

Kammioväriäpotilaiden selviytyminen HUS-alueella

Mika Muhonen

Lääketieteen kandidaatti

HYKS Akuutti

Helsinki 2020

Tutkielma

mika.muhonen@helsinki.fi

Ohjaaja: Jouni Nurmi

HELSINGIN YLIOPISTO

Lääketieteellinen tiedekunta

HELSINGIN YLIOPISTO – HELSINGFORS UNIVERSITET

Tiedekunta/Osasto – Fakultet/Sektion – Faculty Lääketieteellinen tiedekunta		Laitos – Institution – Department Clinicum	
Tekijä – Författare – Author Mika Muhonen			
Työn nimi – Arbetets titel – Title Kammiovärinäpotilaiden selviytyminen HUS-alueella			
Oppiaine – Läroämne – Subject Lääketiede			
Työn laji – Arbetets art – Level Syventävä tutkielma	Aika – Datum – Month and year 4/2020	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 18	
Tiivistelmä – Referat – Abstract <p>Sydänpysähdykset ovat huomattava kuolinsyy sairaalaan ulkopuolella. Sydänpysähdyksen saaneista potilaista parhaat selviytymismahdollisuudet ovat niillä, joiden sydän on elottomuuden jälkeen iskettävässä rytmissä, useimmiten kammiovärinässä. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää sairaalan ulkopuolella sydänpysähdyksen saaneiden potilaiden selviytymistä Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin (HUS) eri sairaanhoitoalueilla, ja tarkastella paikallisten hoitoprotokollien vaikutuksia selviytymiseen. Helsingin osalta selvitys on tehty jo aiemmin, joten se rajattiin aineiston ulkopuolelle. Tutkimuksessa kerättiin vuoden 2015 ensihoitokertomuksista elottomat potilaat, joiden lähtörytmi oli iskettävä. Suurin osa potilaista löytyi merkityn lähtörytmin perusteella, mutta osa löytyi kuljetuskoodin perusteella. Tutkimuksissa sydänpysähdyspotilaat on tapana raportoida Utsteinin mallin mukaan. Ensihoito- ja potilaskertomuksista kerättiin tietoa potilaista mallin mukaisesti demografiasta, ensihoitotoimenpiteistä, sairaalahoidosta ja selviytymisestä. Potilaita oli 87. Maallikkoelvytystä heistä sai 78,3 %. Ensihoidon tavoittamisviiveen mediaani oli 7:59 min hätäpuhelun alusta. Enemmistöllä (53,6 %) potilaista lopullisena ilmatienhallintavälineenä oli intubaatio. Sairaalassa viilennyshoitoa sai 65,1 % sinne selviytyneistä. Kaikkiaan 25 potilasta (28,7 %) kotiutui sairaalasta hyvällä neurologisella toimintakyvyllä. Tutkimuksesta saadut luvut olivat linjassa aiemman tutkimuskirjallisuuden kanssa, kun tarkasteltiin koko sairaanhoitopiirin aluetta. Potilasmäärän vähyden vuoksi sairaanhoitoalueiden välillä ei voitu tehdä havaintoja. Lisätutkimusta tarvittaisiin elvytyslääkkeiden käytöstä, jotta lääkkeidenannon viiveen vaikutus potilaan ennusteeseen selviäisi. 175 sanaa</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords Out-of-Hospital Cardiac Arrest; Survival; Ventricular fibrillation; Utstein model			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited E-thesis			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			

1 Johdanto	1
2 Kirjallisuuskatsaus	2
2.1 Esiintyvyys.....	2
2.2 Tavoittamisaika	2
2.3 Maallikkoelvytys.....	2
2.4 Defibrillaattorit.....	2
2.5 Ilmatien hallintavälineet.....	3
2.6 Elvytyslääkkeet	3
2.7 Verenkierron palautuminen	4
2.8 Hypotermiahoito	4
2.9 Selviytyminen	4
3 Aineisto ja menetelmät	5
4 Tulokset	6
5 Pohdinta	12
Lähdeluettelo	14

1 Johdanto

Sydänpysähdys on tila, jossa sydän ei pumpkaa verta. Määritelmän mukaan tällöin ei nähdä verenkierron merkkejä ¹ ja potilas on eloton. Sairaalan ulkopuolella tapahtuneita sydänpysähdyksiä on Suomessa vuosittain 51-80 tapausta 100 000 asukasta kohden ^{2,3}. Täten sydänpysähdyspotilaiden hoito on tärkeä osa ensihoidon tehtäviä. Sydänpysähdysten raportointiin käytetään Utsteinin mallia ¹, jota päivitettiin viimeksi vuonna 2015. Mallin avulla raportointi on vertailukelpoista eri maiden välillä. Lisäksi vuonna 2015 Euroopan elvytysneuvosto päivitti elvytys suosituksiaan ⁴, minkä vuoksi suomalaista elvytyksen Käypä hoito -suositusta ⁵ päivitettiin vuoden 2016 alussa. Sydänpysähdyksessä sydämen lähtörytmi voi olla iskettävä (kammiovärinä tai -takykardia), asystole tai pulssiton sähköinen aktiivisuus. Parhaimmat selviytymismahdollisuudet ovat potilailla, joiden lähtörytmi on iskettävä ^{6,2}.

