

Tiina Heinonen

Katja Marttinen

ELVYTYSKOULUTUKSEN
TOIMIVUUS ETELÄ-SAVON
SAIRAANHOITOPIIRIN
KUNTAYHTYMÄSSÄ

Opinnäytetyö
Hoitotyön koulutusohjelma


Tammikuu 2011




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

| | | |
|---|--|------------|
|  MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences | Opinnäytetyön päivämäärä 5.1.2011 | |
| Tekijä(t) Heinonen, Tiina Marttinen, Katja | Koulutusohjelma ja suuntautuminen Hoitotyön koulutusohjelma | |
| Nimeke Elvytyskoulutuksen toimivuus Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymässä | | |
| Tiivistelmä <p>Elvytys kuuluu jokaisen terveydenhuollon ammattilaisen perusvalmiuksiin. Elvytystietoja ja -taitoja on ylläpidettävä osallistumalla säännöllisesti elvytyskoulutuksiin. Elvytyskoulutukseen kuuluvat teoria sekä käytännön harjoittelu. Tässä opinnäytetyössä tarkoituksena oli tutkia Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymän elvytysvastaavien elvytysyhdyshenkilöille järjestämän elvytyskoulutuksen toimivuutta. Tavoitteena oli selvittää elvytyskoulutuksen hyvät ja huonot puolet sekä mahdolliset kehittämisalueet. Teoreettisessa viitekehyksessä tarkastelemme elvytystä ja elvytyskoulutusta.</p> <p>Opinnäytetyössä käytettiin määrällistä eli kvantitatiivista tutkimusmenetelmää. Aineistonkeruu toteutettiin strukturoidulla kyselylomakkeella. Kyselylomakkeen kysymykset laadittiin Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymässä käytössä olevan elvytyskoulutuksen sisällön ja tavoitteiden pohjalta. Kyselylomake lähetettiin Webropol-muodossa kaikille Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymän elvytysyhdyshenkilöille (n=66). Näistä 36 henkilöä vastasi (n=36). Tutkimustulokset käsiteltiin SPSS tilasto-ohjelmalla ja tulokset esitettiin frekvensseinä.</p> <p>Elvytyskoulutuksen sisältöön kokonaisuudessaan oltiin pääsääntöisesti tyytyväisiä. Elvytyskoulutuksen teoriaosuus koettiin riittäväksi. Paineluelvytyksestä annettuun tietoon oltiin tyytyväisiä. Myös tieto elvytyksen tavoitteista ja elottomuuden tunnistamisesta koettiin riittäväksi. Lisätietoa vastaajat kaipaivat defibrillaattorin huollosta ja testauksesta. Käytännön harjoittelu PPE-D simulaattori Annella- osiossa tyytyväisiä vastaajat olivat painelun tekniikkaharjoitteluun sekä harjoitteluun elvytyksen eri rooleissa. Opetusmateriaali koettiin monipuoliseksi ja riittävän informatiiviseksi sekä helppolukuiseksi. Pieni osa toivoi selkeytystä simulaattori Anne- nuken käyttöön. Elvytyskoulutusten pituus ja määrät koettiin sopiviksi. Yhdellä koulutuskerralla toteutettu teoriaosuuden aika koettiin riittäväksi. Vastaajat toivoivat lisää aikaa käytännön harjoitteluun. Vastaajat olivat poikkeuksellisen yksimielisiä kouluttajien osaamisesta, asenteesta ja asiaan valmistautumisesta. Koko kyselyn aihepiireistä tämä osio koettiin selkeästi parhaiten onnistuneeksi. Koulutusten ilmapiiri oli avoin ja positiivinen ja nämä koettiin myös oppimista edistävänä tekijänä. Suurin osa vastaajista on pitänyt elvytyskoulutuksia osastonsa muille työntekijöille. Elvytysyhdyshenkilöt kokivat, että heidän saamansa koulutus on lisännyt oman osastonsa valmiuksia toimia elvytystilanteessa. Suurin osa vastaajista ei koe työtään elvytysyhdyshenkilönä kuormittavana. Aikaa elvytyskoulutusten pitämiseen on vastaajien mukaan resursoitu huonosti. Tärkeimpänä kehittämisalueena nousi esille lisätiedon tarve elvytyksen kirjaamisesta sekä lääkehoidon toteutuksen harjoittelun lisääminen.</p> | | |
| Asiasanat (avainsanat) Elvytys, elvytyskoulutus, elvytystaito, hoitoelvytys | | |
| Sivumäärä 94 | Kieli Suomi | URN |
| Huomautus (huomautukset liitteistä) | | |
| Ohjaavan opettajan nimi Paula Mäkeläinen | Opinnäytetyön toimeksiantaja Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymä Teho-osasto | |

DESCRIPTION

| | | |
|--|---|---|
|  <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p> | | Date of the master's thesis 5.11.2011 |
| Author(s) Heinonen, Tiina Marttinen, Katja | Degree programme and option Nursing study program | |
| Name of the master's thesis The functionality of resuscitation training in Etelä-Savon health care district municipality combine | | |
| Abstract <p>Resuscitation is a part of every health care professional's basic skills. Resuscitation knowledge and skills need to be upheld by participation in regular resuscitation training. Resuscitation training includes both theory and practical training. The purpose of this thesis was to study how well the training given to resuscitation contact people by the resuscitation professionals of Etelä-Savon health care district municipality combine works. The aim was to find out the good and bad sides and possible potential improvement needs of resuscitation training. In the theoretical context we discuss examine resuscitation and resuscitation training.</p> <p>A qualitative research method was used in this thesis. The material was gathered with a structured questionnaire. The questions were made by the content of resuscitation training and goals used in Etelä-Savon health care district municipality combine. The questionnaire was sent by in Webropol form to all resuscitation contact people in Etelä-Savon health care district municipality combine (n=66). From these people 36 answered (n=36). The results of the survey were analyzed with SPSS statistics programme and expressed in frequencies.</p> <p>The answerers were mainly pleased with the content of resuscitation training in total. The theory part was found adequate. Information given about pressing resuscitation was found pleasing. Also the information about aims in resuscitation and recognizing lifelessness were found adequate. The answerers wanted more information about maintaining and testing of the defibrillator. In the practical training part with the CPR-D simulator Anne the answerers were pleased with technical practicing of pressing and practicing different roles in resuscitation. The teaching material was found versatile, informative enough and easy to read. A small part of the group wished more clarity how to use simulator doll Anne. The length and quantity of resuscitation training were found suitable. The length of theory at one training time was found adequate. Instead the answerers wanted more time for practical training. About the knowledge, attitudes and preparation of the instructors the answerers were unusually unanimous. From all of the topics in the questionnaire this was found most successful. The atmosphere of the training sessions was open and positive. This was also found to support learning. Most of the answerers have kept resuscitation training to other employees of their wards. The resuscitation contact people felt that the training they were received has increased the preparedness of their wards to work in a resuscitation situation. Most of them don't think of their work as resuscitation contact people as straining. Answerers tell that time to hold resuscitation training has been resourced badly. As the most important improvement area the need of more information about documenting resuscitation and increasing training of medical treatment rouse up.</p> | | |
| Subject headings, (keywords) Resuscitation, resuscitation training, resuscitation skill, care resuscitation | | |
| Pages 94 | Language Finland | URN |
| Remarks, notes on appendices | | |
| Tutor Paula Mäkeläinen | Master's thesis assigned by | |

SISÄLTÖ

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | JOHDANTO | 1 |
| 2 | HENGITYS JA VERENKIERTO | 2 |
| 2.1 | Hengitys | 2 |
| 2.2 | Sydän ja verenkierto | 5 |
| 3 | HENGITYKSEN JA VERENKIERRON ELVYTYS..... | 10 |
| 3.1 | Elvytyksen indikaatiot | 10 |
| 3.1.1 | Elottomuus | 11 |
| 3.1.2 | Hoidosta pidättäytyminen ja elvytyksen lopettaminen | 11 |
| 3.1.3 | Sekundaariset kuolemanmerkit..... | 11 |
| 3.2 | Elottomuuden yleisimpiä aiheuttajia | 12 |
| 3.3 | Elvytystilanteen tunnistaminen ja tajunnantason tarkistaminen..... | 19 |
| 3.4 | Lisäavun hälyttäminen..... | 20 |
| 3.5 | Toimintajärjestys | 20 |
| 3.6 | Hengityksen ja verenkierron tarkistaminen | 21 |
| 3.7 | Painelu- ja puhalluselvytys ja defibrillointi (PPE-D) | 22 |
| 3.8 | Defibrilloitavat rytmit..... | 28 |
| 3.9 | Ei-defibrilloitavat rytmit..... | 30 |
| 3.10 | Hapensaannin turvaaminen elvytystilanteessa | 31 |
| 3.11 | Suoniyhteys elvytyksessä | 33 |
| 3.12 | Elvytyslääkkeet..... | 34 |
| 3.13 | Elvytysvälineet | 35 |
| 3.14 | Elvytetyn potilaan tilanteen vakauttaminen..... | 38 |
| 3.15 | Elvytetyn potilaan siirtäminen jatkohoitoon..... | 41 |
| 3.16 | Elvytetyn potilaan terapeutin hypotermiahoito..... | 43 |
| 3.17 | Palautekeskustelu..... | 45 |
| 4 | LAPSEN ELVYTYS | 45 |
| 4.1 | Lapsen elvytyksen erityispiirteet | 45 |
| 4.2 | Toimintajärjestys lapsen elvytyksessä..... | 49 |
| 4.3 | Elvytysvälineet | 50 |
| 4.4 | Hapensaannin turvaaminen..... | 51 |
| 4.5 | Lapsen defibrillaatio | 52 |
| 4.6 | Lapsen elvytyksen neste- ja lääkehoito | 53 |

| | | |
|------|---|----|
| 5 | MET-TOIMINTA | 54 |
| 5.1 | MET-ideologia..... | 54 |
| 5.2 | MET- toiminta ESSHP:n kuntayhtymässä | 55 |
| 6 | ELVYTYSKOULUTUS | 56 |
| 6.1 | Elvytyskoulutuksen pääpiirteet..... | 56 |
| 6.2 | Elvytyskoulutuksen sisältö | 59 |
| 6.3 | Paineluelvytyskoulutus | 60 |
| 6.4 | Ventilaatiokoulutus..... | 61 |
| 6.5 | Puoliautomaattisen defibrilloinnin koulutus..... | 62 |
| 6.6 | Manuaalisen defibrilloinnin kouluttaminen..... | 64 |
| 6.7 | Elvytystilanteen ryhmätyön kouluttaminen..... | 65 |
| 6.8 | Elvytyskouluttajan koulutus | 66 |
| 6.9 | Elvytysvalmiuksien kehittäminen sairaalassa..... | 68 |
| 7 | TUTKIMUKSIA ELVYTYSKOULUTUKSISTA | 69 |
| 7.1 | Aikaisempia elvytyskoulutukseen liittyviä tutkimuksia..... | 69 |
| 8 | ELVYTYSKOULUTUS ETELÄ-SAVON SAIRAANHOITOPIIRIN KUNTAYHTYMÄSSÄ..... | 71 |
| 8.1 | Elvytyskoulutuksen alkutaipaleet ESSHP:n kuntayhtymässä | 71 |
| 8.2 | Elvytyskoulutus ESSHP:n kuntayhtymässä 2010 | 73 |
| 8.3 | Elvytyskoulutusrunko | 74 |
| 9 | OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET..... | 75 |
| 9.1 | Opinnäytetyön tausta ja tarkoitus | 75 |
| 9.2 | Kohderyhmä ja aineiston keruu | 76 |
| 9.3 | Aineiston analyysi | 77 |
| 10 | TULOKSET | 78 |
| 10.1 | Vastaajien taustatiedot..... | 78 |
| 10.2 | Teoriaosuus..... | 78 |
| 10.3 | Käytännön harjoittelu PPE-D simulaattori Annella | 79 |
| 10.4 | Opetusmateriaali | 81 |
| 10.5 | Koulutusten pituus ja määrät | 81 |
| 10.6 | Kouluttajien osaaminen, asenne ja asiaan valmistautuminen..... | 82 |
| 10.7 | Ilmapiiri | 83 |
| 10.8 | Oppimista edistävät/estävät tekijät | 84 |
| 10.9 | Koulutuksen vaikutus käytännön työhön..... | 84 |

| | |
|--|----|
| 10.10 Yhteenveto keskeisimmistä tuloksista..... | 85 |
| 11 POHDINTA | 86 |
| 11.1 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys | 86 |
| 11.2 Tulosten tarkastelu..... | 88 |
| 11.3 Tutkimuksen hyödynnettävyys ja jatkotutkimusehdotukset..... | 89 |
| LÄHTEET | 91 |
| LIITE/LIITTEET | |
| 1 Aikuisen elvytyskaavio | |
| 2 Lapsen elvytyskaavio | |
| 3 Elvytyslaukku | |
| 4 Elvytyslomake | |
| 5 Yhteistyösopimus | |
| 6 Lupahakemuksen saatekirje | |
| 7 Lupahakemus | |
| 8 Kyselylomakkeen saatekirje | |
| 9 (1) Kyselylomake | |
| 9 (2) Kyselylomake | |
| 9 (3) Kyselylomake | |
| 10 (1) Elvytystoiminta (ESSHP:ssä) | |
| 10 (2) Elvytystoiminta (ESSHP:ssä) | |
| 10 (3) Elvytystoiminta (ESSHP:ssä) | |
| 11 (1) Utsteinin malli sairaalassa | |
| 11 (2) Utsteinin malli sairaalan ulkopuolella | |

OPINNÄYTETYÖSSÄ KÄYTETTÄVÄT MÄÄRITELMÄT JA KÄSITTEET

AED (Automated External Defibrillator), automaattinen defibrillaattori → Suomessa käytössä olevat neuvovat defibrillaattorit ovat puoliautomaattisia eli defibrillation toteutus (napin painallus) jää käyttäjälle. Näistä puoliautomaattisista laitteista käytetään silti nimitystä AED.

ASY, asystolia

DNAR (Do Not Attempt Resuscitation), elvytystä ei yritetä

Eloton, ei herää, ei hengitä

Elottomana löydetty, elottomaksi menemisestä ei ole näkö- eikä kuulo havaintoja

GCS, Glasgow Coma Score, Glasgown kooma-asteikko, tajunnantason luokitus

Hands off – aika elvytyksessä, jolloin kukaan ei painelu-puhalluselytystä

Hoitoelvytys, peruselvytyksen lisäksi lääkitys ja nestehoito

I.v. (Intra venous), laskimon sisään, laskimon sisäinen

Liimaelektrodit, potilaan rintakehälle liimattavat kertakäyttöiset elektrodit. Voivat laitteesta riippuen soveltua defibrillointiin sekä puoliautomaattisella että manuaalisella toiminnolla.

MET (Medical Emergency Team), sairaalan sisäisiin hätätilanteisiin tarkoitettu ensihoitoryhmä.

Parenteraalinen, ruuansulatuskanavan ulkopuolinen, ei suun eikä peräsuolen kautta vaan esimerkiksi lihasruiskeena

PEA (Pulseless Electrical Activity), sykkeetön rytmi

Peruselvytys, painelu-puhalluselvytys

P.o. (per os), suuhun, suun kautta

PPE, painelu-puhalluselvytys

PPE – D, painelu-puhalluselvytys ja defibrillointi

P.r. (per rectum), peräsuoleen

Päitsimet, defibrillointielektrodit, jotka asetetaan potilaan rintakehälle käsin. Käytetään vain manuaalitoiminnossa. Defibrillaattorin ollessa ”päitsimet” kytkennällä, EKG- näytöltä näkyy potilaan rytmi. Päitsimillä on mahdollista defbrilloida lataamalla laite manuaalisesti ja vapauttamalla virta nappeja painamalla.

RR (Riva-Rochi), verenpaine

Reagoimaton, ei herää ravisteluun

ROSC (Return Of Spontaneous Circulation), spontaanin verenkierron palautuminen

SR, sinusrytmi

Valvontaelektrodit, vain EKG:n seurannan mahdollistavat kolme elektrodi, joiden halkaisija on noin 4 cm.

VF (Ventricular Fibrillation), kammiovärinä

Viive, aika, joka kuluu tapahtumien välissä, esimerkiksi sydänpysähdyksestä kammiovärinän defibrillointiin.

VT (Ventricular Tachycardia), kammiotakykardia

1 JOHDANTO

Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymän alueella vuonna 2009 oli 32 elvytystä. Elvytyksellä tarkoitetaan elottoman ihmisen peruselintoimintojen palauttamista ja vakiinnuttamista. Elvytyksellä pyritään myös estämään hapenpuutteesta aiheutuva aivovaurio. Elvytyksen osaaminen kuuluu jokaisen terveydenhuollon ammattilaisen perusvalmiuksiin, mutta elvytystaitoja on pidettävä yllä säännöllisillä ja tarkoituksenmukaisilla koulutuksilla. Koulutusten järjestäminen ja niihin säännöllisesti osallistuminen antaa lisää valmiuksia toimia elvytystilanteissa oikein.

ESSHP:n kuntayhtymän elvytystoiminnasta vastaa teho-osaston lääkäri Heikki Laine ja teho-osaston sairaanhoitajat Erkki Tanskanen ja Aimo Lötjönen. He vastaavat myös elvytyskoulutuksesta. ESSHP:n kuntayhtymässä on käytössä portaittainen elvytyskoulutusmalli. Portaittainen elvytyskoulutusmalli tarkoittaa sitä, että elvytysvastaavat kouluttavat osastojen elvytysyhdyshenkilöt, jotka puolestaan kouluttavat osaston muun henkilökunnan.

Opinnäytetyössämme tavoitteena ja tarkoituksena on tutkia Etelä-Savon sairaanhoidopiirin kuntayhtymän elvytysvastaavien pitämän elvytyskoulutuksen toimivuutta. Työmme tarkoituksena on selvittää elvytyskoulutuksen hyvät ja huonot puolet sekä mahdolliset kehittämisalueet. Elvytyskoulutusta ei ole aikaisemmin tutkittu ESSHP:n kuntayhtymän alueella. Tutkimus toteutettiin lähettämällä kyselylomake Etelä-Savon sairaanhoidopiirin kuntayhtymän elvytysyhdyshenkilöille. Elvytyskoulutuksen toimivuuden tutkiminen antaa mahdollisuuksia koulutuksien järjestämiseen entistä paremmin ja tehokkaammin.

Opinnäytetyössämme käytettävät määritelmät ja käsitteet perustuvat Ikolan (2007, 10 – 11) Elvytys ja elvytetyn hoito-kirjaan. Käytämme tätä kirjaa myös päälähteenä opinnäytetyössämme, sekä muita ensihoitoon ja elvytykseen liittyvää lähdeaineistoa.

2 HENGITYS JA VERENKIERTO

2.1 Hengitys

Hengityselimet

Toimiakseen elimistön solujen on jatkuvasti saatava happea (O₂) ja samaan aikaan soluista on poistettava jatkuvasti hiilidioksidia (CO₂). Ympäristön ja solujen välistä kaasujen (O₂, CO₂) vaihtoa kutsutaan hengitykseksi eli respiraatioksi. Keuhkotuuletus l. ventilaatio merkitsee ilman virtausta keuhkorakkuloihin ja ulos niistä. Happi tulee sisäänhengitysilmassa keuhkoihin, siirtyy keuhkohiussuoniin vaihtopinnan läpi ja kulkee veren mukana soluihin. Hiilidioksidin kuljetus tapahtuu vastakkaiseen suuntaan. Hengityselimiin kuuluvat hengitystiet ja keuhkot. (Bjälle ym. 2007, 300, Nienstedt ym. 2002, 259 – 260.)

Hengitysteihin kuuluvat nenäontelo, suuontelo, nielu, kurkunpää, henkitorvi ja keuhkoputket. Hengitystiet voidaan jakaa myös ylä- ja alahengitysteihin. Ylähengitysteihin kuuluvat nenäontelo, suuontelo ja nielu. Alahengitysteihin kuuluvat kurkunpää, henkitorvi ja keuhkoputket. Hengitysteiden limakalvoa peittää suuonteloa ja nielua lukuun ottamatta hengitystie-epiteeli. Tämä on yksikerroksista lieriöepiteeliä, jossa on värekarvat. Limakalvon pinta on sitkeän liman peitossa, johon mikrobit ja hengitysilman mukana tulevat hiukkaset tarttuvat. Värekarvojen liikkeet kuljettavat hiukkaset kohti nielua, josta ne niellään. Mahalaukussa mahan suolahappo tuhoaa tehokkaasti limaan tarttuneet mikrobit. Hengitysteiden limakalvoilla on myös runsaasti verisuonia, joiden ansiosta ilma lämpenee ja kyllästyy verihöyryllä ennen saapumistaan keuhkorakkuloihin l. alveoleihin. (Bjälle ym. 2007, 300, Nienstedt ym. 2002, 259 – 260.)

Henkitorvi (trachea) on noin 10 cm pitkä ja 2,5 cm leveä venyvä ja joustava putki. Se alkaa ylhäältä kurkunpäästä ja haarautuu alaosaan oikeaksi ja vasemmaksi pääkeuhkoputkiksi l. pääbronkuksiksi. Nämä haarautuvat edelleen keuhkoputkiksi eli bronkuksiksi. Keuhkoputket seuraavat keuhkovaltimoita ja -laskimoita keuhkoportin (hilum pulmonalis) kautta keuhkoon (Bjälle ym. 2007, 300, Nienstedt ym. 2002, 259 – 260.)

Keuhkot (pulmo, pulmones) ovat rintaontelon sisällä liikkuva parillinen, kimmoisa elin. Keuhkojen välinen tila on välikarsina (mediastinum). Välikarsinassa ovat kaikki muut rintaontelon elimet paitsi keuhkot ja keuhkopussi. Keuhkojen oikea puoli on muodostunut kolmesta lohkosta ja vasen puoli kahdesta lohkosta. Sidekudoksiset väliseinät jakavat kunkin lohkon pienempiin segmentteihin, joita on oikeassa keuhkossa kymmenen ja vasemmassa kahdeksan. Jokaiseen segmenttiin menee oma keuhkoputken haaransa. Keuhkoputkien haarat haarautuvat aina vain pienemmiksi ja pienimmät, noin puolen millimetrin paksuiset haarat päättyvät keuhkorakkuloihin eli alveoleihin. Keuhkokudos muodostuu pääasiassa alveoleista. Eri keuhkoputkihaaroihin liittyvät alveolit ovat seläkkäin ja niiden välistä kulkevat keuhkohiussuonet. (Bjälje ym. 2007, 306, Nienstedt ym. 2002, 266 – 267.)

Kumpaakin keuhkoa ympäröi sileäpintainen kaksilehtinen kalvo, keuhkopussi eli pleura. Pleuran sisempi lehti on kiinni keuhkon pinnassa ja ulompi lehti rintaontelon sisäseinässä. Lehtien väliin jäävää tilaa kutsutaan pleuraonteloksi eli keuhkopussinonteloksi. Pleuraontelo sisältää hieman voitelunestettä. Näin pleuralehdet vähentävät kitkaa liukuessaan hengitettäessä toisiaan vasten. (Nienstedt ym. 2002, 266 – 267.)

Hengityslihakset

Ihmisen hengittäessä rauhallisesti ihminen käyttää vain sisäänhengityslihaksia. Sisäänhengitystä (inspiratio) seuraa aina passiivinen uloshengitys (expiratio). Uloshengityksen aikana rintakehä palautuu kimmoisuuttaan lepoasentoonsa. Tärkeimmät sisäänhengityslihakset ovat pallea ja ulommat kylkivälilihakset. Voidaan puhua rintahengityksestä eli kylkiluuhengityksestä sekä palleahengityksestä eli vatsahengityksestä sen mukaan kumpia sisäänhengityslihaksia ihminen käyttää enemmän. Iän mukana rintakehä jäykistyy palleahengityksen osuus kasvaa. (Nienstedt ym. 2002, 272.)

Pallea (diaphragma) on holvimaisesti ylöspäin kaartuva lihas, joka lähtee luisen rintakehän alareunoista. Se toimii rintaontelon ja vatsaontelon välisenä rajana. Palleassa on aukot suurille verisuonille ja ruokatorvelle. Pallean supistuessa sen muodostama holvi mataloituu ja keuhkot laajenevat alaspäin. Ulommat kylkivälilihakset nostavat supistuessaan kylkiluita ja tällöin samalla laajentavat rintaonteloa sivulle ja eteenpäin. Tämä johtuu kylkiluiden muodosta ja niiden liittymistavasta rintanikamiin. (Nienstedt ym. 2002, 272.)

Uloshengityslihakset ovat sisemmät kylkivälilihakset ja vatsalihakset. Supistuessaan sisemmät kylkivälilihakset vetävät kylkiluita alaviistoon ja lähentävät niitä toisiinsa sekä selkärankaan. Vatsalihakset taas työntävät supistuessaan ja pallean ollessa veltostuneena vatsaontelon elimiä ylöspäin ja tyhjentävät siten ilmaa rintaontelosta. (Nienstedt ym. 2002, 272.)

Vain sisäänhengityslihakset toimivat siis rauhallisessa hengityksessä. Kiivaammin hengitettäessä toimivat myös uloshengityslihakset. Hengenahdistuksessa voivat toimia muutkin rintakehässä kiinni olevat lihakset niin sanottuina apuhengityslihaksina. Näitä ovat päännökökkääjälihas sekä kaulanikamien poikkihaarakeista kahteen ylimpään kylkiluuhun ulottuvat kylkiluunkannattajalihakset. Uloshengityksen muuttuminen aktiiviseksi ja apuhengityslihaksien toiminta nopeuttavat rintaontelon tilavuuden pienenemistä ja tehostavat siten uloshengitystä entisestään. Näin hengitystiheyden lisääminen on mahdollista esim. fyysisessä rasituksessa. (Nienstedt ym. 2002, 272, Bjälje ym 2007, 309.)

Ventilaatio

Keuhkotuuletuksella eli ventilaatiolla tarkoitetaan ilman kulkua ulkoilmasta keuhkorakkuloihin ja takaisin. Veren tavoin ilma siirtyy aina korkean paineen alueelta matalan paineen alueelle. Keuhkorakkuloissa vallitsevan paineen ja ulkoisen ilmanpaineen välinen ero määrää, virtaako ilma keuhkorakkuloihin vai niistä pois. Keuhkorakkuloiden paineen vaihtelu säätelee ilman virtausta, koska ilmanpainetta ei voi muuttaa. Keuhkorakkuloiden painenvaihtelut perustuvat keuhkojen rytmiseen laajenemiseen ja supistumiseen. Tällöin alveolipaine on vuorotellen matalampi ja korkeampi kuin ilmanpaine. Ventilaatioon tarvittava energia saadaan rintakehään kiinnittyneiden hengityslihasten työstä. (Bjälje ym. 2007, 306 – 310, Nienstedt ym. 2002, 272.)

Sisäänhengitys

Sisäänhengityksen alkaessa hengityslihakset ovat veltostuneina. Alveolipaine on tällöin yhtäsuuri kuin ilmanpaine eikä hengitysteiden läpi virtaa ilmaa. Sisäänhengitys käynnistyy, kun rintakehä laajenee. Keuhkopussinontelo, joka on suljettu, nesteellä täytetty tila, ei voi laajentua merkittävästi. Rintaontelon laajetessa sen paine siis las-

kee. Tämä alipaine toimii ikään kuin imuna, joka vetää keuhkoja ulospäin laajenevan rintakehän mukaan. Keuhkot voivat siis laajentua yhtä paljon kuin rintaontelokin. Keuhkojen laajentuessa alveolipaine laskee, jolloin ilmanpaine on suurempi kuin alveolipaine. Koska keuhkot eivät ole suljettu tila, vaan ne ovat yhteydessä ulkoilmaan, ilmaa virtaa keuhkorakkuloihin kunnes paine-ero tasoittuu. (Bjälle ym. 2007, 307.)

Uloshengitys

Sisäänhengityksen päättyessä sekä pallea että ulommat kylkivälilihakset veltostuvat. Levossa uloshengitys tapahtuu passiivisesti ilman lihasvoimaa. Sisäänhengityksessä vatsaontelon paine kasvaa pallean supistuessa. Uloshengityksessä vatsaontelon paine työntää veltostunutta palleaa rintaonteloon päin. Näistä muutoksista johtuen rintaontelon leveys, pituus ja syvyys pienenevät. Näin myös keuhkojen tilavuus pienenee. Keuhkojen tilavuuden pienentyessä keuhkorakkulapaine nousee ja kun se ylittää ulkoilman paineen, ilmaa virtaa keuhkorakkuloista hengitysteitä pitkin ulos. Ilman virtaus jatkuu, kunnes ulkoilman ja keuhkorakkuloiden välinen paine-ero on tasoittunut. (Bjälle ym. 2007, 307 – 308.)

2.2 Sydän ja verenkierto

Ihmisen verenkiertoelimistö muodostuu erikokoisista verisuonista ja kaksoispumpusta (sydän). Sydämen oikean ja vasemman puoliskon erottaa toisistaan vahva väliseinä. Pienen verenkiertoon (keuhkoverenkiertoon) pumppaa verta sydämen oikea puolisko ja vasen puolisko taas pumppaa verta koko elimistöön eli isoon verenkiertoon (systemiseen verenkiertoon). Sydämen oikeassa ja vasemmassa puoliskossa on eteinen (atrium) ja kammio (ventriculus). (Bjälle ym. 2007, 220 – 221.)

Verisuonet jakautuvat valtimoihin, laskimoihin ja hiussuoniin. Kammioista veri kulkeutuu pois valtimoita pitkin ja suurin osa verestä palautuu laskimoita pitkin takaisin eteisiin. Hiussuonet yhdistävät valtimot laskimoihin. Ihmisellä on suljettu verenkiertojärjestelmä eli veri ei ole suoraan kosketuksissa soluihin, jotka ovat verisuonten ulkopuolella. (Bjälle ym. 2007, 220 – 221.)

Kudoksista veri palaa takaisin laskimoita pitkin. Laskimoveri keräytyy ylä- ja alaonttolaskimoon ja palautuu näiden kautta sydämen oikeaan eteiseen. Oikeasta eteisestä veri jatkaa oikeaan kammioon ja keuhkovaltimorunkoa pitkin keuhkoihin. Veri hapetuu keuhkoissa ja palaa sitten keuhkolaskimoita pitkin sydämen vasempaan eteiseen ja kammioon. Vasemmasta kammioista sydän pumpkaa veren aorttaan ja sen haaroja pitkin kaikkialle ihmisen elimistöön. (Bjälle ym. 2007, 220 – 221.)

Sydän supistuu tasaisin välein, näin syntyy paine-eroja. Paine-erojen avulla veri virtaa verisuoniston läpi. Veri virtaa ensin suuriin valtimoihin, joissa verenpaine on kaikkein suurin. Valtimot ovat vahvoja ja kimmoisia. Suuret valtimot jakavat veren pienempiin haaroihin ja pienimmät valtimot (arteriolit) haarautuvat hiussuoniksi, jotka ovat kapeita ja ohutseinäisiä. Hiussuonien seinämien läpi siirtyvät kuona-aineet, ravintoaineet ja kaasut verestä soluihin ja päinvastoin kudoksen (soluvälinesteen) toimiessa välitasana. Näin ollen sydämeen palaavassa laskimoveressä on vähemmän happea ja ravintoaineita kuin valtimoveressä. (Bjälle ym. 2007, 220 – 221.)

Keskikokoisen aikuisen sydämen kumpikin puolisko pumpkaa levossa verta noin 5 litraa minuutissa (sydämen minuuttitulavuus). Elimistöön ravintoaineita ja happea tuovat elimet saavat yleensä suuremman osan minuuttitulavuudesta, kuin niiden oma aineenvaihdunta eli metabolia edellyttäisi, myös näiden elimien kautta lämpö ja kuona-aineet poistuvat elimistöstä. Näihin elimiin kuuluvat keuhkot, ruoansulatuselimet, maksa, munuaiset ja iho. Vereen imeytyy sama määrä happea keuhkoissa, jonka kudokset ovat käyttäneet ja verestä poistuu sama määrä hiilidioksidia, kuin siihen on kudoksista kertynyt. Ihmisen ihoon tuleva verimäärä vaihtelee huomattavasti, sillä sen avulla säädellään ihon kautta tapahtuvaa lämmönhukkaa, tämän ansiosta ruumiinlämpö pysyy suhteellisen tasaisena. (Bjälle ym. 2007, 220 – 221.)

Verenkierron tärkeimmät tehtävät ihmisen elimistössä ovat ravintoaineiden kuljettaminen niitä pilkkoviin ja varastoiviin elimiin, kuona-aineiden kuljettaminen pois elimistöstä, hapen kuljettaminen keuhkoista kudoksiin, hiilidioksidin kuljettaminen kudoksista keuhkoihin, hormonien kuljettaminen umpirauhasista kohdesoluihin, suoja infektioita vastaan, lämmön kuljettaminen kudoksista ihon pintaan ja elimistön sisäisen tasapainon (homeostaasin) säilyttäminen. (Bjälle ym. 2007, 222 – 223.)

Veren virtauksesta huolehtii sydän (cor, kardia). Sydämen pumppausvoima perustuu sydänlihaksen supistumiseen. Sydän sijaitsee rintaontelon välikarsinassa (mediastinum). Sydäntä ympäröi kaksi lehtinen (viskeraalinen- ja parietaalinen lehti) sydänpussi (pericardium), sydän on siis sydänpuussin suojassa. (Bjälle ym. 2007, 223 – 224.)

Sydämen oikean ja vasemman puoliskon välillä on yhtenäinen väliseinä (septum). Eteis- ja kammioita toimivat pääasiassa verivarastoina, mutta myös pumppuina ja kammiot toimivat tehokkaina pumppuina. Sydämen seinämät ovat pääasiassa muodostuneet lihaskudoksesta, sydänlihaksesta (myocardium). Sydämen sisäkalvo (endocardium) peittää eteisten ja kammioiden sisäpintaa, tämä on suorassa kosketuksessa veren kanssa. Sydänlihaksen ulkopintaa suojaa rasvakudos. Suuret valtimot ja lihakset kiinnittyvät sydämen sidekudoslevyyn (anulus fibrosus). Eteis- ja kammiot erottaa toisistaan sidekudoslevyssä olevat toisiinsa kiinnittyneet neljä sidekudosrengasta. Kammioiden ja eteisten väliset aukot muodostavat kaksi rengasta. Toiset kaksi rengasta muodostavat oikean kammion ja keuhkovaltimorungon (truncus pulmonalis) ja vasemman kammion ja aortan väliset aukot. (Bjälle ym. 2007, 224.)

Sydämessä on neljä läppää, eteisten ja kammioiden välillä on eteis- kammio- ja aortan läpät, aortan suulla on aorttaläppä ja keuhkovaltimorungon suulla on keuhkovaltimoläppä. Läpät ovat sidekudosta ja rakenteeltaan sellaisia, että veri virtaa vain yhteen suuntaan. Eteis-kammio- ja aorttaläppiä kutsutaan myös purjeläpiksi. Vasen eteis-kammio- ja aorttaläppä (hiippaläppä, mitraaliläppä) muodostuu kahdesta liuskasta (cuspidalis), tämän vuoksi sitä kutsutaan myös kaksiliuskaiseksi läpäksi (valva bicuspidalis). Eteis-kammio- ja aorttaläpässä on kolme liuskaa, kolmiliuskaläppä (valva tricuspidalis). Veri virtaa eteis-kammio- ja aorttaläpistä ainoastaan eteisistä kammioihin. Läpät avautuvat ja sulkeutuvat passiivisesti sen mukaan kummalla puolella nesteen paine on suurempi. (Bjälle ym. 2007, 224 – 225.)

Aorttaläppä ja keuhkovaltimoläppä ovat kolmiliuskaisia taskuläppiä, näitä kutsutaan myös puolikuuläpiksi (semilunariset). Läpät avautuvat, kun kammioiden paine ylittää niistä lähtevissä valtimoissa vallitsevan paineen ja veri virtaa valtimoihin. Näiden läppien rakenne estää myös veren takaisinvirtauksen. (Bjälle ym. 2007, 225.)

Sydänlihaksen supistuminen

Sydänlihassoluissa tarvitaan aktiopotentiaali laukaisemaan lihassupistus. Sydänlihaksella on kyky supistua rytmisesti itsestään, siihen ei tarvitse ulkopuolelta tulevaa hermoärsytystä. Tietyt erikoistuneet sydänlihassolut depolarisoituvat itsestään ja laukaisevat sähköimpulssin. Pienessä solukertymässä, sinussolmukkeessa, joka sijaitsee oikeassa eteisessä lähellä yläonttolaskimon laskukohtaa, tapahtuu spontaani depolaroituminen nopeimmin. Sinussolmukkeessa syntyvä aktiopotentiaali leviää koko sydämeen ja laukaisee sydänlihaksen supistumisen. Sinussolmuke toimii sydämen tahdistimena ja ohjaa koko sydämen normaalia supistumisrytmiä. (Bjälle ym. 2007, 227 – 228.)

Sydämen impulssinjohtojärjestelmä

Sydämessä on toinen erikoistuneista lihassoluista muodostuva järjestelmä, joka kuljettaa impulssit kaikkialle sydänlihakseen. Tämän kautta aktiopotentiaali leviää kammioihin paljon nopeammin, kuin tavallista lihaskudosta pitkin. Tämän vuoksi koko kammiolihaskudos supistuu lähes yhtä aikaa ja paine kammion sisällä nousee tehokkaasti. Eteisissä impulssinjohtojärjestelmä ei ole juurikaan kehittynyt, vaan aktiopotentiaali leviää suoraan solusta toiseen avoimien soluliitosten kautta. Impulssinjohtojärjestelmä hidastaa impulssien johtumista eteisistä kammioihin, koska eteisten ja kammioiden rajakohdassa oleva impulssinjohtojärjestelmän osa (eteiskammiosolmuke) johtaa aktiopotentiaaleja hitaammin kuin tavalliset lihassolut. Kammiot ehtivät täyttyä kunnolla, ennen kuin ne pumpaavat verta edelleen keuhkoihin ja isoon verenkiertoon, koska eteiset supistuvat noin 1/6 sekuntia aikaisemmin kuin kammiot. (Bjälle ym. 2007, 227.)

Sydämen impulssinjohtojärjestelmään kuuluvat eteis-kammiosolmuke (AV-solmuke), eteis-kammiokimppu (Hisin kimppu) ja Purkinjen säikeet. Aktiopotentiaali leviää Purkinjen säikeissä 5-10 kertaa nopeammin kuin sydänlihassolujen läpi, näiden hyvän impulssinjohtokyvyn ansiosta koko kammiolihaskudos supistuu lähes samaan aikaan. (Bjälle ym. 2007, 227 – 228.)

