

Samuli Innanen & Henri Myyryläinen

Päijät-Hämeessä vuonna 2014 sairaalan
ulkopuolella elvytettyjen sairaalaan sel-
viytymiseen vaikuttaneet tekijät
Utstein analyysimallia mukaillen

Opinnäytetyö

Ensihoidon koulutusohjelma

Maaliskuu 2016



KYAMK

University of Applied Sciences

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|
| Tekijä/Tekijät | Tutkinto | Aika |
| Samuli Innanen, Henri Myyryläinen | Ensihoitaja AMK | Maaliskuu 2016 |
| Opinnäytetyön nimi | | 58 sivua |
| Päijät-Hämeessä vuonna 2014 sairaalan ulkopuolella elvytettyjen sairaalaan selviytymiseen vaikuttaneet tekijät-Utstein analyysimallia mukaillen | | 1 liitesivua |
| Toimeksiantaja | | |
| Päijät-Hämeen Sosiaali- ja Terveisyhtymä Ensihoitokeskus | | |
| Ohjaaja | | |
| Lehtori Juhani Seppälä | | |
| Tiivistelmä | | |
| <p>Toimeksianto opinnäytetyöhön tuli Päijät-Hämeen sosiaali- ja terveisyhtymän ensihoitokeskukselta. Opinnäytetyön tarkoituksena oli analysoida vuonna 2014 Päijät-Hämeen alueella sairaalan ulkopuolella elottomaksi menneiden potilaiden sairaalaan selviytymiseen vaikuttaneita tekijöitä.</p> <p>Tutkimusongelmaksi muodostui elottomana tavattujen potilaiden selviytyminen sairaalaan ja siihen vaikuttaneiden seikkojen määrittäminen. Tämän opinnäytetyön tekemisessä käytettiin sekä kvantitatiivista tutkimusotetta, että kvalitatiivisen tutkimusmenetelmän mukaista sisällönanalyysiä. Tutkimus pohjautuu retrospektiivisesti potilasasiakirjoihin vuodelta 2014. Aineisto kerättiin kansainvälistä Utstein-raportointimallia mukaillen. Tulokset ovat esitetty prosentein kaavioissa sekä taulukoissa.</p> <p>Tutkimuksen otanta koostui 313 potilaasta, jotka olivat menneet elottomiksi tai löydetty elottomina sairaalan ulkopuolella. Elvytys aloitettiin 108 potilaalle, 39 prosentille potilaista saavutettiin spontaaniverenkierto ja heidät kuljettiin sairaalaan jatkohoitoon (primaariselviytyjät). Sairaalaan asti selvinneiden potilaiden lähtörytminä ensihoidon tullessa paikalle oli kammioväriä 43 prosentissa tapauksista. Potilaan ennusteeseen positiivisesti vaikutti myös tavoittamisviive. Tutkimus osoitti, että selvinneet potilaat tavoitettiin 91 prosentissa tapauksissa alle kahdeksassa minuutissa.</p> <p>Tämän opinnäytetyön johtopäätöksiä on mahdollista käyttää ensihoidon laadun kehittämiseen saatujen tutkimustulosten pohjalta. Lisäksi tiedonkeruutaulukkoa voidaan käyttää tulevana vuosina pohjana uusille ensihoidon laatututkimuksille. Tämän tutkimuksen pohjalta täydennetään Utsteinin mukainen raportti vuodelta 2014 sekundaariselviytyjien osalta.</p> | | |
| Asiasanat Utstein, sairaalan ulkopuolinen sydänpysähdys, elvytys | | |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------|
| Author (authors) Samuli Innanen, Henri Myyryläinen | Degree Bachelor of Emergency Care | Time March 2016 |
| Thesis Title Resuscitated Out-Of Hospital And Factors To Survive In Päijät-Häme 2014 - Utstein Model Used For The Analysis | | 58 pages 1 Appendix |
| Commissioned by Päijät-Häme Social and Health Care Group | | |
| Supervisor Juhani Seppälä, Senior Lecturer | | |
| Abstract <p>The assignment for this thesis came from the Emergency Medical Services Center of Päijät-Häme. The objective of the study was to determine the epidemiology of out-of-hospital cardiac arrests and survival after resuscitation by applying the Utstein style reporting on data collection in Päijät-Häme during 2014.</p> <p>The research problem of the study was to analyze patients', found with cardiac arrest, survival to the hospital and to determine the factors effecting on it. The study was conducted by using quantitative research approach, as well as, the content analysis as a part of qualitative research method. The study was based on retrospective patient records of year 2014. Data collection was done by using the international Utstein reporting template paraphrase. Results are shown in percentages in tables and graphs.</p> <p>Thesis sample consisted of 313 patients who were gone or found lifeless out-of hospital. The resuscitation was started for 108 patients, of which 39 per cent achieved spontaneous circulation and they were transported to the hospital for further treatment. Survivors' primary rhythm was ventricular fibrillation in 43 per cent of cases. The patient's prognosis was positively impacted by the time which they were reached. The study showed that the surviving patients were reached in 91 per cent of cases in less than eight minutes.</p> <p>Conclusions of this study can be used for developing the quality of emergency medical services. In addition, the data table can be used as a basis for new quality studies of emergency medical services in future.</p> | | |
| Keywords Utstein style, out-of hospital cardiac arrest, resuscitation | | |

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

| | | |
|-----|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1 | JOHDANTO | 6 |
| 2 | UTSTEIN RAPORTOINTI..... | 8 |
| 3 | ENSIHOITO | 10 |
| 3.1 | Ensihoidon palvelutasopäätös – säädökset ja ohjeet..... | 10 |
| 3.2 | Palvelutasopäätös Päijät-Hämeen sosiaali- ja terveystyössä..... | 12 |
| 4 | SYDÄNPYSÄHDYS | 17 |
| 4.1 | Sydänpysähdysten syyt..... | 17 |
| 4.2 | Sydämen rytmit..... | 20 |
| 5 | ELVYTYS | 24 |
| 5.1 | Elvytyksen fysiologia | 25 |
| 5.2 | Paineluelvytys..... | 26 |
| 5.3 | Puhalluselvytys | 26 |
| 5.4 | Painelu-puhalluselvytys..... | 27 |
| 5.5 | Elvytyslääkkeet..... | 27 |
| 6 | OPTIMAALINEN HOITOKETJU..... | 30 |
| 6.1 | Maallikkoelvytys..... | 30 |
| 6.2 | Perustason- ja hoitotason elvytys | 33 |
| 6.3 | Aikaviiveet..... | 36 |
| 7 | TIEDONKERUU JA AINEISTON RAJAAMINEN..... | 38 |
| 8 | TUTKIMUS..... | 40 |
| 8.1 | Tutkimusmenetelmät | 40 |
| 8.2 | Tutkimusongelma | 41 |
| 8.3 | Tutkimustulokset..... | 42 |
| 9 | POHDINTA..... | 47 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 9.1 Tutkimuksen eettisyys | 49 |
| 9.2 Tutkimuksen validiteetti | 49 |
| 9.3 Tutkimuksen reliabiliteetti | 50 |
| 9.4 Jatkotutkimus ehdotukset..... | 50 |
| LÄHTEET | 51 |
| LIITTEET | 54 |

Liite 1. Tutkimustaulukko

1 JOHDANTO

Länsimaissa äkkikuolemien yleisin syy on sydänperäinen, siihen kuolee enemmän ihmisiä kuin liikenneonnettomuuteen, aivohalvaukseen tai rintasyöpään. Sydänperäisen syyn takia maassamme kuolee noin 15000 ihmistä vuosittain, 50 prosenttia sydänperäisistä kuolemista on äkkikuolemia. Sydänpysähdysten ilmaantuvuus sairaalan ulkopuolella on 70–110 tapausta 100 000 asukasta kohden vuodessa, joista noin kaksi kolmasosaa sattuu kotona, alle kolmannes julkisilla paikoilla ja työpaikoilla vain hyvin pieni osuus. (Kuisma, Holmström, Nurmi, Porthan, & Taskinen 2013, 263–264; Airaksinen, Heikkilä, Huikuri, Kupari, Nieminen & Peukurinen 2008, 613–614.)

Sydänpysähdysten ja elvytysten tilastointi mahdollistaa ensihoitopalveluiden laadun mittaamisen. Suomen käypähoitosuosituksia tekevä työryhmä on laatinut ERC:n (European Registry of Cardiac Arrest) suositusten pohjalta omat hoitosuosituksensa liittyen elvytyksiin sekä niiden tilastointiin ja analysointiin. Yleisesti käytetään kansainvälisesti kehitettyä Utstein raportointi- ja analyysimallia. Sen on tarkoitus yhtenäistää elvytysten tehokkuuden mittaaminen ja kansainvälisesti yhtenäinen sanasto ja menetelmä. Utstein malli mahdollistaa elvytystulosten kansallisen ja kansainvälisen vertailun. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2016.)

Päijät-Hämeen ensihoitokeskus tilasi opinnäytetyön koskien sairaalan ulkopuolella vuonna 2014 Päijät-Hämeen alueella elottomaksi todettujen tilastointimallia Utstein raportointimallia mukaillen. Opinnäytetyössä analysoidaan ensihoidon toiveesta muuttujia, sekä ensihoitokeskuksen toiveesta muuttujia, koskien postresuskitaatio vaiheen hoitoa. Tutkimuksessa taulukoitiin Excel-taulukko muuttujista yhteistyössä ensihoitokeskuksen kenttäjohtajan kanssa. Taulukkoon on koottu muuttujia koskien muun muassa maallikkoelvytystä, alkurytmiä ja hoidon viiveitä ja vaikuttavuutta, jotka esitellään tarkemmin tutkimusosiossa.

Utstein raportointimalli on kansainvälisesti hyväksytty ja sitä käytetään vertailemaan ensihoidon laatua eri ensihoitoalueiden kesken. Opinnäytetyön tarkoituksena on löytää syy-seuraussuhteita koskien potilaiden sairaalaan selviyty-

mistä ja niihin perustuen tehdä johtopäätöksiä, jotka auttavat ensihoidon järjestäjää arvioimaan ensihoidon laatua elottomien hoidon osalta tutkimusajan kohtana.

Tämän opinnäytetyön johtopäätöksiä on mahdollista käyttää ensihoidon laadun kehittämiseen saatujen tutkimustulosten pohjalta. Opinnäytetyössä aloitettua Utstein raporttia täydennetään Päijät-Hämeen ensihoitokeskuksen toimesta myöhemmin sekundaariselviytyjien osalta, kun tiedot ovat sairaalasta saatavilla.

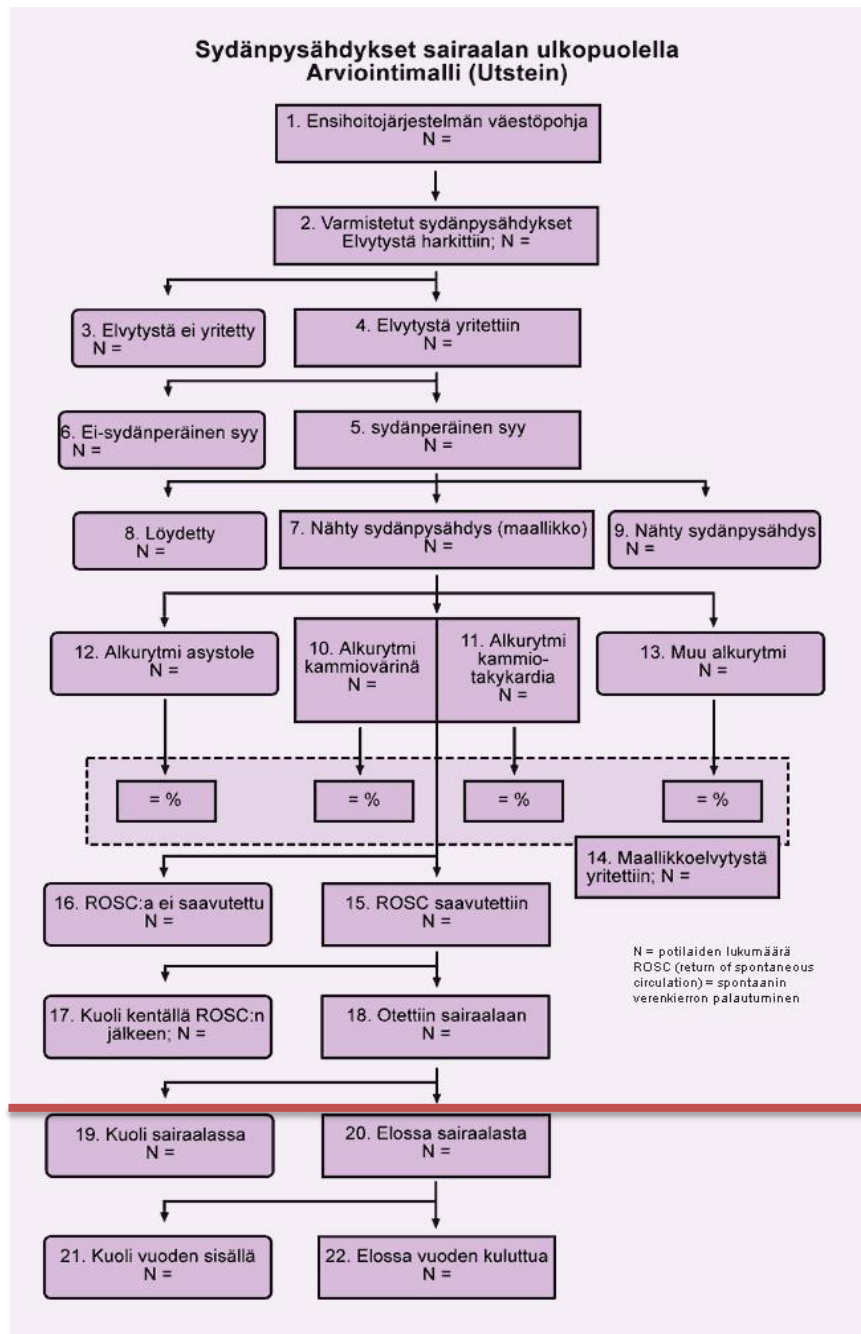
2 UTSTEIN RAPORTOINTI

Utsteinin raportointimalli on kansainvälisten elvytysneuvostojen (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council & the Heart and Stroke Foundation of Canada) luoma kaavio sairaalan ulkopuolisten elvytysten tilastointia ja analysointia varten. Kesäkuussa 1990 joukko kansainvälisiä tutkijoita ja elvytyksen asiantuntijoita kokoontui Norjaan Utstain Abbeyn saarelle Stavangerin edustalle keskustelemaan kansainvälisesti yhtenäisten standardoitujen termien puutetta koskien elvytystulosten tilastointia. Tapaamisessa ryhdyttiin määrittelemään yhtenäisten tutkimusraporttien pääkohtia. Seuraavassa konferenssissa 1990 joulukuussa Englannin Brightonissa julkaistiin suositukset yhtenäisistä määritelmistä, termeistä ja elvytystutkimusten suositellusta aineistosta. Luotiin Utsteinin tyyli, jonka suositukset eurooppalaiset ja amerikkalaiset alan lehdet julkaisivat samanaikaisesti. (Idris ym. 2003, 2565–2574.)

Perusmalli on ollut käytössä vuodesta 1991. Se kehitettiin helpottamaan ja yhdenmukaistamaan sairaalan ulkopuolisten sydänpysähdysten ja elvytysten raportointia sekä tilastointia. Yhteinen käytäntö on mahdollistanut luotettavan kansainvälisen vertailun sekä kehitystyön. Ennen eri maiden ja maanosien erilaisten käsitteiden ja käytäntöjen vuoksi elvytystapahtumien kansainvälinen luotettava vertailu on ollut hankalaa ja miltei mahdotonta. (Abramson ym. 1991, 960–961.)

Vuonna 1991 Utstein malli koski ainoastaan sairaalan ulkopuolella elvytettyjä, mutta siitä on myöhemmin kehitetty omat mallinsa lasten elvytyksille sekä sairaalassa tapahtuneille elvytyksille. Utstein kaavion, otettiin sairaalaan osa, ei vielä ole kerro ensihoidon laadullisesta onnistumisesta. Kaavion viimeiset osat, elossa sairaalasta ja elossa vuoden kuluttua (sekundaariselviytyjät) kuvaavat paremmin ensihoidon laadullista onnistumista. Toimintakykyluokitus (Cerebral Performance Category, CPC) kuvaa elvytettyjen neurologista selviytymistä ja selviytymisen laadullista puolta. (Väyrynen & Kuisma 2013, 299–300.)

Utsteinin raportointimallin koonnut kansainvälinen asiantuntijaryhmä on sopinut mallin pääkohdat, jotka elvytystapahtumassa vähintäänkin tulisi aina kirjata muistiin. (Abramson ym. 1991, 960–972) Alla oleva kuva 1 on suomalainen mukaelma kansainvälisestä Utstein mallista. Se on päivitetty alkuvuodesta 2016. Opinnäytetyössä käytetään mallia hyväksi kohtaan kahdeksantoista asti. Kohdat 19.–22. on rajattu pois tutkimuksesta. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2016.)



Kuva 1. Sydänpysähdykset sairaalan ulkopuolella, raportointimalli: Käypä hoito -suositus, 2016 (viitattu 1.2.2016).

