

**STADIA**

HELSINGIN AMMATTIKORKEAKOULU

---

# **Sydämen vajaatoiminnasta johtuvan keuhkoödeemapotilaan ensihoitotyössä tarvittava tiedollinen osaaminen - kirjallisuuskatsaus**

Helsingin AMK, Stadia  
Ensihoidon koulutusohjelma  
Ensihoitaja AMK  
Opinnäytetyö  
25.2.2008

---

Juha Laine  
SE02S1  
Ohjaaja: Iira Lankinen



Koulutusohjelma		Suuntautumisvaihtoehto	
Ensihoidon koulutusohjelma		Ensihoitaja AMK	
Tekijä/Tekijät			
Juha Laine			
Työn nimi			
Sydämen vajaatoiminnasta johtuvan keuhkoödeemapotilaan ensihoidossa tarvittava tiedollinen osaaminen - kirjallisuuskatsaus			
Työn laji	Aika	Sivumäärä	
Opinnäytetyö	Syksy 2007	28 + 8 liitettä	
<p><b>TIIVISTELMÄ</b></p> <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kirjallisuuskatsauksen avulla, mitä tiedollista osaamista ensihoitaja tarvitsee hoitaessaan sydämen vajaatoiminnasta johtuvaa keuhkoödeemapotilasta.</p> <p>Sydämen vajaatoimintaa sairastavien potilaiden määrä kasvaa ja sairaalahoidot lisääntyvät jatkuvasti. Keuhkoödeema on sydämen vajaatoiminnasta johtuva pahenemismuoto jonka hoitaminen on vaativaa ja kuolleisuus on korkea.</p> <p>Aineisto kerättiin sosiaali- ja terveysalan tietokannoista muutamilla hakusanoilla, joista valinta ja poissulkukriteerien avulla valittiin 11 artikkelia sekä käsihauilla 9 muuta lähdettä. Valitut aineistot analysoitiin käyttämällä induktiivista teorianmuodostustapaa.</p> <p>Tulosten perusteella voidaan päätellä, että sydämen vajaatoiminnasta johtuvan keuhkoödeeman hoito vaatii laajaa tiedollista osaamista. Ensihoitajan tulee tuntea keuhkojen- ja verenkierron anatomia, sydämen vajaatoiminnan ja keuhkoödeeman syntymekanismit, hallita potilaan tutkiminen ja haastattelu sekä potilaan hengityksen ja verenkierron arviointi. Potilaan hoitamisessa tiedollista osaamista vaaditaan hengityksen ja verenkierron hoidosta, esimerkiksi hengitystiepainehoidosta sekä lääke- ja nestehoidosta.</p> <p>Keuhkoödeemapotilaan sairaalan ulkopuolinen ensihoito ei viimeisten kahdenkymmenen vuoden aikana ole merkittävästi muuttunut, vaikka ensihoito muuten on kehittynyt suurin harppauksin. Keuhkoödeemapotilaan ensihoitoon ei ole juurikaan tullut uusia tutkimus- tai hoitomenetelmiä. CPAP- hoito on edelleen keuhkoödeemanpotilaan hoidon kulmakivi.</p>			
Avainsanat			
Sydämen vajaatoiminta, keuhkoödeema, ensihoito, tiedollinen osaaminen, kirjallisuuskatsaus			



Degree Programme in		Degree	
Emergency care		Bachelor of Emergency Nursing	
Author / Authors			
Juha Laine			
Title			
Pulmonary oedema caused by heart failure, in emergency care needed knowledge base – literature review			
Type of Work	Date	Pages	
Final Project	Autumn 2007	28 + 8 appendices	
<p><b>ABSTRACT</b></p> <p>The purpose of this study was to find out through literature review, what kind of knowledge and skills emergency personnel is required for treating pulmonary oedema patient caused by heart failure.</p> <p>The number of patients with heart failure is rising and their hospital treatment is continually increasing. Pulmonary oedema is a worsened state of heart failure. Treatment of this condition is demanding and mortality rate is high.</p> <p>The material used in this study was collected by using social- and healthcare database using index word search. From the material found 11 articles were then selected for the study. Additionally 9 other sources were selected by using manual search. Material thus collected was then analysed by inductive way to produce a theory.</p> <p>Based on the result of this study, it can be concluded that the treatment of patients with pulmonary oedema caused by heart failure requires comprehensive knowledge and skills. Emergency personnel must know anatomy and physiology of lungs and circulation, and also the mechanism of heart failure and pulmonary oedema. They must equally be able to examine and interview the patient and at the same time evaluate breathing and circulation. Emergency personnel are required also to know treatments, such as non-invasive ventilation, medication and fluids.</p> <p>Pre-hospital emergency medicine for pulmonary oedema has not change significantly in the last two decades, although pre-hospital emergency medicine has otherwise been developing significantly. There have not been developed any new significant pre-hospital methods to treat or to examine a patient with a pulmonary oedema. CPAP-treatment still remains the prevailing treatment for pulmonary oedema.</p>			
Keywords			
Heart failure, pulmonary oedema, emergency care, knowledge base, literature review			

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMA	2
3 KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TOTEUTUS	2
4 AINEISTON ANALYSOINTI	3
5 SYDÄMEN VAJAATOIMINNASTA JOHTUVAN KEUHKOÖDEEMAPOTILAAN HOIDOSSA TARVITTAVA TIEDOLLINEN OSAAMINEN	4
5.1 Sydämen vajaatoiminnan ja keuhkoödeeman syntymekanismit	4
5.2 Sydämen vajaatoimintapotilaan lääkehoito	7
5.3 Ensiarvion tekeminen keuhkoödeemapotilaalle	9
5.4 Keuhkoödeemapotilaan tutkiminen	10
5.5 Keuhkoödeemapotilaan haastattelu	11
5.6 Keuhkoödeemapotilaan hoito	12
6 OPINNÄYTETYÖN LUOTETTAVUUS	22
7 POSTERI	22
8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	23
LÄHTEET	25
LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Sydämen vajaatoimintaa sairastava keuhkoödeemapotilas on haastava ja kasvava potilasryhmä ihmisten eliniän odotteen noustessa jatkuvasti. Laajassa kotimaisessa monikeskustutkimuksessa (Siirilä – Waris, ym. 2005: 4109.) esitetyn arvion mukaan sydämen vajaatoimintaa sairastavien potilaiden määrä kasvaa viidenneksellä ja sairaalahoidot lisääntyvät jopa 40–50 % seuraavan 20 vuoden kuluessa. Uusia aiemmin diagnosoimattomia potilaita on yhtä paljon kuin potilaita, joilla sydämen krooninen vajaatoiminta on äkisti vaikeutunut. Tutkimusryhmä tuli siihen johtopäätökseen, että sydämen vajaatoimintaa sairastavien potilaiden keski-ikä on korkea ja potilaiden kuolleisuus ja sairaalahoidon tarve suuri. Edellä mainituista syistä aihe on kiinnostava ja motivoi tutkimaan aihealuetta.

Sairaalan ulkopuolinen ensihoito on kehittynyt viimeisen 15 vuoden aikana nopeasti ja kehitys jatkuu edelleen. Uusia hoitomuotoja ja potilaan tutkimismenetelmiä siirtyy sairaalasta ensihoitoon jatkuvasti tekniikan kehittyessä ja uusien laitteiden keventyessä, mikä helpottaa niiden tuomista sairaalan ulkopuoliseen ensihoitoon.

Helsingin ammattikorkeakoulussa ensihoitaja- tutkintoon sisältyy kaksi opinnäytetyötä. Ensimmäisessä opinnäytetyössä tarkoituksena on kirjallisuuskatsauksen avulla kartoittaa ensihoitajien tarvitsemaa tiedollista osaamista sydämen vajaatoiminnasta johtuvan keuhkoödeeman hoidossa.

Toisena opinnäytetyönä tehdään posterit kirjallisuuskatsaukseen perustuen (liite 3.).

## 2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMA

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa kirjallisuuskatsauksen avulla, minkälaista tiedollista osaamista ensihoitaja tarvitsee hoitaessaan sydämen vajaatoiminnasta johtuvaa keuhkoödeemapotilasta. Tavoitteena on luoda yhteenveto tarvittavasta osaamisesta.

Tutkimusongelma on:

Millaista tiedollista osaamista ensihoitaja tarvitsee hoitaessaan sydämen vajaatoiminnasta johtuvaa keuhkoödeemapotilasta?

## 3 KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TOTEUTUS

Sairaalan ulkopuolista ensihoitoa on tutkittu kansallisesti ja kansainvälisesti melko vähän ja tämän vuoksi tutkimuksia löytyi melko niukalti. Alkuvaiheessa opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa, mitä tietoa ensihoitajan tarvitsee hengitysvaikeuspotilaan hoidossa. Aihe rajautui sydämen vajaatoiminnasta johtuvaan keuhkoödeemapotilaan hoidossa tarvittavaan osaamiseen, koska aiheesta oli tuoretta tutkittua tietoa, joka oli sovellettavissa sairaalan ulkopuoliseen ensihoitoon.

Kirjallisuuskatsaukseen liittyvän aineiston hankinnassa olen turvautunut tiedonhaun opettajan ja Stadian kirjaston informaation antamaan ohjaukseen. Tutkimusartikkelit on haettu Stadian intranetin e-aineistojen tietokannoista. Tietokantoina käytössäni ovat olleet OVID, Medline, PubMed, EBSCO sekä Terveystietokanta. Suomenkielisinä hakusanoina olivat ”sydämen vajaatoiminta” ja ”keuhkoödeema”. Englanninkielisinä hakusanoina olivat ”Pulmonary edema”, ”heart failure” sekä ”continuous positive airway pressure”.

Koska tietokannoista tuli hakujen tuloksena suuria määriä artikkeleita, oli tarkoituksellista rajata haut vuosiin 2000–2007. Lisäksi yhdistin hakuja käyttämällä samassa haussa kahta hakusanaa, jolloin osumien määrä muuttui kohtuulliseksi, jotta sieltä voisi seuloa otsikon mukaan parhaiten ensihoitoa palvelevat artikkelit. Otsikon perusteella valintakriteerinä oli aikuisten akuutin sydämen vajaatoiminnan ja keuhkoödeeman hoitoon sekä diagnostiikkaan liittyvät artikkelit sekä hoitosuositukset. Lisäksi valittujen artikkeleiden oli oltava sovellettavissa sairaalan ulkopuoliseen

ensihoidon. Sovellettavuuden arviointia tein itse ja se perustui omaan, pitkän työkokemuksen antamaan tiedolliseen osaamiseen sekä asiantuntemukseen. Hakuprosessi on esitetty kuviona (liite 1.). Muutamassa tutkimuksessa oli hoitoa arvioitu kokonaisvaltaisesti koko hoitajakson aikana. Valtaosa tutkimuksista oli kuitenkin keskittynyt kapea-alaisesti jonkin yksittäisen hoitomuodon vaikutuksiin. Valitettavasti sairaalan ulkopuolisen ensihoidosta ei tutkimuksia löytynyt kuin muutamia, joten opinnäyte tukeutuu, näitä muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta, pitkälti sairaalassa tehtyihin tutkimuksiin ja suosituksiin. Ensihoitoon soveltuvia, sairaalan sisällä tehtyjä tutkimuksiakaan ei löytynyt riittävästi. Tästä syystä olen joutunut ottamaan kirjallisuuskatsaukseen myös ensihoitoon liittyviä oppikirjoja sekä sairaanhoitopiirien hoito-ohjeita, jotka ohjaavat keuhkoödeemapotilaan hoitoa sairaalan ulkopuolella. Käsihaulla löytyi muutaman tuore tutkimus vielä syksyn aikana. Kirjallisuuskatsaukseen valikoitui mukaan 13 artikkelia, 3 sairaanhoitopiirien hoito-ohjetta ja 4 oppikirjaa.

#### 4 AINEISTON ANALYSOINTI

Hoitotyön tavoitteena on potilaan selviytymisen tukeminen ja sen edellytyksenä on tutkimustiedon näyttöön perustuva hoito, perinne- ja kokemustiedon sijaan. Arvostetuissa julkaisuissa ilmestyneistä tutkimuksista kuitenkin vain noin 10 %:a voidaan pitää pätevinä ja käytäntöön sovellettavina. (Pekkala 2000: 58.)

Tutkimustuloksiin perehdyttäessä päätetään onko näyttö pätevää, validia, ja onko näyttö tärkeää. Tämän jälkeen päätetään soveltuuko se omien potilaiden, tässä opinnäytetyössä ensihoidon potilaiden hoitoon. Ellei luotettavaa tutkimustietoa sovelleta käytäntöön, ei siitä ole mitään hyötyä. Kirjallisuuskatsausten avulla tuotetut hoitosuosituksot pyrkivät tähän. (Pekkala 2000: 60.)

