Oireiden voimakkuuteen vaikuttaa ilmarinnan koko. Pienessä ilmarinnassa ei välttämättä ole oireita lainkaan, kun taas suuri ilmarinta (koko keuhko on painunut kasaan) saa aikaan selvän hengitysvaikeuden ja aiheuttaa usein myös pistävää kipua rintakehällä vaurioituneen keuhkon puolella. (Reitala 2002: 375.) Kasaan painunut keuhko ärsyttää usein palleaa, mikä voi saada aikaan kivun heijastumisen kyseisen puolen olkapäähän. Ilmarinnan pelätyin muoto on paineilmarina (tensiopneumothorax), mutta vain hyvin harvoin spontaani ilmarinta kehittyi paineilmarinaksi. (Alaspää 2008: 248-249.)

Ensiarvio. Spontaanin ilmarinnan ensiarviossa arvokasta tietoa saadaan kiinnittämällä huomiota hengenahdistuksen alkamiseen liittyviin tekijöihin. Tyyppioireena on äkillisesti alkanut hengenahdistus, johon liittyy terävä kipu vammautuneen keuhkon puolella. Kun kyseessä on suuri ilmarinta potilaalla on selvä hengitysvaikeus ja siihen liittyen happisaturaatio on matala sekä pulssitaajuus koholla. Potilas laitetaan istuvaan/puoli-istuvaan asentoon ja aloitetaan hapen anto. (Alaspää 2008: 248; Reitala 2002: 375.)

Tarkennettu tilanarvio. Auskultoitaessa keuhkoja hengitysäänet ovat kasaan painuneen keuhkon puolelta vaimentuneet tai puuttuvat kokonaan. Verenpaine ja pulssitaajuus ovat koholla hengitysvaikeuden ollessa vähintään kohtalainen. (Alaspää 2008: 248.)

Hoito. Hoidoksi riittää yleensä asentohoidon lisäksi pelkkä hapen anto. *CPAP-hoitoa ei ilmarintapotilaalle saa antaa*, koska se painaa keuhkon kasaan ja lisää paineilmarinnan riskiä. (Reitala 2002: 375.) Sairaalan ulkopuolella keuhkopussin kanavointia (pleuradreenin asettaminen) joudutaan tekemään vain ani harvoin hätätapauksessa. Paikalle tarvitaan lääkäriyksikkö, sillä kyseinen toimenpide vaatii erikoisosaamista. (Alaspää 2008: 248.)

8.2 Sydänperäiset hengitysvaikeuden syyt

Hengitysvaikeuden taustalla olevien syiden yleisyys vaihtelee (Alaspää 2008: 235). Pohjoisamerikkalaisessa OPALS-tutkimuksessa sydämen vajaatoiminta (26%) osoittautui suurimmaksi hengenahdistuksen aiheuttajaksi sairaalan ulkopuolella (Stiel ym. 2007). Sydämen vajaatoimintaan sairastuvien määrä lisääntyy väestön keski-ikä kasvaessa, mutta arvellaan, että vaikeimpien tilanteiden esiintyvyys voi jopa vähentyä sydämen vajaatoiminnan hoidon kehittymien myötä. (Alaspää 2008: 235.)

Keuhkopöhö

Syntymekanismi. Keuhkopöhö eli keuhkoödeema on sairaus, jossa nestettä kerääntyy keuhkoihin. Keuhkopöhön syy on yleisimmin sydänperäinen, mutta syy voi olla myös keuhkoperäinen tai neurogeeninen. Myös lääkeyliannostus, vierasesine hengitysteissä, hukkuminen tai vaikea astmakohtaus voivat aiheuttaa keuhkopöhön. Keuhkopöhöpotilaan taustalta löytyy usein sydämen vajaatoiminta, mikä ei ole itsenäinen sairaus vaan oire. Suurimmalla osalla sydämen vajaatoimintapotilaista perussairautena on sepelvaltimotauti, verenpainetauti, läppävika tai niiden yhdistelmä. (Alaspää 2008: 236, 238.) Sydämen vajaatoiminta voidaan jakaa systoliseen (sydämen supistumiskyky heikentynyt) ja diastoliseen (sydämen laajentuminen ja täyttyminen heikentynyt) vajaatoimintaan sekä oikean ja vasemman puolen vajaatoimintaan. Pitkälle edenneessä sydämen vajaatoiminnassa toiminnan häiriöitä esiintyy sydämen molemmissa puoliskoissa. (Reitala 2002: 364). Vajaatoiminnan kehittyessä sydänlihasko laajenee ja sen pumppauskyky heikkenee (Alaspää 2008: 236). Sydämen vasemman puolen pumppausvoiman heikentyessä alkaa paine keuhkoverenkierrossa kohota, koska keuhkoista palaavan veren ja vasemman eteisen välissä ei ole läppiä, vaan suora yhteys toisiinsa. Keuhkoverisuoniston paineen yhä kohotessa alkaa nestettä tihkua ensin keuhkovälikudokseen (interstitiaalinen ödeema) ja sieltä keuhkorakkuloihin (alveolaarinen ödeema) ja lopulta keuhkoputkiin asti. Neste keuhkoissa estää normaalia kaasujenvaihtoa, mikä aiheuttaa hapenpuutetta. (Saikko 2005: 194; Caroline 1995: 519.)

Oireet. Potilaalla esiintyy hengenahdistusta ensin raskuuden yhteydessä ja tilanteen edetessä myös levossa (Alaspää 2008: 236). Sydämen oikean puolen vajaatoiminnan takia keuhkopöhöpotilaalla on turvotuksia alaraajoissa ja kaulalaskimot pullottavat. Myös rintakipu ja rytmihäiriöt ovat keuhkopöhöpotilaalla mahdollisia. (Reitala 2002: 364).

Ensiarvio. Potilas on usein levoton, koska hänen on vaikea hengittää. Puhuminen on vaikeaa ja hengitystyö on silmiinpistävää - apuhengityslihakset ovat käytössä. Keuhkoista voi kuulua jopa korvinkuultavaa rohinaa, erityisesti sisäänhengityksen loppuvaiheessa. Iho on hikinen sekä harmaankalpea ja periferia on viileä. Tämän vuoksi keuhkopöhöpotilaalta mitattu happisaturaatioarvo on usein epäluotettava (happisaturaatio on yleensä alle 90%). Huulet voivat olla syanoottiset ja suusta saattaa tulla vaahtoa. Jos potilaan rannepulssi tuntuu, laitetaan potilas puoli-istuvaan asentoon. Jos rannepulssia ei tunnu ja potilas on tajuissaan, nostetaan potilaan ylävartalon lisäksi myös jalat lievästi koholle. Potilaalle aloitetaan hapenanto välittömästi. (Alaspää 2008: 237; Loikas 2004: 41.)

Tarkennettu tilanarvio. Keuhkojen auskultaatiolöydöksinä ovat yleensä rohisevat hengityssänet. Hengityssänet ovat symmetriset ja ne kuuluvat voimakkaimmin keuhkojen alaosista (istuessa), jonne nestettä kertyy ensimmäisenä painovoiman vaikutuksesta. Joskus johtavana löydöksenä on uloshengityksen vinkuna ja aluksi uloshengitys voi olla pitkittynyttä. Keuhkopöhöpotilaan pulssi ja verenpaine ovat yleensä koholla. Käytännössä tämä tarkoittaa, että pulssi on suurempi kuin 100/min ja systolinen verenpaine on korkeampi kuin 150 mmHg. Jos keuhkopöhöpotilaalla on matala verenpaine, on kyseessä jo hyvin vakava tilanne. Potilaan lämpöraja saattaa olla hyvinkin korkealla, kaulalaskimot pullottavat ja nilkat voivat olla turvoksissa. Keuhkopöhöpotilas kytketään EKG-monitoriin. (Alaspää 2008: 237, Reitala 2002: 366.)

Hoito. Keuhkopöhöpotilaan hoidossa kiinnitetään huomiota perussyyn hoitoon eli keuhkojen nestelastin vähentämiseen. Lisäksi pyritään helpottamaan hengitysvaikeutta ja sydämen työtä. Keuhkopöhöpotilas pidetään puoli-istuvassa asennossa, jotta hengitys olisi mahdollisimman helppoa. Potilasta rauhoitetaan ja laskimopaluun vähentämiseksi potilaalle annetaan isosorbidi-dinitraatti-suihketta kielelle ja hätätapauksessa sitä voidaan antaa kerta-annoksena jopa kuusi suihketta. (Alaspää 2008: 238.) Isosorbidi-dinitraatti-suihketta annettaessa systolisen verenpaineen tulee olla vähintään 110 mmHg, eikä verenpaine saa laskea hoidon aikana alle 100 mmHg. (Loikas 2004: 40; Alaspää 2008: 238.) Potilaan happihoitoa jatketaan CPAP-hoidolla ja avataan suonihteys. Potilasta ei saa kävelyttää, vaan hänet on kannettava ambulanssiin. (Reitala 2002: 380.)

8.3 Psyykkiset hengitysvaikeuden syyt

Psyykkiset syyt ovat taustalla jopa 10 %: lla sairaalan lähetetyistä hengenahdistuspotilaista. Hengenahdistusta aiheuttavat orgaaniset syyt tulee poissulkea ennen hoitotoimien aloittamista. Psyykkisistä hengenahdistukseen johtavista syistä yleisin on hyperventilaatio-oireyhtymä. (Alaspää 2008: 247; Tukiainen 2005: 218.)

Hyperventilaatio-oireyhtymä

Syntymekanismi. Hyperventilaatio-oireyhtymän synnä on hengityksen hermostollinen säätelyhäiriö. Mitään orgaanista tai metabolista syytä ei oireyhtymälle ole löytynyt. (Sovijärvi – Salorinne 2005: 49-50.) Henkiset paineet ja emootiot voivat laukaista hyperventilaatio-oireyhtymän. Nykyään käsitetään, että hyperventilaatiosyndrooma on osa laajempaa paniikkihäiriödiagnoosia. Potilaan liikahengityksen seurauksena valtimoverenkierron hiilidioksidipitoisuus laskee ja se aiheuttaa verisuonten supistumisen. (Alaspää 2008: 242). Pitkään jatkuva hyperventilaatio aiheuttaa elimistöön respiratorisen alkaloosin. Tähän perustuen voidaan selittää useimmat somaattiset oireet. (Sovijärvi – Salorinne 2005: 49-50.)