Selviytymismahdollisuuksien parantamiseksi hoitoviiveiden tulee olla mahdollisimman lyhyitä. Tästä tapahtumaketjusta käytetään nimeä ”chain of survival”⁷. Koska sairaalan ulkopuolella suurin osa sydänpysähdyksistä on maallikon havaitsemia, voidaan maallikon toiminnalla parantaa selviytymismahdollisuuksia. Tähän tarvitaan hätäkeskuksen nopeaa elottomuuden diagnosointia, maallikkoelvytystä ⁶ ja nopeaa ensihoidon vastetta ⁸. Jotta sydän saadaan käyntiin mahdollisimman nopeasti ja verenkierto palautettua, on iskettävissä rytmeissä defibrillaattorin paikalle saaminen olennaista ².

Suomessa ensihoitojärjestelmä koostuu hätäkeskuksesta, neljästä eritasoisesta yksiköstä ja sairaalasta. Kun hätäkeskus on todennut potilaan elottomaksi, hälytetään kohteeseen hoitoviiveen minimoimiseksi lähin mahdollinen yksikkö. Varsinkin haja-asutusalueilla lähin yksikkö on usein ensivasteyksikkö, eli yleensä pelastus- tai poliisiauto. Ensivasteyksikkö antaa hätäensiapua ennen ambulanssin eli ensihoitoyksikön saapumista paikalle. Ensihoitoyksiköitä on perus- ja hoitotasoisia. Hoitotasoisia ensihoitoyksiköitä tarvitaan elottomuustilanteissa, koska ne pystyvät lääkkeelliseen ensihoitoon. Korkein ensihoitotaso on ensihoitolääkäri, joka hälytetään korkean riskin potilaille tai jota vähintään konsultoidaan.⁹

2 Kirjallisuuskatsaus

Utsteinin malli on kansainvälinen raportointi- ja analysointimenetelmä, jossa kerätään tietoa sydänpysähdyksistä viideltä osa-alueelta ¹. Kategorioissa on ydinasioita ja täydentäviä kohtia. Tarkemmin Utsteinin mallista kerrotaan Menetelmät-kohdassa.

2.1 Esiintyvyys

Sairaalan ulkopuolisten sydänpysähdysten määrä Suomessa on 51-80 ^{2,3}. Sydänpysähdysten lähtörytminä kammiovärinän osuus on pienentynyt, kun verrataan 1990-luvun tasoon. 2000-luvulla kammiovärinän insidenssi on ollut Helsingissä 11,6/100 000, joista suurin osa on johtunut iskemiasta. Selkein selittävä tekijä vähentymiselle on se, että sydänsairauksia hoidetaan nykyään paremmin. Tähän kuuluvat esimerkiksi sydänlääkkeiden lisääntynyt käyttö sekä sepelvaltimotoimenpiteiden ja iskevien tahdistimien yleistyminen.¹⁰ Euroopassa sydänpysähdysten insidenssi on 86/100 000 ¹¹.

2.2 Tavoittamisaika

Potilaiden tavoittamisessa on alueellisia eroja johtuen välimatkoista. Suomalaisessa tutkimuksessa defibrillaatioviive oli haja-asutusalueilla suurempi verrattuna kaupunkiin. Tämä johtuu suurimmaksi osaksi pidemmistä välimatkoista. Tulos ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä. ² Irlantilaistutkimuksessa haja-asutusalueella ensihoito pääsi paikalle 8 minuutin aikarajassa vain 9 % tapauksista, kun kaupunkialueella 33 % potilaista tavoitettiin kyseisessä aikaikkunassa ¹².

2.3 Maallikkoelvytys

Maallikon antama elvytys pidentää kammiovärinän kestoa, jolloin potilaan ennuste paranee ¹³. Suomessa hätäkeskus ei diagnosoi sydänpysähdystä, vaan pyrkii toteamaan elottomuuden. Jos potilas on eloton, antaa hätäkeskus soittajalle paineluelvytysohjeet, jos hän ei osaa jo ennestään. Kun hätäkeskus antoi elvytysohjeet, maallikkoelvytystä annettiin useammin, ja tulokset olivat parempia ¹⁴⁻¹⁶.

2.4 Defibrillaattorit

Mitä lyhyempi defibrillaatioviive on, sitä paremmat selviämismahdollisuudet potilaalla on ¹⁷. Tästä syystä julkiset defibrillaattorit, jotka ovat maallikoiden saatavissa sydänkohtauksen tultua, ovat yleistyneet, ja tulokset ovat hyviä ¹⁸. Elvytyksen käypä hoito suosittaa defibrillaattoreita sellaisiin paikkoihin, joissa tavoittamisviiveet ovat pitkiä ⁵.

