

TOTEUTUNEET HOITOELVYTYKSET JA MET-
HÄLYTYKSET SATAKUNNAN KESKUSSAIRAALASSA
2016

Mikael Ratilainen
Opinnäytetyö, syksy 2017
Diakonia-ammattikorkeakoulu
Hoitotyön koulutusohjelma
Sairaanhoitaja (AMK)

TIIVISTELMÄ

Ratilainen, Mikael. Toteutuneet hoitoelvytykset ja MET-hälytykset Satakunnan keskussairaalassa 2016. Diak Länsi, Pori, syksy 2017, 39 s.
Diakonia-ammattikorkeakoulu, hoitotyön koulutusohjelma, sairaanhoitaja (AMK).

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia Satakunnan keskussairaalassa vuonna 2016 tapahtuneita MET-hälytyksiä ja niistä hoitoelvytyksiin johtaneita tilanteita. Tutkimuksen tarkoitus on auttaa Satakunnan keskussairaala kehittämään ja yhtenäistämään elvytyskäytäntöjään. Tutkimuksessa kartoitettiin sairaalassa tapahtuneiden hälytysten määrää, sijaintia, hälytysten syytä, MET-ryhmän viivettä ja hälytyksen jälkeistä potilaan jatko-osastoa. Lisäksi tutkimuksessa tarkasteltiin elvytyksen lähtötilannetta, elvytyksen sijaintia, ja elvytyksen lopputulosta.

MET (Medical Emergency Team) on järjestelmä, jossa potilaan tilan huononeminen pyritään ennaltaehkäisemään kutsumalla paikalle osaston ulkopuolinen ryhmä, joka on perehtynyt akuuttihoitoon. Yleensä tämä ryhmä tulee teho-osastolta tai päivystyksestä. Ryhmään kuuluu aina vähintään yksi kokenut lääkäri ja kokenut hoitaja. MET-toimintaan kuuluu myös, että vuodeosastojen hoitajat on koulutettu havaitsemaan potilaan äkillinen voinnin lasku ja hälyttämään MET paikalle.

Tutkimus on kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus. Aineisto kerättiin Satakunnan keskussairaalassa vuonna 2016 täytetyistä MET-lomakkeista, joita oli yhteensä 195. Lomakkeista tiedot siirrettiin Excel taulukkojärjestelmään, jota käytettiin apuna tiedon käsittelyssä.

Satakunnan keskussairaalassa tapahtui vuonna 2016 yhteensä 195 MET-hälytystä, joista elvytyksiä oli 44 hälytystä. Potilaita oli laajasti sairaalan eri osastoilta ja potilaita oli kaiken ikäisiä ja molempia sukupuolia.

Keskeisinä tutkimustuloksina havaittiin, että MET-hälytyksiä ja elvytyksiä oli tullut eniten vuodeosastoilta. Vuositasolla oli selvästi havaittavissa, että hälytykset painottuivat vuoden ensimmäiselle puoliskolle. Eniten hälytyksiä vuorokaudesta tuli aamun aikana. Yleisin syy hälytyksen aiheutumiselle oli potilaan hengitykseen kohdistuva ongelma. Toiseksi suurimpana oli alhainen verenpaine. Potilaan jatkohoito-osastoksi useimmissa tapauksissa valikoitui potilaan oma osasto.

Asiasanat: Hoitoelvytys, MET-hälytys, elvytyskaavake, elvytyskäytäntö

ABSTRACT

Ratilainen Mikael. Happened Medical Resuscitations and MET- alarms in Satakunta Central Hospital in 2016. Diak Länsi, Pori, syksy 2017, 39 s. Diakonia University of Applied Sciences, In Nursing Program, Nurse (AMK).

The point of this work was to study Satakunta central hospital's 2016 happened MET-alarms and reasons which led to medical resuscitation. The point of the study was to help Satakunta central hospital to develop and unify resuscitation policy. Study was collected from MET-alarm forms. Survey of number of alarms, location, reason of alarm, MET-group delay and in what ward did the patient end up to. In addition, the study focused on resuscitations baseline, location of the resuscitation and outcome of the resuscitation.

MET (medical emergency team) is a system where a one group is specialized in acute care. Members of the ward will call the group if patients condition in the ward rapidly gets weakened. Purpose of the group is to prevent rapid turns in patients condition. Usually this group comes from intensive care unit or from the emergency care unit. The group involves at least one experienced doctor and two experienced nurses. MET organisation is also responsible for educating nurses in wards to identify patients lowering condition and how to call MET group in to the ward.

Study was quantitative. Material was collected from Satakunta central hospital's 2016 filled MET- forms. Number of forms were 195. Information from the forms were moved in charts which helped handling the information.

In 2016 there were 195 MET-alarms in Satakunta central hospital. 44 of them were resuscitation emergencies. The patients were from many different wards and all ages and gender.

The key research result was, that most of the MET-alarms and resuscitations came from wards. On a yearly rate most of the alarms occurred during the first half of the year. Most of the alarms came in the morning. The most common reason for alarms was a respiratory failure, followed by a low blood pressure as the second most common reason. In most cases, patient's original ward continued their treatment.

Keywords: Medical Resuscitation, MET-alarm, Resuscitation Form, Resuscitation Policy

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSTEHTÄVÄT	8
2.1 Aikaisemmat tutkimukset	8
2.2 Tutkimuskysymykset	8
2.3 Tutkimusmenetelmät	9
2.4 Kohderyhmä ja aineiston hankinta	9
3 HOITOELVYTYYS	11
3.1 Hoitoelvytystä ohjaavat säädökset ja hoitosuositukset.....	11
3.2 Sydänpysähdys ja elottomuus.....	13
3.3 Elottomuuden toteaminen ja alkurytmit	14
3.4 Toiminta hoitoelvytyksessä.....	16
3.4.1 Johtovastuu	17
3.4.2 Painelu-puhalluselvytys	17
3.4.3 Defibrillointi.....	18
3.4.4 Hengitystien varmistaminen	19
3.4.5 Elvytyslääkkeet.....	20
3.5 Lapsen hoitoelvytys	21
3.6 Hoitoelvytyksen jälkeinen hoito	23
4 MEDICAL EMERGENCY TEAM	25
4.1 Satakunnan sairaanhoitopiiri	25
4.2 MET-järjestelmä	25
4.3 MET-hälytyksen kriteerit.....	26
5 MET-HÄLYTYSTEN TULOKSET	27
5.1 Hälytysten määrä	27
5.2 Hälytysten tapahtumapaikka	27
5.3 Hälytysten ajankohta	28
5.4 Viive hälytyksestä ja hälytyksen syy	29
5.5 Jatko-osasto	30

6 ELVYTYSTEN TULOKSET	32
6.1 Hälytysten tapahtumapaikka	32
6.2 Alkurytmi.....	32
6.3 Viive hälytyksen antamisesta peruselvytykseen	33
6.4 Elottomuuden toteamistapa.....	34
6.5 Osastolla aloitetut hoitotoimet	34
6.6 Elvytyksen lopputulos.....	35
7 POHDINTA	37
7.1 Tutkimustulosten tarkastelu.....	37
7.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys	38
7.3 Itsearviointi	39
7.4 Jatkotutkimusaiheet.....	39
LÄHTEET.....	41

1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni aiheena ovat toteutuneet hoitoelvytykset ja MET-hälytykset Satakunnan keskussairaалassa vuonna 2016. Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia Satakunnan keskussairaалassa vuonna 2016 tapahtuneita MET-hälytyksiä ja niistä hoitoelvytyksiin johtaneita tilanteita. Tutkimuksen tarkoitus on auttaa Satakunnan keskussairaалaa kehittämään ja yhtenäistämään elvytyskäytäntöjään. Opinnäytetyö kehittää valmiuksiani toimia tulevaisuudessa osana tehohoidon tiimiä, johon toivon työllistyväni.

Sain idean opinnäytetyöhön, kun olin harjoittelussa Satakunnan keskussairaalan teho-osastolla. Kaikissa Suomen yliopistosairaaloissa ja suurimmassa osassa keskussairaaloissakin on teho-osastajohtoinen MET-ryhmä, kun taas Satakunnan keskussairaalan MET-ryhmästä vastaa päivystysosasto. Tilanne on kuitenkin muutosvaiheessa, kun ryhmää ollaan kaavailtu teho-osastajohtoiseksi, mikä osaltaan yhtenäistäisi sairaalan käytäntöjä valtakunnallisella tasolla. Useat potilaat, jotka ovat vaatineet MET-ryhmän hälyttämisen paikalle, vaativat tilanteen stabiloimiseksi tehohoitoa.

MET-ryhmän toiminnasta on tehty muutamia opinnäytetöitä, mutta vain yksi tämän opinnäytetyön kanssa samanlainen, ja se on Hyvinkään sairaalaan. Satakunnan keskussairaalaan ei siis ole vielä tehty yhtään kartoitettavaa tutkimusta aiheesta.

MET (Medical Emergency Team) on järjestelmä, jossa potilaan tilan huononemiseen pyritään vaikuttamaan kutsumalla paikalle osaston ulkopuolinen ryhmä, joka on perehtynyt akuuttihoitoon. Yleensä tähän ryhmään kuuluu hoitajia teho-osastolta tai päivystyksestä ja yksi tehohoitoon tai anestesiologiaan perehtynyt erikoislääkäri. Heillä on mukanaan elvytyskärry, jossa on tarvittavat välineet hätätilanteiden varalle, kuten defibrillaattori, ilmatien hallitsemiseen tarvittavat välineet, laaja lääkevalikoima sekä suoniyhteysvälineet. Yksi MET-toiminnan keskeisistä osa-alueista on myös, että vuodeosastojen hoitajat on koulutettu

havaitsemaan potilaan tilassa tiettyjä muutoksia, joiden perusteella voidaan hälyttää MET-ryhmä paikalle. (Kerridge & Saul 2003.)

2 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSTEHTÄVÄT

Tämän työn tarkoituksena oli tutkia Satakunnan keskussairaalassa vuonna 2016 tapahtuneita MET- hälytyksiä, joista on täytetty akuuttiryhmän hoitolomake. Tutkimuksen tavoitteena oli saada tietoa Satakunnan keskussairaalassa vuonna 2016 tapahtuneista MET-hälytyksistä. Lisäksi tavoitteena oli selvittää hälytyksistä elvytystapahtumat.

2.1 Aikaisemmat tutkimukset

Hoitoelvytyksistä on tehty lukuisia oppaita ja opetusmateriaaleja opinnäytteinä eri sairaaloiden vuodeosastoille. MET- ryhmää koskevat työt käsittelevät pääasiassa hoitajien ja hoitohenkilökunnan kokemuksia MET- ryhmän toiminnasta ja tehokkuudesta. Tämän työn kanssa samaan aihepiiriin kuuluvia töitä on tehty vain yksi ja kyseinen työ käsittelee toteutuneita hoitoelvytyksiä ja MET- hälytyksiä Hyvinkään sairaalassa vuosina 2011-2014. Työ on siis tehty eri sairaanhoidopiiriin ja eri sairaalaan, jossa on erilaiset käytännöt, resurssit ja valmiudet. Hyvinkään sairaala on aluesairaala, kun taas tämä työ on tehty keskussairaalaan. Hyvinkään sairaalaan tehty työ on myös laajempi ja se tutkii useamman vuoden ajalta MET- hälytyksiä, kun kyseinen työ on yhden vuoden ajalta. (Kallio & Mäyränpää 2015.)

2.2 Tutkimuskysymykset

1. Kuinka paljon Satakunnan keskussairaalassa oli vuonna 2016 hoitoelvytyksiä ja MET- hälytyksiä.
2. Millaisia olivat kyseiset toteutuneet MET- hälytykset ja hoitoelvytykset.
 - 2.1 Sairaalassa tapahtuneiden hälytysten määrä.
 - 2.2 Sairaalassa tapahtuneiden hälytysten sijainti.
 - 2.3 Sairaalassa tapahtuneiden hälytysten syy.
 - 2.4 MET-ryhmän viive.
 - 2.5 Hälytyksen jälkeinen potilaan jatko-osasto.