Oireet. Potilaan oireita ovat pelko, paniikki ja ilman loppumisen tunne. Verisuonien supistumisen seurauksena puutumista ja pistelyä voi esiintyä raajoissa ja huulten ympärillä. Lisäksi voi esiintyä huimausta, vapinaa, epätodellisen olon tunnetta, rintakipua ja näön hämärtymistä. Potilaalla voi olla myös pakkoliikkeitä, kuten esimerkiksi kyynärvarren koukistamista. Vakavassa tapauksessa potilas saattaa kouristaa. (Alaspää 2008: 247-248.)

Ensiarvio. Potilas on peloissaan ja hengittää tiheään, mutta pystyy välillä puhumaan normaalisti. Potilaan happisaturaatio huoneilmalla on normaali ja pulssitaajuus on koholla. Hän ei yleensä ole hikinen. (Alaspää 2008: 247-248.)

Tarkennettu tilanarvio. Potilaalla esiintyy perifeerisiä tuntehäiriöitä, kuten puutumista ja pistelyä. Hyperventilaatiosyndroomapotilaan keuhkojen auskultaatiolöydös on normaali. Periferian lihasspasmeja ja tajunnan alenemaa voi esiintyä. (Alaspää 2008: 247-248; Sovijärvi – Salorinne 2005: 50.) Diagnostiikassa voi käyttää apuna potilaan pystyyn nousemista, sillä se usein laukaisee hyperventilaatiokohtauksen. Potilaalla voi

olla kotilääkkeinä SSRI-tyyppisiä masennuslääkkeitä sekä bentsodiatsepiineja. (Alaspää 2008: 248.)

Hoito. Ylihengittämisen hoitona akuutissa tilanteessa on hiilidioksiditason nostaminen keinotekoisesti esimerkiksi paperipussiin tai happimaskiin (ei happea, ilma-aukot suljetaan teipillä) hengittämällä. Oireet häviävät osalla potilaista pelkästään hoitajan rauhallisen ja määrätietoisin käyttäytymisen ansiosta. Jos tilanne ei korjaannu ja diagnoosi on varmasti oikea, voidaan potilaalle antaa diatsepaamia. (Alaspää 2008: 248.)

8.4 Muut hengitysvaikeuden syyt

Hengitysvaikeuspotilaan tilan taustalla voi olla myös muita syitä, jotka ovat keuhko- ja sydänperäisistä sekä psyykkisistä syistä harvinaisempia. Näitä ovat esimerkiksi häämyrkytys ja ylähengitystie-este. (Alaspää 2008: 249; Kuisma 2008: 423.) Häämyrkytyksen taustalla on joko tapaturma tai itsemurha-yritys (Kuisma 2008: 423). Ylähengitystie este voi syntyä esimerkiksi vierasesineen tai anafylaksian aiheuttamana (Alaspää 2008: 249).

Häämyrkytys

Syntymekanismi. Häämyrkytys on hääni eli hiilimonoksidin aiheuttama myrkytys. Hääni on väritön, hajuton, mauton, ärsyttämätön ja happea kevyempi kaasu, jota syntyy orgaanisen yhdisteen epätäydellisen palamisen seurauksena. Se absorboituu helposti keuhkojen kautta verenkiertoon ja sitoutuu hemoglobiniin 200-250 kertaa herkemmin kuin happi. Se myös poistuu elimistöstä keuhkojen kautta. Hääniin poistumiseen vaikuttavat hengityksen minuuttitilavuus, hääniin altistuksen kesto sekä sisään hengitettävän ilman happipitoisuus. Asuntopalo on yleisin tapaturmaisen häämyrkytyksen aiheuttaja. Suljetussa tilassa kuolemaan johtava häämyrkytys voi kehittyä jo kymmenessä minuutissa. (Kuisma 2008; 424, Puolakka 2002; 662-663.)

Oireet. Häämyrkytys aiheuttaa primäärisiä ja sekundaarisia oireita. Primääriset oireet tulevat heti. Niitä ovat esimerkiksi päänsärky, pahoinvointi, huimaus, yleinen heikotus, keskittymiskyvyn puute ja hengenahdistus. Mahdolliset sekundaariset eli viivästyneet oireet ilmaantuvat 2-40 vuorokauden kuluttua altistuksesta, ja ilmenevät esimerkiksi henkisten toimintojen heikkenemisenä, virtsan ja ulosteen pidätyskyvyttömyytenä sekä

erilaisten motoristen toimintojen häiriönä ja puheen tuottamisvaikeutena. Sekundääriset oireet syntyvät hapetuksen korjaantumisen seurauksena syntyvien haitallisten happiyhdisteiden vaikutuksesta. 75 %:lla potilaista viivästyneet oireet ovat korjaantuneet vuoden kuluttua tapahtuneesta. (Kuisma 2008; 423-424, Puolakka 2002; 662-663.)

Ensiarvio. Potilas tulee välittömästi siirtää raittiiseen ilmaan vaarantamatta kuitenkaan omaa turvallisuutta. Jos kaasuvaara on yhä olemassa, kohteeseen menee ainoastaan asianmukaisen suojarustuksen omaava pelastushenkilökunta. Hätäntynyttä potilasta rauhoitetaan, jotta happea ei kuluisi turhaan levottomuuden seurauksena. Happisaturaatiomittari ei erota happea hä'ästä, joten häkämyrkytyksissä happisaturaatiolukemiin ei voi luottaa. Häkäpulssioksimetri mittaa ainoastaan häkää ja se ilmoittaa veren COHb-pitoisuuden prosentteina. Potilaalle aloitetaan välittömästi 100 % -hapen antaminen ja tarvittaessa varmistetaan hengitysteiden auki pysyminen nieluputkella. Kirsikanpunaiset huulet ja syanoosi ovat löydöksiä harvinaisia, mutta mahdollisia. Jos potilas ei hengitä ja pulssia ei tunnu, aloitetaan elvytys. Potilasta ei elvytetä, jos hänet on löydetty elottomana ja rytminä on asystole. (Keinänen – Kurola - Lund 2004: 106-108; Kuisma 2008: 424-425.)

Tarkennettu tilanarvio. Yleisiä löydöksiä ovat koholla oleva pulssitaajuus ja hengitystaajuus, hypertonia sekä tajunnan tason aleneminen. Potilaan tajunnantasoa määritellään käyttäen GCS-asteikkoa. Vaikeissa häkämyrkytyksissä löydöksiä ovat ensin verenpaineen nousujen ja sitä seuraava laskeminen, tajuttomuus ja mahdollinen kouristelu. Häkämyrkytyksen edetessä seurauksena on hengityksen ja verenkierron lamautuminen. Tavallisia löydöksiä ovat myös metabolinen asidoosi ja hyperglykemia. Tarkennetussa tilanarviossa selvitetään myös hengitysteiden ärsytysoireet (esim. yskä, kirvely sisään hengittäessä, ilman loppumisen tunne) sekä kuunnellaan hengitysäänet. Lisäksi selvitetään, onko potilaalla neurologisia oireita, kuten päänsärkyä, huimausta, pahoinvointia, oksentelua tai korvien soimista. Alustavasti pyritään selvittämään potilaan hä'älle altistusaika ja miksi potilas oli kyseisissä olosuhteissa (mahdollinen itsemurhayritys). Potilas kytketään EKG-monitoriseurantaan. (Keinänen – Kurola - Lund 2004: 107; Kuisma 2008: 424-425.)

Hoito. Häkämyrkytyksen hoidon kulmakivenä on 100 % happi, joka lyhentää karboksihemoglobiinin (COHb) eli hemoglobiinin, jossa häkä on syrjäyttänyt hapen,

puoliintumisaikaa sekä parantaa kudosten hapen saantia. Huoneilmaa hengittäessä COHb:n puoliintumisaika on 4-6 tuntia kun taas 100 % happea hengittäessä puoliintumisaika on 40-80 minuuttia. Potilaalle avataan suonyhteys ja jos potilaan systolinen verenpaine on alle 100 mmHg, aloitetaan nestehoito. (Keinänen – Kurola - Lund 2004: 107-108; Kuisma 2008: 425-427, Puolakka 2002: 664-665.)

Vierasesine hengitysteissä

Syntymekanismi. Aikuisella tyypillinen vierasesine ylähengitysteissä on äänihuulten väliin kiilautunut ruoka esimerkiksi lihanpala. Tyypillinen aikuinen potilas on alkoholia nauttinut ruokailemassa ollut mies. Toisen ryhmän muodostavat vanhukset. (Väyrynen – Kuisma 2008: 227.) Potilaalle voi kehittyä keuhkopöhö vierasesineen poistamisen jälkeen. (Alaspää 2008: 249).

Oireet. Ilmatiet voivat tukkeutua joko osittain, kokonaan tai lähes kokonaan (Väyrynen - Kuisma 2008: 227.) Selvin oire osittaisessa hengitystietukoksessa on hengityksen vinkuminen sisäänhengitysvaiheessa. Potilas voi pystyä puhumaan ja hän yskii ja hengittää itse. (Alaspää 2008: 249.) Ilmateiden ollessa täysin tukossa potilas ei pysty puhumaan, yskimään eikä hengittämään. Potilas on hätäntynyt, koska tuntee tukehtuvansa. Hän väsähtää nopeasti ja hänen kasvonsa muuttuvat sinertäviksi. Potilaan tajuttomuuden tai elottomuuden syynä voi olla hengitysteiden tukkima vierasesine! (Sahi – Castrén - Helistö – Kämäräinen 2007; Väyrynen - Kuisma 2008: 227.)

Ensiarvio. Ammattiavun saapuessa paikalle potilas on hätäntynyt, tajuton tai eloton riippuen siitä, kuinka tukossa potilaan hengitystiet ovat. Tajuissaan oleva potilas yskii, kasvot voivat olla syanoottiset ja hengitys voi vinkua. Puhuminen on usein hankalaa. Vakavassa tilanteessa perustason sairaankuljettajien on yritettävä poistaa vierasesine myöhemmin kuvatuilla keinoilla ja tarvittaessa aloitettava elvytys. (Alaspää 2008: 249; Väyrynen - Kuisma 2008: 227.)

