

ELVYTYSTAPAHTUMAT SAIRAALAN  
ULKOPUOLELLA VARSINAIS-SUOMEN  
SAIRAANHOITOPIIRISSÄ VUOSINA 2019–2020

Milla Laaksonen  
Syventävien opintojen kirjallinen työ  
Lääketieteen tiedekunta  
Turun yliopisto  
Syyslukukausi 2020  
Vastuhenkilö: Timo Iirola

# Sisällysluettelo

1 Abstrakti	s. 1
2 Johdanto	s. 1
2.1 Sydänpysähdys	s. 1
2.1.1 Epidemiologia	s. 2
2.1.2 Etiologia	s. 2
Sepelvaltimotauti	s. 2
Kardiomyopatia	s. 3
Läppäviat	s. 4
Myokardiitti	s. 4
Huumeiden käyttö	s. 4
Muut kuin sydänperäiset syyt	s. 5
2.1.3 Lähtörytmit	s. 5
2.1.4 Sydänpysähdyksen hoito	s. 6
Hoitoketju	s. 6
Elottomuuden toteaminen	s. 6
Peruselvytys	s. 7
Maallikkoelvytys COVID-19-pandemian aikana	s. 7
Hätäkeskuksen ohjeistama maallikkoelvytys	s. 9
Vertailu hätäkeskuspäivystäjän ohjeistaman maallikkoelvytyksen ja itse johdetun elvytyksen välillä	s. 9
Hoitoelvytys	s. 10
Elvytyslääkkeet	s. 13
Elvytyksen lopettaminen	s. 13
DNR-päätös	s. 14
Elvytyksen jälkeinen hoito	s. 14
Ennustearvio	s. 15
2.2 Elvytystulosten seuranta	s. 17
Utstein-mallin historia	s. 17
2.3 Ensihoitojärjestelmä	s. 17
Varsinais-Suomen ensihoitojärjestelmä	s. 17

FinnHems	s. 18
FinnHEMS:in hoitamien kriittisten potilaiden pitkäaikainen ja lyhytaikainen selviäminen	s. 19
3 Aineisto ja menetelmät	s. 20
4 Tulokset	s. 21
5 Pohdinta	s. 28
6 Lopuksi	s. 32
7 Lähteet	s. 33

# 1 Abstrakti

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää sairaalan ulkopuolisia elvytystuloksia Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin alueella. Näiden avulla voidaan arvioida ensihoitojärjestelmän laatua sekä hoitoketjun toimivuutta. Tuloksia voidaan käyttää järjestelmän kehittämiseen sekä heikkojen kohtien havaitsemiseen. Toimiva ensihoitojärjestelmä ja hoitoketju ovat edellytyksenä jo alkujaan vaikean potilasryhmän ennusteen parantamiseksi.

Tutkimus oli rekisteritutkimus, joka perustui Utstein-mallin mukaisiin elvytyslomakkeisiin, jonka ensihoitajat täyttivät. Tilastointiin otettiin mukaan kaikki vuosina 2019 ja 2020 sairaalan ulkopuolella elottomaksi menneet potilaat, joita oli elvytetty. Elvytettyjen potilaiden taustatiedot, elvytyksen kulku ja 30 päivän selviytyminen selvitettiin. Selviytymistuloksia vertailtiin lähtörytmin mukaisen jaottelun perusteella.

Potilaita oli yhteensä 394, joista selviytyi 48 (12,2 %). Alkurytminä oli kammiovärinä tai kammiotakykardia 119 potilaalla, ja heistä selviytyi 40 (33,6 %). Alkurytmin ollessa asystole tai sykkeetön rytmi 275 potilaasta selviytyi 8 (2,9 %).

Alkurytmi on merkittävä potilaan selviytymisennusteeseen vaikuttava tekijä. Kun ensimmäisen rekisteröity rytmi on ei-defibrilloitava, on potilaalla selvästi pienempi mahdollisuus selvitä sydänpysähdyksestä kuin potilaalla, jonka alkurytmi on defibrilloitava.

Tutkimuksesta nähdään, että sairaalan ulkopuolisten sydänpysähdyspotilaiden ennuste on huono. Voidaan myös päätellä, että asystolessa ja sykkeettömässä rytmissä ennuste on merkittävästi huonompi kuin kammiovärinässä tai kammiotakykardiassa.

## 2 Johdanto

### 2.1 Sydänpysähdys

Sydänpysähdyksellä tarkoitetaan tilannetta, jossa sydämen verta kuljettava pumppaustoiminta loppuu. Sydänpysähdys on vääjäämättä osana jokaista kuolemaa, mutta tässä käsittelemme äkillistä sydänpysähdystä tai äkkikuolemaa. Kammiovärinä ja kammiotakykardia ovat yleisimpiä lähtörytmejä, mutta ajan kuluessa nämä usein

kääntyvät asystoleen tai sykkeettömään rytmiin, mistä johtuen ensimmäinen rekisteröity rytmi on tavallisimmin jompi kumpi jälkimmäisistä (Metsävainio K. 2021). Sydänpysähdyksissä aloitetaan elottomuuden toteamisen jälkeen peruselvytys, joka jatkuu terveydenhuoltohenkilökunnan ja asianmukaisen elvytysvälineistön saapuessa hoitoelvytyksellä.

### 2.1.1 Sydänpysähdyksen epidemiologia

Länsimaissa sydänpysähdys on yleisin kuolinsyy. Ilmaantuvuuden on Suomessa arvioitu olevan noin 50 / 100 000 asukasta (Hiltunen P. et. al., 2012). Sydänperäinen äkkikuolema on sitä yleisempi, mitä vaikeampi sydänsairaus taustalla on. Ajallisesti suurin osa äkkikuolemista sijoittuu elämän alkukuukausien 0–6 kuukauden ajalle, tätä kutsutaan kätkytkuolemaksi, sekä 45–75. ikävuoden väliin. Tässä käsittelemme pääasiassa aikuisten sydänpysähdyksiä. Miehillä sydänpysähdys on kuolinsyynä yleisempi kuin naisilla sepelvaltimotaudin suuremman ilmaantuvuudesta johdosta. (J. Junttila, J. Hartikainen & H. Huikuri 2016)

Huolimatta hoito- ja ennaltaehkäisykeinojen kehittymisestä sydänperäinen äkkikuolema on silti merkittävin kuolinsyy ja kattaa noin puolet sydänperäisistä kuolinsyistä. Tavallisimmin äkkikuoleman taustalla on sepelvaltimotauti. Muita syitä ovat muun muassa kardiomyopatiat, perinnölliset rytmihäiriöt sekä läppäviat. Näiden tautien osuus aiheuttajista vaihtelee maakohtaisesti. (Wong X. C. & Brown A. et. al. 2019)

### 2.2.2 Sydänpysähdyksen etiologia

Sydänpysähdyksen yleisin syy on sepelvaltimotaudin aiheuttama sepelvaltimokohtaus. Etiologia vaihtelee ikäryhmittäin. Vanhuksilla yleisimmät syyt sepelvaltimokohtauksen ohella ovat kardiomyopatia ja läppäviat. Nuoremmilla tavallisimmat syyt ovat kardiomyopatian lisäksi myokardiitti sekä huumeiden käyttö. Hukuksiin joutuminen tai vierasesine hengitysteissä aiheuttaa hapenpuutteesta johtuvan sydänpysähdyksen. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2021)

### **Sepelvaltimotauti**

Sepelvaltimotauti on iskeeminen sydänsairaus, joka liittyy alentuneeseen sydänlihaksen verenkiertoon. Tämä johtuu ateroskleroosin aiheuttamasta

sepelvaltimoiden ahtautumisesta. Ateroskleroosin tärkein aiheuttaja on hyperkolesterolemia, missä valtimoiden seinämiin kertyvä kolesteroli ja sidekudos muodostavat pullistuman valtimon sisäkalvolle eli aterooman. Suurentuessaan suonon lumen pienenee ja verenkuilu heikkenee. Sydänlihaksen infarktissa sepelvaltimoon kehittynyt ateroomaplakki voi revetä aiheuttaen trombin muodostuksen ja verenkierron estymisen. Infarkti voi indusoitua myös ilman plakkiruptuuraa, kun hapenkulutus ja tarjonta eivät vastaa toisiaan.

Kammioarytmia, sykkeetön rytmi ja asystole voivat ilmetä sepelvaltimokohtauksen alkuvaiheessa aiheuttaen sydänperäisen äkkikuoleman (Low ym. 2014). Äkkikuolema voi olla ensimmäinen merkki sepelvaltimotaudista. Neljä tärkeintä patofysiologista syytä sepelvaltimotaudin altistamalle sydänperäisen äkkikuolemalle ovat ohimenevä iskemia, akuutti koronaarisyndrooma, sydänlihaksen arvista johtuvat arytmiat ja iskeemiset kardiomyopatiat. (Kandala et. al. 2017)

### **Kardiomyopatia**

Kardiomyopatiat jaetaan laajentavaan, hypertrofiseen ja restriktiiviseen kardiomyopatiaan. Laajentavaan kardiomyopatiaan liittyy sydämen vasemman kammion laajeneminen, seinämien ohentuminen sekä sydämen supistuvuuden heikentyminen. Laajentava kardiomyopatia on merkittävä sydänperäisen äkkikuoleman syy aiheuttamalla kammiooperäisen rytmihäiriön erityisesti nuorilla. Suomessa esiintyvyys alle 20-vuotiailla on noin 2,6/100 000. (Heliö T. & Kuusisto J. 2016)

Hypertrofisessa kardiomyopatiassa sydänlihas on paksuuntunut ( $\geq 15$  mm) ilman, että tilannetta selittää korkea verenpaine tai aorttaläpän ahtauma. Hypertrofia sijoittuu yleensä kammioden väliseen seinämään, mutta myös muut kammioden seinämät voivat paksuuntua. Myös tämä on yleinen syy nuorten sekä urheilijoiden sydänperäiselle äkkikuolemalle. Suomessa lapsilla esiintyvyys on 3/100 000. (Kuusisto J. & Sinisalo J. 2016)

Restriktiivisessä kardiomyopatiassa kammioden elastisuus on alentunut, jolloin sydämen kyky täyttyä diastoleessa on heikentynyt. Taudissa sydämen eteiset ovat laajentuneet korkean täyttöpaineen takia, ja kammiot ovat kooltaan normaalit. Kyseinen muoto on kardiomyopatioista harvinaisin. (Kupari M. & Lehtonen J. 2016)

## **Läppäviat**

Läppäviat voivat kohdistua kaikkiin sydämen läppiin. Aorttaläpän stenoosi on yleisin läppävika, se voi olla joko synnynnäinen tai hankittu. Läpän kalkkeutuminen, ahtautuminen ja jäykistyminen saavat aikaan vasemman kammion systolisen paineen kasvun johtaen kammion seinämien hypertrofoitumiseen. Sekä oireettomassa että oireisessa vaikeassa aorttaläpän ahtaumassa on äkkikuoleman vaara. Oireisessa sairaudessa vaara kasvaa jopa 20 %/vuosi. (Saraste A. & Laine M. & Kupari M. 2016)

Toinen merkittävä äkkikuoleman aiheuttava läppävika on akuutti aorttaläppävuoto. Mitraalivirtaus ja aortan takaisinvirtaus saavat aikaan kammion diastolisen paineen kasvun, eikä kammio pysty laajenemaan tarpeeksi nopeasti kompensoidakseen tilannetta. Tehollinen iskutilavuus pienenee, mitä sydän yrittää takykardialla korjata. Riittämätön kompensoitio saa aikaan verenkierron kollapsin sekä sokin, jolloin voi kehittyä sydänlihaskemia sepelvaltimoiden perfuusiopaineen ollessa alhainen. (Saraste A. & Laine M. & Kupari M. 2016)