2.6 Elvytyksen lähtötilanne.

2.7 Elvytyksen sijainti sairaalassa.

2.8 Elvytyksen lopputulos.

2.3 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyö on tehty kvantitatiivisella tutkimusmenetelmällä, joka tarkoittaa määrällistä tutkimusmenetelmää. Akuuttiryhmän lomakkeista saadut tiedot purettiin taulukkojärjestelmään, jonka avulla saatiin laskettua kullekin haetulle arvolle kokonaiskertymä. Kaikkien kokonaiskertymien ollessa tiedossa laskettiin jokaiselle arvolle osuus kokonaisuudesta. Lomakkeet numeroitiin käsittelyvaiheessa virheiden poissulkemiseksi, että yhdestä lomakkeesta ei olisi tullut monta päällekkäistä tulosta. (Heikkilä 2004, 123-125, 128-130.)

Opinnäytetyö on tehty käyttäen hyväksi survey-menetelmää, joka tarkoittaa suunniteltua ja jäsenneltyä kyselylomaketta. Se on tehokas tapa analysoida materiaalia, kun materiaalia on paljon. (Heikkilä 2004, 49-52.) Tutkimusmateriaali jaoteltiin ennalta määrättyihin kategorioihin, joiden järjestyksellä ei kuitenkaan ollut merkitystä. Kategorisointi tehtiin niin, että tilastoyksikkö voi kuulua vain yhteen kategoriaan taulukkojärjestelmässä. Taulukkojärjestelmä suunniteltiin ja muotoiltiin niin, että se mittasi vain niitä tutkimuksen osa-alueita, joita tutkimuksessa oli tarkoitus käsitellä. Suurin osa kysymyksistä oli suljettuja. Suljetut kysymykset olivat monivalintakysymyksiä, jolloin saadut vastaukset olivat kohdennettuja, mikä mahdollisti virhemarginaalin pysymisen pienenä. Lomakkeessa oleviin avoimien kysymyksiä vastaukset oli tarkoin rajattu, jolloin niiden analysointi oli mahdollisimman luotettavaa.

2.4 Kohderyhmä ja aineiston hankinta

Opinnäytetyön kohderyhmänä käytettiin Satakunnan keskussairaalassa vuoden 2016 aikana tapahtuneiden MET-hälytysten lomakkeita. Jokaisesta vuoden aikana tapahtuneesta MET-hälytyksestä täytettiin hälytyslomake, joista tutkimuk-

sen aineisto kerättiin. Hälytyslomakkeista saadut tiedot kerättiin taulukkojärjestelmään, josta saatiin tehtyä kooste kulloinkin halutusta muuttujasta. Yhdeksi tutkimuksen haasteista muodostui aineiston laajuus, jota rajaamalla pyrittiin saamaan mahdollisimman tarkka ja luotettava tutkimustulos.

3 HOITOELVYTYYS

Elvytyksellä pyritään käynnistämään pysähtynyt sydän potilaalla, jota uhkaa ennenaikainen kuolema ja jonka sydänpysähdyksen syy olisi hoidettavissa. Elämänlaadun tulisi sydänpysähdyksen jälkeen olla sellainen, että ainakin potilas itse olisi siihen tyytyväinen. Elvytyksen avulla on pystytty maailmanlaajuisesti jo antamaan sadoille tuhansille ihmisille merkittävästi lisää elinaikaa. Joillain potilailla kuolema saattaa olla odotettu, tai sydänpysähdyksen syyn tai keston takia ei ole mielekäästä jatkaa aktiivista hoitoa. Tällöin yleensä elvyttämisestä pidättäydytään. (Kuisma, Holmström, Nurmi, Porthan & Taskinen 2013, 258.)

DNR eli do not resuscitate tarkoittaa elvyttämisestä pidättäytymistä, silloin kun voidaan selkeästi osoittaa, ettei se ole enää hyödyllistä potilaalle. DNR-päätöksen voi tehdä potilas itse ja kirjata sen hoitotahtoonsa. Potilaan ollessa kykenemätön itse päättämään, voi myös hoitava lääkäri tehdä DNR-päätöksen. Lääkärin tehdessä päätöksen, siihen täytyy kuitenkin aina sisältyä lääketieteelliset perusteet, joita on arvioitu yksilöllisesti potilaan kohdalla. Potilasta ja potilaan omaisia tulee informoida päätöksestä ja asiasta tulee keskustella, mutta päätös on kuitenkin aina hoitavan lääkärin, sillä perusteet ovat lääketieteellisiä ja lääkäriellä on puolueeton näkemys potilaan tilasta ja ennusteesta. (Laine 2015.)

3.1 Hoitoelvytystä ohjaavat säädökset ja hoitosuosituksot

Sosiaali- ja terveysalalla useat lait ja säädökset antavat reunaehdot hoidon toteutumiselle. Ne ovat erittäin tärkeitä, jotta saataisiin toteutettua turvallista ja tasa-arvoista hoitoa yhteiskunnassa. (Finlex i.a.)

Terveystenhuoltolaki 1326/2010 on perustana koko terveydenhuollon toimivuudelle. Sen tarkoituksena on:

- 1) edistää ja ylläpitää väestön terveyttä, hyvinvointia, työ- ja toimintakykyä sekä sosiaalista turvallisuutta;

- 2) kaventaa väestöryhmien välisiä terveyseroja;
- 3) toteuttaa väestön tarvitsemien palvelujen yhdenvertaista saatavuutta, laatua ja potilasturvallisuutta;
- 4) vahvistaa terveydenhuollon palvelujen asiakaskeskeisyyttä; sekä
- 5) vahvistaa perusterveydenhuollon toimintaedellytyksiä ja parantaa terveydenhuollon toimijoiden, kunnan eri toimialojen välistä sekä muiden toimijoiden kanssa tehtävää yhteistyötä terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseksi sekä sosiaali- ja terveydenhuollon järjestämisessä. (Terveydenhuoltolaki 2010.)

Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä (559/1994) määrittelee, kuka saa toimia potilastyössä hoitajana ja miten heidän toimintaa valvotaan. Tämän lain tarkoituksena on edistää potilasturvallisuutta sekä terveydenhuollon palvelujen laatua:

- 1) varmistamalla, että tässä laissa tarkoitetulla terveydenhuollon ammattihenkilöllä on ammattitoiminnan edellyttämä koulutus, muu riittävä ammatillinen pätevyys ja ammattitoiminnan edellyttämät muut valmiudet;
- 2) järjestämällä terveydenhuollon ammattihenkilöiden valvonta terveyden- ja sairaanhoidossa sekä;
- 3) helpottamalla ammatillisesti perusteltua terveydenhuollon ammattihenkilöiden yhteistyötä ja tarkoituksenmukaista käyttöä. (Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä 1994.)

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista (785/1992) määrittelee, mikä on potilaan asema julkisessa terveydenhuollossa, ja mitä hänen oikeuksiin kuuluu. (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 1992.)

Elvytyskäytänteitä ohjaa selkeät ohjeistukset ja kansallinen suositus eli käypähoito. Suomalaiset käypähoito-suositukset pohjautuvat eurooppalaiseen suositukseen (Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation), jonka perusta on kansainvälisen työryhmän laatimat ohjeistukset (International Liaison Committee of Resuscitation, ILCOR). Suosituksia ja ohjeita tulee päivittää viiden vuoden välein. (Jalonen, Junttila, Metsävainio, Niemi-Murola, Pöyhiä, Saari, Vahtera, Vakkala 2016, 62.)

Elvytys-suositusten ylläpitämisellä ja päivittämisellä pyritään turvaamaan paras mahdollinen tieto ja hoito kaikille sydänpysähdyspotilaille. Suosituksissa on painotettu ennaltaehkäisevän hoitotyön ja peruselintoimintojen häiriöiden huomaamisen tärkeyttä. Suosituksissa korostetaan myös enenevässä määrin hoitamatta jättämisen päätöksen tärkeyttä ja sen arvioimista, kun kyseessä on krooninen, parantumaton, huonoennusteinen ja etenevä sairaus. (Jalonen ym. 2016, 62.)

3.2 Sydänpysähdys ja elottomuus

Sydänpysähdysten yleisimpiä syitä ovat sydämen äkillinen toimintahäiriö, hapenpuute, trauma, myrkytys tai päihteet. Sydämenpysähdyksestä seuraa aina hengityksen pysähtyminen, ja ne yhdessä johtavat hoitamattomina elimistön toiminnan palautumattomiin muutoksiin. Sydämen pumppaustoiminnan lakkautuessa verenkierto pysähtyy ja elimistöön syntyy hapenpuute. Hapenpuute vaikuttaa ensimmäisenä aivojen toimintaan ja tajuttomuus syntyy jo 10-15 sekunnin kuluessa. Hapenpuute aiheuttaa aivoissa iskemiaa eli kuduskuoliota, joka on pysyvää ja tuhoutunut kudos ei enää uusiudu. Seuraavaksi hapenpuute vaikuttaa sydämen ja munuaisten kuorikerrosten toimintaan pysyvästi. Niiden toiminnassa on havaittu palautumattomia muutoksia noin 30 minuuttia verenkierron pysähtymisen jälkeen. (Hartikainen 2014.)

Elottomuus voidaan usein havaita siihen tyypillisistä oireista. Sydänpysähdysten aiheuttamia oireita ovat äkillinen tajuttomuus, lyhykestoinen jäykistyminen, haukkova hengitys ja ulosteiden karkaaminen. Hengitysliikkeet lakkaavat usein muutaman minuutin jälkeen, jonka aikana kasvot muuttuvat sinertäviksi. (Mäki-järvi, Harjola, Päivä, Valli & Vaula 2015, 52.)

Suomessa sydänperäiseen syyhyn kuolee vuosittain noin 15 000 henkilöä. Näistä noin puolet tapahtuu sairaalan ulkopuolella. On havaittu äkkikuolemien esiintymisessä selvää vuorokausivaihtelua. Suurin riski kuolla äkillisesti on varhain aamulla, noin 1-2 tuntia heräämisen jälkeen. Toiseksi suurin riski on 6-10 tuntia heräämisen jälkeen. Matalin riski on kuitenkin yöaikaan. Kaksi ikäryhmää

on erittäin korkeassa riskissä saada sydänperäinen äkkikuolema muuhun ikäryhmään verrattuna. Ensimmäinen ikäryhmä on syntymän ja kuuden kuukauden välisenä aikana ja sen aiheuttaa yleensä kätkytkuolema. Toinen on 45-75 ikävuoden kohdalla ja sen syynä on useimmiten sepelvaltimotauti, joka onkin suurin yksittäinen sydänperäisen äkkikuoleman syy länsimaissa. (Jalonen ym. 2016 61.)

Miehillä on korkeampi riski menehtyä sydänperäisen syyn seurauksena kuin naisilla. Tämä johtuu osittain siitä, että miehillä todetaan enemmän sepelvaltimotauteja vuosittain kuin naisilla. Iän myötä sepelvaltimotauti kuitenkin yleistyy myös naisilla ja miesten ja naisten välinen ero äkkikuolemissa tasoittuu. Joillain potilailla on periytyvä taipumus saada sydänperäinen äkkikuolema. Nämä potilaat sairastavat yleensä dilatoivaa tai hypertrofista kardiomyopatiaa, pitkää GT-oireyhtymää tai rasituksessa ilmenevää kammiotakykardiaa. (Hartikainen 2014.)

3.3 Elottomuuden toteaminen ja alkurytmit

Ensimmäistä elottomuuden toteamisen jälkeistä rekisteröityä sydämen sähköistä rytmiä kutsutaan alkurytmiksi. Sen rekisteröiminen on ensiarvoisen tärkeää, sillä sen perusteella määritellään hoitotoimenpiteet ja ennuste. Rytmä voi myös muuttua, jos sen rekisteröintiin kuluu useampi minuutti. Esimerkiksi kammiotakykardia voi olla muuttunut kammiovärinä tai kammiovärinä asystoleksi. Sydänpysähdykset luokitellaan kuitenkin aina ensimmäisen rekisteröidyn rytmien mukaan. Alkurytmin havaitseminen tulee aina merkitä löydetty alkurytmi selvästi elvytyslomakkeeseen tai hoitokertomukseen, sillä sen pohjalta tehdään ennustearvio ja jatkohoidon suunnittelu. (Mäkijärvi ym. 2015, 62.)