Omaa opinnäytetyötäni kootessani aineiston kerääminen ja analysointi tapahtuivat samanaikaisesti. Tutkimusartikkeleiden haku tapahtui laajoina hakuina, joista valinta- ja poissulkukriteerien avulla valitsin 11 tutkimusartikkelia ja 2 artikkelia löytyi käsihaulla. Lisäksi kirjallisuuskatsaukseen olin ottanut 4 oppikirjaa sekä 3 sairaanhoitopiirien hoito-ohjetta. Omassa opinnäytetyössäni käytin aineiston analysoinnissa induktiivista teorianmuodostustapaa. Tätä lähestymistapaa käytetään kun halutaan muodostaa teoriaa aiheesta, josta on niukalti tietoa, tieto on hajanaista tai etsitään uusia näkökulmia.

Kyngäksen ja Laurin mukaan (2005: 61–62.) induktiivisessa lähestymistavassa tutkija kerää aineiston kirjallisista dokumenteista tutkimuskysymyksen avulla ja pyrkii saamaan tiivistetyn ja yleisen kuvauksen tutkittavasta ilmiöstä. Lopputuloksena tuotetaan tutkittavaa ilmiötä kuvaava malli. Tässä opinnäytetyössä tuotetaan yhteenveto sydänperäisen keuhkoödeeman ensihoidossa tarvittavasta osaamisesta.

Aineiston analysoinnin helpottamiseksi tein hakuprosessilla ja käsihaulla löytyneistä lähteistä taulukon (liite 2.). Kirjallisuuskatsauksen aineistoa analysoitiin kevään ja syksyn 2007 aikana.

## 5 SYDÄMEN VAJAATOIMINNASTA JOHTUVAN KEUHKOÖDEEMAPOTILAAN HOIDOSSA TARVITTAVA TIEDOLLINEN OSAAMINEN

Kirjallisuuden perusteella sydämen vajaatoiminnasta johtuvan keuhkoödeemapotilaan hoidossa tarvitaan tietoa sydämen vajaatoiminnan ja keuhkoödeeman syntymekanismeista. Tätä tietoa hyödynnetään potilaan haastattelussa ja tutkimisessa. Lisäksi tarvitaan tietoa potilaan lääkähoidosta sekä akuutissa tilanteessa annettavasta lääke- ja nestehoidosta keuhkoödeemapotilalle, jotta niitä voidaan turvallisesti toteuttaa. Tietoa tarvitaan myös ensiarvion tekemisestä, potilaan tutkimisesta, haastattelusta ja ensihoidosta.

Tiedollisen osaamisen lisäksi ensihoitajan tulee hallita myös kädentaitoja, jotta hän pystyy käyttämään yksikkönsä laitteita ja hoitovälineitä. Niihin ei tässä opinnäytetyössä kuitenkaan puututa. Myös ammattimainen ja rauhallinen toiminta on joskus ratkaisevan tärkeää esimerkiksi hätäntyneen potilaan hengitystiepainehoidon toteutuksen kannalta.

### 5.1 Sydämen vajaatoiminnan ja keuhkoödeeman syntymekanismit

Sydämen vajaatoiminnasta eli sydäninsuffiensienssista puhutaan, kun sydän ei enää pysty aikaan saamaan elimistön tarvetta vastaavaa minuuttivolyymia. Kyseessä on oireyhtymä, joka johtuu jostain sydämen toimintaan vaikuttavasta sairaudesta. Sen näkyvimpiä tunnusmerkkejä on hengenahdistus, huono suorituskyky ja turvotukset. (Holmström 2005: 66.)



Sydämen vajaatoiminta ei ole itsenäinen sairaus vaan oire. Vajaatoiminnan kehittyessä sydän kasvaa ja sen pumppauskyky huononee. Potilailta löytyy noin 90 %:lla perustauti, sepelvaltimotauti, verenpaineauti, läppävika tai niiden yhdistelmä. Yleisin yksittäinen sydämen vajaatoiminnan laukaiseva tekijä on kotimaisen tutkimuksen mukaan eteisvärinäkohtaus. (Alaspää 2003: 229; Siirilä - Waris, ym. 2005: 4109.)

Akuutti sydämen vajaatoiminta on yleisimpiä päivystyshoitoa vaativista sairauksista. Suurimmalla osalla potilaista se ilmenee akuuttina keuhkokongestion, noin kolmasosalla on vaikeampi taudinkuva keuhkopööhön muodossa ja pienellä osalla tehohoitoa vaativana kardiogeenisenä sokkina. Se on yksi yleisimmistä sairastavuuden ja kuolleisuuden aiheuttajista länsimaissa. (Siirilä – Waris, ym. 2005: 4109 – 4112.)

Sydämen akuutilla vajaatoiminnalla tarkoitetaan tilaa, jossa sydämen poikkeava toiminta johtaa nopeasti alkaviin oireisiin ja klinisiin löydöksiin. Riippumatta vajaatoiminnan syystä kompensatiomekanismien aktivoituminen johtaa nopeasti noidankehään ja jatkuessaan ilman asianmukaista hoitoa krooniseen sydämen vajaatoimintaan ja kuolemaan. (Harjola – Nieminen 2006: 3085.) Akuuttiin sydämen vajaatoimintaan saattaa liittyä maksan toimintahäiriö. Tämä taas aiheuttaa hyytymistekijätuotannon häiriöitä. (Harjola, ym. 2006: 3089.)

Allenin ja O'Connorin (2007: 798.) tutkimuksen mukaan viimeisen 20 vuoden aikana on saavutettu menestyksellistä edistymistä kroonisen systolisen vajaatoiminnan hoidossa. Angiotensiinikonvertaasi (ACE)- estäjien, Angiotensiini 2 (AT2)- salpaajien, beetasalpaajien, aldosteronin antagonistin (spironolaktoni), sisäisten tahdistimien ja defibrillaattoreiden on näytetty vähentävän kuolleisuutta ja parantavan elämän laatua. Tutkimuksen mukaan ei valitettavasti samaa menestystä ole saavutettu akuutin sydämen vajaatoiminnan hoitojen kehittämisessä, eikä akuutin sydämen vajaatoiminnan hoito ei ole heidän mukaan viimeisen 30 vuoden aikana merkittävästi muuttunut.

Väestön ikääntyminen ja akuutin sydäninfarktin jälkeinen eloonjääminen on johtanut kroonista sydämen vajaatoimintaa sairastavien potilaiden määrän nopeaan kasvuun. Etenkin vanhuksilla sepelvaltimotauti on sydämen akuutin vajaatoiminnan syy n. 60 – 70 % tapauksista. Nuoremmilla tärkeimpiä syitä ovat dilatoiva kardiomyopatia, rytmihäiriöt, synnynnäinen sydänvika, läppäviat ja myokardiitti. Akuutin sydämen vajaatoiminnan ennuste on erittäin huono. Suomalaisen monikeskustutkimuksen mukaan 7 % akuuttia sydämen vajaatoimintaa sairastavista potilaista kuolee jo

sairaalahoidon aikana ja puolen vuoden seurantajakson jälkeen kuolleisuus on yli 20 %. (Siirilä – Waris, ym. 2005: 4109.) Holmströmin (2005: 75–76.) mukaan sydämen vajaatoiminnasta kärsivistä potilaista keskimäärin 50 % kuolee viiden vuoden sisällä. Jäljellä olevat elinvuodet ovat suorassa suhteessa vajaatoiminnan vaikeusasteeseen. Monikeskustutkimuksen mukaan akuutin sydämen vajaatoiminnan vuoksi sairaalahoitoon tulleista vain 58 % kuntoutui kotikuntoiseksi. Akuutissa keuhkoödeemassakin sairaalakuolleisuus on Euroopassa 12 %. (Siirilä - Waris, ym. 2005: 4109, 4111.)

Sydämen vajaatoimintaa on kahta eri tyyppiä, sen mukaan, onko pumppausvajavuuden syynä sydämen systolinen vajaatoiminta eli heikentynyt supistuminen vai diastolinen vajaatoiminta eli sydämen heikentynyt kyky laajentua ja täyttyä lepovaiheessa. Sydämen toiminnan järkkyyessä katsotaan sen yleisesti aluksi olevan diastolista vajaatoimintaa. Varsinainen systolinen vajaatoiminta seuraa myöhemmässä vaiheessa sydänsairauden edetessä, kun pumppausvoima heikkenee. (Holmström 2005: 67.) Tämä johtaa sympaattisen hermoston aktivoitumiseen, jolloin elimistö pyrkii korvaamaan huononevan kudosverenkierron siirtämällä sen tärkeimmille alueille. Munuaisten verenvirtaus heikkenee ja sen korjaamiseksi aktivoituvat hormonit (RAA- järjestelmä) elimistön veden ja natriumin keräämiseksi. Elimistön nestemäärän kasvaessa myös verisuonissa oleva nestemäärä kasvaa, mikä parantaa sydämen pumppauskykyä vajaatoimintaisessa sydämessä normaalia vähemmän. Lopullisena seurauksena ovat turvotukset ja tilanteen edetessä se, ettei sydän kykene pumppaamaan enempää verta. Verta kertyy ja tihkuu ulos verisuonistosta keuhkorakkuloihin (vasemman puolen vajaatoiminta) tai alaraajojen pehmytkudoksiin tai maksaan (oikean puolen vajaatoiminta). Tilannetta yritetään parantaa sydämen venyessä sen seinämistä erittävillä aineilla, jotka lisäävät virtsaneritystä ja laajentavat verisuonia (eteis- ja kammiooperäiset natriureettiset hormonit ANP ja BNP). (Alaspää 2003: 229.)

Kun sydämen vasemman puolen vajaatoiminta pahenee, vasemman kammion painetaso nousee myös sydämen lepovaiheessa, koska sydän venyytyy. Tämä heijastuu myös vasemman eteisen painetason nousuna. Koska keuhkoista palaavan veren ja vasemman eteisen välillä on katkeamaton yhteys (ei läppiä), painetaso myös keuhkojen laskimoissa, hiussuonistoissa ja valtimoissa kasvaa. Mitä nopeammin tilanne kehittyy, sitä huonommin elimistö pystyy sopeutumaan kehittyvään verentungokseen. Oireistoon kuuluu paheneva hengenahdistus yhä pienemmässä rasituksessa, lopulta levossakin. Lisääntyvä keuhkoverisuoniston paine ajaa nestettä aluksi keuhkovälikudokseen

(interstitiaalinen ödeema) ja lopulta keuhkorakkuloihin (alveolaarinen ödeema), jolloin potilas käytännössä hukkuu omasta verenkierrosta tihkuneisiin nesteisiin. Tyypillisesti oireet kehittyvät tunneissa. Keuhkoödeema saattaa kuitenkin kehittyä nopeastikin, jos taustalla on esimerkiksi sepelvaltimotauti. Sydänlihaksen hapenpuutteen aikana pumppauskyky voi nopeasti heiketä, jonka seurauksena voi kehittyä esimerkiksi mitraaliläpän eli vasemman eteiskammion läpän vuoto. (Alaspää 2003: 229–230.) Yleisimmät syyt sydänperäiseen keuhkoödeemaan ovat sydänlihaksen hapenpuute ilman infarktia tai sen kanssa, sydämen vajaatoiminta ja mitraali- tai aorttaläpän toimintahäiriö. (Ware, ym. 2005: 2789.)

BNP (brain natriuretic peptid) on sydämen vajaatoiminnassa yksi biologisista merkkiaineista, jonka määrittämistä voidaan käyttää hyödyksi ensihoidossa. BNP-pikatestiä on kokeiltu kansainvälisesti eri päivystyspoliklinikoilla ja Suomessa Helsingin lääkäriyksikössä. Pikatesti antaa tuloksen 15 minuutissa. Testillä voidaan poissulkea tai tunnistaa sydämen vajaatoiminta. Alempana raja-arvona pidetään useammassa lähteessä 100 pg/ml, jonka alittaessa ei ole todennäköisesti kyse sydämen vajaatoiminnasta. Yläraja-arvona on pidetty 500 pg/ml, jolloin mitä suurimmalla todennäköisyydellä potilaalla on vajaatoiminta. Ongelmana on raja-arvojen muuttuminen iän, sukupuolen ja muiden BNP pitoisuutta nostavien tekijöiden (munuaisten vajaatoiminta, sepsis, aorttastenoosi, maksakirroosi) vaikutus testituloksiin. Tästä syystä selkeästi 100 pg/ml alittavat pitoisuudet, joilla voidaan poissulkea vajaatoiminta, ovat sairaalan ulkopuolella käyttökelpoisia. Tosin hoidon vasteen seurannan kannalta sairaalan ulkopuolella otetulla pikatestillä voi olla jatkohoidon kannalta hyötyä. Testi on ensivaiheen diagnostiikkaa tukeva. (Harjola, ym. 2006: 3087; Lommi 2003:1301 – 1302; Ware, ym. 2005: 2790.)