3 ENSIHOITO

Ensihoitopalvelut kuuluvat nykyään sairaanhoitopiireille. Niiden tulee järjestää alueellaan päivystävä ensihoitopalvelu, joka hoitaa äkillisesti sairastuneita tai onnettomuuteen joutuneita kansalaisia ympärivuorokautisesti. Terveystieteiden tutkimuskeskus (1362/2010) mukaan ensihoitopalvelu tulee olla suunniteltu alueen muiden päivystävien terveydenhuollon palveluiden kanssa niin, että se muodostaa saumattoman kokonaisuuden, eikä potilaan hoitoketju katkea tarpeettomasti. Ensihoitopalvelu ei voi tosin auttaa hädässä olevaa, jos avuntarvitsija ei osaa soittaa yleiseen hätänumeroon, tai hätäkeskus ei tunnista avun tarvetta ja hälytä ensihoitoa apuun. (Määttä 2013, 14.)

Ensihoito on terveydenhuollon päivystystoimintaa siellä missä potilaat ovat: kodeissa, työpaikoissa, kaupoissa tai vaikkapa urheilutapahtumissa. Työympäristö ja tilanteet ovat ensihoidossa vaihteleva ja muistuttavatkin muiden turvallisuusalojen toimintaa. Yhteistyö eri viranomaisten välillä on myös tiivistä ja se korostuu esimerkiksi onnettomuustilanteissa, joissa mukana poliisi, pelastustoimi ja ensihoito. Vuosien myötä ensihoidotehtävien määrä on lisääntynyt huomasti erilaisten syiden vuoksi, joista mainittakoon esimerkiksi lisääntynyt yksinäisyys. Ensihoito ei ole aina kiireellistä hätäensiapua, vaan siihen kuuluu myös kiireettömämpiä tehtäviä. Tehtävien kirjo on ensihoidossa suuri, aina henkeä uhkaavasta sydänperäisestä hätätilanteesta, välitöntä hoitoa tarvitsevaan mielenterveysongelmaan. Ensihoitaja ei voi ennen työvuoroa tietää millainen siitä on tulossa. (Määttä 2013, 14–15.)

3.1 Ensihoidon palvelutasopäätös – säädökset ja ohjeet

Ensihoitopalvelun järjestämisvastuu siirtyi Terveystieteiden tutkimuskeskus (1362/2010) uudistuksen myötä kunnilta sairaanhoitopiireille 1.1.2013 lähtien. Lain mukaan ensihoito tulee järjestää yhteistyössä terveydenhuollon päivystävien toimipisteiden kanssa. Kuntayhtymä voi järjestää ensihoidon itse, yhteistoiminnassa alueen pelastustoimen, toisen sairaanhoitopiirin tai hankkimalla palvelun yksityiseltä palveluntuottajalta. (Terveystieteiden tutkimuskeskuslaki 1362/2010 § 39.)

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta (STM 340/2011), joka pohjautuu terveydenhuoltolakiin, säätää ensihoidon palvelutasopäätöksestä sekä sen laatimisesta. Sairaanhoidopiirin kuntayhtymä tekee alueelleen palvelutasopäätöksen. Ensihoidon palvelutasopäätös määrittelee tarkasti esimerkiksi alueella toimivien ensihoitoyksiköiden määrän ja sijoittelun, lisäksi se määrittelee muun muassa ammattihenkilöiden koulutusvaatimukset. Ensihoidon palvelutasopäätöksessä on riskialuealuokituksen perusteella pyritty turvaamaan laadukas ja mahdollisimman tasa-arvoinen ensihoitopalvelu sairaanhoidopiirin alueella kaikille sen asukkaille. Toiminta pyrkii hoitolaitosten ulkopuolella olevien, kiireellistä hoitoa tarvitsevien potilaiden hoidon tarpeen arviointiin, ensihoitotoimenpiteisiin sekä mahdolliseen kuljetukseen tarkoituksenmukaisimpaan hoitopaikkaan. (Määttä 2013, 14; PHSOTEY Ensihoitokeskus 2012, 5.)

Ensihoitopalvelun sisällöksi ja järjestämiseksi terveydenhuoltolaki (1362/2010 39 § -40 §) määrittelee seuraavaa:

39 § Ensihoitopalvelun järjestäminen

Sairaanhoidopiirin kuntayhtymän on järjestettävä alueensa ensihoitopalvelu. Ensihoitopalvelu on suunniteltava ja toteutettava yhteistyössä päivystävien terveydenhuollon toimipisteiden kanssa siten, että nämä yhdessä muodostavat alueellisesti toiminnallisen kokonaisuuden.

Sairaanhoidopiirin kuntayhtymä voi järjestää ensihoitopalvelun alueellaan tai osassa sitä hoitamalla toiminnan itse, järjestämällä ensihoitopalvelun yhteistoiminnassa alueen pelastustoimen tai toisen sairaanhoidopiirin kuntayhtymän kanssa taikka hankkimalla palvelun muulta palvelun tuottajalta.

Sairaanhoidopiirin kuntayhtymä tekee ensihoidon palvelutasopäätöksen. Palvelutasopäätöksessä määritellään ensihoitopalvelun järjestämistapa, palvelun sisältö, ensihoitopalveluun osallistuvan henkilöstön koulutus, tavoitteet potilaan tavoittamisajasta ja muut alueen ensihoitopalvelun järjestämisen kannalta tarpeelliset seikat. Palvelutasopäätöksessä on määriteltävä ensihoitopalvelun sisältö siten, että palvelu on toteutettava tehokkaasti ja tarkoituksenmukaisesti ja siinä on otettava huomioon ensihoidon ruuhkatilanteet.

Sairaanhoidopiirien on turvattava ensihoitopalvelujen saatavuus yhdenvertaisesti alueellaan.

40 § Ensihoitopalvelun sisältö

Ensihoitopalveluun sisältyy:

1) äkillisesti sairastuneen tai loukkaantuneen potilaan kiireellinen hoito ensisijaisesti terveydenhuollon hoitolaitoksen ulkopuolella ja tarvittaessa potilaan kuljettaminen lääketieteellisesti arvioiden tarkoituksenmukaisimpaan hoitoyksikköön

2) tarvittaessa potilaan, hänen läheistensä ja muiden tapahtumaan osallisten ohjaaminen psykososiaalisen tuen piiriin

3) osallistuminen alueellisten varautumis- ja valmiussuunnitelmien laatimiseen suuronnettomuuksien ja terveydenhuollon erityistilanteiden varalle yhdessä muiden viranomaisten ja toimijoiden kanssa ja

4) virka-avun antaminen poliisille, pelastusviranomaiselle, rajavartioviranomaisille ja meripelastusviranomaisille niiden vastuulla olevien tehtävien suorittamiseksi.

Sairaanhoitopiirin kuntayhtymä voi päättää palvelutasopäätöksessä ensivastetoiminnan sisällyttämisestä osaksi ensihoitopalvelua. Ensivastetoiminnalla tarkoitetaan hätäkeskuksen kautta hälytettävissä olevan muun yksikön kuin ambulanssin hälyttämistä äkillisesti sairastuneen tai loukkaantuneen potilaan tavoittamisviiveen lyhentämiseksi ja yksikön henkilöstön antamaa hätäensiapua, joka on määritelty ensihoidon palvelutasopäätöksessä.

(Terveydenhuoltolaki 1326/2010.)

3.2 Palvelutasopäätös Päijät-Hämeen sosiaali- ja terveisyhtymässä

Päävastuu ensihoitopalvelun tuottamisesta on ollut vuoden 2013 alusta lähtien Päijät-Hämeen sosiaali- ja terveisyhtymän (myöhemmin PHSOTEY) ensihoitokeskuksella. Ensihoitokeskus tuottaa ensihoitopalvelun yhteistyössä Päijät-Hämeen Pelastuslaitoksen sekä Hartola-Sysmä sairaankuljetuksen kanssa. Ensihoitokeskuksen vastuulla on ensihoitopalveluiden lääketieteellinen, hallinnollinen sekä operatiivinen johtovastuu. Hallinnollinen ja lääketieteellinen johtaminen kuuluvat ylilääkärille sekä ensihoitopäällikölle. Kenttäjohtajan vastuulla on operatiivinen johtaminen. Virka-ajalla ensihoidon tilannekeskus toimii ensihoitokeskuksen yhteydessä, josta ajojärjestelijä välittää keskussairaalaan lähtevät hätäsiirrot sekä koko PHSOTEY:n alueen kiireettömät potilassiirrot. Virka-ajan ulkopuolella tilannekeskuksen toimea hoitaa kenttäjohtaja. Päijät-Hämeen pelastuslaitoksen vastuulla on tuottaa tietty määrä ensihoitoyksiköitä henkilökuntineen alueelle. Lisäksi yksityinen Hartola – Sysmä sairaankuljetus vastaa kahden yksikön toiminnasta. Ensivastetoiminnasta Päijät-Hämeen alueella vastaa pelastuslaitos. (PHSOTEY ensihoitokeskus 2012, 15–16.)

Päijät-Hämeen alueella toimii neljän eri tason ensihoitopalvelun yksiköitä. Vaativan tason ensihoitoyksiköitä on yhteensä kolme koko kuntayhtymän alueella, ne on sijoitettu suurimpiin kuntakeskuksiin: Heinola, Lahti ja Orimattila. Vaativan hoitotason yksikössä työskentelee kaksi kokenutta hoitotason ensihoitajaa (H+H), jotka lisäksi ovat suorittaneet ensihoitokeskuksen määräämän lisäkoulutuksen. Vaativan hoitotason yksiköihin on sijoitettu lääkkeitä ja hoitolaitteita, joita muista yksiköistä ei löydy. Vaativien hoitotason yksiköiden hoitajat toimivat myös tilannejohtajina (L5), jos kenttäjohtaja (L4) ei jostain syystä tule paikalle. (PHSOTEY ensihoitokeskus 2012, 15–16.)

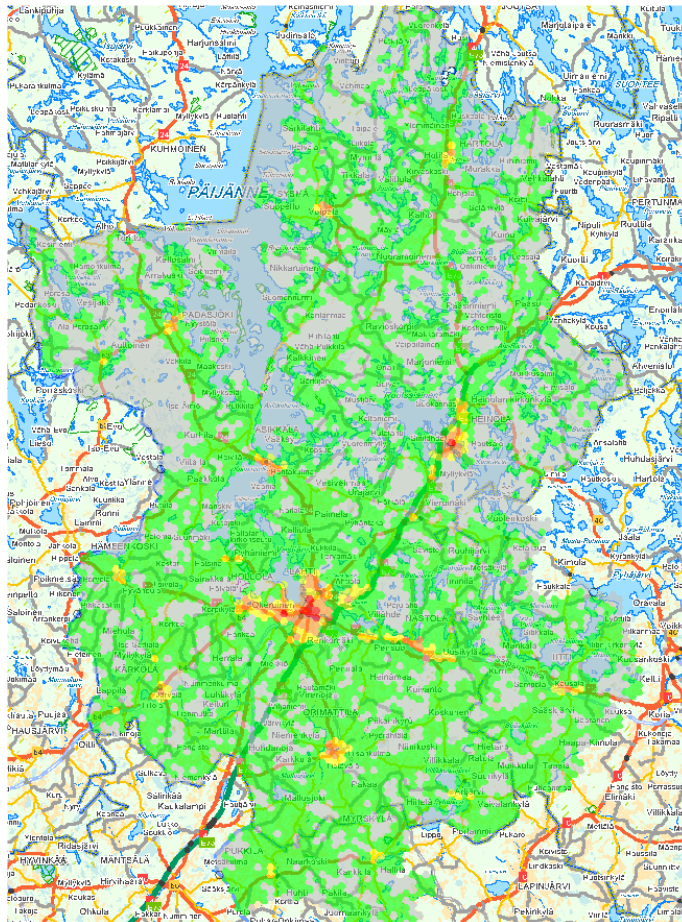
Hoitotason yksiköissä työskentelee vähintään yksi hoitotason ensihoitaja sekä perustason hoitovelvoitteet omaava ensihoitaja (H+P). Perustason yksiköissä työskentelee kaksi perustason hoitajaa (P+P). Kaikilla ensihoidossa työskentelevillä ammattihenkilöillä tulee olla PHSOTEY:n myöntämät hoitovelvoitteet voimassa. Ensihoitoyksiköiden lisäksi alueella toimii ensivasteyksiköitä. Ne muodostuvat vähintään kahdesta ensivastekoulutetusta henkilöstä, joiden tulee olla suorittanut ensihoitokeskuksen määrittämä riittävä peruskoulutus sekä vuosittainen täydennyskoulutus. (PHSOTEY ensihoitokeskus 2012, 15–16.)

Päijät-Hämeen sairaanhoitopiiri on jaettu kolmeen ensihoitoalueeseen: Lahti (kaupungin alue), Pohjoinen alue (Asikkala, Hartola, Heinola, Padasjoki ja Sysmä) sekä Eteläinen alue (Hollola, Hämeenkoski, Iitti, Nastola, Kärkölä, Myrskylä ja Pukkila). Ensihoitokeskuksen tulee järjestää ensihoitopalvelu siten, että se on mahdollisimman tasapuolinen kaikille, asuinpaikasta huolimatta. Ensihoitoyksiköt ovat jaettu alueille riskikartoitusluokitusten mukaisesti. (PHSOTEY Ensihoitokeskus 2012, 28–29.)

Alueen riskialueluokka määräytyy sen mukaan, kuinka monta tehtävää alueella on tietyssä aikayksikössä. Lisäksi alueen asukasmäärä sekä tiestö vaikuttavat riskiarvion. Riskiluokan 1 muodostaa alue, jossa on vähintään yksi ensihoidon tehtävä vuorokaudessa. Luokkaan kaksi pääsevät alueet, joissa on viikossa vähintään kaksi ensihoidon tehtävää. Kolmannen luokan alueiksi valikoituvat ne alueet, joilla on vähintään kaksi tehtävää kuukaudessa. Neljännen luokan muodostavat alueet, joissa ensihoito toimii alle kerran kuukaudessa,

mutta alueen läpi kulkee kanta- tai valtatie. Vakituista asutusta vailla olevat paikat saavat riskiluokakseen viidennen riskiluokan. (Asetus ensihoitopalvelusta 340/2011, 5 §)

Kuvasta 2 voidaan edellä mainittujen kriteerien pohjalta todeta, että Lahden sekä Heinolan kaupunkien ydinkeskustat kuuluvat riskiluokkaan yksi (punainen). Pienemmät kuntakeskukset muodostavat riskiluokan kaksi (oranssi). Keltaista väriä (riskiluokka 3) on pienissä taajamissa sekä isompien kuntakeskusten reunamilla. Riskiluokka neljä näkyy vihreänä värinä teiden varsilla sekä harvaan asutuilla alueilla. Harmaa väri kuvaa alueita, joissa ei ole pysyvää asutusta. (PHSOTEY 2012, 22.)



Kuva 2. Riskialuekarttoitus PHSOTEY (PHSOTEY 2012)

Hätäkeskuksessa ensihoidon hälytystehtävät jaetaan riskinarvioinnin perusteella neljään tehtäväkiireellisyyssluokkaan ensihoitopalvelu asetuksen 340/2011 6 § mukaan. (Taulukko 1.)

Taulukko 1. Tehtäväkiireellisyysluokitus (Asetus ensihoitopalvelusta 340/2011, 6 §)

| | |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A-luokan tehtävä | Korkeariskiseksi arvioitu ensihoidotehtävä, jossa esi- tai tapahtumatietojen perusteella on syytä epäillä, että avuntarvitsijan peruselintoiminnot ovat välittömästi uhattuna. |
| B-luokan tehtävä | Todennäköisesti korkeariskinen ensihoidotehtävä, jossa avuntarvitsijan peruselintoimintojen häiriön tasosta ei kuitenkaan ole varmuutta. |
| C-luokan tehtävä | Avuntarvitsijan peruselintoimintojen tila on arvioitu vakaaksi tai häiriö lieväksi, mutta tila vaatii ensihoitopalvelun nopeaa arviointia. |
| D-luokan tehtävä | Avuntarvitsijan tila on vakaa, eikä hänellä ole peruselintoimintojen häiriötä, mutta ensihoitopalvelun tulee tehdä hoidon tarpeen arviointi. |

Aikarajat tavoittamisviiveissä perustuvat lääketieteeseen. Aikarajojen laatimiseksi on käytetty pohjana elottoman potilaan ennusteeseen vaikuttavaa aikaa. Kymmenen minuuttia on aika, jonka jälkeen elvytyksen katsotaan olevan tuloksetonta johtuen aivojen kärsimästä hapenpuutteesta. Kun otetaan huomioon edellä mainittu 10 minuuttia, josta vähennetään hätäkeskuksen hälytykseen menevä laskennallinen aika (2 minuuttia), jää ensihoitoyksikölle kahdeksan minuuttia aikaa tavoittaa potilas. (Asetus ensihoitopalvelusta 340/2011, 7 §; Määttä 2013, 31.)

PHSOTEY ensihoitopalvelun saatavuus perustuu neljään tekijään: MapInfo- ja GRoute-ohjelmiin sekä hätäkeskuksen tehtävätilastointiin ja siitä saatuihin tavoittamisviivearvioihin Päijät-Hämeessä. Näiden pohjalta on määritelty ensihoitoyksiköiden määrä sekä niiden valmiusajat. Tavoitteellista prosenttiosuutta on arvioitu suhteessa tehtävämääriin, toiminta-alueeseen sekä lähtövalmiuteen. Tavoitetason ensihoitopalvelulla tulee olla riskialueluokittain sama koko sairaanhoitopiirin alueella. (PHSOTEY 2012, 23.)