Kammiovärinästä puhuttaessa (Ventricular Fibrillation, VF) on kyseessä tilanne, jossa sydänlihaksen sähköinen toiminta on täysin järjestyttömä. Sähkön virtaus ei etene sydämessä tasaisesti vaan poukkoilee lihassolusta toiseen. EKG:n tunnusomainen löydös aiheutuu sydämen sähköisen vektorin sattumanvaraisesta kääntäilystä. Sydänperäisistä sydänpysähdyksistä nykyään enää noin puolessa on alkurytminä kammiovärinä. Lisäksi noin kolmasosa kam-

miovärinätapauksista on aiheutunut jostain muusta kuin sydänperäisestä syystä. Kammiovärinä hiipuu asystoleen noin kahdessatoista minuutissa, ellei potilasta aleta elvyttää. Tutkimuksissa on todettu, että lääkehoito voi myös osaltaan vaikuttaa kammiovärinän hiipumisnopeuteen. Esimerkiksi eläinkokeissa on havaittu, että beetasalpaajien käyttö vähentää merkittävästi kammiovärinän kestoa. (Mäkijärvi ym. 2015, 62.)

Kammiovärinässä on kolme vaihetta: sähköinen, verenkierrollinen ja aineenvaihdunnallinen. Optimaalinen hoito riippuu vahvasti siitä, missä vaiheessa potilasta päästään hoitamaan. Yleensä potilaan ollessa sähköisessä vaiheessa hoidoksi riittää defibrillaatio. Sähköinen vaihe on noin 0-4 minuuttia sydänpysähdyksen alusta. Verenkierrollisessa vaiheessa olevan potilaan hoitamiseksi vaaditaan jo usein defibrillaation lisäksi painelu- puhalluselvytystä. Verenkierrollinen vaihe saavutetaan 5-10 minuutin kuluessa sydänpysähdyksen toteamisesta. Viimeisessä eli aineenvaihdunnallisessa tilassa palautuminen edellyttää defibrilloinnin ja painelupuhalluselvytyksen lisäksi myös lääkehoitoa. Metabolinen vaihe alkaa, kun sydän on ollut pysähtyneenä kymmenen minuuttia. (Kuisma ym. 2013, 259.)

Kammiotakykardia (Ventricular Tachycardia, VT) on tilanne, jossa nopea rytmi on lähtöisin sydämen kammioista, koska sähköön kulku normaaleja johtoratoja pitkin on estynyt. EKG-löydöksenä se on leveäkompleksinen rytmi. Kammiotakykardia aiheuttaa hemodynamiikan lamaantumista, joka johtuu rytmin nopeudesta ja sekä sitä edeltäneestä sydämen toimintakyvystä. Se havaitaan rytmihäiriötuntemuksena tai sykkeettömyytenä ja elottomuutena. Elvytystilanteessa kammiotakyrdia on potilaalla kuitenkin aina sykkeetön, jonka vuoksi hän on eloton. Noin 75 % kammiovärinään johtaneissa tilanteissa on ollut sykkeetön kammiotakykardia. Kammiotakykardiasta on myös harvinaisempi muoto, joka on nimeltään torsades de pointes eli kääntyvien kärkien kammiotakykardia. Siinä QRS-kompleksien muoto kääntyy perusviivan ympäri eri vektorisuuntiin. (Kaarlola, Larmila, Lundgrén-Laine, Pyykkö, Rantalainen & Ritmala-Castrén 2010, 172.)

Asystolessa sydämen sähköinen toiminta on täysin loppunut ja EKG- filmissä näkyy vain suora viiva. Asystolen rekisteröitäessä alkurytmiksi potilaan tavoittamisviive on yleensä ollut pitkä. Todellinen alkurytmi on ollut kammiovärinä tai sykkeetön rytmi, joka on kuitenkin ajan kuluessa hiipunut asystoleen. Välittömänä alkurytminä heti sydänpysähdyksen jälkeen se on äärimmäisen harvainen ja tavattu yleensä vain hypoksian yhteydessä. (Kuisma ym. 2013, 261.)

Sykkeetön rytmi (Pulseless Electrical Activity, PEA) näyttää monitorissa järjestyneeltä rytmiltä yleensä alle 100/min taajuisena kompleksimuodostuksena potilaalla, mutta ilman pulsoitavaa sykettä. PEA voi näyttää erehdyttävästi vertakierrättävältä rytmiltä, joten onkin tärkeää sitä epäillessä kokeilla potilaan sykettä. Potilaan ollessa eloton, on elvytys aloitettava välittömästi ja syke tunnustellaan ensimmäisen painelu-puhalluselvytysjakson jälkeen. On havaittu joidenkin PEA potilaiden kohdalla sydämen ylläpitämää hyvin heikkoa verenkiertoa, jolloin systolinen verenpaine voi olla noin 40 mmHg. Tätä tilaa kutsutaan vale-PEAksi tai pseudo-PEAksi. Sitä kuitenkin hoidetaan tavallisen sykkeettömän rytmin tavoin. PEA on merkki erittäin syvästä sokkitilasta tai asystolen kaltaisesta tilanteesta, jossa sydänlihas ei enää supistu. Kaikki sokin aiheuttavat syyt voivat johtaa sykkeettömään rytmiin. Sykkeettömän rytmin taustalla on usein ei-sydänperäinen syy kuten keuhkoembolia, massiiviverenvuoto tai intoksikaatio. (Kuisma ym. 2013, 262.)

3.4 Toiminta hoitoelvytyksessä

Ihanteellisessa tilanteessa, jossa henkilökuntaa ja resursseja on hyvin käytettävissä, elvytyksen roolit voidaan jakaa jopa kuuteen osaan joita ovat: johtaminen, ilmatien hallinta, painelu, defibrillaattorin käyttäminen, lääkehoito sekä kirjaaminen ja avustavat tehtävät. Henkilökunnan vähyydestä johtuen tähän ei usein päästä, joten tehtävänkuvia täytyy yhdistää. Ilmatien hallinnasta vastaava usein samalla myös johtaa tilannetta, sillä lääkäri intuboi potilaan ja myös kokeneimpana johtaa tilannetta. Defibrillaattorin kanssa työskentelevä voi samalla kirjata tapahtumia ja kellonaikoja ylös. Painelu- ja lääkehoitotehtävissä olevilla on

usein eniten tekemistä, joten heidän olisi syytä keskittyä omaan tehtäväänsä. (Nyman 2013.)

3.4.1 Johtovastuu

Elvytystilanteessa johtovastuun tulee ottaa ryhmässä oleva kokenein henkilö. Johtovastuussa oleva voi siis olla muukin kuin koulutukseltaan korkein henkilö, jos hänellä on elvytyksestä vähiten kokemusta. Kuitenkin tilanteessa, jossa kaikki jäsenet ovat kokemattomia, tulee silloin lääkärin, tai muun koulutukseltaan korkeimman henkilön ottaa johtovastuu. Johtovastuussa oleva huolehtii tehtävänjaosta, ohjaa paineluelvytyksen oikeaoppisen suorittamisen, vastaa elvytyssuositusten noudattamisesta, päätöksenteosta, kirjaamisesta ja välittää tiedot omaisille elvytystilanteen tasaannuttua. Perusterveydenhuollossa olevat lääkärit eivät paljoakaan kohtaa elvytystilanteita, joten onkin tärkeää säännöllisesti harjoitella elvytystilanteita, kouluttautua, ja ylläpitää omaa elvytysosaamistaan. (Jalonen ym. 2016, 62.)

3.4.2 Painelu-puhalluselvytys

Painelu-puhalluselvytys on syytä aloittaa välittömästi, mikäli potilas ei reagoi herättely-yrityksiin, eikä myöskään hengitä. Elvytys aloitetaan painelulla, jota tehdään 30 kertaa nopeudella 100 kertaa minuutissa. Tarvittavat 30 painallusta tulisi tehdä siis noin 18 sekunnissa. Tämän jälkeen puhalletaan suuhun kaksi pitkää noin sekunnin kestävästä rauhallista puhallusta joko omalla suulla tai ventilaatiopalkeella. Tämän jälkeen kierros aloitetaan alusta. On erityisen tärkeää, että painelija voi keskittyä pelkästään paineluun, eikä siihen tule turhia taukoja. (Elvytys 2016.)

Paineluasennossa suorittaja menee polvilleen potilaan viereen, laittaa dominantin kämmenen painelukohtaan eli rintalastan keskelle miekkalisäkkeen yläpuolelle ja toisen käden sen käden päälle ristien sormet. Kyynärnivelet tulee pysyä painelun aikana ojennettuina ja painelussa tulisi käyttää hyväksi oman ylävarta-

lon painoa. Painelussyvyys aikuisella on noin 4-5 cm. Painelun tulee olla joustavaa ja paineluvaiheen ja relaksaatiovaiheen keston yhtä pitkiä. Kämmen ei saa nousta potilaan iholta painelun aikana, vaan sen tulisi pysyä koko ajan paikallaan. Rintakehän tulee palautua täyteen laajuuteensa ennen uutta painallusta. Painelijaa tulisi vaihtaa vähintään 4 minuutin välein, jotta painelu pysyy tehokkaana koko elvytyksen ajan. Painelijan vaihdossa ei saisi kuitenkaan tapahtua turhia viivästyksiä. Tehokkaalla painelulla on mahdollista saavuttaa jopa 80 mmHg:n systolinen paine. (Elvytys 2016.)

3.4.3 Defibrillointi

Defibrillaatiossa laitetaan keholle elektrodit, joiden läpi johdetaan lyhyt ja voimakas sähkövirta tarkoituksena pysäyttää sydänlihassolujen sähköinen toiminta, jotta sydämen oma fysiologinen tahdistus voisi palautua. (Mäkijärvi ym. 2015, 53).

Defibrillaattorin saapuessa paikalle se tulee kytkeä potilaaseen välittömästi ja ensimmäinen isku annetaan heti kun defibrillaattori on latautunut ja todetaan defibrilloitava rytmi, joita ovat kammiovärinä (VF) tai kammiotakykardia (VT). Asystole (ASY) ja sykkeetön rytmi (PEA) eivät ole defibrilloitavia rytmejä. Ensimmäisen iskun jälkeen painelua jatketaan välittömästi. Defibrillointikertojen välissä on aina 2 minuutin painelu-puhalluselvytysjakso. Monitoroidun potilaan rytmin muuttuessa kammiovärinäksi- tai takykardiaksi voidaan antaa kolme peräkkäistä defibrillointia. Defibrillaatioon täytyy kuitenkin päästä välittömästi ja sen aloituksessa ei saa olla viivettä. (Ala-Kokko, Karlsson, Pettilä, Ruokonen & Tallgren 2014, 352.)

Defibrillaattoreita on nykyään paljon eri malleja. Pääsääntöisesti käytetään puoliautomaattisia, mutta myös manuaalisia kuin täysin automaattisiakin on saatavana. Puoliautomaattisessa ja automaattisessa laitteet tunnistavat defibrilloitavat rytmit, kun taas manuaalisessa pystyy antamaan iskun sykkeettömäänkin rytmiin. Manuaalista käytettäessä käyttäjän täytyy siis osata tulkita EKG-käyrää. Puoliautomaattinen neuvoo ja ohjeistaa käyttäjää ja suosittelee antamaan is-

kun, mutta käyttäjän on itse painettava iskun antavaa painiketta, kun taas automaattisessa defibrillaattorissa laite antaa iskunkin itsenäisesti. Elvytystilanteessa annettavan energian määrä on 150 joulea, joka on ohjelmoituna valmiiksi automaattisiin ja puoliautomaattisiin laitteisiin. (Kaarlola, ym. 2010, 171.)

Defibrilloitaessa ensisijaisina välineinä tulisi käyttää liimapintaisia elektrodeja, kuitenkin niiden puuttuessa voidaan käyttää myös päitsimiä. Päitsimiä käytettäessä on muistettava laittaa niiden ja ihon väliin siihen tarkoitettua geeliä tai geelityynyä palovammojen ennaltaehkäisemiseksi. Elektrodit tulee sijoittaa potilaaseen niin, että sähkövirta saadaan ohjattua sydämen läpi mahdollisimman tehokkaasti. Elektrodipakkauksissa on yleensä ohjeet niiden sijoittelua varten, mutta yleisenä käytäntönä on sijoittaa toinen elektrodi oikealle solisluun alapuolelle rintalastan viereen ja toinen sydämen kärjen kohdalle. Jos potilaalla on käytössä sähköinen sydämentahdistin, ei elektrodeja tule sijoittaa sen päälle tai 8 cm päähän siitä, sillä tahdistin voi häiritä puoliautomaattisen ja automaattisen defibrillaattorin analyysiä. Kyseisessä tilanteessa olisi hyvä käyttää manuaalista defibrillattoria jos vain mahdollista ja tahdistimen toiminta tulee tarkistaa aina defibrillaation jälkeen. (Kaarlola ym. 2010, 171.)