Sinusrytmi

Aktiopotentialien tasaisin välein muodostumisen ansiosta sydän sykkii säännöllisesti. Sydänlihaksen rytmisen supistuminen jatkuu, vaikka sinussolmuke tuhoutuisi, koska aktiopotentialit syntyvät tällöin eteis-kammiosolmukkeessa. Eteis-kammiosolmukkeen tuhoutumisen jälkeen aktiopotentialien syntyminen siirtyy tällöin eteis-kammioimpulle tai Purkinjen säikeille. Mitä kauempana sinussolmukkeesta aktiopotentialit syntyvät, sitä hitaampi on sydämen syke. (Bjälje ym. 2007, 228.)

Tavallisilla sydänlihassoluilla on vakaa lepokalvopotentiali, toisin kuin sinussolmukkeen, eteis-kammiosolmukkeen, eteis-kammioimpun ja Purkinjen säikeiden soluilla. Näissä soluissa aktiopotentiali laukeaa normaalisti vasta, kun sinussolmukkeesta lähtenyt aktiopotentiali on saavuttanut ne. Depolarisaatio säilyy sydänlihassoluissa hyvin pitkään, 200-300 ms (0,2-0,3 s), normaalin sykkeen aikana verrattuna luustolihasoluihin, joissa se säilyy vain 1-2 ms. (Bjälje ym. 2007, 228.)

Refraktaariaika on se vähimmäisaika, jota ennen uusi aktiopotentiali ei voi alkaa. Sydänlihaksen täytyy veltostua supistusten välillä, jotta sydän voi uudelleen täytyä verellä. Sydänlihassolujen refraktaariaika on lähes yhtä pitkä kuin supistusvaihe. Sydänlihassupistukset ovat aina yksittäisiä, koska aktiopotentialin ja sitä seuraavan supistuksen välillä on myös tietynpituisen väliaika, edellisen supistuksen on päätyttävä ennen kuin seuraava supistus voi käynnistyä. (Bjälje ym. 2007, 228.)

EKG eli elektrokardiografia

EKG:lla eli sydänfilmillä tarkoitetaan potilaan sydänlihassoluista lähtevien biosähköisten signaalien mittaamista potilaan iholta, (joskus voidaan käyttää invasiivisia elektrodeja esim. ruokatorvielektrodi). Se on siis sydämen sähköisen toiminnan mittari. Sydänlihassoluista lähtevien signaalien vaihtelu esitetään jatkuvana, vaihtelevana viivana, sydänfilminä. EKG:aa voidaan seurata jatkuvasti tai siitä voidaan ottaa kertaluontoinen otos. Jatkuvaan seurantaan käytetään potilaaseen kytkettyä EKG-monitoria, jonka näytölle piirtyy sydänfilmi. Sydämen toiminnan tarkempaan arviointiin käytetään paperille tulostettavaa sydänfilmikoostetta. Se koostuu useimmiten 12-13 yksittäisestä otoksesta. Kansainvälisesti vakiintuneen käytännön mukaan EKG:n ottamisessa käytetään neljää raajaelektrodiä ja kuutta rintakehän elektrodiä (12-

kytkentäinen EKG). Rintakehällä olevan V4-elektrodin paikkaa vaihtamalla symmetrisesti vastakkaiselle puolelle (V4R), saadaan kuva myös sydämen oikean kammion toiminnasta (13-kytkentäinen EKG). Elektrodien kiinnittämiseen käytetään tarkasti standardoituja paikkoja, jolloin eri aikoina otetut sydänfilmit ovat keskenään vertailukelpoisia. (Kuisma ym. 2008, 122, Castren ym. 2008, 107 – 108.)

3 HENGITYKSEN JA VERENKIERRON ELVYTYS

3.1 Elvytyksen indikaatiot

Kinnunen (1995, 4 – 17) kirjoittaa: ”Kuollutta ei voi elvyttää, mutta äkillisesti elottomaksi menneen saattaa voida”. Yleisesti ihminen katsotaan kuolleeksi, kun sydän on pysähtynyt. Äkillisesti elottomaksi mennyt on kuitenkin vielä kymmeniä minuutteja raja-alueella, jolloin onnistuneella elvytyksellä voidaan palauttaa potilaan peruselintoiminnot ja hän voi palata takaisin elämisen arvoiseen elämään. (Kinnunen 1995, 4 – 17.)

Elvytyksen tarkoituksena on käynnistää pysähtynyt sydän potilaalla, jota uhkaa enenaikainen kuolema ja jonka sydänpysähdyksen syy on hoidettavissa. Elvytyksellä pyritään elottoman potilaan elintoimintojen palauttamiseen sekä ylläpitämään hengitystä ja verenkiertoa keinotekoisesti. Elvytyksen tulisi myös taata sellainen elämänlaatu sydänpysähdyksen jälkeen, johon ainakin potilas itse on tyytyväinen. (Kuisma ym. 2008, 188.)

Osalla potilaista kuolema on kuitenkin odotettu tai mahdollisuuksia mielekkääseen selviytymiseen ei sydänpysähdyksen syystä ja kestosta johtuen ole. Näissä tapauksissa aktiivinen hoito ei luonnollisesti ole kannattavaa. Elvytyshoitoon kuuluukin tärkeänä osana patofysiologian ja eettisten näkökulmien syvällinen tuntemus. Elvytystapahtuma on varsin suoraviivainen ja protokollien ohjaama tapahtuma. Vaikeimpia asioita ovatkin usein tilannekohtaiset elvytyksestä pidättäytymiset ja jo aloitetun elvytyksen lopettamiseen liittyvät kysymykset. (Kuisma ym. 2008, 188.)

3.1.1 Elottomuus

Elottomuudella tarkoitetaan sitä, että potilas ei reagoi ravisteluun ja puhutteluun, hengitä normaalisti eikä hänellä ole perfusioivaa verenkiertoa. Jos potilaasta ei löydy verenkierron merkkejä, kuten silmänräpyttelyä, raajojen liikuttamista, hengenvetoja, nielemistä tai kakomisen yritystä, eikä potilas reagoi ja hengitä, voidaan potilasta pitää elottomana. (Kuisma ym. 2008, 188, Castren ym. 2008, 267.)

Yleisin sairaalaan ulkopuolella tapahtuva potilaan sydänpysähdys johtuu sydänsairauden aiheuttamasta rytmihäiriöstä, joka pysäyttää sydämen pumppaustoiminnan. Sairaalassa potilaista suurimmalla osalla sydänpysähdysten syynä on useimmiten päivien tai vähintään tuntien aikana hitaasti kehittynyt hengitysvajaus, verenkierron vajaus, aineenvaihdunnan häiriö tai useiden elinjärjestelmien samanaikainen toimintahäiriö. Sairaalassa elvytetyistä elottomuuden toteamisen hetkellä vain kolmasosalla potilaista on defibrilloitava rytm. Osa potilaista olisi siis pelastettavissa havainnoimalla ja puutumalla potilaan heikkenevään tilaan aiemmin. Sairaaloissa toimivilla MET- toiminnalla on tässä merkittävä vaikutus; heidän toimintaansa tulisi hyödyntää enemmän. (Castren ym. 2008, 270.)

3.1.2 Hoidosta pidättäytyminen ja elvytyksen lopettaminen

Hoidosta pidättäytymisen päätöksenteko voidaan jakaa neljään eri osa-alueeseen: potilaskohtaiseen ennalta tehtyyn DNR-päätökseen, ensihoitopalveluun annettuihin yleisiin DNR-ohjeisiin, tilannekohtaiseen lääkärin päätökseen sekä potilaan kieltäytymiseen hoidosta. Käytännössä ennalta tehtyjä DNR-päätöksiä on sairaaloissa, muissa hoitolaitoksissa sekä vanhainkodeissa. Potilaan kieltäytyminen hoidosta voi ilmetä käytännössä esimerkiksi tahdonilmaisuna hoitotestamentissa. (Kuisma ym. 2008, 221.)

3.1.3 Sekundaariset kuolemanmerkit

Solujen aineenvaihdunnallaan tuottama energia on elämälle välttämätöntä. Ilman verenkiertoa tämä ei voi kuitenkaan jatkua pitkään. Aineenvaihdunnan nopeudessa ja solujen hapentarpeessa on suuria eroja. Näin myös elinten kyky kestää verenkierron pysähdys ennen pysyvien vaurioiden syntymistä tai lopullista solukuolemaa vaihtelee

suuresti. Normaalilämpöisellä ihmisellä sydänpysähdys alkaa vaurioittaa pysyvästi keskushermostoa alle kymmenessä minuutissa, sydäntä vajaassa 30 minuutissa, mutta esim. tuki- ja liikuntaelimiä vasta muutaman tunnin kuluttua. (Kinnunen 1995, 4 – 17.)

Sydämen ollessa pysähdyksissä riittävän kauan, yli 15-20 minuuttia, ilmaantuvat toissijaiset eli sekundaariset kuoleman merkit. Näitä ovat lautumat, kuolonkankeus, jäähtyminen, ruumiin kuivuminen, mätäneminen ja hajoaminen. Lautumat eli ihon sinipunervat muutokset alkavat kehittyä ruumiin alaspäin oleviin osiin aikaisintaan 20 minuuttia verenkierron pysähtymisestä. Ne johtuvat painovoiman aiheuttamasta veren laskeumasta. Lautumat kehittyvät yleensä ensin rintakehän sivuosiin. (Kinnunen 1995, 4 – 18, Kuisma ym. 2008, 222.)

Kuoleman jälkeen lihaksisto alkaa kangistua ja tätä kutsutaan kuolonkankeudeksi. Jäykkyys alkaa ensin pienistä lihaksista kuten leuasta siirtyen kaulaan ja yläraajoihin ja lopulta alaraajoihin. Jäykistyminen alkaa kahden tunnin kuluttua kuolemasta ja häviää kahden vuorokauden kuluttua siten, että se on täysin poissa neljän vuorokauden kuluttua. Myös jäähtyminen alkaa heti kuoleman jälkeen. Se tapahtuu nopeudella yksi aste tunnissa, tasaantuen lopussa ympäristön lämpötilan kanssa. Ympäristön lämpötila voi oleellisesti muuttaa jäähtymisprosessia. (Kuisma ym. 2008, 222.)

3.2 Elottomuuden yleisimpiä aiheuttajia

Hengitysvaikeus

Hengitysvaikeus on merkittävä ja vaarallinen oire, koska se aiheuttaa toiseksi eniten kuolemia sairaalan ulkopuolella. Hengenahdistuksen aiheuttajat voidaan jakaa keuhkoperäisiin (n.1/2), sydänperäisiin (n.1/3), psyykkisiin (n.5%) ja muihin. Keuhkotuuletushäiriön taustalla voi olla useita syitä. Sydänperäisistä merkittävin on sydämen vajaatoiminta ja sen paheneminen. Keuhkoperäisistä sairauksista merkittävimpiä syitä ovat pneumonia, keuhkopöhö, krooniset ahtauttavat keuhkosairaudet (COPD) ja sen paheneminen, astma ja sen paheneminen, ilmarinta sekä keuhkofibroosi. (Kuisma ym. 2008, 229 – 231.)

Aivoperäisistä syistä merkittävimpiä ovat kallovammat, aivoverenkiertohäiriöt, myrkytykset ja tulehdukset. Selkäydinperäisistä syistä korkeat kaularankavammat ja polio. Hermo-lihasliitosperäisistä vammoista merkittävin aiheuttaja on Myestenia Gravis. Hermoperäisistä eniten keuhkotuuletushäiriötä aiheuttavat Guillain-Barren oireyhtymä, ALS ja muut halvaannuttavat hermosairaudet. Hengityslihassairauksista lihassurkastumasairaudet ja rintakehäperäisistä syistä vaikea skolioosi sekä kylkiluun murtumat aiheuttavat eniten hengitysvaikeuksia Myös lihavuus voi olla keuhkotuuletushäiriön taustalla. On tärkeää tunnistaa hengitysvaikeuden taustalla oleva syy, sillä yleisimpien vakavien hengitysvaikeuksien hoidot poikkeavat toisistaan ja väärä hoito voi jopa pahentaa tilannetta. Seuraavassa tarkastelemme yleisimpiä vakavien hengitysvaikeuden taustalla olevia häiriöitä. (Kuisma ym. 2008, 229 – 231.)

Sydämen vajaatoiminta

Sydämen vajaatoiminta ei ole itsenäinen sairaus vaan oire. Taustalta löytyy lähes 90 %:ssa sepelvaltimotauti, verenpainetauti, läppävika tai näiden yhdistelmä. Sydämen vajaatoiminnan yleisyys kasvaa väestön vanhetessa ja potilaiden keski-ikä on arveltu olevan 74 vuotta. Sydämen vajaatoiminnan pahenemisvaiheiden yleisimmät syyt ovat hoidon noudattamatta jättäminen, äskettäin määrätyt samanaikaiset lääkitykset, alkoholin väärinkäyttö, munuaisten toimintahäiriö, infektiot, keuhkoembolia, anemia, rytmihäiriöt, läppävuodot, sydänlihasiskemia sekä liiallinen sydänlääkitys. (Kuisma ym. 2008, 235 – 238.)

Vajaatoiminnan kehittyessä sydämen koko kasvaa ja pumppausteho huononee. Elimistö yrittää korjata tätä tilannetta siirtämällä huononevan kudoksen verenkierrosta tärkeimmille alueille. Myös verenkierto munuaisissa heikkenee ja sen korjaamiseksi aktivoituvat hormonit (reniini-angiotensiini-aldosteronijärjestelmä=RAA-järjestelmä) elimistön veden ja natriumin keräämiseksi. Kun elimistön nestemäärä suurenee, myös verisuonistossa oleva verimäärä kasvaa. Tämä parantaa sydämen pumppauskykyä vajaatoimintaisessa sydämessä normaalia vähemmän. Lopullisena seurauksena on se, että turvotukset lisääntyvät eikä sydän pysty pumppaamaan enempää verta. Sydämen vasemman puolen vajaatoiminnassa verta kertyy ja tihkuu ulos verisuonistosta keuhkorakkuloihin. Oikean puolen vajaatoiminnassa verta kertyy alaraajojen pehmytkudoksiin tai maksaan. (Kuisma ym. 2008, 235 – 236.)

Sydämen vajaatoimintaa on kahta eri tyyppiä. Systolisessa vajaatoiminnassa syynä on ensisijaisesti sydämen heikentynyt supistuminen. Diastolisessa vajaatoiminnassa syynä on ensisijaisesti sydämen heikentynyt kyky laajentua ja täyttyä sydämen lepovaiheessa. Jaottelu tapahtuu kliinisen kuvan sekä sydämen ultraäänen perusteella ja se vaikuttaa lääkitykseen ja hoitolinjojen valintaan. (Kuisma ym. 2008, 235 – 236.)

Keuhkopöhö

Sydämen vasemman puolen vajaatoiminnan pahenemisessa myös vasemman kammi-
on painetaso nousee sydämen venyttymisestä johtuen. Tämä heijastuu myös eteisen,
keuhkojen laskimoiden, hiussuonten sekä valtimoiden painetason nousuna. Mitä no-
peammin tilanne kehittyy, sitä huonommin elimistö voi sopeutua lisääntyneeseen ve-
rentungokseen. Lisääntynyt keuhkoverisuoniston paine ajaa nestettä aluksi keuhkovä-
likudokseen (interstitiellinen ödeema) ja lopulta keuhkorakkuloihin (alveolaarinen keuh-
koödeema). Tämä ilmenee potilaalla pahenevana hengenahdistuksena. Usein hengi-
tyksen rohina on kuultavissa jo paljain korvin ja stetoskoopilla tilanne varmistuu.
(Kuisma ym. 2008, 236 – 238.)

Keuhkopöhön syy voi olla sydänperäinen kuten sepelvaltimotauti, kardiomyopatia tai
läppävika. Keuhkoperäisenä syynä voi olla ARDS (Acute Respiratory Distress Syn-
drom), pneumonia tai aspiraatio. Neurogeenisenä syynä voi olla SAV (subaraknoi-
daalivuoto) tai laajat aivoinfarktut/vuodot. Myös lääkeyliannokset tai vierasesine hen-
gitysteissä voivat aiheuttaa keuhkopöhön. Keuhkopöhön hoidossa pyritään hoitamaan
perussyitä, korjaamaan hengitysvajaus ja vähentämään laskimopaluuta rintakehän
alueelle. (Kuisma ym. 2008, 236 – 238.)

Astma

Astmassa hengitysteissä on makroskooppisesti tulehdusta, valkosoluja ja erityisesti
allergiasoluja eosinofiileja runsaasti. Astman syytä ei tarkkaan tiedetä. Astmassa
keuhkoputkia ympäröivä lihaskudos supistuu, uloshengitys supistuneiden keuhkoput-
kien läpi vaikeutuu ja aiheuttaa tyypillisen vinkuvan äänen. Astman diagnoosi perus-
tuukin palautuvan keuhko-obstruktion osoittamiseen. Hoitamattomassa astmassa
keuhkoputkien supistustila voi jäädä pysyväksi tai se korjautuu vain osittain. (Kuisma
ym. 2008, 239.)

Astman hoidossa pyritään rauhoittamaan tulehdus kortikosteroidien avulla. Joskus voidaan käyttää ylläpito­hoidossa tai kortisonin rinnalla muuta tulehduksen lievittäjää. Bronkodilataattorit l. avaavat lääkkeet ovat oirehoitoa. (Kuisma ym. 2008, 239.)

COPD

COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease) l. keuhko­ahtaumatauti jaetaan kah­teen alaryhmään: keuhkojen laajentuma l. emfyseema sekä krooninen keuhkoputken tulehdus l. „krooninen obstruktiivinen bronkiitti. Yleensä yksittäisellä potilaalla on muutoksia molemmista alaryhmistä. Noin 90 %:ssa taustalla on tupakointi. COPD:ssa limanpoisto hengitysteistä huononee, limakalvot paksuuntuvat, hengitysteissä vallitsee tulehduksen­kaltainen tila ja keuhkorakkuloita tuhoutuu. Siihen liittyvät myös lisääntyneet yskökset, loppuvaiheessa palautumaton keuhkoputkien supistustaipumus ja vähitellen paheneva hengenahdistus. Taudin loppuvaiheessa potilaalle kehittyy vaikea hypoksiataipumus ja hiilidioksidin nousu. Tällöin ennuste huononee merkittävästi. (Kuisma ym. 2008, 244.)

COPD:n pahenemisvaiheeseen liittyy lähes aina infektio ja puolessa tapauksessa näistä tarvitaan antibioottihoito. Infektion tärkeä havaittava merkki on limantulon lisääntyminen ja yskösten muuttuminen vihertäväksi. Pahenemisvaiheet toistuvat keskimäärin 2-3 kertaa vuodessa. COPD potilasta hoidettaessa happea tulee tarjota potilaan oman tarpeen mukaan, johtuen taudille tyypillisestä hiilidioksidin kertymisestä elimistöön. Elimistö on pikkuhiljaa tottunut valtimoiden matalaan happipitoisuuteen ja hapen yhtä­äkkäinen liikatarjonta voi lopettaa hengityksen kokonaan. (Kuisma ym. 2008, 244.)

Keuhkokuume

Keuhkokuume eli pneumonia on yleisin kuolemia aiheuttava infektiosairaus Suomessa. Sitä esiintyy etenkin vakavia perustauteja sairastavilla potilailla. Tyypillisiä keuhkokuumeen oireita ovat pitkittynyt, usein limainen yskä, kuumeilu sekä rintapistos. Vanhuksilla, alkoholisteilla tai potilailla joilla on paha perussairaus, voivat oirekuvat vaihtelevia, kuten sekavuus ja yleiskunnon heikentyminen. Vakavimmassa tilanteessa bakteerit pääsevät verenkiertoon ja aiheuttavat potilaalle hengenvaarallisen veren­kiertosokin (septinen sokki). Septisessä sokissa tulehdusvälittäjäaineet vapautuvat veren-

kiertoon ja voivat saada aikaan monenlaisia elinvaurioita esim. keuhkon, verenkiertojärjestelmän, maksan ja munuaisten alueilla. (Kuisma ym. 2008, 244 – 245.)

Yleisimmin sairaalan ulkopuolisia vakavia keuhkokuumeita aiheuttavat bakteerit, etenkin pneumokokki, mykoplasma- ja klamydialajit. Diagnoosin jälkeen potilaalle aloitetaan yleisimpiin taudinaiheuttajiin tehoava antibiootti, joko suun kautta tai vakavimmissa tapauksissa suonensisäisesti. (Kuisma ym. 2008, 245.)

Keuhkoembolia

Keuhkoemboliassa keuhkovaltimo tai sen haara tukkeutuu. Keuhkoembolian yleisyys on 100-200 tapausta / 100 000 henkilöä. Usein aiheuttajana on alaraajoista lähtenyt verihyytymä, joka on kulkeutunut oikean sydänpuoliskon läpi. Joskus lähtökohtana voivat olla yläraajojen laskimot tai sydän (rytmihäiriö tai tuore sydäninfarkti). Keuhkoembolialle altistavia tekijöitä ovat vähentynyt liikunta esim. vamman, leikkauksen tai pitkittyneen vuodelevon seurauksena sekä lisääntynyt hyytymistäipumus, raskaudesta, e-pillereistä tai veren hyytymishäiriöstä johtuen. (Kuisma ym. 2008, 245 – 246.)

Keuhkoembolian tyypillisiä oireita ovat äkillisesti alkanut hengenahdistus ja pistävä rintakipu. Veriset yskökset ovat myös mahdollisia. Osalla potilaista kehittyy sydämen vajaatoiminta. Tyypilliset löydökset tutkittaessa potilasta ovat kohonnut hengitysfrekvenssi, matala happisaturaatio sekä jopa sentraalinen syanoosi ja kiireellinen hapenanto on tarpeen. Tehokkain hoitomenetelmä on trombolyyssihoito. Myös liotushoito voi olla mahdollinen. (Kuisma ym. 2008, 246 – 247.)

Rintakipu

Rintakipu kuuluu kolmen yleisimmän ensihoitotehtävän joukkoon. Rintakivun vakavin aiheuttaja on sepelvaltimotaudista johtuva sydänlihaksen hapenpuute eli iskemia. Tämä puolestaan johtaa pahimmillaan sydäninfarktiin. Rintakivun syyt jaetaan sydänperäisiin ja ei-sydänperäisiin. Tavallisimpia sydänperäisiä rintakivun syitä ovat sepelvaltimotaudin (MCC, morbus coronarius cordis) aiheuttava angina pectoris sekä pahimmillaan sen äärimuotona esiintyvä sydäninfarkti. Sydänpussin ja -lihaksen tulehdus eli perimyokardiitti on myös merkittävä aiheuttaja, joskin esiintyvyydeltään harvinaisempi. Ei-sydänperäisiä rintakivun syitä ovat muun muassa ruokatorvi- ja vatsa-

peräiset tekijät (ruokatorven spasmi, refluksen aiheuttama ruokatorven tulehdus, gastriitti, maha- tai pohjukaissuolihaava, haimatulehdus, sappirakontulehdus), rintakehän rakenteiden kiputilat, keuhkopussintulehdus, aortan dissekoituminen, masennus ja paniikkihäiriö. Kuisma ym. (2008, 255 – 256) määrittelee sydänperäistä ja ei-sydänperäistä rintakipua seuraavasti:

Sydänperäinen rintakipu

- sijaitsee tyypillisesti rintalastan takana tai laajalla alueella
- on puristavaa, painavaa, ahdistavaa, vannemaista, polttavaa tai jopa repivää
- on jatkuvaa
- voi säteillä kaulalle, ylävatsalle, selkään lapojen väliin tai olkavarteen
- ei liity tiettyyn asentoon tai hengitysvaiheeseen (sisään/uloshengitys)
- potilas iältään yli 35-vuotias

Ei-sydänperäinen rintakipu

- on pistävää tai terävää
- on paikallistettavissa pienelle alueelle
- asennon tai hengityksen muutos vaikuttaa kipuun
- mahdollisesti paineluarkuus
- on ajoittaista

Angina Pectoris

Tunnetuin ja merkittävin rintakivun aiheuttaja on sepelvaltimotauti. Sepelvaltimoiden sairastuminen johtuu useimmiten arterioskleroosista eli valtimokovettumataudista. Siinä sydänlihasta huoltaviin sepelvaltimoihin muodostuu rasvakertymiä. Nämä aiheuttavat häiriöitä valtimoiden sisäkalvon eli endoteelin toiminnassa. Suoniin syntyy helposti myös trombeja sekä kramppitiloja. Rasvaplakkeihin kertyy kalkkia ja se ahauttaa valtimot kapeiksi. Veri ei pääse enää virtaamaan suonessa normaalisti eikä sydän saa tarpeeksi veren mukana kulkevaa happea. Tilanteessa, jossa sydämen hapenkulutus ylittää hapentarjonnan potilas tuntee oireita ja kyseessä on rasisurintakipu eli angina pectoris. Ajallisesti rintakipu on myöhäinen sydänlihaksen iskemian oire, sitä edeltävät sydämen supistumisvireyden heikkeneminen, täyttöpäineen nousu, ryt-

mihäiriöalttius sekä ST- segmentin lasku EKG:ssä. (Kuisma ym. 2008, 256 – 257, Castren ym. 2008, 291.)

Tyypillinen angina pectoris -kohtaus ilmaantuu fyysisessä rasituksessa ja lievittyy potilaan asetuttua lepoon ja otettua Nitroja. Rasituksen lisäksi kylmä ilma voi myös laukausta iskemian, jolloin periferia menee kiinni ja tämän seurauksena vasemman kammion työmäärä ja hapentarve kasvavat. Angina pectoris- kohtaus voi tuntua enemmänkin hapen loppumisen tunteena tai olla myös kivuton. Tämä viivästyttää hoitoon hakeutumista ja altistaa sydäninfarktille. (Kuisma ym. 2008, 256 – 257.)

UAP (unstable angina pectoris, epästabiili angina pectoris) ja Prinzmetalin angina

Levossa ilmaantuva angina pectoris- kipu viittaa korkeariskiseen tilanteeseen, UAP:hen tai sydäninfarktiin. UAP on klassisen angina pectoriksen ja sydäninfarktin välimuoto. Se on kyseessä, kun potilaalla on rintakipua levossa tai rintakipuilu on muutoin pitkittynyttä ja siihen liittyy ST- laskuja EKG:ssä. Myös tuoreen infarktin jälkeinen kipuilu ja uutena esiintyvä angina pectoris-kipuilu lasketaan UAP:ksi. (Kuisma ym. 2008, 256 – 257.)

Prinzmetalin angina on harvinaisempi sydänlihaksen iskemian aiheuttaja. Siinä sepelvaltimon supistustila (spasmi) ilman pysyvää ahtaumaa aiheuttaa rintakivun. Myös kokaiini voi aiheuttaa terveelle ihmiselle sepelvaltimospasmin ja sitä tulee epäillä huumeidenkäyttäjien valittaessa rintakipua. (Kuisma ym. 2008, 257 – 258.)

Sydänlihaskuolio eli sydäninfarkti

Sydäninfarktissa potilaan sepelvaltimo/-valtimot ovat kriittisesti ahtautuneet ja sinne syntyy hyytymä. Täten se tukkiutuu kokonaan ja estää sepelvaltimon verenkierron. Siitä seuraa sydänlihaskuolio ja sen seurauksena tyypillinen kova rintakipuoireisto. Jonakin päivänä ilmaantuva infarkti on siis vain pitkän tautiprosessin päätepiste. Sydänlihaksen hapenpuutteesta kärsivälle alueelle muodostuu sydänlihaskuolio. Kuolioaluetta ympäröi alue, jossa sydänlihassolut ovat vaurioituneet, mutta eivät tuhoutuneet kokonaan. Vaurioaluetta ympäröi iskeeminen alue. Jollei sepelvaltimoverenkiertoa pystytä palauttamaan ja hapenpuute pitkittyy, sydäninfarktinvaurio suurenee vaiheittain

sydänlihaksen sisäkerroksista ulospäin. Sydänlihassolut eivät uusiudu, joten seuraavien viikkojen aikana kuolioalue korjaantuu arpikudoksella. (Kuisma ym. 2008, 258 – 259, Castren ym. 2008, 293.)

Infarktin aiheuttama hyytymä voi syntyä myös sepelvaltimoon, joka ei vielä ole kriittisesti ahtautunut. Näin ollen sepelvaltimon seinämän tulehdustilalla arvellaan olevan merkitystä sydäninfarktin synnylle. Sydäninfarkti voi ilmaantua myös sepelvaltimotaudin ensioireena ilman edeltävää rasisitusrintakipua. Neljäsosa sydäninfarktipotilaista on täysin kivuttomia. Nämä potilaat ovat usein vanhuksia tai diabeetikoita. Vanhuksilla oireena saattaa olla yleistilan lasku tai sydämen vajaatoiminnan ilmaantuminen muutama päivä sairastetun kivuttoman sydäninfarktin jälkeen. Myös diabeetikoilla selittämättömässä yleistilan romahtamisessa tai verenkierron häiriötilassa tulisi epäillä sydäninfarktia. Diabeetikoilla kivuttomuus aiheutuu korkean verensokerin seurauksena syntyneestä hermovauriosta eli neuropatiasta. (Kuisma ym. 2008, 259.)

Sydäninfarktissa kipu on luonteeltaan samanlaista kuin angina pectoris -kipu. Se kestää kuitenkin yleensä yli 20 minuuttia. Kipu on myös ankarampaa ja paikantuu laajalle alueelle rintalastan taakse. Se ei helpota levossa ja se voi säteillä vasempaan hartiaan, käteen tai kurkun ja kaulan alueelle. Sydäninfarktikipu voi tuntua myös leukaperissä ja paikantua ylävatsalle ja selän puolelle. Kivulle on ominaista, että annetusta Nitro- lääkkeestä ei ole apua. Oireisiin saattaa liittyä myös heikotuksen tunnetta, pahoinvointia, hikoilua ja potilaan iho voi olla kylmänhikinen ja kalpea. Oireisiin voi liittyä myös hengenahdistusta, joka kertoo sydämen vasemman kammion systolisen pumppausvoiman vajavuudesta tai vasemman kammion diastolisen täytön häiriöstä. Tätä oiretta potilaat kuvaavat usein ilman loppumisen tunteena. (Castren ym. 2008, 294.)

3.3 Elvytystilanteen tunnistaminen ja tajunnantason tarkistaminen

Tajunnantason tarkistamiseksi tulee asettaa potilas selälleen. Jos joudutaan kääntämään potilasta, käännetään kaularankaa varoen siten, että pää, hartiat ja vartalo kääntyvät samanaikaisesti. Tilanteen toteamiseen saa käyttää aikaa enintään 10 sekuntia. Potilasta puhutellaan kovalla äänellä, käytetään potilaan omaa nimeä, jos se on tiedossa. Potilasta ravistellaan hartioista. (Ikola 2007, 20 – 21, Käypä hoito-suositus 2006.)

3.4 Lisäavun hälyttäminen

Heti, kun potilas on reagoimaton, tulee hälyttää lisäapua. Hätäilmoitus tehdään yleiseen hätänumeroon 112 tai hoitolaitoksissa elvytysnumeroon. Ensimmäiseksi paikalla ollut hälyttää ensin oman osaston ja aloittaa välittömästi PPE:n (Liite 1). Hälytyksen saanut henkilö hälyttää paikalle sairaalan elvytysryhmän, lääkärin ja tarvittaessa lisäapua naapuriosaston henkilökunnasta. Hälytyksen saanut henkilö huolehtii elvytysvälineiden ja defibrillaattorin noutamisen paikalle ja tulee välittömästi niiden kanssa avuksi tilanteeseen. Ensihoidossa elvytystilanteeseen hälytetään lisäapua toisesta ensihoitoyksiköstä (Ikola 2007, 21, Käypä hoito-suositus 2006.)

3.5 Toimintajärjestys

Elvytyksen aloitusaika tulee painaa mieleen minuutin tarkkuudella. Potilaan ollessa reagoimaton, mutta hengittää ja syke tuntuu, käännetään potilas kylkiasentoon (kuva 1.). Näin varmistetaan hengitysteiden auki pysyminen ja vähennetään aspiraatoriskiä. Painelu-puhalluselvytys aloitetaan välittömästi, mutta se ei saa estää defibrillointia. Jos defibrillaattori ei ole heti käyttövalmis, tärkeintä on heti aloittaa keskeytymätön painelu-elvytys (painelu ja ventilointi) (Liite 1). Potilaan sydämen rytmi tulee tarkistaa ja defibrilloida tarvittaessa, defibrillaattorin ollessa käyttövalmis. Painelun on oltava keskeytyksetöntä. Ulkopuoliset henkilöt ohjataan tarvittaessa pois huoneesta. (Ikola 2007, 21 – 22.)



Kuva 1.

(Potilaan kädet käännetään koukkuun itseesi päin, potilaan ulommainen jalka koukistetaan, otetaan napakka ote potilaan polvitaiteesta ja olkapäästä, potilas käännetään kyljelleen itseesi päin, potilaan oma käsi tuetaan pitämään pää taakse taivutettuna.) (Koster ym. 2010)

3.6 Hengityksen ja verenkierron tarkistaminen

Hengitystien avaamiseksi (kuva 2.) tunnustellaan potilaan uloshengityksen ilmavirtausta omaa kämmenselkää tai poskea vasten. Ilmavirtaus todetaan joko sierainten tai suun kautta. Potilas käännetään selälleen, taivutetaan päätä toisella kädellä otsasta taaksepäin ja samalla nostetaan toisella kädellä leukaa ja tarkistetaan tuntuuko ilmavirtausta (kuva 2). Varmistetaan, ettei potilaan suussa tai nielussa ole esteitä hengittämislle (hammasproteesit, ruokaa, oksennusta tms.). Rintakehän liikkeistä tarkistetaan hengitysliikkeet, nouseeko ja laskeeko rintakehä. Jos hengitys on haukkovaa ja tehotonta, tätä ei tule tulkita normaaliksi hengitykseksi. Vaikka potilaalla olisi omia hengitysyrityksiä, äkillisesti reagoimattomaksi menneen potilaan hengitystä tulee aina avustaa. Sydänpysähdyspotilailla voi esiintyä hengitysliikkeitä vaikka verenkierto on pysähtynyt. Elvytys aloitetaan heti, jos potilas ei herää tai hengitä normaalisti (Liite 1). Verenkierron merkkejä ovat potilaan liikkeet, nieleskely ja silmien räpyttely. Syke tunnustellaan kaulavaltimolta. Hengityksen ja verenkierron arviointiin saa käyttää aikaa korkeintaan 10 sekuntia. (Ikola 2007, 22 – 23, Käypä hoito-suositus 2006, Proehl 1999, 8 – 9.)

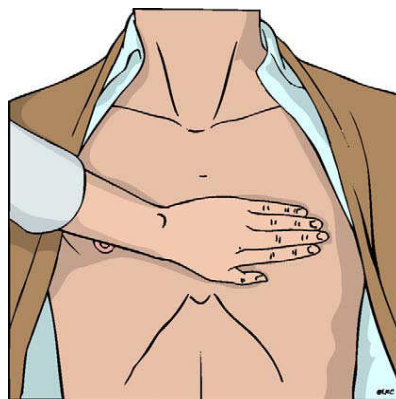


Kuva 2.
(Koster ym. 2010)

3.7 Painelu- ja puhalluselvytys ja defibrillointi (PPE-D)

Potilasta ei tule siirtää tarpeettomasti, mutta potilaan ympärillä on oltava riittävästi tilaa toimia. Potilaan alle asetetaan tarvittaessa kova alusta, koska patja voi olla liian pehmeä. Jos potilas on lattialla, häntä ei siirretä sänkyyn, lattia on paras elvytysalusta. Jos potilas on sairaalasängyssä ja elvyttäjiä on useita, sängyn yläpäät poistetaan (jos mahdollista) ventiloinnin ja intuboinnin helpottamiseksi. (Ikola 2007, 23 – 24.)

Jos potilas ei herää eikä hengitä, painelu-puhalluselvytys aloitetaan heti. Elvytys aloitetaan painelemalla 30 kertaa nopeudella 100x/min (Liite 1). Elvytystä jatketaan rytmillä 2 puhallusta ja 30 painelua. Oikea painelupaikka (kuva 3.) on rintalastan keskellä. Aikuisella painelusyvyys on 4-5 cm, $\frac{1}{3}$ rintakehän syvyydestä. Painelija asettuu polvilleen potilaan viereen, kyynärnivelet pidetään ojennettuina, käsivarret ovat kohtisuoraan potilaan rintalastaan nähden, sormet ovat lomittain kämmenen tyvi keskellä rintalastaa. Painelussa käytetään hyödyksi oman ylävartalon painoa. Dominantin käden kämmen asetetaan potilaan rintalastaa vasten, toisen käden kämmenellä tuetaan niin, että sormet ovat lomittain, mutta irti rintalastasta. Kämmenet ovat painelun ajan kiinni potilaan rintalastassa, eivätkä ne saa irrota. Erityisen tärkeää on, että potilaan rintakehä pääsee nousemaan täyteen laajuuteensa, joka kerta ennen seuraavaa painallusta. Painelun tulee olla joustavaa ja mäntämäistä siten, että jokaisen painalluksen painamisvaiheen ja relaksaatiovaiheen keston tulee olla yhtä pitkä. Painelu ei saa olla tökkivää. Painelijaa tulee vaihtaa vähintään neljän minuutin välein, jotta painelun tehokkuus säilyy. Vaihdon tulee tapahtua niin, ettei paineluun tule turhaa taukoa. Painelijaa voidaan vaihtaa esimerkiksi ventilaation aikana. (Ikola 2007, 24 – 26, Käypä hoito-suositus 2006.)



Kuva 3.

(Koster ym. 2010)

European Resuscitation Council eli Euroopan Elvytysneuvosto julkaisi 18. lokakuuta 2010 uudet elvytys-suositukset. Tärkeimpiä muutoksia entiseen ovat painelun merkityksen korostaminen elvytysohjeissa (maallikoita ohjataan vain paineluelvytykseen, puhallukset jäävät pois), painelusyvytyden muuttuminen ainakin 5 cm:n asti rintakehän syvyydestä sekä elvytyksen jälkeisen palautteen antamisen ja saamisen merkityksen korostuminen. Euroopan Elvytysneuvoston uudet suositukset vaikuttavat myös Suomessa voimassa oleviin Käypä hoito-suosituksiin. Tällä hetkellä voimassa ovat vielä 2006 päivitetty elvytyksen Käypä hoito-suositukset. (European Resuscitation Council 2010.)