## **Myokardiitti**

Myokardiitti on sydänlihaksen tulehdus. Tulehdus on yleensä paikallista, mutta se voi esiintyä myös pesäkkeinä tai diffuusisti. Taudin levinneisyys ei välttämättä kerro sen vakavuudesta, sillä pienikin pesäke voi aiheuttaa kammioperäisiä rytmihäiriöitä sijaitessaan sopivasti sähkötysalueella. Nuorten sydänperäisistä äkkikuolemista myokardiitti kattaa 5–10 %. Myokardiitit jaetaan etiologialtaan infektiiviseen, immuunivälitteiseen ja toksiseen myokardiittiin. Amfetamiini ja kokaiini voivat aiheuttaa toksisen myokardiitin. (Kytö V. & Lehtonen J. & Lommi J. 2016)

## **Huumeiden käyttö**

Huumeiden käytöllä on vakavia vaikutuksia sydän- ja verenkiertoelimistön toimintaan. Erityisesti sellaiset huumeet, joilla on sympatomimeettisiä vaikutuksia, voivat aiheuttaa rytmihäiriöitä. Liuotinaineiden haistelu voi saada aikaan rytmihäiriön tai äkillisen eteis-kammiokatkoksen aiheuttaen äkkikuoleman. Kokaiinin aiheuttama verihituleiden aggregaatio ja sepelvaltimoiden supistuminen yhdistettynä sen sympatomimeettiseen sydänlihaksen hapenkulutusta lisäävään vaikutukseen saa aikaan sydänlihaskemiaa. Tämä voi vakavimmillaan johtaa hengenvaarallisiin

rytmihäiriöihin. Amfetamiini ja sen johdokset aiheuttavat rytmihäiriöitä, yleisimpinä eteis- ja kammiooperäiset lisälyönnit sekä takykardiat. Amfetamiinijohdokset voivat indusoida jopa hypertensiivisen kriisin ja aiheuttaa sydänlihaskemian samalla mekanismilla kuin kokaiini. (Lehto M. & Miettinen H. 2016)

Keskushermostoa lamaavat aineet gammabutyrolaktoni (GBL, lakka), gammahydroksibutyraatti (GHB, gamma) ja opioidit aiheuttavat myrkytyskuoleman yleensä hengityslaman kautta. (Boyd J. 2021)

### **Muut kuin sydänperäiset syyt**

Sairaalan ulkopuolisten sydänpysähdysten syiden oletetaan usein olevan sydänperäisiä. Tämän arvion tekeminen on kuitenkin hankalaa johtuen puutteista syyn johdonmukaisessa arvioinnissa sekä hoitohenkilökunnan objektiivisuudessa. Vuonna 2004 julkaistussa Utsteinin ohjeistuksessa sanottiin, että sydänpysähdysten syyksi oletetaan sydänperäinen syy, ellei tiedossa olevana tai todennäköisenä syynä ole trauma, hukkuminen, huumeiden yliannostus, verenvuoto, asfyksia tai mikä tahansa muu ei-sydänperäinen syy elvyttäjien parhaan arvion mukaan. Käytännössä syyn selvittäminen ilman kuvantamistutkimuksia, laboratoriotutkimuksia tai ruumiinavausta voi olla vaikeaa. (Carter R. M. & Cone D. C. 2017)

### **2.1.3 Lähtörytmit**

Elottoman potilaan mahdollisia lähtörytmejä on neljä: kammiotakykardia (ventricular tachycardia, VT), kammiovärinä (ventricular fibrillation, VF), sykkeetön rytmi (pulseless electrical activity, PEA) ja asystole. Lähtörytmillä tarkoitetaan sydänpysähdyspotilaan ensimmäistä rekisteröityä rytmiä.

Kammiotakykardiat voidaan luokitella QRS-kompleksin muodon mukaan monomorfiseen eli yhdenmuotoiseen, polymorfiseen eli monimuotoiseen sekä kääntyvien kärkien kammiotakykardiaan. Monomorfisessa kammiotakykardiassa QRS-heilahdukset ovat yhdenmuotoisia. Sitä esiintyy terveessä sydänlihaksessa tai sydänlihakseen muodostuneen infarktiarven alueella. Polymorfinen takykardia on luonteeltaan epävakaa ja voi kääntyä herkästi kammiovärinäksi. QRS-heilahdukset vaihtelevat muodoltaan, ja tämän tyyppinen takykardia voi kehittyä sydäninfarkteissa tai muissa akuuteissa sydänsairauksissa. Kääntyvien kärkien kammiotakykardia on



perinnöllinen ionikanavahäiriö, joka saattaa myös muuttua kammiovärinäksi. (Raatikainen P. & Mäkyne H. 2016)

Kammiovärinän yleisin syy on akuutti sydäninfarkti tai pitkittynyt kammiotakykardia. Asystole ja sykkeetön rytmi ovat tavallisimpia lähtörytmejä sydänpysähdyksessä. Aikaisemmin kammiovärinä on ollut yleisin lähtörytmi, mutta nykyisin niiden määrä on vähentynyt suhteessa asystoleen ja pulssittomaan rytmiin. (Junttila J., Hartikainen J. & Huikuri H. 2016)

#### 2.1.4 Sydänpysähdyksen hoito

Elvytys aloitetaan viiveettä henkilölle, joka on eloton. Elvytys jaetaan peruselvytykseen ja hoitoelvytykseen.

##### **Hoitoketju**

Elvytyksen onnistumisen kannalta keskeisessä osassa on toimiva hoitoketju (Chain of survival), joka perustuu maallikkojen, hätäkeskuksen, ensihoidon ja sairaalan toimivaan yhteistyöhön. Hoitoketju lähtee käyntiin henkilöstä, joka havaitsee avun tarpeen. Hoitoketju alkaa soitosta hätäkeskuslaitokseen. Soittoa seuraa maallikkoelvytyksen aloitus ja jos mahdollista automaattisen ulkoisen defibrillaattorin (AED) käyttö. Elvytystä jatketaan, kunnes ensihoitoyksikkö saapuu paikalle. Elvytykset ovat hälytysajona suoritettavia A/B-kiireellisyysluokan tehtäviä, jolloin potilas pyritään tavoittamaan mahdollisimman nopeasti. Ketju etenee potilaan kuljetukseen sairaalaan elintoimintoja ylläpitäen ja siellä tehtäviin jatkohoitoihin.

##### **Elottomuuden toteaminen**

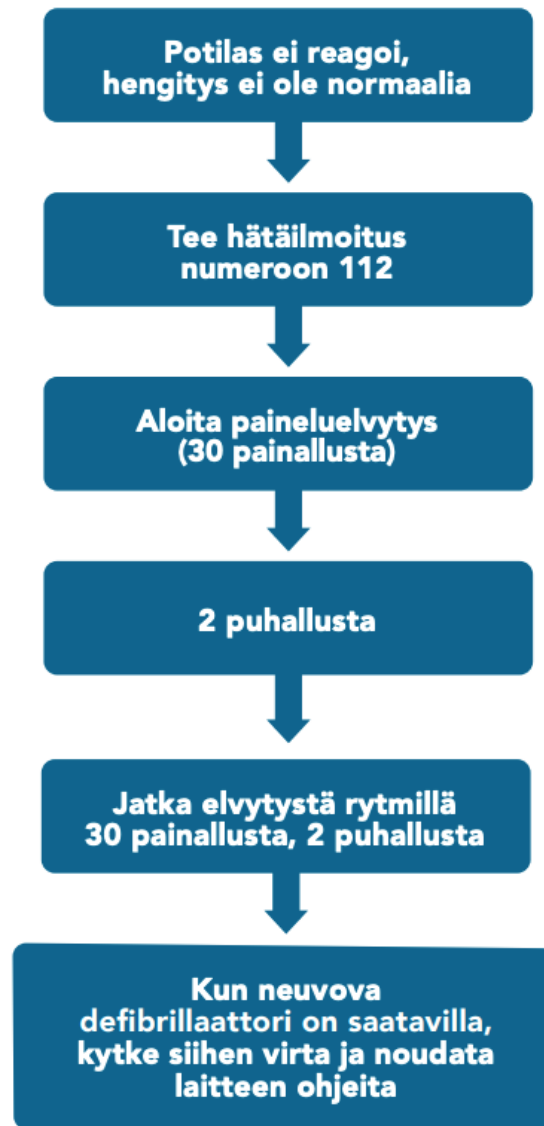
Elottomuuden toteaminen pitäisi tapahtua 10 sekunnissa. Potilaasta arvioidaan, onko hän heräteltävissä ja onko hengitys normaalia. Jos potilas ei reagoi eikä hengitä normaalisti hengitysteiden avaamisen jälkeen, on aloitettava elvytys. On huomioitava, että sydänpysähdyspotilaalla voi esiintyä agonaalisia hengitysliikkeitä. Potilaan ollessa reagoimaton mutta hengittäessä normaalisti, käännetään hänet kylkiasentoon. (Metsävainio K. 2021)

## **Peruselvytys**

Peruselvytys koostuu elottomuuden toteamisesta, hätänumeroon soittamisesta, painelu- sekä puhalluselvytyksestä ja neuvovan defibrillaattorin käytöstä (kuva 1). Kuka tahansa voi aloittaa elottoman kohdatessaan peruselvytyksen. Maallikon toteuttama elvytys ja hätäkeskuspäivystäjän toiminta ovat potilaan ennusteen kannalta keskeisessä asemassa sairaalan ulkopuolisessa sydänpysähdyksessä. Sairaalan ulkopuolella kammiovärinä on 30–50 %:lla potilaista ensimmäinen rekisteröity rytmi. Nopea defibrillointi kammiovärinäessä nostaa potilaan ennustetta huomattavasti. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2016)

## **Maallikkoelvytys COVID-19-pandemian aikana**

Koronaviruspandemian aikaan maailmalla sairaalan ulkopuolisten sydänpysähdysten määrä on kasvanut. Useampi sydänpysähdys tapahtuu kotona ilman silminnäkijöitä karanteenin ja sosiaalisen eristämisen takia, jolloin mahdollisuudet maallikkoelvytykselle vähenevät. Lisäksi pandemian aikaan avun saapumisessa on kestänyt aikaisempaa pidempään. Nämä ovat johtaneet siihen, että harvempi alkurytmi on defibrilloitava eikä elvytykseen yhä useammin ryhdytä. Tutkimuksessa pohditaan, että syy maallikkojen halukkuuteen ryhtyä elvyttämään on laskenut virustartunnan pelon takia. Tämä näkyi erityisesti haluttomuudessa antaa puhalluselvytystä tuntemattomalle. (Bray J. et. al. 2020)



Kuva 1. Aikuisen peruselvytys. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2021)

## **Hätäkeskuksen ohjeistama maallikkoelvytys**

Hätäkeskuspäivystäjä ohjeistaa elvytyksessä maallikkoa, jolla ei ole tietotaitoa suorittaa elvytystä itsenäisesti. Suomessa hätäkeskus ohjeistaa aikuispotilailla ainoastaan paineluelvytykseen. Lapsipotilailla sekä aikuisilla, joilla on hapenpuutteesta johtuva elottomuus, on perusteltua antaa sekä painelu- että puhalluselvytystä. Euroopan elvytysneuvoston 2021 julkaiseman elvytysohjeiden mukaan tulee elvytys toteuttaa pelkin paineluin, jos maallikko ei kykene puhalluksiin. Hätäkeskuspäivystäjä antaa yksityiskohtaiset ohjeet elvytyksen suorittamisesta. Päivystäjän tehtävänä on myös varmistaa oikea painallustahti ja tarvittaessa korjata sitä. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2021)