3.4.4 Hengitystien varmistaminen

Yksi elvytysprotokollan olennaisimmista osista on hengitystien varmistaminen ja sen ylläpitäminen. Hengitystien varmistaminen aloitetaan välittömästi, kun ensimmäinen rytmi on analysoitu. Se ei saa kuitenkaan viivästyttää defibrillointia. (Jalonen ym. 2016, 66.)

Ventilaation onnistumiseksi on painelu tauotettava, jos hengitystie on varmistamatta. Kun hengitystiet on varmistettu, voidaan painelu toteuttaa tauottomasti samalla palkeella ventiloiden. Hengitysteiden varmistamiseksi käytetään joko intubaatioputkea, kurkunpäänaamaria (larynxmaski) tai kurkunpääputkea (larynxtuubi). Intuboinnin saa suorittaa vain siihen koulutettu henkilö, joka on yleensä lääkäri. Kurkunpäänaamarin- ja putken saavat laittaa muutkin kuin lääkärit, mutta siihen olisi silti hyvä olla perehtynyt etukäteen. Paineluelvytystä ei

tule keskeyttää hengitystien varmistamisen ajaksi. Kun hengitysteitä auki pitävä väline on saatu laitettua paikoilleen, tulee se kiinnittää kunnolla joko teipillä tai kanttinauhalla sen paikoillaan pitämiseksi. Välineen oikea sijainti varmistetaan kuuntelemalla hengityssänet stetoskoopilla, katsomalla rintakehän liikettä ja lisäksi voidaan käyttää kapnografia mittaamaan uloshengityksen hiilidioksiidiosapaine. (Jalonen ym. 2016, 66.)

3.4.5 Elvytyslääkkeet

Sydänpysähdyksen lääkehoidon tarkoituksena on parantaa elintärkeiden elinten verenkiertoa, sekä hoitaa verenkiertoa estävät rytmihäiriöt. Elvytystilanteessa käytetään laskimoon annettavia lääkkeitä. Lääkehoidon aloittaminen ja laskimoyhteyden avaaminen eivät saa kuitenkaan viivyttää peruselvytystä tai defibrillaatiota. Potilaalla ollessa sentraalinen suoniyhteys, käytetään sitä lääkkeenanto-reittinä. Muutoin avataan suoniyhteys joko kyynärtaipeeseen tai kaulan uloimpaan laskimoon. Jos potilaalla on perifeerinen kanyyli, niin sitä voi käyttää neste-entoreittinä. Jos potilaalle ei saada laskimoyhteyttä avattua minuutin kuluessa, tulee turvautua intraossealireittiin. Siinä potilaan reisi- tai olkavarren luumun porataan yhteys, jota pitkin annetaan lääkkeet ja nesteet luuytimeen. Elvytyslääkkeinä käytetään verenpaineen tukemiseen adrenaliinia, rytmihäiriöiden estoon amiodaronia sekä lidokaiinia. Muita elvytyksen yhteydessä tarvittavia lääkkeitä, joita voidaan tarpeen mukaan käyttää ovat magnesiumsulfaatti sekä natriumbikarbonaatti. (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 617.)

Adrenaliini on elvytyksen peruslääke. Sen tarkoituksena on tukea ja ylläpitää verenkiertoa, niin että sitä riittäisi tärkeille elimille. Adrenaliini välittyy adrenergisten alfa- ja beetareseptoreiden kautta. Se vaikuttaa elimistössä nostamalla nopeasti systolista ja diastolista verenpainetta, nostamalla pulssipainetta, suurentamalla sydämen syketaajuutta ja iskutilavuutta, lisäämällä veren virtausta sepelvaltimoissa ja luurankoliaksissa, vähentämällä veren virtausta munuaisissa ja iholla, relaksoimalla keuhkoputkien lihaksia, vähentämällä insuliinin eritystä sekä lisäämällä glukagonin eritystä. (Elvytys 2016.)

Jos potilaalla on kammiovärinä tai kammiotakykardia, adrenaliinia annetaan ensimmäisen kerran, kun potilasta on defibrilloitu kolmannen kerran. Potilaan ollessa asystolessa tai sykkeettömässä rytmissä ensimmäinen adrenaliiniannos annetaan heti kun laskimoyhteys on saatu auki. Aikuisten kerta-annos on aina 1 mg laskimoon ja sitä voi antaa uudestaan aikaisintaan 3 minuutin kuluttua. Adrenaliinia annettaessa hätätilanteessa, lääkehoidolle ei ole vasta-aiheita. Potilaan kokonaisuhoiton kannalta on kuitenkin tärkeää tietää lääkeaineen vaikutus sekä mahdolliset yhteis- ja haittavaikutukset muiden lääkeaineiden kanssa. (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 618.)

Elvytyksessä käytettävä ensisijainen rytmihäiriölääke on amiodaroni. Sitä annetaan yleensä, kun kammiovärinä jatkuu, tai uusiutuu adrenaliinin annon tai kolmannen defibrilloinnin jälkeen. Elimistössä amiodaroni salpaa autonomisen hermoston alfa- ja beetareseptoreita sekä natrium- ja kalsiumkanavia, jolloin potilaan syketaajuus hidastuu ja johtumisaika pidentyy. Elvytystilanteessa ensimmäinen antoannos on 300 mg ja sitä seuraavat 150 mg. Tarvittaessa voidaan käyttää myös jatkuvaa infuusiota, jonka vahvuuden lääkäri määrittelee. Lasten amiodaroni annos on 5 mg kiloa kohden. Lidokaiinia voidaan käyttää tilalle, jos amiodaronia ei ole saatavilla. Lidokaiinin aikuisten annos on 100 mg, jonka jälkeen annetaan 50 mg 3-5 minuutin välein. Lasten annos on 1 mg kiloa kohden. (Elvytys 2016.)

Magnesiumsulfaattia voidaan käyttää elvytyksen aikana, jos potilaalla on kammiotakykardia. Natriumbikarbonaatilla pyritään lisäämään elimistön emäksisyyttä metabolisessa asidoosissa, trisyklisten masennuslääkkeiden aiheuttamissa myrkytystiloissa ja hyperkalemiaepäilyissä. Lasten elvytystilanteissa ei ole tapana käyttää magnesiumsulfaattia eikä bikarbonaattia. (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 619.)

3.5 Lapsen hoitoelvytys

Lapsen elvytyksessä pääpiirteet ovat samat kuin aikuisten elvytyksessäkin. Eroavaisuutena ovat lapsen iän mukaiset koon vaihtelut sekä sydänpysähdyk-

sen etiologia, jonka yksi yleisimmistä aiheuttajista lapsilla on hapenpuute, kun taas aikuisilla se on lähes aina sydänperäinen. Tästä johtuen lasten elvytyskäytännöissä hapen antaminen on suurimmassa roolissa, joka näkyy siinä, että puhallusten määrä suhteessa on suurempi kuin aikuisilla. (Suominen 2016.)

Lapsen sykkeen tarkastamiseen saa käyttää aikaa enintään 10 sekuntia. Alle 1-vuotiaalta syke tunnustellaan olkavarren sisäpuolelta tai nivusesta. On hyvä tietää, että pienillä lapsilla tärkein minuuttitilavuutta säätelevä tekijä on syketaajuus. Bradykardia romahduttaa verenkierron, joten tällaisilla potilailla sykkeen ollessa alle 60/min heitä tulee hoitaa kuin elotonta. (Castrén, Korte & Myllyrinne 2012.)

Lapsen painelu-puhalluselvytys aloitetaan viidellä puhalluksella. Sen jälkeen jatketaan 15 painallusta ja 2 puhallusta. Lapsella painelupaikka on rintalastan alaosassa ja syvyys on yksi kolmasosa osa koko rintakehän paksuudesta. Paineluvoimakkuus tulee mitoittaa lapsen koon mukaan. (Elvytys 2016.)

Lapsilla sydänpysähdykseen johtava kammiovärinä on hyvin harvinainen, sen esiintyvyys on noin 10 % lasten elvytyksistä. Näiden tilanteiden takana on yleensä lapsen sydänsairaus. Lasta defibrilloitaessa energian tulisi olla 4 J/kg, joten manuaalisen defibrillaattorin tulisi olla ensisijainen vaihtoehto lasta elvyttäessä. Kuitenkin neuvovaa defibrillaattoria voidaan tarvittaessa käyttää, jos saatavilla ei ole muita laitteita. 1-8 vuotiaalla neuvovaa defibrillaattoria käyttäessä tulisi kuitenkin käyttää sovitinta, joka vähentää annettavan energian 50–70 J:een. Lapsille on olemassa omia heidän koolleen sopivia liimaelektrodeja, joita tulisi olla kaikissa defibrillaattoreissa mukana. Lapselle sopivan liimaelektrodin läpimitta on noin 4,5 cm. Yli 8-vuotiasta voidaan defibrilloida jo aikuisten elektrodilla. (Elvytys 2016.)

Lapsia intuboidessa putken koko pitää sovittaa lapsen kokoon. Intubaatioputken koon voi karkeasti arvioida lapsen pikkusormen kaukaisimman nivelen paksuuden perusteella. Putken läpimitan tulisi vastata kyseisen sormen nivelen läpimittaa. Lapsilla perifeerisen suoniyhteyden avaaminen on haasteellista ja jos sitä ei saada noin 60 sekunnin kuluessa avattua, tulisi turvautua luuytimeen

tehtävään suonyhteyteen. Lapsien adrenaliinin kerta-annos on 0,1 mg, mutta kouluikäisille ja sitä vanhemmille lapsille voi jo antaa aikuisten annoksen adrenaliinia. Lapsilla käytetään muutoin samoja elvytyslääkkeitä kuin aikuisilla pois lukien magnesiumsulfaatti ja bikarbonaatti. (Suominen 2016.)

3.6 Hoitoelvytyksen jälkeinen hoito

Ensimmäinen askel sydänpysähdyspotilaan toipumisessa on spontaanin verenkierron palautuminen (Return of spontaneous circulation, ROSC). Verenkierron palaututtua hoidon päätavoitteina ovat riittävän kudoksenverenkierron ja kaasujenvaihdon turvaaminen, sydänpysähdysten uusiutumisen estäminen, sekä sydänpysähdysten syyn selvittäminen ja mahdollisuuksien mukainen jälkihoito. Pidemmän aikavälin tavoitteita ovat neurologinen oireettomuus ja kotiutuminen, niin, että potilas selviytyisi kotona itsenäisesti tai kotihoidon avulla. Tehoosastolle joutuneista sydänpysähdyspotilaista kuitenkin vain noin 20-30 % kotiutuu nykypäivänä. (Voipio & Kuisma 2000.)

Potilaan vointi on yleensä sydänpysähdysten jälkeen hyvin epävakaa, jonka takia onkin tarpeellista seurata potilaan vitaalielintoimintoja monitoroinnin avulla. Niistä tärkeimpiä ovat EKG, verenpaineen seuranta, happisaturaation seuranta ja hiilidioksidiosapaineen seuranta. Defibrillointielektrodit tulisi pitää potilaassa paikallaan, mikäli tulee tarve uudelleen elvyttää potilasta. Kaikista sydänpysähdyspotilaista tulisi mahdollisimman pian verenkierron palaututtua ottaa rutiinisti EKG, thoraxröntgen, valtimoveren verikaasuanalyysi ja verikokeita joista tärkeimmät ovat: PVK, P-Na, P-K, P-Krea, P-Tnl ja P-Gluk. (Voipio & Kuisma 2000.)

Jos elvytyksen aikana potilaan hengitysteitä ei ole vielä varmistettu, tulisi se tehdä välittömästi verenkierron palaututtua joko intuboimalla tai supraglottisilla välineillä, joita ovat larynxmaski ja larynxtuubi. Potilaan kaasujenvaihtoa tulee tukea joko palkeella tai siirtoventilaattorilla, riippumatta siitä hengittääkö potilas itse. Jos potilaalla on omia hengityseliä, tulisi paljeventilaatio synkronoida siihen. Happisaturaation tavoitearvo elvytyksen jälkeen on vähintään 94 % ja

kapnografista saatava hiilidioksidiosapaine 4,0-4,5 kPa. Mitä lyhyempi potilaan ROSC, eli spontaanin verenkierron palautumisen aika on ollut, sitä parempi vaste annetulla hoidolla on. Potilaan tajunta voi tällöin palautua hyvinkin nopeasti, ja siinä tapauksessa ei ole välttämätöntä avustaa potilaan hengitystä ulkoisesti, vaan yleensä pelkkä hapen antaminen maskilla riittää. (Voipio & Kuisma 2000.)