Ventilointi

Toimipaikassa tulee olla riittävästi hengityksen avustamiseen tarvittavia välineitä ja niiden tulee olla saatavilla. Jos hengityspaljetta tai puhallusnaamaria ei ole nopeasti saatavilla, puhalletaan suusta suuhun niin kauan kunnes välineet ovat saatavilla. Ventiloinnin välineet ovat nieluputki, naamari ja hengityspalje, jossa on happivaratila sekä happiletku. Potilaan pää käännetään taaksepäin. Näin varmistetaan hengitystien auki pysyminen. Jos potilaalla on niskarankavamma, päätä ei käännetä vaan turvaututaan nieluputkeen ja intubointiin. Nieluputken asettaminen tapahtuu niin, että nieluputki asetetaan lusikkamaisessa asennossa, kiertäen kieli kitalaen tai posken kautta. Tämän jälkeen putki käännetään oikeaan asentoon. Tärkeintä on, että potilaan hengitys turvataan välittömästi, joten jos ensin on käytössä vain palje ja naamari käytetään niitä. Lisävarusteet (nieluputki, happilisä ja happivaratila) otetaan heti käyttöön, kun ne ovat saatavilla. Happi kytketään hengityspalkeeseen ja säädetään virtaus mahdollisimman suurelle/täysille. Naamarin tulee olla tiiviisti potilaan kasvoilla, jottei ohivirtausta pääse tapahtumaan. Jos potilaalla on hyvin paikoillaan pysyvät hammasproteesit, ne saavat olla suussa, koska naamari sopii usein tiiviimmin niiden kanssa kuin ilman. Happivaratila mahdollistaa jopa 100 prosenttisen hapen antamisen hengityspaljetta käytettäessä. Ilman happilisää happivaratilaa ei käytetä, koska se saattaa tällöin toimia ilma-virtauksen esteenä. (Ikola 2007, 26 – 28.)

Hengityspaljetta ja naamaria helppokäyttöisempi on niin sanottu puhallusnaamari, jonka kanssa myös käytetään nieluputkea. Puhallusnaamarissa tulee olla mahdollisuus käyttää happilisää, koska elvyttäjän puhaltamassa ilmassa on happea vain 16-17 %.

Puhallusnaamaria käytettäessä puhalletaan noin 1 sekunnin ajan sellaisella voimakkuudella, että potilaan rintakehän nousu vastaa normaalia sisäänhengitystä. Hengityspaljetta käytettäessä ilmamääräksi riittää se mikä palkeesta tulee, kun elvyttäjän sormet kohtaavat toisensa palkeen läpi. Paljetta ei ole tarkoitus puristaa tyhjäksi. Näin ollen hengitystiepainne ei pääse nousemaan liian korkeaksi eikä ilma pääse karkaamaan ruokatorveen. (Ikola 2007, 28.)

Ventiloitaessa tarkkaillaan meneekö ilma potilaan keuhkoihin ja nouseeko rintakehä. Varmistetaan hengitysteiden auki pysyminen ja varmistetaan, ettei ole hengitysesteitä. Naamarin tulee olla oikean kokoinen, otteen oikea ja naamarin tulee olla tiiviisti potilaan kasvoilla. Kuunnellaan kuuluuko paluuvirtauksen ääni. Potilaan pään tulee olla riittävästi käännettynä taaksepäin (jos ei ole niskarankavammaa). Nieluputken tulee olla oikean kokoinen. Väärän kokoinen nieluputki voi jopa tukkia hengitystien. Sopivan kokoinen nieluputki ulottuu potilaan suupielestä korvanlehteen. Tarkkaillaan turpoaako potilaan ylävatsa. Jos ylävatsa turpoaa, tarkistetaan ventiloitintekniikka. Suusta suuhun puhalluksen aikana ilmaa menee helposti keuhkojen sijasta mahalaukkuun, etenkin jos puhallus on lyhyt ja voimakas sekä puhallettu ilmamäärä suuri. Ventiloinnista ei ole haittaa vaikka potilas hengittäisikin itse. (Ikola 2007, 29 – 30, Käypä hoito-suositus 2006.)

Defibrillointi

Alkurytmi on rytmi, joka havaitaan ensimmäiseksi rytmiksi elvytystilanteessa. Rytmii todetaan joko defibrillaattorista tai monitorista, jos potilas on ollut kytkettynä monitoriin ennen tilanteen alkamista. Alkurytmi ohjaa elvytyksen kulkua, siksi se tulee tarkistaa heti, kun se on mahdollista. Defibrilloitavia alkurytmejä ovat kammiovärinä (VF, ventricular fibrillation) ja sykkeetön kammiotakykardia (VT, ventricular tachycardia). Ei defibrilloitavia rytmejä ovat asystolia (ASY) ja sykkeetön rytmi (PEA). Alkurytmi antaa viitteitä sydänpysähdyksen syistä, viiveistä ja ennusteesta. Defibriloitaessa sydänlihassolut pysäytetään tasavirtasähköiskulla ja mahdollistaa näin sydämen oman tahdistuksen alkamisen uudestaan. (Ikola 2007, 32, Käypä hoito-suositus 2006.)

Kammiovärinässä (VF) sydämen lihassolut supistelevat holtittomasti ja minkäänlaista pumppaustoimintaa ei ole. Sykkeettömässä kammiotakykardiassa (VT) kammiot su-

pistelevat erittäin nopeasti ja verenkierto pysähtyy, koska kammioihin ei ehdi kiertää verta, jota pumppaustoiminta kuljettaisi eteenpäin. Asystoliassa (ASY) sydänlihaksen toiminta on pysähtynyt. Sykkeettömässä rytmissä (PEA) sähköinen aktivaatio toimii heikosti (EKG:ssa näkyy komplekseja), tämä ei kuitenkaan johda sydänlihaksen supistumiseen. (Ikola 2007, 32 –33.)

Kammiovärinän ja kammiotakykardian syitä ovat yleisimmin sydäimestä johtuvat syyt, kuten sepelvaltimotauti tai sydäninfarkti. Kaikista sydänpysähdystyypeistä kammiovärinällä ja sykkeettömällä kammiotakykardialla on parhaat ennusteet silloin kun, elottomuuden alku on havaittu heti, PPE (Liite 1) on aloitettu välittömästi, on päästy defibrilloimaan (Kuva 4.) nopeasti ja muut elvytystoimet on päästy aloittamaan välittömästi (Liite 1.). (Ikola 2007, 33.)



Kuva 4.

(Koster ym. 2010)

Defibrilloinnin toteutus

Defibrillaatio (Kuva 4.) on aina tehokas ja ainoa hoito hoitaa kammiovärinäpotilasta. Defibrillointi tulee tehdä heti, kun se on mahdollista, jos elvytettävällä on kammiovärinä (VF) tai kammiotakykardia (VT), hän ei ole heräteltävissä eikä hengitä normaalisti. PPE tulee aloittaa välittömästi ja jatkaa sitä tauotta ennen kuin päästään defibrilloimaan. Ilman PPE:ta kammiovärinä muuttuu asystoliaksi 10-15 minuutin kuluessa sydänlihassolujen happivaraston ehtyessä. Kammiovärinässä defibrillaatio toteutetaan yhden kerran syklistä eli 1 defibrillointi – 2 min PPE (Liite 1). Jos potilas on kytket-

tynä monitoriin ja havaitaan VF tai VT, voidaan defibrillaatio toistaa ennen PPE- jaksen aloittamista. Jos käytössä on bifaasinen laite, käytetään valmistajan suosittelemaa energiamäärää ja jos käytössä on monofaasinen laite, energiamäärä on 360 J. Kammiotakykardiassa defibrilloidaan kuten VF, jos potilas ei ole heräteltävissä eikä hengittä normaalisti. Puoliautomaattinen neuvova defibrillaattori on erinomainen, kevyt ja helppokäyttöinen kaikkiin hoitolaitoksiin. (Ikola 2007, 39, Käypä hoito-suositus 2006.)

Puoliautomaattisen defibrillaattorin käyttöä koskevat samat turvallisuustekijät kuin manuaalitoimintoa käytettäessä. Uusimmissa puoliautomaattisissa defibrillaattoreissa on ohjaava tai neuvova toiminto. Neuvova puoliautomaattinen defibrillaattori ilmoittaa aina analysointivaiheessa käskyn: ” irti potilaasta!”. Laitteen käyttäjän on silti varmistettava ja huolehdittava siitä, ettei kukaan koske potilaaseen tai sängyn metalliosiin potilasta defibrilloitaessa. Potilaan ihon ollessa märkä, se kuivataan, koska sähkö saattaa kulkea märkää ihoa pitkin liimaelektrodien välillä, jonka seurauksena potilaalle voi tulla palovamma ja sähkö ei kulje sydämen läpi vaan jää pintakudokseen. Myös vesi saattaa aiheuttaa elvyttäjille vaaratilanteen. Potilaan runsas ihokarvoitus tulee myös ajella sähköän paremman johtumisen takaamiseksi. Jos potilaalla on sydämentahdistin, elektrodia tai päitsintä ei saa asettaa sydämentahdistimen päälle. Jos tahdistin on oikealla rintalihaksen kohdalla ihon alla, voidaan elektrodit asettaa potilaan vastakkaisiin kylkiin. Käytettäessä päitsimiä, päitsimien metallipinnan ja ihon väliin tulee asettaa erilliset sähköä johtavat defibrillointityyny tai elektrodipastaa ja painon tulee olla päitsimillä iskun aikana. (Sorsa 2007, 184, Saari 2007, 231 – 232.)

Defibrillaattorit jaetaan monofaasisiin ja bifaasisiin annetun tasavirtaenergian aaltomuodon mukaisesti. Monofaasinen on yksivaiheinen aaltomuoto ja bifaasisessa aaltomuodossa annettu energia kulkee kahteen suuntaan defibrillointielektrodien välillä. Bifaasinen aaltomuoto keskeyttää kammiovärinän monofaasista aaltomuotoa useammin. Suomessa markkinoilla on bifaasista aaltomuotoa pääasiassa kahta erilaista, joten defibrillaatioiskun energiamäärän suhteen on noudatettava valmistajan antamia ohjeita ja defibrillaattorin suositeltuja asetuksia. Osa defibrillaattoreista yrittää tarjota sydänlihakselle parhaita mahdollista defibrillointienergiaa muuttamalla annettavaa bifaasista aaltomuotoa defibrillointielektrodien välisen vastuksen perusteella. Potilaan rintakehän aiheuttamaan vastukseen vaikuttavat mm. ihon ja elektrodin välinen kontakti, kehon nestepitoisuus ja keuhkojen koko. Defibrilloitaessa monofaasisella laitteella

suositellaan defibrillointienergiaksi 360 J. Lasten defibrillointienergia on molemmilla aaltomuodoilla 4 J/kg. (Sorsa 2007, 181.)

Puoliautomaattiset neuvovat defibrillaattorit tunnistavat EKG- analyysiohjelmalla automaattisesti defibrilloitavat rytmit. Ne antavat myös äänikomentoja, jotka ohjaavat defibrillaation toteuttamisessa tai koko elvytystilanteen hoitamisessa. Puoliautomaattisella defibrillaattorilla voidaan defibrilloida lapsia aikuisten elektrodeilla 8- vuotiaasta alkaen ja elektrodien paikat tulee tällöin valita kuten aikuisellakin. Alle kouluikäisten lasten (noin alle 30 kg) defibrillointiin tarvitaan erityisesti lasten defibrillointiin tarkoitettut elektrodit. Käyttäjien on varmistettava laitevalmistajalta, minkä ikäisen tai kokoisen lapsen defibrillointiin käytettävät elektrodit ovat tarkoitettu ja voidaanko käytettävillä aikuisten elektrodeilla ja defibrillaattorilla defibrilloida myös alle kouluikäisiä lapsia turvallisesti. Jos 1-8-vuotiaita elvytettäessä ei ole saatavilla manuaalista defibrillaattoria tai puoliautomaattisen defibrillaattorin lapsille tarkoitettua elektrodikokoa, voidaan hätätilanteessa käyttää myös puoliautomaattista laitetta aikuisille tarkoitetuilla energiamäärillä. Tällöin elektrodit asetetaan anteroposteriorisesti vasemmalle rintakehälle ja vasemmalle yläselkään lapaluun alle tai isommalle lapselle kuten aikuisella anterolateraalisesti oikean solisluun alle ja vasempaan kylkeen. Ensimmäisestään kuitenkin käytetään aina laitevalmistajan suosittelemaa defibrillointielektrodin kokoa ja defibrillointi energiamäärää. Alle 1-vuotiaiden defibrilloinnista puoliautomaattisella defibrillaattorilla ei ole riittävää tutkimusnäyttöä. Elottoman lapsen lähtörytminä kammiovärinän esiintyminen on erittäin harvinaista, ellei lapsella ole taustalla sydänsairautta. (Sorsa 2007, 181 – 182, Käypä hoito-suositus 2006.)

Defibrillointi puoliautomaattisella defibrillaattorilla (AED)

PPE aloitetaan aina välittömästi reagoimattoman ja hengittämättömän potilaan kohdalla. Defibrillaattori asennetaan käyttövalmiiksi keskeytymättömän PPE:n aikana. Toinen liimaelektrodi kiinnitetään potilaan oikean solisluun alle rintalastan viereen ja toinen elektrodi kiinnitetään potilaan vasempaan kylkeen keskikainalolinjaan (Kuva 4.). Liimaelektrodin yläreunan tulee olla noin 10 cm leveyden verran kainalosta ja elektrodin keskilinja on keskikainaloviivassa. Defibrillaattori käynnistetään elektrodien kiinnittämisen jälkeen ja toimitaan sen antamien ohjeiden mukaisesti. Jos potilaalla on sydämentahdistin sen impulssit saattavat estää laitetta tunnistamasta kammiovä-

rinää, tällöin otetaan käyttöön manuaalilaitte ja jatketaan PPE:tä keskeytyksettömästi. (Ikola 2007, 39 – 40.)

Defibrillointi manuaalisella defibrillaattorilla

Liimaelektrodit tai geelityynyt asetetaan potilaan rinnalle ja pastaa tai geeliä ohuelti päitsimiin. Päitsimet sijoitetaan potilaan rinnalle ja tarkistetaan monitorista potilaan rytmi. Sternum-päitsin asetetaan potilaan oikean solisluun alle rintalastan viereen. Apex-päitsin asetetaan potilaan vasempaan kylkeen keskikainalolinjaan eli päitsimen yläreuna on noin 10 cm kainalosta. Jos päitsimiä ei ole merkitty erikseen edellä mainittuihin paikkoihin, laitetaan toinen oikealle ja toinen vasemmalle. Varmistetaan, että laite on päitsimet- asetuksella, kun niitä käytetään. Monitorointielektrodeja ei tarvita heti, koska niiden laittaminen hidastaa defibrillointia. (Ikola 2007, 40 – 41.)

Monofaasista laitetta käytettäessä valitaan energiatasoksi 360 J ja bifaasista laitetta käytettäessä 150 J. Viimeistään energiatason valinnan jälkeen asetetaan liimaelektrodit tai elektrodipastaa tai geeliä päitsimiin. Jos väliainetta ei käytetä se voi aiheuttaa virhelähteen rytmin tunnistuksessa (huono johtuminen) ja defibrilloitaessa teho heikkenee suuren vastuksen vuoksi. Käytettäessä manuaalista defibrillaattoria, jossa on liimaelektrodit, käyttäjä vapautuu päitsinten asettelusta ja pitämisestä. Laite ladataan, kuuluu äänimerkki tai viisari näyttää latauksen, kun laite on latautunut. Painetaan päitsimiä voimakkaasti, noin 10 kg:n painolla potilaan rintakehään vastuksen vähentämiseksi. Varmistetaan, ettei kukaan ole kosketuksissa potilaaseen tai sänkyyn. Ilmoitetaan tulevasta laukaisusta kovalla äänellä sanomalla esimerkiksi ”irti potilaasta”. Laukaistaan defibrillaattori kummankin päitsimien energianvapautusnapista yhtä aikaa ja tarkistetaan, ettei kukaan koske potilaaseen. Aloitetaan välittömästi PPE, jota jatketaan 2 minuutin ajan. Tämän jälkeen tarkistetaan rytmi ja toimitaan sen vaatiman hoidon mukaan. (Ikola 2007, 40 – 41.)

3.8 Defibrilloitavat rytmit

Kammiovärinä (VF)

Kammiovärinä (VF) on sydämen pumppaustoiminnan pysäyttävä rytmihäiriö. Monitorissa ei ole tunnistettavia QRS-aaltoja. Sydänlihas värisee, eikä se pumpkaa verta,

joten kyseessä on sydänpysähdys. Ilman hoitoa kammiovärinästä seuraa asystolia noin 15 minuutin kuluessa. Kammiovärinän tärkein hoito on defibrillaatio. Painelupuhalluselytys aloitetaan välittömästi ja defibrilloidaan heti (Liite 1.), kun se on mahdollista. Kammiovärinän ilmetessä potilaan ollessa teho-osastolla, sydänvalvonnassa, päivystyspoliklinikalla, tarkkailuosastolla tai leikkaussalissa, jossa potilas on kytketty EKG- monitoriin, päästään defibrilloimaan heti. Tarvittaessa tuolloin voidaan defibrilloida kaksi kertaa ennen PPE- jakson aloittamista. Kun päästään defibrilloimaan heti, potilaan verenkierto palautuu nopeasti. Jos rytmi kääntyy pulsoivaksi heti, intubaatiota ei tarvita. Riittää, että huolehditaan ilmasteiden auki pysymisestä, tarkistetaan hengityksen riittävyys, tarvittaessa avustetaan hengitystä hengityspalkeella ja annetaan potilaalle lisähappea, kunnes tajunta palaa. (Ikola 2007, 33 – 36, Käypä hoito-suositus 2006.)

Sykkeetön kammiotakykardia (VT)

Monitorissa näkyy leveäkompleksinen, tasainen nopea rytmi (150 - 300/min), P-aaltoa ei ole. Silloin, kun syke ei tunnu, on kyse sydänpysähdyksestä. Painelupuhalluselytys ja defibrillaatio ovat tällöin tärkeimmät hoitotoimenpiteet. Jos potilaan syke tuntuu, hän on ehkä vielä tajuissaan. Potilas joko sedatoidaan ja defibrilloidaan rytmi synkronoidusti tai sitä hoidetaan ensin lääkkeillä. Lääkäreitä informoidaan heti tilanteesta ja hän päättää hoitotoimenpiteistä. Jos potilas menee tajuttomaksi, sykkeettömäksi ja takykardia jatkuu, hoitona on defibrillaatio. Sykkeettömän takykardian ilmetessä teho-osastolla, sydänvalvonnassa, päivystyspoliklinikalla, leikkaussalissa tai tarkkailuosastolla potilaan ollessa kytkettynä EKG- monitoriin, toimitaan samoin kuin jos rytminä VF. (Ikola 2007, 36.)

Pulsoiva rytmi

Defibrillaatiota ei saa toteuttaa, jos potilaalla on pulsoiva rytmi, sillä se saattaa aiheuttaa vakavan rytmihäiriön. Puoliautomaattinen defibrillaattori analysoi rytmin ja suosittelee defibrillaatiota vain silloin, kun potilaan rytmi sitä vaatii. Potilaan ollessa märkä, voi defibrillaation toteuttaa. Jos potilas on menettänyt tajuntansa esimerkiksi suihkussa, potilaan rintakehä kuivataan, päitsimien kädensijat ja omat kädet pidetään mahdollisimman kuivina. Metallipareihin tai potilaaseen ei kosketa defibrilloinnin aikana. (Ikola 2007, 36 – 37.)

3.9 Ei-defibrilloitavat rytmit

Rytmit, joita ei defibrilloida, ovat asystolia (ASY) ja sykkeetön rytmi (PEA). Jos elvytettävän potilaan rytmänä on asystolia tai sykkeetön rytmi, on ennuste huono. Suurimmalla osalla sairaalassa elottomiksi menevistä potilaista on alusta asti asystolia tai sykkeetön rytmi. Potilas, joka on normaalilämpöinen ja hänellä on alkurytmänä asystolia, ennuste on niin huono, että se puoltaa elvyttämättä jättämisen päätöstä. Potilas, jolla on hypotermia, ennuste on parempi. Defibrilloitavan alkurytmin jälkeen seuraa usein ASY tai PEA. Tehokas PPE saattaa kuitenkin käynnistää sydämen normaalin toiminnan. (Ikola 2007, 37.)

Asystolia (ASY)

Asystoliassa monitorissa näkyy vain suora viiva, sähköistä toimintaa ei näy ollenkaan. Jos monitorissa näkyy suora viiva, tarkistetaan, ettei se johdu rekisteröintivirheestä. Myös muut mahdolliset syyt tarkistetaan kuten, ettei kyse ole teknisestä viasta tai etteivät kaapelit ole irti. Tarkistetaan myös kytkennän valinta manuaalisen defibrillaattorin monitoriosasta (EKG/päitsimet). Asystolian defibrillointi onnistuu manuaalilaitteella, mutta se on haitallista. Tällöin PPE viivästyy ja potilas saa turhan sähkövirtaiskun. Käytettäessä puoliautomaattista defibrillaattoria, laite ilmoittaa rytmien defibrilloitavuuden. (Ikola 2007, 38 – 39.)

Sykkeetön rytmi (PEA)

Sykkeettömässä rytmissä sydämessä on aktiviteettia ilman mekaanista pumppaustoimintaa, tällöin kyseessä on sydänpysähdys. Monitorissa näkyvä sähköinen käyrä voi muistuttaa toimivan sydämen aiheuttamaa sähköistä aktiviteettia, siksi sykkeetön rytmi voidaan todeta vain yhdistämällä monitorilöydös kaulavaltimolta todettuun sykkeettömyyteen. PEA:n aiheuttaja tulee hoitaa tehokkaasti muiden elvytystoimien lisäksi, koska muutoin elvytys ei onnistu. Yleisimmin sykkeetön rytmi johtuu keuhkoemboliasta tai ei traumaattisesta verenvuodosta. Muita mahdollisia syitä voivat olla vaikea hypovolemia, sydämen tamponaatio, paineilmarinta, lääkeainemyrkytys tai

hypotermia. Ennuste vaihtelee syyn mukaan ja on yleensä huono ellei elottomuuden perussyitä saada korjattua nopeasti. (Ikola 2007, 38.)

3.10 Hapensaannin turvaaminen elvytystilanteessa

Hengityspalkeen ja naamarin käyttö on vaikeaa, siksi sitä suositellaan vain kokeneille ja hyvin koulutetuille. Niin sanotun puhallusnaamarin käyttö on helpompaa kuin hengityspalkeen käyttö. Sydänpysähdyspotilaalle annetaan 100 prosenttista happea niin pian kuin mahdollista, hengityspalkeeseen happivaratila ja happilisa säädetään maksimiasentoon/täysille. Potilas intuboidaan elvytyksessä mahdollisimman nopeasti, kun välineet ja intubaatiotaitoinen elvyttäjä ovat paikalla. Intubaation tulee tapahtua niin, ettei defibrillaatio tai painelu-puhalluselvytys viivästy. Vaarallisinta on huomaamatta jäänyt intubaatio ruokatorveen, jolloin potilaalla ei ole avointa hengitystietä ollenkaan. Jos on kokematon intuboiija, tulisi hänen suosia kurkunpäänaamaria ja kurkunpääputkea, jotka ovat vaihtoehtoisia hengitystien turvaamisvälineitä. Naamari-paljeventilaatiolla esihapetetaan potilasta ennen intubaatiota. Naamariventilaatiota tulee käyttää aina intubaation sijaan silloin, kun intubaatio ei onnistu helposti. Nieluputkella varmistetaan hengitysteiden auki pysyminen. Naamariventilaatiossa naamari painetaan peukalolla ja etusormella potilaan kasvoja vasten niin, että naamari on tiiviisti, muilla sormilla tuetaan alhaaltapäin leuasta ja turvataan pään oikealla asennolla ja nieluputkella hengitystien auki pysyminen. (Ikola 2007, 44.)

Intubaatio

Elvytystilanteessa kiireellisiä toimenpiteitä ovat hengitystien avaaminen ja varmistaminen. Hengitystien avaamisen tavallisin keino on intubaatio. Intubaation suorittaa henkilö, joka on saanut siihen koulutuksen (lääkäri, sairaanhoitaja). Noin 1-9 prosentille potilaista intubaatio on vaikea suorittaa anatomisen rakenteen vuoksi. Näitä syitä ovat esimerkiksi potilaan pieni alaleuka, eteen työntyvät ylähampaat, lyhyt lihaksikas niska tai kapea kitalaki. Intubaatioyritysten välillä on ventiloitava naamarilla ja palkeella. Yhteen intubaatioyritykseen ei saa kulua yli 30 sekuntia ilman välillä tapahtuvaa naamariventilaatiota. Jos intubaatio ei onnistu 1-3 yrityksen aikana, on tällöin luovuttava yrityksistä, annettava jonkun kokeneemman suorittaa toimenpide, siirryttävä naamari-paljeventilaatioon ja otettava käyttöön vaihtoehtoinen hengitystien turvaamistekniikka esimerkiksi kurkunpäänaamari (LMA, laryngeal mask airway). LMA

eli kurkunpäänaamari asetetaan paikoilleen työntämällä se kalvosin tyhjänä kohti potilaan kurkunpäättä. Kun kalvosin täytetään, putki nousee jonkin verran. (Ikola 2007, 45 – 46, Proehl 1999, 15 – 18.)

Intubaatiovälineinä tulee olla toimintavalmis imulaite, laryngoskooppi, intubaatioputki (oikean kokoinen), 10 ml:n ruisku kuffin täyttää varten, putken liukastamiseksi lidokaiinigeeli, kanttinauhaa tai teippiä putken kiinnitystä varten, intubaatioputken ohjain, magillin pihdit, stetoskooppi ja kapnometri. Laryngoskoopin valon pitää palaa ja sen kieli on oltava potilaalle sopivan kokoinen (miehille 4 ja naisille 3). Intubaatioputken koko tarkoittaa putken sisäläpimittaa millimetreinä. Suun kautta intuboidessa naisille numero 7 tai 8 ja miehille numero 8 tai 9. Putken kiinnittäminen kanttinauhalla tapahtuu putken cm-mittojen mukaan, jotka alkavat putken kärjestä. Usein suupielessä on 21-23 cm:n merkki. Intubaatioputken ohjain on jäykkä taivuteltava rautalanka, joka voidaan geelin liukastamana pujottaa intubaatioputken sisälle ennen intubaatiota. Ohjainta taivutteleamalla saadaan putki toivottuun kulmaan ja se helpottaa intubaatiota. Magillin pihdit ovat pitkään kulmaan tavutetut pihdit, jotka on tehty helpottamaan intubointia sieraimen kautta. Niillä toimenpiteen suorittaja voi ohjata intubaatioputken hengitysteihin. Intubaation jälkeen putken paikka varmistetaan stetoskoopilla kuuntelemalla ventiloitaessa vatsan päältä sekä hengityssänet molemmilta puolilta. (Ikola 2007, 46 – 47, Proehl 1999, 22.)

Suun kautta intuboidessa potilasta ventiloidaan naamarilla ennen intubointia, koska se lisää potilaan happireserviä intubaation aikana tapahtuvan ventiloititauon varalle. Tarvittaessa potilaan päätä käännetään taaksepäin hyvän näkyvyyden saamiseksi, pieni korotus pään alla voi olla avuksi. Laryngoskooppi on toimenpiteen suorittajan vasemmassa kädessä ja terä vieään potilaan suuhun oikeasta suupielestä. Potilaan kieli on laryngoskopian ja intubaation aikana instrumentin terän vasemmalla puolella. Kurkunpää saadaan näkyviin kielen kantta kohotettaessa laryngoskoopin kädensijan suuntaisesti. Intubaatioputki työnnetään oikealla kädellä äänihuulten välistä henkitorveen siten, että näkyvyys kurkunpäähän säilytetään koko toimenpiteen ajan. Intubaatioputki kiinnitetään ja kuffiin laitetaan ilmaa heti intuboinnin jälkeen. Kaulalta kuunnellaan, vuotaako kuffi. Suupielen kohdalla oleva putken syvyys (cm) kirjataan muistiin. (Ikola 2007, 47 – 48, Proehl 1999, 26 – 27, 30 – 33.)

Ennen toimenpiteen aloittamista tarkistetaan imulaitteen toimivuus, laryngoskoopin valo, intubaatioputken kuffin ilmanpitävyys ja liukastetaan valmiiksi intubaatioputken kärki noin 10 cm pituudelta lidokaiinigeelillä. Kuffi täytetään ilmalla heti, kun intubaatioputki on paikoillaan. Potilaan ilmatiet puhdistetaan tarvittaessa imulla. Putki kiinnitetään huolellisesti kanttinauhalla tai teipillä. (Ikola 2007, 48.)

3.11 Suoniyhteys elvytyksessä

Suoniyhteys avataan asettamalla laskimokanyyli ulompaan kaulalaskimoon (vena jugularis externa) tai kyynärtaipeen laskimoon (vena mediana cubiti), koska lääkkeet vaikuttavat nopeammin näistä laskimoista. Elvyttäjällä tulee olla koulutus kaulalaskimon kanylointiin. Paikalla on oltava vähintään kolme elvyttäjää, jotta suoniyhteyden voi avata. Jos paikalla vain kaksi elvyttäjää, keskitytään peruselvytykseen. Jotta lääkkeet saadaan nopeasti keskeiseen verenkiertoon, käytetään mahdollisimman suurta kanyyliä. Jos potilaalla on jo valmiina suoniyhteys kämmenselän laskimossa, kättä pidetään koholla ja infusoidaan nestettä nopeasti annettaessa lääkkeitä. Alaraajojen laskimoita ei kanyloida, koska lääkkeet vaikuttavat sieltä annettuina liian hitaasti tai ei ollenkaan. (Ikola 2007, 48 – 49.)

Suoniyhteyttä avattaessa tarvittavat välineet ovat puristusside, suonikanyyleja (niin suuria kuin mahdollista saada suoneen), nesteensiirtolaitteet, teippiä ja infuusioliuokset (NaCl 09 % tai Ringerin liuos). Sokeriliuoksia ei käytetä, koska ne voivat pahentaa hapenpuutteesta johtuvaa aivovauriota. (Ikola 2007, 48.)

Mikäli muuta hyvää suoniyhteyttä ei nopeasti saada, on luunsisäisen neulan käyttö aikuispotilaallekin suositeltavaa. Toimenpiteeseen on oma tähän tarkoitukseen valmistettu kanylointipakkaus. Injektiopaikka puhdistetaan ja lääkäri asettaa neulan. Ruiskulla aspiroiden saadaan veristä luuydintä ja neula huuhdellaan NaCl-liuoksella. Kiinnitettyyn neulaan yhdistetään kolmitiehana ja infuusioletkusto nesteytettyinä. Reittiä käytetään elvytyslääkkeiden ja nesteiden annosteluun, kuten normaalia laskimoyhteyttä. Infuusio painemansetin avulla voitetaan luuytimen vastus ja saadaan infusointi onnistumaan. Kahta injektiota ei saa yrittää samaan luuhun, koska siinä on kudoksen sisäisen infektion riski. Toimenpiteessä tulee huolehtia erittäin hyvästä aseptiikasta, koska luunsisäinen infektio on vaikea hoitaa. Luuydininjektion pistospaikat sijaitsevat reisiluun päässä ja sääriluun ylä- ja alaosassa. Pistospaikka sääriluun keskiosassa ai-

kuisella on 1-2 cm mediaalisesti ja 1 cm sääriluun kyhmyn alapuolella. Lapsilla pistopaikka on 1-2 cm mediaalisesti ja 1-2 cm sääriluun kyhmyn alapuolella. Sääriluun distaalipäässä pistopaikka on 1 cm sisäkehräksen yläpuolella. (Ikola 2007, 49 – 50 Proehl 1999, 224 – 226.)

3.12 Elvytyslääkkeet

Elottomuuden varhainen toteaminen, tehokas painelu-puhalluselvytys ja kammiovärinän tai sykkeettömän kammiotakykardian varhainen defibrillatio (Liite 1) ovat merkittävimpiä tekijöitä sydämen käynnistymiselle ja sydänpysähdyspotilaan selvitymiselle, verrattuna elvytyslääkkeiden merkitykseen. (Ikola 2007, 50.)

Käytettäessä puoliautomaattista defibrillaattoria (AED) toimintajärjestys on analysointi-lääke-isku-PPE (Liite 1.). Adrenaliini (Adrenalin®, 1 mg/ml, 1 ml:n ja 5 ml:n ampulli) on ainoa elvytyksen peruslääke. Annostus on 1 mg (1 ml) i.v. nopeasti (noin 2 sekunnissa) sellaisenaan 3-5 minuutin välein. Adrenaliinin vaikutuksia on, että se lisää sydämen ja aivojen verenvirtausta, supistaa ääreisverenkierron valtimoita ja lisää sydämen hapenkulutusta. 1 mg/ml vahvuus säilyy valolta suojattuna huoneen lämmössä. (Ikola 2007, 51, Kiira 2008, 113.)

Amiodaronia (Cordarone®, 50 mg/ml, 3 ml ampulli) käytetään defibrillaatioon reagoimattoman tai pitkään jatkuneen VF:n tai sykkeettömän VT:n hoitoon adrenaliinin jälkeen. Annostus on kammioperäisissä rytmihäiriöissä 300 mg i.v. + 150mg:n 3-5 minuutin välein, joko laimentamattomana boluksena tai laimennettuna 20 ml:aan 5 % glukoosiliuosta. Amiodaroni voi aiheuttaa hypotensiota, jolloin potilasta nesteytetään ja tarvittaessa aloitetaan dopamiini-infuusio. Lääkettä säilytetään valolta suojattuna huoneenlämmössä. (Ikola 2007, 51.)

Lidokaiinia (Lidocard®, 20 mg/ml, 5 ml ampulli) käytetään defibrillaatioon reagoimattoman tai pitkään jatkuneen VF:n tai sykkeettömän VT:n hoitoon adrenaliinin jälkeen. Lääkettä käytetään vain jos amiodaronia ei ole saatavilla. Lidokaiinia ei anneta rutiinisti potilaalle, jonka VF on onnistuneesti defibrilloitu. Annostus on ensin 1,5 mg/kg ja jatkoannokset ovat 0,75 mg/kg, enintään 3 mg/kg. Aikuiselle annos on esimerkiksi 100 mg + 50 mg + 50 mg. Lääke annetaan kerta-annoksena 3-5 minuutin välein sellaisenaan nopeana boluksena i.v. Lidokaiini on paikallispuudute, joka sovel-

tuu parenteraalisesti (i.v.) annettuna erilaisten rytmihäiriöiden hoitoon, jotka ovat kammioperäisiä. Lääke hidastaa sydämen johtoratajärjestelmän automatiikkaa. Lääke säilytetään huoneenlämmössä. (Ikola 2007, 51, Kiira 2008, 217 – 218.)

Natriumbikarbonaatin (Natriumbicarbonate Braun 7,5 %®, 75 mg/ml, 100 ml:n lasipullo) käyttöaiheita ovat vakavat asidoottiset tilat sydämenpysähdyksissä, kun on yli 10 minuutin hoitoelvytysaika ja potilaalla tiedetään olevan sydänpysähdystä edeltänyt asidoosi. Alkuannos aikuisille on keskimäärin 1 ml/kilo hitaasti i.v. Infuusionopeus ei saa ylittää 1,5 mmol natriumbikarbonaattia painokiloa kohti tunnissa. Jatkoannokset annetaan verikaasuanalyysin pH:n ja P-K:n perusteella, koska pH voi nousta liikaa ja P-K voi puolestaan laskea liikaa. Lääke alkalisoi plasmaa. Lääke säilytetään huoneenlämmössä. (Ikola 2007, 52, Kiira 2008, 269.)

Adrenaliini voidaan annostella intubaatioputken kautta keuhkoputkiin, jos suoniyhteys tai intraossealisen neulan käyttö on tilanteen vuoksi mahdotonta. Lääkitys intubaatioputken kautta on kuitenkin huono vaihtoehto. Ainoastaan adrenaliinin imeytyminen keuhkoputkista on lähes yhtä nopeaa kuin i.v. reittiä käytettäessä. Adrenaliinia annetaan kolminkertainen i.v. annos annosteltaessa sitä intubaatioputken kautta. Kun lääkkeet annetaan intubaatioputken kautta, ne laimennetaan 10 ml:aan steriliä vettä (aqua). Adrenaliinin annostelu tapahtuu intubaatioputken kautta siten, että ruiskuun vedetään 3 ml adrenaliinia (1 mg/ml) ja 10 ml aquaa. Lääkeliuos ruiskutetaan nopeasti intubaatioputken kautta keuhkoputkiin. Lääkeannoksen jälkeen ventiloidaan useita nopeita kertoja, jotta lääkeaine imeytyisi nopeammin. (Ikola 2007, 52.)

3.13 Elvytysvälineet

Seuraavaksi selostetaan Ikolan (2007, 54) kirjan mukaan elvytyksessä tarvittavat välineet:

- Defibrillaattori ja liimaelektrodit tai elektrodipastaa
- Jos defibrilloidaan päitsimillä, tarvitaan EKG-seuranta rytmin valvomiseksi.
- Elvytysalusta, jota käytetään jos potilas on pehmeässä sängyssä tai vaihtoehtoisesti siirretään potilas lattialle.

- Nieluputki kokoa 2 ja 3
- Naamareita kahta aikuisten kokoa ja hengityspalje, jossa on happivaratila ja yli 2 metriä happilettoa.
- Puhallusnaamari korvaa hengityspalkeen, naamarin ja happivaratilan. Jos käytetään puhallusnaamaria, happilisän antamisen tulisi olla mahdollista.
- Kuljetus- tai seinähappi, 5 litran täysi happipullo riittää noin 1 tunnin ajaksi, kun elvytettäessä annetaan 15l /min happivirtausta.
- Välineiden tulee olla tarvittaessa nopeasti saatavilla, keskeisellä paikalla.