## **Vertailu hätäkeskuspäivystäjän ohjeistaman maallikkoelvytyksen ja itse johdetun elvytyksen välillä**

Hätäkeskuspäivystäjän ohjastama maallikkoelvytys on lisännyt elvytysyritysten määrää. Päivystäjien ammattitaito ja perusteellinen ohjeistus elvytykseen edistää maallikon, jolla ei ole elvytyskokemusta, ryhtymistä elvytykseen. Koreassa 2021 tehdyssä tutkimuksessa arvioitiin eroja tuloksissa hätäkeskuspäivystäjän avustaman elvytyksen ja itse johdetun maallikkoelvytyksen välillä. Tutkimukseen otettiin mukaan vuosina 2014 - 2018 ensihoidon kohtaamat OHCA-potilaat (out-of-hospital cardiac arrest), joilla epäilty elottomuuden syy oli sydänperäinen (n=91557). Potilaat jaettiin kolmeen ryhmään: hätäkeskuspäivystäjän avustamat elvytykset, itse johdetut elvytykset ja ei maallikkoelvytystä. Tutkimuksessa ilmeni, että paras neurologinen lopputulos saatiin itse ohjatulla maallikkoelvytyksellä ja seuraavana hätäkeskuspäivystäjän ohjaamalla elvytyksellä. Huonoin neurologinen toipuminen oli siis potilailla, jotka eivät olleet saaneet maallikkoelvytystä lainkaan. Todennäköinen syy parhaaseen tulokseen itse ohjatussa elvytyksessä on se, että tähän ryhmään sisältyy henkilöitä, jotka osaavat elvyttää. Toinen syy voi olla lyhyempi aikaviive. Tilanteessa, jossa hätäkeskuspäivystäjän on ensin tunnistettava puhelusta elottomuus ja ohjeistaa kuinka elvytetään, aloitus elvytykseen puhelun alusta kesti 120–180 sekuntia. Elvytystaitoiset saattavat tunnistaa elvytystarpeen aikaisemmin ja viive silloin lyhenee.

Hätäkeskuspäivystäjän ohjeistama elvytys kohdistetaan henkilöihin, joilla ei ole elvytyskoulutusta. Ohjeistus puhelinvälitteisesti on ongelmallista, koska hätäkeskuspäivystäjä ei pysty visuaalisesti seuraamaan elvytyksen laatua eikä

ohjeiden noudattamista. Jotta ohjeistettu elvytys olisi laadukasta, tarvittaisiin monitorointia ja laadun mittausta, joka ei tällä hetkellä ole mahdollista. Videoyhteys elvyttäjään voisi tietyissä tilanteissa edistää elvytyksen laatua. (Kim M. W. et. al. 2021)

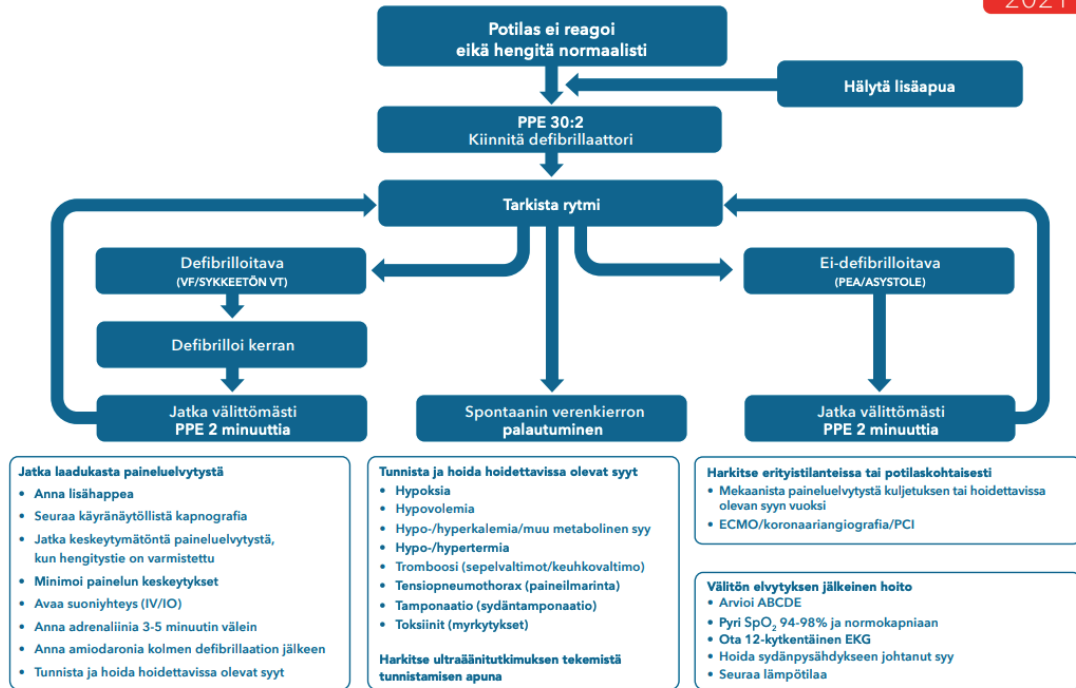
### **Hoitoelvytys**

Hoitoelvytys on peruselvytystä seuraava vaihe (kuva 2). Hoitoelvytyksessä hengitystiet varmistetaan supraglottisella hengitysteiden varmistamisvälineellä (esim. kurkunpäänaamari tai kurkunpääputki) tai intubaatiolla. Hoitoelvytykseen kuuluu kuten peruselvytykseenkin rytmien sähköinen kääntäminen defibrillaattorilla. Lisäksi tähän kuuluu lääkehoito sekä potilaan elvytyksen aikainen monitorointi ja elottomuuden syyn erotusdiagnoosi. Elottomuuden syyn selvittely on tärkeää, koska sillä on vaikutusta elvytystapaan, lääkitykseen ja mahdollisiin jatkohoitoihin. Hoidettavat syyt jaetaan 4H/4T-muistisäännön mukaisiin ryhmiin (taulukko 1). Traumaattinen sydänpysähdys voi antaa viitteitä esimerkiksi hypovolemiasta, paineilmarinnasta tai tamponaatiosta johtuvasta elottomuudesta. Vierasesine hengitysteissä tai hukuksiin joutuminen taas viittaa hypoksiasta johtuvaan elottomuuteen. Hukuksiin joutuminen voi myös viitata hypotermiaan. Jos elottomuuden hoidettava syy selviää, tulee tätä tilannetta käsitellä kuten toimittaisiin vastaavassa henkeä uhkaavassa tilanteessa. Esimerkiksi epäiltäessä sydäninfarktia tai keuhkoemboliaa, potilaalle voidaan antaa liuotushoito. Paineilmarinnassa taas tehdään torakostomia tai neulatorakosenteesi. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2021)

<b>4H</b>	<b>4T</b>
Hypoksia	Tensiopneumothorax eli paineilmarinta
Hypovolemia	Sydänpussin tamponaatio
Hypo- tai hyperkalemia, -kalsemia, -magnesemia tai -glykemia	Tromboosi
Hypo- tai hypertermia	Toksiinit eli myrkytys

Taulukko 1. 4H/4T-ryhmitys hoidettavien sydänpysähdysten syiden mukaan. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2021)

# AIKUISEN HOITOELVYTYS



© European Resuscitation Council 2021, www.erc.edu. The translation is responsibility of Duodecim and the Finnish Resuscitation Council. Jakelu ja lupatiedustelu: Suomen Elvytysneuvosto, www.elvytysneuvosto.fi

Kuva 2. Aikuisen hoitoelvytys. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2021)

## **Elvytyslääkkeet**

Elvytettävällä potilaalla laskimoyhteys tulee avata mahdollisimman sentraalisesti, jotta elvytyslääkkeiden anto sekä nestehoito onnistuisivat varmemmin. Jos laskimon kanylointi on haastavaa, voidaan avata luunsisäinen yhteys. Yhteyden avaaminen ei saa keskeyttää painelu-puhalluselvytystä tai hidastaa defibrillointia, sillä tutkimusnäyttö elvytyslääkkeiden hyödyistä on niukka ja vaihteleva. Tällä hetkellä käytettäviä elvytyslääkkeitä ovat adrenaliini ja amiodaroni.

Adrenaliinin vaikutuksesta elvytettävän potilaan ennusteeseen ei ole varmuutta. Kammiotakykardiassa ja kammiovärinässä sitä annetaan kolmannen defibrilloinnin jälkeen, asystolessa ja sykkeettömässä rytmissä heti suoniyhteyden auettua. Tämän jälkeen 3–5 minuutin välein joka toisen 2 minuuttia kestävä painelu-puhallusjakson alussa. Adrenaliinin annos aikuisella on 1 mg i.v. ja lapsella 0,01 mg/kg.

Amiodaronia käytetään kammiotakykardiassa ja kammiovärinässä adrenaliinin annon jälkeen. Ensimmäinen annos kolmannen defibrilloinnin jälkeen 300 mg ja toinen annos viidennen defibrilloinnin jälkeen 150 mg, minkä jälkeen sitä ei enää anneta. Lapsille annos on kummallakin antokerralla 5 mg/kg. Vaihtoehtona amiodaronille on lidokaiini.

Magnesiumsulfaatti on lääke, jota käytetään hypomagnesemiassa ja kääntyvien kärkien takykardiassa (TdP). Kalsiumglubionaattia tai kalsiumglukonaattia annetaan hypokalsemiassa, hyperkalemiassa ja kalsiumkanavan salpaajien aiheuttamassa myrkytyksessä. Natriumbikarbonaatti on vaikean metabolisen asidoosin, trisyklisten masennuslääkkeiden aiheuttaman myrkytyksen sekä hyperkalemian aiheuttaman elottomuuden hoidossa käytettävä lääke. (Metsävainio K. 2021)

## **Elvytyksen lopettaminen**

Elvytyksen lopettamisessa on punnittava erinäisiä potilaan tilanteeseen vaikuttavia seikkoja. On otettava huomioon potilaan sen hetkinen tila sekä potilaan toimintakyky ennen elottomuutta. Elvytyksen jälkeen kunto ei lähtötilanteesta parane ja on mietittävä, millainen potilaan ennuste mahtaa olla. Tiedot perussairauksista, tavoittamis- ja defibrillointiviiveestä sekä sydänpysähdyksen luonteesta auttavat päätöksessä elvytyksen lopettamisesta. Päätöksen ei tule perustua yksittäiseen tekijään kuten ikään, vaan on otettava kokonaistilanne tarkasteluun. Merkittävin



ennusteeseen vaikuttava yksittäinen tekijä on elvytysaika, tulos huononee ajan kasvaessa. Jos elvytettävän rytminä on asystole 20 minuuttia kestäneen lääkkeellisen elvytyksen jälkeen, eikä hoidettavaa syytä ole, tulee elvytyksen lopettamista harkita. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2021)