Verenkierron palautumisen jälkeen hemodynamiikka on usein epästabiili, ja potilaalla voi esiintyä hypotensiota, rytmihäiriöitä ja sydämen pumppausvajausta. Jos elvytyksessä on jouduttu käyttämään adrenaliinia, se voi näkyä potilaassa voimakkaana hypertensiona ja takykardiana. Oireita ei tule kuitenkaan lähteä hoitamaan, sillä adrenaliinin vaikutus lakkaa yleensä viidessä minuutissa. Hypotensio tulee ensisijaisesti korjata riittäväällä nesteytyksellä, mutta jos tavoiteltuun MAP-tasoon ei päästä joka on 90, voidaan aloittaa verenpainetta tukeva lääkeinfuusio. (Voipio & Kuisma 2000.)

Elvytyksen jälkeen potilaat ovat usein asidoottisia, mutta se korjaantuu kudosten verenkierron paranemisen myötä, ellei se ollut jo itsessään elvytyksen syynä. Muut elektrolyyttihäiriöt tulisi kuitenkin pyrkiä korjaamaan. Jos elvytyksen yhteydessä todetaan akuutti sydäntapahtuma, tulee pyrkiä mahdollisimman nopeasti suorittamaan reperfuusio joko liuotushoidolla tai pallolaajenuksella. EKG tulisi ottaa vasta 20 minuutin kuluttua spontaanin verenkierron palautumisesta, sillä sitä aikaisemmin otettu sydänfilmi ei anna luotettavia tuloksia. Elvytyksen jälkeen esiintyvä pumppausvajausta on yleistä ja menee yleensä itsessään ohi muutaman päivän kuluessa. (Voipio & Kuisma 2000.)

Verenkierron palautumisen jälkeen potilas saattaa olla hyvin kivulias ja levoton ja näitä oireita tulee hoitaa. Tarvittaessa potilas voidaan jopa kokonaan sedatoida, mutta tällöin hengitystien tulee olla varmistettu. Jos intubaatioputki aiheuttaa ärsytystä ja yskimistä, tulee potilas tällöin sedatoida. Levottomuutta voidaan hoitaa bentsodiatsepiineillä ja kipua oksikodonilla. (Voipio & Kuisma 2000.)

4 MEDICAL EMERGENCY TEAM

4.1 Satakunnan sairaanhoitopiiri

Satakunnan sairaanhoitopiirin talousalue sisältää 18 jäsenkuntaa, joissa on yhteensä 226 000 asukasta. Sairaanhoitopiirissä työskentelee noin 3800 henkilöä. Satakunnan sairaanhoitopiiri sisältää neljä yksikköä jotka ovat Satakunnan keskussairaala, Harjavallan sairaala, Satalinnan sairaala ja Antinkartanon kuntoutuskeskus. Satakunnan keskussairaala vastaa erikoisairaanhoidon osaamisesta, Harjavallan sairaalaan on keskitetty psykiatriset palvelut, satalinnan sairaala ja Antinkartanon kuntoutuskeskus tuottaa kuntouttamista tukevia fysiatrisia palveluita. Lisäksi Rauman aluesairaalassa on joitain Satakunnan sairaanhoitopiirin yksiköitä. (Satakunnan Sairaanhoitopiiri 2016.)

4.2 MET-järjestelmä

MET (Medical Emergency Team) on järjestelmä, jossa potilaan tilan huononeminen pyritään ennaltaehkäisemään kutsumalla paikalle osaston ulkopuolinen ryhmä, joka on perehtynyt akuuttihoitoon. Yleensä tämä ryhmä tulee teho-osastolta tai päivystyksestä. Ryhmään kuuluu aina vähintään yksi kokenut lääkäri ja kokenut hoitaja. MET-toimintaan kuuluu myös, että vuodeosastojen hoitajat on koulutettu havaitsemaan potilaan äkillinen voinnin lasku ja hälyttämään MET paikalle. (Kerridge & Saul 2003.)

MET-toiminnalla pyritään parantamaan sairaaloiden potilasturvallisuutta havainnoimalla ja puuttumalla varhain potilaan huononevaan tilaan. Kriittisesti sairaan potilaan aikaisempi havainnoiminen ja tehokas peruselintoimintojen tukihoito vähentävät merkittävästi sydänpysähdyksiä, sairaalakuolleisuutta ja pitkiä tehohoitojaksoja. (Kerridge & Saul 2003.) Satakunnan sairaanhoitopiirissä ainoastaan Satakunnan keskussairaalassa on käytössä MET-järjestelmä.

4.3 MET-hälytyksen kriteerit

Nykyiset käytössä olevat kriteerit, joiden perusteella tulisi hälyttää MET- ryhmä, sisältävät hengitystaajuuden, happisaturaation, syketaajuuden tai verenpaineen muuttumisen yli tai alle tietyn annetun viitearvon. Muita kriteereitä mitattavien arvojen lisäksi ovat potilaan tajunnantason äkillinen huononeminen, toistuva tai pitkittynyt kouristelu tai potilaan reagoimattomuus hoitoihin. Lisäksi olisi syytä aina konsultoida puhelimitse MET- lääkäriä, jos hoitajalla on huoli tai epäselvyys potilaan sen hetkisestä voinnista. (Kantola & Kantola 2013.)

TAULUKKO 1. MET- kriteeritaulukko. (Indian Journal of Critical Care Medicine.)

MET KRITERIT	MET KRITEERI
Äkkielottomuus (ei DNR päätöstä)	Reagoimattomuus Epänormaali hengitys
Hengitys	Hengitystien tukkeutumisen uhka Äkillinen hengitysvaikeus Hengitysvaikeuden paheneminen: hengitystaajuus > 36 tai < 5 happisaturaatio < 90 %
Verenkierto	Verenkierron häiriö systolinen verenpaine < 90 mmHg ja ei nouse 500ml ringeriä 15min Syketaso > 140 tai < 40
Muu huoli potilaasta	Tajunnan tason äkillinen lasku Toistuva tai pitkittynyt kouristelu

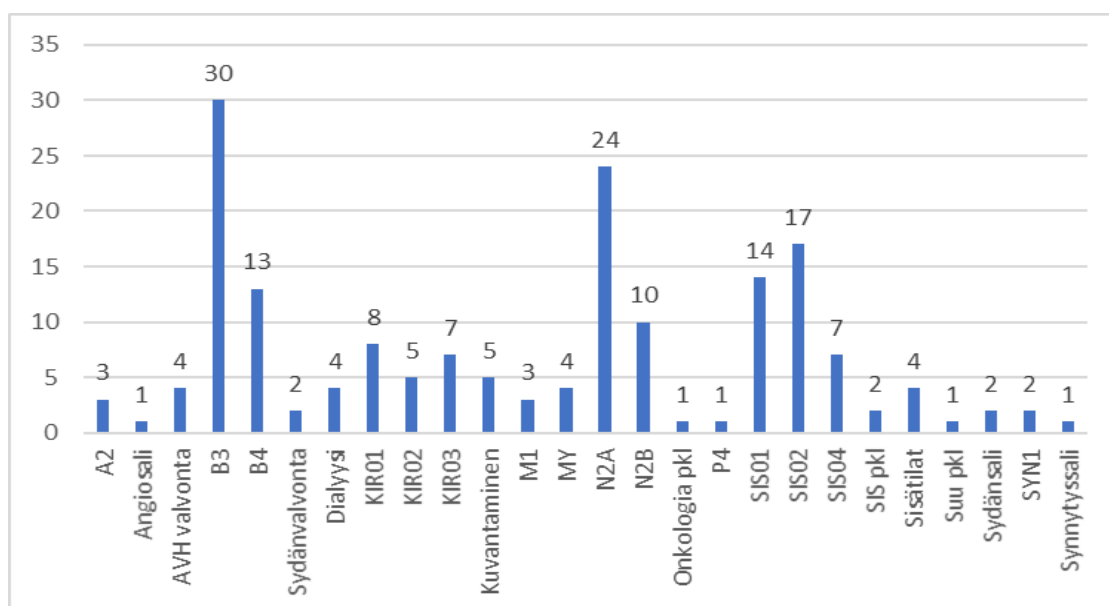
5 MET-HÄLYTYSTEN TULOKSET

5.1 Hälytysten määrä

Vastaus 1. tutkimustehtävään. Vuonna 2016 Satakunnan keskussairaalassa tapahtui yhteensä 195 MET-hälytystä, joista elvytykseen johtaneita tilanteita oli 45. Jokaisesta hälytyksestä oli täytetty yksi lomake, jotka kävin läpi tutkimusta tehdessäni. Osa lomakkeista oli kuitenkin täytetty vajavaisesti ja niissä oli useita tyhjiä kohtia, mikä osaltaan vaikuttaa tutkimuksen lopputuloksiin.

5.2 Hälytysten tapahtumapaikka

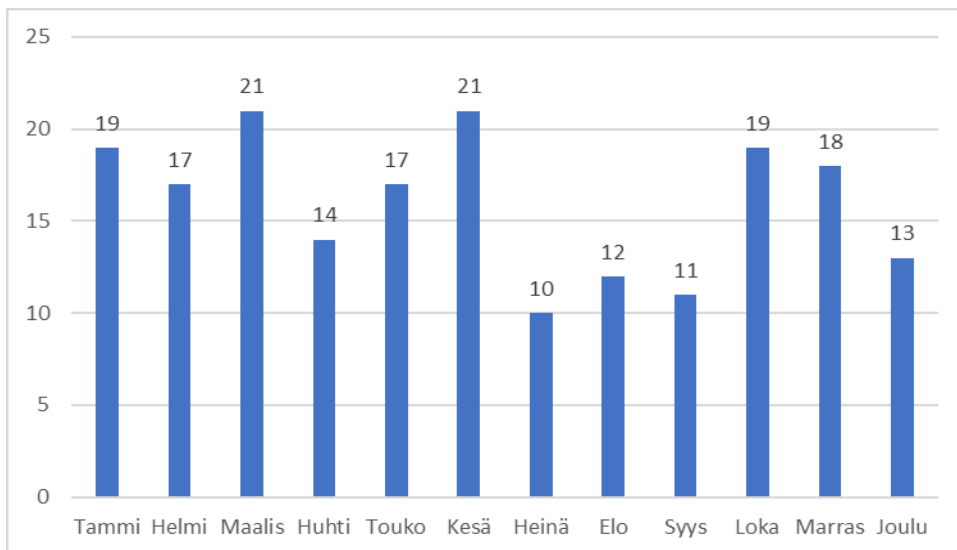
Vastaukset 2. tutkimustehtävään. MET-ryhmää hälytettiin kaiken kaikkiaan 26 eri osastolle. Hälytyksistä selkeästi suurin osa tuli vuodeosastoilta, joita oli 15 osastoa, polikliinisia osastoja oli 3, leikkaussaliyksiköitä 3 ja valvontaosastoja 2. Lisäksi yksittäisiä hälytyksiä tuli kuvantamisyksiköistä, dialyysistä ja sairaalan julkisilta alueilta. Vain yhdessä lomakkeessa ei oltu kirjattu hälytyksen antanutta osastoa.