Ikolan (2007, 54) mukaan elvytyspakin- pöydän tai – kärryn tulee sisältää seuraavat välineet:

- Intubaatiovälineet
- Suoniyhteyden avaamisvälineet
- Infuusionesteet (NaCl 0,9 % ja Ringerin liuos)
- Nesteensiirtolaitteita
- Lääkkeet: Adrenaliini (Adrenalin® 1mg/ml), Amiodaroni (Cordarone® 50 mg/ml), Lidokaiini (Lidocard® 20 mg/ml), Morfiini (Morphin® 20 mg/ml), Diatsepaami (Stesolid Novum® 5mg/ml). Lidokaiinia käytetään vain jos amiodaronia ei ole saatavilla. Morfiinia ja diatsepaamia tarvitaan jos saavutetaan ROSC.
- Ruiskuja ja neuloja lääkkeiden antamista varten
- Verenpainemittari
- Elvytyslomake ja muistiinpanovälineet

Ikolan (2007, 54) mukaan tarvittavia imuvälineitä ovat seuraavat:

- Imulaite ja imukatetreja
- 2m pitkä letku, joka liitetään laitteesta katetriin
- Y- yhdistäjä letkun ja katetrin väliin (ei välttämätön)
- Katetrin huuhteluvettä
- Suojakäsineitä ja maskeja

Elvytysvälineistön huolto

Elvytysvälineiden tarkistus ja huolto tulee tehdä määräajoin, kunkin laitteen valmistajan ohjeiden mukaisesti. Huoltotöiden helpottamiseksi kannattaa olla erilliselle lomakkeelle kootut yhteystiedot ja huoltopäiväkirja. Ennen huollon aloittamista tutustutaan defibrillaattorin valmistajan antamiin ohjeisiin. Päätimet puhdistetaan käytön jälkeen huolellisesti (kuiva geeli ei johda sähköä). Huolehditaan akkujen toimintakunnosta. Huolehditaan siitä, että elektrodipastaa, geeliä tai geelityynyjä on aina riittävästi saatavilla ja päivämäärä ei ole ylittynyt. Aineen tulee olla kyseiseen tarkoitukseen valmistettua. Tarkistetaan etteivät elektrodit ole kuivia. Monitorielektrodipakkaukseen merkitään avauspäivämäärä. Jos liimaelektrodipakkaus avataan etukäteen, liimaelektrodit kuivuvat ja rytmin analysointi ei tule onnistumaan. (Ikola 2007, 55.)

Hengityspalje lämpödesinfioidaan pesukoneessa käytön jälkeen. Koska pelkkä pesu ei riitä, toimitetaan hengityspalkeet yleensä välinehuoltoon huollettavaksi. Hengityspalkeen kokoamisohjeet saadaan laitteen valmistajalta. Hengityspalkeen toimivuus testataan aina huollon jälkeen. Kun ilman poistuminen on estetty, hengityspaljetta puristetaan ja hengityspaljetta puristettaessa ilman tulee poistua oikeaan suuntaan. Huonosti toimiva palje korjataan tai huolehditaan huoltoon ja hankitaan välittömästi tilalle toimiva palje. Puhallusnaamari huolletaan tuotteen valmistajan ohjeiden mukaisesti. (Ikola 2007, 56.)

Tarkistetaan, että happivaratila on ehjä. Happivaratilan huolloksi riittää sen ulkopintojen pyyhkiminen neutraalilla yleispuhdistusaineella, koska käytön aikana pussi ei ole kosketuksissa potilaan hengitysilman kanssa. Naamarin eheys tarkistetaan ja huolletaan samalla tavalla kuin hengityspalje. Nieluputki on kertakäyttöinen. (Ikola 2007, 56 – 57.)

Happipullon käytön jälkeen huolehditaan pullon täytöstä. Seurataan ettei pullo vuoda, venttiilit kiristetään kohtuudella ja jos pullo ei toimi lähetetään se huoltoon. Pullon pääventtiili tulee aina sulkea, ei riitä, että pelkästään suljetaan virtausmittari. Happipullon venttiilejä ei saa käsitellä öljyisin käsin, syttymisvaaran vuoksi. Staattinen sähkö, maaöljypohjainen rasva ja happi ovat erittäin räjähdysherkkä yhdistelmä. Happipullo avataan aina varovasti pääventtiilistä. (Ikola 2007, 57.)

Huolehditaan aina, että lääkkeet ovat käyttökelpoisia. Tarkistetaan lääkkeiden vanhenemispäiväykset. Lääkkeet tulee säilyttää niille asianmukaisella tavalla ja huolehditaan, että lääkkeitä on aina riittävästi saatavilla. Tarkistetaan infuusionesteiden vanhenemispäiväykset, varmistetaan niiden sopivuus (NaCl 09 % tai Ringerin liuos, ei sokeriliuoksia) elvytystilanteeseen ja nesteitä tulee olla riittävästi saatavilla. (Ikola 2007, 57 – 58.)

SpO₂- mittari ja verenpainemittari huolletaan valmistajan antamilla huolto-ohjeilla. Imulaitteen kohdalla tutustutaan valmistajan antamiin kokoamisohjeisiin ja toimintakunnan testausohjeisiin. Määräajoin huolehditaan laite huoltoon. Varmistetaan imukattorien riittävyys. (Ikola 2007, 58.)

3.14 Elvytetyn potilaan tilanteen vakauttaminen

Sydämen käynnistymisen jälkeen turvataan potilaalle hyvät toipumismahdollisuudet. Potilaan vointia seurataan osastolla, jossa on valmiudet sydänpysähdyksen ja rytmihäiriöiden toteamiseen ja hoitoon, sekä mahdollisuudet selvittää sydänpysähdyksen ja rytmihäiriöiden syyt ja vakauttaa potilaan tilanne. (Ikola 2007, 60.)

Hengitys

Hengityspalkeella tai hengityskoneella varmistetaan potilaan riittävä keuhkotuuletus ja hapen saanti. Spontaanin verenkierron saavuttamisen jälkeen, alkaa potilaalle nopeasti ilmaantua omia hengenvetoja, mutta yksinään nämä ovat riittämättömiä huolehtimaan kaasujen vaihdosta. Ventiloidaan 10 krt/min, jotta vältetään hyperventilaatiolta. 100 prosenttista happea saa käyttää vain elvytystilanteessa. Jatkossa pyritään normaalihin veren happi- ja hiilidioksidipitoisuuksiin verikaasuarvojen mukaisesti (ulohengitysilman hiilidioksidiosapaine eli ETCO₂ 4-5 kPa). Potilaan happipitoisuutta seurataan happisaturaatiomittarilla (SpO₂- mittari), SpO₂ tavoite on yli 96 %. Jos potilaalla on huono hapettuminen tai keuhkoödeema, otetaan tarvittaessa käyttöön PEEP-venttiili (PEEP= positive end-expiratory pressure, positiivinen ulohengitystiepaine). Ruutiinisti ei PEEP-venttiilin käyttöä suositella, koska korkea PEEP huonontaa laskimopaluuta. Intubaatioputken kiinnitys ja sijainti varmistetaan, hengitysänten tulee kuulua molemmista keuhkoista ja intubaatioputken syvyys on aikuisella yleensä 21-23 cm suupielestä (senttimetrit on merkitty intubaatioputkeen). Nenämahaletkun asettaminen potilaalle vähentää aspiraatoriskiä, koska varsinkin maskiventilaation aikana menee yleensä ilmaa potilaan mahalaukkuun. (Ikola 2007, 60.)

Verenkierto

Verenkierron riittävyys varmistetaan seuraamalla potilaan sykettä ja verenpainetta (rannesykkeen tulee tuntua). Takaamalla riittävä elinperfuusio pidetään systolinen verenpaine vähintään 120 mmHg:ssa (MAP eli keskiverenpaine 70-90 mmHg) tai pidetään verenpainetaso potilaalle normaalilla tasolla käyttämällä tarvittaessa vasoaktiivisia lääkkeitä (esim. dopamiini 2 mg/ml). Selkeässä hypotoniassa alkuannos on 10 mikrogrammaa/kg/min, esimerkiksi 70 kg painavalle potilaalle annostus on 21 ml/t. Tarvittaessa ja tilanteen mukaan käytetään muita lääkkeitä. Riittävästä nesteytyksestä huolehditaan. Oikean kammion infarktissa on usein suuri nesteen tarve. Kestokatettrin avulla seurataan diureesia. (Ikola 2007, 61.)

Rytmin seuranta

Tarvittaessa defibrilloidaan (verenkierron romahtaminen ja nopea rytmihäiriö). Tarvittaessa potilaalle asetetaan ulkoinen tahdistin (verenkierron romahtaminen ja hidas rytmihäiriö). Lääkärin ohjeiden mukaisesti annetaan rytmihäiriölääkkeet. 20-30 minuutin kuluttua sydämen käynnistymisestä rekisteröidään 13-kanavainen EKG (myös V4R- kytkentä). Heti sydämen käynnistymisen jälkeen otettu EKG ei ole vielä diagnostinen. Ellei ole erityistä vasta-aihetta, tarvittaessa aloitetaan liuotushoito. (Ikola ym. 2007, 61.)

Tajunta

Tajunnantaso ja sen mahdolliset muutokset kirjataan spontaanien raajojen liikkeiden mukaan ja Glasgow'n kooma-asteikon mukaisesti (GCS). Potilaalla oltava riittävä sedaatio (morfiini ja/tai diatsepaami) ja potilaan kouristelut hoidetaan. (Ikola ym. 2007, 61.)

Laboratorio- ja röntgentutkimukset

13-kanavainen EKG, kaksi eri rekisteröintiä, joista ensimmäinen aikaisintaan 20 minuutin kuluttua sydämen käynnistymisestä, vähintään 10 minuutin välein. Potilaalta otetaan verikokeet B-PVK+T, P-K, P-Na, P-Krea, B-Gluk, Troponiini T ja verikaasu-analyysi ja otetaan myös thoraxkuva. (Ikola ym. 2007, 61 – 62.)

Sokeritasapaino

Varmistetaan normoglykemia ottamalla verensokeri aluksi noin puolen tunnin välein. Jos fB-Gluk on yli 8 mmol/l, annetaan lyhytvaikutteista insuliinia 4-6 ky i.v. Insuliini voidaan annostella infuusiopumpun avulla. Valmistetaan esimerkiksi liuos, jossa on lyhytvaikutteista insuliinia 1 ky/1 ml NaCl 0,9 %. Liuoksen voi tehdä suoraan infuusiopumpussa käytettävään ruiskuun (esimerkiksi 50ml ruisku) vetämällä siihen ensin 49,5ml NaCl 0,9 % ja lisäämällä 50 ky insuliinia (0,5ml) insuliiniruiskulla. Liuos sekoitetaan ennen infuusiota ja se säilyy käyttökelpoisena 12 tuntia sen valmistamisesta. Insuliini-infuusio annostellaan 5-7 ky/t eli 5-7 ml/t. Insuliini voidaan annostella myös infuusioautomaatin (tipanlaskijan) avulla. Esimerkiksi käyttämällä liuosta, jossa

on 99 ml NaCl 0,9 % + 1 ml (100 ky) lyhytvaikutteista insuliinia. Liuoksessa on tällöin 1 ky/1 ml (1 ml = 20 gtt). (Ikola ym. 2007, 62.)

Lämpötasapaino

Elvytetyn potilaan ydinlämpöä seurataan jatkuvasti esimerkiksi lämpömittarilla varustetulla kestokatetrilla virtsarakosta tai keuhkovaltimosta pulmonaalikatetrin kautta. Kuumeilu kuluttaa happea, siksi tavoitelämpötila on 35-37 astetta. Jos ydinlämpö on yli 34 astetta, potilasta ei lämmitetä aktiivisesti. Potilaalle annetaan kylmiä infuusionesteitä ja pidetään iho paljaana. Vapina hoidetaan diatsepaameilla (Diapam®, Stesolid®). Kuumetta alennetaan parasetamolilla, mutta on varauduttava mahdolliseen verenpaineen laskuun. Parasetamolin annos on 2 g p.r. tai 1 g i.v. 1-3 x/vrk, infuusio annetaan 15 minuutissa. Infuusioletkut on huuhdeltava (100 ml:lla NaCl 0,9 %) tai poistettava lääkkeen annon jälkeen, koska lääkeliuos reagoi valon ja hapen kanssa. Potilaalla on oltava riittävä sedaatio ja harkiten potilas relaksoidaan. (Ikola ym. 2007, 68.)

Asentohoito

Asentohoidon tavoitteena on optimoida laskimopaluu aivoista ja vähentää aivokudoksen turvotusta, joka johtuu hapenpuutteesta. Potilaan ylävartalo koholla 30 astetta, vain jos RR on hyvä (systolinen verenpaine yli 120 mmHg). Potilas on pää suorassa, selällään. (Ikola ym. 2007, 62 – 63.)

3.15 Elvytetyn potilaan siirtäminen jatkohoitoon

Elvytetty potilas siirretään jatkohoitoon tehostetun valvonnan osastolle tai teho-osastolle. Siirrosta vastaavat lääkäri ja sairaanhoitaja. Vastaanottavaa yksikköä informoidaan etukäteen siirrosta. Vastaanottavalle yksikölle kerrotaan oliko elottomuus nähty tai kuultu, mikä oli potilaan alkurytmi, mitkä olivat viiveet minuuteissa sydänpysähdyksestä peruselvytyksen alkuun, defibrillaatioon, intubaatioon ja spontaaniverenkierron palautumiseen (ROSC). Informoidut tiedot vaikuttavat teholla potilaan ennusteen arvioimiseen. Vastaanottavalle yksikölle toimitetaan mukaan kirjallinen elvytykskertomus (Liite 4), defibrillaattorin piirturipaperille rekisteröidyt tapahtumat ja sairauskertomus. (Ikola 2007, 63.)

Ikolan (2007, 63) mukaan potilaalle varataan kuljetukseen mukaan seuraavat välineet, lääkkeet ja nesteet:

- Defibrillaattori ja liimaelektrodit tai elektrodipastaa tai geeliä
- Kuljetushappi
- Hengityspalje ja maski sekä happivaratila happilisään kytkettynä
- Jos potilas on intuboitu ja sedatoitu, otetaan mukaan hengityskone ja tarvittavat happi- ja ilmapullot sekä toimintavalmis imulaite
- Ruiskut, neulat ja elvytyslääkkeet
- Sedaatioon tarvittavat lääkkeet (morfiini, diatsepaami)
- Infusionesteet
- Happisaturaatiomittari
- Verenpainemittari
- Kapnometri

Kuljetuksen aikana potilaalla on EKG-, RR-, SpO₂- ja ETCO₂ monitorointi. Pyritään normoventilaatioon, jolloin uloshengitysilman hiilidioksidiosapaine (ETCO₂) on 4-5 kPa. Palkeen tai hengityskoneen happivirtausta vähennetään tarvittaessa, happisaturaation ollessa yli 96 %. Potilaan yleisvointia seurataan jatkuvasti. (Ikola ym. 2007, 64.)



Kuva 5.

(Koster ym. 2010)

3.16 Elvytetyn potilaan terapeutinen hypotermiahoito

Sydänpysähdyksen aiheuttaman aivovaurion vaikeusaste vaikuttaa paljon elvytetyn potilaan ennusteeseen. Hypoksis-iskeemisen aivovaurion synty on kaksivaiheinen prosessi, jossa osa vauriosta syntyy aivoverenkierron ollessa pysähdyksissä, mutta huomattava osa vasta elvytyksen jälkeisessä reperfuusiovaiheessa. Elvytyksen jälkeen aloitetulla hypotermiahoidolla voidaan näyttöön perustuen estää elvytettyjen potilaiden hypoksis-iskeemistä aivovauriota ja parantaa potilaiden toipumisennustetta merkittävästi, jotka ovat selvinneet sairaalaan asti. (Tiainen 2007, 163.)

Hypotermia ehkäisee hapenpuutteesta johtuvaa aivovauriota vähentäen aivojen metaboliaa, glukoosin ja hapen kulutusta sekä suojaten veri-aivoestettä vaurioilta. Hoidon piiriin kuuluvat ne potilaat, joilla on alkurytminä kammiovärinä tai pulssiton kammiotakykardia ja oman verenkierron pysyvä palautuminen on saavutettu 10 – 35 minuutin kuluessa eikä potilaan tajunta ole palautunut. Hypotermia vaikuttaa solutasolla edullisesti hermosolujen ionitasapainoon, hillitsemällä glutamaatin vapautumista hermosoluista ja vaimentamalla iskemian aikaansaamaa tulehdusreaktiota sekä edistämällä solukalvojen rakenteen säilymistä. Hypotermia suojaa vaurioituneiden solujen mitokondrioita ja niiden energiatuotantoa sekä vähentää kaspasientsyymien vapautumista ja tämä ehkäisee ohjelmoitua solukuolemaa. Hypotermiahoidon vasta-aiheita ovat vaikea veren hyytymishäiriö, hoitoon vastaamaton verenkiertohäiriö, intoksikaatio, trauma, ydinlämpö tullessa alle 30 °C, raskaus sekä terminaalivaiheen perussairaus. (Kaarlola ym. 2007, 69, Tiainen 2007, 163, Elonen ym. 2009, 22.)

Terapeutinen hypotermiahoito toteutetaan niin, että potilaan ydinlämpötila lasketaan 12 – 24 tunnin ajaksi 33 °C tasolle. Elvytetty potilas on yleensä spontaanisti hypoterminen ja potilaan lämpenemistä vältetään ennen hoidon aloitusta. Potilas siirretään teho-osastolle, jossa hypotermiahoito toteutetaan. Potilas kytketään hengityskoneeseen ja potilaalle laitetaan nenä-mahaletku estämään aspiraatiota, lämpömittarilla varustettu virtsakatetri sekä ilmakauluksellinen rektaaliputki. Viilennys voidaan toteuttaa joko ulkoisesti tai kajoavasti. Parhaan hyödyn saavuttamiseksi hypotermiahoito tulisi todennäköisesti aloittaa mahdollisimman pian verenkierron käynnistymisen jälkeen. Viiveitä hoidon aloittamisessa pyritään välttämään, mutta tarkkaa aikaikkunaa hoidon

teholle ei kuitenkaan tunneta. (Tiainen 2007, 164 – 165, Kaarlola ym. 69 – 70, Elonen ym. 2009, 22 – 23.)

Ennen hoidon aloittamista arvioidaan päivystysluonteisten sydäntoimenpiteiden kii-reellisyys ja tarve. Aivoverenvuoto sydänpysähdyksen taustalta suljetaan pois tarvitta-essa pään TT- tutkimuksella. Yksinkertaisimpia ulkoisia viilennyskeinoja ovat jääpus-sien tai viileiden kääreiden asettaminen potilaan päälle sekä huoneilman viilentämi-nen. Markkinoilla on olemassa myös ulkoiseen jäähdyttämiseen suunniteltuja erikois-laitteita, joiden toiminta perustuu viileän ilman puhaltamiseen potilaan iholle tai viile-än veden kierrättämiseen potilaan ympärillä olevissa peitteissä tai patjoissa. Kajoavia viilennyskeinoja ovat viilennettyjen infuusionesteiden nopea annostelu sekä veren-kierron suora viilentäminen esimerkiksi dialyysilaitteen tai sydän-keuhkokoneen avul-la. Tähän on myös kehitetty suonensisäinen katetriviilennyslaitteisto, johon on erityi-sesti tätä tarkoitusta varten suunniteltu jäykkä katetri, joka asetetaan keskuslaskimoon. Viilennyskatetrin suositeltu käyttöaika on 72 tuntia. (Tiainen 2007, 164 – 165, Kaarlo-la ym. 69 – 70, Elonen ym. 2009, 22 – 23.)

Potilaat ovat tajuttomuuden vuoksi intuboituja jo teho-osastolle tullessaan. Hypoter-miahoito edellyttää yleisanestesiaa, joka yleensä toteutetaan anesteetti- ja opioidi-infuusioilla. Ruumiinlämmön laskeminen 30 ja 35 °C välille aiheuttaa normaalina fysiologisena vasteena voimakasta lihasvärinää, annetaan potilaalle tarvittaessa myös lihasrelaksantteja, jolla estettäisiin lihasvärinästä johtuva ruumiinlämmön nousu ja lisääntynyt hapenkulutus. Vastetta on tärkeä monitoroida, koska lihasrelaksanttien metabolia saattaa olla poikkeavaa hypotermian aikana. Hypotermiahoidon aikana poti-laasta seurataan myös EKG:ta, suoraa valtimopainetta, verenkierron riittävyyttä, tunti-diureesia, ventilaatiota, ydinlämpötilaa ja laboratorionäytteitä (EKG, P-CK, P-CK-MB). Ydinlämpötilaa voidaan mitata virtsarakon lisäksi myös ruokatorvesta tai valti-moverenkierrosta. Monitorointi voidaan tarvittaessa aloittaa jo ennen viilennushoitoa. Potilaan lämmittäminen aloitetaan 24 tunnin kuluttua, kun saavutetaan tavoiteläm-pötila (33 °C) ja potilasta lämmitetään hitaasti enintään 0,5 °C tunnissa. Potilaan liian nopea ruumiinlämmön nousu lisää vasodilataatio-, hypotonia- ja rytmihäiriötaipumusta tai saattaa pahentaa neurologista vauriota. Viilennushoidon jälkeen potilaasta otetaan thoraxkuva, S-NSE (neuronispesifinen enolaasi), verikaasuseuranta ja elektrolyytit sekä 1-2 vuorokauden kuluttua viilennushoidon päättymisestä neurologin konsultaatio. (Tiainen 2007, 165, Kaarlola ym. 71 – 72.)

Lievässä hypotermiassa fysiologisia vasteita voivat olla bradykardia, alentunut sydämen minuuttitilavuus, lisääntynyt diureesi, lievä metabolinen asidoosi, laktaatin nousu ja insuliiniresistenssi. Hypotermian aikana tavallista ovat elektrolyyttitasapainossa tapahtuvat häiriöt, mutta niitä on seurattava tarkkaan, koska ne voivat lisätä rytmihäiriöriskiä. Harvinaisia, mutta mahdollisia ovat hyytymistekijöiden muutokset ja vuotokomplikaatiot hypotermian aikana. Sydäninfarktin varfariinilääkitys tai liuotushoito eivät ole vasta-aiheita hypotermiahoidolle. Hoidossa keskeistä on lievän hypotermian aiheuttaminen, elintoimintojen vakauttaminen, hypotermian fysiologisten vasteiden ja sivuvaikutusten hallinta sekä lisävaurioiden ehkäiseminen. (Tiainen 2007, 165.)

3.17 Palautekeskustelu

Elvytystilanteen jälkeen käydään palautekeskustelu, jonka tavoitteena on elvyttäjien oman stressin purkaminen. Palautekeskustelu käydään kaikkien elvytykseen osallistujien kesken ja se on hyvä käydä mahdollisimman nopeasti elvytystilanteen jälkeen. Henkilökunnan kokemukset ja elämäntilanteet vaikuttavat elvytyksestä syntyviin tunteisiin, reagointiin ja ajatuksiin. Sekä kokematon, että kokenut elvyttäjä voi tuntea epävarmuutta ja pelkoa elvytyksen jälkeen. Palautekeskustelussa keskustellaan asioista, jotka menivät hyvin ja asioista, joissa on parantamisen varaa. Esille tuleviin parannus ehdotuksiin ja puutteisiin sekä hoidon kehittämisideoihin tulee reagoida, sillä niiden huomiotta jättäminen voi aiheuttaa ongelmia tulevaisuudessa. Tiimin johtajan tehtävänä on rohkaista jäseniä ottamaan yhteyttä häneen, mikäli jälkeinpäin ilmaantuu kysymyksiä. Työnohjauksessa voi ottaa myös esille asioita, jotka ovat jääneet askarruttamaan mieltä. Säännöllinen elvytyskoulutus ja -harjoitukset sekä elvytysohjeet- ja mallit tuovat varmuutta elvytystilanteisiin. (Ikola 2007, 142 – 143.)

4 LAPSEN ELVYTYS

4.1 Lapsen elvytyksen erityispiirteet

Lapsen elvytys on aina harvinainen tilanne, joten sen hoidosta ei tule rutiinia kenellekään. Lapsen elintoiminnot poikkeavat aikuisen elintoiminnoista. Elvytystilanne ja hengityspysähdys voidaan jopa välttää tunnistamalla oireet ja aloittamalla hoito ajois-

sa. Toimenpiteisiin on ryhdyttävä välittömästi jos lapsella havaitaan epänormaalikäytös, esimerkiksi tajunnantason vaihtelut tai tajuttomuus, hengitystyön lisääntymisestä aiheutunut uupumus, hengitystiheyden ja kertatilavuuden säännötön vaihtelu, syanoosi, hengitystiheys yli 60 x/min, alle 1-vuotiaalla syke on yli 180 x/min, yli 1-vuotiaalla syke on yli 160 x/min tai alle 60 x/min, kuume, petekiat tai kouristukset. Normaali-ikäisen lapsen elimistö sietää lyhyemmän aikaa hapenpuutetta kuin aikuisen elimistö ja haittavaikutukset syntyvät joko heti verenkierron pysähtyttyä tai vasta verenkierron uudelleen käynnistyttyä. (Puustinen 2007, 84.)

Lasten ensihoidossa on erityispiirteitä, koska lapsi ei ole aikuinen pienoiskoossa. Yleensä lapsen elvytys johtuu hengitykseen liittyvästä syystä. Ensisijaisesti elvytystoimet suunnataan hengityksen palauttamiseen. Sydänperäinen syy on harvinaisempi, ellei lapsella ole sydänsairautta. Potilaiden paino vaihtelee 0,5 - 100 kg. Lääkehoito ja niiden annostelu vaatii erityistä tarkkuutta. Keskosen ja murrosikäisen potilaiden hoitolinjat ja hoitovälineiden koot ovat varsin erilaiset. (Puustinen 2007, 84.)

Lapsen vanhemmat on aina huomioitava hoitoa toteutettaessa. Jos mahdollista, joku hoitoalan ammattihenkilöistä on vanhempien henkisenä tukena ja kertoo tapahtumista. Jotta vanhemmat näkevät kaikkien tekvän parhaansa lapsen eteen, voivat he seurata lapsen elvytystä. Vanhemmille tulee tarjota kriisiapua ja heille on varattava aikaa keskustelulle elvytystilanteen jälkeen. Kriisiapua tarjoavat esimerkiksi sairaalateologi, SPR ja henkiseen ensiapuun erikoistunut henkilö. Hoitohenkilökunnalle on myös tarjottava keskusteluapua henkisen tuen saamiseksi sekä tarjottava tilaisuus palautekeskusteluun. (Puustinen 2007, 85.)

Lapsen sydänpysähdykset

Sairaalan ulkopuolella tavallisimmat lasten sydänpysähdysten syyt ovat kätkytkuolema, veden alle joutuminen ja vammat. Sairaalan ulkopuolella elvytettyjen lasten ennuste on huono. Onnistuneen elvytyksen jälkeen voi lapselle jäädä aivojen hapenpuutteesta aiheutuvia oireita ja näitä on vaihtelevasti lievistä keskittymishäiriöistä vaikeisiin aivovaurioihin. Neurologisesti täysin toipuneita lapsipotilaita on vähän. Suurin osa hyvin selviytyneistä on veden alle joutuneita. (Puustinen 2007, 85.)

Sairaalassa tapahtuvien sydänpysähdysten suurin ryhmä ovat synnynnäistä sydänvikaa sairastavat lapset, jotka saavat sydänpysähdysten leikkaussalissa tai teho-osastolla. Suomalaisissa keskussairaaloissa alle murrosikäisten lasten elvytyksiä tapahtuu arviolta noin 0-3/sairaala vuoden aikana. Sydänpysähdysten muita syitä ovat vaikeat hengitystietulehdukset tai muut infektiot sekä keskushermostoperäiset syyt. (Puustinen 2007, 85 – 86.)

Lapsen hengitysvaikeudet ja hengityselimistön erityispiirteet

Tavallisimmin lapsen hengitysvaikeuksia aiheuttavat hengitysteiden infektiot, keuhkosairaudet, vierasesineet hengitysteissä ja allergiset reaktiot. Muita syitä, jotka voivat aiheuttaa hengitysvaikeuksia ovat sydämen vajaatoiminta, keuhkopöhö, hengityksen säätelyhäiriö, neurogeeninen keuhkopöhö, pneumothorax eli ilmarinta, hemothorax eli veririnta sekä keuhkoruhjevamma. (Puustinen 2007, 86 – 87.)

Imeväisikäinen hengittää pääosin nenän kautta. Nenän kautta hengittäminen on mahdotonta jos esimerkiksi nenä-mahaletku tukkii toisen sieraimen ja toinen on täynnä limaa. Lapsi väsy nopeasti jos hengitystyö lisääntyy. Lapsi voi olla lyhyemmän aikaa hengittämättä kuin aikuinen, koska lapsen hengitysvaikeudet ovat pienet eli varahapetta ei ole käytettävissä. Merkittävä hengitysvastus voi syntyä jo pienestä limakalvojen turvotuksesta ilmatiehyissä. Vastasyntyneen henkitorven halkaisija on 4 mm ja pinta-ala on 12,6 mm². Infektion aiheuttama 1 mm:n limakalvoturvotus pienentää pinta-alaa 75 % (Poiseuillen laki). Verraten lapseen aikuisella henkitorven halkaisija on 20 mm ja pinta-ala 314 mm² ja infektion aiheuttama 1 mm:n limakalvoturvotus pienentää pinta-alaa 19 %. Lapsen hapenkulutus ja hengitystaajuus ovat kaksinkertaiset aikuisen verrattuna. Pallealla on tärkeä merkitys hengityksessä. Pienen lapsen kylkilivilihakset ovat vielä kehittymättömät, joten lapsi ei pysty tehostamaan hengitystään laajentamalla rintakehäänsä sisäänhengityksen aikana. (Puustinen 2007, 86 – 87.)

Hengitysvaikeus tunnistetaan arvioimalla hengitysfunktiota. Hengityksestä tarkastellaan minuuttiventilaatiota, hyper- ja hypoventilaatiota ja apneaa. Myös saturaatiota seurataan. Kun saturaatio on alle 80 %, lapsella esiintyy sentraalista syanoosia. Vakavan hengitysvajavuuden oireina ovat apulihasten käyttö, nenäsiipihengitys, kaulakuopan ja kylkiluuvälien sisäänvetäytyminen, vauvan pään heiluminen hengityksen tahtiin, hengitystiheyden nouseminen sekä sykkeen lasku tai nousu (taky- tai brady-

kardia lapsen iän mukaan). Hengenvaarallinen hengitysvajaus aiheuttaa tajunnantason laskua, lihasjänteiden vähenemistä, ihon värin muuttumista (sinisyys/kalpeus), työlästä hengitystä ja hengityskatkoja, hikoilua ja bradykardiaa. Jos alle 1-vuotiaalla syke laskee alle 60:n, tulee tähän suhtautua kuten sykkeettömyyteen, eli kyseessä on elvytystilanne. (Puustinen 2007, 87-88.)

Hengityksestä tarkkaillaan hengitystiheys, -äänät ja symmetrisyys, puhuminen (sanoja / lauseita), ihon sinisyys tai äärimmäinen kalpeus. Lapsen normaali hengitystiheys on alle 1-vuotiaalla 30-40 x/min, 2-5-vuotiaalla 24-30 x/min, 5-12-vuotiaalla 20-24 x/min ja yli 12-vuotiaalla 12-20 x/min. Hengitysvaikeudessa lapsella voi olla niin sanottu ähkihengitys. Hengityspysähdyksen ennakoivina oireina ovat hengitystiheyden ja kertatilavuuden säännötön vaihtelu. Monitoroinnissa tarkkaillaan saturaatiota, tunnustellaan ilmavirtausta, kuunnellaan stetoskoopilla hengitystä ja seurataan hengitystiheyttä ja rintakehän liikkeitä. Jos lapsella on edellä mainittuja hengitysvaikeuksia, hoidetaan lasta tehokkaasti ja huolehditaan, että hoidon vastetta seurataan ja muutoksiin reagoidaan nopeasti. Ilmatien tulee olla avoinna ja ilmavirtauksen on kuljettava vapaasti. Lapsen ollessa tajuton, mutta hengittäessä spontaanisti, käännetään lapsi kylkiasentoon, jotta kieli ei tuki ilmatietä ja tarvittaessa ventiloidaan. (Puustinen 2007, 88 – 89.)

Lapsen verenkiertoelimistön erityispiirteet

Alle 1-vuotiaan lapsen tärkein sydämen minuuttivirtausta säätelevä tekijä on syketaajuus. Lapsen sykkeen raja-arvot ovat 0-12 kk:n ikäisellä bradykardia alle 100 x/min ja takykardia yli 180 x/min, 1-4-vuotiaalla bradykardia alle 90 x/min ja takykardia yli 160 x/min, 5-12-vuotiaalla bradykardia alle 80 x/min ja takykardia yli 140 x/min sekä yli 12-vuotiaalla bradykardia alle 60 x/min ja takykardia yli 130 x/min. Jos alle 1-vuotiaan syke laskee alle 60 x/min, se on ensimmäinen hapenpuutteen merkki ja siihen tulee suhtautua kuten sykkeettömyyteen eli kyseessä on elvytystilanne. Edellä mainittujen lisäksi on huomioitava hypoksia, hyperkapnia, hypovolemia, asidoosi ja kipu. Stressi voi aiheuttaa sinustakykardian, joka on normaalia esimerkiksi kuumeessa tai pelkotilassa. Leikki-ikäisen syke nousee aluksi, mutta pahenevan hapenpuutteen ja asidoosin myötä seurauksena on bradykardia. Hoitamattomana tämä johtaa sydänpysähdykseen. (Puustinen 2007, 89 – 90.)

Tavallisimpia sokin aiheuttajia lapsella ovat runsas sisäinen tai ulkoinen vuoto, kuivuminen, sepsis, anafylaksi, neurogeeninen syy ja kardiogeeninen syy. Sokin merkkejä lapsella ovat kalpeus, janon tunne, takykardia, perifeeristen pulssien heikkous, kapillaarien huono täyttyminen, syanoottinen ja viileä periferia ja hypotensio. Lapsi, joka on matalapaineinen hypovolemian vuoksi, on vuotanut vähintään 25 % tai jopa 50 % verimäärästään. Sokissa olevan lapsen pulssia seurataan, koska verenpaine laskee myöhään. Lapsen hypotension raja-arvoja ovat (systolinen verenpaine mmHg) 0-3 kk:n ikäisellä alle 50, 4-12 kk:n ikäisellä alle 60, 1-4-vuotiaalla alle 70, 4-12 -vuotiaalla alle 80 ja yli 12-vuotiaalla alle 90. (Puustinen 2007, 90.)

4.2 Toimintajärjestys lapsen elvytyksessä

Elottomuus todetaan herättelemällä ja puhuttelemalla äänekkäästi. Jos lapsi on heräteltävissä, jatketaan tarkkailua. Jos lapsi ei reagoi, avataan hengitystiet taivuttamalla hieman päätä taaksepäin ja nostamalla leukaa. Arvioidaan hengitystä, jos lapsi hengittää normaalisti, käännetään lapsi kylkiasentoon. Jos lapsi ei hengitä puhalletaan ensin 5 kertaa, jolloin rintakehän on noustava ainakin kaksi kertaa. Jos lapsi ei reagoi puhallusten jälkeen aloitetaan PPE (Liite 2). (Puustinen 2007, 91.)

Jos on elvytystilanteessa yksin, aloitetaan elvytys puhaltamalla ensin 5 kertaa. Painelu-puhalluselvytystä jatketaan minuutin ajan (PPE 30:2) (Liite 2). Tämän jälkeen hälytetään lisäapua. Painelu-puhalluselvytystä jatketaan kunnes lisäapu on paikalla. Alle 1-vuotiasta painellaan kahdella sormella. Esimerkiksi kotona ollessa yksin, voi lasta tai vauvaa pitää sylissä ja painaa samalla, kun tekee hälytyksen. Jos paikalla on kaksi elvyttäjää, jotka ovat ammattilaisia, lisäapua hälytetään ja elvytys aloitetaan 5 puhalluksella ja PPE frekvenssillä 15:2 (Liite 2). Kaksin elvytettäessä alle murrosikäistä lasta painelu-puhalluksen suhde on 15 painallusta ja 2 puhallusta. Alle 1-vuotiasta painellaan peukaloilla, kun elvyttäjiä on kaksi. Sydämen rytmi tarkistetaan ja tunnustellaan syke. Alle 1-vuotiaan syke tunnustellaan olkavarrenvaltimosta (arteria brachialis). Yli 1- vuotiaan syke tunnustellaan kaulavaltimosta (arteria carotis communis). (Puustinen 2007, 91 – 94.)

Alle murrosikäisen lapsen painelu-puhalluselvytys sairaalassa, kun paikalla on kaksi elvyttäjää, on paineluiden ja puhallusten suhde 15:2. Yksin ollessa ja maallikolla paineluiden ja puhallusten suhde on 30:2 (Liite 2). Oikea painelu kohta on rintalastan

alakolmannes. Painelutaajuus on 100/min, $\frac{1}{3}$ rintakehän syvyydestä. Ventiloidaan 12 - 20/min, 1-1,5 s/puhallus. Murrosikäisen tai sitä vanhemman painelu-puhalluselvytys tapahtuu niin kuin aikuisella. Painelun ja puhallusten suhde on 30:2, painelukohta on rintalastan keskiosassa, painelutaajuus on 100/min, 4-5 cm syvyydeltä ja ventiloidaan 10/min. Painelijaa tulee vaihtaa noin 4 minuutin välein, jotta painelu säilyy tehokkaana. (Puustinen 2007, 95.)

Työnjako lapsen elvytyksessä

Hengityshoitaja (hoitaja 1) pysyy potilaan luona, aloittaa elvytyksen, huutaa apua, johtaa elvytystä ennen kuin lääkäri tulee paikalle, raportoi lääkärille, avustaa intuboinnissa ja tarvittaessa tunnustelee pulssia. Paineluelvyttävä (hoitaja 2) tekee elvytys-hälytyksen, vie tarvittavat välineet elvytettävän luokse, painelee vuorotellen hengityshoitajan kanssa, tarkistaa rytmin ja defibrilloi tarvittaessa. Lääkehoitaja (hoitaja 3) vetää lääkkeitä ja nesteet ruiskuihin, avustaa suonihteyden avaamisessa, kirjaa toimenpiteet ja tiedottaa omaisille. (Puustinen 2007, 95 – 96.)

4.3 Elvytysvälineet

Henkilökunnan on tunnettava elvytysvälineet ja osattava käyttää niitä elvytystilanteessa. Elvytysvälineistön sisältö tulee tarkistaa säännöllisesti ja vaihtaa vanhentuneet välineet uusiin. Puustisen (2007, 97 - 98) mukaan lasten elvytysvälineissä tulee olla seuraavat välineet:

- erikokoisia maskeja (0,1, 2, 3, 4, 5)
- Keskosten, lasten ja aikuisten hengityspalkeet, joissa on happivaratila ja 3 m happiletkia
- Erikokoisia nieluputkia (000, 00, 0, 1, 2, 3, 4, 5)
- Intubaatiiovälineet
- Nesteensiirtoon tarvittavat välineet
- Napakatetrointivälineet
- Elvytyslääkkeet
 - adrenaliini 0,1 mg/ml
 - amiodaroni 5 mg/ml
 - lidokaiini 10 mg/ml (vain jos amiodaronia ei ole saatavilla)
 - natriumbikarbonaatti

- Muita tarvittavia välineitä: happi (kuljetus tai kiinteä seinähappi), imulaite, defibrillaattori, saturaatiomittari, EKG- monitori, RR- mittari, stetoskooppi, ruis-kuja, erikokoisia injektioneuloja, lääkkeenlisäystarroja, taitoksia, sakset ja elvytyslomakkeita

4.4 Hapensaannin turvaaminen

Lapsen naamari-paljeventilaatio

Hengityspalkeiden koot (huomioitava happivaraajatilan merkitys) ovat alle 2,5 kg keskosille 240 ml palje, 2,5 - 20 kg lapsille 500 ml palje ja yli 20 kg lapsille aikuisten palje 1600 ml. Naamari valitaan potilaan koon mukaan, naamarin tulee peittää nenä ja suu. Naamarin on oltava sopiva, koska muutoin se vuotaa, eikä sillä voi ventiloida kunnolla. Sopivan kokoinen nieluputki ulottuu suupielestä leukakulmaan, liian pitkä nieluputki tukkii hengitystiet ja liian lyhyt voi painaa kielen tukkimaan hengitysteitä. Pitkään kestäneen naamariventilaation aikana lapsen mahalaukku on aika ajoin tyhjennettävä imukateetrilla ilmasta. Mahalaukun täytyminen ilmalla estää tehokkaan ventiloinnin ja aiheuttaa mahansisällön palautumisen suuhun ja aspiroinnin. Elvytettäessä käytetään 100 prosenttista happea. (Puustinen 2007, 99 – 100.)

