

## ELVYTYSKOULUTUS NOORMARKUN SAIRAALASSA

Miia Engman &  
Ville Isoviita  
Opinnäytetyö, 2.4.2012  
Diakonia-ammatti-  
korkeakoulu,  
Diak Länsi, Pori  
Hoitotyön koulutusoh-  
jelma  
Sairaanhoitaja (AMK)

## TIIVISTELMÄ

Engman, Miia & Isoviita, Ville. Elvytyskoulutus Noormarkun sairaalassa. Pori, kevät 2012, 30 s., 5 liitettä.

Diakonia-ammattikorkeakoulu, Diak Länsi Pori. Hoitotyön koulutusohjelma, sairaanhoitotyön suuntautumisvaihtoehto, sairaanhoitaja (AMK).

Opinnäytetyön tarkoituksena oli järjestää elvytyskoulutus, jonka tavoitteena oli lisätä vuodeosaston hoitohenkilökunnan elvytysvalmiuksia.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena, ja sen tuotoksena oli aikuisen elvytyksen teoria- ja käytännön koulutusta. Koulutuspäivät järjestettiin Noormarkun sairaalan vuodeosastolla keväällä 2012. Kohderyhmänä olivat vuodeosaston sairaanhoitajat, lähihoitajat sekä perushoitajat. Koulutukseen osallistui 36 henkilöä. Koulutus aloitettiin lähtötasotestillä ja teoriaosuudella, jossa käytiin läpi elottomuuden syyt ja toteamisen, tappavat sydämen rytmihäiriöt, painantaelvytyksen, ventilaation, defibrillaation, elvytyksen lääkehoidon ja elvytystilanteen johtamisen. Koulutuksessa perusteltiin myös toiminnan osaamisen, elottomuuden varhaisen toteamisen sekä peruselvytyksen nopean aloittamisen merkityksen potilaan ennusteelle. Teoriakoulutuksen jälkeen järjestettiin käytännön koulutusta, jossa ryhminä harjoiteltiin painantaelvytystä, ilmatien hallintaa, ventilaatiota sekä defibrillaatiota. Koulutetut vastasivat elvytyskoulutuksen jälkeen palautekyselyyn.

Elvytyskoulutukseen osallistuneet hoitajat kokivat koulutuksen hyödylliseksi ja olivat tyytyväisiä koulutuksen sisältöön. Koulutus paransi hoitohenkilökunnan elvytystaitoja. Henkilökunta piti hyvänä asiana sitä, että käytimme koulutuksessa vuodeosaston omia elvytysvälineitä ja ryhmäkoot olivat pieniä, jolloin harjoittelumahdollisuudet paranivat.

Avainsanat: aikuisen elvytys, koulutus

## ABSTRACT

Engman, Miia & Isoviita, Ville. Resuscitation Training in Noormarkku Hospital. Pori, Spring 2012. 30 p. , 5 appendices. Language: Finnish.

Diaconia University of Applied Sciences. Degree Programme in Nursing. Option in nursing. Degree: Nurse.

The purpose of the thesis was to organize a resuscitation training in order to increase the preparedness to resuscitate among medical staff a hospital ward. This thesis was operational, where a theoretical and practical training about resuscitation of adults were produced. The training days were carried out on the hospital ward of Noormarkku hospital during spring 2012. The target group consisted of nurses and practical nurses. The number of participants in this training was 36. The training started by organizing a baseline test. Then a theoretical session started, which consisted of the causes and detection of lifelessness, fatal anti-arrhythmics, resuscitation, ventilation, defibrillation and the medication and conduction of resuscitation. We also rationalized the meaning of competence, the early detection of lifelessness and the initiation of basic resuscitation to the patient's prognosis were also rationalized. After the theoretical session, a practical training in groups was organized, here resuscitation, controlling the air path, ventilation and defibrillation were rehearsed. The participants responded a questionnaires about the training afterwards.

The nurses who participated in the resuscitation training considered, the training was useful and had a high-quality content. The training improved the nurse's resuscitation skills. The nurses liked the fact that own resuscitation tools of the ward were used. They also liked that the group sizes were small, because it improved their training possibilities.

Keywords: resuscitation of adults, training

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	5
2 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ .....	6
2.1 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet .....	6
2.2 Noormarkun sairaalan vuodeosasto .....	7
3 ELVYTYS.....	8
3.1 Peruselintoiminnot .....	8
3.2 Elvytyksen aloitus ja PPE .....	10
3.3 Defibrillaatio 11	
3.4 Elvytyslääkkeet .....	14
3.5 Työnjako elvytystilanteessa .....	15
3.6 Elvytetyn potilaan tilanteen vakauttaminen .....	16
3.7 Hoidosta pidättäytyminen ja elvytyksen lopettaminen sekä sekundaariset kuolemanmerkit.....	17
3.8 Elvytyksen palautekeskustelu .....	17
4 ELVYTYSKOULUTUS SAIRAALAN VUODEOSASTOLLA.....	19
5 TUTKIMUSTULOKSIA ELVYTYKSESTÄ JA ELVYTYSKOULUTUKSESTA	21
6 ELVYTYSKOULUTUS NOORMARKUN SAIRAALASSA.....	23
6.1 Koulutuksen suunnittelu .....	23
6.2 Oppimistarpeiden selvittäminen.....	24
6.3 Koulutuksesta saatu palaute .....	26
7 POHDINTA.....	27
LÄHTEET.....	29
LIITE 1: Elvytyksen käsikirja.....	31
LIITE 2: Elvytyskoulutuksen PowerPoint-esitys.....	55
LIITE 3: Lähtötesti .....	75
LIITE 4: Lähtötestin tulokset .....	79
LIITE 5: Palautelomake .....	80

# 1 JOHDANTO

Hoitajan on kyettävä aloittamaan elvytys välittömästi todetessaan potilaan elottomaksi. Hoitohenkilökunnan on hallittava sairaalan ohjeistus elvytystilanteista. Hoitohenkilökunnan pitää osata aloittaa elvytystoimet ja hälyttää lisäapua sairaalan ohjeistuksen mukaisesti. Kokeneen hoitajan tulee johtaa elvytystapahtumaa ja jakaa tehtäviä muille. Elvytyksiä tulee yksittäisille hoitajille harvoin, joten säännöllinen harjoittelu on tärkeää elvytystaitojen ylläpitämiseksi. (Ikola 2007, 140.)

Miten saamme aikaan vuodeosaston henkilökuntaa hyvin palvelevan, mukaansatempaavan ja mieleen jäävän elvytyskoulutuksen? Meidän tulee innostaa uuden oppimiseen vanhan kertaamisen lisäksi ja ymmärtämään elvytystaitojen tärkeys oman ammattitaidon kannalta, sillä kaikkien terveydenhuollon ammattihenkilöiden yleisosamiseen kuuluu elvytystaito.

Elvytyskoulutus järjestettiin Noormarkun sairaalan vuodeosastolla. Kohderyhmänä olivat vuodeosaston sairaanhoitajat, lähihoitajat sekä perushoitajat. Koulutukseen osallistui 36 henkilöä. Aloitimme koulutuksen lähtötasotestillä ja teoriaosuudella, jossa kävimme läpi elottomuuden syyt ja toteamisen, tappavat sydämen rytmihäiriöt, painantaelvytyksen, ventilaation, defibrillaation, elvytyksen lääkehoidon ja elvytystilanteen johtamisen. Perustelimme myös toiminnan osaamisen, elottomuuden varhaisen toteamisen sekä peruselvytyksen nopean aloittamisen merkityksen potilaan ennusteelle. Teoriakoulutuksen jälkeen järjestimme käytännön koulutusta, jossa ryhminä harjoiteltiin painantaelvytystä, ilmatien hallintaa, ventilaatiota sekä defibrillaatiota. Koulutetut vastasivat elvytyskoulutuksen jälkeen palautekyselyyn.

Työn tarkoituksena on päivittää hoitohenkilökunnan tiedot aikuisen elvytyksestä teoria- ja käytännön koulutuksen avulla.

## 2 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

Toiminnallisella opinnäytetyöllä on tavoitteena käytännön toiminnan ohjeistaminen, opastaminen, toiminnan järjestäminen tai järjeistäminen tai uusien tuotteiden ja palvelujen suunnittelu, mallintaminen ja toteutus. Se voi alasta riippuen olla esimerkiksi jonkin ohjeen kehittämistä tai koulutuksen järjestämistä työpaikoille. Toteutus voidaan järjestää monin eri tavoin, kuten järjestämällä jokin tapahtuma (messut tai koulutus), tekemällä kirjallinen ohjeistus tai vaikka videomateriaali kohderyhmän käyttöön. Kehittämispainotteisessa työssä yhdistyvät käytännön toteutus ja sen raportointi tutkimusviestinnän keinoin. (Vilka & Airaksinen 2004, 9.)

Toiminnallinen opinnäytetyö on jaettu kahteen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa opinnäytetyöstä syntyvä tuotos suunnitellaan ja kirjoitetaan. Toisessa vaiheessa raportoidaan tuotoksen suunnittelusta ja valmistumisprosessista. (Vilka & Airaksinen 2004, 129.)

### 2.1 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Tarkoituksena on tehdä opinnäytetyö aikuisen elvytyksestä ja elvytyskoulutuksesta Noormarkun sairaalassa. Keskustelimme kiinnostuksestamme tehdä työelämälähtöinen opinnäytetyö, joka palvelisi meidän lisäksi myös Noormarkun sairaalan vuodeosastoa.

Terveydenhuollon henkilöstön elvytystaitojen on todettu olevan vaihtelevia ja yleisesti ottaen huonoja (Jansen, Berden, van der Vleuten 1997, 35-41). Henkilö, joka ei työssään joudu säännöllisesti elvytystilanteisiin, tarvitsisi kertaavaa elvytyskoulutus-

ta vähintään kuuden kuukauden välein ylläpitääkseen taitojaan (Su, Schmidt, Mann, Zechnich 2000, 779–786).

Työn tarkoituksena oli päivittää hoitohenkilökunnan tiedot aikuisen elvytyksestä teoria- ja käytännön koulutuksen avulla. Tarkoituksena oli jakaa noin 40 hoitajasta koostuva henkilökunta ryhmiin ja järjestää heille teoriakoulutusta kahden päivän aikana syksyllä 2011 osastonhoitajan kanssa sovittuna ajankohtana. Teoriaosuuden jälkeen pidimme käytännön koulutuksen elvytysnuken ja osaston elvytysvälineiden avulla. Koulutuksen jälkeen arvioimme siitä saatua hyötyä jakamalla henkilökunnalle arviointikaavakkeet. Suhteutamme koulutuksen tason osaston resursseihin ja osastolta löytyviin välineisiin.

## 2.2 Noormarkun sairaalan vuodeosasto

Noormarkun sairaala kuuluu Porin Perusturvakeskuksen alaisuuteen. Potilaat tulevat sairaalaan joko terveyskeskuslääkäreiden ohjaamina tai erikoissairaanhoidon yksiköiden läheteiden perusteella jatkohoitoon. Sairaansijoja on 50. Koulutus suunnattiin sairaalan noin 40:lle hoitajalle. Elvytyskoulutukseen osallistui teoriakoulutuksen alussa toteutetun kyselyn perusteella 18 sairaanhoitajaa, 13 perus- tai lähihoitajaa, sekä sairaanhoitajaopiskelija. Hoitajien ikäjakauma oli 18-vuotiaista yli 56-vuotiaisiin. Suurin osa vastaajista oli työskennellyt tässä sairaalassa 5-10 vuotta. Noormarkun sairaalassa on vuosittain noin kymmenen elvytystä. Potilaat ovat pääasiassa iäkkäitä ja monisairaita. Vuodeosastolla on aiemmin järjestetty säännöllisesti elvytyksen teoriakoulutusta.

### 3 ELVYTYYS

Elvytyksen hoitosuositus perustuu kansainvälisiin elvytyssuosituksiin, jotka julkaisiin vuonna 2010. Suosituksen tavoitteena on ohjata tehokkaaseen ja laadukkaaseen painelu-puhalluselvytykseen ja varhaiseen defibrillaatioon. Erityisesti vuodeosastoilla tulee tarkkailla potilaan peruselintoimintoja ja näin löytää kriittisesti sairaat potilaat ja aloittaa näiden tehokas hoito sydänpysähdyksen estämiseksi. Vuodeosastoilla sydänpysähdyksen saavilta potilailta on useimmiten edeltävien tuntien aikana dokumentoitu häiriöitä elintoiminnoissa, erityisesti syketaajuudessa, verenpaineessa, hengitystaajuudessa ja tajunnantasossa. Sydänpysähdysten ilmaantuvuus saattaa vähentyä, mikäli tilanteet tunnistetaan ja näihin reagoidaan suunnitelman mukaan. Hoitolaitosten tulisi ottaa ennalta kantaa siihen, miten potilasta hoidetaan sydänpysähdystilanteessa. (Käypä hoito – suositus 2011. Duodecim.)

Äkkikuolema aiheutuu tavallisimmin sepelvaltimotautia sairastavan henkilön kammiövärinästä tai muusta verenkierron romahduttavasta rytmihäiriöstä, syvästi tajuttoman potilaan hypoventilaatiosta, tukehtumisesta, myrkytyksestä, vakavasta metabolisesta häiriöstä, verenvuodosta (traumaattisesta tai ei-traumaattisesta) tai aivovammasta. Äkkikuolemien perussyistä osaan ei voida hoitotoimin vaikuttaa – potilas kuolee hoidosta riippumatta. (Kinnunen & Kurola 2005, 271.)

#### 3.1 Peruselintoiminnot

Hengityselinjärjestelmän tehtävä on huolehtia elimistön riittävästä hapensaannista ja hiilidioksidin poistamisesta, mutta se osallistuu myös neste- ja happoemästasapainon säätelyyn sekä äänenmuodostukseen. Hengityselinjärjestelmä jaetaan kahteen osaan: ylä- ja alahengitysteihin. Verenkierto on osa elimistön huoltojärjestelmää, jota solut ja niiden muodostamat kudokset ja elimet tarvitsevat toimiakseen. Verenkierto huolehtii hapen ja ravintoaineiden kuljetuksesta elimistössä aina solutasolle asti ja lisäksi se kuljettaa soluista pois aineenvaihdunnan seurauksena syntyneen hiilidioksidin ja muut kuona-aineet. Verenkierto jaetaan pieneen veren-



kiertoon eli keuhkoverenkiertoon ja suureen verenkiertoon, johon kuuluu kaikki muu paitsi keuhkoverenkierto. (Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa & Lätti 2008. 144 – 146,199,203.)

Hengityksen vaikeutuessa hengitystyö lisääntyy, joka johtaa tilanteen jatkuessa potilaan voimien ehtymiseen. Vaarana on hengityspysähdys, josta seuraa sydänpysähdys. Hypoksiassa elimistön adrenaliinitaso nousee, jolloin potilas hikoilee runsaasti. Elimistö pyrkii korjaamaan heikentynyttä hapensaantia lisäämällä kudosten verensaantia, sydämen minuuttitulavuutta sekä hengitystiheyttä ja -syvyyttä. Lievästi suurentunut hiilidioksidipitoisuus kasvattaa hengitystarpeen kaksinkertaiseksi. Potilaan hengitysvaikeudesta kertoo esimerkiksi puheen vaikeutuminen, hengenahdistuksen tunne, hengityksen vinkuminen, tajunnantason lasku, sekavuus, yskiminen, muutokset verenkierrossa ja hengitysliikkeiden epäsymmetrisyys rintakehässä. Potilaan tilanne on vakava, jos hengitystiheys kasvaa yli 30 kertaan minuutissa tai laskee alle 6 kertaan minuutissa. (Castrèn ym. 2009, 115–117, 306–307.)

Verenkierto on hengityksen ja aivotoiminnan tavoin vitaalielintoiminto, jota ilman ihminen ei voi elää. Verenkierron pysähtyessä ihmisen elimistöön, etenkin aivoihin alkaa kehittyä pysyviä vaurioita jo muutamassa minuutissa. Verenkierto on jaettu isoon- ja pieneen verenkieroon. Isoverenkierto eli systeemiverenkierto alkaa sydämen vasemmasta eteisestä ja kulkee vasemman kammion ja aortan kautta edelleen pienempiin valtimoihin kunnes tulee solutasolle, jossa luovuttaa hapen ja muut rakennusaineet sekä ottaa vaihdossa hiilidioksidia ja kuona-aineita. Tässä vaiheessa verenkierto siirtyy laskimoihin, jotka edelleen suurenevat muuttuen ala- ja yläonttolaskimoiksi. Niiden kautta veri kulkeutuu sydämen oikeaan eteiseen ja oikean kammion kautta jatkaa pieneen verenkiertoon eli keuhkoverenkiertoon. Keuhkoverenkierrosta saatuaan happea ja luovutettuaan hiilidioksidia se siirtyy keuhkolaskimoita pitkin sydämen vasemmalle puolelle ja aloittaa uuden kierroksen. Systeemiverenkierrossa valtimoissa on aina hapekas veri ja laskimoissa niukkahappinen veri, kun taas keuhkoverenkierrossa se on päinvastoin. (Leppäluoto ym. 2008, 144–146.)

### 3.2 Elvytyksen aloitus ja PPE

Käypä hoito- suosituksen mukaan elvytyksen aloittamisen perusteeksi riittää, että potilas ei ole herätettävissä eikä hengitystien avaamisen jälkeen hengitä normaalisti. Koska sykkeen tunnustelu on vaikeaa, ei terveydenhuollon ammattilaistenkaan tule tässä vaiheessa tunnustella potilaan sykettä (Eberle B, Dick WF, Schneider T ym. 1996, 107-16.) Lisäapua tulee hälyttää välittömästi. Ammatillaisen tulisi painaa mieleensä kellonaika, jolloin hän havaitsi elottomuuden (Väyrynen & Kuisma 2008, 188). Potilas tulee asettaa selälleen kovalle alustalle. Reagoimattoman, tajuttoman potilaan lihasjänteys on heikentynyt ja kieli ja kurkunkansi voivat tukkia hengitystien. Alaleukaa ylöspäin nostettaessa myös kieli nousee takanielusta ja hengitystie avautuu. Katsotaan, liikkeuko rintakehä säännöllisesti. Ilman virtauksen varmistamiseksi tunnustellaan poskella tai kädenselällä ilman virtausta ja kuunnellaan sitä suusta ja sieraimista. Hengityksen tarkistamiseen voi käyttää aikaa enintään kymmenen sekuntia. Arvioidaan, onko hengitys normaalia, epänormaalia vai lakannut kokonaan. Sydänpysähdyspotilailla esiintyy usein (jopa 40 %:lla) hengityслиikkeitä, vaikka verenkierto on pysähtynyt. Vain normaalisti hengittävää potilasta ei tarvitse elvyttää. (Käypä hoito – suositus 2011. Duodecim.)