## 5.2 Sydämen vajaatoimintapotilaan lääkehoito

Nyky-suositusten mukaan sydämen vajaatoimintapotilaalla lääkehoidon kulmakivinä on RAA-järjestelmää hillitsevä ACE-estäjä, beetasalpaajat ja turvotusten esiintyessä diureetit oireen mukaisena hoitona. Kotimaisen monikeskustutkimuksen potilaista yhdeksän kymmenestä käytti jotain sydän- tai verenpainelääkitystä ennen sairaalaan joutumista. Lähes kaikilla tutkimukseen osallistuneilla potilailla oli kotilääkityksenä diureetit. Beetasalpaajaa käytti lähes 90 % potilaista. Myös ACE-estäjiä tai AT2-salpaajia käytti lähes 80 % potilaista. Antikoagulaatiolääkitys oli myös noin 70 %:lla potilaista. Erilaisia rytmihäiriö-, lipidi- ja diabeteslääkityksiä esiintyi myös usein.

Sydämen vajaatoimintapotilaat ovat usein iäkkäitä ja monisairaita, joka yleensä lisää kotilääkkeiden määrää. (Siirilä – Waris, ym. 2005: 4111–4112.)

ACE-estäjät ja AT2-salpaajat puuttuvat suoraan vajaatoimintaa ylläpitäviin mekanismeihin. Ne parantavat sydämen vajaatoimintaa sairastavan ennustetta ja vähentävät oireita. AT2-salpaajia pidetään yhtä tehokkaina kuin ACE-estäjiä eikä ACE-estäjien haittavaikutuksia, ärsytysyskää ja astmaoireita esiinny niiden käytön yhteydessä. (Holmström 2005: 74.)

Sydämen vajaatoiminnassa suositellaan käytettäväksi beetasalpaajista karvedilolia, bisoprololia ja metoprololia. (Harjola, ym. 2006: 3090). Etenkin karvediloli, joka on sekä alfa- että beetareseptorisalpaaja, vähentää oireita ja parantaa ennustetta. Mikäli sydämen vajaatoiminta johtuu sepelvaltimotaudista, on beetasalpaaja sopiva lääke perussairauteenkin.

Diureettien tarkoituksena on vähentää vajaatoimintaan liittyvää nesteretentiota lisäämällä natriumin ja veden erittymistä munuaisten kautta. Ylivoimaisesti yleisin diureetti on furosemidi. Diureetin käyttö on yleisintä vakiintuneessa vajaatoiminnassa turvotusten ja keuhkoödeeman poistamiseen. (Holmström 2005: 73.) Myös spironolaktonilla, joka on aldosteronin antagonisti, on diureettista vaikutusta ja sen lisäksi se säästää kaliumia ja magnesiumia. (Siirilä – Waris, ym. 2005: 4112.)

Digoksiini hidastaa leposykettä ja kammiotaajuutta nopeiden rytmihäiriöiden yhteydessä. Ongelmana digitaalisen käytössä on sen pieni ero tehokkaasta annoksesta myrkytykseen. Digitaalislääkitys muuttuu myrkylliseksi muun muassa potilaan kuivumistilassa tai akuutissa sydämen vajaatoiminnassa. (Holmström 2005: 74.)

Akuutin sepelvaltimokohtauksen ja eteisvärinän hoidossa antikoagulaatio on vakiintunut käytäntö. (Harjola, ym. 2006: 3089.) Sydämen vajaatoimintapotilaalla keuhko- ja aivoembolian riski on selvästi suurentunut. Tämän vuoksi antikoagulaatiohoitona aloitetaan yleensä varfariini. ASA on myös yleinen kotilääkitys sydänsairailta. (Holmström 2005: 75.)

### 5.3 Ensiarvion tekeminen keuhkoödeemapotilaalle

Sydämen vajaatoiminta ja etenkin sen äärimmäinen pahenemisvaihe, keuhkoödeema, on hätätila, jonka jokainen ensihoidossa työskentelevä joutuu kohtaamaan. (Reitala 2002: 364). Aluksi pyritään selvittämään taudin tai sairaskohtauksen aiheuttaja. Ensihoidossa tulee nopeasti muodostaa käsitys tilanteen vakavuudesta. Vaikeissa ensihoitotilanteissa joudutaan ensin aloittamaan oireen mukainen hoito ja vasta tilanteen rauhoituttua päästään selvittämään taustasyitä. (Alaspää – Holmström 2003: 60–61.)

Peruselintoimintojen selvittämisessä on kiire, koska peruselintoimintojen häiriössä potilas on hengenvaarassa. Alustava peruselintoimintojen selvitys tehdään nopeasti, jotta oireenmukainen hoito voidaan aloittaa välittömästi. (Alaspää – Holmström 2003: 60.)

Alkuvaiheessa arvioidaan yleisesti potilaan hengitys ja verenkierto, ja sopivatko ne keuhkoödeemaan. Tajuttoman potilaan karkea tajunnantaso selvitetään ravistelemalla ja herättelemällä potilasta. (Alaspää 2003: 244.)

Vaikean hengitysvaikeuden ja hapetusongelman merkit ovat potilaan istuva asento, työläs hengitys, hengitystaajuus selkeästi koholla, korvin kuultavat rohinat hengittäessä, puhevaikeus ja ahdistuneisuus (taulukko 1.). Sydämen heikentyneen vetokyvyn merkkejä ovat pullottavat kaulalaskimot istuma-asennosta huolimatta ja alaraajojen turvotukset, myös maksa saattaa olla suurentunut. Heikentyneen pumppauskyvyn takia verta yritetään siirtää tärkeimpien elinjärjestelmien alueelle; sympaattinen hermojärjestelmä aktivoituu, periferia viilenee, potilas hikoilee, osittain lisääntyneen hengitystyön takia. Lisääntyneen hengitystyön ja sympaattisen hermoston aktivoitumisen vuoksi myös pulssitaso ja verenpaine nousevat. (HUS Helsingin Ensihoitoyksikkö 2000; Pohjois-Karjalan sairaanhoitopiiri 2004; Loikas 2005: 35; Ware – Matthay 2005: 2789.)

Taulukko 1. Aikuisen hengitysvaikeuden arviointi. (Ensihoito-opas 2005.)

Vaikeusaste	HT/min	SPO2	Muut
Lievä	20-25	> 92 %	Puhuu lauseita
Kohtalainen	25-30	85-92 %	Puhuu sanoja, apuhengityslihakset hieman käytössä
Vaikea	30-40	70-85 %	Vaikeus puhua edes lyhyesti, apuhengityslihakset voimakkaasti käytössä. Hikinen, syke >120. Hakee tukea istuessaan.
Uhkaava romahdus	> 40 < 10	< 70 %	Syanoosia, sekava, levoton. Ei jaksa puhua eikä yskiä. Hengitys mahdollisesti epäkoordinoitua.

#### 5.4 Keuhkoödeemapotilaan tutkiminen

Potilaan tutkimisella pyritään saamaan lisätietoa taudin vakavuudesta ja hoidon kiireellisyydestä. (Alaspää – Holmström 2003: 64). Keuhkoödeemapotilaan yleistutkimus kannattaa aloittaa potilaan yleisvaikutelmasta ja käyttäytymisestä. Hengitysvaikeuspotilasta kohdattaessa tulee kiinnittää huomiota tämän asentoon. Makaan hengitysvaikeuspotilas on joko tukehtumassa tai sitten hänellä ei ole hengitysvaikeutta lainkaan. Levoton, hikinen, harmaan kalpea potilas, joka istuu etukumarassa asennossa eikä pysty olemaan makuullaan, kertoo vakavasta hapetusongelmasta. (Alaspää 2003: 224.) Alkuvaiheessa hengitys on vinkuvaa ja uloshengitysvaihe on pidentynyt. Tilanteen pahentuessa havaitaan korvin kuultavaa rohinää sekä sisään- että uloshengityksessä. (Sora – Larkio – Manninen-Kauppinen – Vierula 2000: 58–59.) Lisääntynyt hengitystyö näkyy hengityksen apulihasten käyttönä. Tämä nostaa pulssitaajuutta ja verenpainetta sekä aiheuttaa hikoilua. Sympaattisen hermoston aktivoitumisen merkki on kylmänhikisyys ja se liittyy usein taustasyihin kuten kovaan kipuun tai verenkierto- ja hapensaantivajeeseen kudoksissa. (Ware, ym. 2005: 2789.)

Hengityksen tutkiminen aloitetaan aina ilmatien avaamisella. Arvioinnissa on tärkeää ilmavirran tuntuminen kädellä tunnusteltaessa, ei niinkään rintakehän liikkeitä. Mikäli ilmatie ei pysy auki, se tulee varmistaa nieluputkella, jos potilas sen sietää. Samalla saadaan arvokasta tietoa tajunnan tasosta. Jollei hengitys käynnisty normaalisti, sitä tuetaan hengityspalkeella. (Alaspää – Holmström 2003: 61; Alaspää 2003: 244.)

Kun ilmatie ja riittävä hengitys on varmistettu, tarkastetaan verenkierron tila. Verenkierto varmistetaan kaula- tai rannepulssia tunnustelemalla, riippuen onko potilas tajuissaan tai tajuton. (Alaspää – Holmström 2003: 61–62.) Mikäli rannepulssi tuntuu, tulee potilas nostaa istuma-asentoon. Jos rannepulssia ei löydy, kohotetaan sekä jalat että ylävartalo ja avataan mahdollisesti kiristäviä vaatteita. (Alaspää 2003: 244.)

Verenkierron arviointi tehdään ensihoidossa kaikilta potilaita. Arvioitaessa on edellytyksenä sydämen ja verenkiertojärjestelmän anatomian tunteminen. Epäiltäessä keuhkoödeemaa, se on erityisen tärkeää. Keuhkoödeeman yleisin aiheuttaja on sydämen vajaatoiminta. Sydämen toisen puolen toimintahäiriöt heijastuvat sitä edeltävään laskimojärjestelmään paineen nousuna. Oikean puolen vajaatoiminnassa nousee laskimopaine ja vasemman puolen vajaatoiminnassa keuhkojen hiussuonten paine. (Alaspää – Holmström 2003: 62–63.)

Tarkennetussa tilanarviossa mitataan potilaan verenpaine, syketaajuus ja happisaturaatio, arvioidaan hengitys, määritellään rytmi ja tajunnantaso (GCS). Hengitysäänet tulee kuunnella, ihon lämpö arvioida, huomioida mahdolliset turvotukset alaraajoista sekä tarkastaa pullottavatko kaulalaskimot myös istuma-asennossa. Mikäli potilas on diabeetikko, mitataan verensokeri sekä mahdollisten infektioiden vuoksi myös potilaan lämpö. (HUS Helsingin Ensihoitoyksikkö 2000; Loikas 2005: 40 – 41.)

Pulssioksimetrin ensimmäinen arvo tulee mitata **ennen** happihoidon aloittamista, jotta happikyllästeisyyden lähtöarvo saataisiin kirjattua ja hoidon vastetta voitaisiin seurata. (Reitala 2002: 362). Keuhkoödeemapotilaan, kuten muidenkin hengitysvaikeuspotilaiden reaaliaikaisessa ja kajoamattomassa hapetuksen ja pulssin seurannassa pulssioksimetria on rutiinimenetelmä. Kliinisin oirein ja löydöksin on joskus vaikeaa todeta hypoksiaa, sillä selkeä syanoosi näkyy potilaasta vasta, kun happisaturaatio on laskenut alle 80 %. (Puolakka 2003: 110.) Syanoosi näkyy ensimmäisenä niillä alueilla, joilla iho on ohut ja verkäs, muun muassa huulet. (Alaspää 2003: 224). Pulssioksimetri ei ole kuitenkaan aina luotettava happikyllästeisyyden arvioinnissa. Se on luotettava ainoastaan silloin, kun laite ilmoittaa havaitsevansa pulssiaallon. Yleisimpiä virhelähteitä pulssioksimetrillä on heikentynyt perifeerinen pulssiaalto, valon absorbtion estyminen kynsilakan tai lian vuoksi ja potilaan liikehäiriöt. (Reitala 2002: 362–363.)

## 5.5 Keuhkoödeemapotilaan haastattelu

Potilaan haastattelun onnistumiseen vaikuttaa monet asiat. Siisti ulkoasu, hyvät käytöstavat, esittäytyminen, varma ja rauhallinen toiminta on välttämätöntä potilaan luottamuksen saavuttamiseksi. Muiden paikallaolijoiden, omaisten ja ystävien reaktiot saattavat vaihdella laidasta toiseen. Paikallaolijoille tilanne voi olla ainutkertainen ja hätä sen mukainen. Heidän huomioimisensa antaa hyvän kuvan hoitohenkilökunnan taidoista. Mitä vakavammasta oireesta on kyse, sitä enemmän keskitytään juuri nykyvaivaan. Haastattelussa selvitetään tämän hetken pahin oire, sen kesto ja onko sitä ennen ollut muita oireita. Erityisesti keuhkoödeemapotilaalta on tärkeä selvittää, onko hengenahdistusta edeltänyt rintakipua tai rytmihäiriötuntemuksia ja missä järjestyksessä oireet tulivat. Kokemuksen myötä havainnointi opitaan yhdistämään kyselyyn entistä paremmin. (Alaspää – Holmström 2003: 62–63.)