Lapsen intubaatio

Lapsen intubaation syitä ovat avoimen hengitystien varmistaminen elvytystilanteessa, vakava anatominen tai toiminnallinen ylähengitystietukos, hengitystien suojaaminen vatsansisällön aspiraatiolta, tarve käyttää korkeita hengitystiepaineita riittävän hape- tuksen ylläpitoon, odotettavissa oleva pitkä koneellisen ventilaation tarve, tarve imeä henkitorvesta tai keuhkojen sisältä, epävakaata hengitys sekä lisääntynyt hengitystyö. Elvytystilanteessa on muistettava jatkuva painelu, mutta lapsilla joudutaan käytännös- sä pitämään pieni tauko painelussa intubaation aikana. Maskiventilaation onnistuessa hyvin ei tule pyrkiä intubaatioon. (Puustinen 2007, 104 – 105.)

Intuboinnin voi suorittaa kokenut ammattilainen, asianmukaisen koulutuksen saanut lääkäri tai lääkärin valtuuttama terveydenhuollon ammattihenkilö. Intuboinnin tek- niikka lapsella poikkeaa hieman aikuisen intubaatiosta. Pienellä lapsella ei tarvitse kääntää päätä niin paljon taaksepäin kuin aikuisella. Anatomiset rakenteet vaihtelevat

iän mukaan, esimerkiksi kurkunkannen asento. Intubaatioyritys ei saa kestää 30 sekuntia enempää. Intubaatioputki kiinnitetään hyvin lapsen koon mukaan teipillä tai kantinauhalla. Intubaatioputken koko on potilaan pikkusormen paksuinen. Alle kouluikäisillä käytetään yleensä kuffitonta putkea. Intubaatioputken sijainti varmistetaan toistuvasti elvytyksen aikana. Tarpeettoman suuri intubaatioputki voi aiheuttaa keuhkoputken vaurion, edemisoitumisen ja intubaatioputken poiston jälkeisen hengityksen korinan tai vinkumisen. (Puustinen 2007, 104 – 105.)

4.5 Lapsen defibrillaatio

Defibrilloitavat rytmit ovat kammiovärinä (VF) ja kammiotakykardia (VT). Alle 1-vuotiaalla käytetään vain manuaalista defibrillaattoria. 1-8-vuotias defibrilloidaan joko manuaalisesti tai laitteella, joka mahdollistaa defibrilloinnin puoliautomaattisilla toimintoilla ja lasten liimaelektrodeilla, jotka päästävät turvallisen joulemäärän lapseen. Päätimien halkaisija valitaan lapsen painon mukaan, alle 10 kg 4,5 cm ja yli 10 kg 8-12 cm. Manuaaliseen käyttöön valitaan joko lasten liimaelektrodit alle 10 kg tai aikuisten liimaelektrodit yli 10 kg. Alle 1- vuotiaalle puoliautomaattista defibrillaattoria saa käyttää vain äärimmäisissä hätätilanteissa. Defibrillaatioenergia on 4 J/kg. Defibrillointi toteutetaan huonosti reagoivassa VF tai VT:ssa niin, että defibrilloidaan 4 J/kg kerran, tämän jälkeen jatketaan välittömästi PPE 15:2, jota jatketaan kahden minuutin ajan ja vasta sitten tarkistetaan rytmi. Jos potilaalla edelleen VF tai VT defibrilloidaan 4 J/kg ja jatketaan välittömästi PPE 15:2, jota jatketaan kahden minuutin ajan, jonka jälkeen tarkistetaan rytmi. Tämän jälkeen annetaan adrenaliinia i.v tai i.o ja defibrilloidaan 4 J/kg ja tarkistetaan rytmi, jonka jälkeen annetaan amiodaronia 5 mg/kg i.v tai i.o, defibrilloidaan 4 J/kg ja jatketaan välittömästi defibrilloinnin jälkeen PPE 15:2, jota jatketaan kahden minuutin ajan (Liite 2). (Puustinen 2007, 110 – 111.)

Ei-defibrilloitavat rytmit ovat PEA tai asystolia, jolloin elvytetään kahden minuutin ajan PPE 15:2 ja sen jälkeen tarkistetaan rytmi. Rytmien tarkistamisen jälkeen annetaan adrenaliinia heti, kun suoniyhteys on saatu tai vaihtoehtoisesti annetaan lääke intubaatioputkeen. Tämän jälkeen PPE 15:2 jatkuu kaksi minuuttia ja adrenaliinia annetaan 3-5 min välein (Liite 2). Jokaisesta elvytystilanteesta kirjataan elvytyslomakkeeseen (Liite 4) elvytyksen kulku, alkutilanne, aloitus- ja lopetusaika, i.v yhteys, intubaatio-aika, lääkkeet, nesteet, defibrillaatio (rytmit), mittaustulokset ja kellonajat (SpO₂, RR,

syke, hengtystaajuus). Elvytetty lapsi siirretään aina jatko-hoitoon teho-osastolle. (Puustinen 2007, 111 – 113.)

4.6 Lapsen elvytyksen neste- ja lääkehoito

Laskimoyhteys avataan joko kyynärtaipeen, kaulan tai pään laskimoon ja se pitää saada alle 5 minuutissa. Intraosseaalireitti tulee kyseeseen jos ei saada suoniytteyttä avattua ensimmäisellä yrityksellä. Intraosseaalineulan pistokohta on alle 6-vuotiaalla sääriluun etupuolella, 2-3 cm polvesta alaspäin ja yli 6-vuotiaalla pistokohta on sääriluun alaosassa 1-3 cm ulkopuolisen nivelnastan yläpuolella. Adrenaliini voidaan antaa aluksi intubaatioputkeen. Perusnesteinä lapsen elvytyksessä on Ringerin liuos tai fysiologinen keittosuolaliuos. Alle 4-vuotiaalle nesteen määrä on 100 ml ja yli 4-vuotiaalle 500 ml. Glukoosia annetaan vain jos potilaalla on hypoglykemia. Infuusio-nopeus on noin 3 ml/kg/t. Hypovolemiassa tai sokissa annetaan nestebolus 20 ml/kg. (Puustinen 2007, 105 – 106.)

Elvytyslääkkeitä ovat adrenaliini 0,1 mg/ml, amiodaroni 50 mg/ml, lidokaiini 10 mg/ml ja natriumbikarbonaatti 75 mg/ml. Adrenaliinin annostus on aluksi 0,01 mg/kg = 0,1 ml/kg, alle 1-vuotiaalle 0,1 mg, 1-7-vuotiaalle 0,2 mg ja yli 7-vuotiaalle 1 mg. Adrenaliinin lisäannokset annetaan 3-5 minuutin välein edellä mainittua vahvuutta. Intubaatioputken kautta annettava lääkeannos on kymmenkertainen laimennettuna enintään 10 ml:aan steriiliä vettä. Amiodaronin annos on 5 mg/kg, lääkettä käytetään kammiooperäisten rytmihäiriöiden hoitoon ja on ensisijainen vaihtoehto, kun kammiovärinä jatkuu adrenaliinin ja kolmannen defibrillaation jälkeen. Amiodaroni voi aiheuttaa hypotensiota. Lidokaiinin annos on 1,0 mg/kg, lääkettä käytetään kammiooperäisten rytmihäiriöiden hoitoon ja käytetään vain jos amiodaronia ei ole saatavilla. Lidokaiinia ja amiodaronia ei saa antaa samalle potilaalle, koska yhteisvaikutus voi olla arvaamaton. Natriumbikarbonaatin annos on noin 1 ml/kg, lääkettä käytetään, kun elvytys on pitkittynyt tai pH laskee. Liiallinen Natriumbikarbonaatin anto voi johtaa muun muassa hyponatremiaan sekä hyperosmolaarisuuteen. (Puustinen 2007, 106 – 107.)

5 MET-TOIMINTA

5.1 MET-ideologia

Sydänpysähdykset, joiden taustalla ovat sydänperäiset syyt, painottuvat sairaaloissa pääasiallisesti kardiologisille osastoille. Vuodeosastoilla tapahtuvien sydänpysähdysten taustalla ovat usein muut kuin sydänperäiset syyt. Näitä syitä ovat muun muassa hypoksia, hypovolemia ja elektrolyyttihäiriöt. Sairaalan sisällä tapahtuvat sydänpysähdykset ovat harvoin ennakoimattomia. Puuttumalla ajoissa potilaan peruselintoimintojen muutoksiin jo ennen elvytystilanteeseen joutumista vältetään turhalta tai toivottomalta tehohoidolta ja parannetaan oleellisesti potilaan mahdollisuuksia selviytyä takaisin täysipainoiseen elämään. (Tirkkonen ym. 2009, 428.)

Ajatus MET-toiminnasta on lähtöisin Australiasta. Sydneyssa sijaitsevasta Liverpool-sairaalaan lähti ajatus ennakoivasta puuttumisesta potilaan laskevaan yleistilaan. Hauduttiin myös etsiä keinoja parantaa sydänpysähdysten saaneiden potilaiden selviytymistä. Sairaalan tehohoitohenkilökunnasta koostettiin ryhmä, joka voitiin kutsua vuodeosastoille tai poliklinikoille arvioimaan äkillisestä peruselintoimintojen häiriöstä kärsivää potilasta. (Tirkkonen ym. 2009, 428.)

Malli on levinnyt Australiasta laajalle länsimaisiin sairaaloihin kuten Isoon Britanniaan, Kanadaan sekä Yhdysvaltoihin. Eri maissa ryhmien koostumus vaihtelee hoitajalähtöisestä lääkärijohtoiseen. Myös ryhmien nimet vaihtelevat eri maissa. Käytössä ovat muun muassa nimet RTT (Rapid Response Team) sekä CCOT (Critical Care Outreach Team). Suomessa tämä toiminta on otettu käyttöön nimellä MET (Medical Emergency Team). (Tirkkonen ym. 2009, 428.)

MET-ryhmä koostuu tehohoitoon ja sisätauteihin perehtyneistä hoitajista ja lääkäreistä. MET-ryhmä hälytetään ennalta määriteltyjen hälytyskriteerien täytyessä. MET-ryhmä on käytettävissä ympäri vuorokauden. Käypähoitosuosituksen (2006) ja Nurmen (2007, 175) mukaan MET-toiminnan yleiset hälytyskriteerit ovat seuraavat:

Hengitystie • Uhattuna

Hengitys • Hengityspysähdys

- Hengitystaajuus alle 5/min
- Hengitystaajuus yli 36/min
- Happisaturaatio alle 90 % lisähapen antamisesta huolimatta

Verenkierto • Sydänpysähdys

- Syketaajuus alle 40/min
- Syketaajuus yli 140/min
- Systolinen verenpaine alle 90 mmHg

Neurologia • Äkillinen tajunnantason lasku

- Toistuva tai pitkittynyt kouristelu

Muu • Kenen tahansa henkilökunnan jäsenen huoli potilaasta, vaikka mikään yllä oleva kriteeri ei täytyisi

5.2 MET- toiminta ESSHP:n kuntayhtymässä

ESSHP:n kuntayhtymässä MET- ja elvytysryhmän toiminta on keskitetty teho-osastolle. Jokaiseen työvuoroon on nimetty MET/elvytys-hoitaja. Hänellä on oma hälytyskännykkä, johon hälytyksen tulevat. Hälytyksiin lähtee mukaan yleensä lääkäri ja sairaanhoitaja. Toiminnan lääkärinä on teho-osaston lääkäri ja päivystysaikana päivystävä anestesia-lääkäri. (Lötjönen & Tanskanen 2010.)

Lötjösen ja Tanskasen (2009b) mukaan MET- toiminnan taustalle on luotu ennalta sovitut kriteerit (Liite 10 (3)). ESSHP:n kuntayhtymässä MET- kriteerit ovat seuraavat:

- hengitystaajuus $> 25/\text{min}$ tai $< 8/\text{min}$
- lämpöraja korkeammalla kuin nilkoissa
- pulssi $> 125/\text{min}$ tai $< 40/\text{min}$
- potilas ei noudata kehoituksia ja potilaan tila on hoitajan mielestä huolestuttava

Yhdenkin MET- kriteerin (Liite 10 (3)) täytyessä hoitaja mittaa ja kirjaa ylös verenpaineen ja happisaturaatioarvon (huoneilmalla / hapen kanssa). Hoitaja tekee MET-

hälytyksen ennalta sovittujen kriteerien mukaisesti, soittaa elvytys/MET-kännykkään, kertoo osaston, potilaan nimen ja sen, että MET- kriteerit ovat täyttyneet. MET-puhelun vastaanottanut hoitaja ottaa yhteyttä teho-osaston lääkäriin ja päivystysaikana päivystävään anestesialääkäriin. Lääkäri arvioi potilaan tilan, valvonnan ja hoidon tarpeen ja kirjaa tämän potilaan sairaskertomukseen. (Lötjönen & Tanskanen 2009b.)

6 ELVYTYSKOULUTUS

6.1 Elvytyskoulutuksen pääpiirteet

Elvytyskoulutus koostuu säännöllisistä vuosittain järjestettävistä koulutuksista, joissa kerrataan perus- ja hoitoelvytys ja lisäävun hälyttäminen. Koulutuksessa on hätätilapotilaan koko hoidon perusta, ilman säännöllistä koulutusta toiminnasta puuttuu ammatillisuus. Koulutus on tarkoitettu kaikille henkilöstöryhmille toimenkuvan ja resurssien mukaan. Hoitoelvytystä harjoitellaan defibrilloitavan, intuboitavan, kanyloitavan ja rytmisimulaattorilla varustetun nuken avulla. Jokaiseen työyksikköön on nimetty henkilö, joka vastaa elvytykseen liittyvistä asioista kuten, elvytyskoulutuksesta, tiedotuksesta, elvytysvälineiden huollosta ja kunnossapidosta. Elvytysohjeiden on oltava kaikkien nähtävillä ja niiden saatavuudesta ja ajan tasalla pitämisestä huolehtii elvytysvastaava. Elvytysvastaavalle tulee järjestää työaika koulutuksien valmistele- miseen ja niiden järjestämiseen. Elvytysvastaavan tulee saada säännöllisesti koulutus- ta esimerkiksi 2-4 kertaa vuodessa, koulutus on välttämätöntä ja koituu potilaiden parhaaksi. (Ikola 2007, 140.)

Suomessa monissa hoitolaitoksissa elvytyskoulutuksesta vastaavat työyksiköiden elvytysvastuuhoitajat. He eivät aina ole saaneet koulutusta elvytysvastaavan tehtävään, heidät on vain määrätty siihen. Monissa Euroopan maissa on yhtenäinen kouluttaja- koulutusohjelma, jonka suoritettuaan henkilö saa luvan toimimiseen elvytyskouluttajana (Resuscitation Training Officer). Elvytyskoulutuksesta on olemassa myös eurooppalaiset suositukset. Suomessa kouluttajille järjestetään PPE-D-kursseja (perus-, kouluttaja- ja pääkouluttajakursseja) sekä ILS- kursseja (Immediate Life Support eli hoitoelvytyskurssi). Koulutusten sisältö on sekä Euroopan että Suomen elvytysneuvoston hyväksymä. Suomesta puuttuu vielä yhtenäinen, akkreditoitu ja strukturoitu koulutus, joka on suunnattu hoitolaitosten sisäisiin tarpeisiin. (Saari 2007, 222.)

Elvytyskoulutus on hyvin vaativa tehtävä, koska siinä on hallittava tieto ja kädentaidot sekä pystyttävä opettamaan moniammatilliselle henkilökunnalle elvytystä. Monet kouluttajat kokevatkin tehtävänsä tärkeäksi, mielenkiintoiseksi ja mielekkääksi. Tehtävää haasteellisen tekee se, että elvytyskoulutuksessa on kyse kollegojen ammatillisesta täydennyskoulutuksesta ja ryhmä koostuu moniammatillisesta työryhmästä. Ensihoitoalalla, päivystysalueella, sydänvalvonnassa tai teho-osastolla antavat erinomaiset sekä hoidolliset että lääketieteelliset valmiudet suoriutua elvytyskouluttajan tehtävästä. Elvytyskouluttajan valinta perustuu vapaaehtoisuuteen, soveltuvuuteen kouluttajaksi, halusta jakaa tietoa, motivaatioon, elvytyksen kaikkien osa-alueiden hallintaan, kyvystä toimia osana moniammatillista työryhmää ja riittävään työkokemukseen, joka soveltuu tehtävään. (Saari 2007, 222 – 223.)

Elvytyskoulutukseen kuuluu teoriaa ja simuloituja käytännön harjoituksia, joten koulutusten järjestäminen ja toteutus vaatii panostusta. Laadukkaan koulutuksen toteuttamiseen tarvitaan runsaasti resursseja: aikaa, tilat ja välineet. Koulutuksen hyvin etukäteen suunnittelu on suuriosa kouluttajien työtä ja vähentää elvytyskoulutuksen toteutukseen menevää aikaa. Valtaosa koulutuksen kustannuksista ovat työaikakustannuksia. Mikäli hoitoyksiköiden muun toiminnan kannalta on mahdollista, voi luennoille osallistua suuri määrä osallistujia yhdellä kertaa, koska se säästää kustannuksia. (Saari 2007, 223.)

Simulaatio on todellisuuden jäljittelyä ja se on tehokas tapa oppia hätätilapotilaan hoitoon ja elvytykseen liittyviä taitoja. Simulaatiokoulutus voidaan toteuttaa mielikuva-harjoitteluna, esimerkiksi joko todellisen- tai kuvitteellisen potilastapauksen avulla, tällöin voidaan harjoitella potilaan tilan tarkkailuun ja päätöksentekoon liittyviä asioita. EKG- käyriä, laboratorioarvoja tai röntgenkuvia voidaan liittää mielikuva harjoitteluun, ne antaa lisää todellisuuden tuntua. Markkinoilla on myös interaktiivisia tietokoneohjelmia (mikrosimulaatio), joiden avulla voidaan harjoitella potilaan tutkimista ja hoitoa. Tietokoneohjelma muuttaa potilaan tilaa valittujen hoitojen mukaan ja antaa käyttäjälle reaaliaikaisen palautteen muuttamalla potilaan elintoimintoja, palaute perustuu vallitseviin hoitosuosituksiin. (Saari 2007, 223 – 224.)

Elvytysnuken avulla tapahtuvaa käytännön harjoittelua kutsutaan makrosimulaatioksi. Elvytysopetusnuket ovat varusteltu hyvin erilaisilla toiminnoilla, jotka tukevat todelli-

suuden tuntua, koska nuket alkavat yhä enemmän muistuttaa oikeaa ihmistä. Nukke, jolla voi harjoitella painelu-puhalluselvytystä ja defibrillointia, riittää peruselvytysharjoitteluun. Hoitoelvytysharjoitteluun tarvitaan nukke, joka voidaan intuboida ja jolle voidaan mahdollisesti asettaa myös vaihtoehtoinen hengitystieväline, esimerkiksi kurkunpäänaamari tai -putki. Hoitoelvytysnukessa tulee olla rytmisimulaattori, jossa on muitakin sydämen rytmejä kuin sinusrytmi ja elottomuusrytmit (VF, VT, ASY, PEA). Nuken simulaattorin kautta saadaan muutettua EKG rytmit. Joidenkin nukkien mitattavia verenpainearvoja voidaan muuttaa, saadaan hengitys- ja sydän äänet kuulumaan ja jopa rintakehä saadaan liikkumaan hengityksen merkinä. Myös makrosimulaatioharjoitukseen voidaan liittää tarkoituksenmukaisesti laboratorioarvoja ja röntgenkuvia. Jotkut nuket äännelevät tai jopa puhuvat, kehittyneimmissä nukeissa on monia mahdollisuuksia harjoitella erilaisia hoitotilanteita tietokoneohjelmien avulla. Uudet tekniset mahdollisuudet tuovat aivan uudenlaisen autenttisuuden tunnut elvytyksen, hätätilapotiilaan tai tehohoitoa vaativan potiilaan hoidon kliiniseen harjoitteluun. (Saari 2007, 224 – 225.)

Koulutusvälineiden määrä sekä se, että yksi kouluttaja pystyy laadukkaasti ohjaamaan vain muutamaa osallistujaa kerralla, rajoittaa makrosimulaatioharjoittelun toteutusta. Makrosimulaatiossa suositeltava ryhmäkoko yhdelle kouluttajalle on korkeintaan kuusi osallistujaa kerralla. Aikaa varataan noin kaksi tuntia yhtä makrosimulaatiota varten, jotta jokainen osallistuja voi suorittaa kaikki elvytyksen eri osa-alueet: painelu, ventilointi, defibrillointi ja mahdollisesti lääkehoito sekä potiilaan tilan vakauttamiseen ja kirjaamiseen liittyvät harjoitukset. Elvytyskoulutus on suhteellisen kallis investointi, joten hankintoja tulee suunnitella harkiten. Koulutusvälineet tulee valita todellisen tarpeen perusteella, opetuksen tarpeisiin nähden ja niiden tulee olla mahdollisimman paljon hoitolaitoksen todellista elvytystilannetta vastaavia. (Saari 2007, 224 – 225.)

Elvytyskoulutuksen laadukas toteuttaminen vaatii ja edellyttää erilaisten resursointipäätösten lisäksi johdon tukea myös eettisessä mielessä. Hoitotyön johdolta edellytetään sitoutumista koulutussuunnitelman toteutumiseksi. Esimiesten tulee järjestää henkilökunnalle aikaa koulutukseen osallistumiseen ja kouluttajalle koulutuksien pitämiseen sekä koulutuksen kehittämiseen. Koulutusta tulee olla vähintään kaksi kertaa vuodessa, jotta hoitohenkilökunnan taitotietotaso säilyy. Opetusvälineiden hankinta suunnitelmia tehdessä esimiesten tulee kuulla henkilökuntaa ja antaa tukea kouluttajille. Myös lääketieteellisen johdon tulee sitoutua elvytyskoulutukseen ja kaikissa hoito-

laitoksissa tulee olla nimetty elvytysvasta lääkäri. Jokaisessa hoitolaitoksessa on oltava myös lääketieteellisen johdon hyväksymät hätätilapotilaan ja elvytettävän potilaan hoito-ohjeistukset ja koulutussuunnitelma. Lääkärien tulee osaltaan vastata siitä, että elvytyskouluttajat ovat saaneet riittävän koulutuksen tehtävän suorittamiseksi. (Saari 2007, 225 – 226.)

Suurten ryhmien kouluttaminen vie paljon aikaa ja on kallista. Ratkaisuksi tähän on kehitetty edullinen, kevyt ja helposti mukana kannettava mininukke. Mininukke on puhallettava torso, jossa on vain rintakehä- ja kasvo-osa. Peruselvytystaitoja (PPE) harjoitellaan video-opasteisesti ja opetuskonseptiin kuuluvat torso ja opetus - DVD. Euroopassa kyseinen konsepti on saavuttanut suuren suosion. Peruselvytyksen harjoittelu kestää noin puoli tuntia ja välineet voi viedä halutessaan kotiin. Mininukella harjoitellaan niin sanottua maallikkoelvytystä eli painelua ja suusta suuhun puhaltamista. Tällä hetkellä torsosta ei ole saatavilla mallia, jolla voi harjoitella naamari-paljeventilaatiota. (Saari 2007, 226.)

6.2 Elvytyskoulutuksen sisältö

Elvytyskoulutusta voidaan järjestää hoitolaitoksissa joko niin, että hoitohenkilökunnan koulutus keskitetään elvytyskouluttajille tai niin, että osastojen elvytysvastuuhoitajat kouluttavat oman osastonsa henkilökunnalle peruselvytykseen liittyvät asiat ja elvytyskouluttajat vastaavat elvytysvastuuhoitajien kouluttamisesta. Hoitoelvytyskoulutus on yleensä suunnattu elvytyskouluttajille ja elvytysryhmän jäsenille ja jos tällaista ryhmää ei ole niin sitten koko henkilökunnalle. (Saari 2007, 226.)

Henkilökuntaa koulutettaessa elvytystilanteesta suoriutumiseen, tulee opettaa pieniä kokonaisuuksia kerrallaan.

Saaren (2007, 227) mukaan elvytyskoulutuksen sisältörunko on seuraavanlainen:

- Peruselintoimintojen häiriöt, syyt ja ennustetekijät
- Elottomuuden tunnistaminen ja lisäävun hälyttäminen
- Painelu-puhalluselvytyksen aloittaminen
- Rytmin tunnistaminen
- Defibrillointi
- Raportointi lääkärille
- Työnjako elvytyksessä

- Avustaminen hoitoelvytyksessä
- Elvytyslomakkeen täyttäminen
- Elvytyksen lopettaminen
- Spontaanin verenkierron palautumisen toteaminen ja tilan vakauttaminen
- Elvytetyn potilaan hallittu valmistelu ja siirto
- Tilastointiin ja laadunvarmistukseen liittyvät asiat
- Toimenpiteet tuloksettomana elvytyksen jälkeen

Esimerkiksi osaston elvytysvälineiden toiminta ja elvytystilanteen kirjaaminen voidaan käydä läpi vaikka osastotunnilla. Häätätilapotilaan hoidosta ja peruselintoimintojen häiriöistä voidaan pitää luentomuotoinen koulutus. Simulaatioharjoituksessa voidaan keskittyä vaikeiksi koettuihin elvytystoimiin. Ennen makrosimulaatioharjoittelua tulee varmistaa, että osallistujat osaavat harjoituksessa käytettävän defibrillaattorin ja simulaationuken toiminnot. Hyvän tuloksen saavuttamiseksi harjoitellaan yhtä osaa kerrallaan (painelu, ventilaatio, defibrillaatio ym.) sitten, kun osa-alueet hallitaan, yhdistetään toiminnot toisiinsa simulaatioharjoituksessa. Peruselvytystä harjoitellaan jokaisella koulutuskerralla, kun peruselvytys hallitaan hyvin, voidaan alkaa harjoitella esimerkiksi hoitoelvytyksessä avustamista ja potilaan tilan vakauttamista. (Saari 2007, 227.)

6.3 Paineluelvytyskoulutus

Paineluelvytyskoulutuksen sisältö:

- Painelun tarkoitus
- Painelupaikka
- Paineluasento
- Painelutaajuus- ja syvyys
- Lapsipotilaan painelutekniikka

Elvytyskouluttajan tulee osoittaa ja korjata harjoituksissa ilmenevät puutteet. Painelussyvyyden ollessa riittämätön tai painelutaajuuden ollessa liian korkea tai matala, voi paineluelvytys olla tehotonta. Painelussyvyys on riittämätön jos kyynärnivelet pääsevät taipumaan paineluvaiheessa ja jos yritetään painella vuoteen vierellä seisten, jolloin painetaan potilaan rintakehään nähden vinoon. Painelutaajuuden kohotessa liian korkeaksi, painelusta tulee todellisessa tilanteessa terävää, jolloin potilaalta saattaa katke-

ta kylkiluita ja on mahdollista, että ne puhkaisevat keuhkon, maksan tai mahalaukun. Painelutaajuuden jäädessä liian matalaksi, potilaalle ei saavuteta optimaalista verenkiertoa ja ventilaatiotaajuus jää myös liian matalaksi. Painelupaikka on usein liian matalalla, lähes vatsan puolella. Uusien suositusten ohje oikean painelupaikan löytämiseksi (aikuisella rintalastan keskellä) on helpottunut huomattavasti edellisiin suosituksiin verrattuna. (Saari 2007, 228.)

6.4 Ventilaatiokoulutus

Jokaisen hoitajan tulee osata happeuttaa potilasta ja tarvittaessa avustaa hengitystä mekaanisin apuvälinein. Naamari-palje ventilaation suorittaminen vaatii paljon koulutusta, harjoittelua ja kokemusta. Ventilointi on elvytystaitojen vaikeimmin opittava osa-alue. Vaikeaksi naamari-paljeventilaation tekee se, että siinä tarvitaan molempien käsien saumatonta yhteen toimivuutta. Vaikeutta tuo lisää myös se, että naamaria pitävällä kädellä on suoritettava kaksi samanaikaista liikettä: tiivistää naamari kasvoille ja pitää hengitystie auki. Kun ventilointia harjoitellaan nukella, tulee toistoja olla riittävästi osaamisen varmistamiseksi ja vasta sen jälkeen harjoitellaan ventilaatiota potilaalle.

Saaren (2007, 229) mukaan ventilaatiokoulutus sisältää seuraavat asiat:

- Ventiloinnin tavoite
- Oikean kokoisen palkeen valinta
- Palkeen kokoaminen ja tiiviyn tarkistaminen
- Hengitystien avaaminen ja nielun tarkistaminen
- Nieluputken asettaminen
- Naamarin valinta
- Ventiloinnin tekniikka
- Ote naamarista
- Ote palkeesta

Puhallusnaamarin käyttö on helpompi oppia, joten sen käyttöä kannattaa harkita niissä yksiköissä, joissa elvytystilanteita on äärimmäisen harvoin. Puhallusnaamarin tulee olla sellainen, johon voidaan kytkeä lisähappi, ilman lisähappia potilaan saama happipitoisuus on noin 16 - 17 %. Puhallusnaamaria pidetään kiinni kahdella kädellä niin, että peukalo-etusormiotteella pidetään naamarin molemmilta puolilta kiinni ja saman-

aikaisesti nostetaan alaleukaa leukaperistä ylöspäin, jotta hengitystie pysyy auki. Puhallusnaamarissa oleva venttiili estää eritteiden pääsyn puhaltajan suuhun ja samalla se suojaa puhaltajaa pisaratartuntateitse ja suorassa kosketustartunnassa leviäviltä taudeilta. (Saari 2007, 229.)

Elvytyskouluttaja havaitsee ventilaatiossa usein virheitä, jotka tulee korjata heti tarvittaessa kädestä pitäen opettamalla. Virheitä ventilaatiossa voi olla, ettei naamari ole tarpeeksi tiiviisti potilaan kasvoilla (ohivirtaus), naamari on väärinpäin ja nieluputken unohtaminen, näillä kaikilla on merkittävä osuus ilmavirtauksen pääsemiseen perille potilaaseen. Ventiloija keskittyy usein liian paljon käsiensä toimintaan ja saattaa unohtaa katsoa nouseeko potilaan rintakehä. Liian nopeasti ja liian suurella tilavuudella puhallettaessa ilma ohjautuu usein mahalaukkuun (vatsa pullistuu) ja mahansisältöä saattaa tällöin joutua hengitysteihin ventiloitaessa. Mahansisällön joutuessa hengitysteihin (aspirointi) johtaa yleensä vaikeaan keuhkokuumeeseen, joka saattaa olla hengenvaarallinen. Elvytyskouluttajan on kiinnitettävä huomiota ventiloinnin tilavuuteen ja tiheyteen. Sisäänpuhallusvaiheessa rintakehän tulee nousta selkeästi. Naamari-paljeventilaatiossa riittää kertatilavuudeksi, että rintakehä nousee havaittavasti eli aikuisella noin 500-600 ml, joka on noin yksi kolmasosa hengityspalkeen tilavuudesta. Aikuispotilasta tulee ventiloida kymmenen kertaa minuutissa, riippumatta siitä, onko potilas intuboitu vai tapahtuuko ventilointi naamarin ja palkeen yhdistelmällä. Lapsia ventiloidaan 12-20 kertaa minuutissa intubaation jälkeen. Ventiloidessa tulee välttää hypo- ja hyperventilaatiota, koska ne ovat molemmat potilaalle haitallisia. Hypoventilaatio johtaa kallon sisäisen paineen nousuun ja hyperventilaatio supistaa aivoverisuonia ja vaikeuttaa aivoverenkierron tilaa. (Saari 2007, 230.)

6.5 Puoliautomaattisen defibrilloinnin koulutus

Nykyiset puoliautomaattiset neuvovat defibrillaattorit ovat turvallisia käyttää, elossa olevan potilaan defibrilloinnin vaaraa ei ole. Manuaalikäytön mahdollistavilla laitteilla voidaan antaa potilaalle sähköshokki, olipa potilas elossa tai eloton. Tutkimuksissa havaitaan hoitohenkilökunnan defibrillaatiotaidoissa puutteita, vaikka teknologia on kehittynyt ja puoliautomaattiset defibrillaattorit ovat helppokäyttöisiä. Markkinoilla on useita eri merkkisiä ja mallisia defibrillaattoreita. Elvytyskoulutuksissa tulee aina käyttää sitä laitetta, joka on hoitoyksikössä kliinisessä käytössä tai vastaavaa laitetta, joka on suunniteltu koulutuskäyttöön. Osaston elvytysvastaavan tulee perehdyttää

uudet työntekijät defibrillaattorin käyttöön ja tarvittaessa kerrata laitteen käyttöä jo pidempään työskennelleille hoitajille, kuitenkin vähintään kerran vuodessa. Jokaisen hoitajan tulee hallita defibrillaation suorittaminen. Defibrillaatioharjoittelu toteutetaan pääasiassa tähän tarkoitukseen suunnitelluilla nukeilla. Defibrillaattorin käyttöön hätätilanteissa toisi lisä varmuutta harjoittelu suunnitellussa rytminsiirrossa, jossa hoitajat voisivat suorittaa toimenpiteen lääkärin ohjeistuksessa ja valvonnassa. (Saari 2007, 231.)

Puoliautomaattiset laitteet ovat madaltaneet defibrillaattorin käyttökynnystä elvytystilanteissa, mutta eivät kuitenkaan ole poistaneet kaikkia defibrillointiin liittyviä haasteita. Toistaiseksi neuvovien defibrillaattorien puhekomennot kestävät pitkään ja lisäävät aikaa, jolloin potilaan ei kierrätetä painelemalla. Elvytystä harjoiteltaessa säännöllisesti, puoliautomaattisen defibrillaattorin antamat ohjeet eivät hidasta elvytystoimia vaan ovat niiden hyvänä tukena. Laitteen käyttöä kouluttavan henkilön tulee osata normaalikäytön lisäksi laitteen tarkastukseen ja asetuksiin liittyvät toiminnot. Laitteasetusten tulee olla tarkoituksenmukaiset ennen kuin laite otetaan potilaskäyttöön. Asetuksen tulisi olla sellainen, että kytkentä on aina automaattisesti defibrillointielektrodikytkentä (liimaelektrodit), eikä sitä voi muuttaa painamalla kytkentäpainiketta. (Saari 2007, 232 – 233.)

Jos defibrillointikoulutuksessa käytetään EKG- näytöllä varustetun puoliautomaattisen neuvovan laitteen ohjeistettua toimintoa, Saaren (2007, 233) mukaan tulee kouluttajan kiinnittää huomiota seuraaviin seikkoihin:

- Varmistetaan, että liimaelektrodien kaapeli on kytketty laitteeseen ja kytkentä on oikea (defibrillointielektrodit tai liimaelektrodit).
- Laitteen neuvovaa toimintaa tulee noudattaa.
- Muita rytmejä, kuin kammiovärinä (VF) tai kammiotakykardia (VT) ei tule analysoida laitteen analysointi kytkintä käyttäen.
- VF:n tai VT:n jatkuessa 2 minuuttia PPE jakson jälkeen on painettava analysointikytkintä laitteen latautumiseksi, mikäli laite ei ala analysoida automaattisesti.
- Mikäli EKG- näytössä näkyy komplekseja, ensisijainen toimenpide on tarkastaa potilaan syke ja sykkeen puuttuessa (PEA) aloittaa 2 minuutin PPE jakso.
- Mikäli EKG- näytössä näkyy vain suoraa viivaa (ASY), tulee 2 minuutin PPE jakso aloittaa viiveettä ilman, että potilaan sykettä tunnustellaan.

- Mikäli laitteessa on taukokytkin PPE jakson ajan laskurina, sen asetusten tulee olla elvytysuositusten mukainen (2min PPE).
- Tapahtumayhteenveto tulostetaan ennen virran pois kytkemistä laitteista, joissa on integroitu tulostin.
- Laitteen käyttöä on opetettava myös akkutoiminnolla, koska muut samanaikaisesti käytetyt sähkölaitteet saattavat aiheuttaa toimintahäiriön defibrillaattorin ollessa kytkettynä verkkovirtaan.

6.6 Manuaalisen defibrilloinnin kouluttaminen

Koulutettaessa manuaalitoiminnon käyttöä tulee kouluttajan käydä läpi turvallisuusasiat sekä potilaan että elvyttäjän kannalta. Oikean kytkennän käyttö on perusta oikealle hoitopäätökselle. Laitteen käyttäjän on huolehdittava, ettei kukaan koske potilaaseen tai sängyn metallisosiin defibrillaation aikana. Manuaalisen toiminnon käyttö on nopemapaa kuin puoliautomaattitoiminnon. Manuaalinen defibrillaatio on kuitenkin hallittava virheettömästi ja koulutuksen lisäksi olisi suositeltavaa, että koulutuksen saaneet testataan säännöllisesti. Käytettäessä manuaalitoimintoa on käyttäjän ehdottomasti tunnistettava sekä elottomuuden että verta kierrättävät rytmit (Ikola 2007, 234.)

Saaren (2007, 234) mukaan manuaalisen defibrilloinnin koulutuksen tulee sisältää seuraavat asiat:

- Defibrillaattorin kytkennän tulee olla valitun rytmin tunnistustavan mukainen.
- Useimmissa defibrillaattoreissa on oletusasetuksena päitsin kytkentä (PADL) eli rytmin tunnistus päitsimillä, kun virta kytketään.
- II kytkentä = rytmin tunnistus seurantaelektrodien välityksellä (kytkentä muutetaan EKG/LEAD painikkeella).
- Defibrillointikytkentä (liimaelektrodit), kun tunnistetaan rytmi liimattavien defibrillointielektrodien välityksellä, asetus on muutettava, mikäli laite ei tunnista sitä automaattisesti.
- Käytettäessä päitsimiä rytmin tunnistamiseen ja defibrillointiin tulee käyttää kudostuksen vähentämiseksi ja sähkön johtumisen parantamiseksi pastaa, geelityynyä tai keittosuolalla kostutettuja taitoksia.
- Päitsimiä tulee painaa tasaisesti ja riittävän voimakkaasti (noin 10 kg).