PHSOTEY palvelutasopäätös määrittelee, kuinka suuri osuus riskialueluokan väestöstä pyritään A- ja B-tehtäväkiireellisyysluokan tehtävissä saavuttamaan

vähintään ensivastetason yksiköllä 8 ja 15 minuutin sisällä hälytyksestä. Lisäksi siinä määritellään, kuinka suuri osuus väestöstä saavutetaan riskiluokassa C (30 minuuttia) ja D-tehtäväkiireellisyysluokassa (< 2 tuntia). Hoitotasoisen yksikön tavoittamisaika kiireellisyysluokka A:n ja B:n tehtävissä on myös määritelty (< 30 min) palvelutasopäätökseen. Eri alueiden tavoittamisprosentit ovat taulukosta 2. (PHSOTEY 2012, 23.)

Taulukko 2. Palvelutasopäätöksen mukaiset tavoittamisprosentit vuodelle 2014.

| Riskiluokka | A/B | | | C | D |
|-------------|---------------|-------|-----------|------------|------------|
| | EVY | | Hoitotaso | Ambulanssi | Ambulanssi |
| | 8min | 15min | 30min | 30min | 120min |
| 1 | 90% | 95% | 100% | 95% | 90% |
| 2 | 75% | 90% | 90% | 90% | 90% |
| 3 | 30% | 70% | 90% | 85% | 90% |
| 4 | 20% | 50% | 85% | 70% | 90% |
| 5 | EI MÄÄRITELLÄ | | | | |

4 SYDÄNPYSÄHDYS

Sydänpysähdyksestä puhutaan, kun tarkoitetaan sydämen mekaanisen toiminnan loppumista. Silloin keskeisistä valtimoista puuttuu sykkeen tuntuminen, potilas on reagoimaton ja hengittämätön tai hengitys ei ole normaalia (agonaaliset hengenvedot). Sydänpysähdykseksi luetaan myös tilat, joissa sydämessä on edelleen mekaanista supistumista, joka ei kuitenkaan ole tehokasta aikaansaamaan riittävää verenkiertoa, eikä tunnusteltavaa sykettä valtimoista. (Jacobs, Nadkarni & Bahr 2004, 3385–3397.) Sydänpysähdyksen ja elottomuuden toteamiseen ei kuitenkaan tarvita sykkeen tunnustelua, riittää että potilas on reagoimaton eikä hengitä normaalisti. (Kuisma & Väyrynen 2013, 258–259.)

Länsimaissa kuolee sydänperäisesti enemmän ihmisiä kuin liikenneonnettomuuksissa, aivohalvaukseen tai rintasyöpään. Sydänperäisen syyn takia kuolee maassamme 15000 ihmistä vuosittain, 50 prosentissa sydänperäisistä kuolemista on äkkikuolemia. (Airaksinen, Heikkilä, Huikuri, Kupari, Nieminen & Peukurinen 2008, 613–614.)

Sydänpysähdyksiä sattuu sairaalan ulkopuolella noin 70–110 tapausta vuodessa 100 000 asukasta kohden, joista noin kaksi kolmasosaa sattuu kotona, alle kolmannes julkisilla paikoilla ja työpaikoilla vain pieni osuus. (Kuisma & Väyrynen 2013, 263–264.)

4.1 Sydänpysähdyksen syyt

Sydänpysähdyksen syyt jaotellaan sydänperäisiin ja ei-sydänperäisiin syihin. Sydänperäisten syiden osuus on kaksi kolmasosaa kaikista äkillisistä sydänpysähdyksistä. Näissä alkurytmienä on noin 80 prosentissa kammiovärinä tai takykardia. Kun kammiooperäinen rytmihäiriö ilmaantuu ilman välitöntä syytä, puhutaan primaarista arytmiasta. Taustalla voi olla kehittynyt rytmihäiriöpesäke esimerkiksi vanhaan infarktiarpeen. Uuden arytmiian aiheuttaman sydänpysähdyksen estämiseksi potilas saa usein sisäisen defibrillaattorin eli rytmihäiriötahdistimen. Rytmihäiriön aiheuttaja voidaan myös hoitaa kirurgisesti tai potilaalle voidaan aloittaa estolääkitys rytmihäiriön varalle. (Kuisma & Väyry-

nen 2013,264; Gorgels, Gijsbers, de Vreede-Swagemakers, Lousberg & Welens 2004, 1204–1209.)

Sydänpysähdysten ei-sydänperäisten syiden osuus on kolmannes. Sepelvaltimotaudin ilmaantumisen vähenemisen vuoksi ei-sydänperäisten syiden suhteellinen osuus on hieman noussut. Ei-sydänperäiset syyt jaetaan vielä traumaattisiin ja ei-traumaattisiin sydänpysähdyksiin. Ei-sydänperäisiä syitä voivat olla trauma, ei-traumaattinen verenvuoto, intoksikaatio, hukkuminen, keuhkoembolia, aivoverenvuoto tai lukinkalvon alainen verenvuoto, tukehtuminen, septinen infektio, hirttäytyminen, astma, keuhkohtaumatauti, kouristelu tai vaikkapa kätkykuolema. Lopullinen sydänpysähdyksen syy selviää vasta ruumiinavauksessa. (Hess, Campbell & White 2007, 200–206.)

Paljon julkisuutta saaneet urheilusuorituksiin liittyvät äkkikuolemat ovat harvinaisia, joiden taustalla voi olla flunssaan liittyvä sydänlihaksen tulehdus, pitkä QT -aika, kardiomyopatia tai rintakehään kohdistunut tylppä osuma (commotio cordis). Sydänlihaksen iskemia aiheuttaa tavallisimmin keski-ikäisten ja vanhempien sydänpysähdyksen. Sydänpysähdys potilaista osa kokee ennakkooireita ennen sydänpysähdyksen tapahtumista. Yleisimmät ja vaarallisimmat ovat rintakipu ja hengitysvaikeus. Valitettavan harva potilaista tai heidän omaisistaan osaa reagoida ennakko-oireisiin ja soittaa hätänumeroon 112. (Kuisma & Väyrynen 2013, 264–265; Airaksinen ym. 2008, 618–623.)

Sydänpysähdykselle altistavat sydänperäiset syyt ovat hyvin tunnistettuja, mutta mekanismia ei ole selvitetty, joka laukaisee tiettyinä hetkenä sydänpysähdykseen johtavan rytmihäiriön (kammiovärinä VF tai – takykardian VT). Mekanismin uskotaan olevan kaksijakoinen, jonka ensimmäinen altiste syntyy rakenteellisista poikkeamista, esimerkiksi sydänlihaksen liikakasvusta, laajentumisesta tai arpeutumisesta. Kun altisteeseen yhdistyy laukaiseva tekijä, kuten hapenpuute, autonominen heijaste, proarytmien lääke tai reperfuusio, voi seurata sähköinen epävakausta, joka taas johtaa kammiovärinä tai takykardiaan. Kammioperäinen lisälyönti toimii useimmin substraattina, laukaisevana tekijänä, sen voi tehdä myös eteisperäinen lisälyönti tai bradykardia. Ilman altistavaa tekijää substraatti on usein vaaraton, mutta yhdessä ne

voivat laukaista verenkierron pysäyttävän rytmihäiriön. (Airaksinen ym. 2008, 615–617.)

Proarytmisellä lääkeaineella tarkoitetaan rytmihäiriölle altistavaa ominaisuutta, hapenpuute aiheuttaa solukalvoihin häiriötä ja lisää sydänlihas- sekä johtorasolujen automaattisuutta. Tiettyjen antibioottien, rytmihäiriölääkkeiden, anti-histamiinien, sienilääkkeiden ja niiden yhteiskäyttö voi aiheuttaa QT-ajan pidentymistä. QT-aikaa pidentää myös hypokalemia ja hypoglykemia, sen piteneminen voi myös olla synnynnäistä. (Kuisma & Väyrynen 2013, 264–265.)

Asystolen esiintyvyys alkurytmienä on harvinainen ja sen syntymekanismi on erilainen kuin kammiorytmihäiriöiden. Se on seuraus elimistön yleisestä hapenpuutteesta, eteis-kammiosolmukkeen toimintahäiriöstä tai erittäin vaikeasta sydämen vajaatoiminnasta. Syvä bradykardia tai pulssiton rytmi (PEA) edeltää hapenpuutteesta johtuvaa asystolea ja elimistön happeutumisen on heikentynyt ennen sydänpysähdystä. Elinvauriot kehittyvät nopeasti verenkierron pysähtyttyä ennestään vallitsevan hapenpuutteen johdosta. Ellei sydäntä saada nopeasti käynnistettyä, on ennuste huono vaikka itse hapenpuute onkin helposti korjattavissa. Usein asystole on kuitenkin merkki pitkästä tavoittamisviiveestä ja ensisijainen kammioalkurytmi (VF tai VT) on ehtinyt muuttua asystoleksi sydänlihaksen hapenpuutteen johdosta. (Cobb, Fahrenbruch, Olsufka & Copass 2002, 3008–3013.)

Vakavista sokkitiloista johtuva verenkierron riittämättömyys johtaa pulssittomaan (PEA) rytmiin. Elottomuuteen johtava sokkitilan kesto riippuu sokin aiheuttajasta ja vaihtelee vaikean infektion, intoksikaation tai hypovolemian tunteja kestävään tai esimerkiksi massiivisen keuhkoembolian sekunneissa etenevään sokkiin. Elottomuuden alkuvaiheessa sydämessä on usein jäljellä mekaanista toimintaa, joka ei kuitenkaan tunnu pulssina valtimoissa. Erittäin matalan verenpaineen johdosta sydänlihaksessa vallitsee hapenpuute, minkä jatkuessa sydänlihassolujen supistustoiminta loppuu ennen sähköisen aktiiviteetin loppumista, tässä vaiheessa on hyvin epätodennäköistä saada sydäntä käynnistettyä elvytystoimista huolimatta. Hapenpuutteen jatkuessa myös sähköinen toiminta lakkaa ja kehittyy asystole. (Kuisma & Väyrynen 2013, 265–266.)

4.2 Sydämen rytmit

Ensimmäistä elottomuuden jälkeen rekisteröityä sydämen sähköistä rytmiä kutsutaan alkurytmiksi ja sen luotettava rekisteröinti on erittäin tärkeää, sillä se sekä ohjaa hoitotoimenpiteitä, että vaikuttaa suuresti potilaan ennusteeseen. Sydänpysähdykset luokitellaan aina ensimmäisen rekisteröidyn rytmin mukaan. Sairaalan ulkopuolella tapahtuvissa sydänpysähdyksissä aikaviiveet aiheuttavat todellisen alkurytmin muuttumisen esimerkiksi kammiotakykardian kammiovärinäksi tai kammiovärinän hiipumisen asystoleksi.. Alkurytmi tulisikin aina merkitä selkeästi ensihoitokertomukseen, koska sillä on merkittävä rooli jatkohoidon suunnittelussa. (Kuisma & Väyrynen 2013, 259.)

Kammiovärinä

Kammiovärinä (Ventricular Fibrillation VF) on järjestäytymätöntä sähköistä toimintaa sydänlihaksessa. Sähkön kulku tasaisena rintamana on häiriintynyt ja sähkö poukkoilee lihassolusta toiseen sattumanvaraisesti. EKG:hen tyypillisen löydöksen aiheuttaa sydämen sähköisen vektorin kääntyily sattumanvaraisesti. Sydänperäisissä sydänpysähdyksissä noin puolessa on alkurytminä kammiovärinä. Jokin muu kuin sydänperäinen syy on kolmasosassa kammiovärinätapauksista. Alkuvaiheessa kammiovärinä piiryy EKG:hen karkeajakoisena, mutta muuttuu ajan kuluessa hienojakoiseksi ja lopulta hiipuu asystoleksi noin 12 minuutin kuluessa ilman peruselvytystä. (Hess ym. 2007, 200–206.)

Kammiovärinässä on kolme vaihetta: ensimmäisenä on sähköinen, jota seuraa verenkierrollinen ja viimeisenä aineenvaihdunnallinen. Parhaan hoidon uskotaan riippuvan siitä, missä vaiheessa potilas tavoitetaan ja hoitoa päätetään antamaan. Sähköinen vaihe kestää noin 0 - 4 minuuttia ja siinä tavoitetun potilaan hoidoksi riittää usein defibrillaatio. Verenkierrollinen vaihe alkaa viisi minuuttia sydänpysähdyksestä ja kestää noin viisi minuuttia, tässä vaiheessa tavoitetun potilaan onnistunut defibrillaatio edellyttää usein paineluelvytystä, silti defibrillatiota tulee yrittää viipymättä. Aineenvaihdunnallisessa tilassa, joka alkaa kun sydänpysähdyksestä on kulunut 10 minuuttia, sydänpysähdys on ehtinyt aiheuttaa dekompensoitilan, josta pelastuminen vaatii paineluelvytyksen ja defibrillaation lisäksi lääkehoitoa. (Kuisma & Väyrynen 2013, 259.)

Kammiotakykardia

Ventricular Tachycardia, VT on sydämen kammioista lähtöisin oleva nopea rytmi, jossa sähkö ei kulje normaalisti johtoratoja pitkin. EKG:ssa rytmi piirtyy leveäkompleksisena nopeana rytminä, elottomalla yleensä 180 – 240 kertaa minuutissa. Verenkierro riittävyys kammiotakykardiassa riippuu rytmin nopeudesta sekä sitä edeltäneestä sydämen toimintakunnosta. Kammiotakykardian vaikutus tuntuu rytmihäiriökokemuksesta aina sykkeettömyyteen ja elottomuuteen. Sykkeetön kammiotakykardia edeltää jopa 75 prosentissa kammiovärinätapauksissa, sen kesto on lyhytaikainen ja on usein muuttunut kammiovärinäksi alkurytmiä rekisteröitäessä. Potilailla onkin usein elottomuuden alku minuutteina heikon verenkierro tuottanut kammiotakykardia, mikä on edesauttanut joskus pitkästä defibrillaatio viivestä huolimatta selvinneitä potilaita. (Kuisma & Väyrynen 2013, 261.)

Kammiotakykardian syyksi paljastuu usein orgaaninen sydämensairaus, kuten iskemia, sydäninfarkti, myokardiitti tai kardiomyopatia. Sitä esiintyy lyhytkestoisena sinusrytmin kanssa vuorottelevana pyrähdyksinä tai pitkäkestoisena, mikä hoitamattomana johtaa kammiovärinään. Kammiotakykardiat jaetaan monomorfiseen eli yhden muotoinen tai monimuotoiseen eli polymorfiseen riippuen siitä, ovatko QRS-heilahdukset saman vai monen muotoisia. Akuuttiin sairauteen liittyy useammin monimuotoinen VT, kun taas yhdenmuotoinen VT uusiutuu helpommin akuuttihoiton jälkeenkin. Yhdenmuotoista kammiotakykardiaa aiheuttaa usein jokin rytmihäiriölle altistava tekijä sydämessä, esimerkiksi vanha infarktiarpi. Usein se on stabiilimpi kuin iskemian aikana yleisesti tavatumpi polymorfinen kammiotakykardia, joka helposti johtaa kammiovärinään. Pääsääntöisesti kammiotakykardia hoidetaan sähköisellä rytminsiirrolla sedaatioissa. Potilas, joka ei ole hereillä ja jolla tavataan kammiotakykardia, hoidetaan kuten potilas, jolla on kammiovärinä. Myöhemmin kammiotakykardian hoitoon aloitetaan rytmihäiriölääkitys. (Airaksinen ym. 2008, 599–600; Kuisma & Väyrynen 2013, 363.)

Kääntyvien kärkien kammiotakykardiaa (Torsades de Pointes, TdP) tavataan pitkän QT-ajan yhteydessä, usein se loppuu spontaanisti, mutta saattaa johtaa myös kammiovärinään. QRS-kompleksit vaihtelevat muutaman lyönnin sarjoina ylös ja taas alas isoelektrisen akselin ympäri. Ensihoidoksi kääntyvien kär-

kien takykardiaan annetaan annos magnesiumsulfaattia, hoito uusitaan tarvittaessa. (Kuisma & Väyrynen 2013, 364.)