2.5 Ilmatien hallintavälineet

Sydänpysähdyspotilaiden ilmatie varmistetaan Suomessa yleensä intubaatiolla tai kurkunpäämaskilla tai –tuubilla. Osa ulkomailla tehdyistä tutkimuksista on pitänyt pelkkää suumaskia nieluun laitettavia laitteita parempina ¹⁹. Meta-analyysissä vuodelta 2019, joka käsitti tutkimuksia ympäri maailmaa, intubaatio osoittautui parhaimmaksi metodiksi ²⁰. Suomessa edistyneemmät välineet eivät heikentäneet ennustetta. Lopullinen ilmatieväline on Suomessa 2/3 tapauksista intubaatio. ²¹

2.6 Elvytyslääkkeet

Käypä hoito suosittaa iskettävässä rytmisessä adrenaliinin antamista kolmannen defibrillaatio-painelussyklin jälkeen ⁵. Tällöin puhutaan pitkittyneestä kammiovärinästä. Adrenaliini annetaan laskimoon tai luuytimeen. Annos on 1 mg 3-5 minuutin välein. Koska yksi defibrillaatio-painelussykli kestää 2 minuuttia, adrenaliini pitäisi antaa noin 6 minuuttia paikalle saapumisen jälkeen. Suoniyhteyden avaaminen vaatii paikalle kolmannen ammattihenkilön, koska yksi hoitaa painelun ja toinen keuhkotuuletuksen, jotka ovat ensisijaisia hoitotoimenpiteitä ²². Yhdessä yksikössä on kaksi ammattilaista, joten suoniyhteyttä ei voida avata ennen toisen yksikön saapumista paikalle. Yhdysvaltalais tutkimuksessa lääkkeenannon viiveen mediaani potilaan luokse saapumisesta oli 10 minuuttia ²³.

Elvytyslääkkeiden tehosta on heikkoa näyttöä. Adrenaliini palauttaa verenkierron useammin kuin plasebo, mutta potilaat eivät kotiudu sairaalasta neurologisesti hyväkuntoisina kuitenkaan useammin ^{24,25}. Nopea adrenaliinin anto on ollut yhteydessä parempaan selviytymiseen ²³.

Adrenaliinin annon jälkeen annetaan rytmihäiriölääkkeenä amiodaronia. Annos on ensiksi 300 mg, ja tämän jälkeen 3-5 minuutin välein annetaan 150 mg. Myös amiodaronin osalta on näyttöä, että suurempi osa potilaista pääsee sairaalaan, mutta kotiutumisessa ei ole eroa. Eräessä tutkimuksessa ensimmäisen amiodaroniannoksen antamisen mediaani oli yli 19 minuuttia. Näin pitkä viive voi vaikuttaa tulokseen verrattuna lyhyempään viiveeseen.²⁶

2.7 Verenkierron palautuminen

Mitä nopeammin potilaan oma sydän saadaan sykkimään normaalisti, eli spontaani verenkierto palautuu, sitä paremmat todennäköisyydet selviytymiselle on. Jokainen minuutti ilman verenkierron palautumista laskee 9 prosentilla todennäköisyyttä, että kammiovärinäpotilas selviytyy hyvällä neurologisella toimintakyvyllä²⁷.

2.8 Hypotermiahoito

Sairaalassa tajuttoman sydänpysähdyspotilaan keho voidaan hypotermiahoidolla viilentää 33-36 °C lämpötilaan 24 h ajaksi. Tarkoituksena on vähentää aivojen turpoamista ja hapettomuuden aiheuttamien aivovammojen syntymistä. Hoidon aloittamisesta jo ennen sairaalaan saapumista ei ole hyötyä²⁸. Suomalaistutkimuksessa iskettävässä rytmissä olleilla hypotermiahoito paransi selviytymisennustetta yli kaksinkertaiseksi. Muista lähtörytmeistä elvytetyillä hyötyä ei havaittu.²⁹ Suuremmassa meta-analyysissä hyötyä havaittiin kaikissa potilasryhmissä, mutta lämpötilojen välillä ei havaittu eroa selviytymisen kannalta³⁰.

Hypotermiahoidon lisäksi mahdollisimman aikainen sepelvaltimoiden varjoainokuvaus, eli angiografia, sairaalassa parantaa potilaan selviytymismahdollisuuksia. Kuvauksen, ja sen jälkeen tarvittaessa tukkeutuneen sepelvaltimon avaaminen stentillä, tulee tehdä kaikille potilaille, joilla ei ole tiedossa sydänpysähdykselle selvää ei-sydänperäistä syytä.^{31,32} Tämä johtuu siitä, että suurimmalla osalla sydänpysähdyspotilaista on taustalla sepelvaltimotauti³³. Eräessä tutkimuksessa kammiovärinäpotilaista 72 prosentilla sydänpysähdyksen taustalla oli stentillä hoidettava syy³⁴.