Hoito. Vierasesineen tukkiessa hengitystiet, ja potilaan ollessa vielä tajuissaan, potilasta rohkaistaan yskimään. Mikäli pelkkä yskeminen ei riitä vierasesineen poistumiseen, taivutetaan potilaan ylävartaloa eteenpäin tukien toisella kädellä rinnasta samanaikaisesti, kun toisella kädellä annetaan viisi perättäistä terävää läimäytystä lapaluiden väliin. Läimäytykset aikaansaavat painevaihtelua ja etukumara asento auttaa vierasesineen poistumista. Mikäli vierasesine on edelleen paikallaan, kokeillaan

Heimlichin otetta. Auttaja seisoo potilaan takana ja siirtää nyrkkinsä potilaan keskivatsalle, navan ja miekkalisäkkeen väliin. Potilas taivuttaa ylävartaloaan eteenpäin ja auttaja nykäisee molemmin käsin. Liikkeen tulee suuntautua taakse- ja ylöspäin. Tarvittaessa liike voidaan toistaa viisi kertaa. (Väyrynen – Kuisma 2008: 227-228.)

Vierasesineen tukkiessa hengitystiet kokonaan, poistetaan potilaan suusta ensin näkyvät vierasesineet. Laryngoskoopilla katsotaan nieluun ja syvemmällä hengitysteissä olevat vierasesineet poistetaan Magillin pihtien avulla ja potilas intuboidaan. (Väyrynen – Kuisma 2008: 228; Jama 2007.) Vierasesineen ollessa henkitorven puolella se voidaan yrittää työntää toiseen pääkeuhkoputkeen intubaatioputkella. Jos vierasesinettä ei saada poistettua, aloitetaan painelu-puhalluselvytys, joka aikaansaa suuremman hetkellisen paine-eron ilmäteihin kuin Heimlichin ote. Tajutonta tai elotonta potilasta ei saa hoitaa Heimlichin otteen avulla. (Väyrynen - Kuisma 2008: 228.)

Anafylaksia

Syntymekanismi. Anafylaksia on äkillinen ja hengenvaarallinen yliherkkyysoire, joka voi kehittyä muutamassa minuutissa. Se on yleensä allergeenin aiheuttama, mutta anafylaksia voi syntyä myös muilla mekanismeilla. Kaikkiin anafylaktisiin reaktioihin ei ole edes löydetty mitään järkeviä syitä. Anafylaksiaa voivat aiheuttaa esimerkiksi ruoka-aineet, lääkkeet, hyönteisten pistot ja puremat, kaasut sekä fyysinen rasitus. Allerginen reaktio voi syntyä myös inhaloiden tai ihon kautta suun kautta ottamisen lisäksi. Muilla tavoin syntyneet anafylaktiset reaktiot ovat paljolti harvinaisempia. (Hannuksela 2007; Sanders 2000: 949.) Voimakkaassa allergisessa reaktiossa vapautuu välittäjäaineita, jotka saavat aikaan pienien valtimoiden ja laskimoiden laajenemisen. Lisäksi hiussuonten läpäisevyys lisääntyy ja keuhkoputkien ja suolen sileät lihakset supistuvat. (Rasku - Sopanen – Toivola 1999: 92.)

Oireet. Anafylaktisessa reaktiossa oireiden kehittymisnopeus ja voimakkuus vaihtelee. Oireet alkavat yleensä kämmien ja huulien voimakkaalla kihelmöinnillä ja kutinalla. Keuhkoputkien supistuminen aiheuttaa samantyyppisen uloshengitysvaikeuden kuin astmassa. Lisäksi limakalvojen turpoaminen aiheuttaa usein kiristävää tunnetta rinnassa ja kurkussa. Potilaan ääni saattaa käheytyä. Kaulan ja kasvojen iho voi kuumottaa ja kutista. Ylävartalon iholla voi olla havaittavissa nokkosrokon kaltaista ihottumaa. Suolen sileän lihaksen supistuminen voi aiheuttaa vatsakipua, pahoinvointia ja ripulia. Potilas voi olla levoton tai hän voi vaipua äkillisesti tajuttomaksi. Kädet ja jalat ovat

yleensä lämpimät. Myös rytmihäiriöt ovat mahdollisia. Vakavimmillaan anafylaksia aiheuttaa sokin, jossa verenkierron lamaantuminen ja hengitysvaikeus johtavat nopeasti potilaan kuolemaan. (Holmström 2002: 407; Rasku ym. 1999: 92; Sanders 2000: 950-953.)

Ensiarvio. Potilas on yleisesti huonovointinen. Hänen hengitys näyttää vaikealta ja se voi vinkua. Kasvoissa esiintyy usein turvotusta, iho punoittaa ja kuumottaa. Myös nokkosrokkoa voi olla havaittavissa potilaan iholla. Pulssitaajuus on koholla ja potilaan tajunta voi olla madaltunut. Nopeassa anafylaktisessa reaktiossa nokkosihottumaa ei ehdi edes ilmaantua kun potilas on jo menettänyt tajuntansa. (Hannuksela 2007.) Ensimmäiseksi pyritään poistamaan ärsytyksen aiheuttanut tekijä potilaan läheltä, jos se on mahdollista. Jos potilaalla on anafylaktisen sokin oireita (hengitysvaikeus, tiheä pulssi, matala verenpaine ja tajunnan lasku) nostetaan potilaan ylävartalon lisäksi myös jalat koholle. Potilaalle aloitetaan 100 % hapen anto. Lääkärin konsultaatio-ohjeiden mukaan potilaalle annetaan lihakseen pistoksena adrenaliinia. (Loikas 2004: 39; Rasku ym. 1999: 92.)

Tarkennettu tilanarvio. Anafylaksiassa potilaan hengitys- ja pulssitaajuus ovat koholla ja verenpaine matala. Auskultaessa keuhkot uloshengityssänet voivat vinkua. Potilaan iho on lämmin ja punoittaa. Turvotusta esiintyy yleensä kasvoissa ja käsissä. Nokkosihottumaa voi löytyä eri puolilta potilaan vartaloa. GCS – pisteet ovat yleensä sitä matalammat mitä vakavammasta reaktiosta on kysymys. Potilas kytketään EKG-monitoriseurantaan. (Loikas 2004: 39; Hannuksela 2007.)

Hoito. Jos potilaan hengitystiet ovat niin turvoksissa, että hengitys on vaikeutunut, tarvitsee potilas kiireellistä hoitoa, sillä potilas voi mennä nopeasti sokkiin. Potilaalle annetaan 100 % happea ja tarvittaessa ventiloidaan. Henkeä uhkaavassa tilanteessa adrenaliinia annetaan toistamiseen lihakseen pistettynä lääkärin konsultaatio-ohjeen mukaan. Lisäksi potilas tarvitsisi kortisonia ja antihistamiinia estämään allergisen reaktion uusiutumista, koska adrenaliini on lyhytvaikutteinen (Holmström 2002: 410; Sanders 2000: 953-954), mutta näitä lääkkeitä ei löydy perustason ambulanssista (Virkkunen - Valli 2008). Verenpaineen laskiessa alle 100 mmHg:n tai potilaan muuttuessa uneliaaksi tai poissa olevaksi nostetaan potilaan ylävartalon lisäksi myös jalat koholle. Potilaan sydämen rytmin monitorointia jatketaan ja aloitetaan nestehoito.

(Caroline 1995: 657; Urtamo – Aaltonen 2008: 369-370.) Tarvittaessa edetään vaikean astma-kohtauksen tai sokin hoitoon ja intubaatioon. (Holmström 2002: 410.)

8.5 Hengitysvaikeuden erotusdiagnoosi

Hengitysvaikeuden taustasyyn nopean selvittämisen avuksi olemme koonneet alla olevan taulukon (TAULUKKO 6). Taulukkoon on kerätty kaikkien tässä opinnäytetyössä käsiteltyjen hengitysvaikeutta aiheuttavien sairaustilojen tyypilliset oireet ja löydökset sekä eri syistä johtuvien hengitysvaikeuksien tyypilliset alkamisnopeudet.

TAULUKKO 6. Hengitysvaikeuden erotusdiagnoosi (Vaula 2004; Reitala 2002: 366; Alaspää 2008: 246-248; Hannuksela 2007; Sanders 2000: 949; Brander 2007.)

Työdiagnoosi	Anamneesi	Hengitysvaikeuden alkamisnopeus ja löydökset
Bronkusobstruktio	Astma tai COPD	Hiljalleen alkanut, äkillisesti pahentunut Uloshengityksen vinkunat
Ilmarinta	Altistava sairaus (COPD) Spontaanisti ponnistaessa	Äkillisesti alkanut Toispuoleiset hengityssänet Kipu hengitettäessä
Keuhkopöhö	Sydämen vajaatoiminta Toksisten aineiden inhalaatio Hengitystie-esteen jälkitila	Vuorokauden sisällä kehittynyt, äkillisesti pahentunut Inspiratoriset rahinat Ödeemavaahto Turvotuksia nilkoissa Kaulalaskimot pullottavat
Keuhkokuume	Kuume Yskä	Vuorokauden sisällä kehittynyt Paikalliset rahinat tai vinkunat
Keuhkoembolia	Leikkaukset Immobilisatio Malignit sairaudet	Äkillisesti alkanut Pohjeturvotus tai -kipu Pistävä rintakipu
Hyperventilaatio	Psyykinen stressi Paniikkihäiriö	Äkillisesti alkanut Korkea happisaturaatio Pistelyä ja puutumista suun ympärillä ja periferiassa
Vierasesine hengitysteissä	Ruokailun yhteydessä	Äkillisesti alkanut Sisäänhengityksen vinkunat
Anafylaksia	Allergeenialtistus Toksisten aineiden inhalaatio	Äkillisesti alkanut Ihon kuumotus ja kutina Kasvojen turvotus Uloshengityksen vinkunat

9 TIETOTESTIN KEHITTÄMINEN

Opinnäytetyömme tarkoituksena on hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaamisen kuvaamisen lisäksi kehittää osaamista arvioiva luotettava ja käyttökelpoinen tietotesti. Seuraavaksi on kuvattu tietotestin kehittämisen eri vaiheet. Kehittämämme tietotesti on liitteenä opinnäytetyömme lopussa(LIITE 5).

Tässä opinnäytetyössä tietotestiä on lähdetty kehittämään Metsämuurosen (2006) esittämän testin laatimisen prosessikuvauksen mukaisesti (TAULUKKO 7). Tietotestin kehittämisen eri vaiheet on tässä opinnäytetyössä jaettu tietotestin perustan kehittämiseen, kysymystyyppin valintaan ja kysymysten laatimiseen, kysymystyyppin arviointiin sekä tietotestin luotettavuuden ja käyttökelpoisuuden arviointiin. Taulukon 7 prosessikuvauksesta poiketen tässä opinnäytetyössä ei toteuteta pilottitutkimusta eikä myöskään tarkasteta osioiden hyvyttä ja parametrejä.