Olennaista on myös kysyä potilaalta, mihin suuntaan vaiva on kehittynyt ja minkälaisella aikajänteellä. Lisäksi varmistetaan, onko potilas käyttänyt omia lääkkeitään oireiden lievittämiseksi (esimerkiksi kielenalusnitroa). Rintakivun tai hengenahdistuksen oireen arviointiin voi käyttää asteikkoa 1-10 koko hoitojakson ajan. (Alaspää – Holmström 2003: 63.) Myös Waren, ym. (2005: 2789.) mukaan haastattelussa tulee keskittyä oireisiin, jotka johtivat keuhkoödeemaan. On hyvä muistaa, että oireet sydänperäisessä ja ei-sydänperäisessä keuhkoödeemassa ovat samanlaisia.

Aiempien sairauksien ja käytössä olevien säännöllisten lääkityksen selvittäminen saattaa antaa ratkaisevia tietoja tautiin oireiden taustalla, etenkin silloin kun potilas ei itse ole yhteistyökykyinen. Valitettavasti kiireisissä ensihoitotilanteissa ei aina jää aikaa perinpohjaiselle haastattelulle tai sellainen on mahdotonta potilaan huonokuntoisuuden vuoksi. (Alaspää – Holmström 2003: 62–63.)

## 5.6 Keuhkoödeemapotilaan hoito

Hoidon tavoitteena on hypoksemian korjaaminen, sydämen minuuttivirtauksen, munuaisverenkierron parantaminen sekä natriumin ja virtsan erityksen tehostaminen. Tällöin potilas rauhoittuu, hengitystyö vähenee ja syketaajuus laskee. Saturaation tavoitteena on nostaa se yli 90 %. Verenpaine- ja hoidon vaste alkuvaiheessa vaikuttavat hoitoon. (Harjola, ym. 2006: 3088; HUS Helsingin ensihoitoyksikkö 2000.)



Keuhkoödeemapotilas on levoton, tuskainen ja pelkää tukehtuvansa, varsinkin jos oire on uusi ja potilas ei itse ymmärrä mistä hengitysvaikeus johtuu. Tämän vuoksi on tärkeää rauhoitella ja rohkaista potilasta. Potilaalle tulee kertoa mitä tehdään, mistä oire johtuu, miten sitä aiotaan helpottaa ja miten hän voi edesauttaa tilansa korjaantumista. Erityisesti hengitystiepainehoidon onnistumisen kannalta potilaan rauhoittuminen ja yhteistyöhalu on tärkeää. (Holmia – Murtonen – Myllymäki – Valtonen 1998: 201–202; Reitala 2002: 355.)

Keuhkoödeemapotilaan hoidossa pyritään hoitamaan perussyitä, korjaamaan hengitystä ja vähentämään laskimopaluuta rintakehän alueelle. Hengitystilanteen korjaaminen on kuitenkin ensisijainen tehtävä ABC- säännön mukaisesti. Lähinnä hoidettavia perussyitä sairaalan ulkopuolella ovat tuoreet rytmihäiriöt ja sydäninfarkti. 13-kanavainen EKG tulisi ottaa mahdollisimman nopeasti välttämättömien hoitotoimenpiteiden jälkeen. (Alaspää 2003: 230.)

Hengitysvaikeuspotilas hakeutuu yleensä itse istuvaan tai puoli-istuvaan asentoon, koska makuuasennossa hän tuntee tukehtuvansa. Tarvittaessa häntä tuetaan hyvään asentoon. (Reitala 2002: 355.) Puoli-istuva asento on ensitoimenpiteenä kaikissa sairaanhoitopiirien hoito-ohjeissa. Poikkeuksena matalapaineiset potilaat jotka tulee hoito-ohjeiden mukaan asettaa makuulle, mielellään jalat ja ylävartalo koholle ja jos potilaan tajunnantaso on alentunut, laitetaan hänet kylkiasentoon. (HUS Helsingin Ensihoitoyksikkö 2000; Loikas 2005: 35; Pohjois-Karjalan sairaanhoitopiiri 2004.)

Happihoito aloitetaan käyttämällä 35 % venturimaskia 8 l/min virtauksella. Tavallinen happimaski on usein riittämätön ja usein akuutista hengenahdistuksesta kärsivä potilas kokee maskin tukahduttavaksi. (HUS Helsingin Ensihoitoyksikkö 2000; Sora, ym. 2000: 59) Mikäli hengitysvaikeus on vaikea (HT yli 30krt/min, hikinen, syke yli 120 krt/min ja vaikeus puhua edes lyhyesti), kannattaa hapen anto aloittaa hapenvaraajapussilla varustetulla maskilla, jolloin päästään korkeampiin happipitoisuuksiin. Myös keuhkokroonikko tarvitsee lisähapetta hätätilanteessa. (Loikas 2005: 38.)

Verenkierron alkuvaiheen tutkimuksiin kuuluu sykkeen tunnustelun lisäksi potilaan EKG-monitorointi sekä verenpaineen mittaus sekä mahdollinen angina pectoris-tyyppisen kivun kysyminen ja kivun arviointi asteikolla 1-10. Mahdollisimman varhaisessa vaiheessa tulee ottaa 13-kanavainen EKG. Sydänfilmin tarkoituksena on

poissulkea sydäninfarkti eli mahdolliset ST-tason nousut, jolloin viimeistään hälytettävä lisääpua (liuotus/PTCA). Selkeiden iskemiamuutosten löytyminen käynnistää epästabiilin angina pectoriksen hoidon, hoito-ohjeen mukaisesti. Lisäävun pyytäminen on myös paikallaan, jos potilaalla on rytmihäiriöitä, koska tällöin potilas mahdollisesti tarvitsee kardioversion. Verenkierron osalta tavoitteena on, että potilas on rintakivuton, periferia lämpenee, syke ja verenpaine normalisoituvat tai ovat ainakin laskusuunnassa. (HUS Helsingin ensihoitoyksikkö 2000.)

### **CPAP (Continuous Positive Airways Pressure) - hoito**

Ensihoidossa tulee olla valmius aloittaa CPAP-naamarihoito. CPAP-hoidon seuranta ensihoidon jälkeen vaatii valvontayksikön resursseja. (Käypä hoito- suositus 2006: 1663.)

CPAP-hoito on keuhkoödeeman ensihoidon kulmakivi. Sydämen vajaatoiminnan vuoksi sydämen vasemman puolen pumppausvoima käy riittämättömäksi eikä imusuonisto enää pysty poistamaan soluvälitilaan, keuhkoihussuonien ja keuhkorakkuloiden väliin tihkuvaa kudostettä, jolloin potilasta alkaa vaivata hengenahdistus. Tässä vaiheessa happihoidolla vielä pystytään korjaamaan alkanut lievä hypoksia. Tilanteen edetessä kudostettä tunkeutuu keuhkorakkulaan ja syntyy alveolaarinen keuhkoödeema. Hypoksian syy tässä vaiheessa on kaasujenvaihto keuhkorakkuloissa, joten sisään hengitettävän ilman happipitoisuuden nosto ei merkittävästi korjaa hypoksiaa. (Reitala 2002: 366.) CPAP-hoito ei suoranaisesti auta potilasta hengittämään, vaan menetelmä perustuu potilaan omaan hengitykseen. Tosin tuottaessaan positiivista painetta se laajentaa keuhkorakkuloita ja lisää keuhkokapasiteettia kaasujen vaihtoon työntäessään nestettä takaisin verenkiertoon. Potilaan hapetus paranee, hengitysfrekvenssi laskee ja hengitystyö vähenee. Hoito nostaa rintakehän sisäistä painetta ja vähentää siten laskimoveren paluuta sydämeen. Rintaontelon paine ajaa verta nopeammin aorttaan ja sydämen vasemman puolen pumppausvastus vähenee, joten hengitystiepainehoito vaikuttaa myös verenkiertoon. Potilas rauhoittuu ja hapentarve vähenee. (Stolfus 2006: 67.)

Ensihoidossa käytettävä CPAP-laite koostuu maskista, potilasletkustosta, virtauskehittimestä ja kynnsresistoriventtiilistä sekä maskin kiinnityshihnoista. Ensihoitajilla on aina mukana myös paineenalentimella varustettu happipullo. Happipullon paineenalentaajasta pitää saada virtauskehittimeen riittävä virtaus, noin 10 –

20 l/min. Virtauskehittimestä happivirtaus imee venturiperiaatteella ilmaa kymmenkertaisesti happivirtaukseen nähden. Maskiin menevä seos on noin 35 % happiseosta, jonka virtaus on yli 100 l/min. Hengitystiepainehoito perustuu suureen sisäänhengitysvirtaukseen ja uloshengitystä vastustavaan kynnsresistoriventtiiliin (positive end-expiratory pressure, PEEP). Tämän vastus on yleensä 5 – 15 cmH<sub>2</sub>O. Tällöin potilaan hengitysteissä säilyy hengityksen kaikissa vaiheissa positiivinen paine, joka estää nesteen täyttämiä keuhkorakkuloita ja pieniä keuhkoputkia painumasta kasaan ja parantaa siten kaasujenvaihtoa. (Reitala 2002: 366 – 368.)

Hoito-ohjeiden aloitusvastus vaihtelee 7,5 – 10 cmH<sub>2</sub>O. Jos potilaalla on vaikea astma, COPD, happirikastin tai obstruktio tulee hoito aloittaa 5 cmH<sub>2</sub>O:llä. Vasta-aiheena CPAP- hoidolle on runsas oksentelu tai eritteet nielussa, kasvovamma, ilmarintaepäily, systolinen verenpaine on alle 90mmHg, alentunut tajunnantaso, hengitysuupumus tai jos potilas ei ole yhteistyökykyinen. Ennen hoidon aloittamista kannattaa herkästi lääkittää potilasta pahoinvoinnin varalta (metoklopramidi). (HUS Helsingin Ensihoitoyksikkö 2000; Loikas 2005: 39 – 40.)

Hoito aloitetaan kokoamalla laitteisto valmiiksi ja oikein. Paineenalentajaan kytketään virtauskehitin, johon liitetään letkusto ja maski. Maskin ilmatyyny tarkastetaan, että se on ehjä ja se täytetään kimmoisaksi. Vastusventtiili valitaan valmiiksi, mutta sitä ei liitetä maskiin. Tärkeää on rauhallinen ja rauhoittava käyttäytyminen. Potilaalle kerrotaan, että hänen kasvoilleen laitetaan tiivis maski, joka saattaa aluksi tuntua tukalalta ja että maskista tulee paineella ilmaa, joka helpottaa nopeasti hengittämistä. On hyvä myös mainita, että laite pitää kovaa ääntä. Potilaan kanssa kannattaa sopia myös helpot kommunikointimerkit ennen hoidon aloittamista, sekä opettaa kuinka maskin voi poistaa. Kun kaikki on valmista, asetetaan maski potilaan kasvoille, kiinnitetään hihnat huolellisesti ja asetetaan PEEP-venttiili paikoilleen. Maskia voi myös pitää alkuvaiheessa käsin potilaan kasvoilla ja kun potilas tottuu maskiin, kiinnittää hihnat. On tärkeää tarkistaa, että PEEP-venttiilistä tuntuu jatkuva virtaus ulospäin, tällöin virtaus on riittävä. Hoidon alkuvaiheessa hoitajan tulee olla koko ajan potilaan vieressä, jotta hän voi tarkkailla hoidon vastetta, mahdollista pahoinvointia tai uupumusta. Hoidon vaikutus alkaa muutamassa minuutissa, mutta menetetään PEEP-venttiilin tai maskin poiston jälkeen nopeasti. Maskin tiiveys on hoidon onnistumisen edellytys. (Sora, ym. 2000: 64 – 69.)

Useissa artikkeleissa CPAP-hoitoa ja lääkkeellistä hoitoa on verrattu tavanomaiseen happihoitoon ja lääkkeelliseen hoitoon. Teho-osastolla tehdyssä tutkimuksessa, jossa näitä hoitomuotoja vertailtiin, tutkijaryhmä (Masip, ym. 2000.) tuli siihen johtopäätökseen, että CPAP-hoito vähentää intuboinnin tarvetta merkittävästi. Myös happisaturaation nousu yli 96 % ja hengitystaajuuden korjaantuminen alle 30 krt/min oli CPAP-hoitoa saaneella ryhmällä merkittävästi vertailuryhmää nopeampaa. Kuolleisuuteen tai sairaalassaoloaikaan ei hoitomuodolla ollut merkitystä. Parkin ym. (2004) tutkimuksen mukaan CPAP-hoito paransi merkittävästi potilaiden hapetusta, subjektiivista kokemusta hengitysvaikeudesta ja laski selkeästi hengitys- ja pulssitaajuutta verrattuna tavanomaiseen happihoitoon. Tavanomaisen happihoidon potilasryhmässä intuboinnin tarve oli viisinkertainen CPAP:lla hoidettuihin potilaisiin verrattuna. Myös lyhytaikainen kuolleisuus oli CPAP-ryhmällä pienempi. Stoltfus (2006) painotti artikkelissaan varhaisen non-invasiivisen hoidon aloittamista, jotta potilas välttyisi hengityskonehoidolta. Hän muistutti myös hoitojen taloudellisista vaikutuksista jotka nousevat merkittävästi kun potilas joudutaan intuboimaan.