Elvytys alkaa painelulla, joka oikealla tavalla toteutettuna parantaa huomattavasti potilaan selviytymismahdollisuutta. Toisen käden kämmenen tyvi asetetaan painelukohtaan rintalastan keskelle ja toinen käsi sen päälle. Käsivarret pidetään suorina ja hartiat kohtisuoraan elvytettävän henkilön rintakehän yläpuolella. Sormet pidetään lomittain koukistettuina, mutta irti rintakehästä, jotta voima kohdistuisi vain rintalastaan eikä murtaisi kylkiluita. Painelusyvyys on 5–6 cm ja painelutaajuus 100–120/min. Painelun tulee olla mahdollisimman keskeytyksetöntä ja mäntämäistä. Painallusten ja puhallusten suhde on 30:2 (Käypä hoito – suositus 2011. Duodecim.) Oikein toteutettuna paineluelvytyksellä ei aiheuteta haittaa potilaalle, vaikka sydänpysähdys olisikin tulkittu väärin. (Ikola 2007, 26).

Potilaan hengityksen avustaminen sekä ilmatien turvaaminen ovat tärkeitä potilaan selviytymisen kannalta. Potilaan mennessä äkillisesti reagoimattomaksi on hengitystä aina avustettava, vaikka potilaalla olisikin omia hengitysyrityksiä. Ventiloinnista ei ole haittaa potilaalle, vaikka hän hengittäisikin itse. Usein potilaan heikkoja hengi-

tysyrytyksiä ei huomata avustaa, jolloin potilas kärsii hapen puutteesta. Hengitystä avustetaan puhaltamalla sisään, kun potilas hengittää itse sisään. Potilaan ilmatie turvataan puhdistamalla ylemmät hengitystiet eritteistä, poistamalla mahdolliset hammasproteesit sekä taivuttamalla päätä taaksepäin (ei vammaapotilaalla). Hengityksen avustamisen tärkein väline on palje, joka voidaan kytkeä joko maskiin tai intubaatioputkeen. Palkeeseen liitetään hapenvaraajapussi ja siihen annostellaan 100% happea heti kun se on mahdollista. Useimmiten avustaminen aloitetaan maskiventilaatiolla, jolloin potilaalle tulisi myös asettaa nieluputki, joka estää kielen valumisen kurkun perälle. Maski tulee valita potilaan koon mukaan ja asettaa tiiviisti suun ja nenän ympärille. Vain siinä tapauksessa, jos hengityspaljetta ei ole nopeasti saatavilla puhalletaan suusta suuhun. Elvyttäjän puhaltamassa ilmassa on kuitenkin happea vain 16–17%. Hengityksen avustamista ja ilmatien turvaamista voidaan myöhemmin täydentää intubaatiolla. Intubaatio on varmin tapa turvata alemmat hengitystiet aspiraatiolta ja sillä saadaan tehokkain hapetus, koska kaikki ilma ohjautuu keuhkoihin. Mikäli intubaatio ei onnistu, voidaan vaihtoehtoisesti käyttää larynxmaskia tai –putkea, joilla saadaan tehokkaampi hapetus aikaan kuin pelkällä maskiventilaatiolla. Ne eivät kuitenkaan estä mahdollista aspiraatiota. (Castrèn ym. 2009, 130–134, Ikola 2007, 26–30.)

### 3.3 Defibrillaatio

Suurin osa sydänperäisistä äkkikuolemista johtuu kammioväriinästä. Noin 80 prosentissa sydänperäisistä sydänpysähdyksistä alkurytmänä on kammioväriinä. Kammioväriinässä sydämessä on sähköistä toimintaa, mutta se on täysin järjestäytymätöntä. Sinus-solmukkeesta lähtevä sähköimpulssi ei etene säännöllisenä rintamana sydämen johtoratajärjestelmässä vaan se on kaoottista impulssien vaeltamista lihassolusta toiseen. Se saa aikaan sydänlihaksessa epäsäännöllisen lihasvärinän, mutta verta kierrättävää pumppauskykyä ei sydämellä tällöin ole. Mitä nopeammin paikalle saadaan defibrillaattori, sitä paremmat ovat autettavan selviytymismahdollisuudet. (Myllyrinne 2010, 7, 20–21; Kuisma ym. 2008, 189.)

Kammiovärinän tärkein hoitoväline on defibrillaattori, jonka tasavirtasähköiskulla, pyritään poistamaan sydämessä vallitseva kammiovärinän aiheuttama kaaostila. Defibrillaation jälkeen sydämen sähköinen toiminta yleensä loppuu kokonaan, jolloin rytmiksi tulee asystole. Tehokas paineluevitys voi käynnistää sydämen normaalin rytmin. Joskus kammiovärinä saattaa defibrillaation jälkeen kääntyä suoraan normaalirytmiksi, mutta on harvinaista. Defibrillaattorista lähtevä sähköisku johdetaan kahta rintakehälle asetettua liimaelektrodia pitkin sydänlihakseen. (Myllyrinne 2010, 21; Kuisma ym. 2008, 189.)

Elektrodien oikea sijoittelu on tärkeää. Toinen elektrodi asetetaan oikean solisluun alapuolelle ja toinen vasemman kainalon alle keskikainalolinjaan. Elektrodien päällä on useimmiten kuva, jonka mukaan ne on helppo asettaa. Ennen elektrodien asettamista olisi hyvä poistaa mahdolliset ihokarvat alueelta, mutta se ei kuitenkaan saa viivästyttää elvytyksen aloittamista. Myös potilaalla mahdollisesti oleva sydämentahdistin olisi syytä ottaa huomioon niin, ettei elektrodia laiteta sen päälle vaan vieheen tai alapuolelle. Tahdistin näkyy usein pienenä ihonalaisena kohoumana. Ihon ollessa kostea se saattaa vaikeuttaa elektrodien kiinnitystä, siitä syystä alueen kuivaaminen on myös suotavaa. (Myllyrinne 2010, 22–23, 27.)

Defibrillaattorit jaetaan kahteen pääluokkaan: puoliautomaattisiin ja manuaalisiin. Puoliautomaattinen defibrillaattori tunnistaa henkeä uhkaavan kammiorytmihäiriön eli kammiovärinän. Jotkut puoliautomaattiset laitteet on myös ohjelmoitu tunnistamaan tietyn taajuuden ylittävän kammiotakykardian. Manuaalista laitetta käytettäessä käyttäjän tulee osata tunnistaa rytmit sekä ladata ja toimittaa iskut potilaaseen. Useimmiten sairaaloissa on elvytyskäytössä neuvova defibrillaattori, joka tekee sen käytöstä helppoa. Laite kytketään päälle ja se ohjeistaa käyttäjää ääni- ja valomerkein. Oikein käytettynä se ei aiheuta vaaraa käyttäjilleen. Neuvovat laitteet opastavat elvytyksen kulkua ja tunnistaa defibrilloitavat rytmit. Useimmat laitteet aloittavat neuvomisen käskemällä tarkistaa potilas ja avaamalla hengitystiet. Mikäli potilas todetaan elottomaksi laite käskää aloittamaan elvytyksen. Laitteen päättäessä antaa potilaalle sähköiskun se käskää auttajia irrottamaan otteensa potilaasta ja latautumisen jälkeen ohjaa painamaan koneen iskunappulaa, jolloin isku lähtee. Tämän jälkeen laite antaa luvan jatkaa varsinaista puhallus- paineluevitystä, kunnes taas tulee aika analysoida potilaalla oleva rytmi. Laitteisiin on ladattavissa erilaisia ohjelmia, joilla

voidaan vaikuttaa siihen kuinka yksityiskohtaisesti se neuvoo käyttäjää. (Kuisma ym. 2008, 201–203.)

Defibrillaatiot annetaan mahdollisimman nopeasti yksi isku kerrallaan. Painelua tulee jatkaa välittömästi iskun jälkeen kahden minuutin ajan. Poikkeuksena monitoroitu potilas, jolla kammiovärinä todetaan välittömästi: isketään kolme kertaa ja jatkossa yksi isku kerrallaan kahden minuutin PPE jaksojen välissä. Paineluelvytystä suositellaan annettavaksi myös defibrillaattorin latauksen ajan, mikäli käytössä oleva defibrillaattori tämän sallii. Neuvova defibrillaattori säätää energian automaattisesti, analysoi, onko sydämen rytmi defibrilloitava eli kammiovärinä tai kammiotakykardia, ja antaa elvytystilanteessa ääniohjeita. Käytettäessä manuaalista defibrillaattoria käyttäjä itse analysoi rytmin ja valitsee energian (bifaasisella laitteella 150–200 J). (Käypä hoito – suositus 2011. Duodecim.)

Defibrillaation tarkoituksena on johtaa sydänlihaksen läpi lyhykestoinen, voimakas tasavirtasähköisku, joka depolarisoi sydänlihassolut. Defibrillointi onnistuu, mikäli virran vaikutuksesta sydänlihassolukko depolarisoituu samanaikaisesti. (Castren ym. 2009, 286.) Tästä seuraa asystolia, jolloin tahdistinsolukko voi aloittaa tuottamaan sydämen rytmiä. Tahdistinsolmukkeita sydämessä ovat sinussolmuke, eteis-kammiosolmuke (AVsolmuke) sekä Hisin kimppu. (Castren & Silfvast 2006, 1015.) Kammiovärinä (VF) on sydämen pumppaustoiminnan pysäyttävä rytmihäiriö. Ilman painelu- ja puhalluselvytystä kammiovärinä muuttuu asystoliaksi 10 – 15 minuutin kuluttua, sydänlihassolujen happivarantojen ehtyessä. Osassa sydänpysähdystapauksista, ennen kammiovärinää, on todettavissa suuritaajuuksinen kammiotakykardia (VT). Mikäli taajuus on hyvin suuri, potilas menettää nopeasti tajuntansa riittämättömän kudospesuusion vuoksi, eikä kaulavaltimon pulssi ole tunnusteltavissa. Tässä tilanteessa kammiotakykardia hoidetaan, kuten kammiovärinä – kiinnittämällä defibrillaattorin liimaelektrodit potilaan paljaalle rintakehälle, laitteen analysointipainiketta painamalla ja toimimalla laitteen antamien ohjeiden mukaan. Potilaan selviytymiseen kammiovärinästä vaikuttaa suoraan aika kammiovärinän alusta siihen, kunnes ensimmäinen tasavirtasähköisku (defibrillaatio) on suoritettu. Defibrillointi suoritetaan yksi isku kerrallaan siten, että iskujen välissä on aina kahden minuutin keskeytymätön painelu- ja puhalluselvytysjakso. (Käypä hoito – suositus 2011. Duodecim.)

### 3.4 Elvytyslääkkeet

Elvytyslääkkeiksi kutsutaan lääkkeitä, joita käytetään elvytyksen yhteydessä. Ne on jaettu kahteen pääryhmään: vasopressoreihin ja rytmihäiriölääkkeisiin. Vasopressoreiden tehtävä on lisätä perifeeristen suonien vastusta, jotta paineluelvytyksellä saataisiin optimoitu sydämen minuuttitulavuus ja sitä kautta kriittisten elinten ja kudosten verenkierto turvattua. Elvytyslääkkeet annostellaan aina boluksina ja ne annostellaan aina suonensisäisesti i.v. tai intraosseaalisesti i.o., jolloin lääkkeenantoreitti on avattu luuytimeen. Molemmissa antoreiteissä lääkkeenanto tapahtuu samoilla annoksilla. Tutkimuksissa ei kuitenkaan ole osoitettu elvytyslääkkeistä olevan hyötyä potilaalle kuin lyhyellä aika välillä. Sairaalasta kotiutuvien määrään lääkkeillä ei ole osoitettu olevan vaikutusta. Sydänpysähdyspotilaiden lääkehoidon tutkiminen on nykyään hankalaa EU:n lainsäädännön takia, koska siinä edellytetään suostumuksen saamista joko potilaalta tai hänen lähiomaiseltaan. (Kuisma ym. 2008, 203–204.)

Ainoa elvytyksen peruslääke on adrenaliini, jota käytetään kaikissa lääkitystä vaativissa elvytyksissä. Adrenaliini kuuluu vasopressoreihin, ja sen vaikutus perustuu alfareseptoristimulaatioon, jolloin valtimot supistuvat, systeemiverenkierron vastus nousee ja aivo-sepelvaltimokierto paranee. Verisuonten supistuminen tapahtuu aivo- ja sepelvaltimoita lukuun ottamatta muissa elimistön suonissa. Adrenaliinin haittavaikutuksiin kuuluu kasvava rytmihäiriöherkkyys ja mahdollinen sydänlihaksen iskemiä sydämen käynnistymisen jälkeen. Aikuisen annos on 1mg 3-5 minuutin välein. Lapsilla käytetään pienempiä annoksia. (Kuisma ym. 2008, 204.)

Toiseen pääryhmään kuuluvia rytmihäiriölääkkeitä on elvytyksissä käytössä kahta eri lääkettä. Ensisijaisena rytmihäiriölääkkeenä käytetään amiodaronia, joka on tutkimuksissa osoitettu tehokkaammaksi kuin lumelääke tai lidokaiini. Amiodaronin vaikutus perustuu autonomisen hermoston alfa- ja beetareseptorien sekä natrium-, kalsium- ja kaliumkanavien salpaukseen. Amiodaronia käytetään toistuvan ja pitkittyneen kammiovärinän hoidossa, joka ei reagoi defibrillaatiolle. Hoitokaavioiden mukaan amiodaroni annostellaan 3. defibrillaatioiskun jälkeen 300mg:n boluksella. Jatkossa voidaan antaa vielä 150mg 5. iskun jälkeen sekä 150mg 7. iskun jälkeen. Boluksen perään suositellaan annettavaksi 200ml bolus infuusionestettä. Amiodaroni saattaa aiheuttaa hypotensiota sydämen käynnistyttyä. (Kuisma ym. 2008, 204)

Toisena rytmihäiriölääkkeen käytetään lidokaiinia, joka on kuitenkin teholtaan osoitettu osoitettu heikommaksi kuin amiodaroni. Uusien elvytys-suositusten mukaan sitä suositellaan käytettäväksi vain silloin, kun amiodaronia ei ole käytettävissä. Lidokaiinin epäillään olevan tehokkaampi kammiorytmihäiriöiden ehkäisyssä kuin hoidossa. Elvytyksessä indikaatiot ovat kuitenkin samat kuin amiodaronilla. Lidokaiini annostellaan boluksena 1,5mg/kg 3. defibrillaatioiskun jälkeen. Jatkossa voidaan antaa vielä 0,75mg/kg 5. iskun jälkeen sekä 0,75mg/kg 7. iskun jälkeen. Käytännön tasolla aikuiselle ihmiselle annokset ovat 100mg + 50mg + 50mg. Toisin kuin amiodaroni, lidokaiini ei tarvitse suurta nestebolusta annostelun jälkeen. (Kuisma ym. 2008, 205.)

Elvytyslääkkeisiin kuuluu myös atropiini, mutta se on Käypä hoito -ohjeistossa jätetty harkinnanvaraiseksi, koska minkäänlaista näyttöä sen hyödystä elvytyksessä ei ole. Atropiinin tarkoitus on estää parasympaattisen hermoston toimintaa, ja elvytyksessä sen toivotaan estävän vagushermon lamaavaa vaikutusta sydämen sinus- ja eteiskammiosolmukkeisiin. Tärkeämpänä atropiinin käyttöindikaationa elvytykseen liittyen pidetään sydänpysähdyksen estämistä bradykardisella potilaalla. Elvytyksissä atropiini annostellaan 3mg:n boluksena. Bradykardian hoidossa annokset ovat pienempiä. (Kuisma ym. 2008, 205.)

### 3.5 Työnjako elvytystilanteessa

Tehokkaaseen elvytysryhmään kuuluu lääkäri, jonka tehtävänä on intuboida potilas, ventiloida ja johtaa tilannetta. Sairaanhoidaja avaa infuusioreitin ja lääkitsee potilasta. Kolme tai vähintään kaksi hoitajaa toteuttavat painelun, defibrilloinnin ja kirjaamisen. Mikäli henkilökuntaa on vähemmän, elvytystilanteen hoitotoimien kiireellisyysjärjestyksen ymmärtämisen tärkeys korostuu. Työnjakomalli pitää miettiä etukäteen ja sen tulee olla koko henkilökunnan tiedossa. Henkilökunnan tehtävänjako pitää sopia heti selkeästi. Jos tilanteessa on yksin, on tehtävä vain tärkein. Tilanteeseen tulevat toiset hoitajat aloittavat kiireellisyysjärjestyksessä seuraavana olevan tehtävän. (Ikola 2007, 17.)

Lääkärin saavuttua paikalle hän ottaa johtovastuun. Siihen asti tilannetta johtaa kokenein tai defibrillaattoria käyttävä sairaanhoitaja. Lääkehoitajana toimii aina sairaanhoitaja, mutta painelusta ja ventilaatiosta vastaavana hoitajana voi olla esimerkiksi perushoitaja, lääkintävahtimestari, röntgenhoitaja, tms. henkilö, joka on saanut elvytyskoulutuksen ja harjoittelun perusteella hallitsee tehtävän. Toimintaa johtava lääkäri tai sairaanhoitaja jakaa tehtävät epäselvissä tilanteissa ja käskyttää selkeästi muuta ryhmää. Lääkärin tehtävänä on intuboida potilas ja avata suoniyhteys, ellei toimenpiteitä ole tehty jo aiemmin tai muuta ole erikseen sovittu. Toimipaikkakoh- taisten perehdytyksen ja lupien mukaan sairaanhoitaja voi omatoimisesti lääkittää potilaan (esimerkiksi adrenaliini) ennen lääkärin saapumista paikalle. Työnjaon on oltava joustavaa. Paineluelvyttäjän väsyessä tehtäviä vaihdetaan mahdollisuuksien mukaan painelua keskeyttämättä (rytmin analysoinnin aikana). Omaisten informoinnista on huolehdittava mahdollisimman pian. (Ikola 2007, 18.)

### 3.6 Elvytetyn potilaan tilanteen vakauttaminen

Verenkierron palauduttua tulee jatkaa kontrolloitua ventilointia, vaikka potilas hengittäisi itse. Hapen anto on säädettävä niin, että happikyllästeisyys pysyy 94–98 %:ssa. Hyperoksiaa tulee välttää. Ventilaatiota ohjataan kapnografiarvojen mukaan (uloshengitysilman hiilidioksidiosapaine  $\text{EtCO}_2$  noin 4.0–4.5 kPa). Keskiverenpainetavoite on 90 mmHg (systolinen verenpaine 120 mmHg), mikäli nestetäyttö ei riitä, aloitetaan inotrooppi- tai vasopressori-infuusio. Tarvittaessa potilas sedatoidaan esimerkiksi opioideilla tai bentsodiatsepiineilla. Lämpötilan kohoaminen tulee estää ja sydäninfarktin reperfuusiohoidon tarve arvioidaan. Ennusteelliselle potilaalle hypotermiahoito (32–34 °C:ssa 12–24 tunnin ajaksi) tulee aloittaa mahdollisimman varhain (Käypä hoito – suositus 2011. Duodecim.)