TAULUKKO 7. Mittarin laatimisen prosessikuvaus (Metsämuuronen 2006: 115.)

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Oikean kysymyksen löytäminen 2. Aihepiiriä koskevan teorian löytäminen 3. Teoriaan ja omaan järkeilyyn perustuva alustava mittari 4. Osoiden kriittinen tarkastelu 5. Pilottitutkimus 6. Osoiden hyvyyden ja parametrien tarkastaminen 7. Valmis mittari |
|---|

9.1 Tietotestin perustan kehittäminen

Testin rakentaminen lähtee tutkimusongelman määrittämisestä. Mahdollisimman totuudenmukainen tulos saadaan triangulaation avulla, eli kysytään samoja asioita useaan kertaan eri ympäristöissä ja näkökulmissa. Testeillä voidaan mitata psykometristen ominaisuuksien lisäksi nykyisin myös asenteita ja osaamista. Testi koostuu eri osioista, ja se voi olla osa laajempaa testipatteria eli testistöä. Ideana on, että yksittäiset kysymykset muodostavat yhdessä tietotestin. (Metsämuuronen 2000: 11-15; Metsämuuronen 2006: 107, 111.)

Optimaalinen tietotestin rakentaminen alkaa teoriasta eli tutustumisesta ilmiöön (Metsämuuronen 2006: 107). Tässä opinnäytetyössä aihepiiriä koskevaa teoriaa on

kerätty laajasti. Tietotestin väittämiin tulee jokaiseen löytyä yksiselitteinen peruste kokoamastamme hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaamista käsittelevästä teoriaosuudesta. Väittämien tulee olla ehdoitta oikeita tai vääriä. Tulkinnanvaraa ei saa olla (Oermann – Gaberson 2006: 61). Opinnäytetyön liitteenä (LIITE 6) on koottu myös lähdeviitteet kaikkien väittämien vastauksiin.

9.2 Kysymystyyppin valinta ja kysymysten laatiminen

KUOSCE-hankkeen toimijoiden kanssa sovittiin yhteisesti, että tietotesti koostuu oikein-väärin väittämistä, joita on yhteensä 30. Kysymykset pohjautuvat viiteen ensihoitotyön osa-alueeseen ja niiden sisältämiin osaamisvaatimuksiin (TAULUKKO 8). Tietotestin tarkoituksena on mitata keskeisten hengitysvaikeuspotilaan ensihoitoon liittyvien asioiden osaamista.

TAULUKKO 8. Perustasolla vaadittava hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaaminen aihealueittain

KYSYMYSTEN AIHE-ALUEET	VAADITTAVA OSAAMINEN
ENSIARVIO	Peruselintoimintojen määrittäminen ja varmistaminen Lisäavun pyytäminen
TARKENNETTU TILANARVIO	Peruselintoimintojen tarkentaminen Tilan aiheuttavan tekijän selvittäminen
HOITO	Oikean hoitomuodon valinta Hoidon toteuttaminen
HOIDON VASTE	Potilaan tilan seuranta
KULJETTAMINEN	Potilaan turvallisen kuljettamisen valmistelu ja toteutus Kuljettamatta jättäminen

Oikein-väärin kysymyksistä koostuva testi sisältää väittämiä, jotka opiskelijat arvioivat oikeiksi tai vääriksi, todeksi tai taruksi. Väittämillä voidaan testata tehokkaimmin faktojen ja tarkkojen tietojen muistamista, mutta myös tärkeiden periaatteiden ja kokonaisuuksien ymmärrystä. Väittämien tulee testata tärkeitä osaamisalueita, ei muistamista tai merkityksettömiä asioita. (Oermann - Gaberson 2006: 60.) Tässä opinnäytetyössä väittämien avulla testataan hengitysvaikeuspotilaan liittyvien tärkeiden osa-alueiden osaamista. Väittämien vähäinen määrä johtaa siihen, että ainoastaan hoidon osaamisen kannalta merkityksellisiä asioita testataan.

Testi on pätevä, kun kysymykset on laadittu hyvin. Hyvien kysymysten laatimiseen on kehitetty yleisiä periaatteita, joita testin kehittäjä voi itse soveltaa. Periaatteiden

noudattaminen varmistaa testin laadukkuuden ja käytettävyyden tutkittavan ilmiön testaajana. Testin kehittämisessä tulee huomioida kohderyhmän psykologinen ja koulutuksellinen tausta. (Cantor 1987.) Tässä opinnäytetyössä tietotesti on kehitetty vastaamaan Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen tarpeita perustason sairaankuljettajien osaamisen määrittämisessä ja kehittämisessä. Testin laatimisessa on ollut apuna nimetty työelämäedustaja sekä pelastuslaitoksen lääkintäesimies. Yhteistyön johdosta tietotestin tulee vastata mahdollisimman hyvin juuri Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen tarpeita.

Väittämän kirjoitusasu tulee olla selkeä ja tarkka ja eri väittämien pituuksien tulisi olla yhdenmukaiset. Kirjoitettaessa tulisi välttää ilmaisuja kuten yleensä, joskus tai usein, sillä ne voi antaa vastaajalle vihjeitä oikeasta vastauksesta. Ilmaisut kuten ei koskaan, aina, kaikki tai ei yhtään sen sijaan auttavat vastaajaa tulkitsemaan väitteen vääräksi. Lisäksi epämääräiset määreet kuten paljon tai vähän ovat subjektiivisia mielipiteitä, jotka voivat vaihdella opiskelijakohtaisesti. Väittämän tulee testata aina yhtä asiaa kerralla. Sävyltään sen olisi hyvä olla positiivinen, jolloin etenkin tuplanegatiiviset ilmaisut vältetään. Oikeita ja väriä väittämiä tulisi olla yhtä monta. (Oermann – Gaberson 2006: 60). Tässä opinnäytetyössä on huomioitu luotettavan ja käyttökelpoisen tietotestin kehittämisen periaatteet. Väittämät ovat kirjoitusasultaan mahdollisimman selkeitä ja käsittelevät yhtä asiaa kerrallaan. Negatiivisia ilmaisuja olemme pyrkineet välttämään.

Tietotestiä on esitelty opinnäytetyöseminaarissa työelämän edustajalle, ohjaavalle opettajalle, opponenteille sekä muille läsnäolijoille. Seminaarissa esitettiin muutamia korjausehdotuksia, joiden perusteella olemme muokanneet tietotestiä. Lisäksi nimetty työelämäedustaja on kommentoinut erikseen testin väittämiä.

9.3 Kysymystyyppin arviointi

Vastausvaihtoehtoja sisältävistä kysymyksistä (objektiivisistä tehtävistä) koostuva testi on tehokas opiskelijoiden osaamisen vaihtelua ja oppisaavutuksia testaava mittari. Tällainen mittari voi sisältää oikein-väärin kysymyksiä ja yhdistelytehtäviä sekä monivalintakysymyksiä, joissa vastausvaihtoehtoista vain yksi on oikein (multiple-choice), tai oikeita vastauksia on useampi (multiple-response). Objektiivisillä tehtävillä on helppo kattaa koko opetettava alue. Testit on helppo pisteyttää ja ne kertovat

osaamisesta luotettavasti. (Oermann – Gaberson 2006: 59; Metsämuuronen 2006: 96-98.)

Oikein-väärin kysymyksiä sisältävän testityypin suurin rajoitus on suuri arvaamisen mahdollisuus. Koska vastausvaihtoehtoja on ainoastaan kaksi, on toisen oltava oikea vastaus, jolloin arvausprosentti on peräti 50. Arvaaminen ei ole kuitenkaan testin luotettavuuden kannalta niin ongelmallinen tekijä kuin kuvitellaan. Kymmenen kohtaa sisältävän testin tehneen oppilasryhmän oletettiin vastaavaan oikein viiteen kysymykseen, kun heillä ei ollut lainkaan tietoa tutkittavasta aiheesta. Sokeasti arvaamalla seitsemän tai useampi oikein vastanneita opiskelijoita oli vähemmän kuin 10 %. Näin ollen 100 kysymykseen 70 % arvaamalla oikein vastanneiden opiskelijoiden todennäköisyys on vähemmän kuin neljä miljoonasta. (Oermann – Gaberson 2006: 61.)

9.4 Mittarin luotettavuuden arviointi

Hyvän testin luominen on ensisijaisen tärkeä asia tutkimuksen jatkon kannalta. Testi on se väline, jolla saadaan tietoa tutkittavasta ilmiöstä. Mikäli testi on huono, saadaan tutkimuksen perustaksi myös huonoa tietoa. Koko tutkimuksen luotettavuus on yhtä luotettava kuin kehitetty tietotesti. Testin kehittelyprosessi on pitkä, ja ennen käyttöönottoa se tulisi testata pienimuotoisella pilottitutkimuksella. Pilotoinnin jälkeen arvioidaan kriittisesti mittarin ominaisuuksia vastausten ja kommenttien perusteella. (Metsämuuronen 2006: 59-60.) Pilotointia ei kuitenkaan tämän opinnäytetyön osalta toteuteta aikataulujen ja projektin etenemisen vuoksi.

Tutkimuksen luotettavuus on suoraan verrannollinen testin luotettavuuteen. Luotettavuutta kuvataan kahdella termillä, reliabiliteetti (toistettavuus) ja validiteetti (luotettavuus). Tutkimusta arvioidaan sen sisäisen ja ulkoisen validiteetin perusteella. Ulkoinen validiteetti käsittää tutkimuksen yleistettävyyden, jolloin pohditaan otannan tekemiseen liittyviä asioita ja sisäistä validiteettia arvioidaan pohtimalla, mitataanko nyt sitä mitä on tarkoitus mitata. Testin reliabiliteetti määritetään laskemalla mittarille reliaabeliuskerroin, joko toisto- tai rinnakkaismittauksella tai sisäistä yhtenevyyttä tarkastelemalla. (Metsämuuronen 2006: 66-69.)

Hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaamista perustason ensihoidossa arvioiva tietotesti (LIITE 5) on kehitetty edellä olevan teorian mukaisesti. Tietotesti sisältää 30 oikein-väärin väittämää, jossa 15 väittämää on väärin ja 15 oikein. Tietotestin väittämät

perustuvat tärkeisiin asiakokonaisuuksiin. Jotta tietotestin on käyttökelpoinen ja luotettava, tulee se esitettäväksi eli pilotoida kohderyhmällä. Testiä ei vielä tällaisenaan voi käyttää hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaamista arvioivana työkaluna. Testi on kehitetty vastaamaan Keski-Uudenmaan perustason sairaankuljettajien osaamisvaatimuksia. Hoito-ohjeiden erilaisuuden vuoksi se ei ehkä tällaisenaan ole käyttökelpoinen ja luotettava testi valtakunnallisella tasolla.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyöprosessi koostui karkeasti luokiteltuna kolmesta vaiheesta: tiedonhausta, hengitysvaikeuspotilaan hoidon teoriaosan kirjoittamisesta ja tietotestin laatimisesta. Systemaattiseen tiedonhakuun kului paljon aikaa, mutta mielestämme hyvin tehty tiedonhaku luo luotettavan ja kattavan pohjan koko opinnäytetyölle eli sille aihetiedolle, johon laatimamme tietotesti perustuu. Olemme pyrkineet käyttämään opinnäytetyössämme mahdollisimman luotettavaa, uusinta ja ajan tasalla olevaa tietoa sekä merkitsemään käyttämämme lähteet myös mahdollisimman tarkasti opinnäytetyöhömmme. Tämä mielestämme lisää opinnäytetyömmme luotettavuutta.

Opinnäytetyötämme olemme työstäneet kumpikin erikseen, jolloin opinnäytetyön tärkeät asiakokonaisuudet on jaettu tasapuolisesti molempien opinnäytetyöntekijän kesken. Tämä on tuonut opinnäytetyöhömmme osittain päällekkäistä kirjoitusta, mutta myös aiheen laaja-alaista työstämistä. Tekstin päällekkäisyydet on ollut helppo korjata myöhemmin kattavaksi loogiseksi kokonaisuudeksi, jossa päällekkäisyyksiä ei enää esiinny. Olemme myös tehneet paljon työtä yhdessä. Etenkin tietotestin väittämien laatiminen ja sisällön kriittinen tarkastelu on toteutettu hyvässä yhteistyössä. Opinnäytetyön sisällön kirjoittamiseen olemme saaneet kommentteja sähköpostin välityksellä meille nimetyltä työelämän edustajalta. Tietotestiin olemme saaneet neuvoja nimetyn työelämän edustajan lisäksi opinnäytetyöseminaareihin osallistuneelta Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen edustajalta. Yhteistyö nimetyn työelämän edustajan kanssa on sujunut melko hyvin. Mielestämme itse olisimme voineet olla enemmän yhteydessä nimettyyn työelämän edustajaan.

Mielestämme olemme onnistuneet tekemään helppolukuisen, sujuvasti etenevän ja kattavan opinnäytetyön hengitysvaikeuspotilaan hoidon osaamisesta perustason sairaankuljetuksessa. Tietotestiin olemme pyrkineet laatimaan käytännön kannalta oleellisia väittämiä, joiden avulla voidaan kartoittaa tietotestiin vastaajien tiedollista osaamista. Yksi oleellinen mittarin luotettavuutta lisäävä tekijä on vielä tietotestimme osalta suorittamatta: tietotestiä ei ole vielä pilotoitu. Mielestämme niillä henkilöillä, jotka tekevät opinnäytetyönsä pilotoimalla tietotestimme on hyvät lähtökohdat aloittaa opinnäytetyönsä tekeminen. Toivomme näiltä henkilöitä, että he pyytäisivät myös ensihoidon ammattilaisia pilotointiin mukaan. Lisäksi mielestämme on tärkeitä huomioida ammattilaisten mielipiteet ja kommentit lopullisen tietotestin kehittämisessä.

LÄHTEET

- Alaspää, Ari - Holmström, Peter 2008: Potilaan tutkiminen. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Porthan, Kari (toim.): Ensihoito. Helsinki: Tammi. 64-65, 76-77.
- Alaspää, Ari 2008: Hengitysvaikeus. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Porthan, Kari (toim.): Ensihoito. Helsinki: Tammi. 229-253.
- Antonelli, Massimo – Conti, Giorgio 2000: Noninvasive positive pressure ventilation as treatment for acute respiratory failure in critically ill patients. *Crit Care* 4 (1). 15-22.
- Bjälje, Jan G. – Haug, Egil – Sand, Olav – Sjaastad, Øystein V. – Toverud, Kari C. 1999: Ihminen. Fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOY. 300-309, 311-314, 316-319.
- Boyd 2008: Lääkehoito ensihoidossa. Teoksessa Kuisma - Holmström - Porthan (toim.): Ensihoito. Jyväskylä: Tammi. 160, 164, 171, 180.
- Brander, Pirkko E. – Varpula, Tero 2005: Noninvasiivinen ventilaatio – äkillisen hengitysvajauksen käypää hoitoa. *Finnanest* 38 (1). 26-30.
- Brander, Pirkko E. 2001: Akuutin hengitysvajauksen hoito ilman intubaatiota. *Duodecim* 117. 241-243.
- Brander, Pirkko E. 2007: Hengenahdistus. Verkkodokumentti. Päivitetty 18.3.2007. <http://www.terveysportti.fi/ltk/ltk.koti?p_haku=hengenahdistus>. Luettu 2.4.2008
- Cantor, Jeffrey A. 1987: Developing Multiple-Choice Test Items. *Training and Development Journal*, May. 85-88.
- Caroline, Nancy L. 1995: *Emergency Care in the Streets*. 5th edition. Little, Brown and Company. 458-460, 470, 519, 657.
- Castrén, Maaret 2002: Laitosten väliset potilassiirrot. Teoksessa Castrén, Maaret – Kinnunen, Ari – Pakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Seppälä, Juhani – Väisänen, Olli (toim.): Ensihoidon perusteet. Kuopio: Pelastusopisto, Suomen Punainen Risti. 224, 226, 228-229.
- Castrén, Maaret 2004: X-tehtävä, ei kuljetusta. Teoksessa Castrén, Maaret – Kurola, Jouni – Lund, Vesa – Silfvast, Tom (toim.): Ensihoito-opas. Jyväskylä: Kustannus Oy Duodecim. 189.
- Classroom Clipart 2008: Anatomy. Respiratory. Verkkokuva. Päivitetty 6.5.2008. <<http://classroomclipart.com/cgi-bin/kids/imageFolio.cgi?action=view&link=Anatomy&image=respiratory.jpg&img=36&tt=>>>. Luettu 2.12.2008.
- Classroom Clipart 2008: Anatomy. Chest Muscles. Verkkokuva. Päivitetty 24.8.2007. <http://classroomclipart.com/cgi-bin/kids/imageFolio.cgi?action=view&link=Anatomy&image=24-08-07_25a.jpg&img=102&tt=>>. Luettu 2.12.2008

- Dalton, Alice 1998: Airway. Teoksessa Browner, B.D. – Jacobs, L.M. – Pollak, A.N. (toim.): Care and Transportation of Sick and Injured. 7th edition. Jones and Bartlett publishers. 171-172.
- Haahtela, Tari - Stenius-Aarniala, Brita - Laitinen, Lauri A. 2005: Astma. Teoksessa Kinnula, Vuokko - Brander, Pirkko E. – Tukiainen, Pentti (toim.): Keuhkosairaudet. Helsinki: Duodecim. 320-321, 339.
- Halme, Maija - Kolho, Elina 2005: Akuutit alahengitystieinfektiot ja keuhkokuume. Teoksessa Kinnula, Vuokko - Brander, Pirkko E. - Tukiainen, Pentti (toim.): Keuhkosairaudet. Helsinki: Duodecim. 373, 375-376.
- Hannuksela Matti 2007: Anafylaktinen reaktio. Duodecim. Verkkodokumentti. Päivitetty 14.12.2007.
<http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_teos=dlk&p_artikkeli=dlk00201>. Luettu 1.11.2008.
- Harjola, Veli-Pekka 2001: Akuutti keuhkoembolia. Tehohoito 19 (2). 72-74.
- Harjola, Veli-Pekka 2004: Onko oireiden takana keuhkoembolia? Suomen Lääkärilehti 34 (59). 3033-3037.
- Hiltunen, Tuomas – Taskinen, Tuomas 2008: Vammapotilas. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Porthan, Kari (toim.): Ensihoito. Jyväskylä: Kustannusosakeyhtiö Tammi. 324-334.
- Hiltunen, Tuomas 2002: Heikentynyt tajunnan taso. Teoksessa Castrén, Maaret – Kinnunen, Ari – Pakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Seppälä, Juhani – Väisänen, Olli (toim.): Ensihoidon perusteet. Kuopio: Pelastusopisto, Suomen Punainen Risti. 346.
- Holmström, Peter 2002: Yliherkkyysoireet. Teoksessa Castrén, Maaret – Kinnunen, Ari – Pakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Seppälä, Juhani – Väisänen, Olli (toim.): Ensihoidon perusteet. Kuopio: Pelastusopisto, Suomen Punainen Risti. 410.
- Jama, Timo 2007: Ensihoito tapahtumapaikalla. Verkkodokumentti. Päivitetty 18.2.2007. <http://www.terveysportti.fi/ltk/ltk.koti?p_haku=ensihoito>. Luettu 2.4.2008.
- Jousela, Irma 1996: Akuutin hengitysvaikeuden tunnistaminen ja hoito. Tehohoito 14 (1). 28-29.
- Järvinen, Markku - Brander, Pirkko E. 2005: Keuhkopotilaan apuvälineet. Teoksessa Kinnula, Vuokko - Brander, Pirkko E. - Tukiainen, Pentti (toim.): Keuhkosairaudet. Helsinki: Duodecim. 743-744.
- Keinänen, Olavi – Kurola, Jouni – Lund, Vesa 2004: Myrkytys. Teoksessa Castrén, Maaret – Kurola, Jouni – Lund, Vesa – Silfvast, Tom (toim.): Ensihoito-opas. Jyväskylä: Kustannus Oy Duodecim. 106-108.
- Keistinen, Timo 2007: Astma: oireet ja diagnostiikka. Verkkodokumentti. Päivitetty 20.4.2007. <http://www.terveysportti.fi/ltk/ltk.koti?p_haku=ensihoito>. Luettu 2.4.2008.