Eräässä tutkimuksessa kahta eri keuhkoödeemapotilaan hoitolinjaa vertailtiin keskenään. Toisessa hoitolinjassa keuhkoödeemapotilaille annettiin tavanomaista hoitoa, johon kuului happi, nitraatit, furosemidi, morfiini ja tarvittaessa intubointi. Toisessa hoitolinjassa annettiin hapen sijaan hengitystiepainehoitoa CPAP:lla (10 cmH<sub>2</sub>O). CPAP-ryhmään kuuluneiden potilaiden kuolleisuus oli matalampi ja potilaiden vitaaliarvot (hengitys- ja syketaajuus, hengitysvaikeuden subjektiivinen kokemus) paranivat CPAP-ryhmässä jossain määrin. Myös intuboinnin tarve sairaalan ulkopuolella oli vähäisempi. (Hubble, Richards, Jarvis, Millikan, Young 2006.) Suomessa, Helsingin lääkäriyksikössä tehty tutkimus vertasi potilaiden vitaaliarvoja ennen ja jälkeen CPAP-hoitoa. CPAP-hoito paransi potilaiden hapetusta merkittävästi, laski hengitys- ja pulssitaajuutta sekä systolista verenpainetta. Vain 2/121 potilaasta intuboitiin sairaalan ulkopuolella. (Kallio, Kuisma, Alaspää, Rosenberg 2003.)

Mikäli hengitysuupumus uhkaa, tulee intubointitarve arvioida viimeistään ennen kuljetusta. Potilas intuboidaan sairaalan ulkopuolella jos hengitys muuttuu epäsymmetriseksi, SpO<sub>2</sub> laskee alle 75 %, tajunnan taso laskee tai rannesyke heikkenee. (Loikas 2005: 42.)

Elossa olevan potilaan intubointi on ensisijaisesti ensihoitolääkärin toimenpide, mutta se suoritetaan hoitotasolla saadun hoito-ohjeen mukaisesti, mikäli lääkäriyksikköä ei ole

saatavilla. Intubointi toteutetaan tällöin sedatoimalla potilas midatsolaamilla (diatsepaamilla) ja fentanyylillä (alfentanyylillä), riippuen hoito-ohjeesta. Sedaatiointubaatioissa ei saavuteta ihanteellisia olosuhteita, joten vaihtoehtoinen ilmatiemalli on oltava käytettävissä. (Kurola 2005; Puolakka 2003: 137.)

### **Keuhkoödeemapotilaan lääke- ja nestehoito**

Sydämen vajaatoiminnan taustasy on aina selvitettävä. Samanaikaisesti hemodynaaminen tilanne on stabiloitava, keuhkokongestio laukaistava ja kudoshapetusta parannettava. (Harjola, ym. 2006: 3085.)

Ensilääkityksenä on kaikkien sairaanhoitopiirien hoito-ohjeissa ISDN (isosorbididinitraatti)-suihke. Suihkeiden määrä vaihtelee eri ohjeissa yhdestä neljään, kuitenkin siten, että kaikissa ohjeissa niitä annetaan useampia välillä verenpainetta kontrolloiden. Raja-arvona suihkeen antamiselle pidetään yli 100 mmHg systolista verenpainetta. (HUS Helsingin Ensihoitoyksikkö 2000; Loikas 2005: 35; Pohjois-Karjalan sairaanhoitopiiri 2004.)

Mikäli joudutaan tilanteeseen, jossa avun tulo (hoito- tai lääkäriyksikkö) kestää kauan, voidaan tilannetta yrittää helpottaa annostelemalla ensivaste- tai perustason yksikön toimesta jopa 6 nitraatti-suihketta potilaan omista kotilääkkeistä henkeä pelastavana toimenpiteenä. Tämä edellyttää, että keuhkoödeema on selkeästi tunnistettavissa ja potilaalla on aiemmin ollut vastaavanlaisia oireita. Oireina on selkeät, korvin kuultavat hengityspörinät, vaikea hengenahdistus, vahva rannesyke ja potilas istuma-asennossa. (Alaspää 2004: 231.)

Nitraatti relaksoi sileää lihaksistoa typpioksidin välityksellä ja aiheuttaa vasodilaatiota kaikissa suonissa. Voimakkainta vaikutus on laskimoissa. Laskimopaluu sydämeen vähenee ja sydämen esikuormitus kevenee pienemmillä annoksilla. Suuremmalla annoksella vaikutus kohdistuu myös valtimoihin, sepelvaltimot mukaan lukien, jolloin sydämen työmäärä ja hapentarve vähenee. Huolellinen verenpaineen seuranta on tärkeää, ja perusohjeena on välttää systolisen verenpaineen laskua alle 100 mmHg. (Harjola, ym. 2006: 3089; Pharmaca fennica 2002: 572.) Vasta-aiheina ovat yliherkkyys nitraatille, hypotensio, sokki, aorttaläppä- tai mitraalistennoosi, cor pulmonale tai sydämen tamponaatio. Haittavaikutuksina esiintyy usein päänsärkyä, huimausta, heikotusta tai jopa kollapsi. Ihon punotusta, kuumotusta, takykardiaa, pahoinvointia ja oksentelua voi myös esiintyä. (Pharmaca fennica 2002: 572–573.)

Suoniyhteys avataan aikuisilla yläraajaan fysiologisella keittosuolaliuoksella, ensihoidossa Ringer liuoksella. Se toimii potilaan lääkereittinä ja tarvittaessa voidaan potilasta nesteyttää. (Holmström 2005: 78).

Nitraatti- infuusio aloitetaan mahdollisimman pikaisesti, mikäli vasta-aiheita ei löydy. Lääkärin hoito-ohjeen perusteella aloitetaan nitraatti- infuusio 20 mikrogrammaa/min mikäli periferia kylmä ja systolinen verenpaine <100mmHg. Tällöin pääasiassa laskimopaluu sydämeen vähenee. Nitraatti-infuusiota nostetaan aina vasteen mukaisesti, verenpainetta seuraten. Mikäli systolinen verenpaine on yli 180 mmHg, voidaan aluksi antaa 0,2mg:n bolus. Tarvittaessa toiset hoito-ohjeet neuvovat vaikeassa tilanteessa antamaan 0,6 mg boluksia, 5 minuutin välein. Bolusten jälkeen infuusionopeutta nostetaan aina 10 mikrogrammaa/min. Jopa 1 mg boluksia voidaan antaa, kun seurataan verenpainetta riittävän tiiviisti. Tavoitteena on laskea verenpainetta, kuitenkin enintään 20 % ja missään tapauksessa systolinen verenpaine ei saa laskea alle 100mmHg. (HUS Helsingin Ensihoitoyksikkö 2000; Loikas 2005: 41.)

Eräässä päivystyspoliklinikalla toteutetussa tutkimuksessa tutkittiin korkeita iv-nitraatti annoksia keuhkoödeemapotilaiden hoidossa. Potilaat saivat normaalin nitraatti-infuusion (20mikrogrammaa/min) lisäksi 2mg boluksen 3 minuutin välein, maksimissaan 10 annosta. Tutkimuksen mukaan potilaiden intuboinnin, hengitystiepainehoidon ja tehohoidon tarve väheni merkittävästi. Tutkimuksen tulokset ovat lupaavia, mutta vaativat satunnaistutkimuksia tuekseen. (Levy, ym. 2007: 150 – 151).

Toinen keuhkoödeemapotilaan alkuvaiheen lääke on ASA (asetyyლისისყილიჰიჰო), mikäli potilaalla on angina pectoris- tyyppistä rintakipua eikä ASA:lle ole vasta-aiheita. (HUS Helsingin Ensihoitoyksikkö 2000.) Asetyyლისისყილიჰიჰოolla on trombosyyttien aggregaatiota (verihituleiden kasautuminen/ tarttuminen) ehkäisevä vaikutus. Kerta-annoksena rintakipuiselle potilaalle annetaan aggregaation ehkäisemiseksi 250 mg pureskeltuna, jos ei vasta-aiheita ole. Vasta-aiheeksi ei lasketa esimerkiksi lievää mahaäritystä. Varsinaisia vasta-aiheita on yliherkkyys asetyyლისისყილიჰიჰოille tai salisylaateille (NSAID), hemofilia, maha- tai pohjukaissuolihaava, vaikea munuaisten vajaatoiminta tai trombosytopenia. Myös Marevan-hoidon aikana voidaan sydänlihasiskemian yhteydessä ASA antaa kerta-annoksena, vaikka muutoin kyseisille potilaille ei ASA:a annetakaan. (Kuisma 2004: 255; Pharmaca fennica 2002.)

Diureettien (furosemidi) käytöstä sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa on kahta eri käytäntöä. Toisessa niitä ei anneta lainkaan sairaalan ulkopuolella ja toisessa diureettien anto aloitetaan boluksilla. Infuusiota ei sairaalan ulkopuolella käytetä. Furosemidiä suositellaan annettavaksi 20 – 40mg:n iv-boluksina. Vasta-aiheena on alle 90 mmHg systolinen verenpaine, keinomunuaishoito tai anuria. Pitkillä kuljetusmatkoilla potilas on hyvä katetroida ennen kuljetusta. (Harjola, ym. 2006: 3090; HUS Helsingin ensihoitoyksikkö 2000; Loikas 2005: 41.)

Mikäli potilaalla on selkeitä rintakiputuntemuksia tai selkeää ahdistuneisuutta, annetaan hänelle Morphinia 4 mg iv. Koska Morphin saattaa aiheuttaa pahoinvointia annetaan metoklopramidi 10 mg iv., ellei sitä ole jo aiemmin annettu. Morphin ja sen johdannaiset laajentavat laskimoita ja lievästi valtimoita sekä laskevat syketasoa ja lievittävät dyspneaa ja levottomuutta. Sitä annostellaan oireiden mukaisesti. (Harjola, ym. 2006: 3088; HUS Helsingin ensihoitoyksikkö 2000.)

Tutkittu tieto puuttuu beetasalpaajien käytöstä sydämen akuutin vajaatoiminnan oireiston hillitsemiseksi. Vasta-aiheisena sitä pidetään erityisesti, kun potilaalla on selkeä keuhkoödeemaan sopiva kuva. Vasta-aiheena on myös päivittäin tai hoitohetkellä oireileva astma/COPD, matalapaineisuus (< 100) tai bradykardisuus (syke < 90). Beetasalpaajaa annetaan harkiten etenkin, jos potilaalla on selkeitä iskemiamuutoksia, läppäahtaus, kardioversiota vaativa arytmiaa tai korkea, yli 200mmHg systolinen paine nitraatti-infuusiota huolimatta. Jatkuvasti iskeemisen ja takykardisen potilaan hoidossa voidaan suonensisäistä beetasalpaajaa käyttää verenpainetta kontrolloiden. (Harjola, ym. 2006: 3090; HUS Helsingin Ensihoitoyksikkö 2000.)

Matalaa verenpainetta (alle 100mmHg) hoidetaan aluksi asentohoidolla, jalat ja ylävartalo koholle, niin sanotussa V-asennossa. Nitraatti-infuusion nopeutta hidastetaan tai pysäytetään se kokonaan. Mikäli verenpaine ei korjaannu muutamassa minuutissa nesteytetään potilasta 200 ml:lla ringeriä nopeasti ja aloitetaan dopamiini-infuusio. (Loikas 2005: 41.)