2.9 Selviytyminen

Euroopan laajuisesti kammiovärinäpotilaista selviytyy 17-21 %^{11,13,28}. Muilla mantereilla selviytyminen on hieman pienempi¹¹. Suomessa iskettävän rytmin potilaista 33 % selviytyi². Tutkimuksia, joissa olisi tarkkailtu myös potilaita, joilla on kammiovärinän taustalla ei-sydänperäinen syy, on vähän. Sydänperäisissä syissä selviytyminen on esimerkiksi Tanskassa noussut huomattavasti: vuonna 2001 selviytyi 9 %, kun vuonna 2010 31 %³⁵. Myös Yhdysvalloissa selviytymisen trendi on ollut nouseva, vuonna 2010 29 %³⁶.

3 Aineisto ja menetelmät

Tutkimuksen potilaat rajattiin seuraavien kriteerien mukaan: sydänpysähdys oli tapahtunut sairaalan ulkopuolella, HUS-alueella Helsinkiä lukuun ottamatta, vuonna 2015. Elottomuuden tuli olla maallikon havaitsema ja lähtörytmin piti olla iskettävä (kammiovärinä tai -takykardia). Helsinki jätettiin aineistossa huomioimatta, koska kaupungissa on tehty aiheesta tilastointi jo aiemmin. Lisäksi siellä on tiheän asutuksen mahdollistamana käytössä päivystävä lääkäriambulanssi, jota ei ole muualla Uudellamaalla.

Potilastietojärjestelmästä haettiin potilaat, joiden elvytystietoihin oli merkitty kammiovärinä tai -takykardia lähtörytminä. Näitä potilaita oli 89, joista 18 jätettiin aineiston ulkopuolelle, koska he olivat saaneet sydänpysähdyksen vasta ensihoitoyksikön tultua paikalle. Lisäksi tarkistettiin potilaat, jotka oli merkitty kuljetus- tai hälytyskoodilla A700 tai A701. Kyseiset koodit tarkoittavat elotonta ja elvytystä. Kuljetuskoodin perusteella löytyi 10 potilasta 63 potilaan joukosta, mutta hälytyskoodin perusteella ei yhtään 213:sta. X-1-koodilla, joka tarkoittaa vainajaa, löytyi aineistoon 6 potilasta 749:stä.

Potilaiden ensihoito- ja potilaskertomuksista kerättiin tietoa elvytyksen toimenpiteistä, aikaviiveistä ja sairaalahoidosta. Pohjana käytettiin Utsteinin mallia, jossa on viisi osa- aluetta, joiden perusteella saadaan systemaattinen ja vertailukelpoinen kuva elvytystilanteista. Osa-alueisiin kuuluu ydinasioita ja täydentäviä tietoja, jotka kerättiin mahdollisuuksien mukaan.

Utsteinin mallissa järjestelmän osa-alue kuvaa, millainen väestö on, paljonko sairaalan ulkoisia sydänpysähdyksiä tapahtuu ja miten elvytys järjestetään. Koska aineisto oli rajattu lähtörytmin ja maallikon kohtaamisen osalta, ei kaikkien sydänpysähdysten määrää ja niiden elvytysyrityksiä selvitetty. Muilta osin järjestelmä-osa-alueen ydinkohdat selvitettiin.

Hälytyksen osa-alueeseen kuuluu hätäkeskuksen toiminta. Siihen kuuluu, tunnistiko hätäkeskuspäivystäjä sydänpysähdysten, ja antoiko hän elvytysohjeet. Kumpakaan näistä ei pystytty selvittämään, koska Suomessa hätäkeskus ei diagnosoi sydänpysähdystä, vaan pyrkii toteamaan elottomuuden. Ensihoitokertomuksiin ei ole merkitty, onko hätäkeskus antanut elvytysohjeet, joten sitäkään ei pystytty tilastoimaan.

Potilasosioon kuuluvat potilaan ominaisuudet ja tapahtumat ennen ensihoidon saapumista. Kaikki ydinasiat selvitettiin, Kerätyt ydintiedot olivat potilaan ikä, sukupuoli, sydänpysähdysten aiheuttaja ja tapahtumatiedot. Sydänpysähdystilanteeseen liittyvät ydinasiat olivat elottomuus (havaittu vai löydetty), tapahtumapaikka ja maallikkoelvytys. Ydinkohtiin kuuluu myös lähtörytmi, mutta se oli potilasmateriaalin seulonnasta johtuen kaikilla sama. Täydentäviin kohtiin kuuluvat omatoimisuus, taustasairaudet, sydäntä avustavat laitteet ja ST-nousuinfarkti. Näistä kaksi ensimmäistä selvitettiin.