### 3.7 Hoidosta pidättäytyminen ja elvytyksen lopettaminen sekä sekundaariset kuolemanmerkit

Elvytyksen aloittamatta jättämistä on aina harkittava tarkasti ja päätöstä tehtäessä on otettava huomioon kokonaistilanne potilaan ja omaisten kannalta. Elvytyksestä luopumista koskevat ohjeet ja muut hoidon rajauksen on merkittävä selkeästi potilasasiakirjoihin ja niistä on tiedotettava selvästi hoitohenkilökunnalle. Potilaan elvyttämättä jättämistä puoltavia seikkoja ovat: potilaan oma toive (hoitotahto tai testamentti), sairauden huono ennuste (terminaalivaiheen sairaus), potilaan sydänpysähdyksestä kulunut aika ei ole tiedossa ja alkurytminä on asystolia. Lisäksi traumaperäinen sydänpysähdys (asystolia), vitaalielintoiminnot ovat niin heikot, ettei potilas lääketieteellisesti riittävien taustatietojen valossa hyödy elvytyksestä tai sekundaariset kuolemanmerkit (kuolonkankeus, lautumat) ovat havaittavissa. (Ikola 2007, 249–250.)

Aloitettu elvytys tulee lopettaa, jos verenkierto ei palaudu edes hetkellisesti 30 minuutissa sydämen pysähtymisestä, ellei kyseessä ole hypotermia. Elvytyksen lopettamispäätöksessä pitää huomioida potilaan tila, sydänpysähdyksen luonne, tavoittamis- ja defibrillointiviive, perussairaudet, terveydentila ennen sydänpysähdystä ja alkurytmi. Tärkein huonoa tulosta ennustava tekijä on pitkä viive elvytyksen aloittamisessa. Potilaan tilaa arvioidaan koko elvytyksen ajan, ja elvytys voidaan lopettaa, kun on riittävän todennäköistä, ettei sydän käynnisty. (Ikola 2007, 249.)

### 3.8 Elvytyksen palautekeskustelu

Elvytyksen jälkeen käytävän keskustelun tavoitteena on elvyttäjien oman stressin purkaminen. Palautekeskustelu järjestetään mahdollisimman nopeasti elvytyksen jälkeen, palautekeskustelun kesto voi olla vain muutamia minutteja. Elvytys voi aiheuttaa epävarmuuden ja pelon tunteita niin kokemattomissa kuin kokeneissakin terveydenhuollon ammattilaisissa. Palautekeskustelu voi parhaimmillaan edesauttaa ammatillista kehittymistä. Palautekeskustelussa tuodaan esille asiat, jotka menivät hyvin ja joissa oli parannettavaa tai kehitettävää. Vapaa keskustelu sallitaan. Keskus-

telussa sovitaan, kuka hoitaa elvytysvälineiden täydentämisen. Elvytystiimin johtajan tulee rohkaista muita jäseniä ottamaan häneen yhteyttä, mikäli jälkeinpäin tulee jotain kysyttävää. Mieltä vaivaamaan jääneistä asioista voi myöhemmin keskustella työohjauksessa tai muiden mukana olleiden työntekijöiden kanssa. (Ikola 2007, 142-143.)

## 4 ELVYTYSKOULUTUS SAIRAALAN VUODEOSASTOLLA

Elvytyskoulutus on vuosittain järjestettävää koulutusta. Koulutuksessa kerrataan lisäävun hälyttäminen, perus- ja hoitoelvytys. Koulutus toimii hätätilapotilaan hoidon perustana. Ilman säännöllistä koulutusta toiminta ei ole ammatillista. Koulutus tulee järjestää kaikille henkilöstöryhmille toimenkuvan ja kouluttajien resurssien mukaan. Hoitoelvytystä harjoitellaan defibrilloitavan, intuboitavan, kanyloitavan ja rytmisimulaattorilla varustetun nuken avulla. Kaikkien defibrillaattorin käyttökoulutuksen saaneiden tulee toimia opetetun mukaan. Elvytyskouluttajan koulutuksen on oltava jatkuvaa, esimerkiksi 2-4 kertaa vuodessa. Kouluttajan koulutus on välttämätöntä, ja se koituu potilaiden parhaaksi. (Ikola 2007, 140.)

Säännöllinen elvytyskoulutus ja -harjoitukset tuovat varmuutta työskentelyyn. Havaittuihin puutteisiin elvytysvalmiudessa tulee reagoida. Työntekijät voivat esittää omia kehitysideoitaan, esimerkiksi elvytystilanteen jälkeen käytävässä palautekeskustelussa. Elvytystilanteita varten laaditut ohjeet ja mallit helpottavat toimintaa. Osastolla nimetään henkilö, joka vastaa elvytyskoulutuksesta, -tiedotuksesta, elvytysvälineistön kunnossapidosta ja huollosta. Elvytysvastaava voi koota esimerkiksi kansion, joka sisältää tarvittavan tiedon välineistön huollosta, ja kansion tulee olla kaikkien saatavilla. Elvytysvastaavan tehtävä on vaativa, minkä vuoksi hänen tulee saada tarvitsemaansa koulutusta ja hänelle tulee järjestää riittävästi työaikaa valmisteluun ja koulutukseen. (Ikola 2007, 140,143.)

Sairaalassa voidaan perustaa eri ammattiryhmistä koostuva työryhmä vastuun ja työmäärän jakamiseksi. Työryhmään voi kuulua esimerkiksi lääkäri, sairaanhoitaja ja perushoitaja. Työryhmän tehtäviä voisivat olla hätätilapotilaiden hoidon organisointi ja ohjeistaminen, henkilökunnan elvytyskoulutuksen järjestäminen, hoidon seuranta ja kehittäminen. Tutkimusten mukaan sydänpysähdysten määrä sairaalassa vähenee, jos hälytysketju aktivoidaan ajoissa, toisin sanoen jo ennen kuin potilaalla on vakava elintoimintojen häiriö. Elvytysryhmän tulisi olla paremminkin MET (Medical Emergency Team), ”hätätapausten hoitotiimi” tai ”tehohoitoryhmä”. Jokaisessa sairaalassa tulisi olla tällainen ryhmä. (Ikola 2007, 144.)

Elvytystilanteiden tilastoinnissa kiinnitetään huomiota potilaiden selviytymiseen, elvytystoimissa valittujen toimenpiteiden tärkeysjärjestykseen ja ajan käyttöön elvytystilanteessa. Viiveitä seuraamalla voi elvytysketjusta löytyä heikkouksia. Yhtenäinen tilastointi mahdollistaa tulosten kansallisen ja kansainvälisen vertailun. Se tarjoaa hoidosta vastuullisille hyvän vertailupohjan hoidon kehittämiseksi. (Ikola 2007, 144.)

## 5 TUTKIMUSTULOKSIA ELVYTYKSESTÄ JA ELVYTYSKOULUTUKSESTA

Elvytyksen Käypä hoito- hoitosuositus, joka on kansallinen hoitosuositus, perustuu kansainvälisiin elvytys-suosituksiin, joiden tarkoitus on taata mahdollisimman tehokas ja laadukas puhallus- paineluelvytys ja defibrillaatio sydänpysähdyspotilaille sekä hoitolaitoksissa että niiden ulkopuolella. Kansallisten elvytys-suositusten käyttöönotto vaikutti merkittävästi elvytyskäytäntöjen muuttumiseen Suomen sairaaloissa. Sen jälkeen elvytystulokset ovat olleet kansainvälistä tasoa, mutta taso on vielä ollut huonoa. Tämän vuoksi elvytykseen liittyviä hoitokäytäntöjä tulee edelleen kehittää. (Ikola 2007, 206–207.)

Vuonna 2000 kaikissa suomen alue- keskus- ja yliopistosairaaloissa tehtiin tutkimus, jossa selvitettiin varhaisen defibrillaation toteutumista, PPE+D koulutuksen järjestämistä ja elvytystoiminnan tilastointia. Myös hoitohenkilökunnan valmiuksia suositusten mukaiseen toimintaan selvitettiin. Silloin varhaiseen defibrillaation pyrittiin noin 50%:ssa sairaaloiden teho- ja sydänosastoista ja noin 15%:iin vuodeosastoista. 2000-luvun alkupuolella oli tavallista, että defibrillaation suoritti lääkäri (91%:ssa tapauksista). Melko harvoissa sairaaloissa oli nimetty lääkäri tai hoitaja, joka vastasi elvytystoiminnasta, koulutuksesta, sekä harjoittelusta. Elvytystuloksia tilastoitiin 60%:ssa sairaaloista. Elvytyskoulutusta oli annettu lähes kaikille tutkimukseen vastanneille hoitajille ja vähän yli puolelle lääkäreistä. Harvoissa sairaaloissa elvytyskoulutus oli säännöllistä ja lähes kaikki tutkimukseen vastanneista kokivat koulutuksen riittämättömäksi. (Ikola 2007, 206–207.)

Vuonna 2004 tehdyssä samanlaisessa tutkimuksessa varhaisen defibrillaation prosentuaalinen määrä oli noussut huomattavasti. Sillon tutkimukseen vastanneista hoitajista 70% olisi defibrilloinut potilaan varhaisessa vaiheessa ilman lääkärin läsnäoloa. Sairaaloista 70% oli ottanut käyttöönsä puoliautomaattiset defibrillaattorit ja koulutusta annettiin 33%:ssa elvytysneuvoston hyväksymän kurssin mukaisesti. Terveyskeskuksissa defibrillaatio oli vielä sairaaloita heikommalla tasolla, mutta selvästi paranemaan päin aiempiin tutkimuksiin verrattuna. (Ikola 2007, 206–207.)

Selvitettäessä hoitohenkilökunnan valmiuksia hoitosuositusten mukaiseen elvytykseen havaittiin niissä selkeitä puutteita. Puutteita oli etenkin elottomuuden tunnistamisessa, potilaan riittävän voimakkaassa herättelyssä, hengitysteiden avaamisessa ja avunpyynnön perillemenon tarkistamisessa. Lisäksi oli puutteita varsinaisessa elvytyksessä. Puhallusten perille menossa oli vaikeuksia ja myös oikean painelupaikan löytämisessä sekä painelutekniikassa oli selkeä tarve lisäharjoittelulle. Defibrillaattorien käytössä sekä elektrodien oikein asettamisessa oli myös vaikeuksia. Tutkimuksessa nousi esille myös vuorovaikutustaitojen ja tilannejohtajuuden harjoittelun tarve. Laadukkaan elvytyksen kannalta olisi tärkeää, että joku johtaa tilannetta ja muut kuuntelevat hänen antamia ohjeitaan. Moni hoitaja koki vaikeaksi ottaa johtovastuu tilanteesta ja se on useimmiten siirretty lääkärin tehtäväksi. Käypä hoito –suosituksen edellyttämää elvytystaitoja mitataan testillä, joka pohjautuu Objektiiiviseen strukturoituun kliiniseen OSCE-mittausmenetelmään. Suomalaisista hoitajista vain 27% olisi läpäissyt sen. Suomessa tehtyä tutkimusta on vertailtu Ruotsissa tehtyyn vastaavanlaiseen tutkimukseen ja siellä hoitajista 70% olisi läpäissyt testin. (Ikola 2007, 207–208.)

Tampereen yliopistollisessa sairaalassa vuosina 2005-2008 tehdyn tutkimuksen mukaan sairaalahenkilökunnan elvytystaidoissa on huomattavasti parannettavaa. Joka kolmannessa tapauksessa peruselvytystä ei annettu lainkaan ja tämä on todellisuutta suomalaisen yliopistosairaalan vuodeosastoilla. Tulosten mukaan taidot ovat puutteellisia. Tilanteen havaitsemisesta elvytysryhmän hälyttämiseen meni keskimäärin kolme minuuttia, vaikka Käypä hoito –suositus on kymmenen sekuntia. (Lääkärilehti. 2011.)

Tampereen yliopistollisessa sairaalassa on käytössä simulaattori vaativien elvytysten harjoitteluun. Opiskelijoiden lisäksi myös sairaalan henkilökunnalla on mahdollisuus simulaattoriharjoitukseen. Elvyttämistä ei voi osata ilman säännöllistä harjoittelua. Simulaattori kirjaa tarkasti esimerkiksi painelussyvyyden ja kaikki keskeytykset. Harjoitukset ovat paljastaneet kokeneidenkin lääkäreiden otteissa suuria puutteita. Painelun on todettu olevan pintapuolista, ja defibrillaatio keskeyttää sen pitkäksi ajaksi. Moni myös jää ”nojaillemaan” rintakehään. Huonolaatuisen elvytyksen seurauksena potilaalla ei ole mitään mahdollisuuksia neurologiseksi selviytyjäksi, vaikka sydän vielä saataisiin käyntiin. Edessä on toivoton ja turha tehohoito. (Lääkärilehti. 2011.)

## 6 ELVYTYSKOULUTUS NOORMARKUN SAIRAALASSA

Opinnäytetyön aiheen valinta oli helppoa. Kumpikin opinnäytetyön tekijöistä työskentelee sairaankuljetuksessa ja työssä teemme yhteistyötä Noormarkun sairaalan kanssa. Kävimme tapaamassa Noormarkun sairaalan vuodeosaston osastonhoitajaa ja hänen kanssaan sovimme yhteistyöstä opinnäytetyötä varten. Ehdotus elvytyskoulutuksesta otettiin hyvin vastaan ja se koettiin tarpeelliseksi. Sairaalan vuodeosastolla järjestetään säännöllisesti elvytyskoulutusta. Syksyllä 2011 oli kuitenkin ehditty jo sopia elvytyskoulutus, joten päätimme yhteistyössä, että meidän koulutuksemme pidetään keväällä 2012. Koulutuksen ajankohdat sovittiin osastonhoitajan kanssa työvuorosuunnitelman mukaisesti ja näin mahdollistettiin kaikkien osallistuminen koulutukseen. Itse sovimme omat työvuoromme niin, että saimme koulutuspäivät vapaaksi omista töistämme.

### 6.1 Koulutuksen suunnittelu

Aloitimme opinnäytetyön tekemisen teorian tiedon keräämisellä ja kirjaamisella huhtikuussa 2011, kirjaaminen ja tekstin muokkaaminen jatkui kevääseen 2012 asti. Etsimme teorian tietoa aikuisen elvytyksestä, jonka pohjalta teimme Noormarkun sairaalan vuodeosaston käyttöön elvytyksen käsikirjan (LIITE 1: Elvytyksen käsikirja). Toukokuussa 2011 teimme valmiista pohjista muokkaamalla lähtötasotestin ja palautelomakkeen elvytyskoulutusta varten. Teimme lomakkeet, jotta voisimme arvioida työmme tuloksia ja kartoittaa koulutustarpeita ja hyödyntää niitä suunnitellessamme käytännön koulutusta. Heinäkuussa 2011 teimme PowerPoint esityksen elvytyskoulutuksen teoriaosuutta varten ja sovimme Satakunnan sairaanhoitopiirin ensihoitokeskuksen osastonhoitajan kanssa elvytysnuken lainaamisesta. Jatkossa haimme elvytysnuket ensihoitokeskuksesta muutamaa tuntia ennen koulutuksen alkamista ja palautimme ne koulutuksen päätyttyä. Kerran lainasimme elvytysnukkea ja defibrillaattoria Satakunnan pelastuslaitokselta, koska ensihoitokeskuksen elvytysnukke oli meidän varauksestamme huolimatta keskussairaalan osaston käytössä. Teetimme Noormarkun sairaalan omaan defibrillaattoriin harjoituskaapelit joulukuussa 2011 Satakunnan sairaanhoitopiirin teknisessä keskuksessa. Lainasimme toisen elvytys-

koulutuksessa käyttämämme ventilaatiopalkeen ja maskin Noormarkun sairaankuljetuksesta aina ennen käytännön koulutuksen alkamista ja palautimme ne koulutuksen jälkeen.

Pidimme elvytyskoulutuksen jaettuna sekä teoria- että käytännönharjoitteluun. Koulutus oli jaettu kuuteen päivään, joiden kesto oli noin kolme tuntia / päivä. Koulutus järjestettiin Noormarkun sairaalan tiloissa. Käytössä oli luentosali ja kaksi tilavaa huonetta käytännön harjoittelua varten. Osallistujia oli 36.

Teoriakoulutus pidettiin tammikuussa 2012 ja se jaettiin kahdelle eri päivälle, jotta mahdollistettiin työvuorosuunnitelman mukainen osallistuminen koulutukseen. Luennon kesto oli noin kolme tuntia ja se toteutettiin PowerPoint esitystä (LIITE 2: Elvytyskoulutuksen PowerPoint-esitys) ja elvytysnukkea apuna käyttäen.

## 6.2 Oppimistarpeiden selvittäminen

Koulutuksen alussa teimme henkilökunnalle kirjallisen lähtötasotestin (LIITE 3: Lähtötasotesti). Löysimme valmiin pohjan, jota muokkasimme vastaamaan tarpeitamme. Lähtötasotestiin vastasi 32 koulutukseen osallistunutta. Lähtötasotestin tarkoituksena oli selvittää hoitajien omaa kokemusta tämänhetkisistä elvytystaidoistaan, mistä elvytyksen osa-alueista he toivovat saavansa lisäkoulutusta ja kertausta, sekä pystymme arvioimaan elvytyskoulutuksen hyötyä vertaamalla lähtötasotestin tuloksia palautelomakkeen vastauksiin.

Suurin osa vastaajista oli perehtynyt sairaalan elvytysohjeisiin ja osallistunut elvytyksen teoriakoulutukseen viimeisen puolen vuoden aikana. Lähes kaikki hoitohenkilökuntaan kuuluvat tietävät missä elvytysvälineitä säilytetään ja olivat perehtyneet niiden käyttöön. Kuitenkin vain puolet vastaajista koki hallitsevansa vuodeosaston defibrillaattorin käytön. Suurimpia puutteita taidoissa oli vastausten perusteella elottomuuden toteamisessa, oikeassa painelusyvytydessä ja –taajuudessa sekä oikea-aikaisessa lisäävun hälyttämisessä. Suurin osa vastaajista arvioi elvytystaitonsa koh-



talaisiksi. Taulukoista selviää lähtötasotestin tulokset (LIITE 4: Lähtötasotestin tulokset).

Elvytyksestä toivottiin lisää koulutusta seuraavilta osa-alueilta: defibrillointi, lääkitys, paineluelvytys, peruselvytys ja kaikilta elvytyksen osa-alueilta. Kyselyyn vastanneet toivoivat jatkossa saavansa säännöllisesti elvytyskoulutusta, elvytyksen ker-tausta, käytännön harjoittelua puhallus- ja paineluelvytyksestä, teoriakoulutusta elvytyksestä, selkeää, yksinkertaista ja terveyskeskuksen vuodeosaston potilaiden tarpeita huomioivaa koulutusta. Toiveena oli myös perusterveydenhuoltoon kuulumattomien asioiden jättäminen pois koulutuksesta.