Pienillä annoksilla dopamiinin vaikutus perustuu perifeeristen dopaminergisten reseptorien stimulaatioon, joka alentaa perifeeristä vastusta ja aiheuttaa verisuonten laajenemista etenkin munuais-, sepelvaltimo-, ja aivoverenkierrossa. Hieman suuremmilla annoksilla dopamiini parantaa sydänlihaksen supistuvuutta ja iskuvoimaa. Suurilla annoksilla on etuja hypotensiivisillä potilailla, kun perifeerinen

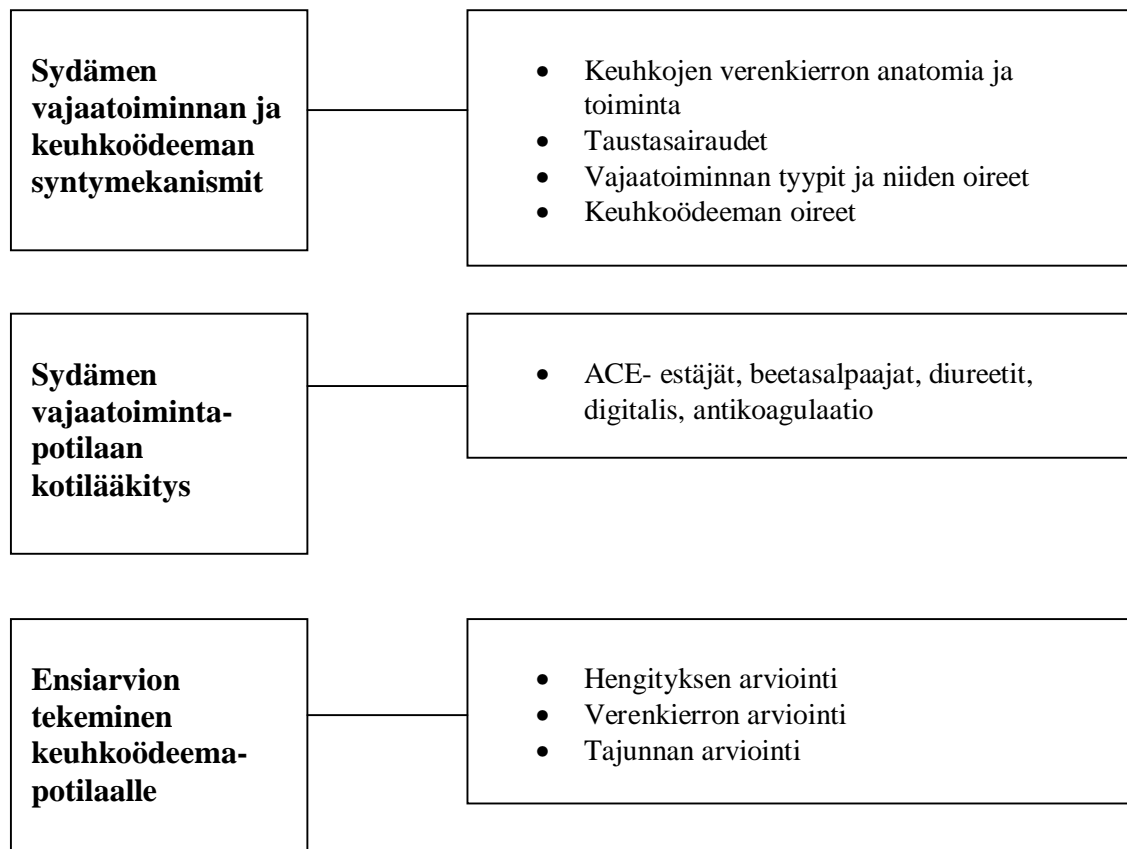
vastus kasvaa, mutta samalla kasvaa vasemman kammion jälkikuorma, keuhkovaltimopaine ja keuhkovastus. (Harjola, ym. 2006: 3090.)

### **Keuhkoödeemapotilaan kuljettaminen**

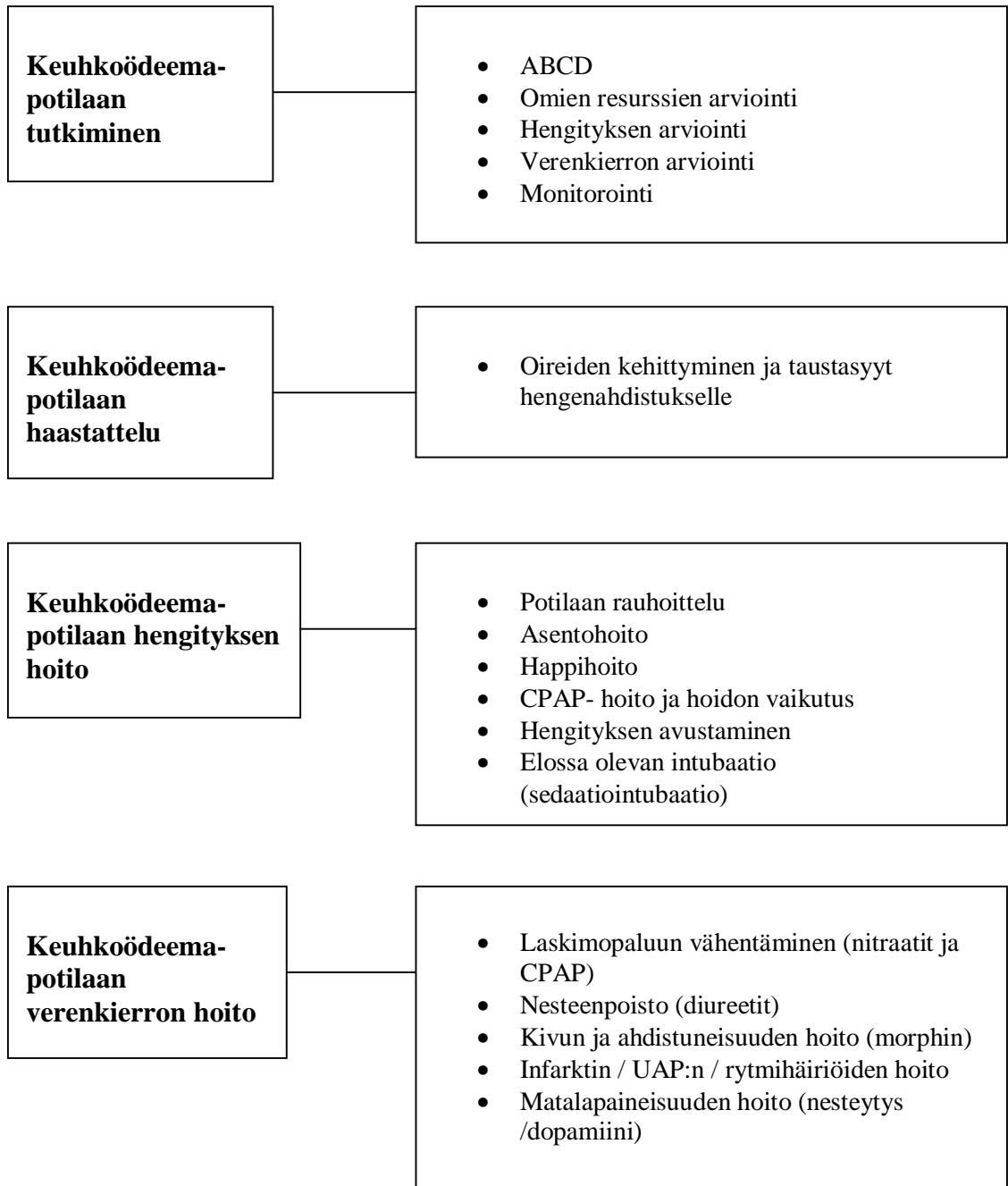
Keuhkoödeemapotilas kuljetetaan alue-, keskus- tai yliopistosairaalaan. Pääsääntöisesti potilas kuljetetaan lopulliseen hoitopaikkaan. (Loikas 2005: 43.) Kuljetuksen aikana hoitajan tulee seurata potilaan vointia. Lisäksi seurantalaitteista tulee olla potilaassa EKG, SpO<sub>2</sub>, verenpaine seuranta 5 minuutin välein sekä hengitystaajuuden seuranta. Vitaalielintoiminnot tulee myös muistaa kirjata ylös. Potilaan aiemmat sairaudet, kotilääkitys sekä mahdolliset aiemmat toimenpiteet sairaalassa on selvitettävä ja kirjattava huolellisesti. (HUS Helsingin Ensihoitoyksikkö 2000.) Ennakoilmoitus vastaanottavaan sairaalaan tehdään kaikista potilaista, joiden hengitysvaikeus on ensihoidon jälkeen yhä kohtalainen tai vaikea. (Loikas 2005: 43.)

Seuraavassa taulukossa kuvataan yhteenveto keuhkoödeemapotilaan ensihoitotyössä tarvittavasta osaamisesta (taulukko 2.).

Taulukko 2. Yhteenveto keuhkoödeemapotilaan ensihoitotyössä tarvittavasta tiedollisesta osaamisesta.







## 6 OPINNÄYTETYÖN LUOTETTAVUUS

Tutkimuksen luotettavuutta olen pyrkinyt parantamaan ottamalla opinnäytetyöhöni mahdollisimman paljon alkuperäistutkimuksia. Osassa alkuperäistutkimuksista jää tutkimuksen luotettavuus heikoksi niiden luonteen vuoksi. Muutamia laajempia satunnaistutkimuksia opinnäytetyössä on, mutta niidenkin käyttökelpoisuuteen sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa suhtautuisin kriittisesti koska, koska tutkimukset ovat sairaalan sisällä tehtyjä, joko päivystyspoliklinikalla tai teho-osastolla. Tämän vuoksi ne eivät ole suoraan verrattavissa ensihoidossa annettavaan hoitoon ja olosuhteisiin. Lisäksi sairaalan ulkopuolisia tutkimuksia vaivaa selkeä näytön puute. Siksi ne ovat suuntaa antavia ja tarvitsevat tuekseen laajoja kontrolloituja satunnaistutkimuksia. Ensihoitajan tiedollisen osaamisen rungoksi jouduin ottamaan myös alan oppikirjoja, koska kokonaisuutta keuhkoödeemapotilaan hoidosta ei kirjallisuuskatsauksen aineistolla pystynyt rakentamaan. Oppikirjat sisältävät runsaasti tutkittua tietoa, mutta valitettavasti myös perinne- ja kokemustietoa, jolle ei tutkittua perustaa löydy. Tästä syystä niiden luotettavuus opinnäytetyön lähteenä on rajallinen. Oppikirjojen lisäksi vertailin eri sairaanhoitopiirien ensihoitajille antamia hoito-ohjeita. Niiden sisällöissä oli joissain määrin eroavaisuuksia. Kaiken kaikkiaan suurimmalta osaltaan melko yleisiä, käytössä olevia suosituksia tai ohjeita, joiden taustalta puuttuu riittävä tieteellinen näyttö. Joillain yksittäisillä hoidon osa-alueilla näyttöä on riittävästi.

Tein opinnäytetyö yksin. Tämä vaikuttaa omalta osaltaan tutkimuksen luotettavuuteen, koska kriittistä keskustelua ei valintaprosessista tai lähteiden luotettavuudesta joutunut käymään toisen tekijän kanssa. Sama pätee myös aineiston analyysin suhteen.

## 7 POSTERI

Opinnäytetyöni toinen osa on posterit. Se perustuu samaan kirjallisuuskatsaukseen kun ensimmäinen osa. Posterin lähtökohtana oli selkeä ja helppolukuinen esitys kirjallisuuskatsauksen tuloksista. Katseen vangitsijaksi halusin taustalle kuvan ambulanssista, kuitenkin siten ettei se dominoi posteria vaan houkuttelee lukijan tarkastelemaan posterin sisältöä ja sanomaa tarkemmin. Kuvan tarkoituksena on herättää mielenkiinto ja sinisissä laatikoissa olevat tekstit antavat helposti vastauksen otsikon herättämiin kysymyksiin. Lyhyt tekstiosa selkeyttää työn taustaa lukijalle mahdollisimman helposti ja kiteytetysti. Posterit on tehty Word-tiedostolla.

Koska valokuvia koskevat tekijänoikeudet, päädyin ottamaan itse kuvan. Näin ollen kuvan käyttöön en tarvinnut toisen osapuolen lupaa. Julkisella paikalla kuvattu hälytysajoneuvo ei myöskään tarvitse sen omistavan organisaation lupaa. Lopputulos oli mielestäni mielenkiintoa herättävä posterit joka saa lukijan astumaan askeleen lähemmäs, jotta näkisi mistä on kyse.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Ensihoitaja tarvitsee sydämen vajaatoiminnasta johtuvaa keuhkoödeemaa hoitaessaan vankkaa ihmisen anatomian tuntemusta, varsinkin verenkierron ja hengityselinten osalta. Ilman sitä perusteet potilaan hoitamiseksi puuttuvat. Jotta voi ymmärtää annettavan hoidon vaikutuksen, tulee tuntea myös nesteiden liikkuminen elimistössä sekä hoitojen ja lääkkeiden vaikutukset. Koska sydämen vajaatoimintaa on monenlaista, on sen eri muodot tiedettävä ja oireet osattava tunnistaa. Keuhkoödeema on sydämen vajaatoiminnan pahenemisvaiheen oire, johon liittyvien hoitoprotokollien hallitseminen on osa onnistunutta hoitoprosessia.