### **DNR-päätös**

DNR on lyhenne sanoin Do Not Resuscitate eli suomennettuna “älä elvytä”. DNR-päätös rajaa ulkopuolelle kaiken elvytystoiminnan, kuten painelu-puhalluselvytyksen, defibrilloinnin ja elvytyslääkkeiden käytön. Päätös rajaa potilaan usein myös tehohoidon ulkopuolelle. Jokainen DNR-päätös tehdään tilannekohtaisesti, eikä siihen ole yhtä suoraa kaavaa. Päätöstä harkitessa tulee ottaa huomioon potilaan nykyinen tila ja millainen ennuste siinä on. Huomioidaan myös potilaan muut sairaudet ja kuinka ne vaikuttavat nykytilan ennusteeseen. Päätös on yleensä ajankohtaista tehdä, kun kuolema seuraa todennäköisesti päivien tai viikkojen kuluessa. Lisäksi pitkälle edenneet ja krooniset taudit, joihin ei ole parantavaa hoitoa, voivat olla syy elvytyksestä pidättäytymiselle, kun elinajan odote on lyhyt. Potilas voi myös itse laatia hoitotahdon ja rajata näin pois tiettyjä hoitotoimenpiteitä. (Akuuttihoito-opas 2018)

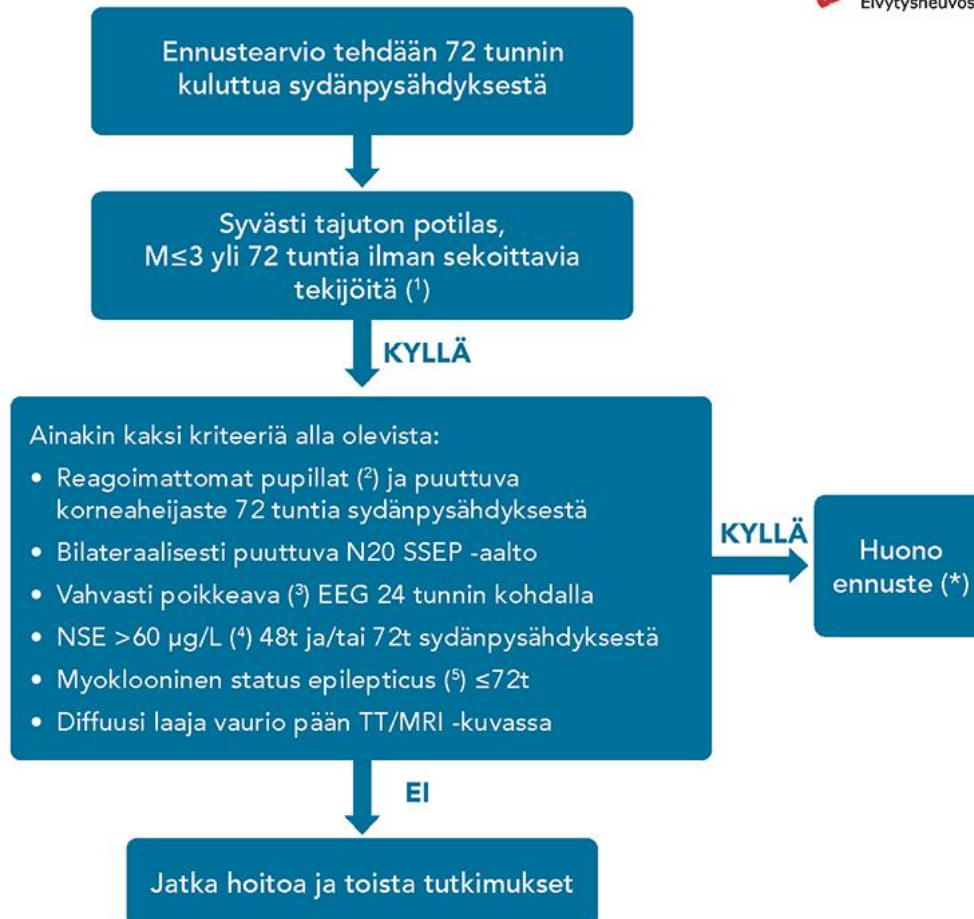
### **Elvytyksen jälkeinen hoito**

Tavoitteina elvytyksen jälkeisessä hoidossa on riittävän kudospesuusion ja kaasujenvaihdon säilyminen, elottomuuden syyn määrittäminen sekä sydäninfarktissa reperfuusion saaminen. Epäiltäessä muuta kuin sydänperäistä syytä elottomuudelle tutkimuksina käytetään pään ja keuhkovaltimoiden tietokonetomografiakuvausta. Epäiltäessä sydänperäistä syytä elottomuudelle tehdään sepelvaltimoiden angiografia ja tarvittaessa pallolaajennus (PCI, percutaneous coronary intervention). Jos angiografiassa ei ole löydöksiä, tehdään pään tai keuhkovaltimoiden tietokonetomografia. Kaikki ennusteelliseksi arvioidut elvytetyt potilaat siirtyvät teho-osastolle jatkohoitoon. Tehohoidon periaatteina on lämpötilan hallinta, normoksemian ja normokapnian sekä normoglykemian ylläpito, hemodynamiikan optimointi, sydämen kaikututkimus ja kouristeluiden diagnosointi sekä hoito. Potilaan ennustearvio tehdään aikaisintaan 72 tunnin kuluttua. Osana hoitoa on myös sekundääripreventio. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2021)

## Ennustearvio

Potilaan ennustearvio tehdään aikaisintaan 72 tunnin kuluttua (kuva 3). Sitä tehtäessä on poissuljettava tajunnan tasoon vaikuttavat tekijät kuten sedaatio, lihasrelaksaatio, kipulääkkeet sekä muut elintoimintojen häiriöt ja infektiot. Mikään yksittäinen ennustearviomenetelmä ei ennusta aivovammaa taikka potilaan toipumista täydellisesti. Tavoitteena on selvittää, onko potilaan mahdollista toipua ilman vaikeaa elämää haittaavaa aivovammaa. Tämän takia on syytä käyttää useampaa arviointimenetelmää päätöksen tekemiseen. Näitä menetelmiä ovat kliininen tutkiminen, neurofysiologiset tutkimukset, kuvantamistutkimukset sekä biomerkkiaineet. Kliinisessä tutkimuksessa huonoon neurologiseen ennusteeseen viittaavat molemminpuolinen mustuaisreaktion ja korneaheijasteen puuttuminen 72 tuntia verenkierron palautumisen jälkeen (ROSC) sekä 96 tunnin sisällä ilmaantunut myoklonia. Potilaille, joilla ilmaantuu myokloniaa, tehdään EEG-tutkimus, josta voidaan todeta epileptinen purkauksellinen toiminta. Huonoon ennusteeseen viittaavat pitkittynyt epileptinen toiminta EEG:ssä sekä reaktiviteetin puuttuminen. Lisäksi kortikaalisten somatosensoristen herätevasteiden (SSEP) molemminpuoleinen puutos (N20) viittaavat huonoon ennusteeseen. Tietokonetomografiatutkimuksella ja magneettikuvantamisella voidaan selvittää aivojen vaurion laajuutta. Biomerkkiaineena käytetään neurospesifistä enolaasia S-NSE, joka on hermokudoksen glykolyyttinen entsyymi, jonka pitoisuus seerumissa nousee vakavassa aivovammassa (TYKSLAB 2000). S-NSE mitataan toistetusti ja sen korkea arvo sekä arvon nousu 24–48 tunnin ja 48–72 tunnin aikana viittaavat heikkoon ennusteeseen. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2021)

## ENNUSTEARVIO ELVYTYKSEN JÄLKEEN



<sup>1</sup> Poissulje tajunnan tasoa alentavat tekijät kuten sedaatio- ja kipulääkkeiden vaikutukset, lihasrelaksanttien vaikutukset, hypotermia, matala verenpaine, hypoglykemia, sepsis ja vaikeat metaboliset häiriöt

<sup>2</sup> Käytä automaattista pupillometriä jos sellainen on saatavilla pupillan valoheijasteen todentamiseksi

<sup>3</sup> Vaimentunut taustatoiminta, kohtauksina esiintyvät purkaukset tai purskevaimentuminen kuten ACMS-kriteereiden mukaan

<sup>4</sup> Kohoava NSE-arvo 24, 48 ja 72 tunnin kohdalla viittaa huonoon ennusteeseen yhdessä muiden tekijöiden kanssa

<sup>5</sup> Jatkuva ja yleistynyt myoklonia kestäen yli 30 minuuttia

\* Varovaisuutta tarvitaan tilanteiden tulkinnassa. Jos löydökset ovat ristiriidassa, potilaan toipuminen hyvään kuntoon on mahdollista

© European Resuscitation Council 2021, www.erc.edu. The translation is responsibility of Duodecim and the Finnish Resuscitation Council. Jakelu ja lupatiedustelut: Suomen Elvytysneuvosto, www.elvytyksijulistoot.fi

Kuva 3. Ennustearvio elvytyksen jälkeen. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2021)

## 2.2 Elvytystulosten seuranta

Elvytystoiminnan seuranta on oleellinen osa laadun varmentamista ja tulosten havainnointia. Seurannassa pyritään kansallisesti ja kansainvälisesti yhtenäiseen raportointiin, jolloin tulosten vertailu on mahdollista sairaanhoitopiirien sekä maiden välillä.

### **Utstein-mallin historia**

Utstein-malli kehitettiin monitieteellisessä kokouksessa, joka pidettiin Utsteinin luostarissa Norjassa vuonna 1990. Kokouksen ytimessä oli kehittää kansainvälisesti yhtenevä pohja (termit ja määritelmät) sairaalan ulkopuolella tapahtuville elvytyksille. Tavoitteena oli saada parempaa ymmärrystä sydänpysähdyksen etiologiasta, mahdollistaa järjestelmien vertailua sekä havaita puutteita toiminnassa. Malli luo mahdollisuuden aiheen kliiniselle tutkimukselle. Utstein-malli innoitti samankaltaisten tilastointimenetelmien kehittämistä myös muihin tilanteisiin. Tätä mallia käytetään muun muassa tilastoidessa lasten hoitoelvytystä, laboratoriotutkimuksia, sairaalassa tapahtuvaa elvytystä, koulutustoimintaa, hukkumisia, elvytyksen jälkeistä hoitoa sekä hätäkeskustoimintaa.