- Kiira, Pertti H. 2008: Ensihoidon lääkkeet 2009. Helsinki: Yliopistopaino.115-120, 145-147, 205-209.
- Kinnula, Vuokko - Tukiainen, Pentti 2005: Keuhkohtaumatauti. Teoksessa Kinnula, Vuokko - Brander, Pirkko E. - Tukiainen, Pentti (toim.): Keuhkosairaudet. Helsinki: Duodecim. 356-359.
- Kinnunen, Ari 1996: Happihoito. Teoksessa Sairaankuljetus ja ensihoidon perusteet. Jyväskylä: Suomen Punainen Risti, Pelastusopisto. 11-39-42.
- Kinnunen, Ari 1996: Hengityksen avustaminen naamarilla ja palkeella. Teoksessa Sairaankuljetus ja ensihoidon perusteet. Jyväskylä: Suomen Punainen Risti, Pelastusopisto. 11-43-47.
- Klossner, Jorma - Kinnunen, Ari 1996: Yläraajan pinnallisen laskimon kanylointi ja nestehoidon aloittaminen. Teoksessa Sairaankuljetus ja ensihoidon perusteet. Jyväskylä: Suomen Punainen Risti, Pelastusopisto. 12-1-3, 12-8-9.
- Kuisma, Markku 2008: Hätämyrkytys ja palokaasuinhalaatio. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Porthan, Kari (toim.): Ensihoito. Jyväskylä: Kustannusosakeyhtiö Tammi. 423-427.
- Kurola, Jouni 2006: Hengitystien hallinta ensihoidossa: milloin, miten, missä ja kenen toimesta? Finnanest 39 (4). 291-296.
- Kurola, Jouni 2007: Hengitystien turvaaminen hätätilanteessa. Duodecim 123 (17). 2037-2038.
- Käypä hoito -suositus 2004: Laskimotukos ja keuhkoembolia. Verkkodokumentti. Päivitetty 29.2.2004. <<http://www.kaypahoito.fi/>>. Luettu 2.5.2008.
- Käypä hoito -suositus 2006: Noninvasiivinen ventilaatio keuhkohtaumataudin aiheuttaman hengityksen vajaatoiminnan hoidossa. Verkkodokumentti. Päivitetty 2006. <<http://www.kaypahoito.fi/>>. Luettu 25.10.2008.
- Käypä hoito -suositus 2006: Äkillisen hengitysvajauksen hoito. Duodecim 122, 1656-1663.
- Kääriäinen, Maria - Lahtinen, Mari 2006: Systemaattinen kirjallisuuskatsaus tutkimustiedon jäsentäjänä. Hoitotiede 18 (1). 37-45.
- Laitinen, Annika - Laitinen Lauri A. 2005: Keuhkojen anatomia ja histologia. Teoksessa Kinnula, Vuokko - Brander, Pirkko E. - Tukiainen, Pentti (toim.): Keuhkosairaudet. Helsinki: Duodecim. 23-24, 27.
- Loikas, Petri 2004: Hengitysvaikeus. Teoksessa Castrén, Maaret – Kurola, Jouni – Lund, Vesa – Silfvast, Tom (toim.): Ensihoito-opas. Jyväskylä: Kustannus Oy Duodecim. 35-43.
- Luurila, Harri 2002: Lääkitys perustason ensihoidossa. Teoksessa Castrén, Maaret – Kinnunen, Ari – Pakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Seppälä, Juhani – Väisänen, Olli (toim.): Ensihoidon perusteet. Kuopio: Pelastusopisto, Suomen Punainen Risti. 557-574.

- Metropolia Ammattikorkeakoulu 2008: Perustason osaamisen kehittämisen hanke – KUOSCE (2006). Verkkodokumentti. < <http://projektori.metropolia.fi/>>. Luettu 28.10.2008.
- Metsämuuronen, Jari 2006: Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Jyväskylä: Gummerus. 94-98, 107-116,
- Nienstedt, Walter – Hänninen, Osmo – Arstila, Antti – Björkqvist, Stig-Eyrik 2004: Ihmisen fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOY. 17, 259, 261-262, 267-269, 272, 274, 278-281, 286-289.
- Oermann, Marilyn H. – Gaberson, Kathleen B. 2006: Evaluation and Testing in Nursing Education. Second Edition. New York: Springer Publishing Company. 60-62.
- Oksanen, Tuomas – Turva, Jarmo 2007: Ensihoidon taskuopas. 12. uusittu painos. Espoo: Suomen Ensihoidon Tiedotus Oy, Gummerus Kirjapaino Oy. 26-37, 178.
- Opetushallitus 2000: Sairaankuljettajan ammattitutkinto. Verkkodokumentti. Päivitetty 5.10.2000. <http://www.edu.fi/julkaisut/maaraykset/naytot/sairaankuljettajan_at.pdf>. Luettu 20.4.2008.
- Peñuelas, Oscar - Frutos-Vivar, Fernando - Esteban, Andrés 2007: Noninvasive positive-pressure ventilation in acute respiratory failure. CMAJ 177 (10). 1211-1218.
- Pousi, Jouni 2002: Naamariventilointi. Teoksessa Castrén, Maaret – Kinnunen, Ari – Pakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Seppälä, Juhani – Väisänen, Olli (toim.) 2002: Ensihoidon perusteet. Kuopio: Pelastusopisto, Suomen Punainen Risti. 336-339.
- Pousi, Jouni 2002: Ääreislaskimon kanylointi. Teoksessa Castrén, Maaret – Kinnunen, Ari – Pakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Seppälä, Juhani – Väisänen, Olli (toim.): Ensihoidon perusteet. Kuopio: Pelastusopisto, Suomen Punainen Risti. 576.
- Puolakka, Jyrki 2008: Ensihoidon toimenpiteet ja potilaan tilan seuranta. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Porthan, Kari (toim.): Ensihoito. Helsinki: Tammi. 116-117.
- Puolakka, Jyrki 2002: Häkämyrkytys. Teoksessa Castrén, Maaret – Kinnunen, Ari – Pakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Seppälä, Juhani – Väisänen, Olli (toim.): Ensihoidon perusteet. Kuopio: Pelastusopisto, Suomen Punainen Risti. 662-665.
- Rasku, Tuija – Sopanen, Pertti – Toivola, Tiina 1999: Hoitoa ympäri vuorokauden. Porvoo: WSOY – Kirjapainoyksikkö. 92.
- Reitala, Janne 2002: Hengitysvaikeus. Teoksessa Castrén, Maaret – Kinnunen, Ari – Pakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Seppälä, Juhani – Väisänen, Olli (toim.): Ensihoidon perusteet. Kuopio: Pelastusopisto, Suomen Punainen Risti. 353-380.
- Reitala, Janne 2002: Potilaan kohtaaminen ja tilan arviointi. Teoksessa Castrén, Maaret – Kinnunen, Ari – Pakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Seppälä, Juhani – Väisänen, Olli (toim.): Ensihoidon perusteet. Kuopio: Pelastusopisto, Suomen Punainen Risti. 193.

- Rekiaro Matti 2001: Hengitysvaikeuspotilaan tutkiminen päivystysvastaanotolla. Duodecim 117. 282-286.
- Sahi, Timo – Castrén, Maaret – Helistö, Neta – Kämäräinen, Leena: Hengityksen, verenkierron ja tajunnan häiriöt. Duodecim ja Suomen Punainen Risti. Verkkodokumentti. . Päivitetty 12.6.2007. <http://www.terveysportti.fi/terveysportti/ekirjat.NaytaArtikkeli?p_artikkeli=spr00005>. Luettu 2.11.2008
- Saikko, Simo 2005: Hengitysvaikeus. Teoksessa Koponen, Leena – Sillanpää, Kirsi (toim.): Potilaan hoito päivystyksessä. Jyväskylä. Kustannusosakeyhtiö Tammi. 179-205.
- Saikko, Simo 2005: Potilaan peruselintoimintojen tutkiminen ja turvaaminen. Teoksessa Koponen, Leena – Sillanpää, Kirsi (toim.): Potilaan hoito päivystyksessä. Jyväskylä. Kustannusosakeyhtiö Tammi. 79, 80-81, 83.
- Sanders, M. 2000: Paramedic textbook. 2st edition. St. Luis: Mosby, Aharcourt Health Sciences Company. 948-953.
- Sjövall, Sari 2007: Kanylointi. Teoksessa Rautava-Nurmi, Hanna – Vaula, Eija – Sjövall, Sari – Vuorisalo, Saileritta – Westergård, Airi: Neste- ja ravitsemushoito. Helsinki: WSOY. 76-82.
- Sovijärvi, Anssi R. A. - Salorinne Yrjö 2005: Keuhkojen fysiologiaa ja patofysiologiaa. Teoksessa Kinnula, Vuokko - Brander, Pirkko E. - Tukiainen, Pentti (toim.): Keuhkosairaudet. Helsinki: Duodecim. 35, 49-51.
- Stiel, I. - Spaite, D. - Field, B. 2007: Advanced life support for out-of-hospital respiratory distress. New England Journal of Medicine 356. 2156-2164.
- Tukiainen, Pentti 2005: Keuhkosairauksien tärkeimmät oireet. Teoksessa Kinnula, Vuokko - Brander, Pirkko E. - Tukiainen, Pentti (toim.): Keuhkosairaudet. Helsinki: Duodecim. 218.
- Urtamo, Sami - Aaltonen, Janne 2008: Sokkipotilas. Teoksessa Kuisma - Holmström - Porthan (toim.): Ensihoito. Jyväskylä: Tammi. 369-370.
- Valli, Juha 2004: Porrastettu vaste. Teoksessa Castrén, Maaret – Kurola, Jouni –Lund, Vesa - Silfvast, Tom (toim.): Ensihoito-opas. Jyväskylä: Kustannus Oy Duodecim. 222-227.
- Vauhkonen, Ilkka 2005: Keuhkosairaudet. Teoksessa Vauhkonen, Ilkka - Holmström, Peter: Sisätaudit. Helsinki: WSOY. 621.
- Vaula, Eija 2004: Äkillinen hengenahdistus. Suomen Lääkärilehti 14 (59). 1520-1521.
- Vaula, Eija 2004: Sairaus: liittyy löydös. Teoksessa Castrén, Maaret – Kurola, Jouni – Lund, Vesa - Silfvast, Tom (toim.): Ensihoito-opas. Jyväskylä: Kustannus Oy Duodecim. 148-149.
- Virkkunen, Ilkka - Valli, Juha 2008: Perustaso. Allekirjoitetun asiakirjan sähköinen versio. HUS. HYKS Ensihoito Peijaksen alue ja Hyvinkään sairaanhoitoalue.

Väisänen, Olli – Valli, Juha – Silfvast Tom 2000: Hengitysvaikeuspotilaan kuljettaminen. Suomen lääkirilehti 55 (18). 1973-1977.

Väyrynen, Taneli - Kuisma, Markku 2008: Sydänpysähdys ja elvytys. Teoksessa Kuisma - Holmström - Porthan (toim.): Ensihoito. Jyväskylä: Tammi. 227-228.