Luimme lähtötasotestin vastaukset ennen käytännön koulutuksen pitämistä ja hyö-dynsimme siitä saatuja vastauksia koulutusta suunnitellessamme. Erityisesti huomioimme hoitajien toiveet ja tarpeet elvytyksen eri osa-alueista. Nostimme käytännön koulutuksen painopisteiksi defibrilloinnin, painelu-puhalluselvytyksen, venti-loinnin, hengitysteiden turvaamisen ja elvytyksen johtamisen harjoittelun.

Käytännön koulutus pidettiin tammi-helmikuussa 2012 ja se oli jaettu neljälle eri päivälle ja osallistujat neljään ryhmään. Näin mahdollistettiin paremmat harjoittelu-mahdollisuudet, koska ryhmäkoko oli pienempi. Ryhmissä oli 8-10 osallistujaa ker-ralla. Jaoimme käytännön harjoittelun päiväkohtaiset ryhmät vielä kahdelle eri elvytys-rastille, jolloin harjoittelu saatiin vielä tehokkaammaksi pienten ryhmien ansiosta. Toisella rastilla harjoiteltiin maskiventilaatiota ja paineluelvytystä elvytysnuken avulla. Toisella rastilla harjoiteltiin edellä mainittujen lisäksi defibrillaattorin käyttöä osaston omalla defibrillaattorilla. Lisäksi harjoiteltiin elvytystilanteen hoitamista eri henkilömäärillä, elvytyksen johtamista ja larynx-maskin käyttöä. Molemmilla rasteil-la oli käytössä elvytysnuket. Elvytysharjoituksissa käytimme sairaalan omia elvytys-välineitä, jotta niiden käyttö tulisi tutuksi henkilökunnalle. Ryhmien vaihtaessa rastia tarjosimme väliajalla koulutukseen osallistuville hoitajille kahvit sairaalan kahviossa.

### 6.3 Koulutuksesta saatu palaute

Koulutuksen jälkeen helmikuussa 2012 osallistujat vastasivat koulutuksen palaute-lomakkeeseen (LIITE 5: Palautelomake). Palautelomake oli myös valmiista pohjasta muokattu omiin tarpeisiimme. Palautelomakkeen avulla halusimme saada tietoa siitä, kokivatko hoitajat koulutukseen osallistumisen hyödylliseksi ja paransiko se heidän elvytystaitojaan. Palautelomakkeet toimitettiin sairaalan vuodeosaston kahvihuoneeseen käytännön harjoitusten jälkeen. Vastausaikaa oli yksi viikko, jonka jälkeen kävimme hakemassa lomakkeet pois. Kyselyyn vastasi 13 elvytyskoulutukseen osallistunutta.

Kaikki palautekyselyyn vastanneet olivat aiemmin osallistuneet elvytyskoulutukseen ja vain muutama oli sitä mieltä, ettei ole saanut elvytyskoulutusta riittävän usein. Kaikki kokivat nyt pidetyn koulutuksen tarpeelliseksi ja tietävät mistä vuodeosaston elvytysvälineet löytyvät ja mitä niihin kuuluu. Elvytyskoulutuksen jälkeen hoitajien kokemus omista elvytystaidoistaan parani. Suurin osa arvioi elvytystaitonsa hyväksi.

Palautelomakkeen lisäksi saimme elvytyskoulutukseen osallistuneilta hoitajilta palautetta suullisesti. Osallistujat olivat tyytyväisiä elvytyskoulutuksen sisältöön ja kokivat sen tarpeelliseksi. Osa hoitajista toivoi saavansa elvytyskoulutusta nykyistä useammin. Saimme kiitosta siitä, että elvytyskoulutus oli käytännönläheistä ja olimme ottaneet Noormarkun sairaalan vuodeosaston resurssit ja tavat huomioon. Kiitosta saimme myös siitä, että käytännön koulutuksessa käytimme vuodeosaston omia elvytysvälineitä ja ryhmäkoot olivat pieniä, jolloin harjoittelumahdollisuudet paranivat. Erityisesti defibrillaatio koettiin haasteelliseksi, koska elvytystilanteita tulee niin harvoin käytännön työssä. Osallistujat olivat tyytyväisiä siitä, että osaston oman defibrillaattorin käyttöön tuli lisää varmuutta.

## 7 POHDINTA

Elvytyskoulutus oli kaksiosainen eli se koostui sekä elvytyksen teoriaopetuksesta että käytännön koulutuksesta. Koulutus oli haastavaa ja mielenkiintoista. Haastavuutta lisäsi se, että saimme kouluttaa jo valmiita ja pitkän työhistorian omaavia sairaanhoitajia. Koulutus oli heille tärkeää, jotta heidän ammattitaitonsa säilyisi ja tiedot päivittyisivät nykyiselle tasolle. Koulutuksesta oli hyötyä myös oman ammattitaitomme kehittymiselle, koska teoriaopetuksen valmistelu ja esittäminen sekä käytännön harjoitusten järjestäminen vaati itseltämme paneutumista asiaan. Piti olla myös valmistautunut antamaan perusteluita mahdollisiin koulutettavien esittämiin kysymyksiin. Aiemman työkokemuksemme vuoksi olimme kuitenkin erittäin motivoituneita koulutuksen järjestämiseen. Toimme koulutuksessa esiin myös omia kokemuksiamme elvytystapahtumista ja niiden haasteista.

Mielestämme koulutus onnistui hyvin. Koulutuksen jakaminen useammalle päivälle mahdollisti pienten ryhmäkokojen ansiosta laadukkaan koulutuksen, koska siten saatiin panostettua enemmän koulutettavien henkilökohtaiseen ohjaukseen. Teoriakoulutuksen ryhmäkoot olivat yli kaksi kertaa suuremmat kuin käytännönharjoitusten ryhmäkoot, ja siinä tuli esille koulutettavien uskallus kysyä aiheeseen liittyviä kysymyksiä. Teoriakoulutuksessa ei kovinkaan paljon kouluttajille esitetty kysymyksiä, kun taas harjoitusosuudessa niitä tuli huomattavan paljon. Edellä mainittuun saattaa tosin vaikuttaa myös se, että koulutettavilla oli teoriakoulutuksen jälkeen aikaa pohdita asian sisältöä. Kysymyksiä varmasti nousi esiin vasta koulutuksen loputtua ja hoitajat esittivät niitä sitten käytännönharjoituksissa.

Koulutukseen osallistunut henkilökunta vaikutti olevan koulutuksesta mielissään, koska koulutuksia järjestetään niin harvoin. Etenkin käytännönharjoituksissa he osallistuivat hyvällä asenteella toimintaan ja vaikuttivat motivoituneilta. Koulutuksen aikana huomasimme myös hoitajien taitojen kehittymistä. Toisilla elvytyksen perustaidot olivat jo valmiiksi parempia kuin toisilla, mutta koulutuksen aikana kaikkien elvytystaidot kuitenkin paranivat.

Itse olemme erittäin tyytyväisiä koulutuksemme onnistumiseen. Saimme lisää kokemusta ja varmuutta järjestää mahdollisia uusia koulutuksia tulevaisuudessa. Asioihin paneutuminen lisäsi myös omaa ammattitaitoamme sekä teorian että käytännönkin osalta. Erilaiset koulutus- ja opetustilanteet ovat arkipäivää työelämässämme, ja uskomme tämän koulutuksen antaneen meille lisää ammattitaitoa niiden hoitamiseen. Haasteita koulutuksen suunnitteluun antoi myös koulutukseen varattu aikataulu. Osastonhoitaja oli suunnitellut työvuoroihin koulutukseen käytettävän ajan. Meidän oli priorisoitava mielestämme tärkeät koulutuksessa esille tuotavat asiat sekä rajattava joitakin elvytyksen osa-alueita pois. Koulutuksessa kirjaaminen ja elvytyksen lääkehoito käytiin siksi hyvin suppeasti läpi. Koulutuksesta rajattiin myös pois elvytyksen erityistilanteet ja lapsen elvytys, koska niiden todennäköisyys kyseisessä paikassa on hyvin pieni. Koulutuksessa otimme myös huomioon koulutettavien toiveet. Henkilökunnan toiveiden mukaan panostimme käytännön koulutukseen.

Yhteistyö Satakunnan sairaanhoitopiirin ensihoitokeskuksen kanssa mahdollisti koulutuksen järjestämisen laadukkailla ja ajantasaisilla koulutusvälineillä. Ensihoitokeskuksen tarjoamat välineet olivat yhteensopivia Noormarkun sairaalan elvytysvälineistön kanssa.

Työn tärkeimpinä tuloksina syntyi toimiva ja vuodeosaston tarpeita palveleva elvytyskoulutus, sekä elvytyksen käsikirja osaston käyttöön. Jatkokehityshaasteena on henkilökunnan säännöllinen kouluttaminen elvytystaitojen ylläpitämiseksi.

## LÄHTEET

- Castrèn, Maaret; Aalto, Sakari; Rantala, Elina; Sopanen, Pertti & Westergård, Airi 2009. Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. Helsinki: WSOY.
- Doxey, J. Comparing 1997 Resuscitation Council (UK) recovery position with recovery position of 1992 European Resuscitation Council guidelines: a user's perspective. Resuscitation.
- Eberle, B. Dick, WF. Schneider, T ym. 1996. Checking the carotid pulse check: diagnostic accuracy of first responders in patients with and without a pulse. Resuscitation.
- Ikola, Kaisu (toim.) 2007: Elvytys ja elvytetyn hoito. Helsinki: Duodecim.
- Kinnunen, Ari – Kurola, Jouni 2005: Elottomuus. Teoksessa Castren, Maaret; Kinnunen, Ari; Paakkonen, Heikki; Pousi, Jouni; Seppälä, Juhani & Väisänen, Olli (toim.): Ensihoidon perusteet. 3. painos. Keuruu: Otava.
- Kuisma, Markku; Holmström, Peter & Porthan Kari (toim.) 2008. Ensihoito. Helsinki: Tammi.
- Käypä hoito – suositus 2011: Elvytys. Verkkodokumentti. Päivitetty 21.2.2011. <<http://www.kaypahoito.fi/kh/kaypahoito?suositus=hoi17010>> Luettu 23.4.2011.
- Leppäluoto, Juhani; Kettunen, Raimo; Rintamäki, Hannu; Vakkuri, Olli; Vierimaa, Heidi & Lätti, Sole 2008. Anatomia ja fysiologia Rakenteesta toimintaan. Helsinki: WSOY.
- Lääkärilehti 2011: Elvytystaidoissa paljon puutteita. Verkkodokumentti. Julkaistu 7.4.2011.<[http://www.laakarilehti.fi/uutinen.html?type=1/news\\_id=10403/Elvytystaidoissa+paljon+puutteita](http://www.laakarilehti.fi/uutinen.html?type=1/news_id=10403/Elvytystaidoissa+paljon+puutteita)> Luettu 26.5.2011.
- Myllyrinne, Kristiina (toim.) 2010. Defibrillaattori elvytyksen apuna. Helsinki: Suomen Punainen Risti.
- Puolakka, Jyrki 2008: Ensihoidon toimenpiteet ja potilaan tilan seuranta: EKG:n tulkinta. Teoksessa Ensihoito. Kuisma, Markku; Holmström, Peter & Porthan, Kari (toim.): Ensihoito. Helsinki: Tammi.
- Rasku, Tuija; Sopanen, Pertti & Toivola, Tiina 1999. Hoitoa ympäri vuorokauden Ensi- ja polikliininen hoito. Porvoo: WSOY.
- Vilkka, Hanna & Airaksinen, Tiina 2004. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

Väyrynen, Taneli & Kuisma, Markku 2008: Sydänpysähdys ja elvytys. Teoksessa Ensihoito. Kuisma, Markku; Holmström, Peter & Porthan, Kari (toim.): Ensihoito. Helsinki: Tammi.

LIITE 1: Elvytyksen käsikirja

# ELVYTYKSEN KÄSIKIRJA

Miia Engman &  
Ville Isoviita  
Elvytyksen  
käsikirja, 9.9.2011

Diakonia-ammatti-  
korkeakoulu,  
Diak Länsi, Pori

Hoitotyön koulutusoh-  
jelma  
Hoitotyön  
suuntautumisvaihtoehto  
Sairaanhoitoja (AMK)

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	33
2 HENGITYS JA VERENKIERTO.....	33
2.1 Hengitys .....	34
2.1.1 Pulssioksimetria.....	36
2.1.2 Kapnometria .....	36
2.2 Verenkierto .....	36
3 HENGITYKSEN JA VERENKIERRON ELVYTYS.....	38
3.1 Reagoimaton potilas.....	38
3.2 Elvytyksen aloitus ja PPE .....	39
3.3 Defibrillaatio .....	40
3.4 Hoitoelvytys .....	43
3.5 Sydämen rytmien tunnistaminen.....	43
3.5.1 Kammiovärinä (VF).....	44
3.5.2 Kammiotakykardia .....	44
3.5.3 Asystole .....	45
3.5.4 PEA .....	45
3.5.5 Sinusrytmi.....	46
3.6 Elvytyslääkkeet .....	47
3.7 Elvytetyn potilaan tilanteen vakauttaminen .....	48
3.8 Hoidosta pidättäytyminen ja elvytyksen lopettaminen sekä sekundaariset kuolemanmerkit.....	49
3.9 Elvytyksen palautekeskustelu .....	49
7.10 Elvytysvälineet .....	50
4 TOIMINTAJÄRJESTYS ELVYTYSTILANTEESSA .....	50
5 TYÖNJAKO ELVYTYSTILANTEESSA.....	51



## **1 JOHDANTO**

Opinnäytetyömme aiheena oli järjestää elvytyskoulutus Noormarkun sairaalan vuodeosaston hoitohenkilökunnalle. Elvytyskoulutusta on järjestettävä henkilökunnalle säännöllisesti ja elvytyksen osaaminen kuuluu jokaisen terveydenhuollon ammattilaisen perusvaatimukseen. Tämän käsikirjan tarkoituksena on ylläpitää terveydenhuollon ammattilaisten elvytystaitoja ja - tietoja. Käsikirjasta voi kerrata elvytyskoulutuksessa opittuja asioita. Käsikirjaan on koottu keskeisimmät käsitteet muun muassa peruselintoiminnoista, elvytyksen aloittamisesta, aikuisen elvytyksestä, elvytyksen jälkeisestä hoidosta sekä toimenpiteistä. Käsikirja luovutetaan osastolle koulutuksen jälkeen. Käsikirjan tulisi olla osastolla kaikkien saatavilla.

## **2 HENGITYS JA VERENKIERTO**

Hengityselinjärjestelmän tehtävä on huolehtia elimistön riittävästä hapensaannista ja hiilidioksidin poistamisesta, mutta se osallistuu myös neste- ja happoemästäsapainon säätelyyn sekä äänenmuodostukseen. Hengityselinjärjestelmä jaetaan kahteen osaan ylä- ja alahengitysteihin. Verenkierto on osa elimistön huoltojärjestelmää, jota solut ja niiden muodostamat kudokset ja elimet tarvitsevat toimiakseen. Verenkierto huolehtii hapen ja ravintoaineiden kuljetuksesta elimistössä aina solutasolle asti, lisäksi se kuljettaa soluista pois aineenvaihdunnan seurauksena syntyneen hiilidioksidin ja muut kuona-aineet. Verenkierto jaetaan pieneen verenkiertoon eli keuhkoverenkiertoon ja suureen verenkiertoon johon kuuluu kaikki muu paitsi keuhkoverenkierto. (Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa & Lätti 2008. 144-146,199,203.)

## 2.1 Hengitys

Hengityselinjärjestelmä muodostuu hengitysteistä, rintakehän (thorax) suojassa olevasta keuhkokudoksesta sekä hengityslihaksista. Hengitystiet muodostuvat ylä- ja alahengitysteistä, joiden rajana pidetään kurkunpäästä (larynx). Ylähengitysteihin kuuluvat: nenäontelo (cavitas nasi), nenänielu (nasopharynx) ja nielu (pharynx). Alahengitysteihin kuuluvat: henkitorvi (trachea) ja keuhkoputket (bronkukset) aina ensimmäisiin keuhkorakkuloihin (alveoleihin) saakka. Hengitystiet toimivat ulkoilman ja keuhkojen välisenä putkistona, jonka tehtävänä on lämmittää ja kostuttaa sisäänhengitysilmaa. Hengitysteiden tehtävänä on myös puolustaa elimistöä hengitysilman mukana tulevilta epäpuhtauksilta. (Leppäluoto ym. 2008, 198-199.)

Hengitys jaetaan ulos- ja sisäänhengitykseen, joista koostuu ventilaatio eli keuhkotuuletus. Keuhkotuuletuksella tarkoitetaan ilman virtaamista keuhkoihin ja sieltä pois, sekä sisään- ja uloshengitysvaiheen välisenä aikana tapahtunutta kaasujenvaihtoa alveoleissa. Kaasujenvaihdon aikana sisäänhengityksen mukana tuleva happi siirtyy verenkiertoon ja verenkierrosta poistuva hiilidioksidi kulkeutuu alveoleiden ja keuhkoputkien kautta pois elimistöstä uloshengityksen mukana. (Leppäluoto ym. 2008, 198.)

Hengityksen toiminnalle tärkeitä ovat myös sisään- ja uloshengityslihakset. Sisäänhengityslihaksista tärkeimpiä ovat pallea (diaphragma) ja uloimmat kylkivälilihakset (m. intercostales externi). Uloshengityslihaksista tärkeimpiä ovat sisemmät kylkivälilihakset (m. intercostales interni). Lisäksi apuhengityslihaksia on kaulan, vatsan ja rintakehän alueella. (Leppäluoto ym. 2008, 202-203.)

Potilaan hengitystä arvioidessa kiinnitetään huomiota hengityksen tiheyteen, rytmiin, laatuun, ihon väriin ja hikisyyteen, happisaturaatioon ja hengitysäniiniin. Normaali hengitys on rauhallista ja tasaista. Sisään- ja uloshengityksen suhde on noin 1:2. Hengitystiheys lasketaan ilmavirtauksesta ja rintakehän liikkeestä minuuttia kohti. Aikuisen normaali hengitystiheys on noin 12-16 kertaa minuutissa. Hengityksen laadun osalta arvioidaan onko hengitys katkonaista, haukkovaa, kuorsaavaa tai pinnallista. Hengitysrytmiä laskiessa tarkkaillaan, onko hengitys tasaista vai katkonaista.

Apuhengityslihasten käyttö kertoo lisääntyneestä hengitystyöstä. Intuboidulla potilaalla seurataan happisaturaation lisäksi hiilidioksidipitoisuutta. Suuri hiilidioksidipitoisuus ( $\text{etCO}_2 > 4,5\text{kPa}$ ) nostaa kallonsisäistä painetta verisuonten laajentuessa ja lisätessä veren virtausta aivoissa. Liian matala hiilidioksidipitoisuus ( $\text{etCO}_2 < 3,5\text{kPa}$ ) supistaa aivojen verisuonia, vähentää verenvirtausta aivoissa ja aiheuttaa aivokudoksen hapenpuutetta. Apnealla tarkoitetaan puuttuvaa hengitystä. Apnea voi olla hetkellistä, jolloin puhutaan hengityskatkosta, tai jatkuvaa, jolloin kyseessä on hengityspysähdys. (Rasku, Sopanen & Toivola 1999, 45-46; Castrèn, Aalto, Rantala, Sopanen & Westergård 2009, 394-395.)