Vuoden 1990 tilastointi perustui maallikoiden havaitsemiin oletettuihin sydänperäisiin sydänpysähdyksiin, joissa alkurytmänä oli kammiovärinä. 2004 tilastointi laajennettiin kattamaan kaikki ensihoidossa hoidetut sydänpysähdykset riippumatta alkurytmistä tai siitä, havaittiinko sydänpysähdys vai löydettiinkö potilas elottomana. Tällöin Utstein-malliin yhdistettiin myös sairaalan sisällä tapahtuvat sydänpysähdykset, ja aikuisten ja lasten elvytyksiä ryhdyttiin kirjaamaan samaan lomakkeeseen. (Perkins G. D. et. al. 2014)

## 2.3 Ensihoitojärjestelmä

### **Varsinais-Suomen ensihoitojärjestelmä**

Ensihoitojärjestelmä koostuu ensivasteyksiköistä, perustason ambulansseista, hoitotason ambulansseista, kenttäjohtoyksiköistä sekä lääkäriyksiköistä. Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin alueella ensivasteyksikköinä toimivat paloautot silloin, kun ambulanssilla kohteen tavoittamiseen on pidempi viive. Myös rajavartioston yksikkö

voi toimia ensivasteyksikkönä. Ensivasteyksikössä toimii yleensä ensivastekoulutuksen saaneita maallikoita kuten vapaapalokuntalaisia (Terveyskylä 2021). Nämä henkilöt tutkivat paikalle päästyään potilaan ja aloittavat välittömän ensiavun. Ensivaste ei osallistu kuljetukseen. He voivat tarvittaessa avustaa ambulanssin henkilöstöä. Perustason ambulanssissa toimii kaksi perustason ensihoitajaa. He hoitavat yleensä kiireettömiä tehtäviä ja tarvittaessa hoitavat ja kuljettavat potilaan hoito-ohjeiden mukaisesti. Hoitotason ambulanssissa on toisella henkilöllä oltava ensihoitajan tai sairaanhoitajan tutkinto ja toinen voi olla perustason ensihoitaja. Yksiköllä on valmius potilaan vaativampaan hoitoon sekä kuljetukseen turvaten potilaan elintoiminnot. Elvytystehtäviin lähetetään Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirissä aina hoitotason ambulanssi. Perustason ensihoitajan koulutus suoritetaan ammattioppilaitoksessa, ja sen laajuus on 180 opintopistettä. Ensihoitajan pätevyys on ammattikorkeakoulututkinto laajuudeltaan 240 opintopistettä. Ensihoidon kenttäjohtaja johtaa ja koordinoi ensihoitotehtäviin hälytettäviä ambulansseja yhteistyössä hätäkeskuksen kanssa. Kenttäjohtaja osallistuu vain kiireellisimpiin tapauksiin, ja hänellä on käytössään laajempi lääkevalikoima. Monipotilastilanteissa, suuronnettomuuksissa ja moniviranomaistehtävissä kenttäjohtaja toimii ensihoidon tilannejohtajana. Lääkäriyksikkö lähetetään korkeariskisten potilaiden luo. Lääkäriyksikkö liikkuu lääkärihelikopterilla tai autoyksiköllä. Lääkäriyksikköön ollaan myös herkästi yhteydessä ensihoitajien toimesta, vaikka yksikköä ei hälytetä kohteeseen. Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin ensihoito palvelee 481 403 asukasta (31.12.2020). (Varsinais-Suomen ensihoitojärjestelmä, 2021)

### **FinnHems**

FinnHEMS vastaa Suomen lääkärihelikopteritoiminnasta yhteistyössä yliopistollisten sairaanhoitopiirien kanssa. Lääkärihelikopteritoiminnan keskeinen tehtävä on tuoda ensihoitolääkäri vakaviin lääkäriä vaativiin tilanteisiin. Helikopterilla kuljetetaan potilaita vain harvoin, pääsääntöisesti potilaskuljetus tapahtuu ambulanssilla. Tähän kuitenkin poikkeuksena esimerkiksi Lapin alueella potilaskuljetukset helikopterilla ovat tavallisimpia. Miehistö koostuu lääkäristä, lentoavustajasta ja lentäjistä. Lentoavustaja on yleensä koulutukseltaan ensihoitaja, sairaanhoitaja tai palomies. Lääkärihelikopteri lähetetään paikalle yleensä, kun kyseessä on tajuttomuus, elottomuus, hengitysvaikeus tai onnettomuus.

FinnHEMS perustettiin vuonna 2010. FinnHEMS on valtion omistama yhtiö, jolla on tällä hetkellä kuusi tukikohtaa. Tukikohdat sijaitsevat Vantaalla, Turussa, Tampereella, Kuopiossa, Oulussa ja Rovaniemellä. Rovaniemen yksikön miehistö koostuu poikkeavasti lentäjän lisäksi kahdesta ensihoitajasta. Uudet tukikohdat ovat suunniteltu Pohjanmaalle Seinäjoelle ja Kaakkois-Suomeen Kouvolaan. Pohjanmaan tukikohdan on määrä aloittaa toimintansa loppuvuodesta 2022. Kaakkois-Suomen tukikohdan toiminnan aloitusaika ei ole vielä tiedossa. Ennen FinnHEMS:iä ensihoitolääkäripalvelua toimitti maayksiköllä ja helikopterilla Medi-Heli. Medi-Heli toimi vuosina 1992–2012, ja sen tukikohdat sijaitsivat Helsingissä ja Turussa. Oulun seudulla toimi lääkintä- ja pelastushelikopteri Sepe ja Itä-Suomessa Ilmari.

### **FinnHEMS:in hoitamien kriittisten potilaiden selviytyminen**

Helmikuussa 2021 julkaistussa tutkimuksessa selvitettiin Suomessa lääkärihelikopterin ensihoitolääkärin hoitamien 36 715 potilaan lyhyt- ja pitkäaikainen selviytyminen. Aineisto oli kerätty ajalta 1.1.2012 - 8.9.2019. Kuolleisuus oli jaettu 0–1 pv, 2–30 pv, 31 pv - 1 vuosi, 1–3 vuotta, eri lääketieteellisistä syistä johtuvan sairaalan ulkopuolisen hoidon jälkeen. Ensimmäisen päivän aikana menehtyi 18 %, 2–30 pv 7 %, 31 pv - 1 vuosi 4 % ja 1–3 vuodessa menehtyi myös 4 %. Kolmen vuoden seurantajakson kumulatiivinen kuolleisuus oli 36,5 %. Kaikissa kohtaamisissa riippumatta hälytyksen syystä tai iästä, SMR (Standardised Mortality Ratio) oli koholla. Tutkimuksessa selvisi siis, että HEMS-tiimin kohtaamien potilaiden kuolleisuus oli suhteellisen korkea sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Ennusteeseen vaikutti merkittävästi hälytyksen lääketieteellinen syy. Sairaalan ulkopuolisten sydämenpysähdyksen ennuste oli merkittävästi huonompi kaikissa ikäryhmissä verrattuna trauman, intoksikaation, neurologisten tai muiden syiden vuoksi tehtyihin hälytyksiin. Pitkäaikaisen kuolleisuuden syytä ei saada selville tutkimuksesta. Vaikuttavana tekijänä voi olla, että FinnHEMS:n kohtaamilla potilailla on taustalla myös muita sairauksia. Esimerkiksi sydänpysähdyksen taustalla on useimmiten sepelvaltimotauti. Myös muut kardiovaskulaarisairauksien riskitekijät kuten dyslipidemiat, tupakointi, alkoholinkäyttö ja lihavuus ovat myös altistavia tekijöitä neurologisille tapahtumille. Alkoholien käyttö myös lisää riskiä liikenneonnettomuuksille. Intoksikaatiopotilaan muut sosiaaliset ominaisuudet sekä käyttäytyminen voi laittaa heidät suurempaan riskiin menehtyä verrattuna muuhun populaatioon. FinnHEMS:n kohtaamien potilaiden SMR oli koholla vielä 1-3 vuotta

tapahtuman jälkeen, tietyissä potilasryhmissä se oli jopa kymmenkertainen. Pitkäaikainen ylikuolleisuus tulisi siis ottaa huomioon, kun arvioidaan potilaiden tarvetta sairaalan ulkopuoliselle hoidolle. Potilasryhmästä riippuen lääkäriyksikön tuoma apu ei välttämättä paranna pitkäaikaisennustetta. (Björkman J. et. al. 2021)

### 3 Aineisto ja menetelmät

Kyseessä on elvytystulosten rekisteritutkimus, joka pohjautuu Varsinais-Suomen alueella vuosina 2019-2020 (2.1.2019 - 29.12.2020) ensihoitajien täyttämiin Utstein-mallin mukaisiin raportointilomakkeisiin (n=394). Potilaiden selviytymistiedot on saatu TYKS:in potilastietojärjestelmä Uranuksesta. Tutkittavana ajankohtana ensihoitajat täyttivät raportointilomakkeen silloin, kun ensihoito oli hälytetty elottomuuden (koodi 700) tai elvytyksen (koodi 701) vuoksi riippumatta siitä, oliko potilas ollut elossa tai eloton ensihoidon saapuessa paikalle. Lisäksi mukaan otettiin hälytyskoodista riippumatta kaikki sellaiset tehtävät, joissa potilasta oli päädytty elvyttämään, sekä tehtävät, joissa potilas oli saanut maallikkoelvytystä ja/tai maallikkodefibrillaattoria (AED) oli käytetty ja potilas oli ollut kohdatessa elossa. Tässä tutkimuksessa on huomioitu vain tapaukset, joissa elvytystä on yritetty.

Raportoidut elvytykset sijoittuvat Turun, Turunmaan, Salon, Loimaan, ja Vakka-Suomen alueella. Lomakkeesta huomioitiin seuraavat parametrit: potilaan sukupuoli, maallikon havaitsema tai kuulema potilaan elottomaksi meno, potilas löydetty elottomana, potilas mennyt elottomaksi ensihoidon aikana, maallikkoelvytystä annettu (painelu+puhallus / pelkkä painelu / pelkkä puhallus), muun kuin elvytysvasteen defibrillaattori käytössä, muun kuin elvytysvasteen defibrillaattorilla defibrilloitu, ROSC:n saavuttaminen, potilas elossa sairaalaan saavuttaessa ja elossa 30 päivän kuluttua. Potilaiden ikä on esitetty keskiarvona. Taulukointi on tehty Microsoft Excel taulukkolaskentaohjelmalla. Tapaukset on laskettu yhteen ja eri parametreista on laskettu prosenttiosuus koko joukosta.

Tilastointiin otettiin mukaan myös henkilöt, joita oli elvytetty vastoin DNR-määräystä (Do Not Resuscitate = älkää elvyttäkö). Kaikki parametrit on jaoteltu kahteen sen mukaan, onko lähtörytminä ollut defibrilloitava rytmi (kammiovärinä (VF), kammiotakykardia (VT)) tai ensivasteyksikön automaattidefibrillaattorin havaitsema

defibrilloitava rytmi vaiko ei-defibrilloitava rytmi (asystole (ASY), sykkeetön rytmi (PEA)) tai ensivasteyksikön automaattidefibrillaattorin havaitsema ei-defibrilloitava rytmi.

Neurologisen lopputuloksen arvioinnissa käytettiin CPC-asteikkoa (Cerebral Performance Categories Scale). Asteikon tasot 1 ja 2 viittaavat hyvään neurologiseen lopputulokseen sydänpysähdyksen jälkeen. Tällöin potilaat ovat tajuissaan sekä pärjäävät päivittäisten toimintojen suorittamisessa (mm. pukeutuminen ja ruoanlaitto) ja kykenevät palaamaan normaaliin työelämään tai osa-aikaisiin töihin. Asteikon taso 3 tarkoittaa potilaan olevan tajuissaan mutta tarvitsevan apua päivittäisten toimintojen suorittamiseen. Tasolla 4 potilas on tajuton ja tasolla 5 aivokuollut. (Rittenberger Jon. C. et. al. 2011)

## 4 Tulokset

Taulukossa 2 esitetään vuosien 2019 ja 2020 yhdistetyt tulokset. Taulukoissa 3 ja 4 on erikseen molempien vuosien tulokset. Koko aikajaksolla elvytysyrityksiä oli 403 kappaletta, joista 224 kappaletta vuonna 2019 ja 179 kappaletta vuonna 2020, tuntemattomia alkurytmejä oli 9, nämä jäivät tilastoinnin ulkopuolelle. Potilaiden keski-ikä kammiovärinäissä ja kammiotakykardiassa oli vuosina 2019–2020 70,9 vuotta (yhteensä 119 potilasta) ja asystolessa ja sykkeettömässä rytmissä 71,3 vuotta (yhteensä 275 potilasta). Vuonna 2019 vastaavat luvut olivat VF/VT 70,9 vuotta ja ASY/PEA 72,7 vuotta, 2020 70,9 vuotta ja 69,4 vuotta. Yhteensä 19 potilasta oli elvytetty vastoin DNR-määräystä, vuonna 2019 12 potilasta ja vuonna 2020 7 potilasta.