- Päitsimien oikea sijainti: toinen asetetaan oikean solisluun alle rintalastan viereen (sternum) ja toinen vasemmalle mahdollisimman keskikainalolinjaan 10 cm kainalokuopasta alaspäin (apex), samoin kuten liimaelektrodit. Jos potilaalla on tahdistin, voidaan päitsimet laittaa molempiin kylkiin 10 cm kainalokuopasta.
- Mieluiten ladataan laite apex-päitsimestä, koska päitsimiä ei tarvitse tällöin irrottaa potilaan rintakehältä.
- Defibrilloijan tulee sanoa kuuluvalla äänellä: ”irti potilaasta!” ja varmistettava, ettei kukaan kosketa potilasta tai sängyn metalliosia ennen defibrillointia eikä sen aikana. Intuboitua potilasta voi ventiloida defibrillaation aikana, koska palje ei johda sähköä.
- Defibrilloitaessa painetaan molempien päitsimien päissä olevia kytkimiä yhtä aikaa.
- Paineluevlytys aloitetaan välittömästi defibrillaation jälkeen, jonka aikana kiinnitetään seuranta elektrodit ja muutetaan II kytkentä, mikäli rytmi tunnistettiin päitsimillä.
- Defibrillaattorin sijainti tulee olla sellainen, että koko elvytysryhmä näkee rytmin.

6.7 Elvytystilanteen ryhmätyön kouluttaminen

Jokaisen elvytysryhmän jäsenen tulee tietää tehtävänsä elvytystilanteessa. Henkilökunnan määrä vaihtelee eri vuorokaudenaikoina, joten on mietittävä miten toimitaan, kun henkilökuntaa on vähiten paikalla. Elvytystilanteessa tarvitaan vähintään kaksi toimijaa. Elvytyksestä ei pysty selviytymään laadukkaasti yksin, jos sydän ei käynnisty heti pelkällä defibrillaatiolla. Lääkehoidon ja kirjaamisen toteuttamiseen on resurssi vasta, kun paikalla on kolmas toimija. Työnjakomallin on oltava dynaaminen, työntekijän on tehtävä se mihin on saanut koulutuksen ja luvan sekä sen minkä parhaiten osaa. Ihanteellisessa tilanteessa elvytykseen osallistuu neljä henkilöä, jolloin työn jako on niin, että hoitaja 1 painelee ja defibrilloi, hoitaja 2 ventiloii, hoitaja 3 toteuttaa lääkehoidon ja hoitaja 4 johtaa toimintaa ja varmistaa avoimet hengitystiet. Elvytystilanteen työnjako koulutetaan simuloitun potilastapauksen yhteydessä, jossa harjoitellaan ryhmänä tiimityötä elvytysnuken avulla. (Saari 2007, 236 – 237.)

6.8 Elvytyskouluttajan koulutus

Elvytyksen osa-alueet opiskellaan laajemmin kouluttajien koulutuksessa kuin elvytystilanteen hallinta koulutuksessa. Kouluttajien on hallittava elvytystilanteen hoidon lisäksi laajalti myös koulutuksen onnistumiseen liittyvät seikat. Kouluttajien tulee osata ohjata simulaatioharjoituksia mahdollisimman käytännönläheisesti ja todellisten tilanteiden mukaisesti sekä monitoroida harjoitukset. Kouluttajien tulee osata myös käydä läpi harjoitusten palautekeskustelu, jotta harjoituksista oikeasti opittaisiin. Lisäksi heidän tulee osata rakentavasti ohjata koulutettavaa henkilöä mahdollisissa puutteellisissa tai virheellisissä suorituksissa. Koulutettavan tulee hallita saumattomasti simulaatiovälineiden käyttö, kyetä tarkkailemaan harjoituksen suorittamista ja tukeutumaan mahdollisiin mittarien antamiin tunnuslukuihin. Palautteen antaminen koulutettavalle vaatii myös koulutusta ja palautteen antaminen aloitetaan niin, että osallistujat kertovat ensin suorituksen kulun ja miten se heidän mielestään meni. Tämän jälkeen käydään ensin läpi hyvät asiat ja seuraavaksi ne osa-alueet, jotka tarvitsevat vielä lisää harjoittelua ja sovitaan milloin lisäkoulutus järjestetään. Koulutustilanteessa on oltava mahdollisuus kysymyksiä esittämiseen. (Saari 2007, 237 – 238.)

Saaren (2007, 238) mukaan elvytyskouluttajien koulutuksen tulee sisältää seuraavat asiat:

- Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito
- Sydänpysähdyksen syyt
- Selviytyminen sydänpysähdyksestä
- Elvytyksen eettiset kysymykset
- Elottomuuden tunnistaminen ja lisäavun hälyttäminen
- Työnjako elvytystilanteessa ja raportointi
- Peruselvytys
- Defibrillaattorien käyttö ja toimintayksikössä tehtävät huolto- ja tarkastustoimet
- Hoitoelvytys ja siinä avustaminen
- Elvytyksen lääkehoito
- Elvytystilanteen kirjaaminen ja tilastointi
- Elvytyksen lopettaminen
- Elvytetyn potilaan tilan vakauttaminen, siirto ja jatkohoito

- Elvytystilanteen jälkipuinti
- Elvytyskouluttajan ja – vastuuhoidajan työnkuva
- Elvytyssimulaatioharjoittelu ja harjoitusten ohjaaminen
- Palautteen antaminen koulutettaville
- Elvytyskoulutuksen porrastaminen ja kehittäminen

Elvytyskoulutuksen toteuttaminen laadukkaasti on haastava tehtävä ja sen onnistumiseen vaikuttavat sekä kouluttajan valmiudet ja kyky opettaa että organisaation järjestämä resursointi koulutukseen. Työnantajalle kouluttaminen maksaa koulutukseen käytettävän ajan kustannusten lisäksi myös tiloihin ja opetusvälineisiin liittyvät investointikulut. Koulutuspalvelut voidaan myös ostaa hoitolaitoksen ulkopuolelta, mutta oman henkilökunnan järjestämä koulutus on kuitenkin paras vaihtoehto. Oman henkilökunnan järjestämässä koulutuksessa saavutetaan oman toimintaympäristön tunteva ja erityisolosuhteet huomioiva koulutussisältö ja investoinneista huolimatta se on kannattava sijoitus. Vähintään kerran vuodessa järjestettävä elvytyskoulutus aiheuttaa työnantajalle suuria kustannuksia, mutta tämän vuoksi koulutuksen toteuttaminen ei saisi olla itseisarvo vaan koulutuksen kustannusvaikuttavuutta pitäisi myös pystyä mittaamaan. Tavoitteena kuitenkin ensisijaisesti on, että saavutetaan elvytettävälle potilaalle hyöty saumattomasta toiminnasta ja onnistuneesta elvytystapahtuman hoidosta. (Saari 2007, 239.)

Elvytystoiminnan tehokkuutta voidaan mitata potilaan selviytymisellä, vaikka tehokastaakaan elvytystoimista huolimatta kaikki potilaat eivät kuitenkaan selviydy. Selviytymisellä voidaan tarkoittaa spontaanin verenkierron palautumista, pääsyä sairaalasta kotiin tai elossa oloa joko 30 vuorokauden tai vuoden kuluttua elvytystapahtumasta. Potilaan selviytymiseen vaikuttavat elottomuutta edeltäneet oireet ja löydökset, elottomuuden syy, alkurytmi sekä muut sairaudet. Mittari ei ole yksiselitteinen, koska muuttujia on monia, eikä se sellaisenaan mittaa koulutuksen tehokkuutta yksiselitteisesti. Organisaation toimivuutta voidaan arvioida erilaisilla viivemittauksilla, joilla saadaan esiin ongelmakohdat hälytysjärjestelmässä ja mahdollisesti tilanteen toteamisessa ja elvytyksen alkutoimissa. Tämä mittari kertoo onko koulutus kehittänyt toimintaa ja viivemittaukset ovat osa elvytystapahtumien tilastointia. Elvytystoimia tilastoitaessa suositusten mukaan noudattaen Utsteinin mallia (Liite 10 (1), Liite 10 (2)), ovat elvytystulokset kansainvälisesti vertailukelpoisia. Kouluttajan ja koulutettavan kannalta on hyvä, jos elvytysharjoituksista saataisiin kirjallinen tai kuvallinen doku-

mentti, josta tulee käydä ilmi kaikki keskeiset elvytyksen suoritteet. Yksi tapa mitata elvytystapahtumaan liittyviä taitoja on elvytyssimulaation suorittamista arvioivan lomakkeen käyttö, joka voi olla kouluttajan yhdessä elvytystoimista vastuussa olevan lääkärin kanssa tekemä lomake. Arviointilomakkeessa olisi hyvä olla myös suorituksen hylkäämiskriteerit selkeästi ilmaistuna. Elvytysvastuulääkärin tulee arvioida kouluttajan taidot säännöllisesti kahden vuoden välein. (Saari 2007, 239 – 240.)

Elvytystilanteen jälkeen käydään palautekeskustelu, jonka tavoitteena on elvyttäjien oman stressin purkaminen. Palautekeskustelu käydään kaikkien elvytykseen osallistujien kesken ja se on hyvä käydä mahdollisimman nopeasti elvytystilanteen jälkeen. Henkilökunnan kokemukset ja elämäntilanteet vaikuttavat elvytyksestä syntyviin tunteisiin, reagointiin ja ajatuksiin. Sekä kokematon, että kokenut elvyttäjä voi tuntea epävarmuutta ja pelkoa elvytyksen jälkeen. Palautekeskustelussa keskustellaan asioista, jotka menivät hyvin ja asioista, joissa on parantamisen varaa. Esille tuleviin parannus ehdotuksiin ja puutteisiin sekä hoidon kehittämisideoihin tulee reagoida, sillä niiden huomiotta jättäminen voi aiheuttaa ongelmia tulevaisuudessa. Tiimin johtajan tehtävänä on rohkaista jäseniä ottamaan yhteyttä häneen, mikäli jälkeinpäin ilmaantuu kysymyksiä. Työnohjauksessa voi ottaa myös esille asioita, jotka ovat jääneet askarruttamaan mieltä. Säännöllinen elvytyskoulutus ja -harjoitukset sekä elvytysohjeet ja -mallit tuovat varmuutta elvytystilanteisiin. (Ikola 2007, 142 – 143.)

6.9 Elvytysvalmiuksien kehittäminen sairaalassa

Vastuun ja työmäärän jakamisen vuoksi eri ammattiryhmistä (lääkäri, sairaanhoitaja, perus / lähihoitaja) koostuva työryhmä pystyy seuraamaan ja kehittämään parhaiten hätätilapotilaiden hoitoa. Työryhmän työtehtävät voisivat koostua hätätilapotilaiden hoidon organisointi ja ohjeistaminen, henkilökunnan elvytyskoulutuksen järjestäminen ja hoidon seuranta ja kehittäminen. Tutkimusten mukaan sydänpysähdysten määrä sairaalassa vähenee, jos hälytysketju aktivoidaan ajoissa, jo ennen kuin potilaan elintoiminnoissa on vakavia häiriöitä. Elvytystilanteiden tilastoinnissa kiinnitetään huomiota potilaiden selviytymiseen, elvytystoimissa valittujen toimenpiteiden tärkeysjärjestykseen ja ajankäyttöön elvytystilanteessa. Yhtenäinen tilastointi mahdollistaa tulosten vertailun sekä kansallisesti että kansainvälisesti. Tilastoinnin avulla saadaan käyttökelpoinen vertailupohja hoidon kehittämiseksi. (Ikola 2007, 144.)

7 TUTKIMUKSIA ELVYTYSKOULUTUKSISTA

7.1 Aikaisempia elvytyskoulutukseen liittyviä tutkimuksia

Elvytyskoulutukseen liittyviä tutkimuksia on aikaisemmin tehty muissa sairaanhoitopiireissä muun muassa elvytyskoulutuksen kehittämistä, hoitohenkilökunnan elvytysvalmiuksista ja heidän kiinnostuksesta elvytyskoulutuksia kohtaan, psykiatrisen sairaalan elvytyskoulutuksen kehittamisestä sekä peruselvytystaitojen oppimisesta ja näiden taitojen säilymisestä. Etelä-Savon Sairaanhoitopiirissä on myös tehty yksi tutkimus sairaanhoitajien elvytystaitoihin liittyen. Seuraavassa kuvaamme lähemmin ESSHP:ssä tehtyä tutkimusta sekä kolmea muualla tehtyä elvytyskoulutukseen liittyvää tutkimusta. (Eerola ym. 2009, Hahl ym. 2001, Hoppu ym. 2008, Ikonen ym. 2009, Kivari & Kokko 2008, Miljard 2009 & Mäkinen 2010.)

Hahl ym. (2001) kartoittivat Mikkelin keskussairaalan sairaanhoitajien elvytysvalmiutta ja -tietoutta. Kartoitus toteutettiin neljällä Mikkelin keskussairaalan vuodeosastolla, kahdella sisätautiosastolla sekä kahdella kirurgisella osastolla. Tutkimukseen osallistui 37 vastaajaa (n=37). Tutkittaessa sairaanhoitajien elvytystaitoa, sen huomattiin olevan puutteellista. Kartoitettiin myös tietoja osaston elvytysvastaavasta, -ohjeista ja -välineistä. Elvytysvälineistöä lukuun ottamatta näissä huomattiin puutteita. Lisäksi kartoitettiin sairaanhoitajien toimintaa elvytystilanteissa. Se oli merkittävästi puutteellista ja melkein kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että he tarvitsevat lisäkoulutusta ja kertausta elvytyksestä. Suurin osa hoitajista koki myös hyväksi, että sairaalaan perustetaan elvytysryhmä, johon kuuluu anestesia lääkäri ja sairaanhoitaja.

Hoppu ym. (2008) tutkimus toteutettiin koulutusprojektina, johon osallistui yksi pilot-tiosastoksi valittu vuodeosasto. Osasto oli gastroenterologinen osasto GAS2. Tämä osasto valittiin, koska siellä oli eniten elvytystilanteita vuoden 2007 aikana. Projektin tavoitteena oli luoda koulutusmalli, josta saatuja kokemuksia ja palautetta voidaan käyttää koko sairaalan elvytyskoulutuksen uudistamiseen. Koulutusprojektin sisältö oli kolmiosainen, johon kuuluivat alustus koulutuksesta, koulutus ja harjoittelu pienryhmissä sekä palautelomake. (Hoppu ym. 2008.)

Hoppu ym. (2008) toteuttaman koulutusprojektin tuloksista nousi esille, että pääpaino elvytyskoulutuksessa tulisi olla käytännön harjoittelussa. Tiimityöskentelyä ja elvytystilanteen työjärjestystä selkeyttivät simuloitujen elvytystilanteet. Näin myös elvytystilanteen aiheuttama epävarmuus väheni. Elvytyksen teorian hallinta loi varmuutta, että kykenee toimimaan oikein elvytystilanteessa. Elvytyskoulutuksen toteuttaminen ryhmässä koettiin tärkeänä. Lisäksi koulutusprojektin tuloksissa nousi esiin elvytystilanteiden hoito omalla osastolla ja miten näitä tilanteita pystyttäisiin tulevaisuudessa hoitamaan paremmin. Aikaisempaa verrattuna pystyttiin sydänpysähdystä ennakoivia vitaalielintoimintojen muutoksia havaitsemaan ja hoitamaan paremmin. (Hoppu ym. 2008.)

Eerola ym. (2009) tutkimuksen tavoitteena oli luoda elvytyskoulutuksen tueksi käytännön elvytystaitotilanne ja tilanteen seurantalomake. Seurantalomake suunniteltiin Etelä-Karjalan keskussairaalan elvytyskouluttajien toiveiden ja tarpeiden perusteella. Tutkijat testasivat seurantalomakkeen toimivuutta ja luotettavuutta järjestämällä pilotteja vapaaehtoisille osastojen elvytysvastaaville. Elvytystilanteiden todennäköisyyden takaamiseksi suunniteltiin pilotteja olosuhteet mahdollisimman autenttiseksi. (Eerola ym. 2009.)

Pilottitehtävien perusteella Eerola ym. 2009 totesivat tutkimuksessaan seurantalomakkeen informatiiviseksi ja eritasoisten elvyttäjien toimintaa hyvin kuvaaviksi. Seurantalomake toi esille elvyttäjien vahvuudet, mutta nosti esiin myös toiminnassa ilmenneet puutteet. Seurantalomakkeeseen myös lisättiin muutamia arvioitavia toimintoja pilottitehtävien perusteella. Lopullinen seurantalomake jää Etelä-Karjalan keskussairaalan elvytyskouluttajien käyttöön. (Eerola ym. 2009.)

Mäkinen (2010) tehdyssä väitöskirjatutkimuksessa tarkoituksena oli tuottaa tietoa kansallisten hoitosuosituksen implementoinnista ja selvittää sen vaikutuksia hoitokäytäntöihin. Tutkimuksen osa tavoitteena oli selvittää hoitosuosituksen käyttöönottoa, potilashoitoon osallistuvien terveydenhuollon ammattiryhmien peruselvytystaitoja sekä selvittää vaikutuksia elvytysvalmiuksiin ja asenteisiin perustuen elvytyksen käypähoitosuositukseen. Käypähoitosuosituksen mukaan, tulisi kaikkien potilashoitoon osallistuvien pystyä peruselvytykseen mukaan lukien defibrillointi puoliautomaattisella defibrillaattorilla. (Mäkinen 2010.)

Hoitohenkilökunnan peruselvytystaitoja selvitettiin testaamalla elvytysvalmiuksia strukturoidulla OSCE testillä ja vertaamalla peruskoulutuksen sekä työelämän antamia valmiuksia hoitosuosituksen mukaiseen elvytykseen Suomessa ja Ruotsissa. Tutkimuksessa selvisi, että elvytystaidot olivat yleisesti heikot. Elvytystaidot olivat työelämässä toimivilla hoitajilla paremmat kuin vastavalmistuneilla opiskelijoilla. Tutkimus osoitti myös, että ruotsalaisilla hoitajilla olivat paremmat valmiudet suosituksen mukaiseen elvytykseen kuin suomalaisilla hoitajilla. Peruselvytystaitoja selvitettiin Käypähoito suosituksen liittyvän kahden erilaisen koulutuksen jälkeen satunnaistetussa tutkimuksessa. Tutkimuksesta selvisi, että internet kurssi ei yksinään korvaa perinteistä pienryhmä opetusta, elvytystaitojen oppimiseen tarvitaan ohjattua harjoittelua. (Mäkinen 2010.)

Asenteita hoitosuosituksia ja elvytystilanteita kohtaan selvitettiin lääketieteen ja sairaanhoidon opiskelijoille sekä hoitajille osoitetulla kyselylomakkeella. Tutkimuksesta selvisi, että sairaanhoidonopiskelijat eivät olleet saavuttaneet riittäviä valmiuksia elvytysuosituksen mukaiseen elvytykseen defibrillointi mukaan lukien, toisin kuin lääketieteen opiskelijat. Hoitajien asenteita ja kokemuksia selvitettiin ennen ja jälkeen Käypähoitosuosituksen liittyvää koulutusta. Tutkimuksesta kävi ilmi, että koulutus lisäsi hoitajien luottamusta omiin taitoihin muttei vähentänyt elvytystilanteeseen liittyvää ahdistuksesta tai potilaan vahingoittamisen pelosta aiheutuvaa epäröintiä. (Mäkinen 2010.)

8 ELVYTYSKOULUTUS ETELÄ-SAVON SAIRAANHOITOPUIRIN KUNTAYHTYMÄSSÄ

8.1 Elvytyskoulutuksen alkutaipaleet ESSHP:n kuntayhtymässä

Aikaisempina vuosina, ennen elvytyskoulutus-käytännön vakiintumista eli portaittaisen mallin käyttöönottoa, elvytyskoulutustoiminta ESSHP:ssä on ollut kirjavaa. Hahl ym. (2001) tutkimuksen pohjalta Mikkelin keskussairaalaan otettiin käyttöön seinäjuulistet, joissa oli Mikkelin keskussairaalan käyttöön soveltuvat uudet elvytysohjeet. Nämä oli sijoitettu työyksiköihin. Elvytysohjetaulujen avulla hoitohenkilökunta toteutti mahdolliset elvytystilanteet. (Lötjönen & Tanskanen 2009-2010a, Hahl ym. 2001.)

Henkilökunnalle tarkoitettua elvytyskoulusta aloitettiin ESSHP:ssä vuosina 1997-98. Vastuu koulutuksista oli silloisilla päivystyksen sekä teho-osaston osastonhoitajilla. Tällöin käytössä oli yksi elvytysharjoitusnukke. Vuodesta 2001 alkaen päivystyksessä sairaanhoitajana työskentelevä Matti Kakriainen aloitti yksikkökohtaiset elvytyskoulutukset vuodeosastoilla ja poliklinikoilla. Elvytyskoulutukset tapahtuivat osastotunneilla ja aikaa oli vain yksi tunti teoriaan ja käytännön harjoituksiin. Painopiste oli kuitenkin käytännön harjoituksissa (painelutekniikka, defibrillointi, ventilointi). Tällöin toiminta ei ollut vielä organisoitua eikä kirjausta koulutuksista tehty. Myös ajan huono resursointi oli suuri ongelma. (Hyöppinen & Kakriainen 2010.)

Vuonna 2003 alettiin suunnitella järjestelmällistä portaittaista elvytyskoulutusta. Tällöin toiminta oli kokeiluluontoista. Keskustelua käytiin myös ylihoitajan kanssa koulutusajan ja elvytysharjoitusvälineiden organisoinnista. Johtoajatuksena oli että, ”sairaalassa kaikkien pitää osata elvyttää”. Mallia koulutuksiin otettiin KYS:lta sekä elvytysseminaareista, joihin Matti Kakriainen osallistui. (Hyöppinen & Kakriainen 2010.)

Vuonna 2004 ESSHP:n kuntayhtymässä käynnistyi elvytys- ja MET-ryhmätoiminta. Elvytys- ja MET-ryhmä koostui tällöin teho-osaston ja päivystyspoliklinikan työntekijöistä. Kummankin työyksikön työntekijät vastasivat elvytys- ja MET-toiminnasta puoli vuotta kerrallaan. Elvytysvälineitä sisältävä laukku (Liite 3) sekä hälytyskännykkä oli puoli vuotta kerrallaan vuorollaan molemmissa työyksiköissä. (Hyöppinen & Kakriainen 2010, Lötjönen & Tanskanen 2010.)

Vuodesta 2007 elvytys- ja MET-ryhmätoiminta siirtyi pelkästään teho-osaston hoidettavaksi. Vastaavana lääkärinä toimi teho-osaston ylilääkäri Heikki Laine. Elvytysvastaavina toimivat teho-osaston sairaanhoitajat Marco van den Belt ja Niina Hyöppinen. Elvytysvastaavat saivat sairaanhoitaja Matti Kakriaiselta materiaalia sekä lyhyen perehdytyksen työhön. Lisäksi he saivat Laerdalin edustajan yhteystiedot ja hänen kanssaan he sopivat koulutuksen silloisen uuden simulaattori Anne-nuken käytöstä. (van den Belt & Kausalainen 2007, 2.)

Elvytysvastaavat olivat myös yhteydessä Kaisu Ikolaan (käypä hoidon työryhmän jäsen ja Elvytys ja elvytetyn hoito-kirjan toimittaja) ja häneltä he saivat neuvoja omaan kouluttautumiseensa. Lisäksi he olivat yhteydessä HUS:n elvytyskoordinaatto-

riin. Näiden yhteydenottojen tiimoilta he saivat nimensä keskussairaaloiden ja yliopistosairaaloiden elvytyskoulutusvastaavien tapaamisten ja koulutustilaisuuksien koulutuslistoille. (van den Belt & Kausalainen 2007, 2.)

Vuonna 2008 valmistui Mikkelin keskussairaalaan K-kerrokseen elvytysharjoitushuone. 9.1.2008 elvytysvastaavat van den Belt ja Hyöppinen järjestivät ensimmäistä kertaa ESSHP:n kuntayhtymän elvytysyhdyshenkilöille koko iltapäivän kestävä koulutuksen ja infotilaisuuden. He kertoivat omasta toimenkuvastaan ja tehtävistään elvytysvastaavina. Koulutuksessa käsiteltiin myös elvytysyhdyshenkilöiden tehtävät ja roolin oman työyksikön kouluttajina, tiedottajina sekä välineellisen elvytysvalmiuden ylläpitäjinä. Tästä käynnistyi varsinainen portaittainen elvytyskoulutustoiminta ESSHP:n kuntayhtymässä. (Hyöppinen 2008, 3 – 4.)

Sairaanhoitajat van den Belt ja Hyöppinen toimivat ESSHP:n kuntayhtymän elvytysvastaavina vuoteen 2009. Siitä lähtien elvytysvastaavina ovat toimineet teho-osaston sairaanhoitaja Aimo Lötjönen, joka aloitti keväällä 2009 sekä sairaanhoitaja Erkki Tanskanen, joka aloitti syksyllä 2009. Ylilääkäri Heikki Laine on toiminut vastuulääkärinä toiminnan alusta alkaen.

8.2 Elvytyskoulutus ESSHP:n kuntayhtymässä 2010

Vuodesta 2007 alkaen on elvytyskoulutus ollut kahden elvytysvastaavan vastuulla. Heille on oman työnsä ohessa resursoitu aikaa elvytyskoulutusten suunnitteluihin ja toteutuksiin syksyisin ja keväisin noin kerran viikossa. Elvytyskoulutustoiminta koskee koko ESSHP:n kuntayhtymää (Mikkelin Keskussairaala, Moisio sairaala sekä Pieksämäen aluesairaalan röntgenosasto). (Lötjönen & Tanskanen 2010.)

Elvytyskoulutustoiminta koskee hoitohenkilökuntaa. Mahdollisuuksien mukaan koulutusta tarjotaan myös muille ammattiryhmille ESSHP:n kuntayhtymässä. Elvytystoiminnan vastuulääkäri kouluttaa lääkärit ja elvytysvastaavat kouluttavat elvytysyhdyshenkilöt. Elvytysyhdyshenkilöt kouluttavat oman työyksikkönsä työntekijät. Tarvittaessa elvytysvastaavat ovat tukena työyksiköiden elvytyskoulutuksissa ja elvytysvälinehankinnoissa. Elvytysvastaavat pitävät yllä omaa ammattitaitoaan osallistumalla kansallisiin elvytyskoulutuksiin yksi - kaksi kertaa vuodessa. (Lötjönen & Tanskanen 2010.)

Elvytysvastaavat järjestävät elvytyskoulutusta elvytysyhdyshenkilöille sekä uusille työntekijöille säännöllisesti nonstopina joka syksy ja kevät. Ilmoitukset koulutusajankohdista tulevat ESSHP:n Intranettiin. Koulutuksen sisältö on hoitoelvytyksen teoriaosuus ja käytännön harjoitukset (PPE-D). (Lötjönen & Tanskanen 2009-2010a,b, Lötjönen & Tanskanen 2010.)

Mikkelin keskussairaalassa on käytössä elvytyskoulutuksen toteuttamista varten oma elvytysharjoitushuone K-kerroksessa. Elvytysharjoitusten toteuttamiseen on käytössä kaksi elvytysnukkea, yksi lapsinukke, defibrillaattori sekä maskiventiloinnin harjoitteluun hengityspalje. Lisäksi Mikkelin keskussairaalan vauvateholla on yksi vastasyntynyt näyttävä nukke ja Moision sairaalaan on sijoitettu yksi aikuisnukke. (Lötjönen & Tanskanen 2009-2010a,b.)

8.3 Elvytyskoulutusrunko

Etelä-Savon sairaanhoitopiiriin elvytyskoulutus rungon (Lötjönen & Tanskanen 2009a) mukaisesti elvytyskoulutuksen tavoitteina ovat seuraavat:

- Elvytysyhdyshenkilöt oppivat tunnistamaan elottoman potilaan, hälyttämään apua oman työyksikkönsä käytännön mukaan ja aloittamaan peruselvytyksen
- Elvytysyhdyshenkilöt ymmärtävät tehokkaan paineluelvytyksen sekä ventiloinnin merkityksen
- Elvytysyhdyshenkilöt osaavat tehokkaan paineluelvytyksen sekä maskiventiloinnin periaatteet
- Elvytysyhdyshenkilöt tuntevat elvytysprotokollan ja osaavat soveltaa sitä käytäntöön, tunnistavat elvytettävät rytmit monitorilta ja osaavat toimia niiden mukaisesti
- Elvytysyhdyshenkilöt osaavat käyttää defibrillaattoria
- Elvytysyhdyshenkilöt osaavat kouluttaa PPE+D hoitohenkilökunnalle omassa työyksikössään

Elvytyskoulutuksen sisältö

I osiossa on noin 30-40 min teoria. Se sisältönä on MET-toiminta, elvytyksen tavoitteet, elottomuuden tunnistaminen, avun hälyttäminen (elvytysryhmä), paineluelvytys, maskiventilointi, defibrillointi, lääkehoito elvytyksessä, elvytyksen kirjaaminen ja defibrillaattorin huolto ja testaus tarvittaessa. (Lötjönen & Tanskanen 2009b.)

II osiossa sisältönä on elottomuuden tunnistaminen (tajuuta, hengitys; hengitysteiden avaus), painelun ja maskiventilaation tekniikkaharjoittelu, tarvittaessa defibrillaattorin käyttö, roolien harjoittelu peruselvytyksessä ja roolien vaihto oikein ajoitettuna, omien voimavarojen tunnistaminen painelussa, sekä maskiventiloinnissa. Lisäksi harjoitellaan peruselvytystä nonstoppina sekuntikellolla aikaa mitaten. Aika ilmoitetaan minuutin välein ja jokainen kouluttautuja kiertää sekä ventiloimassa, että painelemassa. Harjoituksen kokonaiskesto on 8-10 minuuttia riippuen harjoituksessa mukana olevien henkilöiden määrästä. II osiossa koulutukseen osallistuneet elvytysyhdyshenkilöt ohjaavat vielä vuorollaan eri osa-alueet: Elvytystilanteiden simulaatioharjoitukset PPE-D, elvytysprotokollan hallinta, toiminta VF/VT tilanteessa, toiminta ASY/PEA tilanteessa, roolit elvytystilanteessa, kommunikointi elvytystilanteessa sekä kirjaaminen (Liite 4). (Lötjönen & Tanskanen 2009b.)

9 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET

9.1 Opinnäytetyön tausta ja tarkoitus

Opinnäytetyön aihetta miettiessämme, otimme yhteyttä Mikkelin keskussairaalan teho-osaston osastonhoitajaan Anna-Liisa Hahliin. Hänen kanssaan keskustelimme kiinnostuksestamme tehdä työelämälähtöinen opinnäytetyö, joka palvelisi meidän lisäksi myös teho-osastoa. Osastonhoitaja Anna-Liisa Hahl teki kyselyä teho-osaston henkilökunnalta millaiseen tutkimukseen olisi tarvetta.

Osastonhoitajan tekemän kyselyn tuloksena, saimme muutamia aiheita opinnäytetyöhön. Keskustelimme myös meidän omista kiinnostuksen kohteistamme ja lopulta pää-

dyimme yhdessä elvytys-aiheiseen työhön. Päädyttyämme elvytys-aiheiseen työhön, aloimme tehdä yhteistyötä (Liite 5) teho-osaston elvytysvastaavien Aimo Lötjösen ja Erkki Tanskasen kanssa. He vastaavat Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymän elvytysyhdysenkilöiden elvytyskoulutuksesta. Heillä oli tarve elvytyskoulutuksen toimivuuden tutkimiseen. Näin tästä syntyi opinnäytetyömme lopullinen aihe.

Vuonna 2009 ESSHP:n kuntayhtymässä oli 32 elvytystä. Näistä yhdeksän elvytystä hoidettiin osaston oman henkilökunnan voimin (sydänvalvonta, päivystyspoliklinikka). Hälytyksiä elvytys/MET-kännykkään tuli 34. Elvytyksiä, joissa elvytys/MET-ryhmä oli mukana, oli 23. MET-tilanteita oli 11. (Lötjönen & Tanskanen 2010.)

Etelä-Savon Sairaanhoidopiirissä on nykyisin käytössä elvytyskoulutuksen portaittainen malli. Portaittaisella mallilla tarkoitetaan sitä, että ESSHP:n kuntayhtymässä on omat elvytysvastaavat, jotka kouluttavat työyksiköiden elvytysyhdysenkilöt. Työyksiköiden elvytysyhdysenkilöt puolestaan kouluttavat hoitohenkilökunnan omassa yksikössään. (Lötjönen & Tanskanen 2010.)

ESSHP:n kuntayhtymässä portaittainen malli on otettu varsinaisesti käyttöön vuosina 2007-2008, vaikka toimintaa oli jo käynnistetty muutamia vuosia aikaisemmin. Portaittainen malli otettiin käyttöön lähinnä käytännön sanelemana, koska tämän mallin pohjalta koulutusresurssit ovat paremmat. ESSHP:n kuntayhtymän elvytysvastaavat ovat kokeneet mallin toimivaksi ja sen vuoksi elvytyskoulutuksen toimivuuden tutkiminen palvelisi heitä tulevaisuutta ajatellen. (Lötjönen & Tanskanen 2009-2010a.)

Tämän opinnäytetyön tavoitteena ja tarkoituksena oli selvittää elvytyskoulutuksen toimivuutta Etelä-Savon Sairaanhoidopiirissä. Aiheen valintaan päädyttiin, koska elvytyskoulutuksen toimivuutta ei ole tutkittu vielä aiemmin ESSHP:n kuntayhtymän alueella. Työmme tarkoituksena oli saada selville elvytyskoulutuksen hyvät ja huonot puolet ja koulutuksen mahdolliset kehittämisalueet. Tavoite oli saada mahdollisimman kattava kuva elvytyskoulutuksen toimivuudesta.

9.2 Kohderyhmä ja aineiston keruu

Kohderyhmä valittiin kokonaisotannalla. Tutkimukseemme liittyvä kysely lähetettiin kaikille (n = 66) ESSHP:n kuntayhtymän elvytysyhdysenkilöille. Aineistonkeruume-

netelmänä käytimme strukturoitua kyselylomaketta (Liite 9 (1), Liite 9 (2), Liite 9 (3)). Vastausvaihtoehtoina käytimme Likert-asteikollisia muuttujia (1=Täysin samaa mieltä 2=Samaa mieltä 3=EI samaa eikä eri mieltä 4=Eri mieltä 5=Täysin eri mieltä). Kyselylomakkeen alussa oli kaksi avointa kysymystä, jossa kysyttiin työvuosia ESSHP:n kuntayhtymässä ja työskentely elvytysyhdyshenkilönä. (Kananen 2008, 23, 25 – 27.)

Kyselylomakkeen (Liite 9 (1), Liite 9 (2), Liite 9 (3)) kysymykset laadittiin ESSHP:n kuntayhtymän elvytyskoulutuksen sisällön ja tavoitteiden pohjalta. Kyselylomake jaettiin kahdeksaan eri teemaan: teoriaosuus, käytännön harjoittelu PPE-D simulaattori annella, opetusmateriaali, koulutusten pituus ja määrät, kouluttajien osaaminen, asenne ja asiaan valmistautuminen, ilmapiiri, oppimistani edistävät / estävät tekijät ja koulutusten vaikutus käytännön työhön. Kysymyksiä kyselylomakkeessa oli yhteensä 51 kpl.

Teimme kyselylomakkeen Webropol-muotoon ja elvytysvastaavat Lötjönen ja Tanskanen lähettivät sen eteenpäin elvytysyhdyshenkilöille heillä olevan sähköpostilistan mukaisesti. Kyselylomake lähetettiin 24.3.2010. Vastausaikaa oli noin neljä viikkoa. Määräaikaan mennessä vastauksia tuli vain 22 kappaletta. Kyselylomake lähetettiin uudestaan huhtikuun lopulla 2010 ja vastausaikaa jatkettiin kahdella viikolla. Tämän jälkeen vastauksia tuli 14 lisää. Yhteensä kyselyymme vastasi 36 henkilöä (n = 36). Vastausprosentti kyselyymme on 54,5 %. Kolme henkilöä 36:sta oli jättänyt vastaa-matta osaan kyselylomakkeen kysymyksistä, jotka ovat mainittuna taulukoissa. Huomioimme kuitenkin vastaamatta jättäneiden muut vastaukset tuloksissa.

9.3 Aineiston analyysi

Webropol-muodossa olevan kyselylomakkeen siirsimme SPSS-tilasto-ohjelmaan. Sen jälkeen luokittelimme ja tiivistimme aineistoa. Näin saimme aikaiseksi lopullisen havaintomatriisin. Seuraavaksi analysoimme tulokset SPSS-tilasto-ohjelmaa apuna käyttäen. Lisäksi teimme Microsoft Excel-ohjelmalla taulukot kaikista kysymyksistä havainnollistamaan tuloksia. Tulokset on esitetty frekvensseinä. (Hirsjärvi 2007, 224).

10 TULOKSET

10.1 Vastaajien taustatiedot

Vastaajien työvuosissa ESSHP:n kuntayhtymän palveluksessa sekä elvytysyhdyshenkilönä oli hajontaa. Puolet vastanneista oli työskennellyt ESSHP:n kuntayhtymän palveluksessa 11 vuotta tai yli ja pienin osa vain 4 henkilöä olivat työskennelleet 0-1 vuotta ESSHP:n kuntayhtymän palveluksessa (Taulukko 1.). Yli puolet vastanneista oli toiminut elvytysyhdyshenkilönä 2-5 vuotta (Taulukko 1.).

Taulukko 1. Vastaajien taustatiedot (n=36)

| Avoimet kysymykset | 1= 0-1 vuotta | 2= 2-5 vuotta | 3= 6-10 vuotta | 4= 11vuotta tai yli |
|---|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------------|
| Kuinka kauan olet työskennellyt Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymän palveluksessa? | 4 | 10 | 9 | 13 |
| Kuinka kauan olet toiminut elvytysyhdyshenkilönä Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymässä? | 13 | 15 | 6 | 2 |

10.2 Teoriaosuus

Teoriaosuus oli pääsääntöisesti riittävä ja vastaajat olivat olleet tyytyväisiä elvytyskoulutuksien teoriaosuudessa annettuun tietoon. Suurin osa vastaajista oli erittäin tyytyväisiä annettuun tietoon paineluelvytyksestä ja maskiventiloinnista sekä defibrillaatiosta. Tutkimustuloksista nousi esille myös, että koulutettavat olivat tyytyväisiä annettuun tietoon elvytyksen tavoitteista, elottomuuden tunnistamisesta ja MET- toiminnasta. Yksi vastaaja oli eri mieltä MET-toiminnasta annetun tiedon riittävydestä. Vastaajat olivat myös tyytyväisiä annettuun tietoon avun hälyttämisestä ja elvytysryhmän kutumisesta paikalle. Edellä mainittuihin kysymyksiin ei tullut, lukuun ottamatta kysymystä MET- toiminnasta, yhtään eri mieltä tai täysin eri mieltä vastausta (Taulukko 2.).