Hengityksen vaikeutuessa hengitystyö lisääntyy, joka johtaa tilanteen jatkuessa potilaan voimien ehtymiseen. Vaarana on hengityspysähdys, josta seuraa sydänpysähdys. Hypoksiassa elimistön adrenaliinitaso nousee, jolloin potilas hikoilee runsaasti. Elimistö pyrkii korjaamaan heikentynyttä hapensaantia lisäämällä kudosten verensaantia, sydämen minuuttitilavuutta sekä hengitystiheyttä ja -syvyyttä. Lievästi suurentunut hiilidioksidipitoisuus kasvattaa hengitystarpeen kaksinkertaiseksi. Potilaan hengitysvaikeudesta kertoo esimerkiksi puheen vaikeutuminen, hengenahdistuksen tunne, hengityksen vinkuminen, tajunnantason lasku, sekavuus, yskiminen, muutokset verenkierrossa ja hengitysliikkeiden epäsymmetrisyys rintakehässä. Potilaan tilanne on vakava, jos hengitystiheys kasvaa yli 30 kertaan minuutissa tai laskee alle 6 kertaan minuutissa. (Castrèn ym. 2009, 115-117, 306-307.)

Hengitysänten kuuntelu stetoskoopilla on perustutkimus hengitysvaikeudesta kärsivälle potilaalle. Hengitysänten kuuntelu vaatii harjaantumista, riittävää hiljaisuutta ja laadukasta stetoskooppia. Hengitysäniä kuunnellaan rintakehältä selälläan makuulta tai istuvalta potilaalta. Hengitysänet kuunnellaan molemmin puolin keskisolilinjasta heti solisluun alapuolelta ja keskikainalolinjasta kainalon alta neljännen tai viidennen kylkiluuvälin kohdalta. Hengitysänet kuunnellaan sekä sisään- että uloshengitysvaiheessa ja selästä keuhkojen ylä- ja alaosista. Kuuntelussa kiinnitetään huomiota sisään- ja uloshengityksen suhteeseen sekä mahdollisiin sivuääniin. Potilaan ollessa kriittisessä tilassa, on joskus tyydyttävä vain hengitysänten symmetrisyyden varmistamiseen. (Castrèn ym. 2009, 101-102.)

### 2.1.1 Pulssioksimetria

Pulssioksimetrian käyttö on rutiinimenetelmä potilaan seurannassa. Se mahdollistaa happeutumisen ja pulssin reaaliaikaisen monitoroinnin. Anturi kiinnitetään yleensä potilaan sormeen tai varpaaseen pyykkipojan tavoin. Normaali SpO<sub>2</sub> on > 95%. Saturatioarvo on luotettava ainoastaan silloin, kun kone tunnistaa riittävän voimakkaan pulssiaallon. Virheellisen mittaustuloksen voivat aiheuttaa esimerkiksi huono perifeerinen verenkierto, potilaan liikkuminen, anemia, kynsilakka tai voimakas valaistus. Pulssioksimetria ei kerro mitään potilaan ventilaation riittävydestä. (Kuisma, Holmström & Porthan 2008, 115-116, 231.)

### 2.1.2 Kapnometria

Hiilidioksidin analysointia uloshengitysilmaasta kutsutaan kapnometriaksi. Kapnometrialla voidaan havaita sydänpysähdys tai täydellinen este hengitysteissä. Kummassakin tapauksessa hiilidioksidin tulo loppuu. Elvytystilanteessa sydämen käynnistyttyä tai esteen poistuttua hengitysteistä hiilidioksidin osapaine nousee. Kapnometriaa käytetään intuboitujen potilaiden hengityksen ja keuhkoverenkierron tarkkailussa, sydämen käynnistymisen seurannassa elvytystilanteessa, intuboinnin onnistumisen toteamisessa, sekä hallitun normoventilaation toteutuksessa. Mittari voidaan liittää suoraan intubaatioputkeen. Normaali valtimoveren hiilidioksidin osapaine on 4,5-6,0 kPa. (Castrèn ym. 2009, 98-100.)

## 2.2 Verenkierto

Verenkierto on hengityksen ja aivotoiminnan tavoin vitaalielintoiminto, jota ilman ihminen ei voi elää. Verenkierron pysähtyessä ihmisen elimistöön, etenkin aivoihin alkaa kehittyä pysyviä vaurioita jo muutamassa minuutissa. Verenkierto on jaettu isoon- ja pieneen verenkieroon. Isoverenkierto eli systeemiverenkierto alkaa sydämen vasemmasta eteisestä ja kulkee vasemman kammion ja aortan kautta edelleen pienempiin valtimoihin kunnes tulee solutasolle, jossa luovuttaa hapen ja muut rakennusaineet sekä ottaa vaihdossa hiilidioksidia ja kuona-aineita. Tässä vaiheessa veren-

kierto siirtyy laskimoihin, jotka edelleen suurenevat muuttuen ala- ja yläonttolaskimoiksi. Niiden kautta veri kulkeutuu sydämen oikeaan eteiseen ja oikean kammion kautta jatkaa pieneen verenkiertoon eli keuhkoverenkiertoon. Keuhkoverenkierrosta saatuaan happea ja luovutettuaan hiilidioksidia se siirtyy keuhkolaskimoita pitkin sydämen vasemmalle puolelle ja aloittaa uuden kierroksen. Systemiverenkierrossa valtimoissa on aina hapekas veri ja laskimoissa niukkahappinen veri, kun taas keuhkoverenkierrossa se on päinvastoin. (Leppäluoto ym. 2008, 144-146.)

Verenkierron tärkein tehtävä on kuljettaa happea elimistölle, mutta sillä on myös muita tärkeitä tehtäviä. Kuljettaessaan happea ja muita rakennusaineita elimistön eri osiin se ottaa niin sanottuna ”paluukuormana” aineenvaihdunnassa syntyneitä kuona-aineita ja hiilidioksidia. Hiilidioksidi kulkeutuu verenkierron mukana keuhkoihin, josta se poistuu uloshengityksen mukana. Kuona-aineet kulkeutuu munuaisiin ja sitä kautta poistuu virtsan mukana pois elimistöstä. Näin se toimii osana elimistön happo-emästasyyrimien säätelyä. (Leppäluoto ym. 2008, 145.)

Verenkierto osallistuu myös elimistön lämmönsäätelyyn. Ruuminlämmön noustessa se laajentaa etenkin ääreisosien verenkiertoa. Ihossa on paljon verisuonia, joita laajentamalla se siirtää verenkiertoa lähemmäksi pintaa, josta lämpö pääsee haihtumaan pois. Vastaavasti elimistön viilentyessä liikaa se vähentää ääreisverenkiertoa ja pyrkii takaamaan riittävän verenkierron elintärkeillä alueilla, kuten aivot ja keskeiset suuret elimet. Verenkierron tehtävänä on myös toimia hermoston ohella solujen välisen viestinnän kanavana, kuljettamalla hormoneja ja muita välittäjäaineita kohdesolun reseptoreihin. (Leppäluoto ym. 2008, 145, 304-306.)

Verenkierto toimii myös osana elimistön puolustusjärjestelmää, kuljettamalla tulehdussoluja, tulehdusreaktioiden säätelyaineita ja vasta-aineita eri puolille elimistöä. Verenkierrolla on suuri merkitys myös tutkittaessa erilaisia sairauksia ja tulehduksia. Siitä otettavien näytteiden avulla pystytään todentamaan erilaisia sairauksia ja valitsemaan sopivia lääke- ja hoitomuotoja. Suoraan suoneen voidaan antaa myös erilaisia lääkeaineita, jolloin vaikutus alkaa nopeasti ja on usein lyhytkestoinen. (Leppäluoto ym. 2008, 145)

### 3 HENGITYKSEN JA VERENKIERRON ELVYTYS

Elvytyksen hoitosuositus perustuu kansainvälisiin elvytys suosituksiin, jotka julkaistiin vuonna 2010. Suosituksen tavoitteena on ohjata tehokkaaseen ja laadukkaaseen painelu-puhallus elvytykseen ja varhaiseen defibrillaatioon. Erityisesti vuodeosastoilla tulee tarkkailla potilaan peruselintoimintoja ja näin löytää kriittisesti sairaita potilaat ja aloittaa näiden tehokas hoito sydänpysähdyksen estämiseksi. Vuodeosastoilla sydänpysähdyksen saavilta potilailta on useimmiten edeltävien tuntien aikana dokumentoitu häiriöitä elintoiminnoissa, erityisesti syketaajuudessa, verenpaineessa, hengitystaajuudessa ja tajunnantasossa. Sydänpysähdysten ilmaantuvuus saattaa vähentyä, mikäli tilanteet tunnistetaan ja näihin reagoidaan suunnitelman mukaan. Hoitolaitosten tulisi ottaa ennalta kantaa siihen, miten potilasta hoidetaan sydänpysähdystilanteessa (Käypä hoito – suositus 21.2.2011. Duodecim. Viitattu 23.4.2011). Äkkikuolema aiheutuu tavallisimmin sepelvaltimotautia sairastavan henkilön kammioväriinistä tai muusta verenkierron romahduttavasta rytmihäiriöstä, syvästi tajuttoman potilaan hypoventilaatiosta, tukehtumisesta, myrkytyksestä, vakavasta metabolisesta häiriöstä, verenvuodosta (traumaattisesta tai ei-traumaattisesta) tai aivovammasta. Äkkikuolemien perussyistä osaan ei voida hoitotoimin vaikuttaa – potilas kuolee hoidosta riippumatta. (Kinnunen & Kurola 2005, 271.)

#### 3.1 Reagoimaton potilas

Hätäilmoitus yleiseen hätänumeroon 112 tulee tehdä heti, kun todetaan, että potilas ei herää puhutteluun eikä ravisteluun. Hätäilmoituksen kanssa samanaikaisesti tulee joku lähettää hakemaan defibrillaattoria. Potilas tulee asettaa selälleen kovalle alustalle. Reagoimattoman, tajuttoman potilaan lihasjänteys on heikentynyt ja kieli ja kurkunkansi voivat tukkia hengitystien. Alaleukaa ylöspäin nostettaessa myös kieli nousee takanielusta ja hengitystie avautuu. Katsotaan, liikkeuko rintakehä säännöllisesti. Ilman virtauksen varmistamiseksi tunnustellaan poskella tai kädenselällä ilman virtausta ja kuunnellaan sitä suusta ja sieraimista. Hengityksen tarkistamiseen voi käyttää aikaa enintään kymmenen sekuntia. Arvioidaan, onko hengitys normaalia, epänormaalia vai lakannut kokonaan. Sydänpysähdyspotilailla esiintyy usein (jopa 40 %:lla) hengityслиikkeitä, vaikka verenkierto on pysähtynyt. Vain normaalisti hen-

gittävää potilasta ei tarvitse elvyttää. (Käypä hoito – suositus 21.2.2011. Duodecim. Viitattu 23.4.2011). Mikäli potilas on reagoimaton, mutta hengittää normaalisti, hänet tulee kääntää kylkiasentoon hengityksen turvaamiseksi. Kylkiasennossa mahdollinen neste tai oksennus valuu ulos suusta eikä tuki hengitysteitä. (Doxey, J. 1998, 161-169). Potilasta seurataan jatkuvasti ja varmistetaan, että hengitys jatkuu. (Käypä hoito – suositus 21.2.2011. Duodecim. Viitattu 23.4.2011.)

### 3.2 Elvytyksen aloitus ja PPE

Käypä hoito- suosituksen mukaan elvytyksen aloittamisen perusteeksi riittää, että potilas ei ole herätettävissä eikä hengitystien avaamisen jälkeen hengitä normaalisti. Koska sykkeen tunnustelu on vaikeaa, ei terveydenhuollon ammattilaistenkaan tulle tässä vaiheessa tunnustella potilaan sykettä (Eberle B, Dick WF, Schneider T ym. 1996, 107-16.) Lisäapua tulee hälyttää välittömästi. Ammattilaisen tulisi painaa mieleensä kellonaika, jolloin hän havaitsi elottomuuden (Väyrynen & Kuisma 2008, 188). Elvytys alkaa painelulla, joka oikealla tavalla toteutettuna parantaa huomattavasti potilaan selviytymismahdollisuutta. Toisen käden kämmenen tyvi asetetaan painelukohtaan rintalastan keskelle ja toinen käsi sen päälle. Käsivarret pidetään suorina ja hartiat kohtisuoraan elvytettävän henkilön rintakehän yläpuolella. Sormet pidetään lomittain koukistettuina, mutta irti rintakehästä, jotta voima kohdistuisi vain rintalastaan eikä murtaisi kylkiluita. Painelusyvyys on 5–6 cm ja painelutaajuus 100–120/min. Painelun tulee olla mahdollisimman keskeytyksetöntä ja mäntämäistä. Painallusten ja puhallusten suhde on 30:2 (Käypä hoito – suositus 21.2.2011. Duodecim. Viitattu 23.4.2011). Oikein toteutettuna paineluelvytyksellä ei aiheuteta haittaa potilaalle, vaikka sydänpysähdys olisikin tulkittu väärin. (Ikola 2007, 26).

Potilaan hengityksen avustaminen sekä ilmatien turvaaminen ovat tärkeitä potilaan selviytymisen kannalta. Potilaan mennessä äkillisesti reagoimattomaksi on hengitystä aina avustettava, vaikka potilaalla olisikin omia hengitysyrityksiä. Ventiloinnista ei ole haittaa potilaalle, vaikka hän hengittäisikin itse. Usein potilaan heikkoja hengitysyrityksiä ei huomata avustaa, jolloin potilas kärsii hapen puutteesta. Hengitystä avustetaan puhaltamalla sisään, kun potilas hengittää itse sisään. Potilaan ilmatie turvataan puhdistamalla ylemmät hengitystiet eritteistä, poistamalla mahdolliset ham-

masproteesit sekä taivuttamalla päätä taaksepäin (ei vammaapotilaalla). Hengityksen avustamisen tärkein väline on palje, joka voidaan kytkeä joko maskiin tai intubaatioputkeen. Palkeeseen liitetään hapenvaraajapussi ja siihen annostellaan 100% happea heti kun se on mahdollista. Useimmiten avustaminen aloitetaan maskiventilaatiolla, jolloin potilaalle tulisi myös asettaa nieluputki, joka estää kielen valumisen kurkun perälle. Maski tulee valita potilaan koon mukaan ja asettaa tiiviisti suun ja nenän ympärille. Vain siinä tapauksessa, jos hengityspaljetta ei ole nopeasti saatavilla puhalletaan suusta suuhun. Elvyttäjän puhaltamassa ilmassa on kuitenkin happea vain 16- 17%. Hengityksen avustamista ja ilmatien turvaamista voidaan myöhemmin täydentää intubaatiolla. Intubaatio on varmin tapa turvata alemmat hengitystiet aspiraatiolta ja sillä saadaan tehokkain hapetus, koska kaikki ilma ohjautuu keuhkoihin. Mikäli intubaatio ei onnistu, voidaan vaihtoehtoisesti käyttää larynxmaskia tai -putkea, joilla saadaan tehokkaampi hapetus aikaan kuin pelkällä maskiventilaatiolla. Ne eivät kuitenkaan estä mahdollista aspiraatiota. (Castrèn ym. 2009, 130-134, Ikola 2007, 26-30.)

### 3.3 Defibrillaatio

Suurin osa sydänperäisistä äkkikuolemista johtuu kammioväriinästä. Noin 80 prosentissa sydänperäisistä sydänpysähdyksistä alkurytmänä on kammioväriinä. Kammioväriinässä sydämessä on sähköistä toimintaa, mutta se on täysin järjestäytymätöntä. Sinus-solmukkeesta lähtevä sähköimpulssi ei etene säännöllisenä rintamana sydämen johtoratajärjestelmässä vaan se on kaoottista impulssien vaeltamista lihassolusta toiseen. Se saa aikaan sydänlihaksessa epäsäännöllisen lihasvärinän, mutta verta kierrättävää pumppauskykyä ei sydämellä tällöin ole. Mitä nopeammin paikalle saadaan defibrillaattori, sitä paremmat ovat autettavan selviytymismahdollisuudet. (Myllyrinne 2010, 7, 20-21., Kuisma ym. 2008, 189.)

Kammioväriinän tärkein hoitoväline on defibrillaattori, jonka tasavirtasähköiskulla, pyritään poistamaan sydämessä vallitseva kammioväriinän aiheuttama kaaostila. Defibrillaation jälkeen sydämen sähköinen toiminta yleensä loppuu kokonaan, jolloin rytmiksi tulee asystole. Tehokas paineluelvytys voi käynnistää sydämen normaalin rytmin. Joskus kammioväriinä saattaa defibrillaation jälkeen kääntyä suoraan normaali-



lirytimiin, mutta on harvinaista. Defibrillaattorista lähtevä sähköisku johdetaan kahta rintakehälle asetettua liimaelektrodia pitkin sydänlihakseen. (Myllyrinne 2010, 21., Kuisma ym. 2008, 189.)

Elektrodien oikea sijoittelu on myös tärkeää. Toinen elektrodi asetetaan oikean solisluun alapuolelle ja toinen vasemman kainalon alle keskikainalolinjaan. Elektrodien päällä on useimmiten kuva, jonka mukaan ne on helppo asettaa. Ennen elektrodien asettamista olisi hyvä poistaa mahdolliset ihokarvat alueelta, mutta se ei kuitenkaan saa viivästyä elvytyksen aloittamista. Myös potilaalla mahdollisesti oleva sydämen tahdistin olisi syytä ottaa huomioon niin ettei elektrodia laiteta sen päälle vaan viereen tai alapuolelle. Tahdistin näkyy usein pienenä ihonalaisena kohoumana. Ihon ollessa kostea se saattaa vaikeuttaa elektrodien kiinnitystä, siitä syystä alueen kuivaaminen on myös suotavaa. (Myllyrinne 2010, 22-23, 27.)

Defibrillaattorit jaetaan kahteen pääluokkaan: puoliautomaattisiin ja manuaalisiin. Puoliautomaattinen defibrillaattori tunnistaa henkeä uhkaavan kammiorytmihäiriön eli kammiovärinän. Jotkut puoliautomaattiset laitteet on myös ohjelmoitu tunnistamaan tietyn taajuuden ylittävän kammiotakykardian. Manuaalista laitetta käytettäessä käyttäjän tulee osata tunnistaa rytmit sekä ladata ja toimittaa iskut potilaaseen. Useimmiten sairaaloissa on elvytyskäytössä neuvova defibrillaattori, joka tekee sen käytöstä helppoa. Laite kytketään päälle ja se ohjeistaa käyttäjää ääni- ja valomerkein. Oikein käytettynä se ei aiheuta vaaraa käyttäjilleen. Neuvovat laitteet opastavat elvytyksen kulkua ja tunnistaa defibrilloitavat rytmit. Useimmat laitteet aloittavat neuvomisen käskemällä tarkistaa potilas ja avaamalla hengitystiet. Mikäli potilas todetaan elottomaksi laite käskää aloittamaan elvytyksen. Laitteen päättäessä antaa potilaalle sähköiskun se käskää auttajia irrottamaan otteensa potilaasta ja latautumisen jälkeen ohjaa painamaan koneen iskunappulaa, jolloin isku lähtee. Tämän jälkeen laite antaa luvan jatkaa varsinaista puhallus- paineluelvytystä, kunnes taas tulee aika analysoida potilaalla oleva rytmi. Laitteisiin on ladattavissa erilaisia ohjelmia, joilla voidaan vaikuttaa siihen kuinka yksityiskohtaisesti se neuvoo käyttäjää. (Kuisma ym. 2008, 201-203.)