Yhteensä (2019–2020) miehiä, joiden alkurytminä oli VF/VT oli 101 ja ASY/PEA 180 kappaletta. Miesten osuus koko joukosta (394 kpl) oli 71,3 %, VF/VT-lähtörytmin potilaista 84,9 % ja ASY/PEA-potilaista 65,5 %. Kaikista VF/VT:stä ROSC (return of spontaneous circulation) saavutettiin 79:ssä tapauksessa (66,4 %), potilaista siirrettiin elossa sairaalaan 66 (55,5 %) ja 30 päivän kuluttua elossa oli 40 potilasta (33,6 %). ASY/PEA:ssa ROSC saavutettiin 64 tapauksessa (23,3 %), potilaista siirrettiin elossa sairaalaan 40 (14,5 %) ja 30 päivän kuluttua elossa oli 8 potilasta (2,9 %).



Taulukossa 5 havainnoidaan maallikkojen havaitsemien sydänpysähdysten sekä maallikkoelvytysten vaikutusta potilaiden selviytymiseen ja neurologiseen lopputulokseen. Kaikkiaan havaittuja elottomuuksia (maallikon tai ensihoidon havaitsemia) oli 316 kappaletta. Näistä maallikkojen havaitsemia elottomuuksia oli 252 kappaletta. Riippumatta siitä, oliko lähtörytminä defibrilloitava vaiko ei-defibrilloitava rytmi, ROSC saavutettiin todennäköisimmin potilailla, jotka olivat saaneet maallikkoelvytystä. Sama pätee myöskin potilaiden neurologiseen lopputulokseen. Maallikkoelvytystä saaneilla, lähtörytmistä riippumatta, oli CPC-asteikolla arvioituna parempi neurologinen tilanne sairaalasta uloskirjautuessa.

Taulukossa 6 käydään läpi elvytystilanteiden yksityiskohtia tarkemmin läpi. Yleisin sydänpysähdysten tapahtumapaikka koti. Muita esitettyjä paikkoja ovat julkinen tila, hoitokoti, ambulanssi ja työpaikka. Potilaiden keski-ikä oli 71,1 vuotta ja suurin osa heistä oli miehiä. Havainnot jaettiin maallikoiden ja ensihoidon havaitsemiin sydänpysähdyksiin sekä elottomana löydettyihin. Maallikkoelvytystä annettiin 216 tapauksessa ja 114 tapauksessa potilas ei saanut maallikkoelvytystä. Maallikkoelvytyksen tapa on tarkemmin esitetty taulukossa. AED oli käytössä 49 tapauksessa ja sillä annettiin isku 23 potilaalle. Maallikkoelvytystä saaneilla potilailla lähtörytminä oli useammin defibrilloitava rytmi, kuin potilailla, joita ei maallikkoelvytetty (6 potilasta jäi tilastoinnin ulkopuolelle, koska lähtörytmi ei ollut tiedossa). Sydänpysähdyksen etiologian oletettiin pääosin olevan tautiperäinen (mm. sepelvaltimotauti, kardiomyopatia, läppävika tai myokardiitti). Muita sydänpysähdyksen syitä olivat traumaperäinen syy, myrkytys, tukehtuminen ja hukkuminen.

<b>2019–2020</b>	<b>VF/VT (n=119)</b>	<b>ASY/PEA (n=275)</b>
Potilaiden ikä (keskiarvo)	70,9	71,3
Miesten osuus	101 (84,9 %)	180 (65,5 %)
Maallikon havaitsema elottomaksi meno	84 (70,6 %)	162 (58,9 %)
Löydetty elottomana	16 (13,4 %)	67 (24,4 %)
Elottomaksi ensihoidon aikana	19 (16,0 %)	44 (16,0 %)
Maallikkoelvytys	75 (63,0 %)	137 (49,8 %)
Muun kuin elvytysvasteen defibrillaattori käytössä	16 (13,4 %)	32 (11,6 %)
Muun kuin elvytysvasteen defibrillaattorilla defibrilloitu	13 (10,9 %)	10 (3,6 %)
Verenkierto palautui	79 (66,4 %)	64 (23,3 %)
Potilas elossa sairaalaan	66 (55,5 %)	40 (14,5 %)
Elossa 30 päivän kuluttua	40 (33,6 %)	8 (2,9 %)

**Taulukko 2.** Elvytystulokset vuosilta 2019 ja 2020. VF = kammiovärinä, VT = kammiotakykardia, ASY = asystole, PEA = sykkeetön rytmi.

<b>2019</b>	<b>VF/VT (n=66)</b>	<b>ASY/PEA (n=153)</b>
Potilaiden ikä (keskiarvo)	70,9	72,7
Miesten osuus	57 (86,4 %)	101 (66,0 %)
Maallikon havaitsema	49 (66,7 %)	94 (61,4 %)
Löydetty elottomana	8 (12,1 %)	35 (22,9 %)
Elottomaksi ensihoidon aikana	9 (13,6 %)	24 (15,7 %)
Maallikkoelvytys	46 (69,7 %)	76 (49,7 %)
Muun kuin elvytysvasteen defibrillaattori käytössä	14 (21,2 %)	19 (12,4 %)
Muun kuin elvytysvasteen defibrillaattorilla defibrilloitu	11 (16,7 %)	7 (4,6 %)
Verenkierto palautui	45 (68,2 %)	40 (26,1 %)
Potilas elossa sairaalaan	39 (59,1 %)	22 (14,4 %)
Elossa 30 päivän kuluttua	23 (34,8 %)	4 (2,6 %)

Taulukko 3. Elvytystulokset vuodelta 2019. VF = kammiovärinä, VT = kammiotakykardia, ASY = asystole, PEA = sykkeetön rytmi.

<b>2020</b>	<b>VF/VT (n=53)</b>	<b>ASY/PEA (n=122)</b>
Potilaiden ikä (keskiarvo)	70,9	69,4
Miesten osuus	44 (83,0 %)	78 (63,9 %)
Maallikon havaitsema	35 (66,0 %)	68 (55,7 %)
Löydetty elottomana	8 (15,1 %)	32 (26,2 %)
Elottomaksi ensihoidon aikana	10 (18,9 %)	20 (16,4 %)
Maallikkoelvytys	29 (54,7 %)	61 (50,0 %)
Muun kuin elvytysvasteen defibrillaattori käytössä	2 (3,8 %)	13 (10,7 %)
Muun kuin elvytysvasteen defibrillaattorilla defibrilloitu	2 (3,8 %)	3 (2,5 %)
Verenkierto palautui	34 (64,2 %)	24 (19,7 %)
Potilas elossa sairaalaan	27 (50,9 %)	18 (14,8 %)
Elossa 30 päivän kuluttua	17 (32,1 %)	4 (3,3 %)

Taulukko 4. Elvytystulokset vuodelta 2020. VF = kammiovärinä, VT = kammiotakykardia, ASY = asystole, PEA = sykkeetön rytmi.

Koko ensihoidon palvelema väestö						
n= 481 403						
↓						
Elvytystä yritettiin n= 403						
VF n= 105						
VT n= 7						
ASY n= 149						
PEA n= 124						
AED: defibrilloitava n= 7						
AED: ei-defibrilloitava n= 2						
Tuntematon n= 9						
→						
		Potilaiden selviytyminen	ROSC saavutettiin	Primaari-selviytyminen	Elossa 30 päivää	CPC ≤ 2
Havaitut elottomuudet n= 316	Kaikki ensihoidon elvytysyritykset	n= 147 (46,5 %)	n= 107 (33,9 %)	n= 46 (14,6 %)	n= 37 (11,7 %)	
Maallikkojen havitsemat elottomuudet n= 252	Defibrilloitava rytmi n= 84	n= 54 (64,3 %)	n= 47 (60,0 %)	n= 23 (27,4 %)	n= 18 (21,4 %)	
	Defibrilloitava rytmi – maallikkoelvytetty n= 65	n= 43 (66,2 %)	n= 37 (56,9 %)	n= 20 (30,8 %)	n= 15 (23,1 %)	
	Defibrilloitava rytmi - ei maallikkoelvytystä n= 16	n= 9 (56,3 %)	n= 8 (50%)	n= 2 (12,5 %)	n= 2 (12,5 %)	
	Ei-defibrilloitava rytmi n= 162	n= 37 (22,8%)	n= 22 (13,6 %)	n= 2 (1,2 %)	n= 1 (0,6 %)	
	Ei-defibrilloitava rytmi – maallikkoelvytetty n= 103	n= 25 (24,3 %)	n= 13 (12,6 %)	n= 1 (1,0%)	n= 1 (1,0%)	
	Ei-defibrilloitava rytmi - ei maallikkoelvytystä n= 56	n= 10 (17,9 %)	n= 8 (14,3 %)	n= 1 (1,8 %)	n= 0 (0,0 %)	

**Taulukko 5.** Taulukossa esitetään ensihoidon palvelema väestö koko Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin alueella. ROSC; spontaanin verenkierron palautuminen. Primaariselviytyminen; ROSC saavutettiin ja potilas siirrettiin elossa sairaalaan. CPC (Cerebral Performance Categories) asteikko kertoo potilaan neurologisen lopputuloksen sairaalasta uloskirjauksen yhteydessä. Asteikon tasot 1–2 viittaavat hyvään neurologiseen lopputulokseen.

Sijainti	Koti	Työpaikka	Julkinen	Oppilaitos	Hoitokoti	Ambulanssi	Tuntematon	
	n= 262	n= 4	n= 79	n= 0	n= 42	n= 15	n= 1	
Potilas	Keski-ikä			Sukupuoli				
	71,1			Mies		Nainen		
				n= 287		n= 116		
Havainto	Maallikko		Ensihoito		Löydetty		Tuntematon	
	n= 252		n= 65		n= 85		n= 2	
Maallikko- elvytys	Elvytys					AED		
	Ei elvytystä	Elvytys	Pelkkä painallus	Painelu-puhallus	Tuntematon	Analysoitu	Isketty	Tuntematon
	n= 114	n= 216	n= 167	n= 46	n= 12	n= 49	n=23	n= 7
Maallikko- elvytys	Maallikkoelvytetty (n= 212)				Ei maallikkoelvytystä (n= 112)			
	Defibrilloitava rytmi		Ei-defibrilloitava rytmi		Defibrilloitava rytmi		Ei-defibrilloitava rytmi	
	n= 75 (35,4 %)		n= 137 (64,6 %)		n= 22 (19,6%)		n= 90 (80,4%)	
Etiologia	Tautiperäinen	Trauma	Myrkytys	Hukkuminen	Sähköisku	Tukehtuminen	Tuntematon	
	n= 356	n= 15	n= 10	n= 5	n= 0	n= 10	n= 7	

Taulukko 6. Elvytystilanteiden yksityiskohdat, AED = automaattinen ulkoinen defibrillaattori.