Lähes puolet vastanneista oli tyytyväisiä elvytyksen lääkehoidosta ja elvytyksen kirjaamisesta annetun tiedon riittävydestä, pieni osa kuitenkin kaipasi lisätietoa näihin. Eniten lisätietoa vastaajat olisivat kaivanneet defibrillaattorin huollosta ja testauksesta (Taulukko 2.).

Taulukko 2. Teoriaosuus (n=36)

| Teoriaosuus | Täysin samaa mieltä | Samaa mieltä | Ei samaa eikä eri mieltä | Eri mieltä | Täysin eri mieltä | Ei vastausta |
|---|---------------------|--------------|--------------------------|------------|-------------------|--------------|
| Koulutuksissa annettu tieto MET-toiminnasta oli riittävä | 14 | 18 | 3 | 1 | | |
| Koulutuksissa annettu tieto elvytyksen tavoitteista oli riittävä | 21 | 15 | | | | |
| Koulutuksissa annettu tieto elottomuuden tunnistamisesta oli riittävä | 21 | 15 | | | | |
| Koulutuksissa annettu tieto avun hälyttämisestä oli riittävä | 18 | 15 | 3 | | | |
| Koulutuksissa annettu tieto elvytysryhmän kutusumisesta paikalle oli riittävä | 18 | 15 | 3 | | | |
| Koulutuksissa annettu tieto paineluelvytyksestä oli riittävä | 24 | 12 | | | | |
| Koulutuksissa annettu tieto maskiventiloinnista oli riittävä | 22 | 13 | 1 | | | |
| Koulutuksissa annettu tieto defibrillaatiosta oli riittävä | 20 | 13 | 3 | | | |
| Koulutuksissa annettu tieto elvytyksen lääkehoidosta oli riittävä | 10 | 17 | 6 | 3 | | |
| Koulutuksissa annettu tieto elvytystilanteen kirjaamisesta oli riittävä | 11 | 16 | 8 | 1 | | |
| Koulutuksissa annettu tieto defibrillaattorin huollosta oli riittävä | 5 | 9 | 11 | 10 | 1 | |
| Koulutuksissa annettu tieto defibrillaattorin testauksesta oli riittävä | 4 | 11 | 14 | 6 | 1 | |

10.3 Käytännön harjoittelu PPE-D simulaattori Annella

Vastaajien mielestä painelun tekniikkaharjoittelua ja harjoittelua elvytyksen eri rooleissa oli riittävästi. Yhtään vastaajaa ei ollut eri mieltä tai täysin eri mieltä edellä mainituista (Taulukko 3.).

Lähes kaikki vastaajista oli täysin samaa mieltä ja samaa mieltä elvyttäjien roolien (ventilaatio, painelu, defibrillaatio) tiedostamisesta. Tyytyväisyydessä maskiventilaation toteutuksen, defibrillaattorin käytön sekä harjoitteluun elvytystilanteessa kommu-

nikoinnista eri toimijoiden kesken oli hajontaa. Yhtään vastaajaa ei ollut täysin eri mieltä. Kaksi vastaajaa eivät olleet vastanneet kysymyksiin laisinkaan (Taulukko 3.).

Harjoitteluun elvytysprotokollan mukaisesta toiminnasta, kun alkurytminä VF/VT sekä ASY/PEA oltiin tyytyväisiä. Pieni osa vastaajista kaipasi lisäharjoittelua toiminnasta, kun alkurytminä VF/VT sekä ASY/PEA. Yhtään vastaajaa ei ollut täysin eri mieltä. Kaksi vastaajaa eivät olleet vastanneet kysymyksiin laisinkaan.

Kaikkein eniten vastaajat kaipasivat lisäharjoittelua elvytystilanteen lääkehoidosta ja kirjaamisesta. Kaksi vastaajaa oli jättänyt vastaamatta lääkehoidon harjoittelua koskevaan kysymykseen ja kolme vastaajaa oli jättänyt vastaamatta kirjaamista koskevaan kysymykseen (Taulukko 3.).

Taulukko 3. Käytännön harjoittelu PPE-D simulaattori Annella (n=34)

| Käytännön harjoittelu PPE-D simulaattori Annella | Täysin samaa mieltä | Samaa mieltä | Ei samaa eikä eri mieltä | Eri mieltä | Täysin eri mieltä | Ei vastausta |
|---|---------------------|--------------|--------------------------|------------|-------------------|--------------|
| Painelun tekniikka harjoittelua oli riittävästi | 17 | 15 | 2 | | | 2 |
| Maskiventilaation toteutusta harjoiteltiin riittävästi | 17 | 13 | 2 | 2 | | 2 |
| Defibrillaattorin käytön harjoittelua oli riittävästi | 14 | 15 | 2 | 3 | | 2 |
| Elvytystilanteen lääkehoidon harjoittelua oli riittävästi | 4 | 8 | 12 | 9 | 1 | 2 |
| Tiedän elvyttäjän roolit (ventilaatio, painelu, defibrillaatio) elvytystilanteessa | 17 | 15 | 2 | | | 2 |
| Harjoittelua toiminnasta eri rooleissa (ventilaatio, painelu, defibrillaatio) oli riittävästi | 13 | 19 | | 2 | | 2 |
| Elvytystilanteessa kommunikointia eri toimijoiden kesken harjoiteltiin riittävästi | 8 | 11 | 11 | 4 | | 2 |
| Elvytystilanteen kirjaamista harjoiteltiin riittävästi | 1 | 8 | 12 | 11 | 1 | 3 |
| Elvytysprotokollan mukaiseen toimintaan, kun alkurytminä VF/VT, paneuduttiin riittävästi | 7 | 17 | 7 | 3 | | 2 |
| Elvytysprotokollan mukaiseen toimintaan, kun alkurytminä ASY/PEA, paneuduttiin riittävästi | 6 | 18 | 8 | 2 | | 2 |

10.4 Opetusmateriaali

Vastaajien mielestä teoriaosuuksissa käytetyissä opetusmateriaaleissa (PowerPointit, elvytyskaaviot) oli riittävästi informaatiota ja ne olivat heidän mielestään helppolukuisia. Yhtään vastaajaa ei ollut eri mieltä tai täysin eri mieltä. Yksi vastaaja oli jättänyt vastaamatta näihin kysymyksiin (Taulukko 4.).

Vastaajat olivat tyytyväisiä teoriaosuuksissa käytettyjen materiaalien selkeyteen. Pieni osa vastaajista toivoi lisää selkeyttä simulaattori Anne-nuken käyttöön. Yksi vastaaja ei ollut vastannut kysymyksiin ollenkaan. Tyytyväisiä oltiin myös teoriaosuuksista saadun informaation helppouteen soveltaa sitä käytäntöön. Kaksi vastaajaa oli jättänyt vastaamatta tähän kysymykseen (Taulukko 4.).

Taulukko 4. Opetusmateriaali (n=35)

| Opetusmateriaali | Täysin samaa mieltä | Samaa mieltä | Ei samaa eikä eri mieltä | Eri mieltä | Täysin eri mieltä | Ei vastausta |
|--|---------------------|--------------|--------------------------|------------|-------------------|--------------|
| Teoriaosuuksissa käytetyissä materiaaleissa (powerpointit, elvytyskaaviot) oli riittävästi informaatiota | 15 | 17 | 3 | | | 1 |
| Teoriaosuuksissa käytetyt kirjalliset materiaalit (powerpointit, elvytyskaaviot) olivat selkeitä | 17 | 16 | 1 | 1 | | 1 |
| Teoriaosuuksissa käytetyt kirjalliset materiaalit (powerpointit, elvytyskaaviot) olivat helppolukuisia | 17 | 15 | 3 | | | 1 |
| Teoriaosuuksista saatu informaatio oli helppo soveltaa käytäntöön | 14 | 15 | 5 | | | 2 |
| Simulaattori Anne-nuken käyttö oli selkeää | 9 | 17 | 6 | 3 | | 1 |

10.5 Koulutusten pituus ja määrät

Yhteen koulutuskertaan varatun teoriaosuuden aika oli vastaajien mielestä riittävä. Vastaajat olivat myös tyytyväisiä yhden kalenterivuoden aikana toteutettujen koulutusten (teoria + käytännön harjoitukset) pituuteen yhteensä ja lukumäärään yhteensä.

Yksi vastaaja oli eri mieltä pituudesta yhteensä sekä lukumäärästä yhteensä (Taulukko 5.).

Yhteen koulutuskertaan varatun käytännön harjoitteluajan vastaajat kokivat sopivaksi. Neljä vastaajaa oli eri mieltä. Kaikkiin koulutusten pituutta ja määrää koskeviin kysymyksiin oli jättänyt vastaamatta yksi henkilö (Taulukko 5.).

Taulukko 5. Koulutusten pituus ja määrät (n=35)

| Koulutusten pituus ja määrät | Täysin samaa mieltä | Samaa mieltä | Ei samaa eikä eri mieltä | Eri mieltä | Täysin eri mieltä | Ei vastausta |
|---|---------------------|--------------|--------------------------|------------|-------------------|--------------|
| Yhteen koulutuskertaan varattu teoriaosuuden aika oli riittävä | 16 | 16 | 3 | | | 1 |
| Yhteen koulutuskertaan varattu käytännön harjoittelu-aika oli riittävä | 14 | 14 | 3 | 4 | | 1 |
| Yhden kalenterivuoden aikana toteutettujen koulutusten (teoria+käytännönharjoitukset) pituus yhteensä oli riittävä | 12 | 17 | 5 | 1 | | 1 |
| Yhden kalenterivuoden aikana toteutettujen koulutusten (teoria+käytännönharjoitukset) lukumäärä yhteensä oli riittävä | 9 | 19 | 6 | 1 | | 1 |

10.6 Kouluttajien osaaminen, asenne ja asiaan valmistautuminen

Vastaajat olivat erittäin tyytyväisiä kouluttajien antaman opastuksen käytännölläisyyteen. Lähes kaikki vastaajat olivat täysin samaa mieltä. Kouluttajien teoreettisiin tietoihin elvytyskoulutukseen liittyvistä aihepiireistä oltiin myös erittäin tyytyväisiä. Kouluttajien käytännön taidot opetettavista asioista koettiin erittäin hyviksi. Vastaajien mielestä myös kouluttajien tieto/taito sekä valmistautuminen koulutuksiin olivat erittäin hyvät (Taulukko 6.).

Kouluttajien asenne koulutustilaisuuksissa koettiin erittäin positiiviseksi. Vastaajien mielestä myös kouluttajien koulutettaville antama palaute oli riittävää ja rakentavaa/asiallista (Taulukko 6.).

Kaikki vastaajat olivat vastanneet kouluttajien osaamiseen, asenteeseen ja asiaan valmistautumiseen liittyviin kysymyksiin. Kukaan vastaajista ei ollut missään kysymyksessä eri mieltä tai täysin eri mieltä (Taulukko 6.).

Taulukko 6. Kouluttajien osaaminen, asenne ja asiaan valmistautuminen (n=36)

| Kouluttajien osaaminen, asenne ja asiaan valmistautuminen | Täysin samaa mieltä | Samaa mieltä | Ei samaa eikä eri mieltä | Eri mieltä | Täysin eri mieltä | Ei vastausta |
|---|---------------------|--------------|--------------------------|------------|-------------------|--------------|
| Kouluttajien teoreettiset tiedot elvytyskoulutukseen liittyvistä aihepiireistä olivat hyvät | 28 | 8 | | | | |
| Kouluttajien käytännön taidot opetettavista asioista olivat hyvät | 28 | 8 | | | | |
| Kouluttajien tieto/taito oli ajantasalla | 29 | 7 | | | | |
| Kouluttajien valmistautuminen koulutuksiin oli hyvää | 28 | 8 | | | | |
| Kouluttajien antama opastus oli käytännönläheistä | 31 | 5 | | | | |
| Kouluttajien asenne koulutustilaisuuksissa oli positiivinen | 30 | 5 | 1 | | | |
| Kouluttajien Koulutettaville antama palaute oli riittävää | 21 | 12 | 3 | | | |
| Kouluttajien koulutettaville antama palaute oli rakentavaa/asiallista | 28 | 5 | 3 | | | |

10.7 Ilmapiiri

Koulutusten ilmapiirin vastaajat kokivat positiiviseksi ja avoimeksi. Yksi vastaaja oli molemmista kysymyksistä eri mieltä. Kukaan vastaajista ei ollut jättänyt vastaamatta ilmapiiriä koskeviin kysymyksiin (Taulukko 7.).

Taulukko 7. Ilmapiiri (n=36)

| Ilmapiiri | Täysin samaa mieltä | Samaa mieltä | Ei samaa eikä eri mieltä | Eri mieltä | Täysin eri mieltä | Ei vastausta |
|--|---------------------|--------------|--------------------------|------------|-------------------|--------------|
| Koulutusten ilmapiiri oli positiivinen | 30 | 5 | | 1 | | |
| Koulutusten ilmapiiri oli avoin | 28 | 5 | 2 | 1 | | |

10.8 Oppimista edistävät/estävät tekijät

Oppimista edistävänä tekijänä nähtiin kouluttajien asiantuntijuus, käytännön harjoitukset, kertaus, palaute, perustelu toiminnalle sekä avoin ilmapiiri. Yksi vastaaja oli eri mieltä kysymyksessä ”oppimistani edisti avoin ilmapiiri”. Kaikki vastaajat olivat vastanneet edellä mainittuihin kysymyksiin. (Taulukko 8.).

Taulukko 8. Oppimista edistävät/estävät tekijät (n=36)

| Oppimista edistävät/estävät tekijät | Täysin samaa mieltä | Samaa mieltä | Ei samaa eikä eri mieltä | Eri mieltä | Täysin eri mieltä | Ei vastausta |
|--|---------------------|--------------|--------------------------|------------|-------------------|--------------|
| Oppimistani edisti käytännön harjoitukset | 27 | 8 | 1 | | | |
| Oppimistani edisti kouluttajien asiantuntijuus | 30 | 6 | | | | |
| Oppimistani edisti kertaus | 23 | 11 | 2 | | | |
| Oppimistani edisti palaute | 20 | 12 | 4 | | | |
| Oppimistani edisti perustelu toiminnalle | 23 | 12 | 1 | | | |
| Oppimistani edisti avoin ilmapiiri | 27 | 6 | 2 | 1 | | |

10.9 Koulutuksen vaikutus käytännön työhön

Yhteensä yli puolet vastaajista oli täysin samaa mieltä tai samaa mieltä kysymyksessä ”olen pitänyt koulutusta osastoni muille työntekijöille”. Vastaajista suurin osa ei koe työtään osastonsa elvytysyhdyshenkilönä kuormittavana (Taulukko 9.).

Suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että osastoilla on riittävä määrä elvytysyhdyshenkilöitä. Osa vastaajista oli tyytymättömiä osastonsa elvytysyhdyshenkilöiden määrään. Vastaajista yhteensä yli puolet oli täysin samaa mieltä tai samaa mieltä, että heidän saamansa koulutus elvytysyhdyshenkilönä on lisännyt osaston valmiuksia toimia elvytystilanteessa (Taulukko 9.).

Vastaajista yli puolet oli sitä mieltä, että aikaa elvytyskoulutusten pitämiseksi osastolla ei ollut resursoitu hyvin. Vain viisi henkilöä oli täysin samaa mieltä, että aikaa elvytyskoulutusten pitämiseksi oli resursoitu hyvin. Kaikki vastaajat olivat vastanneet kaikkiin koulutuksen vaikutusta käytännön työhön koskeviin kysymyksiin (Taulukko 9.).

Taulukko 9. Koulutuksen vaikutus käytännön työhön (n=36)

| Koulutuksen vaikutus käytännön työhön | Täysin samaa mieltä | Samaa mieltä | Ei samaa eikä eri mieltä | Eri mieltä | Täysin eri mieltä | Ei vastausta |
|--|---------------------|--------------|--------------------------|------------|-------------------|--------------|
| Olen pitänyt koulutusta osastoni muille työntekijöille | 13 | 17 | 1 | 1 | 4 | |
| Aikaa elvytyskoulutuksien pitämiseksi on osastollani resursoitu hyvin | 5 | 8 | 3 | 15 | 5 | |
| Koen työni osastoni elvytysyhdyshenkilönä kuormittavana | | 8 | 8 | 16 | 4 | |
| Osastollani on riittävä määrä elvytysyhdyshenkilöitä | 8 | 18 | 4 | 6 | | |
| Saamani koulutus elvytysyhdyshenkilönä on lisännyt osastoni valmiuksia toimia elvytystilanteissa | 10 | 22 | 3 | | 1 | |

10.10 Yhteenveto keskeisimmistä tuloksista

Elvytyskoulutuksen teoriaosuuteen oltiin pääsääntöisesti tyytyväisiä. Eniten tyytyväisiä oltiin annettuun tietoon paineluelvytyksestä. Myös tieto elvytyksen tavoitteista ja elottomuuden tunnistamisesta koettiin riittäväksi. Selvästi eniten lisätietoa vastaajat kaipaivat defibrillaattorin huollosta ja testauksesta.

Käytännön harjoittelu PPE-D simulaattori Annella- osion vastauksissa oli hajontaa. Suurin osa vastaajista oli kuitenkin pääasiassa tyytyväisiä osion sisältöön. Eniten tyytyväisiä vastaajat olivat painelun tekniikkaharjoitteluun sekä harjoitteluun elvytyksen eri rooleissa (ventilaatio, painelu, defibrillaatio). Vastauksista nousi selvästi esille lisätiedon tarve lääkehoidon harjoittelusta sekä kirjaamisesta.

Opetusmateriaali (PowerPointit, elvytyskaaviot) koettiin monipuoliseksi ja riittävän informatiiviseksi sekä helppolukuiseksi. Pieni osa toivoi selkeytystä simulaattori Anne- nujen käyttöön. Elvytyskoulutusten pituus ja määrät koettiin sopiviksi. Yhdellä koulutuskerralla toteutettu teoriaosuuden aika koettiin riittäväksi. Vastaajat toivoivat lisääntymistä käytännön harjoitteluun.

Kouluttajien osaamiseen, asenteeseen ja asiaan valmistautumiseen oltiin erittäin tyytyväisiä. Hajontaa vastauksissa ei juuri ollut ja vastaajat olivat poikkeuksellisen yksimielisiä. Koko kyselyn aihepiireistä tämä osio koettiin selkeästi parhaiten onnistu-

neeksi. Koulutusten ilmapiiri oli avoin ja positiivinen ja nämä koettiin myös oppimista edistävänä tekijänä. Tässäkin osiossa kouluttajien asiantuntijuus nousi esille oppimista edistävänä tekijänä.

Suurin osa vastaajista on pitänyt elvytyskoulutuksia osastonsa muille työntekijöille. Elvytysyhdyshenkilöt kokivat, että heidän saamansa koulutus on lisännyt oman osastonsa valmiuksia toimia elvytystilanteessa. Suurin osa vastaajista ei koe työtään elvytysyhdyshenkilönä kuormittavana. Aikaa elvytyskoulutusten pitämiseksi on vastaajien mukaan resursoitu huonosti.

11 POHDINTA

11.1 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen aineistonkeruuseen luomamme mittari (kyselylomake) toimi hyvin ja mittasi juuri oikeaa asiaa eli elvytyskoulutuksen toimivuutta. Tutkiskelimme erilaisia mittareita lähdekirjallisuutta käyttäen (Kananen 2008, Hirsjärvi 2007.) löytääksemme sopivan mittarin juuri tällaiselle tutkimukselle. Kyselylomakkeen luominen oli työlästä ja aikaa vievää, mutta lopputulos oli onnistunut. Kyselylomake laadittiin Etelä-Savon sairaanhoitopiirin elvytyskoulutuksen tavoitteiden pohjalta ja näin ollen kysely antaa luotettavan tiedon siitä, onko elvytyskoulutus toimiva vai ei. Kysymykset yritettiin laatia sellaiseen muotoon, että vastaajalle ei jäisi epäselväksi kysymyksen tarkoitus ja lisäksi annettiin vastauksia helpottamaan vastausvaihtoehdoksi myös, ei samaa eikä eri mieltä vaihtoehto. Kyselylomake on osoitettu pelkästään henkilöille, jotka osallistuvat elvytysvastaavien järjestämiin koulutuksiin ja joille elvytyskoulutuksen tavoitteet ovat suunnattu. Kyselylomake esitettiin ennen lähettämistä aineistoon kuulumattomalla pienemmällä joukolla (n=10). Mittarin esitestauksessa ei ilmennyt vastaajille ongelmia.

Kyselylomake lähetettiin sähköisessä muodossa kaikille ESSHP:n elvytysyhdyshenkilöille (n=66). Vastausajan puitteissa saimme vain 22 vastausta. Uudelleenlähetyksen ja jatkettun vastausajan jälkeen vastauksia tuli 36. Yli puolet kaikista elvytysyhdyshenkilöistä vastasi ja näin ollen saamaamme aineistoa voidaan pitää riittävän kattavana ja edustavana. Tutkimuksen luotettavuutta ja edustavuutta olisi vielä lisännyt

suurempi vastaajamäärä. Kyselylomake olisi ehkä kannattanut laatia paperiversiona, sähköpostiin tullut kysely on ehkä helpompi ohittaa ja jättää vastaamatta.

Tutkimuksen luotettavuuteen heikentävästi vaikutti käytännön harjoittelu PPE-D simulaattori Annella, opetusmateriaalissa sekä koulutusten pituus ja määrät teemoissa yhden, kahden ja kolmen henkilön vastaamatta jättäminen (Taulukko 10.). Muissa teemoissa kaikki vastaajat olivat vastanneet kaikkiin kysymyksiin (Taulukko 10.). Ei samaa eikä eri mieltä- vastausten määrä voidaan nähdä myös heikentävänä tekijänä. Toisaalta Ei samaa eikä eri mieltä- vastausvaihtoehdon olemassaolo helpottaa vastaamista ja antaa tarvittaessa neutraalin vastausvaihtoehdon. Tutkimuksen luotettavuutta lisäsi myös aineistosta esille nousseet kehittämisalueet. Vaikka elvytyskoulutukseen oltiin pääasiallisesti tyytyväisiä, puutteitakin löytyi.

Taulukko 10. Tutkimuksen luotettavuus

| Elvytysyhdyshenkilöt, kyselylomakkeen vastaajat ja kyselylomakkeen teemat | n |
|---|----|
| Kaikki ESSHP:n elvytysyhdyshenkilöt, joille kyselylomake lähetettiin | 66 |
| Kaikki kyselylomakkeeseen vastaajat | 36 |
| Teoriaosuus | 36 |
| Käytännön harjoittelu PPE-D simulaattori Annella | 34 |
| Tässä teemassa kysymyksen elvytystilanteen kirjaamista harjoiteltiin riittävästi | 33 |
| Opetusmateriaali | 35 |
| Tässä teemassa kysymyksen teoriaosuuksissa saatu informaatio oli helppo soveltaa käytäntöön | 34 |
| Koulutusten pituus ja määrät | 35 |
| Kouluttajien osaaminen, asenne ja asiaan valmistautuminen | 36 |
| Ilmapiiiri | 36 |
| Oppimista edistävät/estävät tekijät | 36 |
| Koulutuksen vaikutus käytännön työhön | 36 |

(Kananen 86 – 87.)

Tutkimuksemme eteni eettisten vaatimusten mukaisesti. Olemme aidosti kiinnostuneita opinnäytetyömme aiheesta ja siihen liittyvistä asioista. Olemme perehtyneet laajasti lähdekirjallisuuteen ja paneutuneet aiheeseemme monipuolisesti. Aiheemme on työelämälähtöinen ja palvelee sekä meitä opiskelijoina ja tulevana sairaanhoitajina, että ESSHP:n kuntayhtymän elvytysvastaavia, elvytysyhdyshenkilöitä sekä muita työntekijöitä.

Kyselyyn vastanneiden yksityisyys säilyi, koska kysymyksiin vastattiin nimettömästi eikä yksittäistä vastausta voi tunnistaa tuloksista. Kysyimme myös luvan (Liite 6, Liite 7) tutkimuksemme toteutukseen ESSHP:n kuntayhtymän hallintoylihoitajalta. Teimme yhteistyösopimuksen (Liite 5) opinnäytetyön tekemisestä ESSHP:n kuntayhtymän Mikkelin keskussairaalan teho-osaston osastonhoitaja Anna-Liisa Hahlin kanssa. Tutustuimme tutkimuksen ohjeisiin ja sääntöihin sekä eettisiin vaatimuksiin lähdekirjallisuutta käyttäen (Hirsjärvi 2007, 23.)

Kävimme luvan saamisen jälkeen Mikkelin keskussairaalan auditoriossa tiedottamassa ESSHP:n kuntayhtymän elvytysyhdyshenkilöille tulevasta kyselystä. Kysyimme elvytysyhdyshenkilöiltä olisivatko he kiinnostuneita osallistumaan kyselyyn, jossa tutkimme elvytysvastaavien järjestämää elvytyskoulutuksen toimivuutta ESSHP:n kuntayhtymän alueella. Kerroimme yhdessä teho-osaston elvytysvastaavien kanssa elvytysyhdyshenkilöille etukäteen, että he tulevat saamaan tutkimukseemme liittyvän kyselylomakkeen (Liite 9 (1), Liite 9 (2), Liite 9 (3), Liite 6) sähköisesti heidän työ sähköpostiin. Lisäksi kerroimme heille hieman taustatietoa opinnäytetyöstämme. Emme tarkastelleet potilastietoja emmekä siis tarvinneet lupaa eettiseltä toimikunnalta.

11.2 Tulosten tarkastelu

Vastaajia oli jokaisesta työvuosi-luokasta mutta, suurin osa oli työskennellyt Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymässä kuusi vuotta tai enemmän. Suurin osa oli toiminut elvytysyhdyshenkilönä viisi vuotta tai alle. Nämä luokiteltiin luokkiin 1-4 (1= 0-1 vuotta, 2= 2-5 vuotta, 3= 6-10 vuotta, 4= 11 vuotta tai yli). Toiminta elvytysyhdyshenkilönä käynnistyi varsinaisesti vasta vuonna 2007, vaikka toimintaa aloiteltiin jo aiemmin. Voidaan siis todeta, että vastaajista suurin osa omaa jo kokemusta hoitotyöstä ja elvytyksestä. Voidaan myös todeta, että suurin osa vastaajista on nähnyt elvytyskoulutuksen jo alkutaipaleista lähtien. Työvuosilla eikä vuosilla elvytysyhdyshenkilönä ollut merkittävää vaikutusta tutkimuksemme tuloksiin.

Elvytysvastaavien elvytysyhdyshenkilöille järjestämään koulutukseen oltiin kaiken kaikkiaan tyytyväisiä. Elvytyksen tärkeimpiä asioita on painelun osaaminen. Siksi onkin tärkeää ja merkityksellistä, että tutkimuksen perusteella painelun teoria- ja käytännön opetus koettiin hyväksi. Euroopan elvytysneuvoston (Koster ym 2010.) antamien ohjeiden mukaan painelun merkitystä korostetaan tulevaisuudessa vielä enem-

män, mutta puhallus kuuluu kuitenkin nykyisiin olemassa oleviin elvytyksen ohjeisiin ja suosituksiin.

Tutkimuksemme tuloksista nousee esille, että elvytyskouluttajien osaaminen, asenne ja asiaan valmistautuminen olivat merkittävän hyviä. Myös kouluttajien asiantuntijuutta arvostettiin. Samoin myös koulutusten ilmapiiri koettiin avoimena ja positiivisena. Nämä asiat ovat todella tärkeitä koulutuksen toimivuutta ajatellen. Kun on asiantuntevat, helposti lähestyttävät ja motivoivat kouluttajat, koulutettavat jaksavat paneutua opeteltavaan asiaan ja oppiminen on mielekästä ja tehokasta.

Puutteita ja kehittämisalueitakin kuitenkin löytyi. Kehittämisalueina tutkimuksen perusteella nousivat elvytyksen lääkehoito sekä kirjaaminen. Annettuun tietoon lääkeshoidosta ja kirjaamisesta oltiin tyytyväisiä ja sitä oli riittävästi, mutta käytännön harjoittelua näihin kaivattiin lisää. Myös defibrillaattorin huollosta ja testauksesta kaivattiin lisätietoa. Lääkehoidon toteutuksen harjoittelussa havaitut puutteet ovat merkityksellisiä elvytyksen onnistumisen kannalta. Näihin tulisi panostaa tulevaisuudessa. Kirjaamisella ei ole varsinaista merkitystä elvytyksen lopputulokseen, mutta sen tärkeys korostuu jatkohoitoa ajatellen. Tärkeää on myös, että defibrillaattori toimii, mutta siitä opetuksessa riittävät sen toimintaa ylläpitävien perusasioiden opettelu.

Hahl ym. (2001) aikaisempaan kartoitukseen verrattuna elvytyskoulutuksessa ja elvytystaidoissa on Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymässä menty huomattavasti eteenpäin. Elvytysyhdyshenkilöiden teoreettiset tiedot ja käytännön taidot ovat nykyään ajan tasalla, kun vuonna 2001 niissä hoitajilla oli merkittäviä puutteita. Vuonna 2001 tehdyssä kartoituksessa hoitajat toivoivat lisäkoulutusta ja kertausta elvytyksestä. Nykymuotoinen ESSHP:n kuntayhtymässä toteutettu elvytysvastaavien elvytysyhdyshenkilöille järjestämä koulutus vastaa hyvin tähän tarpeeseen ja antaa lisävalmiuksia osastojen henkilökunnalle toimia elvytystilanteessa.

11.3 Tutkimuksen hyödynnettävyys ja jatkotutkimusehdotukset

Saimme tutkimuksessamme konkreettista tietoa elvytysvastaavien järjestämän elvytyskoulutuksen toimivuudesta. Tavoitteenamme oli löytää elvytyskoulutuksen hyvät ja huonot puolet sekä mahdolliset kehittämisalueet. Tutkimuksestamme selvisi hyviä

puolia, esimerkiksi kouluttajien osaaminen ja asiantuntijuus. Nämä voidaan nähdä voimavarana ja pitää yllä tulevaisuudessa.

Kehittämisaikoihin kuten elvytystilanteen kirjaamiseen ja lääkehoidon harjoitteluun voisi tulevaisuudessa panostaa enemmän. Elvytysvastaavat voivat tarkastella omaa toimintaansa sekä koulutuksen sisältöä tutkimuksemme jälkeen ja tehdä tarvittaessa muutoksia. Näin elvytyskoulutus ESSHP:n kuntayhtymän alueella olisi vielä toimivampaa ja tehokkaampaa.

Jatkotutkimusehdotuksena olisi tutkia kuinka toimivana ja onnistuneena koetaan elvytysyhdyshenkilöiden osastoillansa järjestämä elvytyskoulutus. Siitä voisi tutkia hyvät ja huonot puolet sekä mahdolliset kehittämisaikoihin. Näin saataisiin kokonaiskuva portaittaisen elvytyskoulutusmallin toimivuudesta ja siitä siirtykö tieto/taito oikein kouluttajalta koulutettavalle ja lisääkö se valmiuksia toimia elvytystilanteissa.

LÄHTEET

Alaspää, Ari, Kuisma, Markku, Rekola, Leena & Sillanpää, Kirsi 2003. Uusi ensihoidon käsikirja. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Bjålie, Jan G., Haug, Egil, Sand, Olav, Sjaastad, Qyestein V. & Toverdud, Kari C. 2007. Ihminen fysiologia ja anatomia. WSOY.

Castren, Maaret, Aalto, Sakari, Rantala, Elina, Sapanen, Pertti & Westergård, Airi 2008. Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. WSOY Oppimateriaalit Oy.

Castren, Maaret, Ikola, Kaisu, Kuisma, Markku, Kurola, Jouni, Luurila, Harri, Mildh, Leena, Myllyrinne, Kristiina, Nurmi, Jouni, Ranta, Pirjo, Silfast, Tom & Tikkanen, Heikki 2006. Käypä hoito-suositus. www.kaypahoito.fi. Päivitetty 5.5.2006. Luettu 3.11.2010.

Eerola, Laura, Qvist, Leena & Rantanen, Susanna 2009. Elvytyskoulutus Etelä-Karjalan keskussairaalaossa – osaamisen arvioinnin kehittämisprojekti. Saimaan ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Elonen, Erkki, Mäkijärvi, Markku & Vuoristo, Matti 2009. Akuuttihoito-opas. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

Hahl, Anna-Liisa, Koponen, Reetta & Marttiin, Tarja 2001. Sairaanhoidaja elvyttäjänä. Mikkelin Ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Hoppu, Sanna, Lingren, Leena & Markkanen, Saara 2008. Hoitohenkilökunnan elvytyskoulutuksen kehittäminen TAYS:ssa. Tampereen yliopistollinen sairaala. Tutkimus TAYS:ssa.

Hyöppinen, Niina 2008. Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymä. Elvytysvastavien toimintakertomus 2008.

Hyöppinen, Niina & Kakriainen, Matti 2010. Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymä. Henkilökohtainen tiedonanto 28.6.2010.

Hirsjärvi, Sirkka, Remes, Pirkko & Sajavaara, Paula 2007. Tutki ja kirjoita. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Ikola, Kaisu (toim.) 2007. Elvytys ja elvytetyn hoito. Tampere: Tammer-Paino Oy.

Ikola, Kaisu 2007. Defibrillointi. Teoksessa Ikola, Kaisu (toim.) 2007. Elvytys ja elvytetyn hoito.

Ikola, Kaisu 2007. Intubaatio, suoniyhteys, lääkkeenanto. Teoksessa Ikola, Kaisu (toim.) 2007. Elvytys ja elvytetyn hoito.

Ikola, Kaisu 2007. Elvytysvälineet ja niiden huolto. Teoksessa Ikola, Kaisu (toim.) 2007. Elvytys ja elvytetyn hoito.

Ikola, Kaisu 2007. Elvytystaitojen kehittäminen sairaalassa. Teoksessa Ikola, Kaisu (toim.) 2007. Elvytys ja elvytetyn hoito.

Ikola, Kaisu, Kaarlola, Anne, Nakari, Nina & Simon, Pia 2007. Elvytetyn potilaan tilanteen vakauttaminen. Teoksessa Ikola, Kaisu (toim.) 2007. Elvytys ja elvytetyn hoito.

Ikonen, Ossi & Uotinen, Jani 2009. Elvytyspotilaan hoidon osaaminen - kyselytutkimus Metropolia ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoille. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Kananen, Jorma 2008. Kvantti Kvantitatiivinen tutkimus alusta loppuun. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.

Kiira, Pertti H., 2008. Ensihoidon lääkkeet. Helsinki: Yliopistopaino.

Kinnunen, Ari 1995. Sairaankuljetus ja ensihoidon perusteet. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Kivari, Ari. & Kokko, Esa 2008. Peruselvytystaidon oppiminen ja taidon säilyminen kahta eri opetusmenetelmää käyttäen. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opettajankoulutuksen kehittämishanke.

Koster, Rudolph W., Baubin, Michael A., Bossaert, Leo L., Caballero, Antonio, Casan, Pascal, Castrén, Maaret, Granja, Cristina, Handley, Anthony J., Monsieurs, Koenraad G., Perkins, Gavin D., Raffay, Violetta & Sandroni, Claudio 2010. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 2. Adult basic. PDF-dokumentti. [http://resuscitation-guidelines.articleinmotion.com/article/S0300-9572\(10\)00435-1/pdf/european-resuscitation-council-guidelines-for-resuscitation-2010-section-2-adult-basic-life-support-and-use-of-automated-external-defibrillators](http://resuscitation-guidelines.articleinmotion.com/article/S0300-9572(10)00435-1/pdf/european-resuscitation-council-guidelines-for-resuscitation-2010-section-2-adult-basic-life-support-and-use-of-automated-external-defibrillators). Päivitetty 18.10.2010. Luettu 2.12.2010.

Kuisma, Markku, Holmström, Peter & Porthan, Kari 2008. Ensihoito. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Lötjönen, Aimo & Tanskanen, Erkki 2009a. Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymä. Elvytyskoulutusrunko 2009. Word-dokumentti.

Lötjönen, Aimo & Tanskanen, Erkki 2009b. Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymä. Elvytysyhdyshenkilöiden vuosittainen PPE-D-koulutus 2009. PowerPoint-dokumentti.

Lötjönen, Aimo & Tanskanen, Erkki 2009- 2010a. Sairaanhoidaja, elvytysvastaava. Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymä. Henkilökohtaiset tiedonannot 1.10.2009-1.12.2010.

Lötjönen, Aimo & Tanskanen, Erkki 2009- 2010b. Sairaanhoidaja, elvytysvastaava. Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymä. Sähköpostikeskustelut 1.10.2009-1.12.2010.

Lötjönen, Aimo & Tanskanen, Erkki 2010. Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymä. Elvytys ja MET-toiminta ESSHP:ssä. PowerPoint-dokumentti.

Miljard, Marika 2009. Psykiatrisen sairaalan elvytyskoulutuksen kehittäminen: Psykiatrisen hoitohenkilökunnan näkemys. Tampereen yliopisto. Opinnäytetyö.

Mäkinen, Marja 2010. Current Care Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation: Implementation, skills and attitudes. Department of Anaesthesiology and Intensive care Medicine. University of Helsinki Finland. Väitöskirja.

Nienstedt, Walter, Hänninen, Osmo, Arstila, Antti & Björkqvist, Stig-Eyrik 2002. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Porvoo: WS Bookwell Oy.

Proehl, Jean A. 1999. Emergency Nursing Procedures. Philadelphia, Pennsylvania: W. B. Saunders Company.

Puustinen, Maija-Liisa 2007. Lapsen elvytys. Teoksessa Ikola, Kaisu (toim.) 2007. Elvytys ja elvytetyn hoito.

Saari, Leila 2007. Elvytyskoulutus. Teoksessa Ikola, Kaisu (toim.) 2007. Elvytys ja elvytetyn hoito.