Vaikka keuhkoödeemapotilaan hoitaminen vaatiikin laajaa tiedollista osaamista, on sairaalan ulkopuolinen ensihoito hyvin pitkälle potilaan oireiden hoitamista, ja näin myös mahdollista suppeammalla tiedollisella osaamisella. Sen tulisi kuitenkin perustua tietoon siitä, mitä oireiden taustalla on ja miten niitä pystytään hoitamaan. Ensihoito on lyhytkestoista ja rajallisilla välineillä tai tutkimusmenetelmillä suoritettavaa hoitamista johon kiireen aiheuttama paine tuo oman tekijänsä. Tämän vuoksi potilaan riittävä tutkiminen ja haastattelu sekä riittävien taustatietojen kerääminen on toisinaan hankalaa. Myös laadukkaaseen kirjaamiseen, joka on jatkohoidon kannalta tärkeää, kiire tuo oman paineensa.

Sairaalassa on potilaan tutkimista mahdollista täydentää keuhkojen röntgenkuvauksilla, sydämen kaikumittauksilla ja monilla laboratoriotutkimuksilla, joita sairaalan ulkopuolellakin on tullut muutamia. Kuitenkin sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa diagnostiset mahdollisuudet ovat rajallisemmat ja siellä keskitytäänkin potilaan oireiden tunnistamiseen ja hoitoon. Vasta tämän jälkeen arvioidaan, jatketaanko oireiden aiheuttajan hoitoa vai tarvitseeko potilas tarkempia tutkimuksia tai kenties tehohoitoa.

Sydämen vajaatoiminnasta johtuvan keuhkoödeeman hoitoon ei ole viimeisten 10 – 15 vuoden aikana tullut suuria muutoksia. Viimeisin sairaalan ulkopuolelle tullut suurempi muutos on ollut hengitystiepainehoito. Sekin on otettu laajalti Suomessa, sairaalan ulkopuolella käyttöön jo 1980 – 1990 lukujen vaihteessa. Maailmalla se ei kuitenkaan ole levinnyt kaikkialle. Esimerkiksi Yhdysvalloissa, jota pidetään ensihoidon edelläkävijänä, potilaita hoidetaan sairaalan ulkopuolella suurimmaksi osaksi vielä perinteisellä happihoidolla. Luultavasti CPAP-hoidon käyttöönottoa on Suomessa vauhdittanut jo 1980- luvun puolivälissä tehty, urauurtava tutkimus, (Räsänen, Heikkilä, Downs, Nikki, Väisänen, Viitanen 1985.) joka löytyy jokaisesta kansallisesta ja kansainvälisestä, keuhkoödemaa käsittelevän tutkimuksen lähdeluettelosta. Joitain lääkkeitä on vuosien varrella vaihdettu, mutta edelleen hoidon kulmakivinä on CPAP-hoito, nitraatit, diureetit ja kivun ja ahdistuneisuuden hoito.

## LÄHTEET

Alaspää, Ari – Holmström, Peter 2003: Potilaan tutkiminen. Teoksessa Uusi ensihoidon käsikirja. Alaspää, Ari – Kuisma, Markku – Rekola, Leena – Sillanpää, Kirsi.(toim.) Tammi. Helsinki.

Alaspää, Ari 2003: Hengitysvaikeus. Teoksessa Uusi ensihoidon käsikirja. Alaspää, Ari – Kuisma, Markku – Rekola, Leena – Sillanpää, Kirsi.(toim.) Tammi. Helsinki.

Allen, Larry A. – O’Connor, Christopher M. 2007: Management of acute decompensated heart failure. Canadian Medical Association Journal 176(6): 797–805.

Harjola, Veli-Pekka – Nieminen, Markku S. 2006: Sydämen vajaatoiminnan diagnostiikka ja hoito Euroopan kardiologisen seuran suositusten mukaan. Katsausartikkeli. Suomen Lääkärilehti 32. 3085- 3090.

Holmia, Silja – Murtonen, Irja – Myllymäki, Hannele – Valtonen, Katariina 2001: Sisätauti – kirurginen hoitotyö. WSOY. Porvoo.

Holmström, Peter 2005: Teoksessa Sisätaudit. Vauhkonen, Ilkka – Holmström, Peter. WSOY. Porvoo.

Hubble, Michael W. – Richards, Michael E. – Jarvis, Roger – Millikan, Tori – Young, Dwayne 2007: Effectiveness of continuous positive airway pressure in the management of acute pulmonary edema. Prehospital emergency care 10: 430 – 439.

HUS Helsingin ensihoitoyksikkö 2000: Keuhkoödeema – protokolla hoitotasolle. Päivitetty 1.2.2007.

- Kallio, Tarja – Kuisma, Markku – Alaspää, Ari – Rosenberg, Per H. 2003: The use of prehospital continuous airway pressure treatment in presumed acute severe pulmonary edema. *Prehospital Emergency Care* 7(2): 209-213. Apr-Jun.
- Kuisma, Markku 2004: Rintakipu. Teoksessa *Uusi ensihoidon käsikirja*. Alaspää, Ari – Kuisma, Markku – Rekola, Leena – Sillanpää, Kirsi.(toim.) Tammi. Helsinki.
- Lauri., Sirkka - Kyngäs, Helvi 2005: *Hoitotieteen teorian kehittäminen*. 1.painos. WSOY. Vantaa.
- Levy, Phillip – Compton, Scott – Welch, Robert – Delgado, George – Jennett, Alison – Penugonda, Neelima – Dunne, Robert – Zalenski, Robert 2007: Treatment of severe decompensated heart failure with high-dose intravenous nitroglycerin: A feasibility and outcome analysis. *Annals of emergency medicine* 50: 144 – 152.
- Loikas, Petri 2005: Hengitysvaikeus. Teoksessa *Ensihoito-opas*. Castrén, Maaret – Kurola, Jouni – Lund, Vesa – Silfvast, Tom. Cummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä.
- Lommi, Jyri 2003: B-tyypin natriureettinen peptidi ja sydämen vajaatoiminta. *Pikatestillä lisää varmuutta diagnostiikkaan? Duodecim* 119: 1301 – 1302.
- Masip, Josep – Betbesé, Antoni J – Páez, Joaquim – Vecilla, Francisco – Canizares, Rosario – Padró, Jaime – Paz, Marco A – Otero, Jordi – Ballús, Josep 2000: Noninvasive pressure support ventilation versus conventional oxygen therapy in acute cardiogenic pulmonary oedema: a randomised trial. *Lancet* 356: 2126-2132.
- Park, Marcelo – Sangean, Marcia C. – Volpe, Marcia de S. – Feltrim, Maria I Z. – Nozava, Emilia – Leite, Paulo F. Passos – Amato, Marcelo B Lorenci – Filho, Geraldo 2004: Randomized, prospective trial of oxygen, continuous positive airway pressure, and bi-level positive airway pressure by face mask in acute pulmonary edema. *Critical Care Medicine* 32(12): 2407-2415.
- Pekkala, Eila 2000: *Systemaattiset kirjallisuuskatsaukset*. Teoksessa *Hoitotyön vuosikirja*. Näyttöön perustuva hoitotyö. Tammi. Tampere.

Peter, John Victor – Moran, Johan L – Phillips-Huges, Jennie – Graham, Petra – Bersten, Andrew D. 2005: Effect of non-invasive positive pressure ventilation (NIPPV) on mortality in patients with acute pulmonary oedema: a meta-analysis. *Lancet* 367: 1155–1163. Apr 8.

Pharmaca Fennica 2002: Lääketietokeskus. Helsinki.

Pohjois-Karjalan sairaanhoitopiiri 2004: Keuhkoödeeman hoito-ohje hoitoyksikölle. <[http://extra.pkshp.fi/HTML/hoito-ohjeet/hoitotaso/hoit\\_keu.html](http://extra.pkshp.fi/HTML/hoito-ohjeet/hoitotaso/hoit_keu.html)> Tarkastettu 30.5.2004. Luettu 10.9.2007.

Puolakka, Jyrki 2003: Ensihoidon toimenpiteet ja laitteellinen seuranta. Teoksessa Uusi ensihoidon käsikirja. Alaspää, Ari – Kuisma, Markku – Rekola, Leena – Sillanpää, Kirsi.(toim.) Tammi. Helsinki.

Reitala, Janne 2002: Hengitysvaikeus. Teoksessa Ensihoidon perusteet. Castrén, Maaret – Kinnunen, Ari – Paakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Seppälä, Juhani – Väisänen, Olli. Otavan kirjapaino. Keuruu.

Räsänen, J – Heikkilä, J – Downs, J – Nikki, P – Väisänen, I – Viitanen, A. 2005: Continuous positive airway pressure by face mask in acute cardiogenic pulmonary edema. *American Journal of Cardiology*. 55: 296 – 300.

Siirilä – Waris, Krista – Harjola, Veli-Pekka – Melin, John – Nieminen, Markku S. – Peuhkurinen, Keijo ja FINN-AKVA tutkimusryhmä 2005: Akuutti sydämen vajaatoiminta Suomessa monikeskustutkimuksen valossa. Alkuperäistutkimus. *Suomen Lääkärilehti* 41. 4109–4114.

Sora, Tuula – Larkio, Marja – Manninen-Kauppinen, Eila – Vierula, Saara 2000: Sydän- ja verisuonisairaahan potilaan hoito. Teoksessa *Akuutti sairaanhoidon opas*. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä.

Stoltfus, Sam 2006: The role of noninvasive ventilation. *Dimensions of critical care nursing* 25(2):66-70.

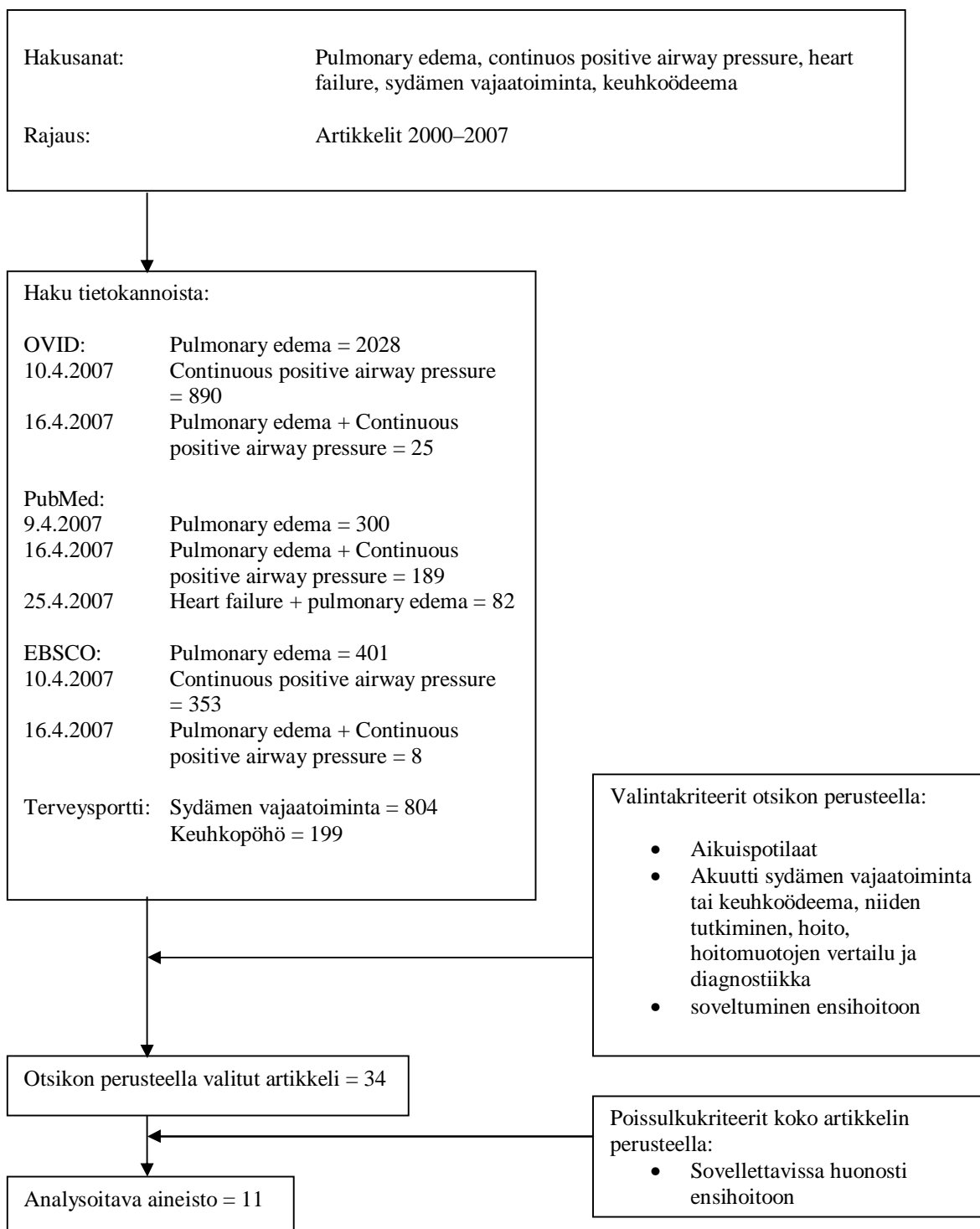
Ware, Lorraine B. – Matthay, Michael A. 2005: Acute Pulmonary Edema. *New England Journal of Medicine* 353. 2788- 2796.