## 5 Pohdinta

Tuloksista voidaan päätellä, että todennäköisyys selvitä elossa riippuu vahvasti potilaan alkurytmistä. Defibrilloitavan alkurytmin potilaista oli 30 päivän kohdalla elossa huomattavasti suurempi määrä, 33,6 % elvytetyistä, kuin ei-defibrilloitavan alkurytmin potilaista, joita oli vain 2,9 %. Asystole ja pulssiton rytmi esiintyivät useammin ensimmäisenä rekisteröitynä alkurytminä kuin kammiovärinä tai kammiotakykardia. Tämä johtuu todennäköisemmin siitä, että rytmi usein kääntyy ajan kuluessa asystoleen tai pulssittomaan rytmiin, vaikka se olisi alunperin ollutkin kammiovärinä tai -takykardia. Pitkään kestänyt elottomuus on jo itsessään tärkein ennustetta madaltava tekijä. Tätä voitaisiin selvittää lisää tarkasteltaessa potilaan saavuttamisaikoja hätäkeskussoiton alusta.

Vuonna 2016 tehdyssä EuReCa ONE tutkimuksessa oli kerätty aineistoa 27 maasta, mukaan luettuna Suomesta, lokakuun ajalta vuonna 2014. Data perustui potilaisiin, jotka olivat saaneet sairaalan ulkopuolisen sydänpysähdyksen ja ensihoito oli ollut kohteessa (n=10 682). Mukana olivat myös sellaiset potilaat, joita ei ollut elvytetty. Tutkimuksen arvioitu kattavuus oli 34 % Euroopan väkiluvusta. Tutkimuksen potilaiden keski-ikä oli 66,5 vuotta, joka on alhaisempi kuin Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin (VSSHP) alueella 2019–2020 elvytettyjen potilaiden keski-ikä 70,9 vuotta (VF/VT) ja 71,3 vuotta (ASY/PEA). Miesten osuus oli 66,3 %, VSSHP:n alueella taas 84,9 % (VF/VT) ja 65,5 % (ASY/PEA). Maallikkoelvytystä annettiin 47,4 %:ssa tapauksista, VSSHP:n alueella 63,0 %:ssa (VF/VT) ja 49,8 %:ssa (ASY/PEA). Defibrilloitava alkurytmi oli 22,2 %:ssa tapauksista vaihdellen maittain 4,4–50,0 %:n välillä. VSSHP:n alueella tämä arvo oli 30,2 %. Selviytyminen potilailla (vähintään 30 päivää), joita oltiin elvytetty, oli 10,3 %, tämä arvo vaihteli 1,1 % ja 30,8 % välillä. VSSHP:n alueella selviytyminen, kun lähtörytminä VF/VT oli 33,6 % ja ASY/PEA 2,9 %. Kaikkien potilaiden selviytyminen VSSHP:n alueella oli 12,2 %. Tässä olemme siis hieman koko Euroopan kattavia tuloksia paremmalla tasolla. (Gräsner J.-T. et. al. 2016)

Vuonna 2019 julkaistussa eri maiden elvytystuloksia vertailevassa tutkimuksessa, oli kerätty aineistoa Helsingin elvytystuloksista vuosilta 2006-2011 (n= 1367). Potilaiden keski-ikä tässä oli 62,6 vuotta, joka on myös selvästi VSSHP:n aluetta alhaisempi. Maallikkoelvytystä oli saanut 56,7 % elottomista, joka on samaa luokkaa VSSHP:n

kanssa. Alkurytminä VF tai VT oli ollut 38,5 %, ASY 26,3 % ja PEA 35,2 %. Näistä potilaista 43,0 % oli otettu sairaalaan ja 22,1 % oli selviytynyt kotiutumiseen asti. VSSHP:n potilaiden selviytyminen oli 12,2 %. Näitä tuloksia ei voida verrata suoraan keskenään, koska tutkittava selviytymisajanjakso on eri. Helsingissä oli tutkittu sairaalasta uloskirjattuja potilaita ja VSSHP:ssä 30 päivän kuluttua elossa olevia potilaita. (Dyson K. et. al. 2019)

Potilaista, joiden alkurytminä oli asystole tai pulssiton rytmi, vain 49,8 %:lle annettiin maallikkoelvytystä. Vastaavasti potilailla, joilla alkurytminä oli kammiovärinä tai -takykardia 63,0 % sai maallikkoelvytystä. Tämä voisi viitata siihen, että rytmi oli jo kääntynyt rekisteröintivaiheessa asystoleen tai pulssittomaan rytmiin maallikkoelvytyksen puutteen takia. Taulukossa 6 nähdään miten lähtörytmit jakautuvat verrattaessa potilaita, joille annettiin maallikkoelvytystä, potilaisiin, joille ei sitä annettu. Maallikkoelvytetyillä 35,4 % lähtörytminä oli defibrilloitava rytmi, kun taas potilailla, jotka eivät saaneet maallikkoelvytystä vastaava osuus on vain 19,4 %. On tutkitusti todistettu, että potilaan ennuste paranee merkittävästi, kun hän saa maallikkoelvytystä. (Sasson C. et. al. 2009)

Taulukon 5 tuloksista nähdään, että maallikkoelvytyksellä on merkittävä vaikutus erityisesti, kun potilaan lähtörytminä on defibrilloitava rytmi. Potilaista, jotka saivat maallikkoelvytystä, oli elossa 30 päivän jälkeen tapahtumasta 30,8 %, kun taas potilaat, joita ei elvytetty, vastaava osuus oli 12,5 %. Myös neurologinen lopputulos oli maallikkoelvytystä saaneilla potilailla parempi. Maallikkoelvytystä saaneista potilaista 23,1 % kirjattiin ulos sairaalasta CPC-asteikolla 1 tai 2. Potilaista, jotka eivät saaneet maallikkoelvytystä vain 12,5 % kotiutui CPC-asteikolla 1 tai 2. Potilaat, joilla lähtörytminä oli ei-defibrilloitava rytmi eivät saavuttaneet merkittävää hyötyä elvytyksestä tässä aineistossa. Tähän voi vaikuttaa muun muassa otannan suppeus sekä se, että ennuste on joka tapauksessa näillä potilailla huono.

Maallikkoelvytyksen laadun seuranta on hankalaa. Laadukas elvytys on kiinni monesta tekijästä kuten elvytyskoulutuksesta, henkilön ominaisuuksista ja elvyttäjien määrästä. Oikein suoritettu paineluelvytys on fyysisesti raskasta. Tilanteessa, jossa esimerkiksi iäkkään potilaan puoliso on elottomuuden havaitsija, ei hänellä välttämättä ole tarpeeksi hyvää fyysistä suorituskykyä laadukkaaseen paineluelvytykseen. Tällöin



tilastoinnissa on kuitenkin merkitty maallikkoelvytys, vaikka se ei olisi ollut riittävää kierrättämään verta elimistössä. Seurannasta tekee hankalaa se, että potilaan selviäminen on usein monen tekijän summa. Siihen vaikuttavat mm. elottomuuden syy, tarvittavan hoidon saatavuus ja ROSC-aika. Pelkkä laadukas paineluevlytys ei vielä takaa potilaan selviämistä. AED:n käyttö ja sen saatavuus on oleellinen osa laadukasta elvytystä. Elvytystilanteet, joissa lähtörytminä on rytmi, jonka kääntämiseen tarvitaan sähköistä rytminsiirtoa, ovat ennusteeltaan parhaimmat. Tämän takia nopea sähköinen rytminsiirto voi antaa potilaalla paremman ennusteen ja positiivisemmän neurologisen lopputuloksen. AED-laitteiden määrää tulisi lisätä ja ihmisten tietoisuutta niiden käytöstä tulisi parantaa. Automaattiset defibrillaattorit ovat turvallisia ja helppoja käyttää noudatettaessa laitteen antamia ohjeita. Kuitenkin olisi tärkeää tilanteen sujuvuuden kannalta, että kaikki pääsisivät harjoittelemaan näiden laitteiden käyttöä elvytyskoulutuksessa.

Automaattisia ulkoisia defibrillaattoreita (AED) oli tämän tutkimuksen tilanteissa todella vähän käytössä. Laitetta ei välttämättä osata käyttää eikä tiedetä mistä lähteä sellaista etsimään. AED:it ovat melko kalliita, niiden hinta vaihtelee n. 1000–2000 €:n välillä, mikä vaikuttaa varmasti niiden saatavuuteen. Esimerkiksi jokaisella taloyhtiöllä voisi olla asukkaiden saatavilla tällainen laite. Jos hinnat olisivat alhaisempia, myös maallikot voisivat hankkia laitteen kotiin, jolloin naapurustossa voisi jollain olla tällainen. Koska alkurytmi sydänpysähdyksessä usein on defibrilloitava rytmi, voitaisiin nopealla interventiolla saada rytmi palautetuksi. Itävallassa Fleischhackl et. al. tekemässä tutkimuksessa saatiin selville, että AED:n käyttö sairaalan ulkopuolisissa elvytyksissä nosti potilaiden selviytymisennustetta moninkertaisesti. Maailmalla on mietitty, voitaisiinko AED:n kuljettaa elvytyspaikalle dronella tai voitaisiinko kehittää mobiilisovellus, joka kertoisi AED:n sijainnin (Delhomme C. et. al. 2019). Suomessa Defi.fi kertoo lähimmän defibrillaattorien sijainnin. Hätäkeskuslaitoksen ylläpitämässä 112 Suomi -sovelluksessa näkyvät myös kartalla Defi.fi:n rekisteröimät defibrillaattorit. Ruotsissa tutkittiin dronen toimivuutta AED:n kuljettajina 125 km<sup>2</sup> kattavalla alueella, joka sisälsi 80 000 asukasta. Tulokseksi saatiin 92 %:n onnistumisaste AED:n kuljetuksessa tapahtumapaikalle. (Schierbeck S. et. al. 2022)

Potilaiden keski-ikässä ei ollut suurta eroa eri alkurytmien välillä. Eri vuosina vaihteli, olivatko defibrilloitavan rytmin potilaat keski-ikästään iäkkäämpiä kuin ei-defibrilloitavan.

Sydänpysähdyksessä ennuste on riippuvainen monesta eri tekijästä. Tilastoinnissa ei oteta huomioon muun muassa potilaan perussairauksia. Vaikka potilaalla olisi voimassa DNR-määräys, tätä tietoa ei välttämättä saada ajoissa elvytyksestä vastaaville toimijoille. Tässä aineistossa näitä potilaita oli yhteensä 19 kappaletta, 12 vuonna 2019 ja 7 vuonna 2020. Näiden potilaiden ennuste on kuitenkin mitä luultavammin yleistä populaatiota alhaisempi. Iäkkäällä potilaalla, jolla ei ole muita sairauksia, voi olla parempi todennäköisyys selvitä kuin nuoremmalla, jolla on kuntoa heikentäviä tekijöitä.

Virhelähteitä tutkimukseen tuo muun muassa se, että raportointilomakkeet ovat paperisia ja niiden kirjaamisessa oli puutteita. Kaikkia lomakkeita ei ollut täytetty täydellisesti. Osassa potilaan henkilötunnus oli kirjoitettu väärin tai se puuttui kokonaan, tällöin ei ollut mahdollista nähdä potilaan selviytymistietoja sairaalaan kuljetuksen jälkeen, jolloin ne oli jätettävä pois aineistosta. Joistain elottomuushälytyksistä ei ollut palautettu täytettyä lomaketta, jolloin näistä ei ole tietoa, onko elvytysyritystä ollut laisinkaan. Inhimilliset virheet raportoinnissa sekä pieni potilasaineisto tuovat paljon epäluotettavuutta tuloksille, eikä eksakteja johtopäätöksiä näin tule vetää tilastosta. Sähköiset lomakkeet, jotka olisi pakko täyttää tiettyjen hälytysten jälkeen antaisivat todennäköisesti varmempaa tietoa ja se voisi vähentää inhimillisiä virheitä. Olisi hyvä, jos lomakkeet yhdistyisivät myös suoraan oikean potilaan tietoihin, jolloin väärin kirjatut henkilötunnukset ja potilaan nimet eivät sekoittaisi tuloksia. Mielestäni olisi tarpeellista olla myös toinen menetelmä, missä seurattaisiin potilaan selviämistä ROSC:n saavuttamisen jälkeen. Nyt tämän tiedon selvittäminen oli usein vaikeaa, sillä potilaan kuolintieto ei aina näkynyt potilastietojärjestelmässä, jos potilas oli siirtynyt jatkohoitoon johonkin muualle. Exitus-merkintä (kuolema) järjestelmässä ei kertonut sen ajankohtaa ja joiltain potilailta tämä merkintä puuttui, jolloin pidempiaikainen seuranta ei usein ollut mahdollista.