KAAVIO 1. Osastoilla tapahtuneet hälytykset

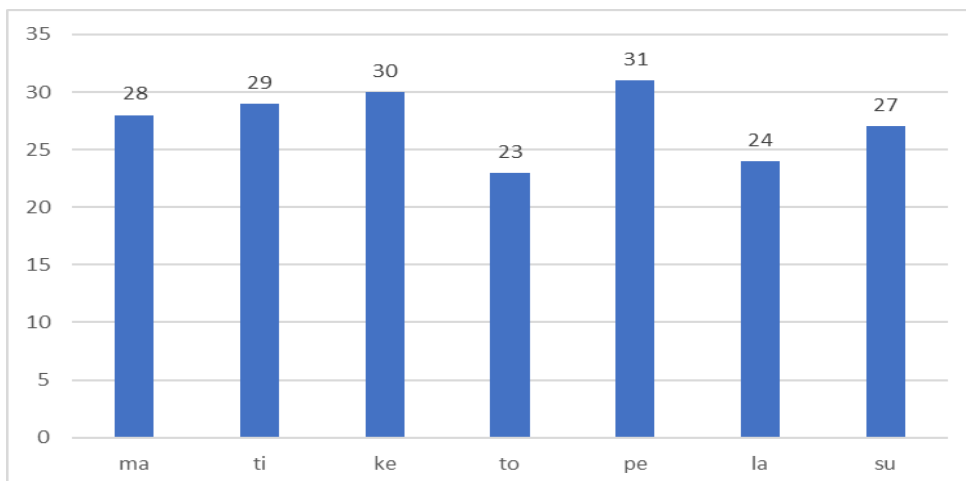
5.3 Hälytysten ajankohta

Hälytyksiä tapahtui vuoden jokaisena kuukautena ja jokaisena viikonpäivänä. Heinä-syyskuussa tapahtui selkeästi vähiten hälytyksiä ja loppuvuonna hälytyksiä oli hieman vähemmän kuin alkuvuonna. Kolmessa lomakkeessa oli täytetty päivämäärä virheellisesti.



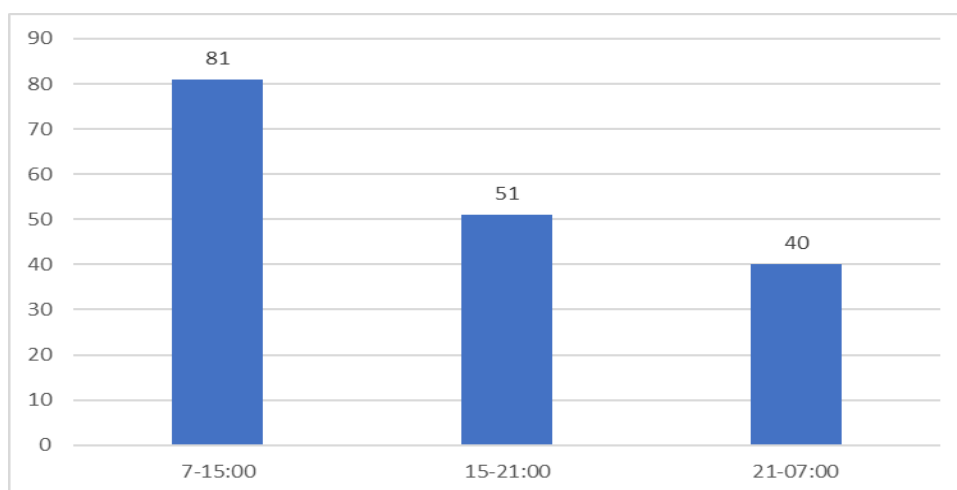
KAAVIO 2. Hälytykset kuukausittain

Viikonpäivissä ei ollut havaittavissa selkeitä eroja. Hälytykset painoutuivat viikon alkupuoliskolle maanantaista keskiviikkoon. Vain kolmesta lomakkeesta puuttui päivämäärämerkintä.



KAAVIO 3. Hälytykset viikonpäivinä

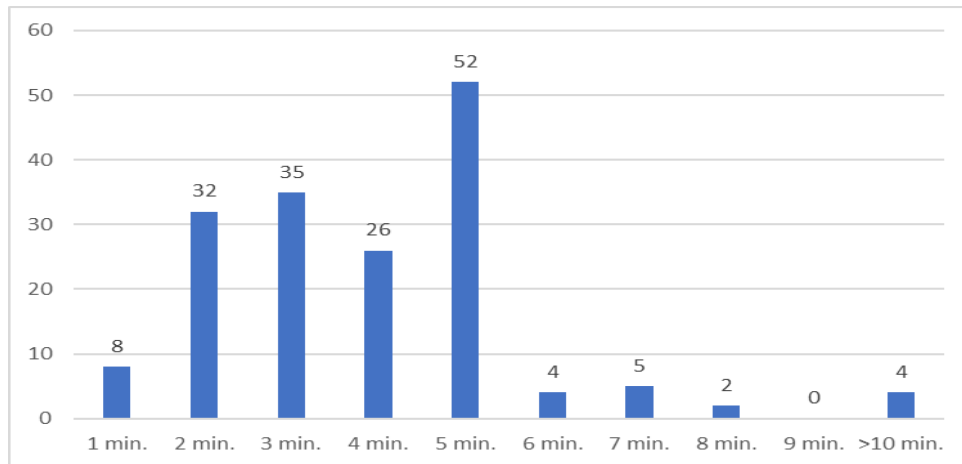
Virka-aikana, jolloin myös henkilökuntaa oli eniten vuorossa, tapahtui selvästi myös enemmän hälytyksiä muihin vuorokaudenaikoihin verrattuna. Yövuorojen aikana tapahtui vähiten hälytyksiä, jolloin myös sairaalassa oli hoitohenkilökuntaa vähiten paikalla. 23 lomakkeeseen ei oltu merkitty kellonaikaa, jolloin hälytys oli soitettu osastolta.



KAAVIO 4. Hälytykset vuorokaudenajoittain

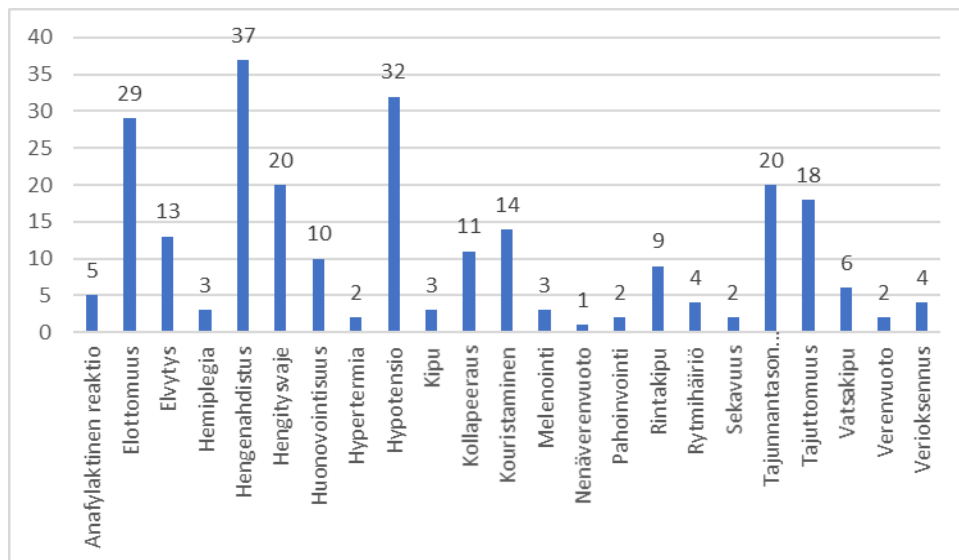
5.4 Viive hälytyksestä ja hälytyksen syy

Hälytyksen antamisesta siihen, kun MET-ryhmä oli saapunut kohteeseen, kaikista tapauksista viive jäi alle 14 minuutin ja suurimmassa osassa tapauksista ryhmä pääsi paikalle viiden minuutin kuluessa. 27 lomakkeeseen ei ollut merkitty viivettä.



KAAVIO 5. Hälytysten viive minuutteina

Hälytyksen syytä oli useita ja 57 hälytyslomakkeessa oli useampi syy hälytyksen aiheuttajana. Kahdessa lomakkeessa ei ollut mainittu ollenkaan hälytyksen syytä. Eniten hälytyksiä aiheuttivat hengenahdistukset ja äkillinen verenpaineen lasku.

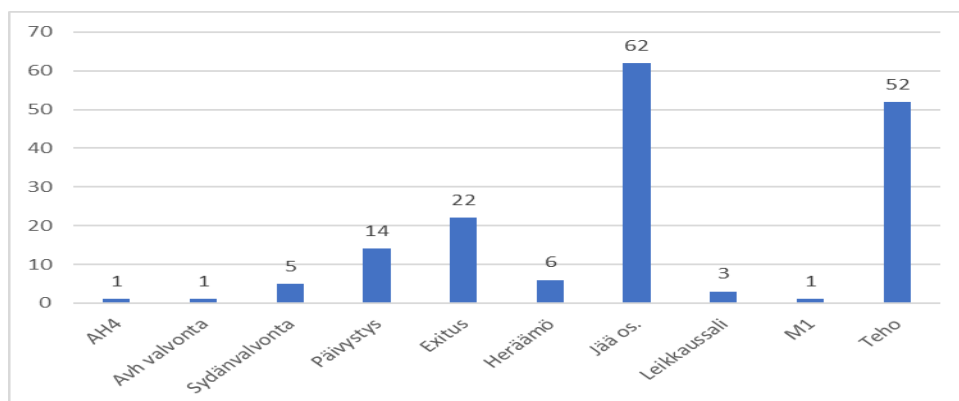


KAAVIO 6. Hälytysten syy

5.5 Jatko-osasto

Potilaan jatko-osastoja oli yhteensä 10, joista osastoja oli 9 ja yhtenä arvona oli potilaan menehtyminen. 19 lomakkeeseen ei oltu merkitty potilaan jatkohoito-osastoa. Useimmassa tapauksessa potilas jäi omalle osastolleen. Toiseksi eni-

ten potilaan jatko-osastoksi valikoitui teho-osasto. Menehtymisiä oli kolmanneksi eniten.

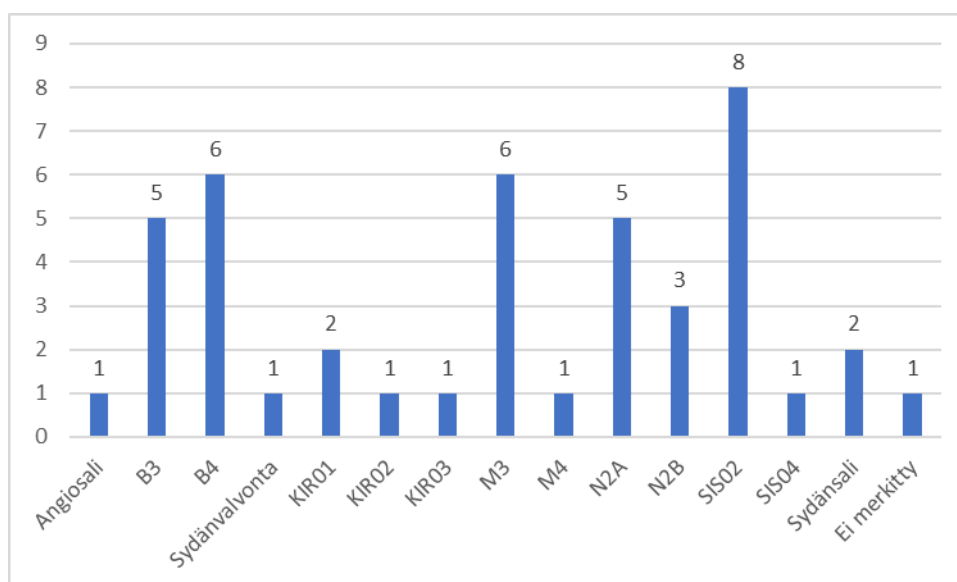


KAAVIO 7. Jatkohoito

6 ELVYTYSTEN TULOKSET

6.1 Hälytysten tapahtumapaikka

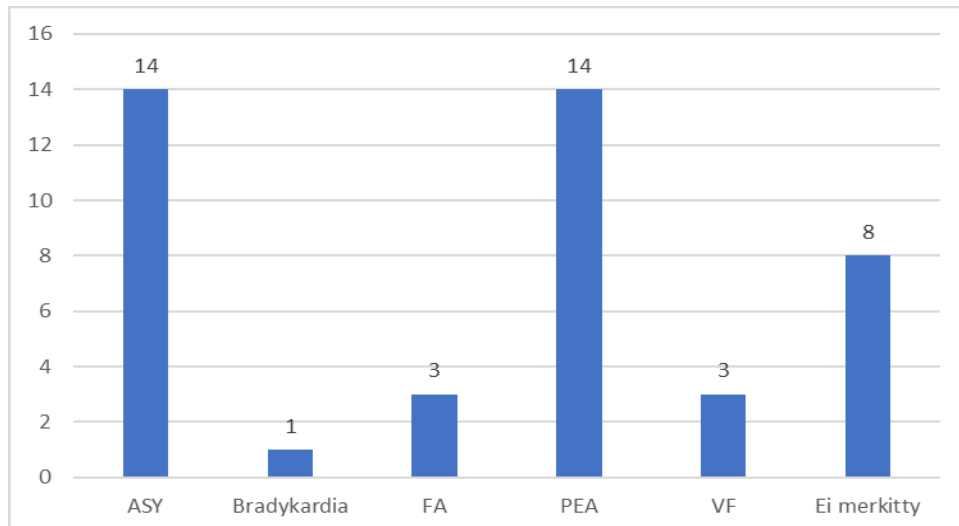
195:stä hälytyksestä elvytyksiä oli 45. Elvytyksiä oli määrällisesti selkeästi vähemmän, ja hälyttäneitä osastoja oli vähemmän kuin MET-hälytyksiä. Vuoden aikana oli 15 eri osastolla ollut elvytykseen johtaneita tilanteita. Näistäkin osastoista suurin osa tuli vuodeosastoilta, joita oli 11. Kahdessa leikkaussalissa sekä sydänvalvonnassa oli ollut elvytykseen johtanut tilanne. Yhteen lomakkeeseen ei oltu merkitty tapahtumapaikkaa.