Sykkeetön rytmi

Sykkeettömällä rytmillä (Pulseless Electrical Activity, PEA) tarkoitetaan EKG:ssa järjestäytyneeltä rytmiltä näyttävää, usein alle 100 lyöntiä minuutissa olevaa kompleksin muodostusta potilaalla, kenellä ei tunnu syke keskeisissä valtimoissa. Sydämessä on havaittu ultraääni tutkimuksissa olevan myös mekaanista pumppausliikettä, ilman pulssin muodostusta. Usein PEA:n taajuus on välillä 30–80 iskua per minuutti. PEA:n voi sekoittaa erehdyttävästi verta-kierrättävään rytmiin, joiden erottaminen vaatiikin pulssin tunnustelua. Jos potilas tavataan reagoimattomana ja hengittämättömänä, painantaelvytys tulee kuitenkin aloittaa välittömästi ja syke tunnustellaan ensimmäisen PPE-jakson jälkeen. Toisinaan PEA:ssa tavatulla potilaalla sydämen toiminta pitää yllä heikkoa verenkiertoa ja matalaa verenpainetta. Jos ultraäänellä tutkittaessa PEA potilaalla sydän ei supistu ollenkaan, on ennuste huonompi kuin tilanteessa, missä sydämessä säilyy heikkokin mekaaninen supistus toiminta sykkeettömyydestä huolimatta. Ääripäissään PEA on todella syvä sokkitila tai jatkuessaan asystolen kaltainen tila, jossa sydän lihas ei enää liiku. Kaikki sokin aiheuttavat syyt saattavat johtaa PEA:n. Ei-sydänperäiset syyt, kuten massiivinen verenvuoto, keuhkoembolia tai intoksikaatio ovat usein syynä sykkeettömään rytmiin ensihoidon kohdatessa potilaan. Vain noin 5 prosenttia PEA:sta kentällä elvytetyistä kotiutuu. (Kuisma & Väyrynen 2013, 362.)

Asystole

Asystolessa EKG:ssa on nähtävissä suora viiva, eikä näin ollen sähköistä toimintaa. Suora viiva rekisteröitynä alkurytminä kertoo usein potilaan pitkstä tavoittamisviiveestä. Usein todellisena alkurytminä onkin ollut kammiovärinä tai sykkeetönrytmi, ja ajan kuluessa se on vaipunut asystoleen. Se on hyvin harvinainen välittömänä alkurytminä ja sitä havaitaan lähinnä syvästä hypok-

siasta johtuvana. Ainoastaan 1-3 prosenttia kentällä elvytetyistä asystolessa tavatuista pääsee sairaalasta kotiin, suurin osa menehtyy elvytyksestä huolimatta saavuttamatta ollenkaan spontaania verenkiertoa. (Kuisma & Väyrynen 2013, 261; Cobb ym. 2002, 3008–3013.)

5 ELVYTYS

Elvytyksellä halutaan käynnistää pysähtynyt sydän potilailla, joita uhkaa ennenaikainen kuolema. Sydänpysähdyksen ja elvytyksen jälkeen elämänlaadun tulisi olla sellainen, että ainakin potilas itse olisi siihen tyytyväinen. (Kuisma & Väyrynen 2013, 258.)

Pumppaava sydän ylläpitää paine-eroa valtimoiden ja laskimoiden välillä. Sydämen mekaanisen toiminnan loppuessa paine-ero alkaa tasoittua. Valtimoiden joustavat seinämät työntävät verta laskimopuolelle palautuessaan lepotaansa. Sydänpysähdyksen sähköinen vaihe kestää 0 - 5 minuuttia, milloin paine-ero on tasoittunut ja sepelvaltimoiden verenkierto loppuu kokonaan. Kun aortan tyven verenpaine laskee keskuslaskimon verenpaineen tasolle, puhutaan verenkierrollisesta vaiheesta. Verenkierron kuormitussuhteet ovat täysin poikkeavat verenpaineiden tasaannuttua, laskimot ovat täydet verestä, sydämen oikea puoli on voimakkaasti venyttynyt ja kaulalaskimot pullottavat. Tällöin defibrillaatio ei enää yksin riitä palauttamaan verenkiertoa. Vasta noin minuutin yhtäjaksoinen painantaelvytys käynnistää sepelvaltimokierron uudelleen ja normalisoi verisuonissa vallitsevat paine-erot, lyhytkin tauko painantaelvytyksessä riittää romahduttamaan saavutetun paine-eron ja aiheuttaa veren karkaamisen laskimopuolelle. (Käypä hoito -suositus 2016; Kuisma & Väyrynen 2013, 266.)

Hengityksen pysähtyessä ja verenkierron ollessa riittämätöntä solujen aineenvaihdunta muuttuu aerobisesta anaerobiseksi. Elimistöön ja laskimoverenkiertoon kertyy hiilidioksidia ja laktaattia, mikä saa kehon happamuustilaan eli asidoosiin. Kehittyvä asidoosi on sekä respiratorinen, että metabolinen. Valtimoveren ollessa alkaloottista ja hiilidioksidiosapaineen alhainen, johtuen elvytyksen aikaisesta totaalisesta keuhkosuonissa tapahtuvasta puhdistumisesta, sillä vähäisellä osalla verta mikä niiden läpi virtaa. (Airaksinen 2008, 1171-1172.)

Aivot kärsivät hapenpuutteesta heti kun verenkierto pysähtyy. Aivovaurion syntyminen alkaakin heti, kun aivot jäävät ilman verenkiertoa. Aivojen aerobinen aineenvaihdunta ja sähköinen toiminta lakkaavat sekunneissa, sillä aivojen happivarastot kuluvat hetkessä loppuun. Muutamia minutteja jatkuva an-

aerobinen aineenvaihdunta aiheuttaa maitohapon kertymisen aivosoluihin, glukoosivarastojen ehdyttyä tämäkin energiantuotanto loppuu. Kemialliset reaktioketjut saavat aikaan solukalvojen vaurioitumisen ja solujenkuoleman. Tärkein asia aivovaurion ehkäisyssä onkin minimoida aika, jolloin aivoverenkierto on pysähtynyt. (Maramattom & Wijdicks 2005, 234–243.)

Toinen aalto aivovaurion synnyssä alkaa sydämen käynnistyessä ja aivoverenkierron alkaessa uudelleen, tästä osasta käytetään nimeä reperfuusioaurio. Vaikka elvytyksellä käyntiin saatu sydän kierrättää verta taas aivoihin, osa aivovauriota aiheuttavista mekanismeista jatkuu edelleen. Reperfuusioaurion syntymekanismit ovat osittain vielä hämäränpeitossa. Tiedetään kuitenkin, että hermosolut ovat altistuneet lisävaurioille sydämen uudelleen käynnistyttyä. Sydämen käynnistyttyä käytetyn korkean sisäänhengitysilman happiprosentin sekä sydämen pumppausvajauksen aikaan saaman matalan verenpaineen uskotaan osaltaan johtavan reperfuusioaurion kehittymiseen. Tämän johdosta tulisikin kiinnittää erityistä huomiota välittömään elvytyksen jälkeiseen hoitoon. (Kuisma & Väyrynen 2013, 267; Maramattom & Wijdicks 2005, 234–243).

Tiedetään, että elvytyksen jälkeisessä hoidossa kontrolloitu sisäänhengityksen happiprosentti, riittävä verenpaine, verensokerin hallinta sekä aktiivinen viilenyshoito rajoittavat reperfuusioaurioiden syntymistä ja laajenemista. Hypotermiahoidon aloitus tulisikin ajoittaa mahdollisimman pian sydämen käynnistyttyä, sillä se vähentää noin 6 prosenttia aivojen aineenvaihduntaa yhden Celsius asteen laskua kohden, mikä puolestaan estää reperfuusioaurioiden solukuolemaan johtavia prosesseja. (Kuisma & Väyrynen 2013, 267.)

5.1 Elvytyksen fysiologia

Paineluelvytys saa aikaan pumpputoiminnan, mikä muodostuu painelun suorasta vaikutuksesta sydämeen sekä rintakehän sisäisen paineen muutoksista, aikaansaatu verenvirtaus määräytyy pumpputoiminnasta ja verenkierron vastuksen mukaan. Sydämeen kohdistuva suora vaikutus saa aikaan veren työntymisen kammioista systeemi- ja keuhkoverenkiertoon sydänläppien estäessä takaisinvirtauksen. Rintakehän sisäisen paineen vaihtelu työntää verta rintakehän verisuonista kohti muuta vartaloa. Paineluelvytyksellä aikaansaadaan

korkeintaan 30 prosenttia sydämen normaalista minuuttivirtauksesta. Painelun relaksaatiovaiheessa rintakehä palautuu normaaliin muotoonsa ja saa aikaan alipaineen rintakehän sisälle, minkä johdosta ilmaa virtaa keuhkoihin sisään sekä veren paluun suuriin laskimoihin ja sydämen oikeaan eteiseen. (Maramattom & Wijdicks 2005, 234–243; Kuisma & Väyrynen 2013, 268.)

5.2 Paineluelvytys

Elottomuuden toteamisen jälkeen aloitetaan välittömästi paineluelvytys. Hukkuneilla ja lapsilla elvytys aloitetaan viidellä puhalluksella. Painelun paikaksi valitaan rintalastan keskikohta, käsivarret pidetään suoriksi ojennettuina kämmen rintakehää vasten. Paineluliikkeen tulisi olla mäntämäinen ja painelu- ja vapautusvaiheen olla yhtä pitkiä. Käsien tulisi olla kiinni rintakehässä, siihen kuitenkaan nojaamatta, jotta rintakehä nousee painelujen välissä perustilaansa. Rintalastan tulisi painua yksi kolmasosa rintakehän syvyydestä painettaessa, taajuudella 100- 120 per minuutti. Ainoastaan rytmintarkastuksen, defibrillaation, naamariventilaation ja intubaation aikana voidaan pitää lyhyt tauko painelussa. Sykettä tunnustellaan rytmin tarkistuksen aikana. Defibrillaation jälkeen jatketaan paineluelvytystä välittömästi riippumatta monitorilla näkyvästä rytmistä. Paineluelvytysjakso kestää kaksi minuuttia, ja se keskeytetään pulssin palpoimista varten ainoastaan, jos potilas alkaa reagoida liikkumalla, avaamalla silmiään tai hengittämään normaalisti. On suositeltavaa vaihtaa painelijaa joka syklin välissä, sillä painelun teho laskee tutkitusti elvytyksen jatkuessa. (Käypä hoito – suositus 2016; Airaksinen 2008, 1176 -1178.)

5.3 Puhalluselvytys

Painelu-puhalluselvytettäessä naamariventilaatiota käyttäen potilaan hengitystie avataan leuasta nostamalla ja taivuttamalla päätä taaksepäin. Suusta tyhjennetään kaikki irrallaan oleva ja asetetaan nielutuubi varmistamaan hengitystien avoimuus. Naamari sovitetaan tiiviisti potilaan suun ja nenän ympärille ja tiiviys varmistetaan pitämällä peukalo ja etusormi naamarin päällä muiden sormien tukiessa leuasta. Ventiloidessa on huomioitava optimaalinen kerta-hengitystilavuus, jolloin rintakehä alkaa nousta, sisäänhengitysajan ollessa noin sekunti. Suurilla kertatilavuuksilla ventiloidessa on riski ylittää ruokatorven avautumispaine ja ilman joutuminen mahaan, jossa se voi aiheuttaa ma-

hansisällön nousemista nieluun ja aspiraation riskiin. Hengityspalkeeseen liitettävään varaajapussiin johdetaan happea 10–15 litraa minuutissa. (Kuisma & Väyrynen 2013, 273; Airaksinen 2008, 1178 -1180.)

5.4 Painelu-puhalluselvytys

Ennen hengitystien varmistamista elvytys tapahtuu 30 painalluksen ja kahden naamariventiloinnin jaksoissa, alle murrosikäisen lapsen jaksotus on 15:2, tällöin ehtona on kaksi elvyttäjää. Painelu- ja puhallusvaiheiden ei pitäisi mennä päällekkäin, koska silloin riski ilman joutumisesta mahaan kasvaa. Intuboidun potilaan painelu ja ventilointi onnistuu yhtäaikaisesti ilman riskiä, supraglottista hengitystievälinettä käytettäessä voidaan yrittää, onnistuuko ventilointi painelun aikana. Jos ventiloinnissa on vastusta tai ilmapuotoa, tulee palata jaksotettuun 30:2-elvytykseen. Kun halutaan seurata painelu-puhalluselvytyksen tehokkuutta, on uloshengityksen hiilidioksidimittaus luotettavin keino, mitä suurempi hiilidioksidipitoisuus mitataan, sitä parempi verenkierto on aikaansaatu. (Kuisma & Väyrynen 2013, 274; Elvytys: Käypä hoito -suositus 2016.)

5.5 Elvytyslääkkeet

Lääkkeet, joita annetaan elvytystapahtuman aikana, on määritelty elvytyslääkkeiksi. Ne jaetaan vasopressoreihin ja rytmihäiriölääkkeisiin, elvytyksen aikana lääkkeiden annostelu tapahtuu aina kerta-annoksina (boluksina), ei infusiona. Lääkkeet annostellaan suureen laskimoon tai luun sisäisesti (intraosseaalaisesti). Tutkimuksissa ei ole osoitettu elvytyslääkkeiden hyödytä potilaan ennusteeseen tai kotiin pääsyyn sairaalasta, lyhyellä välillä elvytystapahtuman aikana on kuitenkin oletettavaa, että osa potilaista hyötyy lääkehoidosta. (Olasveengen ym.2009, 2222–2229; Elvytys: Käypä hoito -suositus 2016.)

Adrenaliini

Adrenaliini on vasopressori ja ainoa elvytyksen peruslääke, jonka käyttö kuuluu kaikkiin lääkitystä vaativiin elvytystapahtumiin. Sen haluttu vaikutus on al-

fareseptoristimulaatio, joka vaikuttaa valtimoiden supistumiseen ja näin lisää periferisten suonten vastusta. Lisääntynyt systeemivierinkierron vastus optimoi paineluelvytyksellä tuotetun sydämen minuuttitulavuuden ja aivoverenkierron sekä sepelvaltimoiden perfuusiopaineen nousun. Adrenaliini vaikuttaa myös beetareseptoreihin, sydäntä stimuloivat beeta1 -vaikutukset ovat haitaksi kammiovärinässä ja kammiotakykardiassa kasvavana rytmihäiriöherkkyytenä. PEA:ssa ja asystolessa pumppausvajausta on suurempi ongelma kuin rytmihäiriöt, jolloin beeta1 -vaikutukset ovat oletettavasti hyödyksi. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2016.)

Adrenaliini annostellaan ei-defibrilloitavissa rytmeissä heti ja defibrilloitavissa rytmeissä kolmannen defibrillaation jälkeen. Aikuisen annos on 1mg 3 - 5 minuutin välein, käytännössä joka toisen kahden minuutin PPE- jakson jälkeen. Lapsilla tarkka painonmukainen annos on 0,01mg/ kg. Intraosseaalisessa annostelussa käytetään samoja annoksia. (Kuisma & Väyrynen 2013, 277.)

Rytmihäiriölääkkeet

Amiodaroni vaikuttaa salpaamalla autonomisen hermoston alfa- ja beetareseptoreja, natrium- ja kalsiumkanavia (ryhmän 1 rytmihäiriölääke) sekä kaliumkanavia (ryhmän 2 rytmihäiriölääke). Sen teho on osoitettu tutkimuksissa paremmaksi, kuin lumelääke tai lidokaiini, defibrillaatio yrityksille resistentin kammiovärinän hoitamisessa. Amiodaroni annostellaan ensisijaisena lääkkeenä toistuvan kammiovärinän hoidossa, kun pulsoiva rytmi on välillä saavutettu tai pitkittyneen kammiovärinän hoidossa kolmannen defibrillaation jälkeen yhdessä adrenaliinin kanssa. Amiodaronin haittavaikutuksena sydämen käynnistyttyä voi ilmetä hypotensiota, joten sen hoitamiseen täytyy valmistautua. Amiodaroni pidentää QT aikaa, mikä on haitallista kääntyvien kärkien kammiotakykardiassa. (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2016.)

Amiodaronin aloitusannos on 300mg ja mahdollinen jatkoannos 150mg noin 4min välein, käytännössä joka toisen kahden minuutin PPE jakson jälkeen. Elvytystilanteissa lääke voidaan antaa ilman laimentamista boluksena, on suositeltavaa antaa 220ml bolus infuusionestettä amiodaronin annostelun jälkeen. (Kuisma & Väyrynen 2013, 276–277; Käypä hoito – suositus, 2016.)

Lidokaiini

Lidokaiini hidastaa depolarisaatiota ja johtumista stabiloimalla solukalvon ioni- vaihtoa. Lidokaiinin uskotaan olevan tehokkaampi kammiovärinän estolääk- keenä, kuin hoitolääkkeenä. Tutkimukset osoittavan sen olevan amiodaronia tehottomampi ja suositukset ohjeistavat sen käyttöön vain, jos amiodaronia ei ole saatavissa. Lidokaiini annostellaan antamalla 1,5mg/kg:n bolus ja jatke- taan kahdesti 0,75mg/kg boluksilla, enimmäisannokseen 3mg/kg (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2016.)

Magnesium

Magnesiumia käytetään ensisijaisena rytmihäiriölääkkeenä kääntyvien kärkien kammiotakykardiassa. Sitä voidaan myös käyttää, jos kammiovärinän tai taky- kardian taustalla tiedetään olevan alhainen magneesiumpitoisuus tai sydän- pysähdys on digoksiinin yliannostuksen aiheuttama. Magnesium annostellaan 8 - 10 mmol laskimonsisäisesti 2 minuutin aikana tai laimennettuna 100ml:n keittosuolaliuokseen. (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2016.)