HENGITYSVAIKEUSPOTILAAN HOITON LIITTYVÄN TIEDONHAKUJEN KUVAUS

Hakusanat suomeksi: hengitysvaikeus, hengenahdistus, hengitysvaje, keuhkoembolia, pneumonia, keuhko

Yleinen rajaus: akuutti, aikuinen, vuonna 1998-2008 julkaistu

Hakusanat englanniksi: respiratory insufficiency, dyspnea, pulmon

Yleinen rajaus: acute, emergency, English language, published in the Last 10 years

Hakukoneet: Medic, Helka, PubMed, Ovid, Terveysportti

Hakukone	Hakusanat	Osumat	Otsikon perusteella hyväksytyt	Abstraktin tai koko tekstin perusteella hyväksytyt
MEDIC	hengitysvaikeus	19	3	1
	hengenahdistus	39	9	2
	hengitysvaje	1	0	0
	keuhko+akuutti	3	2	1
	keuhkoembolia	46	7	5
	respiratory insufficiency	100	17	5
	pneumonia	157	3	0
HELKA	hengenahdistus OR hengitysvaikeus	12	3	0
	hengitysvaje OR dyspnea	9	1	0
OVID (English)	respiratory insufficiency	272	3	0
	pulmonary	656	1	0
	dyspnea+acute	441	1	0
	OPALS	44	2	1
PUBMED (human, adult, English)	respiratory insufficiency+acute	149	16	2
	dyspnea AND emergencies	36	5	0
	pulmon AND respiratory insufficiency	31	6	1
TERVEYSPORTTI	hengitysvaikeus/hengenahdistus	1247	2	2
	hengitysvaje	558	4	3
	akuutti hengitysvaikeus/hengenahdistus	143	2	1
	akuutti hengitysvaje	108	0	0
YHTEENSÄ		4071	87	24

TIETOTESTIN KEHITTÄMISEEN LIITTYVÄN TIEDONHAUN KUVAUS

Hakusanat englanniksi: testing knowledge, multiple choice, professional competence, developing of a multiple choice test

Hakukoneet: Google Scholar, PubMed, Ovid, Nelli

Hakukone	Hakusanat	Osumat	Otsikon perusteella hyväksytyt	Abstraktin/koko tekstin perusteella hyväksytyt
Google Scholar	testing knowledge + multiple choice	63300	2	2
	developing of a multiple choice test	6700	2	1
	+ professional competence			
Ovid	testing knowledge and multiple choice	10	1	1
	testing knowledge and professional competence	3	0	0
	developing of a multiple choice test	2	1	1
PUBMED	testing knowledge and multiple choice	106	2	1
(human, english)	Testing knowledge + Professional competence	531	0	0
	developing of a multiple choice test	50	3	2
NELLI	developing of a multiple choice test	74	5	2
YHTEENSÄ		70776	16	10

	ENSIARVIO	VÄLITTÖMÄT TOIMENPITEET	TARKENNETTU TILANARVIO
OMA TURVALLISUUS	Kohteessa kaasua / väkivaltaa / muu uhka	Virka-avun pyytäminen: pelastuslaitos / poliisi	
TAJUNTA	Tajuissaan (heräteltävissä) vai tajuton (ei heräteltävissä)?	Tajuton: elossa/eloton? - tuntuuko ilmavirtaus? - tuntuuko pulssi kaulavaltimolta? à kyllä - hengityksen varmistaminen - kylkiasento à ei - ks. kohta verenkierto: tajuton, kaulavaltimopulssi ei tunnu	- GCS -pisteitys - uloshengityksen alkoholi-promillemittaus (jos epäily humalatilasta ja potilas yhteystyökykyinen)
HENGITYS	Potilaan asento: istuuko/makaa? Hengitys: - miltä näyttää? (tihentynyt, apuhengityslihakset käytössä, jne.) - miltä kuulostaa? (rohisee, vinkuu, jne.) Puhuminen: helppoa/vaikeaa? Ihon väri ja kosteus: - sentraalinen syanoosi? - harmaan kalpeus? - hikisyys?	- istuva/puoli-istuva asento - SpO2-mittaus - hapen anto	- hengitystaajuuden laskeminen - hengitysänten auskultointi - apuhengityslihasten käytön määrittely - sisään- ja uloshengityksen suhteen määrittely - ihon värin tarkempi määrittely - SpO2-mittaus ja seuranta lisähapella
VERENKIERTO	Tajuissaan: - tuntuuko rannepulssi? Tajuton: - tuntuuko pulssi kaulavaltimolta? Pulssitaajuus (alustavasti) Ihon lämpö ja lämpöraja (karkea määrittely)	Tajuissaan: - rannepulssi ei tunnu à jalat ylös ylävartalon lisäksi Tajuton: - kaulavaltimopulssi ei tunnu (lisäksi ei hengitä, ei toissijaisia kuoleman merkkejä) à aloitetaan elvytys	- pulssitaajuuden laskeminen - pulssin tasaisuuden määrittely - RR:n mittaus ja seuranta - ihon lämmön ja lämpörajan tarkempi määrittely - EKG-monitorointi
HAASTATTELU	- Milloin hengitysvaikeus alkoi? - Alkoiko hengitysvaikeus äkisti / pahentunut hiljalleen? - Onko hengenahdistusta nyt vai ainoastaan rasituksessa? - Onko rintakipua? - Onko ottanut mitään lääkettä? à onko lääke auttanut? - Onko ollut muita vaivoja lähi päivinä (kuume, yskä, traumat)? - Mitkä ovat potilaan perussairaudet ja nykyllä hoito?		
LISÄAVUN PYYTÄMINEN	Perustason sairaankuljettajien on hälytettävä välittömästi lisäapua, jos: - potilasta ei saada hereille - potilas ei jaksa puhua - hengitystaajuus on yli 30/min - happisaturaatio on huoneilmalla alle 80% - potilaan rannepulssi ei tunnu.		

Hengitysvaikeuden syy, ensiarvio, tarkennettu tilan arvio, hoito, hoidon vaste ja kuljettaminen.

SYY	ENSIARVIO	TARKENNETTU TILAN ARVIO	HOITO	HOIDON VASTE	KULJETTAMINEN
KEUHKOPERÄISET:					
COPD	Istuu Hengitys työlästä SpO2 < 90% P ↑ <i>Happihoito</i>	Käyttää kaulan, hartioiden ja vatsan apuhengityslihaksia Uloshengitys pitkittynyt Uloshengitys vinkuu? Vaimeat hengitysäänet? Kotilääkkeinä astmalääkkeitä	Happihoito Atrodual CPAP? Noninvasiivinen ventilaatio? Iv-yhteys EKG-monitorointi Peruselintoimintojen tarkkailu	Tavoite SpO2 90% Hengitys rauhoittuu RR ↓, P ↓	Istuva / puoli-istuva asento
Keuhkokuume	Yt:n lasku Lämmin iho HT ↑ P ↑, SpO2 ↓? <i>Happihoito</i>	Sisään hengitys rahisee RR normaali / matala Kuumetta Yskää	Happihoito CPAP? Iv-yhteys EKG-monitorointi Peruselintoimintojen tarkkailu	SpO2 ↑ P ↓ HT ↓	Istuva / puoli-istuva asento
Astma	Istuu etukumarassa Hengitys vinkuu Puhuminen vaikeaa P ↑ <i>Happihoito</i>	RR ↑, P ↑ Iho lämmin ja kuiva Uloshengitys vinkuu Käyttää vatsan apuhengityslihaksia	Happihoito Atrodual Uloshengityksen avustaminen käsin Iv-yhteys Peruselintoimintojen tarkkailu	Hengitys rauhoittuu RR ↓, P ↓ SpO2 ↑	Istuva / puoli-istuva asento Ei tarvitse aina sairaalahoitoa

Keuhkoembolia	Epäspesifiset oireet HT ↑, P ↑, SpO2 ↓ Vaikea: sentraalinen syanoosi, rannepulssi ei tunnu, raajat viileät <i>Puoli-istuva asento, happi, tarvittaessa myös jalat koholle</i>	Äkillisesti alkanut hengitysvaikeus ja pistävä rintakipu P ↑ RR madaltunut / normaali Hengitysäänät puhtaat Potilaalla usein keuhkoembolian riskitekijöitä Toispuoleinen alaraajaturvotus Yskää, lämpöilyä? Massiivinen embolia: RR ↓ + muut sokin oireet	Happi Iv-yhteys CPAP? Peruselintoimintojen tarkkailu	P ↓, HT ↓	Istuva / puoli-istuva asento
Spontaani ilmarinta	Oireet vaihtelevat ilmarinnan koon mukaan: <u>Pieni</u> : voi olla oireeton <u>Suuri</u> : SpO2 ↓, P ↑, selvä hengitysvaikeus <i>Happihoito Potilas tuettava istumaan / puoli-istuvaan asentoon</i>	Äkisti alkanut hengen ahdistus ja pistävä rintakipu → kipu heijastuu vaurioituneen puolen olkapäähän Toispuolisesti vaimentuneet / puuttuvat hengitysäänät Kipu hengitettäessä RR ↑, P ↑, jos hengitysvaikeus ≥ kohtalainen Oireet alkaneet fyysisen rasituksen / yskimisen yhteydessä	Happihoito Iv-yhteys Jänniteilmarinnan neulatorakosenteesi- valmius Peruselintoimintojen seuranta → paineilmarinnan riski! Peruselintoimintojen tarkkailu	SpO2 ↑ P ↓ HT ↓	Istuva / puoli-istuva asento