Prosessin osa-alueessa käydään läpi hoitotoimenpiteet niin ensihoidon kuin sairaalankin osalta. Ydinasioista jäi selvittämättä viive hätäpuhelusta ensimmäiseen defibrillaatioon, koska defibrilloinnin ajankohta oli merkitty vain 3 tapauksessa. Niiden tutkimusten tekeminen, jotka eivät olleet ydinainesta, jätettiin selvittämättä, koska pääpaino oli ensihoidon toimilla. Täydentävistä tiedoista kerättiin ilmatienhallintavälineen tyyppi, defibrillaatioiskujen määrä ja ensimmäisen lääkkeen antamisviive.

Viimeinen Utsteinin mallin kohta koskee hoidon tuloksia eli potilaan selviytymistä. Ydinasioihin kuuluu ROSC eli spontaanin verenkierron palaaminen, sairaalaan selviytyminen, sairaalasta kotiutuminen ja omatoimisuus sairaalasta kotiutumisen jälkeen. Omatoimisuus määritettiin Cerebral Performance Category -luokituksen (CPC) perusteella. Hyvä neurologinen lopputulos viittaa hyvään kotikuntoisuuteen. Tällöin CPC-luokka on joko 1 tai 2. Täydentäviin tietoihin kuuluvat muun muassa sairaalaan

kuljetus, henkiin jäänti, elämänlaatu, kuolinsyy ja elinluovutukset. Näistä selvitettiin ainoastaan sairaalaan pääsy, jotta voitiin selvittää, kuinka iso osa potilaista sai minkäkinlaista hoitoa sairaalassa.

Tulosten analysointiin käytettiin Microsoft Excel 2013 –ohjelmaa. Luottamusvälit laskettiin GraphPad-ohjelman internetversiolla heinäkuussa 2016, ja kvartiilivälit GraphPad-ohjelman tietokoneversiolla.

4 Tulokset

Potilaita aineistoon saatiin 87. Kaaviossa 1 on esitetty Utsteinin mallin mukaisesti aineiston rajaus ja onnistuneen hoidon välivaiheet. Sairaalasta pois selviytyi 25 potilasta, eli 28,7 % potilaista. Kolmella potilaalla oli elvyttämättäjättämispäätös (DNAR), mutta heistä yhtä elvytettiin vähän aikaa ennen, kuin päätös tuli ilmi.

Tuloksia tarkasteltiin sairaanhoitoaluekohtaisesti. Alla on lueteltu Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin sairaanhoitoalueet, ja niihin kuuluvat kunnat:

Länsi-Uusimaa: Raasepori, Inkoo ja Hanko.

Lohja: Lohja, Karkkila, Siuntio ja Vihti

Hyvinkää: Hyvinkää, Järvenpää, Mäntsälä, Nurmijärvi ja Tuusula

Porvoo: Porvoo, Askola, Lapinjärvi, Loviisa, Pornainen ja Sipoo

HYKS-alue (Helsingin seudun yliopistollinen keskussairaala) jaettiin kahden sairaalan suhteen, koska näihin sairaaloihin potilaat tulevat eri kunnista.

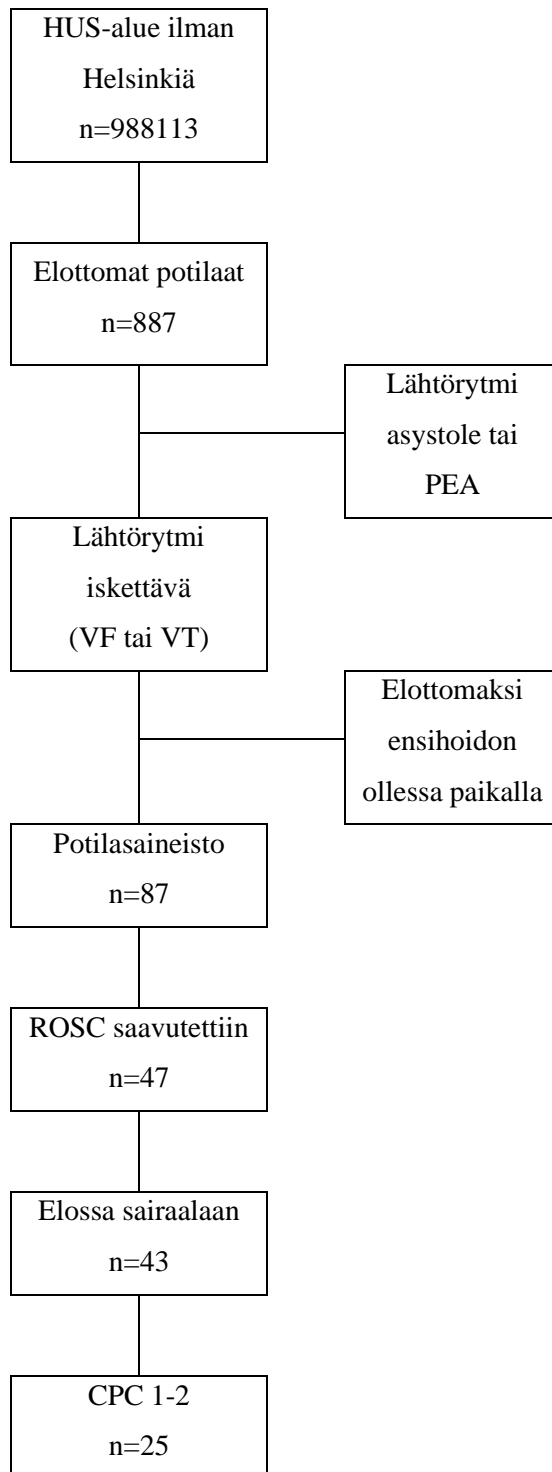
Jorvin alueeseen kuuluvat Espoo, Kauniainen ja Kirkkonummi. Peijaksen alue koostuu Vantaasta ja Keravasta.