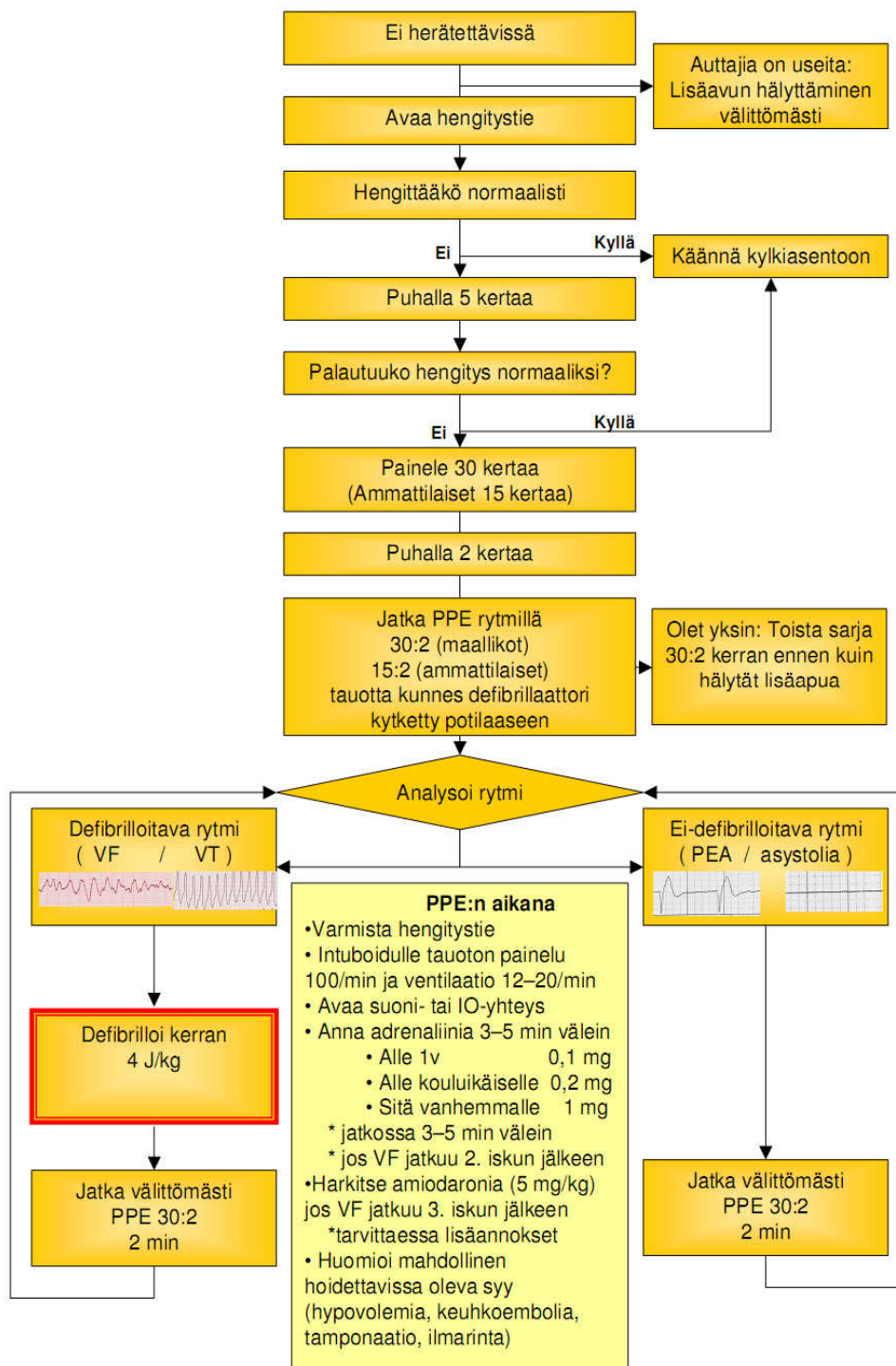
Skrifvars, Markus & Tiainen, Marjaana 2007. Sydänpysähdyksen patofysiologia ja elvytyksen vaikutukset. Teoksessa Ikola, Kaisu (toim.) 2007. Elvytys ja elvytetyn hoito.

Sorsa, Marko 2007. Elvytyslaitteet, -välineet ja – lääkkeet: laitteiden valinta ja käyttö. Teoksessa Ikola, Kaisu (toim.) 2007. Elvytys ja elvytetyn hoito.

Tirkkonen, Joonas, Jalkanen, Ville, Alanen, Pasi ja Hoppu, Sanna 2009. Medical Emergency Team (MET) TAYS:ssa – aikainen puuttuminen potilaan peruselintoimintojen häiriöihin. Finnanest 42, 428-433.

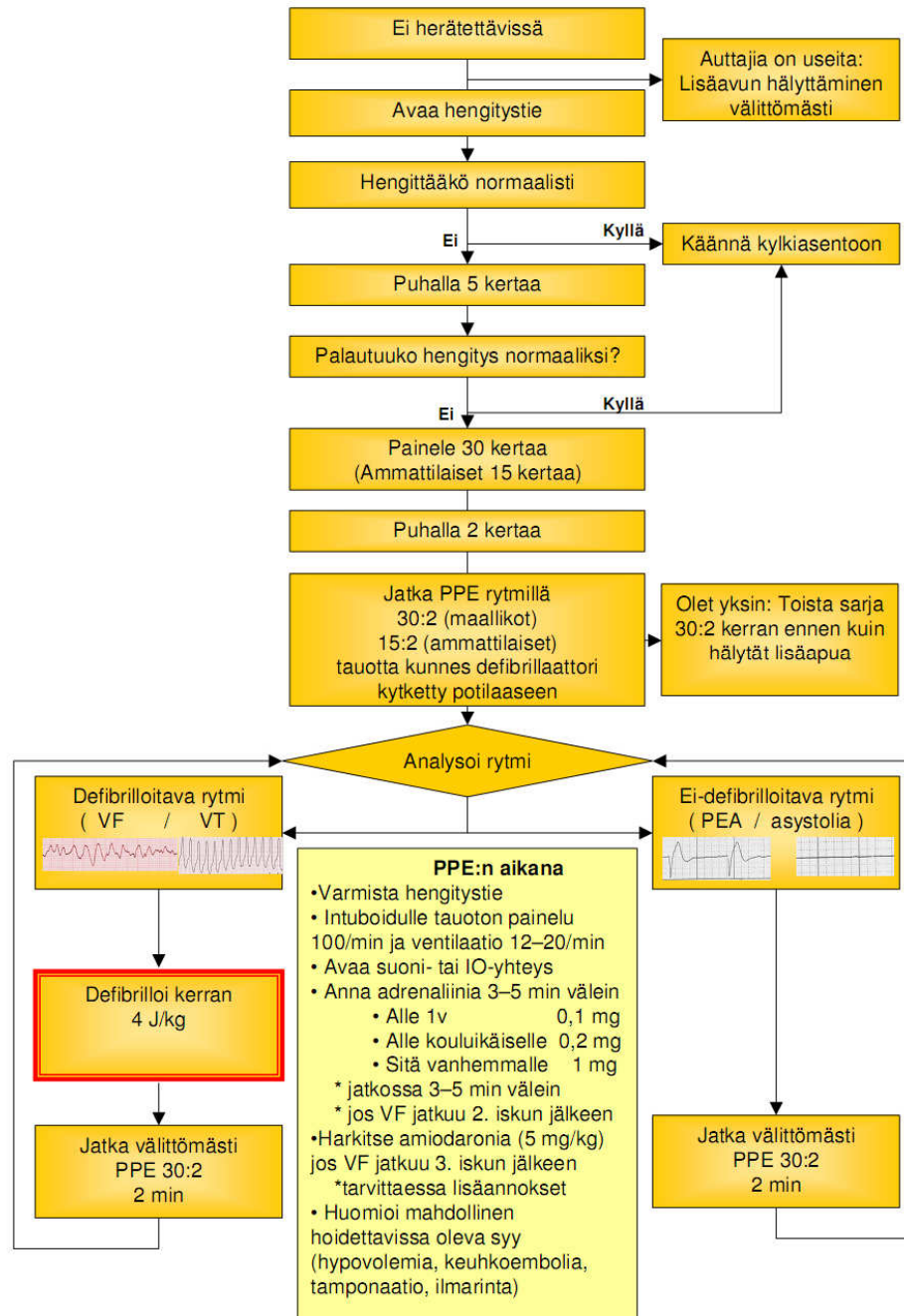
van den Belt, Marco & Kausalainen, Niina 2007. Etelä-Savon Sairaanhoidopiiri. Elvytysvastaavien toimintakertomus lokakuu – joulukuu 2007.

Liite 1
Aikuisen elvytyskaavio



(Käypä hoito-suositus 2006.)

Liite 2
Lapsen elvytyskaavio



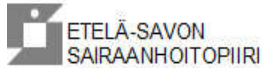
(Käypä hoito-suositus 2006.)



- YLEISAVAIN HIHNASSA (OB 17)
- PÄÄLLIMMÄINEN TASKU, NRO 1:
 - hanskoja, stetoskooppi, verenpainemittari, painepussi
- SIVUTASKU LAUKUN EDESSÄ, NRO 2:
 - intubaatioputket 6.0, 7.0, 8.0 ja 9.0 2 kpl jokaista
 - laryngoskooppi + kielet 2,3 ja 4
 - ruisku 10 ml
 - Magillin pihdit 1 kpl
 - sakset
 - ohjainkarat 3.3 ja 5.4
 - nielutuubit vihreä (2), keltainen (3) ja punainen (4) jokaista 1 kpl
 - teippiä: Leukoplast + silkkiteippi
 - kanttinauhoja 3 kpl
- OIKEA SIVUTASKU, NRO 3:
 - Ringersteril 500 ml x 2 kpl
 - tippaletkuja 3 kpl, kolmitiehaanoja jatkoletkulla 3 kpl
- LAUKUN ISO LOKERO:
 - kansio + elvytyskaavakkeita
 - defibrillaattori, vara-akku ja defibrillointielektrodeja 2 pkt aikuisille ja 1 pkt lapsille
 - 2 litran komposiittinen happipullo, virtausmittari, letkusto ja hengityspalje peepventtiilillä, suodatin ja suukiila
 - 1 happimaski
- LAUKUN ISON LOKERON SIVUTASKU:
 - staassi
 - laskimokanyyleja sininen, punainen, vihreä ja harmaa kaikkia 2 kpl
 - kiinnitysteippejä
 - ruiskuja 20, 10, 5, 2 ja 1 ml kaikkia 2 kpl
 - neuloja: punainen 18 G 5 ja musta 16 G molempia 5 kpl
 - 7.5 %:n Natriumbicarbonate 100 ml x 1 kpl
 - VIHREÄ LÄÄKEPUSSI:
 - Adrenalin 1 mg/ml 5 ml:n ampulla x 2 kpl (huom. säilyvyys repussa 3 kk)
 - Cordarone 50 mg/ml 3 ml:n ampulla x 4 kpl
 - Atropin 1 mg/ml 1 ml:n ampulla x 3 kpl
 - Calcium-Sandoz 9 mg Ca 2+/ml 10 ml:n ampulla x 1 kpl

**AINA TOIMIESSASI ELVYTYSSRYHMÄN HOITAJANA,
TARKISTA LAUKUN SISÄLTÖ!**

Liite 4
Elvytyslomake



ELVYTYSTIEDOT

| | | |
|-----------------------|-----------------|------|
| Potilaan nimi ja hetu | Osasto: | Pvm: |
| | Tiedot kirjasi: | |

| | | |
|---|--|---|
| Nähty elottomuus klo | Löydetty elottomana klo | |
| Elvytysryhmä hälytetty <input type="checkbox"/> | Ei elvytysryhmää <input type="checkbox"/> | MET-tehtävä <input type="checkbox"/> |
| ALKURYTMI | DEFIBRILLOITAVA | EI DEFIBRILLOITAVA |
| Puhallus ja painelu aloitettu klo | VF kammiovärinä <input type="checkbox"/> VT kammiotakykardia <input type="checkbox"/> | ASY asystole <input type="checkbox"/> PEA pulssiton rytmi <input type="checkbox"/> |

| Klo | Rytmi | DCJ | p | RR | SpO2 | Lääkkeet ja infuusiot |
|-----|-------|-----|---|----|------|-----------------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| ROSC saavutettu klo | Elvytys lopetettu tuloksettomana klo | |
| VF = kammiovärinä VT = kammiotakykardia PEA = pulssiton rytmi | SR = sinusrytmi NOD = nodaalirytmi FA = eteisvärinä | ROSC = return of spontaneous circulation = potilaalla on mitattava verenpaine tai pulssi. |

Lisätietoja elvytyksestä (esim. mihin potilas on siirretty elvytyksen jälkeen)

Sairaalasta poistumistila

Elossa Pvm _____ Kuollut Pvm _____ Klo _____

Anestesiaylilääkäri
Heikki Laine
Puh: 044-351 2283
E-mail: heikki.laine@esshp.fi

Teho-osasto
Elvytysvastaavat
Sh Marco van den Belt, sh Niina Hyöppinen
Puh: 2281
E-mail: marco.vandenbelt@esshp.fi, niina.hyoppinen@esshp.fi



SOPIMUS OPINNÄYTETYÖN TEKEMISESTÄ

Sopijaosapuolet:

Opinnäytetyön tilaaja: oh Anne-Liisa Hall, kes-teho / EssiH.ja Mikkelin ammattikorkeakoulun terveysalan laitoksen
hoitotyön koulutusohjelman opiskelijat Tiina Heimonen ja
Katja HarttinenOpinnäytetyön aihe: Elytyskoulutuksen toimivuus Etelä-Savon sa-
raanhoitopiirin kuntayhtymän alueella

Opinnäytetyön ohjaajat:

Ohjaava opettaja: Paula MäkeläinenTyöelämäohjaaja: Arno Lötjönen ja Eerik TanstamOpinnäytetyön arvioitu valmistumisaika: joulukuu 2010

Muut sopimusehdot:

Opinnäytetyö esitetään kes:ssä valmistuttua.1.3.2010 Mikkeli

Aika ja paikka

Tiina Heimonen Katja Harttinen

Opiskelijan/opiskelijoiden allekirjoitus

A. Hall

Toimeksiantajan allekirjoitus

* Urakkainen loppu liitteessä.

Liite 6

Lupahakemuksen saatekirje

LUPAHAKEMUS

16.2.2010

Arvoisa hallintoylihoitaja Mirja Rasimus

Olemme Tiina Heinonen ja Katja Marttinen. Opiskelemme Mikkelin ammattikorkeakoulussa sairaanhoitajiksi. Teemme opinnäytetyötämme yhteistyössä Etelä-Savon Sairaanhoitopiirin teho-osaston elvytysvastaavien kanssa. Teho-osastolta yhteishenkilömme ovat elvytysvastaavat Aimo Lötjönen ja Erkki Tanskanen. Mikkelin Ammattikorkeakoulusta ohjaavana opettajanamme toimii Paula Mäkeläinen.

Opinnäytetyömme aihe on Elvytyskoulutuksen toimivuus Etelä-Savon Sairaanhoitopiirin alueella. Opinnäytetyömme tavoitteena on saada tietoa siitä, kuinka ESSHP:ssä nyt käytössä oleva elvytyskoulutuksen portaittainen malli toimii käytännössä. Selvitämme opinnäytetyössämme portaittaisen elvytyskoulutusmallin hyvät ja huonot puolet sekä mahdolliset kehittämisalueet. Tarkoituksenamme on kartoittaa mahdollisimman monipuolisesti elvytyskoulutuksen toimivuutta ESSHP:n alueella.

Tarkoituksemme on toteuttaa aineistonkeruu kyselylomakkeella. Kyselylomakkeet lähetettäisiin Etelä-Savon Sairaanhoitopiirin eri osastojen elvytysyhdyshenkilöille henkilökohtaisesti sähköpostiin. Kysely on Webropol- muodossa, joten vastaaminen tapahtuu Internetissä suoraan sähköpostiin tulleen linkin kautta. Kysely toteutetaan nimettömänä eikä vastaajia voi tunnistaa kyselyn perusteella. Aineisto kerätään ainoastaan opinnäytetyötä varten ja kyselylomakkeet hävitetään asianmukaisesti tulosten raportoinnin jälkeen. Olemme alustavasti informoineet elvytysyhdyshenkilöitä tulevasta kyselystämme suullisesti elvytysyhdyshenkilöiden koulutusiltapäivässä Mikkelin keskussairaalan auditoriossa 13.1.2010.

Kysely olisi tarkoitus lähettää helmi-maaliskuussa 2010. Aineisto on tarkoitus analysoida syksyllä 2010.

Pyydämme kohteliaimmin lupaa toteuttaa kyselymme osana opinnäytetyötämme.

Ystävällisin terveisin

Tiina Heinonen
tiina.heinonen@mail.mamk.fi
p. 050-3267304
MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU
Hoitotyön koulutusohjelma

Katja Marttinen
katja.marttinen@mail.mamk.fi
p. 044-3381749

Liite 7

Lupahakemus

| | | | |
|---|---------------------------|---------|------|
| Etelä-Savon sairaanhoitopiirin ky. | Viranhaltijapäätös | Pykäliä | Sivu |
| Yhtymähallinto | | Mu | |
| Hallintoylihoitaja | 24.02.2010 | 5 | 1 |

1.
Asia **Tutkimusluvan myöntäminen.**
Heinonen Tiina Marttinen Katja
2.
Asiaselostus **Elvytyskoulutuksen toimivuus Etelä-Savon sairaanhoitopiirin alueella**
Tutkijat: sairaanhoitajaopiskelijat Tiina Heinonen ja Katja Marttinen, Mikkelin ammattikorkeakoulu

Tutkimuksen tarkoituksena on tutkia elvytyskoulutuksen toimivuutta Etelä-Savon sairaanhoitopiirissä. Tutkimuksessa selvitetään elvytyskoulutuksen hyvät ja huonot puolet sekä koulutuksen mahdolliset kehittämisalueet.

Tutkimus suoritetaan kyselylomakkeella webropol-muodossa helmi-maaliskuussa 2010. Kysely toteutetaan nimettömänä, eikä vastaajia tunnista kyselyn perusteella. Kyselylomakkeet hävitetään asianmukaisesti tulosten raportoinnin jälkeen.
3.
Päätös Myönnän luvan tutkimuksen suorittamiseen Etelä-Savon sairaanhoitopiirissä. Ei tarvitse käsitellä eettisessä toimikunnassa.
4.
Päätös asetettu yleisesti nähtäväksi, paikka ja aika Etelä-Savon sairaanhoitopiirin kuntayhtymän kirjaamo 1.3.2010 klo 9.00-15.00.
5.
Allekirjoitus, paikka ja pvm Mikkeliissä 24.02.2010

Mirja Rasimus
Hallintoylihoitaja
6.
Lisätiedot Lisätietoja päätöksestä antaa hallintoylihoitaja Mirja Rasimus, puh. 015 351 2650.
7.
JAKELU sairaanhoitajaopiskelija Tiina Heinonen
sairanhoitajaopiskelija Katja Marttinen
ylihoitaja Sirpa Laamanen
ylihoitaja Anneli Luoma-Kuikka
ylihoitaja Pirjo Löytty
ylihoitaja Pietari Perkinen
8.
Muutoksenhaku Muutosta tähän päätökseen saa hakea Etelä-Savon sairaanhoitopiirin kuntayhtymän hallitukselta kirjallisella oikaisuvaatimuksella 14 päivän kuluessa päätöksen tiedoksisaannista. Tarkemmat kirjalliset oikaisuvaatimusohjeet saa päätöksentekijältä tai kirjaamosta, puh. (015) 351 2502.
9.
Tiedoksiantajan allekirjoitus Pvm 25.2.2010 Tiedoksiantaja 

Liite 8
Kyselylomakkeen saatekirje

Arvoisa Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymän elvytysyhdyshenkilö!

Olemme Tiina Heinonen ja Katja Marttinen. Opiskelemme Mikkelin ammattikorkeakoulussa sairaanhoitajiksi. Teemme opinnäytetyömme yhteistyössä Mikkelin keskussairaalan teho-osaston elvytysvastaavien kanssa. Opinnäytetyömme aihe on elvytyskoulutuksen toimivuus Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymän alueella.

Opinnäytetyömme tavoitteena on saada tietoa Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymän elvytyskoulutuksen toimivuudesta. Aineistonkeruu on tarkoitus toteuttaa kyselylomakkeella, joka on kohdistettu teille elvytysyhdyshenkilöille. Kysely on webropol muodossa, joten vastaaminen siihen tapahtuu alla olevan linkin kautta. Kysely toteutetaan nimettömänä eikä teitä voi tunnistaa kyselyn perusteella. Kyselylomakkeet hävitetään asianmukaisesti tuloksien käsittelyn ja raportoinnin jälkeen.

Jotta saataisiin kattavaa ja luotettavaa tietoa Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymän elvytyskoulutuksen toimivuudesta, hyvistä ja huonoista puolista ja sen mahdollisista kehittämisalueista, on jokaisen vastaus tärkeä. Tämän takia pyydämme teitä ystävällisesti vastaamaan kyselyymme 20.4.2010 mennessä, kiitos.

Aineistonkeruuta koskeviin kysymyksiinne vastaa Katja Marttinen puhelimitse (044 338 1749) tai sähköpostitse osoitteessa katja.marttinen@mail.mamk.fi

Mikäli alla oleva linkki ei avaudu suoraan, maalaa osoite, kopioi ja liitä se selaimesi ja paina enter.

<http://www.webropol.com/P.aspx?id=412955&cid=36503646>

Ystävällisin terveisin

Sairaanhoitajaopiskelijat Tiina Heinonen ja Katja Marttinen Mikkelin ammattikorkeakoulu

KYSELYLOMAKE

Esitiedot, Avoimet kysymykset

Kuinka kauan olet työskennellyt Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymän palveluksessa?

Kuinka kauan olet toiminut elvytysyhdyshenkilönä Etelä-Savon Sairaanhoidopiirin kuntayhtymässä?

Seuraavissa väittämissä vastausvaihtoehdot ovat seuraavat: Täysin samaa mieltä, Samaa mieltä, Ei samaa eikä eri mieltä, Eri mieltä, Täysin eri mieltä

Sisältö ja opetusmenetelmät

Teoriaosuus

Koulutuksissa annettu tieto MET-toiminnasta oli riittävä.

Koulutuksessa annettu tieto elvytyksen tavoitteista oli riittävää.

Koulutuksissa annettu tieto elottomuuden tunnistamisesta oli riittävä.

Koulutuksissa annettu tieto avun hälyttämisestä oli riittävä.

Koulutuksissa annettu tieto elvytysryhmän kutsumisesta paikalle oli riittävä.

Koulutuksissa annettu tieto paineluelvytyksestä oli riittävä.

Koulutuksissa annettu tieto maskiventiloinnista oli riittävä.

Koulutuksissa annettu tieto defibrillaatiosta oli riittävä.

Koulutuksissa annettu tieto elvytyksen lääkehoidosta oli riittävä.

Koulutuksissa annettu tieto elvytystilanteen kirjaamisesta oli riittävä.

Koulutuksissa annettu tieto defibrillaattorin huollosta oli riittävä.

Koulutuksissa annettu tieto defibrillaattorin testauksesta oli riittävä.

Käytännön harjoittelu PPE+D simulaattori Annella

Painelun tekniikkaharjoittelua oli riittävästi.

Maskiventilaation toteutusta harjoiteltiin riittävästi.

Defibrillaattorin käytön harjoittelua oli riittävästi.

Elvytystilanteen lääkehoidon harjoittelua oli riittävästi.

Tiedän elvyttäjien roolit (ventilaatio, painelu, defibrillaatio) elvytystilanteessa.

Liite 9 (2)

Kyselylomake

Harjoittelua toiminnasta eri rooleissa (ventilaatio, painelu, defibrillaatio) oli riittävästi.

Elvytystilanteessa kommunikointia eri toimijoiden kesken harjoiteltiin riittävästi.

Elvytystilanteen kirjaamista harjoiteltiin riittävästi.

Elvytysprotokollan mukaiseen toimintaan, kun alkurytminä VF/VT, paneuduttiin riittävästi.

Elvytysprotokollan mukaiseen toimintaan, kun alkurytminä ASY/PEA, paneuduttiin riittävästi.

Opetusmateriaali

Teoriaosuuksissa käytetyissä kirjallisissa materiaaleissa (powerpointit, elvytyskaaviot) oli riittävästi informaatiota.

Teoriaosuuksissa käytetyt kirjalliset materiaalit (powerpointit, elvytyskaaviot) olivat selkeitä.

Teoriaosuuksissa käytetyt kirjalliset materiaalit (powerpointit, elvytyskaaviot) olivat helppolukuisia.

Teoriaosuuksista saatu informaatio oli helppo soveltaa käytäntöön.

Simulaattori Anne- nuken käyttö oli selkeää.

Koulutusten pituus ja määrät

Yhteen koulutuskertaan varattu teoriaosuuden aika oli riittävä.

Yhteen koulutuskertaan varattu käytännön harjoitteluaika oli riittävä.

Yhden kalenterivuoden aikana toteutettujen koulutusten (teoria+ käytännön harjoitukset) pituus yhteensä oli riittävä.

Yhden kalenterivuoden aikana toteutettujen koulutusten (teoria+ käytännön harjoitukset) lukumäärä yhteensä oli riittävä.

Kouluttajien osaaminen, asenne ja asiaan valmistautuminen.

Kouluttajien teoreettiset tiedot elvytyskoulutukseen liittyvistä aihepiireistä olivat hyvät.

Kouluttajien käytännön taidot opetettavista asioista olivat hyvät.

Kouluttajien tieto/taito oli ajan tasalla.

Kouluttajien valmistautuminen koulutuksiin oli hyvää.

Liite 9 (3)

Kyselylomake

Kouluttajien antama opastus oli käytännönläheistä.

Kouluttajien asenne koulutustilaisuuksissa oli positiivinen.

Kouluttajien koulutettaville antama palaute oli riittävää.

Kouluttajien koulutettaville antama palaute oli rakentavaa/asiallista.

Ilmapiiri

Koulutusten ilmapiiri oli positiivinen.

Koulutusten ilmapiiri oli avoin.

Oppimista edistävät/estävät tekijät

Oppimistani edisti

- käytännön harjoitukset
- kouluttajien asiantuntijuus
- kertaus
- palaute
- perustelu toiminnalle
- avoin ilmapiiri

Koulutuksen vaikutus käytännön työhön

Olen pitänyt koulutusta osastoni muille työntekijöille.

Aikaa elvytyskoulutuksien pitämiseksi on osastollani resursoitu hyvin.

Koen työni osastoni elvytisyhdyshenkilönä kuormittavana.

Osastollani on riittävä määrä elvytisyhdyshenkilöitä.

Saamani koulutus elvytisyhdyshenkilönä on lisännyt osastoni valmiuksia toimia elvytystilanteissa.

Liite 10 (1)

Elvytystoiminta (ESSHP:ssä)



ETELÄ-SAVON
SAIRAANHOITOPiIRIN
KUNTAYHTYMÄ

TOIMINTAOHJE: ELVYTYKS AIKUISPOTILAALLA

TOIMINTA ELVYTYSTILANTEESSA AIKUISPOTILAALLA

TILANTEEN TUNNISTAMINEN

- Nähty menevän elottomaksi tai havainto potilaasta < 15 min
- Eloton = ei saa hereille
- Elottomuuteen saattaa liittyä
 - Yksittäisiä kouristuksia
 - Hengitysliikkeitä

ILMATEIDEN AVAAMINEN

- Kohotetaan potilaan alaleukaa leuankärjestä nostamalla

AVUN HÄLYTTÄMINEN

- Pääsääntöisesti omalta osastolta (vuodeosastot virka-aikaan)
 - Omat elvytysvarusteet potilaan luo
- Elvytysryhmä jos resurssiongelmia: 87-6300

ELVYTYKSEN ALOITUS (kts. elvytyskaavio)

KÄSITTEITÄ

- Alkurytmi = rytmi, joka elottomalla potilaalla ensimmäiseksi havaitaan
- ROSC-aika = aika elottomuuden alusta selvän pulssin tai mitattavan verenpaineen havaitsemiseen
 - Jos elottomuuden alkuaikaa vaikea määrittää jälkepäin, elottomuuden alku = elvytyshälytyksen alku

ELVYTYSLÄÄKKEET

ADRENALIINI 1 mg/ml

- Elvytyksen peruslääke. Annetaan 3-5 min välein elvytystilanteessa rytmistä riippumatta. **Annos aikuiselle 1 mg**
- VF tai VT: 1. annos annetaan toisen iskun jälkeen jos rytmi ei käänny

AMIODARONI (CORDARONE®) 50 mg/ml

- Jos VF/VT jatkuu 3. iskun jälkeen. **Annos 300 mg boluksena.**
 - Tarvittaessa lisäannos 150 mg + 150 mg

ATROPIINI

- Käytetään joskus sairaalan sisällä, jos epäily vagaalisesta heijasteesta (korkea spinaalipuudutus, toimenpiteet tms.). Annos 3 mg kerta-annoksena.

MAHDOLLISIA PALAUTUVIA SYITÄ SYDÄNPYSÄHDYKSEEN

- Keuhkoembolia ja ilmaembolia (sentraaliset katetrit!)
- Hyperkalemia (dialyysipotilaat)
- Paineilmarinta (sarjakylkiluumurtumat)
- Sydäntamponaatio
- Hypovolemia ("kuiviin vuotanut")

TOIMINTA POTILAAN VOINNIN ROMAHTAESSA

- Tavoitteena korjata potilaan peruselintoimintojen häiriö ennen sydänpysähdystä
- Hoitajille laadittu helposti tarkistettavat kriteerit, joiden täytyessä lääkärin on tehtävä arvio potilaan hoidosta ja hoitopaikasta (vuodeosasto vs. teho-osasto) ja kirjattava tämä arvio.
- Kriteerit = MET-kriteerit (medical emergency team, kts. MET-ohje)

C:\Documents and Settings\lehkopi\Local Settings\Temporary Internet Files\OLK3E\ELVYTYSOHJE.doc

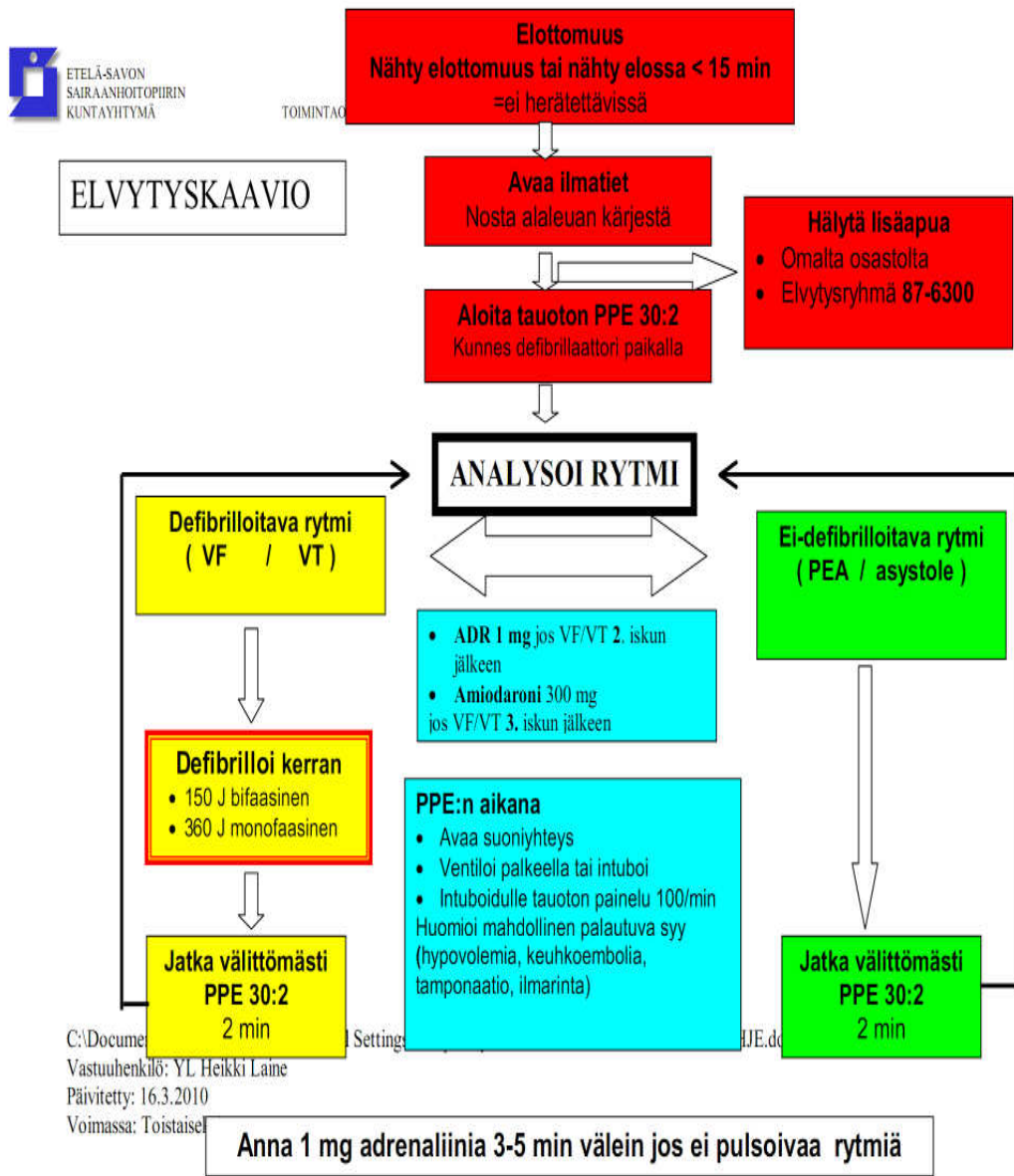
Vastuuhenkilö: YL Heikki Laine

Päivitetty: 16.3.2010

Voimassa: Toistaiseksi

Liite 10 (2)

Elvytystoiminta (ESSHP:ssä)



MET-ohje

**PERUSELINTOIMINTOJEN HÄIRIÖN
ARVIOINTIKRITEERIT**

= MET KRITEERIT vuodeosastoja varten

Jos **aktiivisen hoidon piirissä** oleva potilas voi huonosti tai hänen yleistilansa on selvästi muuttunut huonommaksi, tarkista täyttyykö jokin/jotkut seuraavista kriteereistä:

kriteerit

- hengitystaaajuus > 25/min tai < 8/min
- lämpöraja korkeammalla kuin nilkoissa
- pulssi > 125/min tai < 40/min
- potilas ei noudata kehoituksia
- potilaan tila hoitajan mielestä huolestuttava (esim. kirjaa tilan, tekee lisämittauksia tms.)

Jos yksikin kriteeri täyttyy, **1** mittaa ja merkitse:

- verenpaine
- happisaturaatio pulssioksimetrilla

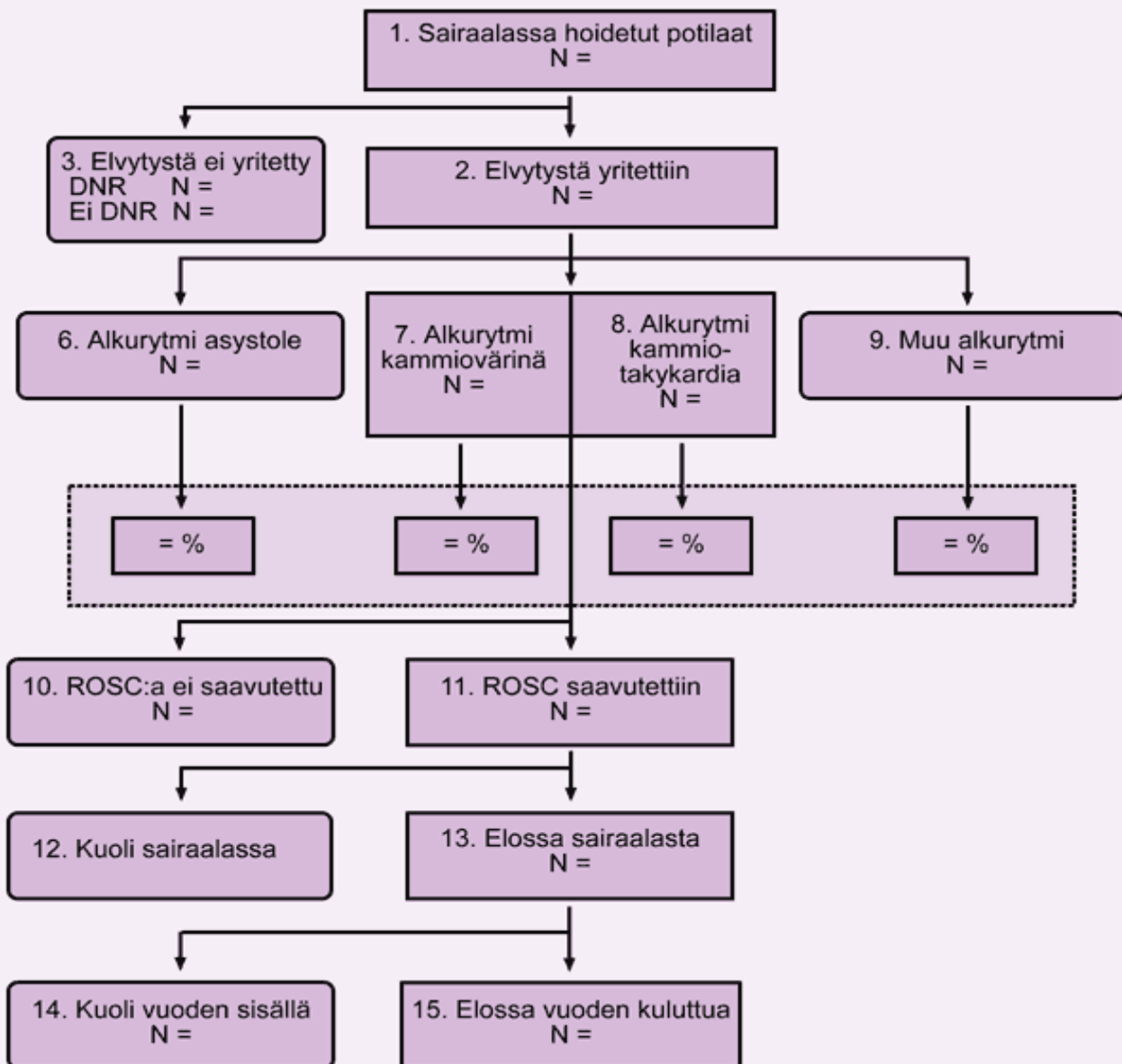
2

Soita:

ELVYTYSHÄLYTYSNUMEROON : 87-6300

Kerro, että MET-kriteerit ovat täyttyneet.

Sydänpysähdys sairaalassa Arviointimalli (Utstein)



(Käypä hoito-suositus 2006.)

Sydänpysähdykset sairaalan ulkopuolella Arviointimalli (Utstein)