KAAVIO 8. Osastoilla tapahtuneet elvytykset

6.2 Alkurytmi

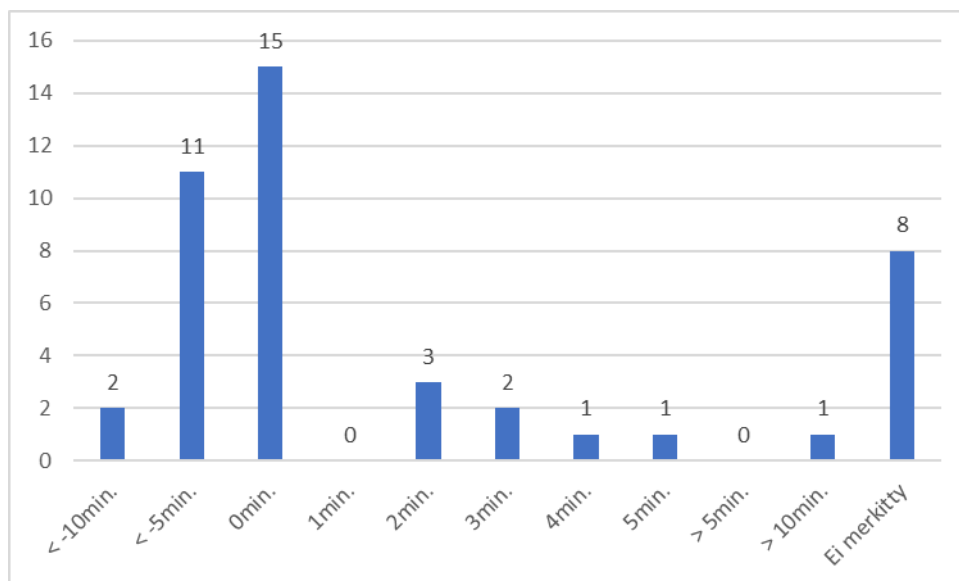
45:stä elvytyslomakkeesta alkurytmejä löytyi viittä eri rytmiä. Eniten oli rytmejä, joita ei voitu defibrilloida eli asystoleja ja PEA:ita eli pulssittomia rytmejä. Lomakkeissa oli kuitenkin huomattavan paljon myös merkitsemättömiä kohtia mukana.



KAAVIO 9. Alkurytmit

6.3 Viive hälytyksen antamisesta peruselvytykseen

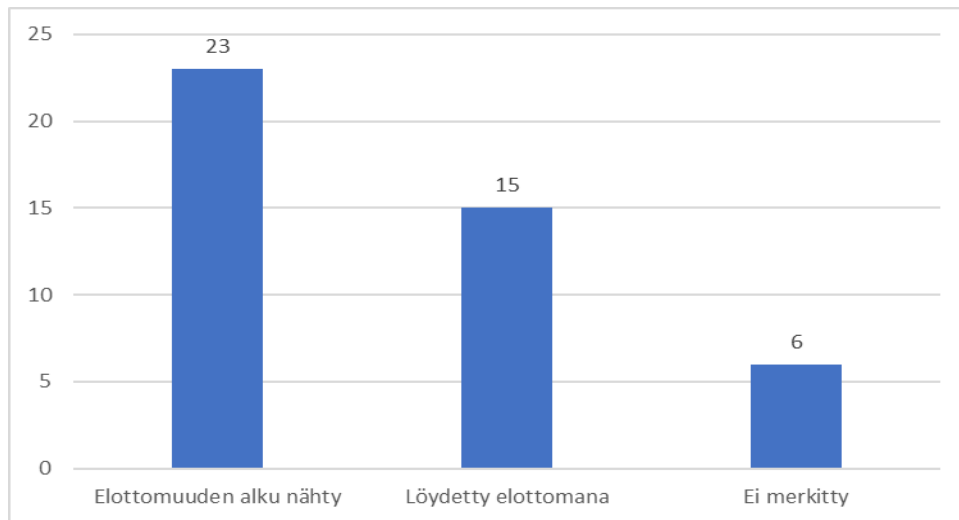
Peruselvytys aloitettiin useimmissa tapauksissa samaan aikaan kun hälytystä tehtiin MET-ryhmälle. Osa peruselvytyksistä aloitettiin jo aikaisemmin ja vasta hetken kuluttua tehtiin hälytys, mitä kuvastaa taulukossa miinus minuutin edessä. Yhdessä tapauksessa peruselvytys alkoi vasta 12 minuutin kuluttua hälytyksestä. 8 lomakkeeseen ei ollut merkitty peruselvytyksen aloittamisaikaa.



KAAVIO 10. Peruselvytyksen aloituksen viive

6.4 Elottomuuden toteamistapa

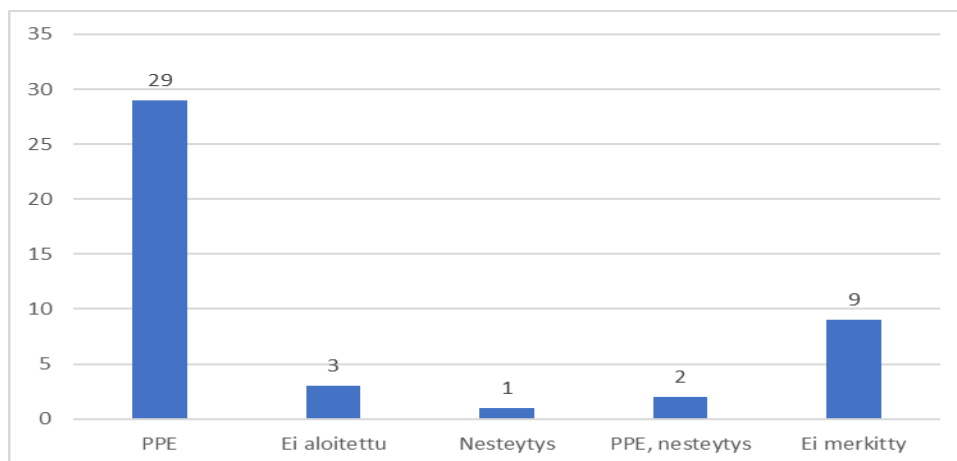
Suurimmassa osassa tapauksista potilaan meneminen elottomaksi oli nähty, ja näitä oli 23 tapausta. Elottomina löydettyjä tapauksia oli 15 ja lomakkeita, joihin sitä ei ollut merkitty oli 6.



KAAVIO 11. Elottomuuden toteamistapa

6.5 Osastolla aloitetut hoitotoimet

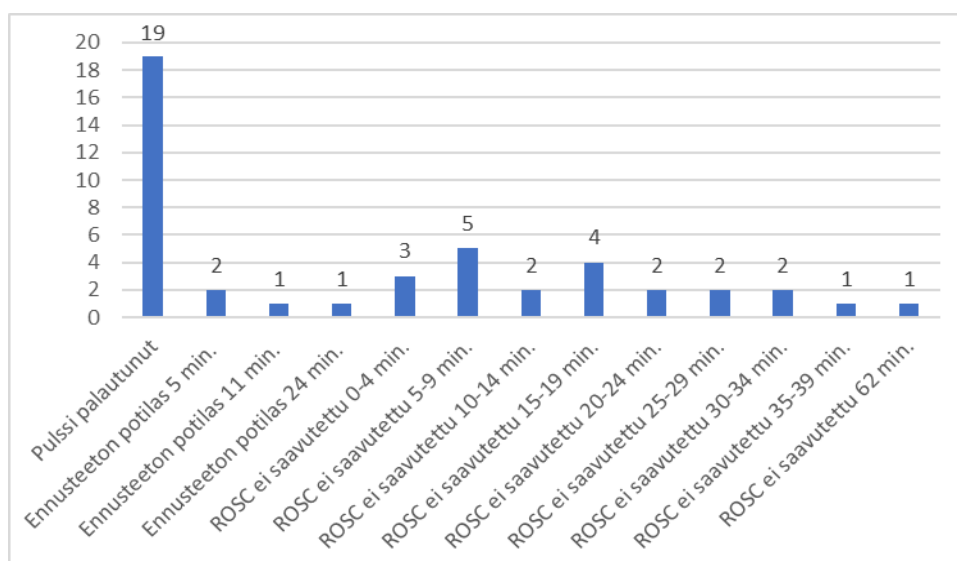
Osastoilla aloitetuiksi hoitotoimiksi ennen MET-ryhmän tuloa oli merkitty PPE eli painelupuhalluselvytys ja nesteytys. Suurimmassa osassa tapauksia oli aloitettu peruselvytys jo osastolla. Kuitenkin muutamassa tapauksessa sitä ei oltu aloitettu, vaan oli odotettu MET-ryhmää. 9 lomakkeeseen ei myöskään oltu merkitty osastolla aloitettuja hoitotoimia. Lisäksi kolmessa tapauksessa MET-ryhmän lääkäri oli tullessaan tehnyt päätöksen elvytyksen lopettamisesta lääketieteellisiin syihin perustuen. Kahdessa tapauksessa niiden lisäksi potilaalla oli ER-päätös, ja MET-ryhmä keskeytti osastolla aloitetun elvytyksen.



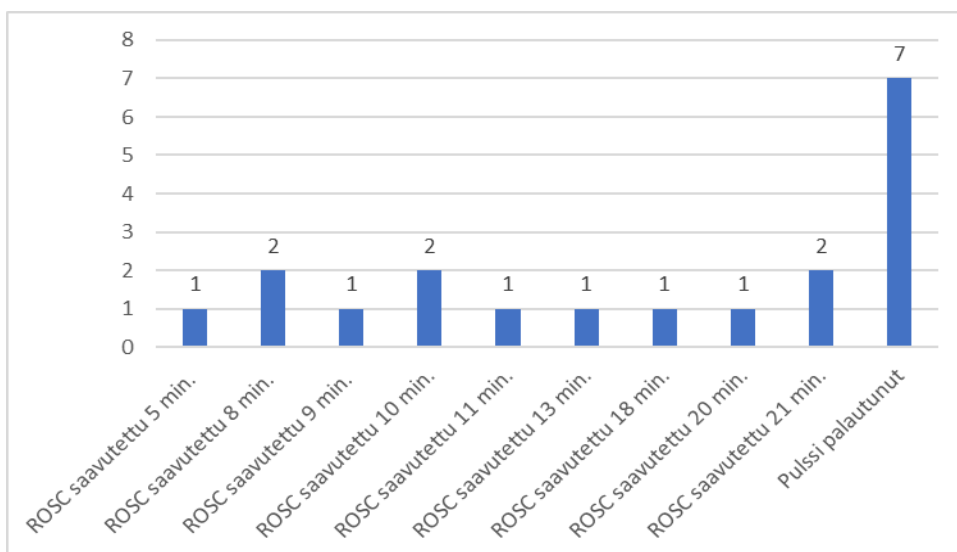
KAAVIO 12. Osastolla aloitetut hoitotoimet

6.6 Elvytyksen lopputulos

Kaikista 45 elvytyksestä pulssi saatiin palautettua 18 potilaalle. 4 potilaalla lääkäri oli todennut selviytymisen ennusteen olevan huono, mutta heitä oli silti elvytetty. 21 potilaalla ROSC (Return of Spontaneous Circulation) eli spontaania verenkiertoa ei saatu palautettua. Spontaani verenkierto saatiin palautettua 19 kertaa. Yhtä potilasta oli siis elvytetty kahdesti lyhyen ajan sisällä. 12 lomakkeeseen oli merkitty, missä ajassa ROSC oli saatu palautettua. Kaikkiin lomakkeisiin oli merkitty lopputulos- tässä kohden kaavakkeissa ei ollut tyhjää. Oheisessa kaaviossa on merkittynä potilasmäärät sekä minuutteina aika, kuinka kauan on suoritettu elvytystoimenpiteitä.