Utsteinin mallin mukaan esitetyt tulokset ovat taulukossa 1. Sairaalakohtaisesti pienten potilasmäärien vuoksi tilastollisesti merkittäviä eroja ei syntynyt. Kammiovärinäpotilaiden insidenssi oli 8,8/100 000 asukasta. Miehiä oli suuri enemmistö, 85,1 %, ja mediaani-ikä oli 68,3 vuotta. Maallikkoelvytyistä sai 78,3 %.

Kaavio 1

ROSC: return of spontaneous circulation, spontaanin verenkierron palautuminen.

CPC: cerebral performance category, 1-2 hyvä neurologinen selviytyminen



Tavoittamisviiveiden mediaani oli 7:59 min. Kaikilla muilla alueilla mediaani oli selvästi alle 10 min, mutta Porvoon alueella muutama pitkän viiveen tapahtuma nosti sen mediaanin yli 13 minuuttiin. Defibrillaatioiskujen mediaani oli 3. Amiodaronia sai enemmistö, 64,4 % potilaista. Ensimmäisen lääkkeen antamisviiveen mediaani oli tasan 11 minuuttia. Enemmistöllä, 53,6 % potilaista lopullisena ilmatienhallintavälineenä oli intubaatio. Kurkunpäämaski oli toiseksi yleisin vaihtoehto. Sairaalassa hypotermiahoitoa, tavoitelämpötilana joko <33 tai <36 °C, sai 65,1 % sinne selviytyneistä potilaista. Samalle määrälle potilaita tehtiin myös angiografia eli sepelvaltimoiden varjoainekuvaus.

Taulukko 1

Suluissa 95% luottamusväli prosentteina, jos muuta ei sanota.

IQR: Interquartile range, kvartiilivälän pituus.

DNAR: Do Not Attempt Resuscitation, elvytystä ei aloiteta tai yritetä.

Demografia	Porvoo n=8	Peijas n=31	Jorvi n=19	Länsi- Uusimaa n=2	Hyvinkää n=19	Lohja n=8	HYKS (ei Hki) n=50	HUS (ei Hki) n=87
Asukasluku 31.12.2015	97641	249898	317937	42810	188404	91423	567835	988113
Insidenssi (/100 000)	8,2	12,4	6,0	4,7	10,0	8,8	8,8	8,8
Ikä, mediaani (IQR)	68,2 (54,4-72,1)	65,6 (55,8-79,9)	66,5 (48,1-71,3)	65,7	69,9 (65,4-77,8)	69,3 (48,5-74,2)		68,3 (56,0-73,9)
Sukupuoli mies, %	87,5	87,1 (70,5-95,5)	84,2 (61,6-95,3)	100	78,9 (56,1-92,1)	87,5	86,0 (73,5-93,4)	85,1 (76,0-91,2)
Löydetty	1; 12,5 %	6; 19,4 % (8,8-36,7)	3; 15,8 % (4,7-38,4)	0	3; 15,8 % (4,7-38,4)	3; 37,5 %	9; 18,0 % (9,5-31,0)	16; 18,4 % (11,5-27,9)
Maallikko- elvytys (ei tiedossa n=4)	6; 75 %	19/30; 63,3 % (45,5-78,2)	16/18; 88,9 % (70,0-98,1)	2; 100 %	14/17; 82,4 % (58,2-94,6)	8; 100 %	35/48; 72,9 % (58,9-83,5)	65/83; 78,3 % (68,2-85,9)
DNAR- päätös	0	1	1	0	1	0	2	3; 3,4 % (0,8-10,1)
Akuutti sydäninfarkti sairaalaan päässeistä	1; 50,0 %	13; 68,4 % (45,8-84,8)	4; 44,4 % (18,8-73,4)	0	5; 62,5 %	3; 50,0 %	17; 60,7 % (42,4-76,5)	26; 60,5 % (45,6-73,7)
Vähintään 2 sydänoiretta (ei tietoa n=5)	4; 50,0 %	13; 41,9 % (26,4-59,3)	5/17; 29,4 % (13,0-53,4)	2; 100 %	11/16; 68,8 % (44,2-86,1)	4; 50,0 %	18/48; 37,5 % (25,2-51,7)	39/82; 47,6 % (37,1-58,2)