Defibrillaatiot annetaan mahdollisimman nopeasti yksi isku kerrallaan. Painelua tulee jatkaa välittömästi iskun jälkeen kahden minuutin ajan. Poikkeuksena monitoroitu

potilas, jolla kammiovärinä todetaan välittömästi: isketään kolme kertaa ja jatkossa yksi isku kerrallaan kahden minuutin PPE jaksojen välissä. Paineluelvytystä suositellaan annettavaksi myös defibrillaattorin latauksen ajan, mikäli käytössä oleva defibrillaattori tämän sallii. Neuvova defibrillaattori säätää energian automaattisesti, analysoi, onko sydämen rytmi defibrilloitava eli kammiovärinä tai kammiotakykardia, ja antaa elvytystilanteessa ääniohjeita. Käytettäessä manuaalista defibrillaattoria käyttäjä itse analysoi rytmin ja valitsee energian (bifaasisella laitteella 150–200 J) (Käypä hoito – suositus 21.2.2011. Duodecim. Viitattu 23.4.2011).

Defibrillaation tarkoituksena on johtaa sydänlihaksen läpi lyhytkestoinen, voimakas tasavirtasähköisku, joka depolarisoi sydänlihassolut. Defibrillointi onnistuu, mikäli virran vaikutuksesta sydänlihassolukko depolarisoituu samanaikaisesti. (Castren ym. 2009, 286.) Tästä seuraa asystolia, jolloin tahdistinsolukko voi aloittaa tuottamaan sydämen rytmiä. Tahdistinsolmukkeita sydämessä ovat sinussolmuke, eteis-kammiosolmuke (AVsolmuke) sekä Hisin kimppu. (Castren & Silfvast 2006, 1015.) Kammiovärinä (VF) on sydämen pumppaustoiminnan pysäyttävä rytmihäiriö. Ilman painelu- ja puhalluselvytystä kammiovärinä muuttuu asystoliaksi 10 – 15 minuutin kuluttua, sydänlihassolujen happivarantojen ehtyessä. Osassa sydänpysähdystapauksista, ennen kammiovärinää, on todettavissa suuritaajuuksinen kammiotakykardia (VT). Mikäli taajuus on hyvin suuri, potilas menettää nopeasti tajuntansa riittämättömän kudospesuusion vuoksi, eikä kaulavaltimon pulssi ole tunnusteltavissa. Tässä tilanteessa kammiotakykardia hoidetaan, kuten kammiovärinä – kiinnittämällä defibrillaattorin liimaelektrodit potilaan paljaalle rintakehälle, laitteen analysointipainiketta painamalla ja toimimalla laitteen antamien ohjeiden mukaan. Potilaan selviytymiseen kammiovärinästä vaikuttaa suoraan aika kammiovärinän alusta siihen, kunnes ensimmäinen tasavirtasähköisku (defibrillaatio) on suoritettu. Defibrillointi suoritetaan yksi isku kerrallaan siten, että iskujen välissä on aina kahden minuutin keskeytymätön painelu- ja puhalluselvytysjakso (Käypä hoito – suositus 21.2.2011. Duodecim. Viitattu 23.4.2011).

### 3.4 Hoitoelvytys

Hengitystien varmistaminen ja lääkehoito kuuluvat hoitoelvytykseen. Harvoin intuboivilla henkilöillä intubaatioyritys epäonnistuu tai vaatii toistoa jopa 50 %:ssa tapauksista. Tästä johtuen tulee intubaation suorittajan olla kokenut ja asianmukaisen koulutuksen saanut. Kokemattoman intuboijan tulisi tämän takia suosia vaihtoehtoisia hengitystien turvaamisvälineitä (muunmuassa kurkunpäänaamari ja kurkunpääputki) intubaation ja tarvittaessa naamariventilaation sijaan. Intubaatioputken paikka pitää varmistaa auskultaatiolla ja kapnografialla. Paineluelvytys voi olla yhtäjaksoista intubaation jälkeen tai mikäli vaihtoehtoinen hengitystieväline asettuu riittävän tiiviisti (Käypä hoito – suositus 21.2.2011. Duodecim. Viitattu 23.4.2011).

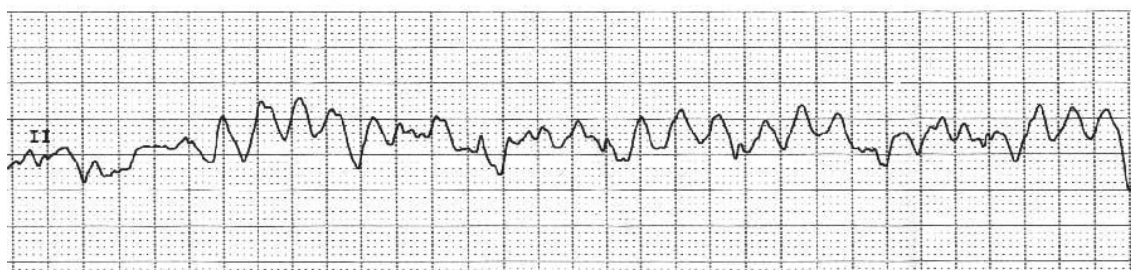
Elvytystilanteessa laskimokanyyli asetetaan kyynärtaipeeseen tai ulompaan kaulalaskimoon. Mikäli suonyhteys ei minuutin aikana onnistu, otetaan käyttöön intraosseaalisyhteys luuydinonteloon. ”Kaikki elvytyslääkkeet voidaan antaa luun sisään. Jatkuvassa kammiovärinäessä adrenaliini ja amiodaroni annetaan samassa vaiheessa kolmannen defibrillaatioiskun jälkeen. Sykkeettömässä rytmisessä ja asystolessa adrenaliini annetaan heti suonyhteyden avaamisen jälkeen. Adrenaliinin kerta-annos on 1 mg, ja se annetaan joka toisen kaksiminuuttisen painelu-puhalluselvytysjakson alussa (4–5 minuutin välein). Amiodaronin ensimmäinen annos on 300 mg ja seuraava 150 mg” (Käypä hoito – suositus 21.2.2011. Duodecim. Viitattu 23.4.2011).

### 3.5 Sydämen rytmien tunnistaminen

Tavallisimmat elottomalla potilaalla tavattavat rytmit ovat kammiovärinä, pulssiton kammiotakykardia, asystole ja PEA. Vaikka AED:n pitäisikin tunnistaa defibrilloitava sydämen rytmi, niin mahdollisten virhetilanteiden vuoksi hoitajan tulee monitorilta osata tunnistaa edellä mainitut rytmit sekä sinusrytmi. (Väyrynen & Kuisma 2008, 189-190.)

### 3.5.1 Kammiovärinä (VF)

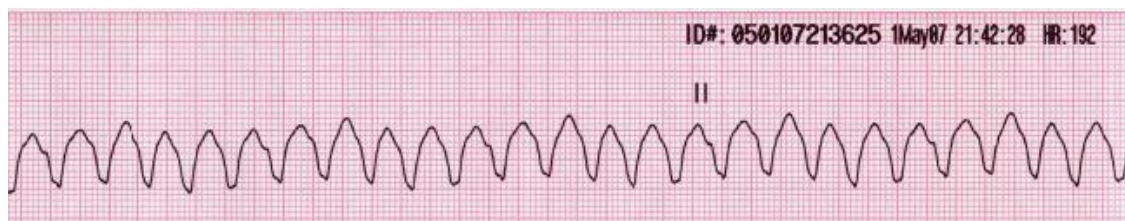
Kammiovärinä (kuvio 2.) on tilanne, jossa sydänlihaksen sähköinen toiminta on täysin järjestyttömätöntä. Sähkö kulkee lihassolusta toiseen kaoottisesti. Kammiovärinä on alkurytmistä yleinen, noin 80% sydänperäisistä sydänpysähdyksistä. Ei-sydänperäisissä sydänpysähdyksissä kammiovärinä on erittäin harvinainen. Kammiovärinä on aluksi karkeajakoinen, muuttuen pikku hiljaa hienojakoiseksi ja lopulta hiipuen asystoliaksi. Tämä tapahtuu noin 12 minuutin kuluessa, mikäli potilasta ei peruselvytetä. (Väyrynen & Kuisma 2008, 189-190.) Monitorissa ei ole nähtävillä QRS-komplekseja, ainoastaan epämääräisesti aaltoileva perusviiva. (Ikola 2007, 33).



KUVIO 2. Kammiovärinä

### 3.5.2 Kammiotakykardia

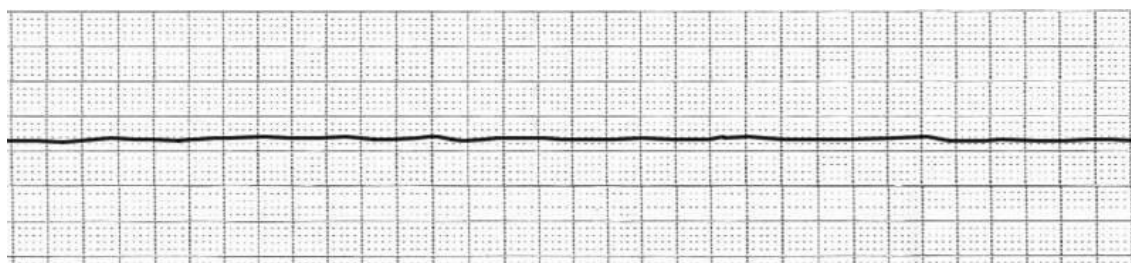
Kammiotakykardiassa (kuvio 3.) nopea rytmi on lähtöisin sydämen kammiotasolta. Leveä kompleksi ekg-löydöksenä tarkoittaa, että sähkö ei kulje sydämen johtoratoja pitkin. Kyseisessä rytmihäiriössä taajuus on nopea, yleensä 180-240/min. Kammiotakykardian aiheuttama hemodynaaminen lama on riippuvainen rytmin taajuudesta ja sitä edeltäneestä sydämen toimintakyvystä. Potilas voi valittaa rytmihäiriötuntemusta tai olla pulssiton ja eloton. Kammiovärinää edeltää usein kammiotakykardia, jota ei kuitenkaan havaita, sillä se on muuttunut jo kammiovärinäksi auttajien tullessa paikalle. (Väyrynen & Kuisma 2008, 190-191.) Monitorilla havaitaan säännöllinen, leveäkompleksinen, suuritaajuuksinen rytmi, jossa ei näy P-aaltoa (Ikola 2007, 36).



KUVIO 3.Kammiotakykardia

### 3.5.3 Asystole

Asystoleissa (kuvio 4.) sydämessä ei ole lainkaan sähköistä toimintaa ja monitorilla havaitaan suora viiva. Asystolen rekisteröiminen alkurytminä kertoo usein viiveestä, jolloin todellisena alkurytminä on ollut kammiovärinä tai kammiotakykardia, joka on hiipunut asystoliaksi. Välittömänä alkurytminä se on kuitenkin harvinainen ja sitä tavataan lähinnä hukuksiin joutuneilla ja tukehtuneilla. Asystolejakso on myös tavallinen defibrillaation jälkeen, jolloin tehokas peruselvytys saattaa käynnistää sydämen. (Ikola 2007, 37-38.)



KUVIO 4.Asystole

### 3.5.4 PEA

PEA (kuvio 5.) on sydämen sähköistä aktiviteettia, joka ei tuota palpoitavaa pulssi-aaltoa. Useimmiten PEA:n taajuus on 30-80 iskua minuutissa ja se voi nauhalla tai monitorinäytöllä muistuttaa erehdyttävästi verta kierrättävää rytmiä. Potilaalla voi

olla erittäin heikko verenkierto, mutta karotispulssi ei ole tunnisteltavissa. Pulssittoman rytmin taustalla on usein ei-sydänperäinen syy, kuten massiivi verenvuoto, intoksikaatio tai keuhkoembolia. PEA liittyy usein huonoon ennusteeseen. (Väyrynen & Kuisma 2008, 191.)



KUVIO 5. PEA

### 3.5.5 Sinusrytmi

Sydämen normaali sähköinen toiminta kuvantuu monitorilla (tai EKG-nauhassa) sinusrytminä (kuvio 6.) Sydän koostuu tahdistinsolukosta, johtoratasolukosta ja sydänlihassolukosta. Yleisimmin tahdistimena toimii sinussolmuke, joka depolarisoi spontaanisti aiheuttaen sydämen eteissupistuksen. Depolarisaatioaalto etenee eteiskammiosolmukkeeseen ja sieltä Hisin kimpun kautta vasempaan ja oikeaan johtorataan. Tämä aiheuttaa myös kammiodien depolarisaation. (Puolakka 2008, 125-126.)



KUVIO 6. Sinusrytmi

### 3.6 Elvytyslääkkeet

Elvytyslääkkeiksi kutsutaan lääkkeitä, joita käytetään elvytyksen yhteydessä. Ne on jaettu kahteen pääryhmään: vasopressoreihin ja rytmihäiriölääkkeisiin. Vasopressoreiden tehtävä on lisätä perifeeristen suonien vastusta, jotta paineluelvytyksellä saataisiin optimoitu sydämen minuuttitilavuus ja sitä kautta kriittisten elinten ja kudosten verenkierto turvattua. Elvytyslääkkeet annostellaan aina boluksina ja ne annostellaan aina suonensisäisesti i.v. tai intraosseaalisesti i.o., jolloin lääkkeenantoreitti on avattu luuytimeen. Molemmissa antoreiteissä lääkkeenanto tapahtuu samoilla annoksilla. Tutkimuksissa ei kuitenkaan ole osoitettu elvytyslääkkeistä olevan hyötyä potilaalle, kuin lyhyellä aika välillä. Sairaalasta kotiutuvien määrään lääkkeillä ei ole osoitettu olevan vaikutusta. Sydänpysähdyspotilaiden lääkehoidon tutkiminen on nykyään hankalaa EU:n lainsäädännön takia, koska siinä edellytetään suostumuksen saamista joko potilaalta tai hänen lähiomaiseltaan. (Kuisma ym. 2008, 203-204)

Ainoa elvytyksen peruslääke on adrenaliini, jota käytetään kaikissa lääkitystä vaativissa elvytyksissä. Adrenaliini kuuluu vasopressoreihin ja sen vaikutus perustuu alfareseptoristimulaatioon, jolloin valtimot supistuvat, systeemiverenkierron vastus nousee ja aivo- sepelvaltimokierto paranee. Verisuonien supistuminen tapahtuu aivo- ja sepelvaltimoita lukuun ottamatta muissa elimistön suonissa. Adrenaliinin haittavaikutuksiin kuuluu kasvava rytmihäiriöherkkyys ja mahdollinen sydänlihaksen iskemiä sydämen käynnistymisen jälkeen. Aikuisen annos on 1mg 3-5 minuutin välein. Lapsilla käytetään pienempiä annoksia. (Kuisma ym. 2008, 204)

Toiseen pääryhmään kuuluvia rytmihäiriölääkkeitä on elvytyksissä käytössä kahta eri lääkettä. Ensisijaisena rytmihäiriölääkkeenä käytetään amiodaronia, joka on tutkimuksissa osoitettu tehokkaammaksi kuin lumelääke tai lidokaiini. Amiodaronin vaikutus perustuu autonomisen hermoston alfa- ja beetareseptorien sekä natrium-, kalsium- ja kaliumkanavien salpaukseen. Amiodaronia käytetään toistuvan ja pitkittyneen kammioväriinän hoidossa, joka ei reagoi defibrillaatiolle. Hoitokaavioiden mukaan amiodaroni annostellaan 3. defibrillaatioiskun jälkeen 300mg:n boluksella. Jatkossa voidaan antaa vielä 150mg 5. iskun jälkeen sekä 150mg 7. iskun jälkeen. Boluksen perään suositellaan annettavaksi 200ml bolus infuusionestettä. Amiodaroni saattaa aiheuttaa hypotensiota sydämen käynnistyttyä. (Kuisma ym. 2008, 204)

Toisena rytmihäiriölääkkeen käytetään lidokaiinia, joka on kuitenkin teholtaan osoitettu osoitettu heikommaksi kuin amiodaroni. Uusien elvytys-suositusten mukaan sitä suositellaan käytettäväksi vain silloin kun amiodaronia ei ole käytettävissä. Lidokaiinin epäillään olevan tehokkaampi kammiorytmihäiriöiden ehkäisyssä kuin hoidossa. Elvytyksessä indikaatiot ovat kuitenkin samat kuin amiodaronilla. Lidokaiini annostellaan boluksena 1,5mg/kg 3. defibrillaatioiskun jälkeen. Jatkossa voidaan antaa vielä 0,75mg/kg 5. iskun jälkeen sekä 0,75mg/kg 7. iskun jälkeen. Käytännön tasolla aikuiselle ihmiselle annokset ovat 100mg + 50mg + 50mg. Toisin kuin amiodaroni, lidokaiini ei tarvitse suurta nestebolusta annostelun jälkeen. (Kuisma ym. 2008, 205.)

Elvytyslääkkeisiin kuuluu myös atropiini, mutta se on Käypä hoito –ohjeistossa jätetty harkinnanvaraiseksi, koska minkäänlaista näyttöä sen hyödyistä elvytyksessä ei ole. Atropiinin tarkoitus on estää parasympaattisen hermoston toimintaa ja elvytyksessä sen toivotaan estävän vagushermon lamaavaa vaikutusta sydämen sinus- ja eteiskammiosolmukkeisiin. Tärkeämpänä atropiinin käyttöindikaationa elvytykseen liittyen pidetään sydänpysähdyksen estämistä bradykardisella potilaalla. Elvytyksissä atropiini annostellaan 3mg:n boluksena. Bradykardian hoidossa annokset ovat pienempiä. (Kuisma ym. 2008, 205.)