Alkalisovat puskurit

Natriumbikarbonaatti on nykyisin poistettu hoitokaavioista, ja sen käyttö on pe- rusteltua lähinnä tilanteissa, joissa vaikea asidoosi on kehittynyt ennen sydän- pysähdystä, eli käytännössä hukkuneiden elvytyslääkkeenä. Tällöin an- nostus on 1mg/kg ja enimmäisannos 1,5mg/kg. (Kuisma & Väyrynen 2013, 278

6 OPTIMAALINEN HOITOKETJU

Hoitoketju ajattelun malli on otettu teollisuuden ja palveluelinkeinon laadunhallinnasta ja prosessijohtamisesta. 1970-luvulta alkaen on ymmärretty, ettei pelkän lääketieteellisen osaamisen hyödyntäminen hätätilapotilaiden selviytymisessä riitä, vaan tarvitaan hyvin toimiva hoitoketju, joka koostuu maallikon, hätäkeskuksen, sairaalan ulkopuolisen ensihoidon ja sairaalan päivystyksen parhaasta yhteistoiminnasta. (Kuisma & Väyrynen 2013, 269:)

1. Reagointi hälyttäviin oireisiin ennen sydänpysähdystä (maallikko)
2. Elottomuuden nopea tunnistaminen (maallikko)
3. Välitön hätäilmoitus 112 (maallikko)
4. Maallikkoelvytys, tarvittaessa hätäkeskuksen ohjeistuksella (maallikko, häke)
5. Potilaan nopea, < 7 min. puhelun alusta, tavoittaminen yksiköllä, jossa defibrillatiovalmius (ensihoito)
6. Hoitoelvytyksen aloittaminen 12 min. kuluessa puhelun alusta (ensihoito)
7. Elvytyksen jälkeisen tehostetunhoidon toteuttaminen, mukaan lukien hypotermiahoito (ensihoito, sairaala)
8. Sydänpysähdysten syyn selvittäminen ja tarvittaviin ehkäisytöihin ryhtyminen (ensihoito, sairaala)
9. Kuntoutus (sairaala)
10. Omaisten informointi toimintamallista sydänpysähdysten uusiutumisen varalle. (sairaala). (Kuisma & Väyrynen 2013, 269.)

6.1 Maallikkoelvytys

Suomessa viranomaiset odottavat kaikilta kansalaisiltaan hätätilapotilaan kohdatessaan tilanteen tunnistamista sekä varhaisen hätäilmoituksen tekemistä. On myös odotuksia asian osaavia kansalaisia kohtaan, että he osaavat henkeä pelastavan ensiavun, johon kuuluvat tajuttoman kääntäminen kylkiasentoon, massiivisen ulkoisen verenvuodon tyrehtyttäminen, elottoman potilaan painelu-puhalluselvytys sekä tukehtuvan potilaan ensiapu. Systemaattisen valistustoiminnan puuttuessa nämä taidot hallitsevat vain pieni osa kansalaisia. Maallikkoelvytystä annetaan kuitenkin noin 50 prosentille sydänpysähdyspoti-

laista, johon vaikuttanee hätäkeskuksen antamat elvytyksen puhelinohjeet. Maallikkoelvytyksen ohjeita on yksinkertaistettu aikojen saatossa ja esimerkiksi aikaa vievästä ja hankalasta sykkeen tunnustelusta on luovuttu, elottomuuden tunnistukseen riittääkin nykyään, ettei potilas ole herätettävissä, eikä hengitä normaalisti. Hätäkeskuksen antamia ohjeita kuvastaa ajatus ”parempi vähän kuin ei ollenkaan”, jos auttaja ei osaa tai jaksa puhalluselvyttää, ohjeistaa hätäkeskus vain paineluun. Maallikkoelvytyksen opetus olisi hyödyllistä sisällyttää koulujen opetusohjelmiin, sekä turvallisuuskoulutuksiin työpaikoilla. (Kuisma & Väyrynen 2013, 270; Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2016.)

Etenkin kammiovärinäpotilailla puhalluselvytys parantaa suuresti potilaan selviytymismahdollisuuksia, sillä se pidentää kammiovärinän kestoa ja antaa näin lisää aikaa onnistuneelle defibrillaatiolle, pitämällä yllä sydämen käynnistymiselle otollisia paine-eroja sydämessä. (Maramattom & Wijdicks 2005, 234–243.)

Maallikkoelvytyksen osa-alueet:

- elottomuuden tunnistaminen
- hätäilmoitus 112
- potilaan siirtäminen kovalle alustalle
- rintakehän paljastaminen defibrillaatiota varten
- painelu-puhalluselvytys 30:2
- ammattilaisen antama opastus

Maallikkodefibrillaattori

Defibrillaattori on sydämen sähköisen rytmin tunnistamiseen ja tarvittaessa kääntämiseen tarkoitettu laite, jolla pyritään lopettamaan haitallisen rytmin aiheuttama sydämen pumppaushäiriö antamalla elvytettävän sydänlihakseen tasavirtasähköisku. Sähkö johdetaan defibrillaattorista sydänlihakseen rintakehälle liimattavan kahden elektrodin kautta. Elektrodit tulee tarkoin asettaa oikeaan paikkaan rintakehälle, jotta sähköenergia kulkisi tarkoituksenmukaisesti. Sähkövirran seurauksena tulisi sydämen tahdistaminen siirtyä sen omaan, sinussolmukkeesta lähtöisin olevaan sähköiseen järjestelmään, jossa sydämen oma pumppaustoiminta alkaa toimia ja verenkierto palautuu. Tämä

on välittömästi aloitetun defibrilloinnin tavoitetila. Ohjeenmukaisesti käytettynä ei laitteesta ole vaaraa autettavalle eikä auttajalle. (Defirekisteri 2016.)

Maallikkodefibrilloinnilla (Public Access Defibrillation, PAD) tarkoitetaan maallikon antamaa defibrillointia elottomalle potilaalle helppokäyttöisellä neuvovalla maallikkodefibrillaattorilla. PAD pitäisi olla sijoitettuna kohteeseen, jossa sydänpysähdysten esiintyvyys on suuri (vähintään yksi kahdessa vuodessa). Riskikohteiksi luetaan myös paikat, jotka ovat maantieteellisen etäisyyden vuoksi nopean ammattiavun tavoittamattomissa esimerkiksi matkustajalaivat ja lentokoneet. Jokaisen on helppo oppia käyttämään puoliautomaattista defibrillaattoria. Laite tunnistaa sydämen rytmit, joihin sähköisku pitää antaa. Se ohjeistaa käyttäjää ääni- ja valomerkein. Analysoituaan potilaan sydämen rytmin laite ilmoittaa, jos sähköiskua tarvitaan antaa. Maallikkodefibrillaatio-ohjelmien kustannusvaikuttavuutta keskeisesti heikentää niiden vähäinen käyttö sydänpysähdystilanteissa, maallikoiden saamasta koulutuksesta huolimatta. (Kuisma & Väyrynen 2013, 271; Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2016.)

Hätäkeskus

Hätäkeskuslaitos tuottaa hätäkeskuspalvelut Suomessa lukuun ottamatta Ahvenanmaata. Hätäkeskuslaitoksen tehtävänä on ottaa vastaan pelastus-, poliisi-, sosiaali- ja terveystoimen toimenkuvaan kuuluvia hätäilmoituksia sekä muita väestön, ympäristön ja omaisuuden turvallisuuteen liittyviä ilmoituksia, tehdä niistä riskinarvio sekä välittää ne edelleen eri viranomaisille ja yhteistyötahoille. (Hätäkeskus 2016.)

Kun ihminen joutuu hätätilanteen ja tarvitsee kiireellisesti viranomaisapua, on oikea toimintatapa soittaa hätänumeroon 112. Hätäkeskuslaitoksen hätäkeskuspäivystäjät tekevät riskinarvion ja tarvittaessa hälyttävät kiireellisiin ja kiireettömiin hätätilanteisiin tarvittavat viranomaiset paikalle. Hätäkeskuslaitos toimii näin auttamisen ja turvaamisen ensimmäisenä viranomaislenkinä auttamisen ketjussa. (Hätäkeskus 2016.)

Hätäkeskustoiminnasta säädetään lailla hätäkeskustoiminnasta (692/2010) sekä asetuksella (877/2010). Uusi laki hätäkeskustoiminnasta astui voimaan 1.1.2011. Lain tarkoituksena on edistää kansalaisten turvallisuutta, järjestää

uudelleen hätäkeskuspalveluiden tuottaminen sekä parantaa palveluiden saatavuutta ja laatua. (Hätäkeskus 2016.)

Sairaalan ulkopuolella toimivan ensihoitohenkilökunnan on erityisen tärkeää elottomuustilanteissa tuntea hätäkeskuksen suorittaman riskinarvion ja hälyttämisen perusteet sekä hätäkeskuksen maallikolle antamat puhelinelvytysohjeet. Elottomuustilanteiden luokittelu ja tehtävään hälytettävien yksiköiden lukumäärät perustuvat siihen, onko kyseessä äkkielottomuus, jossa potilaan on nähty menevän elottomaksi vai elottomuus, jossa potilas on löydetty elottomana. Hätäkeskuksen puhelimesta antamat elvytysohjeet on todettu toimiviksi myös tilanteissa, joissa maallikolla ei ole aiempaa elvytyskoulutusta. Hätäkeskukset ovat alkaneet antaa ainoastaan paineluelvytysohjeet muille elottomille, kuin alle murrosikäisille lapsille, hukuksiin joutuneille tai tukehtuneiden elvytyksissä. (Kuisma & Väyrynen 2013, 272.)

6.2 Perustason- ja hoitotason elvytys

Hoitotoimet jaetaan perustasoisiin (Basic Life Support) ja hoitotasoiisiin (Advanced Life Support) hoitotoimenpiteisiin. Elvytys etenee kaavamaisesti kuvan 3 mukaisesti. Perustason toimenpiteitä ovat painelu-puhalluselvytys, naamari-ventilaatiolla ja defibrillaatio. Perustason hoitotoimenpiteiden lisäksi hoitotason toimenpiteitä ovat hengitystienhallinta intubaatiolla tai supraglottisella hengitystiellä sekä suonensisäinen lääkehoito. (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2016.)

Tutkimukset osoittavat ainoastaan perustason hoitotoimenpiteiden varmuudella parantavat potilaan selviytymisennustetta. Hoitotasoisen lääkehoidon tai potilaan intuboimisen ei ole kyetty tutkimuksissa osoittamaan hyödyntävän potilaan pitkäaikaisennustetta. Varhainen defibrillaatio yhdistettynä laadukkaaseen ja yhtäjaksoiseen painelu-puhalluselvytykseen sen sijaan on osoitettu olevan keskeinen elvytyksenaikainen toimenpide, joka edesauttaa potilaan selviytymisessä. (Kuisma & Väyrynen 2013, 272.)

Hoitoyksikön toimintaan sydänpysähdyspotilaan hoidossa sisältyy kolme mahdollista linjaa. Hoitoyksikkö voi toimia ensivasteyksikkönä ja saada lisä-apua seuraavilta saapuvilta yksiköiltä; useimmin hoitoyksikkö saapuu paikalle

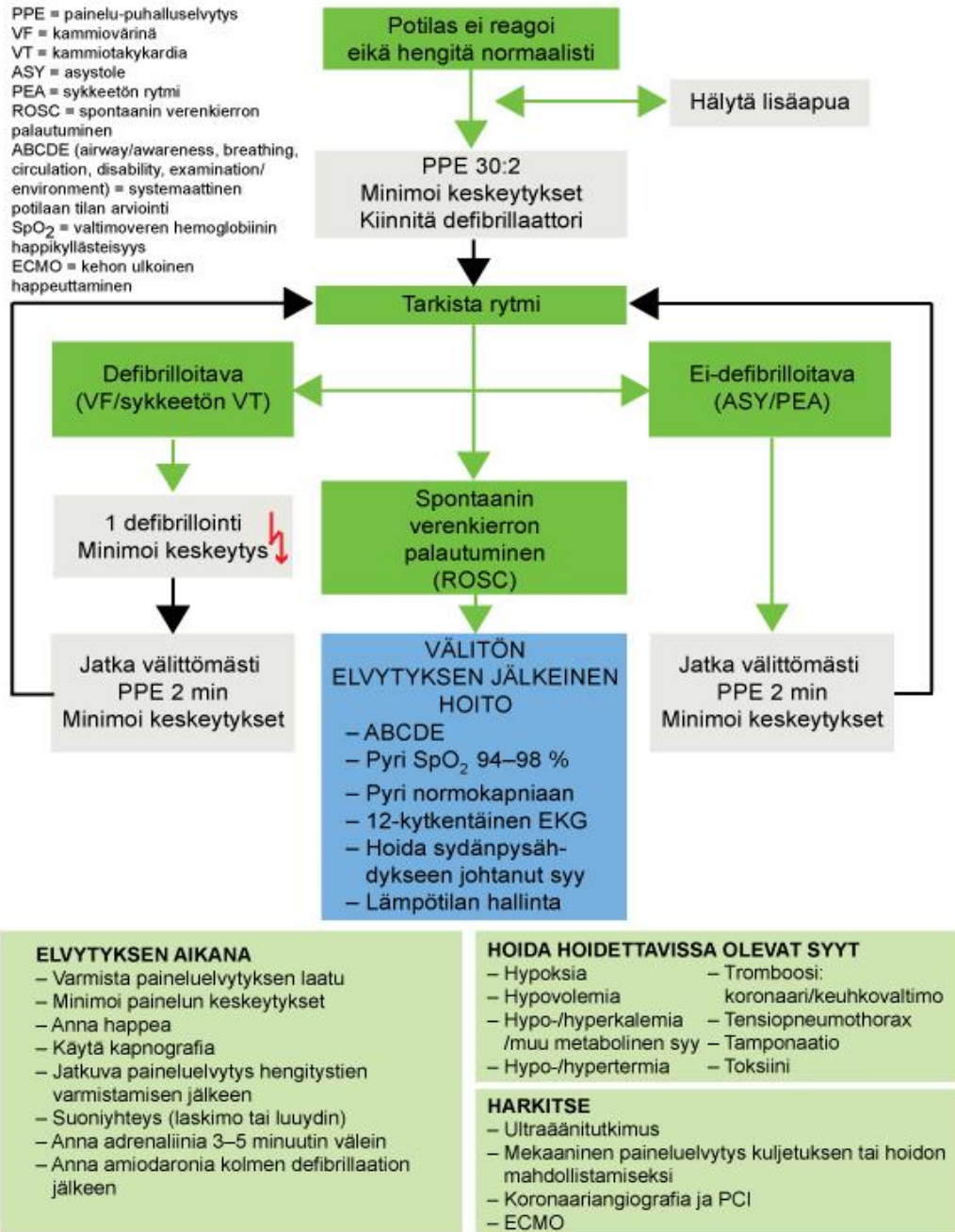
kuitenkin toisena yksikkönä. Hankalin tilanne syntyy, jos hoitoyksikkö joutuu hoitamaan kaikki tehtävät itsenäisesti kahden ensihoitajan voimin. (Kuisma & Väyrynen 2013, 284–288.)

Jos yksiköitä on enemmän kuin yksi hoitoyksikön työnkuvaan kuuluu hoitoelvytyksen toteuttaminen sekä tilanteen johtaminen. Potilas tulee intuboida välittömästi ja asettaa uloshengityksen hiilidioksidia mittaava etCO₂-anturi, jos potilas on intuboitu, varmistetaan vielä intubaatioputken sijainti. Toinen hoitoyksikön ensihoitajista avaa iv.-linjan ja antaa tarvittavat lääkkeet. Hoitoelvytyksen alettua tilanteen johtaja selvittää silminnäköiltä potilaan ennakko-oireet ennen sydänpysähdystä, soittoviiveet, potilaan aiemman toimintakyvyn sekä sairaudet. Ennakko-oireiden perusteella voidaan päätellä sydänpysähdykseen johtaneita syitä. (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2016.)

Spontaaniverenkierron palaututtua (Return of spontaneous circulation, ROSC) alkaa elvytetyn hoidossa vaativa postresuskitaatiohoito, jonka tavoitteena on varmistaa riittävä happeutumisen ja ventilaatio, saada verenkierto vakiintumaan sekä estää aivovaurion laajeneminen. Terapeuttinen hypotermia on viime vuosien tärkeimpiä innovaatioita postresuskitaatiovaiheen hoidossa. Kehon hallittu jäähtyminen on aivojen toipumisen kannalta edullista ja potilaan aktiiviseen lämmittämiseen ei tulisi missään tapauksessa ryhtyä. EKG ottaminen on sydänpysähdysten syyn selvittämisessä keskeinen tutkimus, se on diagnostinen noin kymmenen minuuttia spontaaniverenkierron palaututtua. Potilaan aktiivinen viilennyshoito voidaan tarvittaessa aloittaa käyttämällä esimerkiksi viileitä infuusionesteitä. Spontaaniverenkierron käynnistyttyä pitäisi kiinnittää huomiota riittävään happeutumiseen, tavoitteena 94–98 happisaturaatio prosentti. Tulisi kuitenkin ottaa huomioon hermosolujen oksidaatiovaurio, jota sata prosenttisen hapen anto voi pahentaa. Usein 30–40 prosenttiin happipitoisuus sisäänhengitysilmassa riittää saavuttamaan halutun happisaturaatio prosentin. (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2016.)

Ensihoitokertomuksesta tulisi löytyä selkeästi kirjattuna alkurytmi, elottomuuden havaitseminen, ja tavoittamis-, defibrillointi- ja ROSC viiveet. Elvytyshoidon huolellinen dokumentaatio ja suullinen raportointi antavat perustan sairaalavaiheen onnistuneelle hoidolle. (Kuisma & Väyrynen 2013, 284–288.)