Jatkuu seuraavalla sivulla

Taulukko 1 jatkuu

Hoitotoimenpiteet ja järjestelmä	Porvoo n=8	Peijas n=31	Jorvi n=19	Länsi-Uusimaa n=2	Hyvinkää n=19	Lohja n=8	HYKS (ei Hki) n=50	HUS (ei Hki) n=87
Tavoittamisviive, mediaani (IQR)	13:08 (7:00-18:40)	7:18 (5:53-8:59)	8:01 (6:38-9:51)	6:54	7:22 (5:07-10:34)	9:04 (7:08-12:13)		7:59 (6:15-10:00)
Iskujen määrä, mediaani (IQR)	3 (2-8)	3 (2-6,5)	3 (1-5)	6	2 (1-4)	1,5 (1-4)		3 (1,25-5)
Lääkkeet ja aika								
Adrenaliini	3; 37,5 %	21; 67,7 % (50,0-81,5)	12; 63,2 % (40,9-81,0)	1; 50,0 %	16; 84,2 % (61,6-95,3)	3; 37,5 %	33; 66,0 % (52,1-77,6)	56; 64,4 % (53,9-73,7)
Amiodaroni	2; 25,0%	12; 38,7 % (23,7-56,5)	6; 31,6 % (15,2-54,2)	1; 50,0 %	6; 31,6 % (15,2-54,2)	0	18; 36,0 % (24,1-49,9)	27; 31,0 % (22,3-41,4)
Ensimmäinen lääke saapumisesta, mediaani (IQR)	14:00 (13:29-20:45)	11:04 (10:01-13:49)	11:19 (9:31-13:59)	5:32	10:53 (7:43-13:09)	10:56 (7:56-11:00)		11:00 (9:22-13:50)
Hengitystie (ei tiedossa n=3)								
Intubaatio	3; 37,5 %	16/30; 53,3 % (36,1-69,8)	11; 57,9 % (36,2-76,9)	2; 100 %	10/17; 58,8 % (40,0-78,4)	3; 37,5 %	27/49; 55,1% (41,2-68,2)	45/84; 53,6 % (43,0-63,9)
Kurkunpäämaski /I-Gel	5; 62,5 %	11/30; 36,7 % (21,8-54,6)	3; 15,8 % (4,7-38,4)	0	7/17; 41,2 % (21,6-64,1)	4; 50,0 %	14/49; 28,6 % (17,8-42,5)	30/84; 35,7 % (26,3-46,4)
Sairaala	n=2	n=19	n=9	n=0	n=8	n=6	n=28	n=43
Hypotermia <36C	1; 50,0 %	12; 63,2 % (40,9-81,0)	7; 77,8 % (44,3-94,7)	-	5; 62,5 %	4; 66,7 %	18; 64,3 % (45,8-79,4)	28; 65,1 % (50,1-77,6)
Angiografia hoitojaksolla	1; 50,0%	13; 68,4 % (45,8-84,8)	6; 66,7 % (35,1-88,3)	-	5; 62,5 %	4; 66,7 %	19; 67,9 % (49,2-82,2)	28; 65,1 % (50,1-77,6)
Pallolaajennus, prosentit angiografian saaneista	1; 50,0 %	7; 53,8 % (29,1-76,8)	3; 50,0 %	-	4; 80,0 %	0	10; 52,6 % (31,7-72,7)	15; 53,6 % (35,8-70,5)
Ohitusleikkaus, prosentit angiografian saaneista	0	3; 23,1 % (7,5-50,9)	1; 16,7 %	-	0	0	4; 21,1 % (8,0-43,9)	4; 14,3 % (5,1-32,1)

Taulukkoon 2 on kirjattu hoitotulosten välivaiheet sairaanhoitoaluekohtaisesti. Kaikkiaan 54,0 % potilaista saavutti spontaanin verenkierron. Verenkierron palautumisen viive oli 22:17 minuuttia hätäpuhelun alkamisesta. Sama on esitetty kuvaajamuodossa kaaviossa 2.