KAAVIO 13. Elvytyksen lopputulos



KAAVIO 14. Elvytyksen lopputulos

7 POHDINTA

7.1 Tutkimustulosten tarkastelu

Opinnäytetyössä tutkittiin Satakunnan keskussairaalassa vuonna 2016 tapahtuneita MET-hälytyksiä ja niistä hoitoelvytyksiin johtaneita tilanteita. Tutkimukseen otettiin mukaan kaikki hälytykset, joita oli yhteensä 195. Tämä tutkimus oli ensimmäinen tilastollinen tutkimus kyseisessä sairaalassa tapahtuneista MET-hälytyksistä.

Suuri osa kaavakkeista oli puutteellisesti täytettyjä ja koska lomakkeet olivat käsin kirjoitettuja, oli osa lomakkeista jätettävä huomiotta niissä olevien kirjoitusvirheiden tai epäselvän käsialan vuoksi. Tämä heikentää huomattavasti tutkimuksen lopputulosta.

Hälytyksiä oli tullut eniten vuodeosastoilta, joista eniten hälytti osasto B3. Vuositasolla oli selvästi havaittavissa, että hälytykset painottuivat vuoden ensimmäiselle puoliskolle. Kuukausitasolla hälytyksiä oli kuitenkin kohtalaisen tasaisesti. Viikonpäivissä ei ollut havaittavissa suuria eroja. Eniten tapahtui hälytyksiä perjantaina, mutta myös alkuviikosta maanantaista keskiviikkoon tapahtui enemmän hälytyksiä kuin loppuviikosta. Eniten hälytyksiä vuorokaudesta tuli selvästi aamun aikana, mikä voi johtua siitä, että silloin sairaalassa yleisesti ottaen oli eniten henkilökuntaa paikalla. Aamupäivän aikana potilailla on myös eniten kuormitustekijöitä kuten tutkimuksia ja toimenpiteitä, joka voivat olla syynä potilaan voinnin muutokseen.

Viive MET-ryhmän saapumisessa oli suurimmassa osassa hälytyksiä korkeintaan viisi minuuttia. Hälytyksen syynä myös suurimmalta osin oli potilaan hengitykseen kohdistuva ongelma. Toiseksi suurimpana oli alhainen verenpaine. Kolmanneksi suurin hälytysten aiheuttaja oli elottomuus. Potilaan jatkohoito-osastoksi useimmissa tapauksissa valikoitui potilaan oma osasto, jolloin ei nähty syytä siirtää potilasta tehostetumpaan valvontaan. Toiseksi eniten potilas jouduttiin siirtämään teho-osastolle hoitoon.

Myös hoitoelvytyksiä tapahtui eniten vuodeosastoilla, ja eniten osastolla SIS02. Sydämen rytmeistä eniten elvytyspotilailla oli asystolea ja pulssitonta rytmiä. Suurimmassa osassa tapauksia osasto aloitti peruselvytyksen ennen kuin soitti hälytyksen MET-ryhmälle, tai samaan aikaan hälytyksen annon yhteydessä. Kaikista elvytyksistä 18 potilaalle saatiin palautettua pulssi, joista yksi potilas elvytettiin kahdesti, kun taas 26 potilasta menehtyi. Noin puolelle saatiin spontaani verenkierto palautettua kymmenessä minuutissa.

7.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Määrällisen tutkimuksen tärkeimpinä edellytyksinä luotettavuudelle on, että tutkimus on tehty tutkimuskriteereiden mukaisesti. Tutkimuksessa mittaamiseksi luetaan kaikki, jossa havaitaan eroavaisuuksia. Kaksi käsitettä kuvaa tutkimuksen luotettavuutta. Niitä ovat validiteetti ja reliabiliteetti. Niistä muodostuu yhdessä kokonaisluotettavuus tutkimukselle.

Opinnäytetyön tutkimuksessa käytettiin Excel taulukkojärjestelmää, jonka avulla vältetään päällekkäismerkinnät ja näistä syntyvät virheet. Taulukkojärjestelmä on selkeä ja rakennettu juuri tätä työtä varten ohjeiden mukaisesti, jolloin validiteetti ja reliabiliteetti säilyvät. Numeroin työtä tehdessäni kaikki lomakkeet ja syötin ne järjestelmään, mikä myös osaltaan ennaltaehkäisi lomakkeiden moninkertaista käsittelyä.

Käsittelin lomakkeita kotonani, jonne muilla ihmisillä ei ollut mahdollisuutta päästä työn tekemisen aikana. Lisäksi säilytin dokumentteja lukitussa tilassa. Itse työssä ja taulukkojärjestelmässä ei ollut mitään henkilötietoja tai yksittäisiä tietoja, joista olisi ollut tietty henkilö tunnistettavissa.

Tutkimuslupa haettiin asianmukaisesti Satakunnan keskussairaalaan ja työn tekeminen aloitettiin vasta, kun siihen oli saatu lupa. Työ perustuu tutkimussuunnitelmaan ja noudattaa hyviä tieteellisiä käytäntöjä.

7.3 Itsearviointi

Työn aihe oli mielekäs ja opinkin työn tekemisen aikana uutta. Työn aloittaminen lähti hyvin käyntiin ja materiaalia teoriaosuuteen oli saatavilla hyvin. Turun kaupunginkirjastosta sain hyvin kirjalähteitä, mutta työn monipuolistamisen vuoksi käytin myös internetlähteitä. Työn alkuvaiheet etenivät aikataulullisesti.

Hälytyslomakkeita oli määrällisesti vähän, joten niiden läpikäynti nopeasti. Vaikeuksia työhön toi niistä saatujen tietojen yhtenäistäminen, sillä taulukkojärjestelmän käyttö ei ollut minulle entuudestaan kovin tuttua. Siinä vaiheessa työ rupesi myös hieman jäämään suunnitellusta aikataulusta jälkeen. Kun olin saanut materiaalin käsiteltyä, sen purkaminen kuitenkin kävi nopeasti.

Ohjausta sain opettajiltani työhön riittävästi, ja olin myös työn tekemisen aikana yhteydessä välillä Satakunnan keskussairaalan teho-osaston ylilääkäriin.

Hoitoelvytys on nyt minulle tuttua teoriatasolla opinnäytetyön seurauksena, mikä vahvistaa käytännön osaamista. Varsinaista elvytystilannetta ei itselläni ole vielä tullut kuitenkaan vastaan.

7.4 Jatkotutkimusaiheet

Kehittämisajatuksena pitäisin kirjaamisen kehittämistä, jotta tiedot saataisiin mahdollisimman yhteneväiseksi ja ongelmakohdat poistettua. Jos henkilökunta kokee elvytyskaavakkeet haasteelliseksi tehtävän yhteydessä, voisi kehittää esimerkiksi sähköistä järjestelmää, jossa olisi jo valmiina pudotusvalikkoina tiettyjä arvoja kuten osasto, viive, osallistuvat lääkärit jne. Yhtenä kehityskohteena pitäisin myös sairaalan sisällä osastoille suunnattua yhtenäisempää elvytyskäytäntöä, sillä useassa tapauksessa osasto oli itse elvyttänyt potilasta jo useamman minuutin ajan ennen kuin oli soitettu MET-ryhmälle. Lisäksi harvassa tapauksessa osastolla oli tehty mitään muuta kuin peruselvytystä, esimerkiksi

aloitettu nesteytys. Tähän voi kyllä osaltaan vaikuttaa MET-ryhmän nopea paikalle tulo sekä kaavakkeiden puutteellisuus.

LÄHTEET

- Ala-Kokko, Tero; Karlsson, Sari; Pettilä, Ville; Piispa, Seppo; Schmidt, Helena; Tallgren, Minna & Valtonen, Mika 2014 Tehohoito-opas. Helsinki: Duodecim
- Castrén, Maaret; Myllyrinne, Kristiina & Korte, Henna. 2012. Lapsen painelupuhalluselvytys. Viitattu 19.7.2017.
http://www.terveyskirjasto.fi/kotisivut/tk.koti?p_artikkeli=spr00025&p_teos=spr
- Elvytys 2016. Käypä hoito. Viitattu 14.7.2017.
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi17010#K1>
- Finlex. Laki terveydenhuollosta 2010/1326. Viitattu 19.6.2017.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101326?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=terveydenhuoltolaki>
- Finlex. Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä 1994/559. Viitattu 19.6.2017.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940559?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=laki%20terveydenhuollon%20ammattihenkil%C3%B6st%C3%A4>
- Finlex. Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 1992/785. Viitattu 19.6.2017.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19920785?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=laki%20potilaan%20asemasta%20ja%20oikeuksista>
- Harjola, Veli-Pekka; Mäkijärvi, Markku; Päivä, Hannu; Valli, Juha & Vaula, Eija 2015 Akuuttihoito-opas. Helsinki: Duodecim
- Hartikainen, Juha 2014. Sydämenpysähdys. Viitattu 29.3.2017. http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00090
- Heikkilä, Tarja 2004. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita
- Holmström, Peter; Kuisma, Markku & Nurmi, Jouni 2013 Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy
- Indian Journal of Critical Care Medicine. I.a. Viitattu 20.11.2017.
http://www.ijccm.org/viewimage.asp?img=IJCCM_2008_12_2_77_42561_1.jpg

- Jalonen, Jouko; Junntila, Eija; Metsävainio, Kirsimarja; Niemi-Murola, Leila; Pöyhiä, Reino; Saari, Teijo; Vahtera, Annukka & Vakkala, Merja 2016 Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Helsinki: Duodecim
- Kaarlola, Anne; Larmila, Maarit & Lundgrén-Laine, Heljä 2010 Teho- ja valvontahoitotyön opas. Helsinki: Duodecim
- Kallio, Heidi & Mäyränpää, Juha-Matti 2015. Toteutuneet hoitoelvytykset ja MET-hälytykset Hyvinkään sairaalassa. Laurea Ammattikorkeakoulu: Theseus tietokanta.
- Kantola, Taru & Kantola, Teemu 2013. Medical Emergency Team (MET). - apua osastolle elvytystä kevyemmin perustein. Viitattu 22.10.2017. http://www.finnanest.fi/files/kantola_kantola_met.pdf
- Kerridge, Ross & Saul, Paul 2003. The Medical Emergency Team, Evidence-based Medicine and Ethics. Viitattu 22.10.2017. <https://www.mja.com.au/journal/2003/179/6/medical-emergency-team-evidence-based-medicine-and-ethics>
- Kuisma, Markku & Voipio, Ville 2000. Elvytyksen jälkeinen hoito. Viitattu 08.10.2017. <http://www.duodecimlehti.fi/lehti/2000/10/duo91543>
- KYS 2015. MET- toiminta Kysissä. Viitattu 22.10.2017. https://www.psshp.fi/uutiset/-/asset_publisher/ltzobiK4GOx1/content/met-toiminta-kysissa/11427
- Laine, Heikki 2015. DNR-päätös. Viitattu 29.4.2017. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01180
- Nyman, Rami 2013. Elvytys leikkaussalissa tai heräämössä. Viitattu 3.4.2017. http://www.sash.fi/images/Syyskoulutus/C3%A4iv%C3%A4t_2013/Elvytys_leikkaussalissa_tai_heraamossa_tiivistelma.pdf
- Saano, Susanna & Taam-Ukkonen, Minna 2014 Lääkehoidon käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy
- Satakunnan Sairaanhoidopiiri 2016. Sairaanhoidopiirin arvot. Viitattu 20.10.2017. <http://www.satshp.fi/tietoa-meista/Sivut/sairaanhoidopiirin-arvot.aspx>
- Suominen, Pertti 2016. Lasten anestesian aikaiset hätätilanteet ja elvytys. Viitattu 19.7.2017. <http://sash.fi/wp-con->

tent/uploads/2016/03/Lastenanestesiaaikaisethatatilanteetjaelvyty
s.pdf