SYDÄNPERÄISET:					
Keuhkopöhö	Iho harmaan kalpea, kylmän hikinen Syanoosi Puhuminen vaikeaa Hengitys rohisee Hengitys työlästä Suusta vaahtoa? P ↑, SpO2 < 90% <i>Potilas tuettava puoli-istuvaan asentoon + happihoito</i>	Sisään hengitys rohisee Joskus uloshengitys vinkuu RR korkea; jos RR matala → hätätilanne Lämpöraja voi olla korkealla Kaulalaskimot pullottavat Nilkoissa turvotusta Rintakipua / rytmihäiriöitä?	CPAP Dinit → RR:n seuranta! Iv-yhteys EKG-monitorointi Peruselintoimintojen tarkkailu	Hengitys helpottuu RR ↓, P ↓ SpO2 ↑ Iho kuivuu	Istuva / puoli-istuva asento Keskeytymätön CPAP- hoito
PSYKKISET:					
Hyperventilaatiosyndrooma	Hätäntynyt HT ↑, P ↑ SpO2 normaali	Iho kuiva Pistelyä ja puutumista suun ympärillä ja periferiassa	Hoitajan rauhoittava käytös Paperipussiin / teipattuun happimaskiin hengittäminen Peruselintoimintojen tarkkailu	Hengitys rauhoittuu P ↓	Ei tarvitse yleensä sairaalahoitoa
MUUT SYYT:					
Häkämärkytys	Oma turvallisuus HT ↑, P ↑ SpO2-mittari ei erota happea hä'ästä!	HT ↑, P ↑, RR ↑ Tajunta ↓ Hengitysteiden ärsytysoireita? Neurologisia oireita? Vaikea myrkytys: hengityksen ja verenkierron lamautuminen	100% happi Iv-yhteys EKG-monitorointi Peruselintoimintojen tarkkailu	RR ↓, P ↓, HT ↓	Istuva / puoli-istuva asento Tarvittaessa ylipainehappihoitoa antavaan paikkaan

Vierasesine hengitysteissä	Hätäntynyt/tajuton/ eloton Yskii Syanoosi Puhuminen vaikeaa Hengitys vinkuu?	Hengityksen vinkuminen sisään hengittäessä	Yskittäminen Läimäytykset selkään x 5 Vierasesineen poistaminen Magillin pihdeillä Heimlichin ote Vierasesineen työntäminen toiseen keuhkoputkeen intubaatioputkella Painelu- puhalluselvytys	SpO2 ↑ P ↓ Ihon väri normalisoituu Muista keuhkopöhön riski!	Istuva / puoli-istuva asento Oireeton potilas voidaan jättää kuljettamatta lääkärin hoito-ohjeen perusteella
Anafylaksia	Kasvoissa turvotuksia Ihon kuumotus ja kutina HT ↑, P ↑ Jos potilaalla HT ↑, P ↑, RR ↓ ja tajunta ↓ (sokin oireet) <i>Ä nostetaan potilaan ylävirtalo ja jalat koholle + 100 % happi Ärsytyksen aiheuttaneen tekijän poistaminen</i>	HT ↑, P ↑, RR ↓ Tajunta↓ Iho lämmin Uloshengitys vinkuu?	Adrenaliini i.m. (konsultoinnin mukaan) 100 % happihoidon jatkaminen Iv-yhteys EKG-monitorointi Peruselintoimintojen tarkkailu	P ↓, HT ↓, RR ↑ Tajunta ↑	Puoli-istuva / V-asento

HENGITYSVAIKEUSPOTILAAN HOIDON OSAAMISTA ARVIOIVA TIETOTESTI PERUSTASON ENSIHOITOON

Hengitysvaikeuspotilaan **ensiarvio**

1. Riittämätön perifeerinen verenkierto antaa virheellisen kuvan potilaan todellisesta happisaturaatiosta.
2. Potilaan hengitysvaikeuden vakavuudesta ja syystä saadaan paljon tietoa pelkästään katselemalla ja kuuntelemalla potilasta
3. Äkillisesti alkaneen hengitysvaikeuden hoidon kannalta on tärkeä selvittää lähiaikojen (muutaman viikon) tapahtumat, esimerkiksi leikkaukset ja lentomatkat.
4. Suljetussa tilassa palokaasuille altistuneen potilaan happisaturaatio näyttää 98%. Lisäksi potilaalla on päänsärkyä ja huimausta. Potilas tarvitsee lisähapetta.
5. Happisaturaation mittaamisen jälkeen kaikille potilaille aloitetaan tarvittaessa hapen anto, myös keuhkokroonikoille (COPD).
6. Potilaan hengitys näyttää työläältä ja hän ei jaksaa vastata puhutteluun. Lisäavun hälyttäminen on aiheellista.

Hengitysvaikeuspotilaan **tarkennettutilanarvio**

7. Tarkennetussa tilanarviossa potilaalta mitataan verenpaine, auskultoidaan hengityssänet ja lasketaan hengitysfrekvenssi.
8. Vinkuna uloshengityksen aikana viittaa vahvasti vierasesineeseen hengitysteissä.
9. Hengityssänten mahdolliset puolierot saadaan selville auskultoimalla keuhko ensin etupuolelta ja sitten selkäpuolelta.
10. Perusterve potilas valittaa äkillisesti alkanutta hengitysvaikeutta ja pistävää rintakipua. Potilaan hengitystaajuus on 30/min ja happisaturaatio on 89%. Potilaalla on hyperventilaatiosyndrooma ja aloitetaan protokollan mukaisen hoidon.
11. Potilas valittaa äkillisesti alkanutta hengitysvaikeutta ja pistävää rintakipua, joka tuntuu myös vasemmassa olkapäässä. Auskultoidessa hengityssänet ovat eivätkä kuulu vasemmalta puolelta ja hengitystaajuus on 28/min. Verenpainemittari näyttää 147/85 mmHg ja sydän lyö 107 kertaa minuutissa. Potilaalla on keuhkokuume.
12. Potilaan peruselintoiminnot turvataan tarkennetun tilanarvion yhteydessä.

Hengitysvaikeuspotilaan **hoito**

13. Dinit-suihketta käytetään keuhkopöhöpotilaan hengenahdistuksen lievittämiseen.

14. Vaikean anafylaksian hoitoon kuuluu 35-prosenttisen lisähapen antaminen.
15. Hengitysvaikeuspotilaalle tulee avata suonihteys nestehoidon aloittamista varten.
16. Vierasesine tukkii hengitystiet kokonaan, eikä sitä saada poistettua. Potilaalle aloitetaan puhalluselvytys.
17. Nieluputken koko valitaan potilaan iän mukaan.
18. Lisääntynyt hengitystyö voi johtaa siihen, että inhaloitava lääke ei pääse pieniin keuhkoputkiin asti.

Hoidon vasteen arvioiminen

19. COPD-potilaalle on aloitettu hapen anto. Potilas kokee hengenahdistuksensa helpottaneen. Saturaatioarvo on 96%. Hapen virtausta tulee säätää pienemmälle.
20. Dinit-suihke nostaa potilaan verenpainetta, minkä takia verenpaine seuranta on tärkeää.
21. Hengitystaajuus on 8/min ja happisaturaatio on 97% 12 l/min happivirtauksella. Potilaan peruselintoiminnot on turvattu, eikä hän tarvitse muita välittömiä lisähoitotoimia.
22. Atrodualin vaikutus alkaa välittömästi lääkkeen annon jälkeen.
23. Happihoidon aikana hiilidioksidiretentiota (hiilidioksidin kertyminen elimistöön) on epäiltävä, jos potilas hengittää harvaan, uloshengityksen ilmavirtaus tuntuu heikolta kämmenselkää vasten, hengitysäänet ovat vaimeat ja potilas on uninen tai riuhtova.
24. Potilaan hengitystaajuus on 26/min, hän puhuu muutamia sanoja ja käyttää hieman apuhengityslihaksia. Potilaalta hoidon seurannaksi riittää EKG:n monitoroiminen kertaalleen.

Potilaan kuljettaminen

25. Hengitysvaikeuspotilas tulee kuljettaa sairaalapäivystykseen hengitysvaikeuden asteesta riippumatta.
26. Hengitysvaikeuspotilaan kuljetuksen aikana riittää pulssitason ja happisaturaation seuranta.
27. Potilaan paras kuljetusasento on puoli-istuva tai istuva asento. Tämän vuoksi potilaan jalkoja ei tule nostaa ylös, vaikka rannepulssi ei tuntuisi.
28. Yli 65-vuotiaan potilaan oireet viittaavat keuhkokuumeeseen. Lisäksi hän on sekava. Potilaan oikea kuljetuspaikka on terveyskeskus.
29. Ennakoilmoitus on tehtävä kaikista potilaista, joiden hengitysvaikeus on vielä ensihoidon jälkeen kohtalaista tai vaikeampaa.
30. Lievän astmakohtauksen saanut potilas voidaan jättää kuljettamatta, jos kaikki kuljettamatta jättämisen ehdot täyttyvät.

TIETOTESTIN OIKEIDEN VASTAUSTEN LÄHDEVIITTEET

Aihe-alue	Kysymys	Oikea vastaus	Lähdeviite
Ensiarvion tekeminen	1	oikein	Reitala 2002: 363.
	2	oikein	Loikas 2004: 35-36. Reitala 2002: 355, 358.
	3	oikein	Loikas 2004: 37. Oksanen - Turva 2007: 26.
	4	oikein	Puolakka 2002: 664-665. Keinänen – Kurola - Lund 2004: 107-108. Kuisma 2008: 425-427.
	5	oikein	Loikas 2004: 36.
	6	oikein	Loikas 2004: 35.
Tarkennetun tilan arvion tekeminen	7	oikein	Loikas 2004: 38. Saikko 2005: 80-81.
	8	väärin	Alaspää 2008: 249.
	9	väärin	Alaspää - Holmström 2008: 76.
	10	väärin	Alaspää 2008: 246-248.
	11	oikein	Halme – Kolho 2005: 375. Reitala 2002: 375. Alaspää 2008: 248.
	12	väärin	Alaspää - Holmström 2008: 64-65.
Potilaan hoito	13	oikein	Kiira 2008: 207-208. Boyd 2008: 171.
	14	väärin	Holmström 2002: 410.
	15	oikein	Klossner - Kinnunen 1996: 12-1.
	16	väärin	Väyrynen - Kuisma 2008: 228.
	17	väärin	Reitala 2002: 337.
	18	oikein	Reitala 2002: 370.
Hoidon vasteen arviointi	19	oikein	Jama 2007. Käypä hoito 2006.
	20	väärin	Boyd 2008: 171. Alaspää 2008: 238.
	21	väärin	Saikko 2005: 181. Alaspää 2008: 231.
	22	väärin	Boyd 2008: 171. Kiira 2008: 205.
	23	oikein	Saikko 2005: 181.
	24	väärin	Loikas 2004: 38.
Kuljettaminen	25	väärin	Loikas 2004: 43. Alaspää 2008: 235. Castrén 2004: 188
	26	väärin	Väisänen ym. 2000
	27	väärin	Alaspää 2008: 253. Väisänen ym. 2000 Loikas 2004: 36.
	28	väärin	Alaspää 2008: 245.
	29	oikein	Loikas 2004: 43.
	30	oikein	Castrén 2004: 189. Hiltunen 2002: 268-269.