### 3.7 Elvytetyn potilaan tilanteen vakauttaminen

Verenkierron palaututtua tulee jatkaa kontrolloitua ventiloitua, vaikka potilas hengittäisi itse. Hapen anto on säädettävä niin, että happikyllästeisyys pysyy 94–98 %:ssa. Hyperoksiaa tulee välttää. Ventilaatiota ohjataan kapnografiarvojen mukaan (uloshengitysilman hiilidioksidiosapaine EtCO<sub>2</sub> noin 4.0–4.5 kPa). Keskiverenpaine tavoite on 90 mmHg (systolinen verenpaine 120 mmHg), mikäli nestetäyttö ei riitä, aloitetaan inotrooppi- tai vasopressori-infuusio. Tarvittaessa potilas sedatoidaan esimerkiksi opioideilla tai bentsodiatsepiineilla. Lämpötilan kohoaminen tulee estää ja sydäninfarktin reperfuusiohoidon tarve arvioidaan. Ennusteelliselle potilaalle hypotermiahoito (32–34 °C:ssa 12–24 tunnin ajaksi) tulee aloittaa mahdollisimman varhain (Käypä hoito – suositus 21.2.2011. Duodecim. Viitattu 23.4.2011).



### 3.8 Hoidosta pidättäytyminen ja elvytyksen lopettaminen sekä sekundaariset kuolemanmerkit

Elvytyksen aloittamatta jättämisestä on aina harkittava tarkasti ja päätöstä tehtäessä on otettava huomioon kokonaistilanne potilaan ja omaisten kannalta. Elvytyksestä luopumista koskevat ohjeet ja muut hoidon rajaukset on merkittävä selkeästi potilasasiakirjoihin ja niistä on tiedotettava selvästi hoitohenkilökunnalle. Potilaan elvyttämättä jättämisestä puoltavia seikkoja ovat potilaan oma toive (hoitotahto tai –testamentti), sairauden huono ennuste (terminaalivaiheen sairaus), potilaan sydänpysähdyksestä kulunut aika ei ole tiedossa ja alkurytminä on asystolia, traumaperäinen sydänpysähdys (asystolia), vitamielintoiminnot ovat niin heikot, ettei potilas lääketieteellisesti riittävien taustatietojen valossa hyödy elvytyksestä tai sekundaariset kuolemanmerkit (kuolonkankeus, lautumat) ovat havaittavissa. (Ikola 2007, 249–250.)

Aloitettu elvytys tulee lopettaa, jos verenkierto ei palaudu edes hetkellisesti 30 minuutissa sydämen pysähtymisestä, ellei kyseessä ole hypotermia. Elvytyksen lopettamispäätöksessä pitää huomioida potilaan tila, sydänpysähdyksen luonne, tavoittamis- ja defibrillointiviive, perussairaudet, terveydentila ennen sydänpysähdystä ja alkurytmi. Tärkein huonoa tulosta ennustava tekijä on pitkä viive elvytyksen aloittamisessa. Potilaan tilaa arvioidaan koko elvytyksen ajan, ja elvytys voidaan lopettaa, kun on riittävän todennäköistä, ettei sydän käynnisty. (Ikola 2007, 249.)

### 3.9 Elvytyksen palautekeskustelu

Elvytyksen jälkeen käytävän keskustelun tavoitteena on elvyttäjien oman stressin purkaminen. Palautekeskustelu järjestetään mahdollisimman nopeasti elvytyksen jälkeen, palautekeskustelun kesto voi olla vain muutamia minutteja. Elvytys voi aiheuttaa epävarmuuden ja pelon tunteita niin kokemattomissa kuin kokeneissakin terveydenhuollon ammattilaisissa. Palautekeskustelu voi parhaimmillaan edesauttaa ammatillista kehittymistä. Palautekeskustelussa tuodaan esille asiat, jotka menivät hyvin ja joissa oli parannettavaa tai kehitettävää. Vapaa keskustelu sallitaan. Keskustelussa sovitaan, kuka hoitaa elvytysvälineiden täydentämisen. Elvytystiimin johtajan

tulee rohkaista muita jäseniä ottamaan häneen yhteyttä, mikäli jälkeinpäin tulee jotain kysyttävää. Mieltä vaivaamaan jääneistä asioista voi myöhemmin keskustella työnohjauksessa tai muiden mukana olleiden työntekijöiden kanssa. (Ikola 2007, 142-143.)

### 3.10 Elvytysvälineet

Elvytysvälineiden pitäisi olla aina koottuna yhteen paikkaan ja nopeasti käyttöön otettavissa. Useimmiten sairaalaolosuhteissa elvytysvälineitä varten on rakennettu oma kärry, jota on helppo liikuttaa paikasta toiseen. Tehokkaan elvytyksen kannalta olisi myös tärkeää, että kaikki työntekijät, jotka voivat joutua elvytystilanteeseen olisi koulutettu kyseisen paikan elvytysvälineisiin ja jokaisen pitäisi tietää missä ne sijaitsevat. Riittävä koulutus välineiden käyttöön simuloituissa olosuhteissa on tärkeää, jotta oikeassa tilanteessa toiminta sujuisi ongelmitta. Välineiden toiminnan kannalta myös säännöllinen huolto ja tarkastus ovat tärkeitä. (Ikola 2007, 54-58.)

Elvytysvälineisiin kuuluvat: palje, jossa on hapenvaraajapussi, maski (kahta eri kokoa aikuisille), nieluputki (useita eri kokoja), happipullo, defibrillaattori ja liimaelektrodit, suoniyhteyden avaamiseen tarvittavat välineet, infuusionesteitä, elvytyslääkkeet ja niiden antamiseen tarvittavat välineet, intubaatiovälineet, imulaite, verenpainemittari, saturaatiomittari, kapnometri sekä muistiinpanovälineet. Välineistä olisi hyvä koota jonkinlainen lista esimerkiksi elvytyskärryyn, jossa ne sijaitsevat. Listan avulla on helppo tarkistaa määrääjain, että välineistöstä löytyy kaikki tarvittava. Lista helpottaa myös käytön jälkeistä täydennystä. (Ikola 2007, 54-58.)

## 4 TOIMINTAJÄRJESTYS ELVYTYSTILANTEESSA

Heti reagoimattomuuden toteamisen jälkeen on hälytettävä lisäapua osaston hälytyskaavion mukaisella tavalla. Ensin paikalla ollut hälyttää oman osaston ja aloittaa PPE:n. Potilaan ympärille järjestetään riittävästi tilaa, mutta tarpeetonta potilaan siir-

telyä vältetään. Lattia on paras elvytysalusta. Elvytyksen aloitusaika tulee muistaa minuutin tarkkuudella. Hälytyksen saaneet hälyttävät avuksi lääkärin, sairaalan elvytysryhmän ja tarvittaessa toisen osaston henkilökuntaa. Hälytyksen saanut huolehtii elvytyškärryn ja defibrillaattorin noutamisesta ja tulee välittömästi niiden kanssa avuksi. Ulkopuoliset henkilöt ohjataan ripeästi pois huoneesta. Painelu – puhallus-elvytyksen on oltava tehokasta eikä siinä saa olla turhia taukoja. Mahdollinen kammiövärinä on defibrilloitava mahdollisimman nopeasti. Mikäli defibrillaattori saadaan paikalle noin parin minuutin kuluessa, riittää aluksi pelkkä painelu 100 kertaa minuutissa. Sydämen käynnistämiseksi on toimittava nopeasti ja oikein, koska tehokkaasta elvytyksestä huolimatta sydämen minuuttitulavuus on vain 25%, sepelvaltimoiden verenvirtaus on 1-5% ja aivojen verenvirtaus on 5-15% normaalista. (Ikola 2007, 16-17, 20-23.)

### **Kiireellisyysjärjestys**

1. Tilanteen toteaminen
2. Lisäävun hälyttäminen
3. PPE:n aloitus välittömästi (jos defibrillaattori ei ole saatavilla heti, on tärkeintä aloittaa keskeytymätön paineluelvytys)
4. Rytmin tarkastus heti kun se on mahdollista ja mahdollinen defibrillointi tarvittaessa välittömästi
5. Intubointi
6. Suoniyhteyden avaaminen ja lääkitys (Ikola 2007, 17.)

## **5 TYÖNJAKO ELVYTYSTILANTEESSA**

Tehokkaaseen elvytysryhmään kuuluu lääkäri, jonka tehtävänä on intuboida potilas, ventiloida ja johtaa tilannetta. Sairaanhoitaja avaa infuusioreitin ja lääkitsee potilasta. Kolme tai vähintään kaksi hoitajaa toteuttavat painelun, defibrilloinnin ja kirjaamisen. Mikäli henkilökuntaa on vähemmän, elvytystilanteen hoitotoimien kiireellisyysjärjestyksen ymmärtämisen tärkeys korostuu. Työnjakomalli pitää miettiä etukäteen ja sen tulee olla koko henkilökunnan tiedossa. Henkilökunnan tehtävänjako pitää so-

pia heti selkeästi. Jos tilanteessa on yksin, on tehtävä vain tärkein. Tilanteeseen tulevat toiset hoitajat aloittavat kiireellisyysjärjestyksessä seuraavana olevan tehtävän. (Ikola 2007, 17.)

Lääkärin saavuttua paikalle hän ottaa johtovastuun. Siihen asti tilannetta johtaa kokenein tai defibrillaattoria käyttävä sairaanhoitaja. Lääkehoitajana toimii aina sairaanhoitaja, mutta painelusta ja ventilaatiosta vastaavana hoitajana voi olla esimerkiksi perushoitaja, lääkintävahtimestari, röntgenhoitaja, tms. henkilö, joka on saanut elvytyskoulutuksen ja harjoittelun perusteella hallitsee tehtävän. Toimintaa johtava lääkäri tai sairaanhoitaja jakaa tehtävät epäselvissä tilanteissa ja käskyttää selkeästi muuta ryhmää. Lääkärin tehtävänä on intuboida potilas ja avata suoniyhteys, ellei toimenpiteitä ole tehty jo aiemmin tai muuta ole erikseen sovittu. Toimipaikkakoh- taisten perehdytyksen ja lupien mukaan sairaanhoitaja voi omatoimisesti lääkitä potilaan (esimerkiksi adrenaliini) ennen lääkärin saapumista paikalle. Työnjaon on oltava joustavaa. Paineluelvyttäjän väsyessä tehtäviä vaihdetaan mahdollisuuksien mukaan painelua keskeyttämättä (rytmin analysoinnin aikana). Omaisten informoinnista on huolehdittava mahdollisimman pian. (Ikola 2007, 18.)

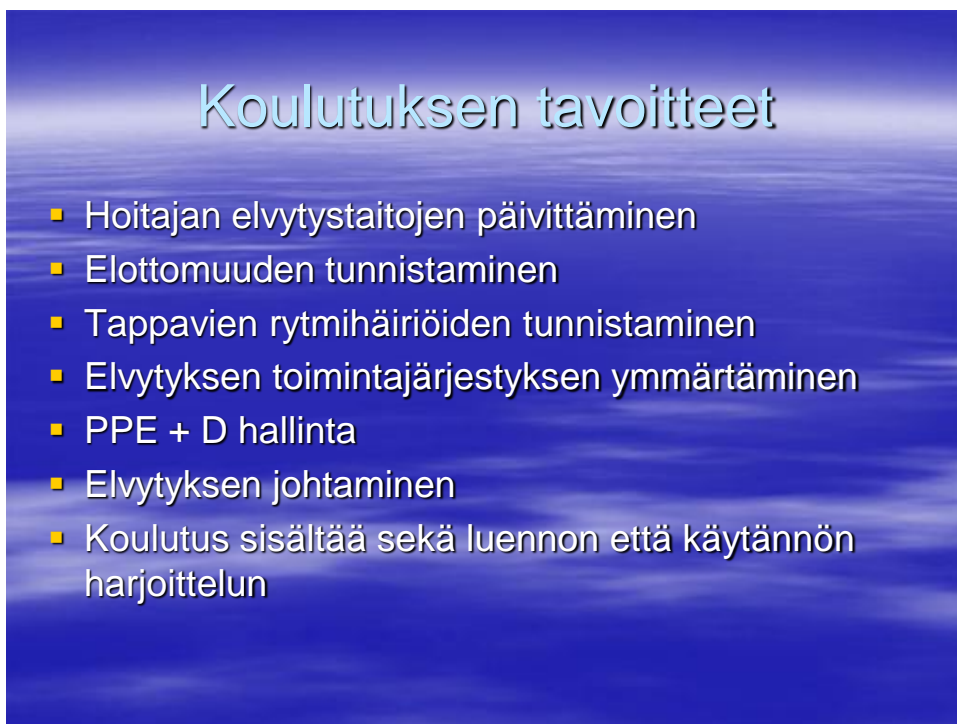
## LÄHTEET

- Castrèn, Maaret; Aalto, Sakari; Rantala, Elina; Sopenen, Pertti & Westergård, Airi 2009. Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. Helsinki: WSOY.
- Doxey, J. Comparing 1997 Resuscitation Council (UK) recovery position with recovery position of 1992 European Resuscitation Council guidelines: a user's perspective. Resuscitation.
- Eberle, B. Dick, WF. Schneider, T ym. 1996. Checking the carotid pulse check: diagnostic accuracy of first responders in patients with and without a pulse. Resuscitation.
- Ikola, Kaisu (toim.) 2007: Elvytys ja elvytetyn hoito. Helsinki: Duodecim.
- Kinnunen, Ari – Kurola, Jouni 2005: Elottomuus. Teoksessa Castren, Maaret - Kinnunen, Ari – Paakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Seppälä, Juhani – Väisänen, Olli (toim.): Ensihoidon perusteet. 3. painos. Keuruu: Otava.
- Kuisma, Markku; Holmström, Peter & Porthan Kari (toim.) 2008. Ensihoito. Helsinki: Tammi.
- Käypä hoito 2011: Elvytys. Verkkodokumentti. Päivitetty 21.2.2011. <<http://www.kaypahoito.fi/kh/kaypahoito?suositus=hoi17010>> Luettu 23.4.2011.
- Leppäluoto, Juhani; Kettunen, Raimo; Rintamäki, Hannu; Vakkuri, Olli; Vierimaa, Heidi & Lähti, Sole 2008. Anatomia ja fysiologia Rakenteesta toimintaan. Helsinki: WSOY.
- Myllyrinne, Kristiina (toim.) 2010. Defibrillaattori elvytyksen apuna. Helsinki: Suomen Punainen Risti.
- Puolakka, Jyrki 2008: Ensihoidon toimenpiteet ja potilaan tilan seuranta: EKG:n tulkinta. Teoksessa Ensihoito. Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Porthan, Kari (toim.): Ensihoito. Helsinki: Tammi.

Rasku, Tuija; Sopanen, Pertti & Toivola, Tiina 1999. Hoitoa ympäri vuorokauden Ensi- ja polikliininen hoito. Porvoo: WSOY.

Väyrynen, Taneli – Kuisma, Markku 2008: Sydänpysähdys ja elvytys. Teoksessa Ensihoito. Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Porthan, Kari (toim.): Ensihoito. Helsinki: Tammi.

## LIITE 2: Elvytyskoulutuksen PowerPoint-esitys



## Elvytystaitojen päivittäminen

- Tärkeää säännöllisin väliajoin
- Yksittäisillä hoitajilla vain harvoin elvytyksiä isoissakin sairaaloissa
- Ennalta harjoitettu ja sovittu toiminta on tärkeää hoidon tehokkuuden kannalta
- Ensimmäiset kansainväliset elvytyssuositukset vuonna 2000 ja niihin perustuen on tehty kansalliset suositukset olosuhteiden mukaan
- Suositukset päivitetään säännöllisin väliajoin

## Elvytystaitojen päivittäminen

- Suositukset on pyritty tekemään selkeiksi ja yksinkertaisiksi
- Suositusten tarkoitus on taata kaikille sydänpysähdyspotilaille mahdollisimman tehokas hoito
- Elottomuutta ennakoivien peruselintoimintahäiriöiden tunnistaminen tärkeää etenkin hoitolaitoksissa



## Elottomuuden syitä

- **67%:ssa sydänperäinen syy**
- Sydäninfarkti
- Rytmihäiriöt
- Hapenpuute sydänlihaksessa
- Sydänlihassairaudet
- **33%:ssa ei-sydänperäinen syy**
- Keuhkoembolia
- Keuhkokuume
- Vierasesine
- Myrkytys
- Verenvuoto
- Vammautuminen
- Ym..

## Elottomuuden riskioireita

### - Sydänoireet

\* Rintakipu, rytmihäiriöt, vajaatoiminta

### - Hengitysvaikeudet

\* COPD/Astma, pneumonia, keuhkopöhö, keuhkoembolia

### - Tajunnantason häiriöt

## Elottomuuden riskioireita

- Peruselintoiminnan häiriö
  - Matala verenpaine
  - Tajuttomuus

Syy??

- Äkillinen muutos verenkirossa tai hengityksessä?

## Elottomuuden tunnistaminen

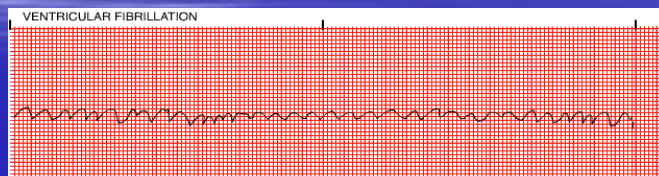
- Ei reagoi eikä hengitä normaalisti =ELOTON
- Sykettä ei tarvitse tunnustella
- Äkillinen tajunnan menetys on sydänpysähdys kunnes toisin todistetaan
- Tunnistaminen saa kestää enintään 10sek.