Elvytystaito tulisi olla jokaisen kansalaisen oikeus ja vaatimus yksinkertaisesti sen tärkeyden vuoksi. On ehdotettu, josko elvytyskoulutusta voisi olla saatavilla oppilaitoksissa, autokouluissa, työpaikoilla tai varusmiespalveluksessa, jolloin taidon omaavien henkilöiden osuus väestössä kasvaisi. Tähän ei olla kuitenkaan ryhdytty. Varusmiespalveluksessa elvytyskoulutusta annetaan ainoastaan lääkintätehtävissä

palveleville varusmiehille sekä sellaisille varusmiehille, joiden oletetaan tätä taitoa tarvitsevan, esimerkiksi tietyille kuljettajille. Muut varusmiehet käyvät läpi taisteluensiapukoulutuksen, joka käsittää haavoittuneen tutkimisen cABC-protokollan avulla (catastrophic bleeding, airway, breathing, circulation), haavoittuneen ensiavun ja haavoittuneen kanssa toimimisen. Tätä perustellaan sillä, että taistelutilanteessa ei tehdä peruselvytystä, joten sitä ei myöskään opeteta (Kananen 2022). Tällä hetkellä elvytystaitojen omaaminen on siis jokaisen kansalaisen omalla vastuulla.

## 6 Lopuksi

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää sairaalan ulkoisia elvytystuloksia Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin alueella. Ennusteeseen vaikutti merkittävästi, oliko ensimmäisenä rekisteröitynä rytminä defibrilloitava rytmi eli kammiovärinä tai kammiotakykardia vaiko ei-defibrilloitava rytmi eli asystole tai sykkeetön rytmi. Ei-defibrilloitavien rytmien ennuste oli huomattavasti defibrilloitavia huonompi. Elvytysten tuloksiin vaikuttaa useat muuttujat, kuten maallikkoelvytyksen laatu ja saavuttamisajat, joten pelkän alkurytmin arviointi ennustavana tekijänä on epäluotettavaa. Elvytettyjen potilaiden ennuste on keho huolimatta sairauksien hoitokeinojen ja lääkehoidon kehittymisestä. Sydänpysähdys on maailmalla merkittävä kuolinsyy, joten keinoja sen välttämiseen sekä siitä selviämiseen tulisi edelleen kehittää. Maallikkojen elvytystaitojen parantamiseen ja neuvovien defibrillaattorien saatavuuteen tulisi investoida, jotta mahdollisimman moni vältettävissä oleva kuolema pystyttäisiin estämään.

## 7 Lähteet

Björkman J. & Laukkanen-Nevala P. et. al. (2021) Short-term and long-term survival in critical patients treated by helicopter emergency medical services in Finland: a registry study of 36 715 patients. *BMJ Open* 2021;11:e045642. doi: 10.1136/bmjopen-2020-045642 →

Hawkes C. et. al. (2017) Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrests in England. *Resuscitation*, Volume 110, January 2017, Pages 133-140. doi: 10.1016/j.resuscitation.2016.10.030

Varsinais-Suomen ensihoitojärjestelmä (4.8.2021). Haettu osoitteesta: <https://www.vspelastus.fi/varsinais-suomen-pelastuslaitos/tietoa-pelastuslaitoksesta/organisaatio/operatiivinen-palvelualue>

Metsävainio K. (2021). Yleistä elvytyksestä, Anestesiologian ja tehohoidon perusteet 6.5.2021, Kustannus Oy Duodecim 2022, Artikkelin tunnus: atd00014 (004.010)

Hiltunen P. et. al. (2012). Regional variation and outcome of out-of-hospital cardiac arrest (ohca) in Finland - the Finnresusci study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. December 2012, Volume 20, Issue 80. doi: 10.1186/1757-7241-20-80

Elvytys: Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2021. Saatavilla internetissä: [www.käypähoito.fi](http://www.käypähoito.fi)

Rittenberger Jon. C. et. al. (2011). Association between Cerebral Performance Category, Modified Rankin Scale, and Discharge Disposition after Cardiac Arrest. *Resuscitation*, Volume 82, Issue 8, August 2011, Pages 1036-1040. doi: 10.1016/j.resuscitation.2011.03.034

Markku Mäkijärvi, Veli-Pekka Harjola, Hannu Päivä, Juha Valli, Eija Vaula (toim.) (2018). Akuuttihoito-opas. DNR-päätös ja toiminta sen jälkeen, sivut 692-693.

J. Juntila, J. Hartikainen & H. Huikuri (2016). Sydänpysähdyksen epidemiologia, *Kardiologia* 20.6.2016, Kustannus Oy Duodecim 2021, Artikkelin tunnus: kar01287 (038.010)

Wong X. C. & Brown A. et. al. (2019) Epidemiology of sudden cardiac death: Global and regional perspectives. *Heart, Lung and Circulation*, Volume 28, Issue 1, January 2019, Pages 6-14. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2018.08.026>

Low L. S. & Kern K. B. (2014) Importance of Coronary Artery Disease in Sudden Cardiac Death. *J Am Heart Assoc.* Oct 6. doi: 10.1161/JAHA.114.001339

Kandala J. & Oommen C. & Kern K. B. (2017) Sudden cardiac death. *British Medical Bulletin*, Volume 122, Issue 1, June 2017, Pages 5-15. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldx011>

Heliö T. & Kuusisto J. (2016). Laajentava kardiomyopatia, *Kardiologia* 20.6.2016, Kustannus Oy Duodecim 2021, Artikkelin tunnus: kar01517 (048.005)

Kuusisto J. & Sinisalo J. (2016). Hypertrofinen kardiomyopatia, *Kardiologia* 20.6.2016, Kustannus Oy Duodecim 2021, Artikkelin tunnus: kar01526 (049.010)

Kupari M. & Lehtonen J. (2016). Restriktiivinen kardiomyopatia, *Kardiologia* 20.6.2016, Kustannus Oy Duodecim 2021, Artikkelin tunnus: kar01543 (050.010)

Saraste A. & Laine M. & Kupari M. (2016). Aorttaläpän ahtauma, *Kardiologia* 20.6.2016, Kustannus Oy Duodecim 2021, Artikkelin tunnus: kar01449 (051.010)

Saraste A. & Laine M. & Kupari M. (2016). Aorttaläpän vuoto, *Kardiologia* 20.6.2016, Kustannus Oy Duodecim 2021, Artikkelin tunnus: kar01455 (051.040)

Kytö V. & Lehtonen J. & Lommi J. (2016). Myokardiitti, *Kardiologia* 20.6.2016, Kustannus Oy Duodecim 2021, Artikkelin tunnus: kar01624 (055.010)

Lehto M. & Miettinen H., (2016). Huumeiden sydänvaikutukset, *Kardiologia* 20.6.2016, Kustannus Oy Duodecim 2021, Artikkelin tunnus: kar01348 (074.030)

Boyd J. (2021). Huumeyliannospotilaan tunnistaminen ja huumemyrkytyksen diagnostiikka, *Lääkärin käsikirja*, Artikkelin tarkastettu 17.5.2021, Kustannus Oy Duodecim 2021, Artikkelin tunnus: ykt02009 (017.025).

Raatikainen P. & Mäkynen H. (2016). Kammiotakykardioiden jako, *Kardiologia* 20.6.2016, Kustannus Oy Duodecim 2021, Artikkelin tunnus: kar01718 (035.020).

Junttila J., Hartikainen J. & Huikuri H. (2016). Sydänpysähdyksen mekanismit, *Kardiologia* 20.6.2016, Kustannus Oy Duodecim 2021, Artikkelin tunnus: kar01288 (038.015)

Terveyskylä, päivitetty 1.5.2021. Verkkosivu. Viitattu 20.1.2022. <https://www.terveyskyla.fi/paivystystalo/tietoa-paivystys-ja-ensihoidosta/mita-ensihoidossa-tapahtuu/kuka-minua-ensihoidossa-hoitaa>

TYKSLAB (2000). S-Neuronispesifinen enolaasi. *Laboratoriotutkimukset*. 2021 TYKSLAB. Artikkelin tunnus: lab40655 (T-3434)

Perkins G. P. et. al. (2014). Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: Update of the Utstein resuscitation registry templates for out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2015;132:1286–1300. doi: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000144>

Metsävainio K. (2021). Elottomuuden toteaminen ja painelu-puhalluselytys (PPE). *Anestesiologian ja tehohoidon perusteet* 6.5.2021. Kustannus Oy Duodecim 2021, Artikkelin tunnus: atd00012 (004.020).

Metsävainio K. (2021). Suoniyhteyden avaaminen, nestehoito ja elvytyslääkkeet. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet 6.5.2021. Kustannus Oy Duodecim 2021, Artikkelin tunnus: atd00018 (004.050).

Carter R. M. & Cone D. C. (2017). When is cardiac arrest non-cardiac? Prehospital and Disaster Medicine; Cambridge Vol 32, Issue 5, October 2017, Pages 523-527. DOI:10.1017/S1049023X17006446

Bray J. et. al. (2020). Bystander CPR in the COVID-19 pandemic. Resuscitation Plus, Volume 4, December 2020, 100041. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2020.100041>

Kim W. M. & Kim T. H. et. al. (2021) Comparison between dispatcher-assisted bystander CPR and self-led bystander CPR in out-of-hospital cardiac arrest (OCHA). Resuscitation, Volume 158, January 2021, Pages 64-70. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.11.010>

Sasson C. et. al. (2009). Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes. Volume 3, 2010, Pages 63-81. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.109.889576>

Gräsner J.-T. et. al. (2016). EuReCa ONE - 27 Nations, ONE Europe, ONE Registry A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. Resuscitation 105 (2016), Pages 188-195. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.06.004>

Dyson K. et. al. (2019). International variation in survival after out-of-hospital cardiac arrest: A validation study of the Utstein template. Resuscitation 138 (2019), Pages 168-181. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.03.018>

Delhomme C. et. al. (2019). Automated external defibrillator use in out-of-hospital cardiac arrest: Current limitations and solutions. Archives of Cardiovascular Diseases, Volume 112, Issue 3, March 2019, Pages 217-222. <https://doi.org/10.1016/j.acvd.2018.11.001>

Schierbeck S. et. al. (2022). Automated external defibrillators delivered by drones to patients with suspected out-of-hospital cardiac arrest. *European Heart Journal*, Volume 42, Issue 15, April 2022, Pages 1478-1487. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab498>

Kananen, Janne (2021). Vastaus tietopyyntöön (Laaksonen) (AS2098). Yksityinen sähköposti 11.2.2022. Viestin saaja: Milla Laaksonen.