Aikuisen hoitoelvytys



Kuva 3. Aikuisen elvytyskaavio (Käypä hoito -suositus 2016.)

Sairaala

Päivystyspoliklinikalle päästyään elvytetty potilas kytketään hengityskoneeseen. Potilas sedatoidaan usein propofoli-infusiolla, jonka käyttöön liitetään myös fentanyyli-infusio. Hypotensiota hoidetaan pääsääntöisesti noradrenaliini-infusiolla ja tarvittaessa sydämen pumppausvajautta doputamiini-

infuusiolla. Verenpaineen invasiivistamittausta sekä valtimoverikaasuanalyysijä varten potilaalle laitetaan valtimokanyyli. EKG rekisteröidään uudelleen ja potilaasta otetaan joukko verianalyysijä sekä thoraxröntgenkuva. Jos päätetään aloittaa terapeutinen hypotermiahoito, se aloitetaan välittömästi, ulkoisen hypotermiakennon tai verenjäähdytyslaitteiston avulla. Hypotermiahoidossa potilaan ydinlämpötila lasketaan 32–34 celsiusasteeseen, jolloin potilaat tarvitsevat lihasvärinän hallitsemiseksi relaksaation. Potilaan oltua tavoitelämpötilassa 24 tuntia, lämmitys aloitetaan hitaasti enintään puoli celsiusastetta tunnissa. (Sunde, Pytte & Jacobsen 2007, 29–39.)

Potilaan ennustearvio voidaan luotettavasti tehdä aikaisintaan 24 tunnin kuluttua, hypotermiahoidetuille huomattavasti myöhemmin. Sedaation on oltava purettu, kun tehdään ennustearviota ja päätetään tehohoidon jatkamisesta. (Silfvast 2008, 1187.)

6.3 Aikaviiveet

Elottoman potilaan selviytymisennusteeseen vaikuttaa alkurytmin lisäksi merkittävästi sydänpysähdyksen kesto. Nähdyissä elottomaksi menemisissä aika on tarkasti laskettavissa, kun elottomana löydetyt ovat voineet olla elottomina jo pitkään ja on vaikea arvioida elottomuuden kestoa. Mitattavista aikaviiveistä tärkein on ROSC- viive. Käytetyin tapa mitata viivettä on käyttää hätäpuhelun alkamisaikaa viiveen alkamispisteinä. Aika tästä verenkierron palautumiseen, pulssin tuntumiseen, on siis ROSC- viive. ROSC- viiveen loppupisteeksi lasketaan ainoastaan pysyvä verenkierron palautuminen, joka kirjataan tarkasti ensihoitokertomukseen. Myös tilapäiset verenkierron palautumiset kestoineen on kirjattava, sillä niillä on vaikutusta potilaan jatkohoitoon ja ennusteeseen. Jos potilaalle on soitettu apua ennakoivien oireiden perusteella ja elottomuus alkaa myöhemmin kuin puhelu, lasketaan ROSC- viive todellisen elottomuuden alun mukaan. (Kuisma & Väyrynen 2013, 263.)

Soittoviive kuvaa aikaa elottomuuden alun ja hätäpuhelunalun välissä, toisinaan soittaja tekee jotakin ennen varsinaista hätäpuhelua, esimerkiksi soittaa omaiselle, yrittää elvyttää tai jotakin mikä viivyyttää hätäilmoitusta. Soittoviive on hyvä yrittää selvittää ilmoittajalta ja se kirjataan sanallisesti: lyhyt, keskipitkä tai pitkä, sillä hätätilanteessa maallikon on vaikea hahmottaa tarkasti kulu-

nutta aikaa. Soittoviiveen ja ROSC–viiveen yhteenlaskettu aika on elottomuuden kokonaiskesto, joka on tärkeä tieto selviytymisen kannalta. (Kuisma & Väyrynen 2013, 263.)

Hätäkeskuksen pitää pystyä antamaan hälytys 60 - 90 sekunnissa puhelun alusta henkeä uhkaavissa tilanteissa, kuten äkkielottomuudessa. Hätäkeskus voi muuttaa tehtävän kiireellisyyttä tai yksikköjen määrää tietojen tarkentuessa puhelun aikana. (Määttä 2013, 22.)

Ensihoitoyksiköille on ensihoidon palvelutasopäätöksellä määrätty potilaiden tavoittamisaikarajat, jotka määritellään lääketieteellisten perusteiden mukaisesti käyttämällä lähtökohtana kriittisintä potilasainesta eli elottomia. On todettu, että elottomien tavoittamisen kestäessä yli 10 minuuttia, selviytymismahdollisuuksia ei juuri ole ilman maallikkoelvytystä. Hätäpuhelun käsittelyajan ja ensihoitoyksikön lähtöviiveen jälkeen yksiköille jää noin 8 minuuttia aikaa tavoittaa potilas. Tähän oletukseen perustuu A ja B kiireellisyysluokan tehtävien 8 minuutin tavoittamisosuusien seuraaminen. A ja B kiireellisyysluokan tavoittamisosuuksia seurataan myös 15 minuutin tavoittamisen osalta, sekä 30 minuutin tavoittamisosuuksia A tehtävissä koskien hoitotasoisien yksikön potilaan tavoittamisosuutta. (Määttä 2013, 31- 32.)

Tavoittamisaika alkaa hätäkeskuksen antaessa ensihoitoyksikölle hälytyksen ja loppuu yksikön ollessa tehtäväkohteessa, aika lasketaan minuutteina ja sekunteina. Ensihoitoyksikön henkilökunta ilmoittaa tilatiedot viranomaisverkon päätelaitteella hätäkeskukseen. (Määttä 2013, 31- 32.)

Defibrillaatio on kammiovärinäpotilaiden keskeisin elvytystulokseen ja ennusteeseen vaikuttava toimenpide. Defibrillaation tavoitteeksi on asetettu sairaalan ulkopuolella kammiovärinäpotilaiden hoidossa viisi minuuttia. (Silfvast 2008, 1180) Kammiovärinä tai sykkeetön kammiotakykardia vaativat korjaantukseen defibrillaation, joka on ensisijainen hoitotoimenpide. Muut hoidot antavatkin vain lisää aikaa rytmien korjaamiseksi. (Puolakka 2013, 203.)

7 TIEDONKERUU JA AINEISTON RAJAAMINEN

Opinnäytetyön runkona on toiminut alan suomalainen perusteos Ensihoito (Holmström ym. 2013), sekä 2016 julkaistu viimeisin Käypä hoito -suositus. Suomalaisen ensihoidon viralliset hoitolinjaukset pohjautuvat juuri Euroopan elvytysneuvoston (ERC) 2015 julkaisemaan elvytys-suositukseen, josta Suomalainen Käypä hoito -työryhmä on tehnyt oman kansallisen Käypä hoito -suosituksensa. Suomenkielistä kirjallisuutta koskien sairaalan ulkopuolista sydänpysähdystä ja elvytystä, hakiessamme huomasimme sitä löytyvän rajallisesti, kun oppikirjat jätettiin pois laskusta. Holmströmin ja kumppaneiden Ensihoito teos on toimitettu useiden erikoislääkäreiden ja kokeneiden ensihoitajien yhteistyössä ja on se kattava ja luotettava lähde kirjoitettaessa teoreettista viitekehystä sairaalan ulkopuolista sydänpysähdyksestä sekä elvytyksestä.

Aiheena sairaalan ulkopuolinen sydänpysähdys sekä elvytys ovat paljon tutkittu. Hoito-ohjeiden sekä tieteellisen evidenssin parantamiseksi aiheesta tehdään uutta tutkimusta jatkuvasti kansallisten ja kansainvälisten tutkijoiden toimesta.

Tutkimuksessa on hyödynnetty aiheeseen erikoistuneita verkkojulkaisuja kuten JAMA ja Resuscitation. Nämä kansainväliset ja tunnetut verkkolehdet julkaisevat säännöllisesti aiheesta laadukkaita ja tuoreita tutkimusartikkeleita. Suomalaisia tutkimusraportteja aiheesta ei ole saatavilla runsaasti. Opinnäytetyössä on käytetty Tampereella 2007 sekä Helsingissä 1996 julkaistuja Ustein-mallin mukaan julkaistuja raportteja lähteenä.

Artikkeleita on haettu lääketieteellisistä tietokannoista mm. Pubmed-tietokannasta, hyödylliseksi osoittautuivat aiheeseen erikoistuneiden verkkolehden omien hakujen kautta löytyneet tutkimuksen kannalta tärkeimmät julkaisut. Hakusanoina käytetyt sairaalan ulkopuolinen sydänpysähdys (out-of-hospital cardiac arrest) ja utsteinin malli (utstein style), jotka ovat kansainvälisesti tunnettuja tutkimuksissa käytettyjä sairaalan ulkopuoliseen sydänpysähdykseen liittyviä asiatерmejä.

Osa käytetystä tutkimusmateriaalista on vanhempia artikkeleja, joten niistä on hyödynnetty vain nykyhetkenä hyödynnettävä tieto. Aineistoa rajatessa on tär-

keämpänä pidetty artikkeleiden hyödynnettävyyttä ja sisältöä kuin julkaisu-
vuotta.

Tutkimuksessa käytetty aineisto kerättiin potilasasiakirjoista, joka on Suomessa ensihoidon käyttämä Kelan SV210 -kaavake. Tutkimuksen kannalta tärkeät asiakirjat haettiin rajaamalla ennalta määritettyjen tehtäväkoodien pohjalta 700 (eloton), 701 (elvytys), 702 (tajuton) sekä kuljetuskoodin X-1 (kuollut) sisältävät SV210 kaavakkeet vuodelta 2014 Päijät-Hämeen alueelta ensihoitokeskuksen arkistoiduista sairaankuljetuskertomuksista. Aineisto-otannasta oli tarkoitus löytää kaikki sairaalan ulkopuolella elottomaksi menneet potilaat Päijät-Hämeessä tutkimusajankohtana vuonna 2014.

Aineistoa on rajattu tutkimusosiossa paljon. Tilattu tutkimus on kohdennettu koskemaan Päijät-Hämettä ja tutkimus koski ainoastaan vuotta 2014. Ensihoidon käyttämiä potilasasiakirjoja haettiin erikseen mainittujen hälytys- ja kuljetuskoodien mukaan. Tutkimuskysymysten asettelua rajattiin koskemaan ensihoidon laadun tarkastelun kannalta olennaisia kohtia.

8 TUTKIMUS

8.1 Tutkimusmenetelmät

Tämän opinnäytetyön tekemisessä on käytetty sekä kvantitatiivista tutkimusotetta, että laadullisen tutkimusmenetelmän mukaista sisällön analyysiä. Tutkitut tekijät ovat tunnistettuja sekä hyvin tunnettuja. Tutkimus on tunnettujen tekijöiden eli muuttujien (Utsteinmallista johdetut) mittaamista, muuttujien esiintymisen määrällistä laskemista, sekä tekijöiden suhteiden välisten vaikutusten laskemista. Tekijät muutetaan muuttujiksi, joita tilastollisin menetelmin käsitellään tutkittavan ilmiön määrällisessä tutkimuksessa. (Kananen 2011, 12–13.)

Tutkimuksessa on käytetty sekundääriaineistoa, toisten keräämää aineistoa, jona ovat toimineet sv210 ensihoitokertomuslomakkeet. Kvalitatiiviselle tutkimusotteelle tyypillistä sisällön erittelyä on käytetty, kun ensihoitokertomuksista kerätty aineisto on muutettu tutkittavaan numeraaliseen muotoon. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2013, 137.)

Tutkittava ilmiö sairaalan ulkopuolinen elottomuus, siihen vaikuttavat aikaviiheet, alkurytmit, sydänpysähdys ja sen hoito sairaalan ulkopuolella on täsmentynyt kvalitatiivisten tutkimusten pohjalta (eurooppalainen elvytysneuvosto ja siitä johdettu käypähoito suositus), joten se on mitattavissa kvantitatiivisen tutkimuksen menetelmin laskemalla määriä, mikä edellyttää lukuja eli määrällistä tietoa. Luvut olemme saaneet analysoimalla Päijät-Hämeessä sairaalan ulkopuolella vuonna 2014 elottomiksi menneiden potilaiden ensihoitokertomukset. (Kananen 2011, 18.)

Tutkimuksemme pyrkii selvittämään ilmiöiden välisiä syy-seuraussuhteita, joten siinä voidaan katsoa olevan kausaalille tutkimukselle tyypillisiä piirteitä. Riittävän suuri ja edustava otos mahdollistaa yleistettävyyden eri muuttujien välisten riippuvuus päätelmien teossa, joka on myös tilastollisen tutkimuksen edellytys. (Heikkilä 2008, 15–19.)

8.2 Tutkimusongelma

Kvantitatiivisen tutkimuksen tutkittavaan ilmiöön liittyy jokin ongelma, jonka ratkaisuun tutkimuksella pyritään. Ratkaisulla on tarkoitus tuoda asiantilaan parannus. Saimme tehtäväksi Päijät-Hämeen ensihoitokeskukselta analysoida sairaalan ulkopuolella vuonna 2014 elottomiksi menneiden potilaiden ensihoitokertomukset ja tehdä niiden pohjalta Excel-taulukointi, jossa muuttujina kansainväliseen Utstein raportointimalliin perustuvat tekijät, sekä ensihoitokeskuksen omien toiveiden mukaiset muuttujat. Tutkimuksen ideana on etsiä elottomana tavattujen potilaiden sairaalaan selviytymiseen vaikuttaneita yhteisiä muuttujia ja käänteisesti yhteisiä tekijöitä niille, jotka eivät selvinneet sairaalaan. Yritämme määrittää tekijät, joihin ensihoitopalvelun järjestä voi vaikuttaa, esimerkiksi tavoittamisviiveeseen voi vaikuttaa ambulanssien sijoittelulla. Tutkimuksen tulosten on tarkoitus auttaa ensihoitopalvelun järjestäjää tarkastelemaan ensihoidon laatua tutkimuksen ajanjaksolla ja tarvittaessa kehittämään toimintaansa tulosten johtopäätösten pohjalta. Lisäksi luotu Excel-pohja toimii tulevien vuosien tiedonkeruupohjana. (Kananen 2011, 23.)

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa täytyy olla tutkimusongelma ja sen ratkaisuun johtavat tutkimuskysymykset, joihin aineiston avulla saadaan vastaukset. Tutkittavaa ilmiötä selittävät teoriat ja mallit, joissa tekijät ja tekijöiden väliset vaikutussuhteet on selvästi kuvattu auttavat muotoilemaan tutkimuskysymykset oikein. Tutkimusongelman ratkaisussa oikeiden tutkimuskysymysten muoto on tärkeää, sillä tutkimuskysymys tuottaa kysymyksen mukaiset vastaukset sekä ratkaisut. (Kananen 2011, 28.)

Tutkimusongelma

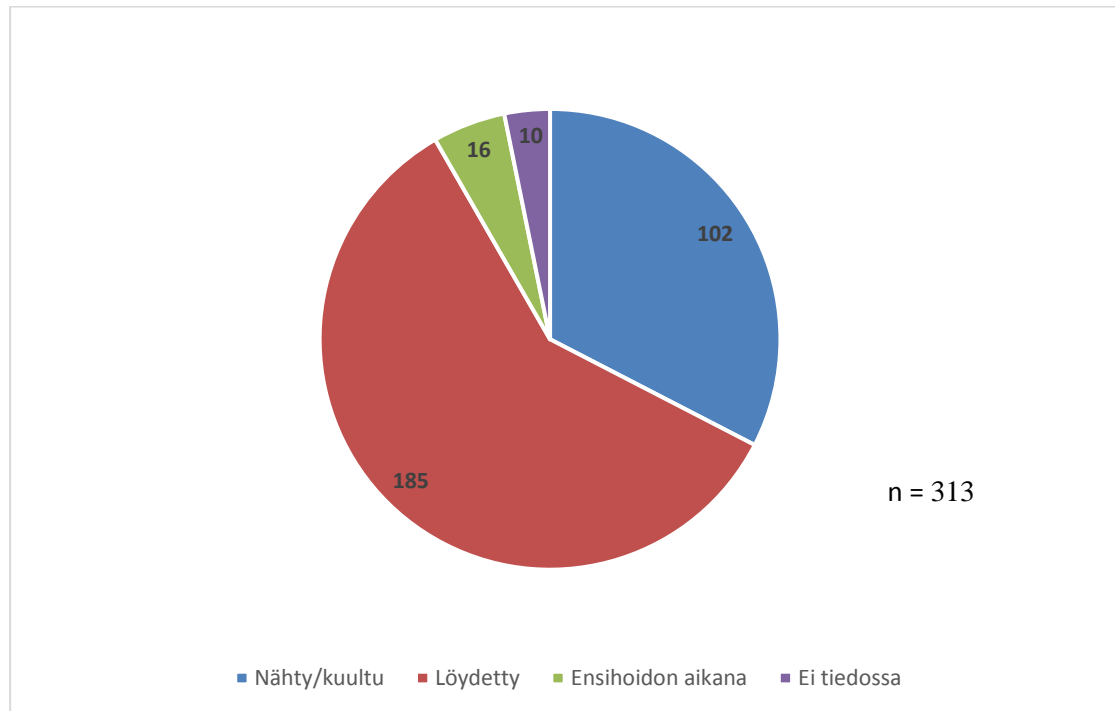
1. Elottomana tavattujen potilaiden selviytyminen sairaalaan sekä selviytymiseen vaikuttaneiden seikkojen määrittäminen.