Äkillisen hengitysvajauksen hoito. Käypähoito 2006: Duodecim. Verkkodokumentti. Päivitetty 5.5.2006. <[www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi)>. Luettu 10.4.2007.



## LIITE 1

Kuvio 1. Hakuprosessi



LIITE 2 / Taulukko 2. Lähteet

Tekijä / Aihe	Julkaistu	Tutkimuksen muoto	Keskeiset asiat
<p>Allen, Larry A. – O’Connor, Christopher;</p> <p>Management of acute decompensated heart failure.</p>	<p>Canadian Medical Association Journal</p> <p>2007; 176(6): 797-805.</p>	<p>Review. Katsausartikkeli</p>	<p>Diagnostiikka</p> <p>BiPAP / CPAP / NIV</p> <p>Lääkehoito</p> <p>Sairaalan sisällä</p>
<p>Harjola, Veli-Pekka – Nieminen, Markku S.</p> <p>Sydämen vajaatoiminnan diagnostiikka ja hoito Euroopan kardiologisen seuran suositusten mukaan.</p>	<p>Suomen Lääkärilehti</p> <p>32. 3085- 3090.</p>	<p>Katsausartikkeli</p>	<p>Diagnostiikka</p> <p>CPAP / NIV</p> <p>Lääkehoito</p> <p>Kirurgiset hoidot</p> <p>Sairaalan päivystyspoliklinikka</p>
<p>Kallio, Tarja – Kuisma, Markku – Alaspää, Ari – Rosenberg, Per H.</p> <p>The use of prehospital continuous airway pressure treatment in presumed acute severe pulmonary edema.</p>	<p>Prehospital Emergency Care</p> <p>2003; 7(2): 209-213. Apr-Jun.</p>	<p>Retrospektiivinen kohortti tutkimus</p>	<p>CPAP</p> <p>Sairaalan ulkopuolinen ensihoito</p>

LIITE 2/ Taulukko 2. Lähteet

Tekijä /Aihe	Julkaistu	Tutkimuksen muoto	Keskeiset asiat
<p>Levy, Phillip – Compton, Scott – Welch, Robert – Delgado, George – Jennett, Alison – Penugonda, Neelima – Dunne, Robert – Zalenski, Robert</p> <p>Treatment of severe decompensated heart failure with high-dose intravenous nitroglycerin: A feasibility and outcome analysis.</p>	<p>Annals of emergency medicine 2007; 50: 144 – 152.</p>	<p>Nonrandomized, open-label, single-arm study</p>	<p>Suuret iv. nitraatti annokset</p> <p>Päivystyspoliklinikalla</p>
<p>Lommi, Jyri</p> <p>B-tyypin natriureettinen peptidi ja sydämen vajaatoiminta. Pikatestillä lisää varmuutta diagnostiikkaan?</p>	<p>Duodecim 2003; 119: 1301 – 1302.</p>	<p>Kirjallisuuskatsaus</p>	<p>BNP- pikatesti</p> <p>Sairaalan sisällä</p>
<p>Masip, Josep – Betbesé, Antoni J – Páez, Joaquim – Vecilla, Francisko – Canizares, Rosario – Padró, Jaume – Paz, Marco A – Otero, Jordi – Ballús, Josep</p> <p>Noninvasive pressure support ventilation versus conventional oxygen therapy in acute cardiogenic pulmonary oedema</p>	<p>Lancet 2000; 356: 2126-2132.</p>	<p>Satunnaistutkimus</p>	<p>Perinteinen happihoito vs. CPAP</p> <p>Teho-osasto / CCU</p>

LIITE 2/ Taulukko 2. Lähteet

Tekijä / Aihe	Julkaistu	Tutkimuksen muoto	Keskeiset asiat
<p>Park, Marcelo – Sangean, Marcia C. – Volpe, Marcia de S. – Feltrim, Maria I Z. – Nozava, Emilia – Leite, Paulo F. Passos – Amato, Marcelo B Lorenci – Filho, Geraldo</p> <p>Randomized, prospective trial of oxygen, continuous positive airway pressure, and bi-level positive airway pressure by face mask in acute pulmonary edema.</p>	<p>Critical Care Medicine</p> <p>2004; 32(12): 2407-2415.</p>	<p>Prospektiivinen satunnaistutkimus</p>	<p>BiPAP vs. CPAP vs. Perinteinen happihoito</p> <p>Teho-osasto / CCU</p>
<p>Peter, John Victor – Moran, Johan L – Phillips-Huges, Jennie – Graham, Petra – Bersten, Andrew D.</p> <p>Effect of non-invasive positive pressure ventilation (NIPPV) on mortality in patients with acute pulmonary oedema:</p>	<p>Lancet</p> <p>2005; 367: 1155–1163. Apr 8.</p>	<p>Meta – analyysi</p>	<p>BiPAP / CPAP / NIV / perinteinen happihoito</p> <p>Teho-osasto / CCU</p>
<p>Siirilä- Varis, Krista – Harjola, Veli-Pekka – Melin, John – Nieminen, Markku S. – Peuhkurinen, Keijo ja FINN-AKVA tutkimusryhmä</p> <p>Akuutti sydämen vajaatoiminta Suomessa monikeskustutkimuksen valossa.</p>	<p>Suomen Lääkärilehti</p> <p>2005;41. 4109–4114.</p>	<p>Monikeskustutkimus</p> <p>Alkuperäistutkimus</p>	<p>Diagnostiikka</p> <p>Annetujen hoitojen tilastot Suomessa</p> <p>Vajaatoiminnan esiintyvyys Suomessa</p> <p>Kuolleisuus Suomessa</p> <p>Päivystyspoliklinikalla</p>

LIITE 2/ Taulukko 2. Lähteet

<b>Tekijä / Aihe</b>	<b>Julkaistu</b>	<b>Tutkimuksen muoto</b>	<b>Keskeiset asiat</b>
<p>Stoltfus, Sam</p> <p>The role of noninvasive ventilation.</p>	<p>Dimensions of critical care nursing</p> <p>2006; 25(2):66-70.</p>	<p>Kirjallisuuskatsaus</p>	<p>BiPAP / CPAP / NIV</p> <p>Taloudellinen hoito</p> <p>ER / CCU / ICU</p>
<p>Ware, Lorraine B. – Matthay, Michael A.</p> <p>Acute Pulmonary Edema.</p>	<p>New England Journal of Medicine</p> <p>2005: 353. 2788- 2796.</p>	<p>Clinical practice</p>	<p>Diagnostiikka</p> <p>Kokonaishoito</p>
<p>Äkillisen hengitysvajauksen hoito.</p> <p>Käypähoito</p>	<p>Duodecim</p> <p>2006; &lt;<a href="http://www.kaypahoito.fi">www.kaypahoito.fi</a>&gt;. Luettu 10.4.2007.</p>	<p>Käypähoitosuositus (Meta-analyysi)</p>	<p>Koko hoito</p>

LIITE 2/ Taulukko 2. Lähteet

Tekijä / Aihe	Julkaistu	Tutkimuksen muoto	Keskeiset asiat
<p>Hubble, Michael W. – Richards, Michael E. – Jarvis, Roger – Millikan, Tori – Young, Dwayne</p> <p>Effectiveness of continuous positive airway pressure in the management of acute pulmonary edema.</p>	<p>Prehospital emergency care 2007; 10: 430 – 439.</p>	<p>Nonrandomized, controlled trial</p>	<p>CPAP vs. Perinteinen happihoito Sairaalan ulkopuolinen ensihoito</p>
<p>HUS Helsingin ensihoitoyksikkö</p> <p>Keuhkoödeema – protokolla hoitotasolle.</p>	<p>2000: Päivitetty 1.2.2007.</p>	<p>Sairaanhoitopiirin ensihoidon hoito-ohje: Helsinki</p>	<p>Hoito Sairaalan ulkopuolella</p>
<p>Pohjois-Karjalan sairaanhoitopiiri</p> <p>Keuhkoödeeman hoito-ohje hoitoyksikölle.</p>	<p>2004: Tarkastettu 30.5.2004.</p>	<p>Sairaanhoitopiirin ensihoidon hoito-ohje: PKSHP</p>	<p>Hoito Sairaalan ulkopuolella</p>
<p>Loikas, Petri</p> <p>Hengitysvaikeus</p>	<p>Castrén, Maaret – Kurola, Jouni – Lund, Vesa – Silfvast, Tom</p> <p>2005: Ensihoito-opas</p>	<p>Sairaanhoitopiirin ensihoidon hoito-ohje: HUS Uusimaa</p>	<p>Hoito Sairaalan ulkopuolella</p>

LIITE 2/ Taulukko 2. Lähteet

Tekijä / Aihe	Julkaistu	Tutkimuksen muoto	Keskeiset asiat
<p>Alaspää, Ari – Kuisma, Markku – Rekola, Leena – Sillanpää, Kirsi.</p> <p>Uusi ensihoidon käsikirja.</p>	2003	Ensihoidon oppikirja	Koko hoito
<p>Vauhkonen, Ilkka – Holmström, Peter.</p> <p>Sisätaudit.</p>	2005	Sisätautien oppikirja	Sydämen vajaatoiminta ja keuhkoödeema
<p>Castrén, Maaret – Kinnunen, Ari – Paakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Seppälä, Juhani – Väisänen, Olli.</p> <p>Ensihoidon perusteet</p>	2002	Ensihoidon oppikirja	Hengitysvaikeus
<p>Sora, Tuula – Larkio, Marja – Manninen-Kauppinen, Eila – Vierula, Saara</p> <p>Akuutti sairaanhoidon opas.</p>	2000	Sairaanhoitajan käsikirja	Sydän- ja verisuonisairaahan potilaan hoito.

# Sydämen vajaatoiminnasta johtuvan keuhkoödeemapotilaan ensihoitotyössä tarvittava tiedollinen osaaminen - kirjallisuuskatsaus

Sydämen vajaatoiminta on lisääntyvä sairaus länsimaissa. Vajaatoiminnan pahenemismuodon, keuhkoödeeman hoitaminen on vaativaa ja kuolleisuus korkea. Kirjallisuuskatsauksen avulla oli tarkoitus selvittää, mitä tiedollista osaamista ensihoitaja tarvitsee hoitaessaan sydämen vajaatoiminnasta johtuvaa keuhkoödeemaa.

Tulosten perusteella sydämen vajaatoiminnasta johtuvan keuhkoödeeman hoito vaatii laajaa tiedollista osaamista. Ensihoitajan tulee tunkea keuhkojen ja verenkierron anatomia, sydämen vajaatoiminnan ja keuhkoödeeman syntymekanismit, hallita potilaan tutkiminen ja haastattelu sekä potilaan hengityksen ja verenkierron arviointi. Potilaan hoitamisessa tiedollista osaamista vaaditaan hengityksen ja verenkierron hoidosta, esimerkiksi hengitystiepainehoidosta sekä lääke- ja nestehoidosta. Tiedollisen osaamisen keskeisimmät vaatimukset on esitetty alla olevassa kuviossa.

Keuhkoödeeman hoito ei viimeisten kahdenkymmenen vuoden aikana ole juurikaan muuttunut sairaalan ulkopuolella. Hoidon kulmakivenä on edelleen CPAP-hoito ja lääkehoidon muutokset ovat olleet vähäisiä. Uusia, merkittäviä tutkimus- tai hoitomenetelmiä ei ensihoitoon ole viimeisten vuosien aikana tullut.

Sydämen vajaatoiminnan ja keuhkoödeeman syntymekanismit

- Ü keuhkojen ja verenkierron anatomia ja toiminta
- Ü taustasairaudet
- Ü vajaatoiminnan tyypit ja niiden oireet
- Ü keuhkoödeeman oireet

Sydämen vajaatoimintapotilaan kotilääkitys

- Ü ACE- estäjät, beetasalpaajat, diureetit, digitalis, antikoagulaatio

Ensiarvioin tekeminen keuhkoödeemapotilaalle

- Ü hengityksen arviointi
- Ü verenkierron arviointi
- Ü tajunnantason arviointi

Keuhkoödeemapotilaan tutkiminen

- Ü ABCD
- Ü Monitorointi

Potilaan haastattelu

- Ü Oireiden kehittyminen ja taustasyöt hengenahdistukselle

Keuhkoödeemapotilaan hengityksen hoito

- Ü Rauhoittelu
- Ü Asentohoito
- Ü Happi- ja CPAP-hoito
- Ü Hengityksen avustaminen
- Ü Sedaatiointubaatio

Keuhkoödeemapotilaan verenkierron hoito

- Ü Laskimopaluun vähentäminen
- Ü Nesteen poisto
- Ü Kivun ja ahdistuneisuuden hoito
- Ü Infarktin / UAP:n / rytmihäiriöiden hoito
- Ü Matalapaineisuuden hoito