## Elottomuuden toteaminen

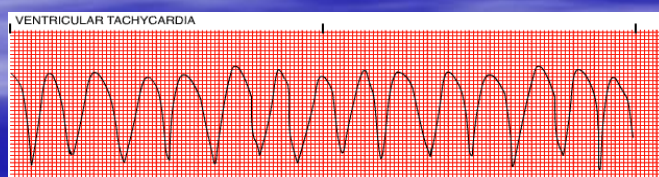


## Tappavat rytmihäiriöt

- Kammiovärinä VF

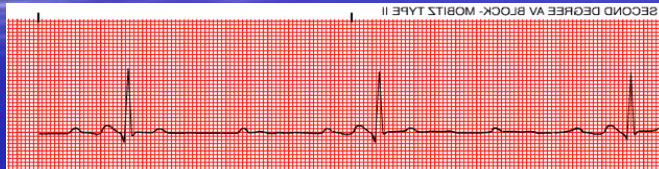


- Pulssiton kammiotakykardia VT

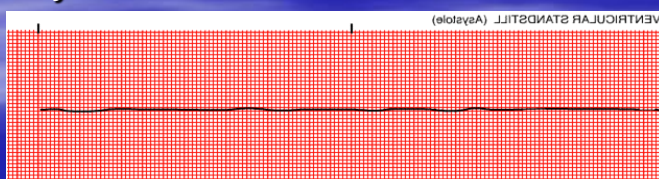


## Tappavat rytmihäiriöt

- Pulssiton sähköinen toiminta PEA



- Asystole



## Elvytys

- Elvytyksellä pyritään verenkierron ja hengityksen palauttamiseen ja ylläpitämiseen
- Varhain aloitettu tehokas PPE antaa aikaa tehoelvytykselle
- ROSC saatava alle 30 minuutissa jotta lopullinen selviytyminen vielä mahdollista
- Tulisi olla johdettu tilanne laadun parantamiseksi



## Elvytys

- Varhainen tunnistaminen ja PPE:n aloitus parantaa ennustetta
- Varhainen defibrillaatio (< 3min hoitolaitos)
- Lisäkäsien hälyttäminen
  - \*Tehokas PPE vaatii vähintään 4 elvyttäjää
- Painelutauot mahdollisimman lyhyiksi (<5 s.)
- Painelijan vaihto
- Ilmatien varmistaminen ja hengityksen avustaminen tärkeitä selviytymisen kannalta

## Elvytyksen aloitus

- EI HERÄÄ
- HÄLYTÄ LISÄAPU
- AVAA HENGITYSTIE
- EI HENGITÄ
- ALOITA PPE (30 X 2)

JOS HENGITYS  
NORMAALI, LAITA  
KYLKIASENTOON

## Painantaelvytys

- Aikuisen PPE aloitetaan painelulla
- Painelija polvilleen potilaan viereen
- Painelupaikka keskellä rintalastaa
- Kohtisuora voima (oma vartalo apuna) käsivarret suorina
- Käsia ei päästetä nousemaan irti potilaan rintakehästä painelun aikana
- Panielun ja ventilaation oikea rytmitys

## Painantaelvytys



## Painantaelvytys

- Oikea painelussyvyys on 5-6 cm (VF kääntyy paremmin)
- Oikea painelutaajuus on 100-(120)krt/min, tällöin sydän ehtii täyttyä hyvin
- **Tehokkaalla painelulla saadaan veri, happi ja lääkkeet kiertämään paremmin. Lisäksi aivojen verenkierto paranee joka parantaa ennustetta. Myös koronaarikierto paranee jolloin VF pysyy yllä ja kääntyy paremmin.**

## Painantaelvytys

- Tehokkaallakin painelulla saadaan aikaan vain n. 25%:n verenvirtaus normaalista ja lyhytkin katkos painelussa saa sen nopeasti putoamaan nolnaan prosenttiin.
- Intuboidulle potilaalle tauoton painelu
- Oikealla painelutekniikalla ei aiheuteta haittaa potilaalle, vaikka sydänpysähdys olisikin tulkittu väärin

## Puhalluselvytys



## Ilmatien hallinta

- Ilmatie varmistetaan elvytyksen aikana mikäli mahdollista
- Paras keino on intubaatio, vaatii kuitenkin kokeneen henkilön
- Vaihtoehtoisesti supraglottisin välinein larynxmaski / larynxtuubi
- Maskiventilaatio
- Painelun saa keskeyttää enintään 10 sekunniksi ilmatien varmistamisen yhteydessä



## Puhalluselvytys / Ventilaatio

- Avaa hengitystie taivuttamalla päätä taaksepäin (neutraaliasento)
- Ylempien hengitysteiden puhdistaminen tarpeen mukaan
- Hammasproteesien poisto
- Nielutuubin asennus (potilaan koon mukaan)
- Hengityspalje hapenvaraajapussilla, joka voidaan kytkeä maskiin, intubaatioputkeen tai larynx-maskiin
- Tarvittaessa voidaan käyttää myös puhallusnaamaria

## Puhalluselvytys / Ventilaatio

- Palkeeseen annostellaan 100%:sta happea 10-15 litraa/min
- Maski valitaan potilaan koon mukaan ja asetetaan tiivisti suun ja nenän ympärille
- Kaksi tasaista puhallusta niin että rintakehä nousee
- Paljetta painetaan niin että yhden käden sormet koskettavat toisiaan (ei siis paineta koko paljetta kasaan!)
- Yhden ventilaation tilavuus n 400-600ml

## Puhalluselvytys / Ventilaatio

- Rauhallinen n. 1s kestävä ilman virtaus/ ventilaatio
- Jos potilas ei ole intuboitu keskeytetään painelu ventilaation ajaksi
- Mikäli resurssit riittävät voi maskiventilaatioon osallistua 2 henkilöä jolloin toinen pitää maskin potilaan kasvoilla kaksin käsin
- **JOS VENTILAATIO EI SYYSTÄ TAI TOISESTA ONNISTU TAUOTON PAINELU!**

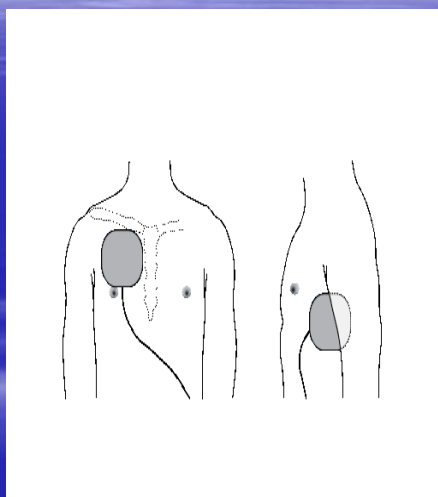
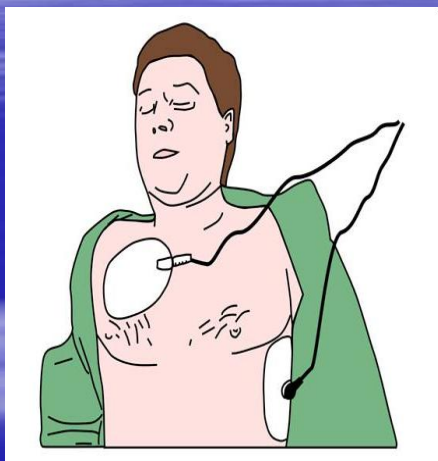
## Defibrillaatio

- Defibrillaattori on sydämen sähköisen toiminnan siirtolaite, jolla pyritään **PYSÄYTTÄMÄÄN** sydämessä vallitseva haitallinen sähköinen toiminta.
- Antaa tasavirtasähköiskun
- Sähkö johdetaan sydämeen kahden rintakehälle asetetun liimaelektrodin kautta
- Defibrillaation jälkeen sydämen oma sinussolmuke alkaa tahdistaa sydäntä normaaliin rytmiin.

## Defibrillaatio

- Elektrodien oikea sijoittelu:
  - Oikean solislun alapuolelle (muista varoa tahdistinta)
  - Vasen kylki n. 10cm kainalon alapuolella
  - Kiinnitys aloittamalla ulkoreunasta
  - Karvojen poisto
  - Ihon kuivaus
  - Elektrodeissa yleensä hyvät ohjeet/kuvat

## Elektrodien sijoittelu



## Defibrillaatio

- Varmistu ettei potilas ole märällä tai muulla sähköä johtavalla alustalla
- Ennen iskua varmistu ettei kukaan koske potilasta komentamalla IRTI POTILAASTA!
- Lisäksi komento ISKEN! juuri ennen iskua
- Defibrillaation jälkeen välitön paineluelvytys 2min, jonka jälkeen vasta analysointi



## Elvytyksen lääkehoito

- Vaatii suonyhteyden avaamisen kyynärtaipeeseen tai ulompaan kaulalaskimoon mielellään suurella kanyylilla (harmaa/valkoinen)
- Ei saa estää PPE:n toteutumista
- Infusionesteenä 0,9% keittosuola- tai Ringerin liuos
- Myöskään lääkkeiden veto ruiskuun ei saa estää PPE:tä
- Lääkkeet annostellaan nopeina boluksina



## Elvytyksen lääkehoito

- Mikäli suoniyhteyden avaaminen ei nopeasti onnistu otetaan käyttöön intraossealisyhteys (i.o.)
- Lääkkeiden tehosta elvytyksen sekundaariselviytymiseen melko vähän näyttöä

## Elvytyslääkkeet

- Adrenaliini 1mg/ml
  - Elvytyksen peruslääke
  - 1mg iv 3-5 minuutin välein
  - Lisää sydämen supistumisvireyttä ja verisuonivastusta
  - Jos PEA/ASY ensimmäinen annos heti suoniyhteyden avaamisen jälkeen
  - Jos VF/VT jatkuu kolmannen PPE-D jakson jälkeen

## Elvytyslääkkeet

- Amiodaroni
- Elvytyksen rytmihäiriölääke
  - Pitkittyneeseen ja uusiutuvaan kammiovärinään
  - Annostelu 300mg iv kolmannen iskun jälkeen mikäli VF jatkuu. Lisäannos 150mg 3-5 minuuttia ensimmäisestä annoksesta

## Verenkierron palauduttua

- Verenkierron käynnistymisen jälkeen potilaan tila stabiloidaan ja turvataan riittävä kudostenverenkierto sekä kaasujen vaihto
- Potilas valmistellaan siirtoon
- Huolehditaan hengityksestä ja avustetaan sitä palkeella
- Verenpaine, saturaatio ja uloshengityksen hiilidioksidi jatkuvassa seurannassa
- Mitataan verensokeri ja hoidetaan mahdollinen hypo- tai hyperglykemia

## Verenkierron palaututtua

- Systolinen verenpaine tavoite  $>120\text{mmHg}$
- Verenpainetta nostetaan ensisijaisesti nesteyttämällä lääkehoito vasta mikäli nesteytys ei riitä
- Saturaatiotavoite 94-98%
- Happivirtausta alennetaan kunnes sopiva löytyy
- Kapnometri asetetaan viimeistään nyt mikäli ei ollut jo elvytyksen aikana
  - ETCO<sub>2</sub> tavoitearvo n. 4,0 – 4,5 kPa

## Verenkierron palaututtua

- Otetaan 13-kanavainen EKG 20 minuuttia verenkierron palautumisen jälkeen
- Estä lämmön kohoaminen
- Sydänpysähdyksen syyn määrittäminen

## Elvytyksen johtaminen

- Hyvällä johtamisella parannetaan elvytyksen laatua
- Johtaja on tilanteesta muutaman askeleen sivussa eikä koske potilaaseen mikäli resurssit ovat riittävät (väh 4 henk.)
- Johtaja jakaa tehtävät ja antaa selkeät käskyt
- Valvoo että käskyjä noudatetaan
- Valvoo että toiminta on tehokasta ja potilas saa mahdollisimman hyvän hoidon

## Elvytyksen johtaminen

- Johtaja tulee sopia heti alkuvaiheessa
- Kokenein johtaa
- Korkeimmin koulutettu ei välttämättä ole kokenein





## Johtajan tehtäviä

- Varmistaa tekniset asiat
  - Hoitokaavion mukainen elvytys
  - Hengitystievälineen oikea sijainti
  - Suoniyhteyden toimivuus
  - Painelun laadun seuranta
  - Paineluelvyttäjien vuorottelu
  - Ventiloinnin laadun seuranta
  - Puuttuu epäkohtiin ja ohjeistaa toimimaan oikein
  - Varmistaa tilanteen jälkeen että välineistö on valmiina uuteen elvytykseen

## Johtajan tehtäviä

- Päätöksen teko
  - Varmistuu alkurytmistä
  - Nähty kuultu vai löydetty elottomana
  - Viiveiden huomiointi
  - Esitietojen kartoitus
  - Elvytyksen aloitus ja lopetus

## Johtajan tehtäviä

- Dokumentaatio ja kommunikointi
  - Selkeä ryhmäsisäinen kommunikaatio
  - Tehtävät osoitetaan nimetyille henkilöille
  - Älä olet mitään vaan ohjeista aina!
  - Täyttää hoitokertomuksen
  - Kommunikoi mahdollisten omaisten kanssa
  - Tilanteen jälkeen ryhmä koolle ja tilanne käydään rauhassa läpi

KIITOS!

LIITE 3: Lähtötesti

## HYVÄ KYSELYYN VASTAAJA

Olemme sairaanhoitajaopiskelijat Miia Engman ja Ville Isoviita. Opiskelemme Diakonialaitoksen ammattikorkeakoulussa Porin toimipisteessä hoitotyön koulutusohjelmassa. Tavoitteenamme on valmistua sairaanhoitaja AMK:ksi keväällä 2012. Opinnäytetyömme teemana on elvytys ja elvytyskoulutus. Elvytyskoulutuksen tavoitteena on päivittää hoitohenkilökunnan tiedot aikuisen elvytyksestä teoria- ja käytännönkoulutuksen avulla. Tutkimustyön tarkoituksena on tuottaa tietoa Noormarkun sairaalan hoitohenkilökunnan näkemyksestä elvytystaidoistaan ja -koulustarpeestaan. Kyselylomakkeilla haetaan vastauksia kysymyksiin millaisiksi hoitajat kokevat elvytystaitonsa ja millaista elvytyskoulutusta he tuntevat tarvitsevansa.

Kyselylomakkeet jaetaan sairaalan hoitohenkilökunnalle. Opinnäytetyön tekijät jakavat kyselylomakkeet ja tarkoitus on vastata kyselyyn saman tien. Vastaamisen jälkeen tekijät keräävät lomakkeet henkilökohtaisesti. **Kyselyyn vastataan nimettömänä. Kysymykset on pyritty tekemään niin, ettei kenenkään henkilöllisyys paljastu yksittäisistä vastauksista.** Kyselylomakkeet opinnäytetyöntekijät käyvät läpi kevään 2012 aikana. Kun opinnäytetyö on valmis ja hyväksytty keväällä 2012, kyselylomakkeilla kootut tiedot hävitetään polttamalla.

Opinnäytteen tekijöiden yhteystiedot: Miia Engman, p. 045-6502166 ja Ville Isoviita, p. 0400-561427. Diakonialaitoksen ammattikorkeakoulun puolesta opinnäytetyön ohjaavat opettajat ovat Erja Aitonurmi ja Marita Koivunen. Valmis opinnäytetyö tullaan julkaisemaan valtakunnallisessa Theseus -tietokannassa, jolloin kaikki asiasta kiinnostuneet voivat saada sen helposti luettavaksi. Yksi kappale työstä luovutetaan sairaalaan, jossa kysely kerättiin. On tärkeää opinnäytetyön onnistumisen kannalta, että vastaat kaikkiin kysymyksiin. **Vastaamalla voit olla myös itse kehittämässä oman työpaikkasi koulutustoimintaa.**

Yhteistyöstä kiittäen Miia Engman & Ville Isoviita  
Opinnäytetyön tekijät

Ohjeita vastaamiseen: Ympyröi sopivin vaihtoehto, täydennä sopivalla sanalla (vuosisiluku, luku tai kuukausi) tai kirjoita vastaus omin sanoin avoimiin kysymyksiin.

### 1. Ikä

18-25 26-35 36-45 46-55 yli 56

### 2. Sukupuoli

Nainen            Mies

**3. Ammattinimike**

sairaanhoidtaja perus- tai lähihoitaja muu

**4. Olen työskennellyt tässä sairaalassa**

0-5 vuotta 5-10 vuotta yli 10 vuotta

**5. Olen osallistunut tässä sairaalassa elvytyskoulutukseen**

\_\_\_\_\_ vuonna, \_\_\_\_\_ -kuussa.

**6. Olen perehtynyt sairaalan elvytysohjeisiin?**

kyllä en

**7. Tiedän missä elvytysvälineet sairaalassamme säilytetään?**

kyllä en

**8. Olen tutustunut sairaalamme elvytysvälineisiin?**

kyllä en

**9. Olen tutustunut sairaalan defibrillaattorin käyttöön?**

kyllä en

**10. Osaan käyttää sairaalan defibrillaattoria?**

kyllä en en osaa sanoa

**11. Kuinka totean henkilön elottomuuden?**

---

---

---

**12. Kun olen todennut henkilön elottomuuden, ensin**

aloitan puhalluselvytyksen. aloitan paineluelvytyksen.

**13. Kuinka avaan hengitystiet?**

---

---

---

**14. Puhallan \_\_\_\_\_ kertaa kerrallaan.****15. Painelen \_\_\_\_\_ kertaa kerrallaan.**

16. Painelen \_\_\_\_\_ cm:n syvyydeltä.

17. Painelen syketaajuudella \_\_\_\_\_ kertaa / minuutissa.

18. Kuka johtaa elvytystapahtumaa?

---



---



---

19. Missä vaiheessa hälytän lisääpua paikalle? (oma henkilökunta ja 112)

---



---



---

20. Milloin en elvytä?

---



---



---

21. Milloin voin lopettaa elvyttämisen?

---



---



---

22. Tunnen hallitsevani painelu-puhalluselvytyksen?

varmasti      melko varmasti      melko epävarmasti      epävarmasti

23. Tunnen hallitsevani defibrillaation?

varmasti      melko varmasti      melko epävarmasti      epävarmasti

24. Oma arvioni tämän hetkisistä elvytysvalmiuksistani on:

en osaaheikko kohtalainen    hyvä    erinomainen

25. Tiedän, keneen otan yhteyttä, jos tarvitsen jälkipuintia elvytystapahtuman jälkeen?

kyllä    en

26. Haluaisin lisää koulutusta

\_\_\_\_\_ elvytyksen osa-alueella.

27. Millaista elvytyskoulutusta toivon saavani jatkossa?

---



---



---



---

---

---

---

Kiitos vastauksestasi!

## LIITE 4: Lähtötasotestin tulokset

Ensimmäinen numero viittaa vastaajiin, jotka vastasivat oikein.  
Toinen numero viittaa vastaajien määrään.

Osa todeta henkilön elottomuuden	22/32
Elottomuuden toteamisen jälkeen aloittaa paineluelvytyksen	30/32
Osa avata potilaan hengitystiet	29/31
Oikea puhallusten määrä kerrallaan	30/32
Oikea painelun määrä kerrallaan	28/32
Oikea painelusyvyys	9/18
Oikea painelutaajuus	16/22
Tietää kuka johtaa elvytystapahtumaa	24/28
Tietää missä vaiheessa tulee hälyttää lisäapua	24/31
Tietää milloin ei aloiteta elvytystä	27/29
Tietää milloin elvytyksen voi lopettaa	20/24

	Varmasti	Melko var- masti	Melko epävar- masti	Epävar- masti
Tuntee hallitsevansa painelu- puhalluselvytyksen	2	25	4	0
Tuntee hallitsevansa defibrillaa- tion	0	22	6	1

	En osaa	Heik- ko	Kohtalai- nen	Hy- vä	Erin- omainen
Oma arviointi tämän hetki- sistä elvytystaidoista	2	1	26	1	0

	Kyllä	Ei
Tietää kehen ottaa yhteyttä, jos tarvitsee jälki- puintia elvytystapahtuman jälkeen	21	11

## LIITE 5: Palautelomake

**PALAUTELOMAKE**

Ympyröi sopivin vaihtoehto.

**1. Oletko aikaisemmin osallistunut elvytyskoulutukseen?**

Kyllä            En

**2. Oletko mielestäsi saanut riittävän usein elvytyskoulutusta?**

Kyllä            En      En ole saanut koulutusta aikaisemmin

**3. Koitko nyt saadun elvytyskoulutuksen tarpeelliseksi?**

Kyllä            En

**4. Tiedätkö mistä työpaikkasi elvytysvälineet löytyvät ja mitä niihin kuuluu?**

Kyllä            En

**5. Minkälaiseksi koet omat elvytystaitosi?**

en osaa            heikko            kohtalainen            hyvä            erinomainen

Kiitos vastauksestasi!