Tutkimuskysymys

1. Mitä yhteistä on elvytettyjen potilaiden selviytymisessä sairaalaan asti?
2. Mitä eroja on sydänpysähdyksestä selvinneiden ja kentällä kuolleiden välillä?

8.3 Tutkimustulokset

Vuonna 2014 Päijät-Hämeessä tavattiin sairaalan ulkopuolella 313 elotonta potilasta, näistä 102 potilaan elottomuuden alku oli nähty/kuultu. Ensihoidon aikana elottomaksi meni 16 potilasta. Elottomana löytyi 185 potilasta. Puutteellisten ensihoitokertomusten takia elottomuuden alku ei ollut tiedossa 10 potilaan kohdalla.

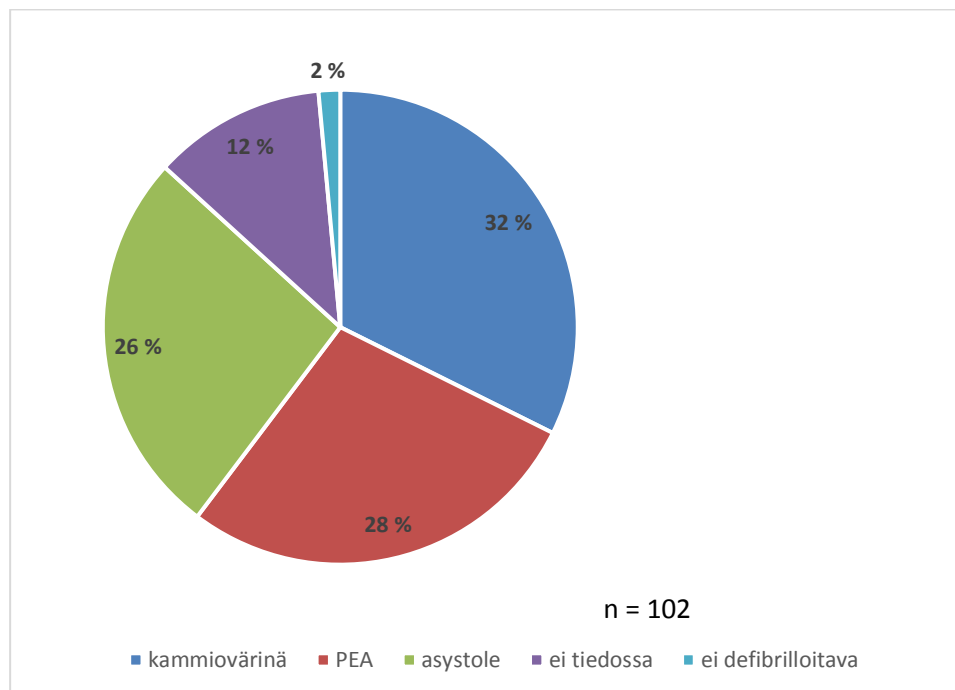


Kuva 4. Elottomuuden havaitseminen sairaalan ulkopuolella Päijät-Hämeessä vuonna 2014.

Ensihoidon osalta elvytys aloitettiin 108 potilaan kohdalla, 205 kohdalla elvytyksestä pidättäydyttiin. Kaikille potilaille ei ole tarkoituksenmukaista aloittaa elvytystä, aikaviiveistä johtuvat sekundaariset kuolemanmerkit voivat olla jo nähtävissä, potilaan keho voi myös olla tapaturman johdosta elinkelvoton tai potilaan hoitotahto kieltää elvytystoimet.

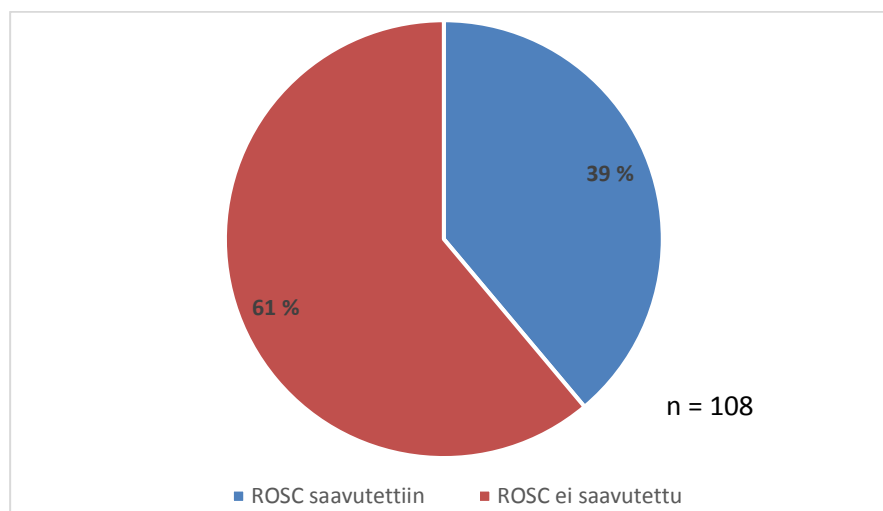
Alla olevassa kuvassa viisi on esitetty maallikoiden havaitsemien elottomuuksien lähtörytmit ensihoidon saavuttua paikalle. Kaikista elottomuuden havaitsemisista kammiovärinässä oli 32 prosenttia. Vuoden 2014 tilastoa väärentää 12 prosentin ”ei tiedossa” osuus, joka johtuu kirjaamisen laadusta. Loppu-

osuus jakautuu pulssittomaan rytmiin 28 prosenttia, asystoleen 26 prosenttia ja ei defibriloitaviin rytmeihin kaksi prosenttia.



Kuva 5. Maallikoiden havaitsemat elottomuudet ja niiden alkurytmit.

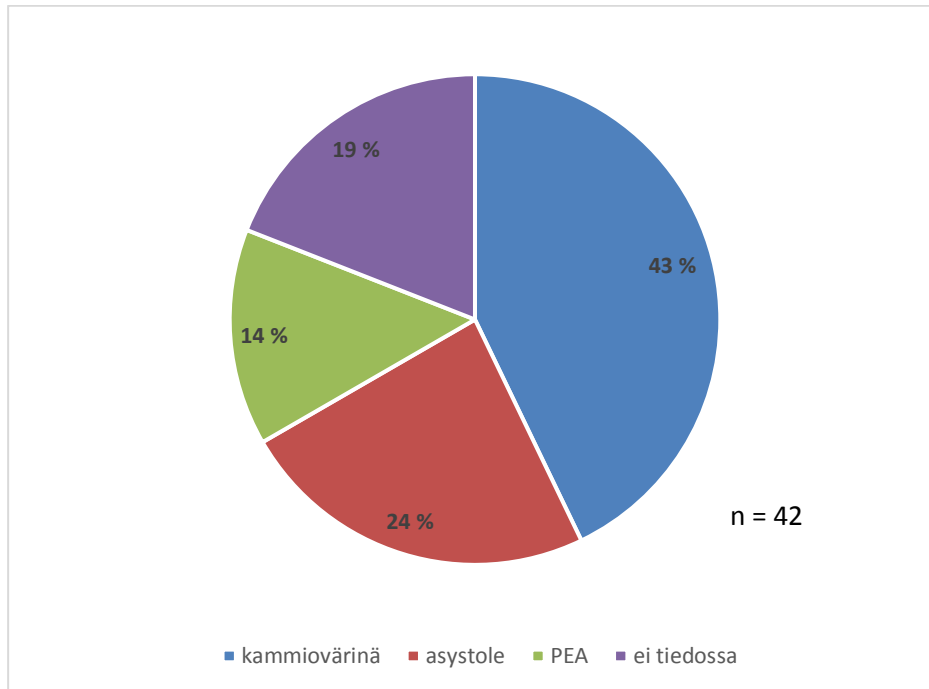
Kuvassa 6. on esitetty kaikkien elvytysyritysten onnistumisjakauma. Spontaani verenkierto saavutettiin 108 potilaan joukosta 39 prosentilla. Elvytysyritys päättyi elvytyksen lopettamiseen tuloksettomana ja potilaan kuolemaan 61 prosentin kohdalla yrityksistä.



Kuva 6. ROSC:in saavuttaneiden osuus elvytetyistä.

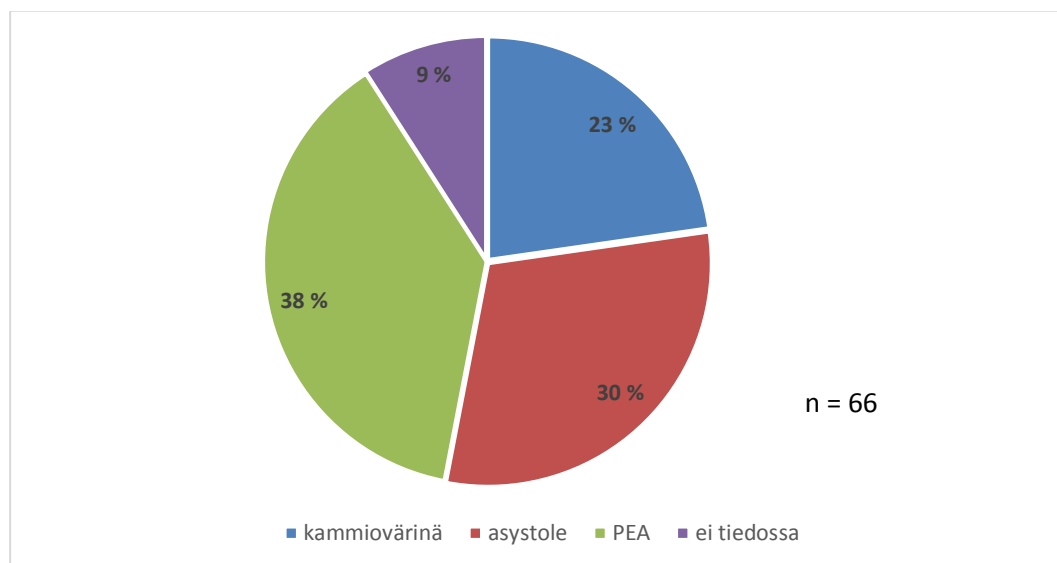
Elvytyksessä spontaanin verenkierron saavuttaneet (42 kpl), alkurytminä oli kammiovärinä 43 prosentin kohdalla. Asystolessa potilaista tavoitettiin 24 pro-

senttia, ja PEA oli 14 prosentin kohdalla. Alkurytmiä ei ollut kirjattu 19 prosenttiin potilaiden tiedoista. (Kuva 7.)



Kuva 7. ROSC saavutettu – alkurytmit

ROSC ei saavutettu (66 kpl), alkurytminä kammiovärinä oli 23 prosentilla potilaista, PEA 38 prosentilla ja asystole 30 prosentilla potilaista. Yhdeksällä prosentilla potilasta alkurytmi ei ollut tiedossa. (Kuva 8.)

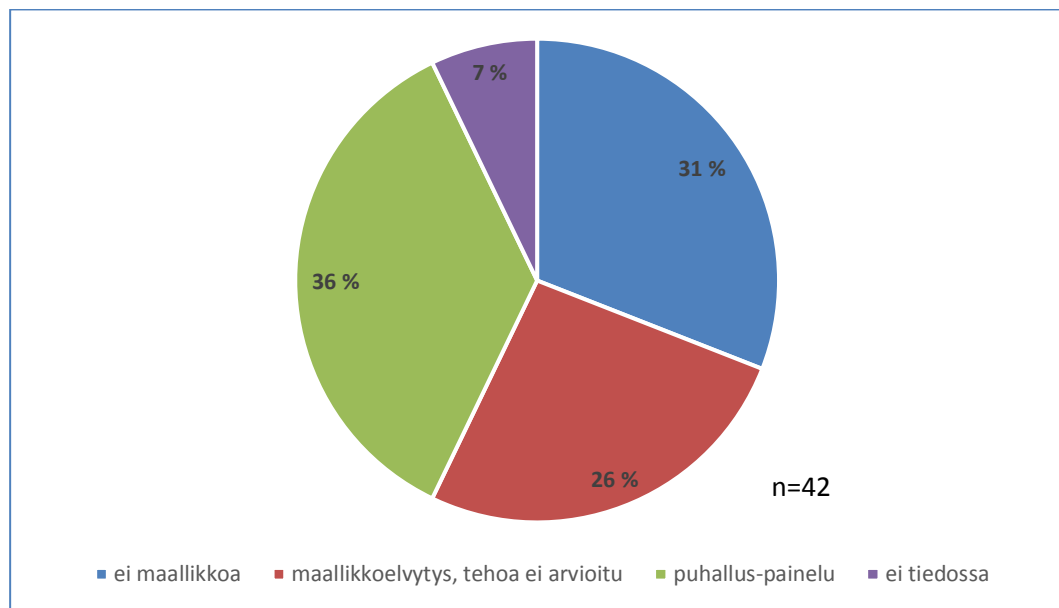


Kuva 8. ROSC ei saavutettu – alkurytmit

Ilman maallikkoelvytystä jäi 31 prosenttia potilasta ROSC:in saavuttaneista.

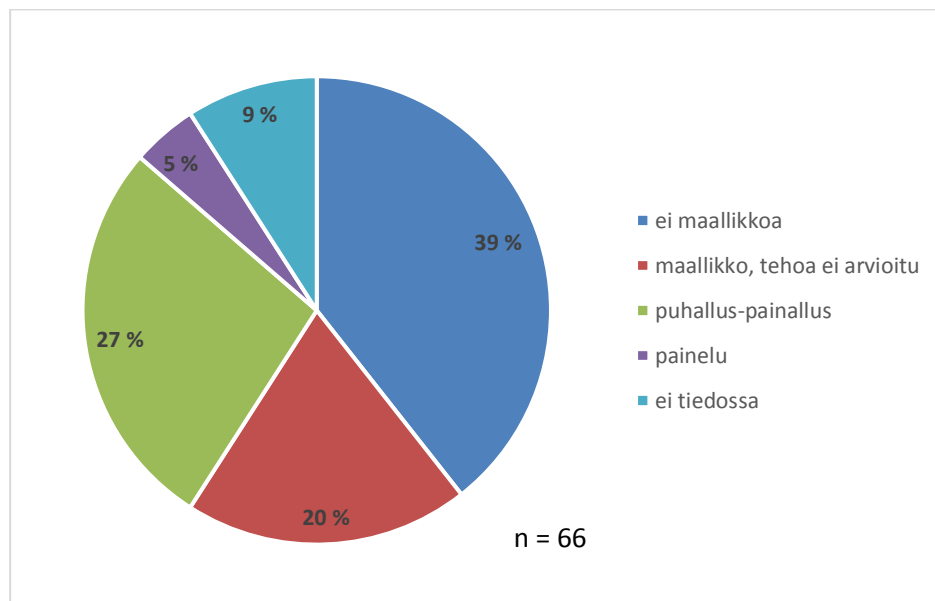
Sitä annettiin 26 prosentille potilaista, puhallus-painallus elvytystä sai 36 pro-

senttia potilaista, seitsemässä prosentissa tapauksista maallikkoelvytyksestä ei ollut tietoa kirjauksen puutteiden vuoksi. (Kuva 9.)



Kuva 9. ROSC saavutettu – maallikkoelvytyksen laatu

ROSC saavuttamattomista (Kuva10.) kuudestakymmenestä kuudesta ilman maallikkoelvytystä jäi kolmekymmentäyhdeksän prosenttia potilaista. Maallikkoelvytystä sai kaksikymmentä prosenttia potilaista, puhallus-painallus elvytystä kaksikymmentäseitsemän prosenttia ja pelkkää painelua viisi prosenttia. Yhdeksän prosentin kohdalla ei ollut tietoa maallikkoelvytyksestä.



Kuva 10. ROSC ei saavutettu – maallikkoelvytyksen laatu

Ei selvinneistä (Kuva 10.) jonkinlaista maallikkoelvytystä (maallikkoelvytys + puhallus-painallus elvytys + pelkkä painelu) sai 52 prosenttia potilaista. Tässä

ryhmässä ilman maallikkoelvytystä jäi 39 prosenttia. Ei tiedossa, olleita maallikkoelvytyksiä oli 9 prosenttia tapauksista, joka johtui puutteellisesti täytetyistä ensihoitokertomuksista.

Taulukko 3. Tavoittamisviiveet ROSC saavutettu – ROSC ei saavutettu

| Tavoittamisviiveet | ROSC saavutettu n=42 | ROSC ei saavutettu n=66 |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|
| ≤ 8 min | 91 % | 62 % |
| > 8min | 2 % | 32 % |
| ei tiedossa | 7 % | 6 % |

Taulukossa 3. kuvataan potilaan tavoittamisviivettä ensimmäisen ensihoitoyksikön osalta, joka mittaa ensihoidon laatua tavoitteisiin nähden ja sitä kautta vaikuttaa potilaan selviytymisennusteeseen. ROSC saavutettiin 91 prosentissa tapauksista, kun potilas saavutettiin kahdeksassa minuutissa tai nopeammin. ROSC ei saavutetuille, tavoittaminen toteutui 62 prosentissa tapauksista. Enemmän kuin kahdeksan minuutin tavoittamisviive toteutui kahdessa prosentissa ROSC saavutetuilla. ROSC ei saavutetuille, kahdeksan minuutin viive ylitettiin 32 prosentissa tapauksista. Kummassakin ryhmässä oli seitsemän ja kuuden prosentin virheet johtuen ensihoitokertomusten vaillinaisuudesta.

9 POHDINTA

Tutkimuksen aineistona oli 313 elotonta potilasta, joista 108:lle aloitettiin elvytystoimet. Aloitetut elvytystoimet johtivat 42 potilaan spontaaniverenkierron (ROSC) paluuseen, tämä oli tutkimuksen toisena vertailuryhmänä. Ryhmä, jossa oli 66 potilasta, jolla elvytyksestä huolimatta ei saavutettu spontaania verenkiertoa, käytettiin toisena vertailuryhmänä.

Suurin yhdistävä tekijä sairaalaan asti selvinneiden ryhmässä oli tutkimustulosten mukaan potilaiden nopea tavoittaminen. PHSOTEY palvelutasopäätöksessä määritellään riskialueluokituksella väestön tavoittaminen A ja B tehtäväkiireellisyysluokassa vähintään ensivastetasoisella yksiköllä kahdeksan minuutin aikana (PHSOTEY 2012, 23). Elottomuuden alusta ensimmäinen ensihoidon yksikkö tavoitti potilaan kahdeksassa minuutissa tai nopeammin 91 prosentissa tapauksista, vain yhden potilaan tavoittamisessa meni yli kahdeksan minuuttia. Verrattavaan, ei selvinneiden ryhmään, kahdeksan minuutin tavoitteeseen päästiin 62 prosentissa tapauksista, se ylitettiin 32 prosentissa ja viivettä ei tiedetty kuudessa prosentissa tapauksissa. Kahdeksan minuutin tavoittamisviiveen ylittyessä voidaan näin ollen olettaa potilaan selviytymisenusteen huononevan.

Maallikon havaitsema elottomuuden alku (nähty/kuultu) on potilaan selviytymisen kannalta huomattavasti toiveikkaampi lähtötilanne, kuin maallikon elottomana löytämä potilas. Häätäkeskuksen riskinarvion mukaiset hälytyskoodit A700 ja B700 tulevat juuri elottomuuden alun mukaan ja vaikuttavat suoraan hälytyksen vasteeseen, eli siihen kuinka monta ensihoidon yksikköä tehtävälle hälytetään. Nähdyn/kuullun elottomuuden viiveet ovat tarkasti laskettavissa ja sydänperäisten sydänpysähdysten osalta lähtörytmi on myös tällöin selviytymisen kannalta parempi (kuva 4). (Väyrynen & Kuisma 2013, 272.)

Sairaalaan selvinneillä oli kammiovärinän osuus suuri kaikista alkurytmeistä. Elottoman alkurytminä kammiovärinä on selviytymisen kannalta toiveita herättävä rytmi, sillä se kertoo usein lyhyistä tai kohtuullisista aikaviiveistä, sydänperäisestä sydänpysähdysten syystä ja on defibrillaatiolla hoidettavissa oleva rytmi (Kuisma & Väyrynen 2013, 268). Sen suuri osuus 43 prosenttia, on sel-

viytymisen kannalta odotettu. Todellisuudessa määrä oli todennäköisesti vielä suurempi, ottaen huomioon 19 prosentin ei tiedossa olleiden alkurytmien osuuden.

Alkurytmien voidaan tutkimuksen mukaan olettaa vaikuttavan sairaalaan selviytymiseen, kammiovärinän osuudessa verrokkiryhmien välillä oli isoja eroja. Selvinneiden 43 prosenttia ja ei selvinneiden 23 prosenttia kuvaavat hyvin alkurytmien vaikutusta potilaan selviytymisen ennusteeseen. Yksi ensihoidossa käytetyistä laatumittareista onkin kammiovärinöiden prosenttiosuus kaikista maallikoiden havaitsemista sydänperäisistä sydänpysähdyksistä, tavoitteena on kansallisella tasolla yli 60 prosenttia. (Kuisma & Väyrynen 2013, 300.) PEA ja asystolen yhteenlasketut osuudet verrokkiryhmien kesken olivat selvinneiden 38 prosenttia ja ei selvinneiden 68 prosenttia, kertovat näiden rytmien huonosta selviytymisennusteesta.

Ei selvinneiden ryhmässä, alkurytmien osuus on selkeästi muuttunut verrokki ryhmään nähden, selviytymisen kannalta edullisten rytmien (kammiorytmit) osuus on laskenut 23 prosenttiin ja epäedullisten rytmien PEA ja asystolen osuus kasvanut 68 prosenttiin. Ei tiedossa olevien rytmien osuus 9 prosenttia vääristää hieman tulkintaa ja johtuu puutteellisesti täytetyistä ensihoitokertomuksista.

Maallikkoelvytys antaa ensihoitoyksiköille lisää aikaa hoitaa elottomuus pitämällä yllä defibrillaatiolle otollisia olosuhteita (kammiorytmit) sydämessä ja parantaa todistetusti potilaan selviytymismahdollisuutta. (Kuisma & Väyrynen 2013, 270.) Maallikko elvytyksen osuus sairaalaan selvinneiden kesken tutkimuksemme oli 62 prosenttia, sen ei voida olettaa olleen ratkaisevassa roolissa selviytymisen kannalta, kun ottaa huomioon verrokkiryhmän 52 prosentin osuuden.

Vähän eroja löytyi verrokkiryhmien välille koskien maallikkoelvytystä, selvinneet saivat sitä 62 prosentissa tapauksista, kun ei selvinneet, saivat sitä 52 prosentissa tapauksissa. Ilman maallikkoelvytystä selvinneiden ryhmästä jäi 31 prosenttia potilaista, kun vertailuryhmässä ilman jäi 39 prosenttia. Tutkimustuloksista ei voida tehdä johtopäätöstä, jossa maallikkoelvytys olisi ratkai-

sevasti vaikuttanut sairaalaan selviytymiseen. Kirjallisuudessa on kuvattu tapauksia, joissa sydämessä on säilynyt vertakierrättävää mekaanista toimintaa pulssittoman kammiotakykardian ja PEA ollessa rytminä. Tämä voi osaltaan selittää ilman maallikkoelvytystä jääneiden sairaalaan selviämistä. (Kuisma & Väyrynen 2013, 268.)

Tutkimuskysymyksistä ulkopuolisena huomiona todetaan, että ensihoitokertomusten kirjaamisessa on huomattavaa vaihtelua, joka tärkeiden asioiden kirjaamatta jättämisenä vaikeuttaa uskottavan tutkimuksen tekoa. Tulevaisuudessa olisikin tärkeää panostaa kirjaamisen laatuun ja jokaisella ensihoitajalla tulisikin olla tiedossa elvytyksestä kirjattavat arvot sekä niiden merkitys ensihoitopalvelun laadun parantamisessa.

9.1 Tutkimuksen eettisyys

Käsittelimme tutkimuksessa arkaluontoisia potilasasiakirjoja, joten oli tarpeen varmistaa tutkimuksen eettisyys huolellisesti. Ennen tutkimuksen aloittamista tutkimusluvut anottiin ohjeistuksen mukaisesti. Tutkimusluvan saatuamme aloimme kerätä tutkimusaineistoa. Aineistonkeruussa varmistimme potilaiden anonymiteetin säilymisen koko tutkimuksen ajan. Potilaiden henkilötietoja tai nimiä ei siirretty potilasasiakirjoista Excel-taulukkoon, eikä tutkimustuloksista voi tunnistaa ketään yksittäistä potilasta. Potilaille luotiin tätä varten oma Id-koodi tunnistamista ja mahdollista jälkitarkastusta varten. Aineisto oli ainoastaan opinnäytetyöntekijöiden tutkimuksessa, eikä sitä missään vaiheessa luovutettu kolmansille osapuolille tutkijoiden taholta. Aineistonkeruu arkistoista tapahtui tilaajan valvonnassa ja hän poisti Kelan SV210-kaavakkeista henkilötiedot ennen kopioiden luovuttamista tutkijoille. Tutkimuksen ollessa valmis kaikki kopiot hävitetään tietosuojatoimien mukaisesti.

9.2 Tutkimuksen validiteetti

Tutkimuksen validiteettia vahvistaa Utstein raportointimallin käyttäminen tutkimustulosten keräämisessä ja analysoimisessa. Raportointimalli on kansainvälinen ensihoidon laadun mittari, joka on kehitetty juuri elvytystulosten vertailuun. Se on ollut käytössä vuodesta 1991 lähtien Suomessa ja muualla maailmassa.

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa riittävän suuri ja edustava otos mahdollistaa yleistettävyyden eri muuttujien välisten riippuvuuspäätelmien teossa, joka on tilastollisen tutkimuksen edellytys. (Heikkilä 2008, 15–19.) Tutkimuksemme otos kattaa kaikki elottomat sairaalan ulkopuolella Päijät-Hämeessä vuonna 2014, joten tilastollisen tutkimuksen näkökulmasta valideetti toteutuu.

9.3 Tutkimuksen reliabiliteetti

Tutkimuksemme eteni alusta loppuun virallisia ohjeita noudattaen, tutkimuslupa prosessin jälkeen keräsimme tutkimusaineiston virallisista potilasasiakirjoista Utstein mallista johdettujen muuttujien mukaisesti Excel-taulukkoon. Tietojen syöttämisessä potilasasiakirjoista Excel-taulukkoon on olemassa virheen mahdollisuus, jota yritimme pienentää niin, että toinen tutkijoista syötti tiedot Excel-taulukkoon ja toinen tarkasti tietojen paikkaansa pitävyyden. Tutkimusprosessi on mahdollista toistaa vuosittain syöttämällä samat muuttujat potilasasiakirjoista taulukkoon.

9.4 Jatkotutkimus ehdotukset

Tutkimuksemme ja aineiston keräyksemme pohjalta täydennetään loppuun Utstein raportti, kun tiedot sekundaariselviytyjistä on saatavilla. Aineistoa kerätessämme huomasimme, ettei Päijät-Hämeen alueella elottomien maallikkoelvytyksissä käytetty kertaakaan maallikkodefibrillaattoria, joiden saatavuuden ja käyttövalmiuden tutkiminen voisi olla perusteltua. Lisäksi yhtenäisen raportointimallipohjan luominen elvytyksien kirjaamiselle helpottaisi varmasti muistamaan asiat, jotka elvytyksestä ensihoitajan tulee kirjata ylös.

LÄHTEET

Airaksinen, J., Heikkilä, J., Huikuri, H., Kupari, M., Nieminen, M. & Peukuri-
nen, K. 2008. Kardiologia. 2.uudistettu painos. Helsinki: Kustannus oy Duode-
cim.

Abramson, N. S., Allen, M., Baskett, P. J., Becker, L., Bossaert, L., Cummins,
R. O., Chamberlain, D. A., Cochairmen, Delooz, H.H., Dick, W.F., Eisenberg,
T. R., Evans, S. H., Kerber, R., Mullie, J. P., Ornato, E. S., Skulberg. A., Tun-
stall-Pedoe, H.,

Swanson, R. & Thies, W. H. 1991. Recommended guidelines for uniform re-
porting of
data from out-of- hospital cardiac arrest: the Utstein Style. A statement for
health professionals from a task force of the American Heart Association, the
European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada,
and the Australian Resuscitation Council. Circulation. AHA Medical/Scientific
Statement.84:2, 960–975.

Cobb, L., Fahrenbruch, C., Olsufka, M.& Copass, M. 2002. Changing inci-
dence of out-of hospital ventricular fibrillation, 1980-2000. JAMA; 288:3008–
3013.

Defibrilaattorihakemisto: tietokanta maallikoiden käyttöön 2016. Saatavissa:
www.defirekisteri.fi [viitattu 5.1.2016].

Elvytys (2016). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodeci-
min ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalai-
nen Lääkäriseura Duodecim, 2016 Saatavilla Internetissä: www.käypähoito.fi
[viitattu 1.2.2016].

Gorgels, A P M., Gijssbers, C., de Vreede-Swagemakers, J., Lousberg,
A.,Wellens, H J J. 2003. Out of- hospital cardiac arrest-the relevance of heart
failure. The Maastricht circulatory arrest registry. Eur Heart J; 24:1204–9.

Heikkilä, T.2008. Tilastollinen tutkimus. Helsinki. Edita Prima oy.

Hess, E P., Campbell, R L., White R D. 2007. Epidemiology, trends, and outcome of out-of hospital cardiac arrest of non-cardiac origin. *Resuscitation*; 72:200–206.

Hätäkeskuslaitoksen verkkosivut. [viitattu 12.2.2016] Saatavissa: www.112.fi

Idris, A.H., Berg, Bierens, R.A J., Bossaert, L., Branche, C.M., Gabrielli, A., Graves, S.A., Handley, A.J., Hoelle, R., Morley, P.T., Papa, L., Pepe, P.E., Quan, L., Szpilman, D., Wigginton, J.G., Modell, J.H., Atkins, D., Gay, M., Kloeck, W., Timerman, S. 2003. Recommended Guidelines for Uniform Reporting of Data From Drowning: The Utstein Style. *Circulation*; 108: 2565-2574.

Jacobs, I., Nadkarni, V.& Bahr, J. 2004. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: Update and simplification of the utstein templates for resuscitation registries: A statement for healthcare professionals from a task force of the international liaison committee on resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, Interamerican Heart Foundation, Resuscitation Councils of Southern Africa). *Circulation*; 110:3385–3397.

Kananen, J.2011. Kvantti. Kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Tampereen Yliopistopaino oy.

Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. 2013. Ensihoito. 3.–4. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Kuisma, M. & Määttä, T. 1996. Out-of-hospital cardiac arrests in Helsinki: Utstein style reporting. *Heart*; 76: 18–23.

Kämäräinen, A., Virkkunen, I., Yli-Hankala, A. & Silfvast, T. 2007. Presumed futility in paramedic-treated out-of-hospital cardiac arrest: An Utstein style analysis in Tampere, Finland. *Resuscitation*; 75: 235–243.

Maramattom, B V. & Wijdicks, E F. 2005. Postresuscitation encephalopathy: Current views, management, and prognostication. *Neurologist*; 11:234–43.

Määttä, T. 2013. Sairastuminen. Teoksessa *Ensihoito*. 3.–4. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro. Toim. Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen.

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2014. *Kehittämistyön menetelmät*. 3. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Olasveengen, T M., Sunde, K., Brunborg, C., Thowsen, J., Steen, P A. & Wik, L. 2009. Intravenous drug administration during out-of-hospital cardiac arrest: a randomized trial. *JAMA*; 302:2222–2229.

PHSOTEY ensihoitokeskus 2012. *Palvelutasopäätös ensihoidon järjestämiseksi Päijät-Hämeen sosiaali- ja terveysyhtymän alueelle 1.1.2013 alkaen*.

Puolakka, J. 2013. *Defibrillaattorit*. Teoksessa *Ensihoito*. 3.-4. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro. Toim. Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen.

Sunde, K., Pytte, M. & Jacobsen, D. 2007. Implementation of a standardised treatment protocol for post resuscitation care after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*; 73:29–39.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta 340/2011.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus potilasasiakirjoista 298/2009.

Väyrynen, T. & Kuisma, M. 2013. Sairastuminen. Teoksessa *Ensihoito*. 3.–4. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro. Toim. Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen.

LIITTEET

Liite 1. Tutkimustaulukko

| Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka ja -vuosi | Tarkoitus | Aineisto, menetelmät | Keskeiset tulokset |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kämäräinen, A., Virkkunen, I., Yli-Hankala, A. & Silfvast T. Tampere. 2007. Medical School, University of Tampere, Tampere, Finland. | Sairaalan ulkopuolisten sydänpysähdysten tutkiminen Utstein analyysin mukaisesti Tampereella, tarkempi viittaus potilaisiin joille ei aloitettu elvytystä. | Tampereen asukasluku 203000 | Tampereen ensihoitopalvelu aloitti elvytyksen harvemmin, kuin toisten alueiden palveluntuottajat, päätökset pidättäytyä elvytyksistä olivat kuitenkin perusteltuja. Selviytyjä luvut olivat vertailu kelpoisia muihin raporteihin nähden. |
| Gorgels, AP., Gijbers, C., de Vreede-Swagemakers, J., Lousberg, A. & Wellens, HJ. 2003. Department of Cardiology, Cardiovascular Research Institute Maastricht, | Sydämenvajaatoiminnan osuus sairaalan ulkopuolisten elottomuuksien aiheuttajana Maastrichtin alueella | 492 potilasta | Sydämenvajaatoiminta nostaa elottomuuden riskiä. Se ei kuitenkaan ollut usein syynä sydänpysähdykseen, vaan sepelvaltimotauti osoittautui useimmiten syyksi elottomuuksiin. |

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Netherlands. | | | |
| Kuisma, M. & Määttä, T.1996 Helsinki Emergency, Medical Services System, Department of Health, Helsinki, Finland. | Sairaalan ulkopuolisen sydänpysähdyksen esiintyvyyden määrittäminen ja sydänpysähdyksestä elvytettyjen selviäminen, Usttein raportointimallia noudattaen. | Helsingin väestö 516000 412 harkittiin elvytystä | Varhaisesta tavoittamisesta on tullut optimaalisen hoitoketjun heikoin lenkki, johon on jatkossa kiinnitettävä huomiota. |