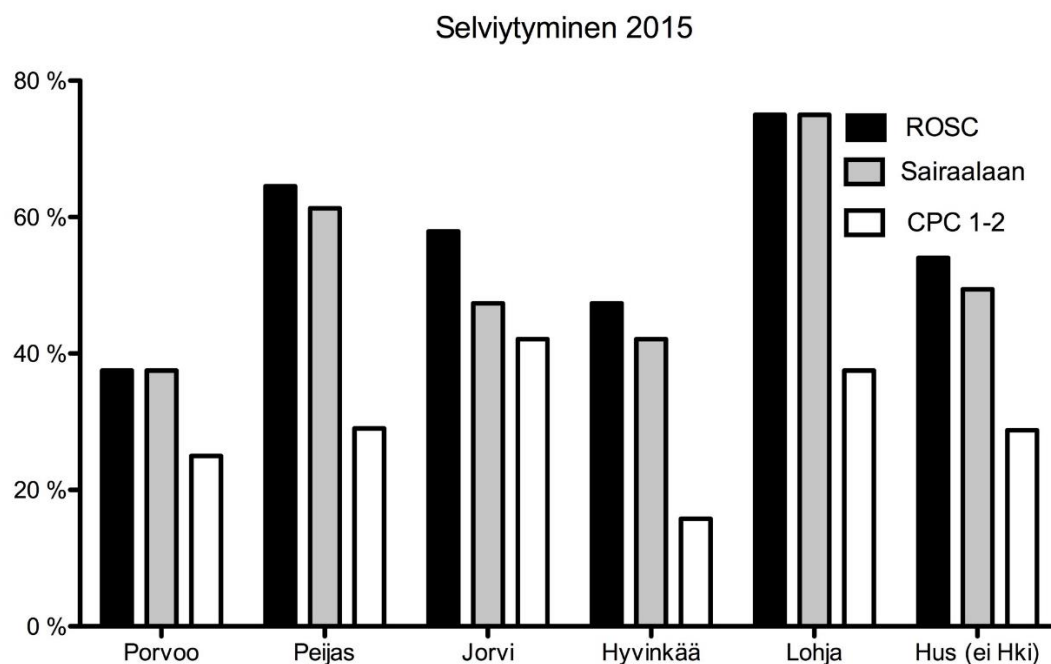
Taulukko 2

Hoidon tulokset	Porvoo n=8	Peijas n=31	Jorvi n=19	Länsi-Uusimaa n=2	Hyvinkää n=19	Lohja n=8	HYKS (ei Hki) n=50	HUS (ei Hki) n=87
ROSC	2; 25,0 %	21; 67,7 % (50,0-81,5)	11; 57,9 % (36,2-76,9)	0	9; 47,4 % (27,3-68,3)	6; 75,0 %	31; 62,0 % (48,1-74,2)	47; 54,0 % (43,6-64,1)
ROSC-viive, mediaani (IQR)	18:00	22:15 (17:30- 27:00)	22:20 (19:00- 27:44)	-	31:00 (22:14- 35:00)	17:47 (16:30- 21:08)		22:17 (17:50- 27:34)
Elossa sairaalaan	2; 25,0 %	19; 61,3 % (43,8-76,3)	9; 47,4 % (27,3-68,3)	-	8; 42,1 % (23,1-63,8)	6; 75,0 %	28; 56,0 % (42,3-68,8)	43; 49,4 % (39,2-59,7)
CPC 1-2	2; 25,0 %	9; 29,0 % (15,9-46,8)	8; 42,1 % (23,1-63,8)	-	3; 15,8 % (4,7-38,4)	3; 37,5 %	17; 34,0 % (22,4-47,9)	25; 28,7 % (22,2-39,0)

ROSC: return of spontaneous circulation, spontaanin verenkierron palautuminen.

CPC: cerebral performance category, 1-2 hyvä neurologinen selviytyminen

Kaavio 2



5 Pohdinta

Koska aineistossa oli vähän potilaita, ei sairaanhoitoalueiden välillä voinut tehdä kunnollista vertailua. Tämän takia keskityttiin koko alueen lukuihin, ja verrattiin niitä muissa tutkimuksissa saatuihin tuloksiin. HYKS-alueella Jorvin ja Peijaksen vastuualueiden välillä vertailun tekeminen joidenkin ominaisuuksien kohdalla oli kuitenkin mahdollista.

Maallikkoelvytys

Suomalaisessa elvytystutkimuksessa (Hiltunen et al.), jossa lähtörytmi oli iskettävä, maallikkoelvytystä sai 70,1 %. Hätäkeskus tunnisti 82,3 % potilaista sydänpysähdyspotilaiksi, ja nämä saivat huomattavasti useammin maallikkoelvytystä. Kyseisessä tutkimuksessa potilaista 43,4 % selviytyi sairaalaan.⁸ Hätäkeskuksen tunnistamista ei omassa tutkimuksessa selvitetty. Oman tutkimuksen tulokset ovat kutakuinkin linjassa aiemman tutkimuksen kanssa. Maallikkoelvytystä sai hieman suurempi osuus, kuten myös sairaalaan selviytyi enemmän. Sairaalaan kotikuntoiseksi selviytymistä ei pysty vertailemaan Hiltusen ja oman tutkimuksen välillä, koska noin 30 % potilaista tietoa ei ollut saatavilla.

Defibrillaatio

Hiltusen toisessa tutkimuksessa ensimmäinen defibrillointi tapahtui urbaanissa ympäristössä 9,5 minuutin jälkeen hätäpuhelusta. Omassa aineistossa vain kolmessa tapauksessa defibrillaatioviive oli mainittu, joten sitä ei voida vertailla. Jatkossa olisi hyvä, että ensihoitokertomuksiin merkitään defibrillaation ajankohta, jotta saataisiin selville viive yksikön kohteeseen saapumisesta elvytysvalmiuteen.

Elvytyslääkkeet

Aineistosta nousi esille, että elvytyslääkkeitä ryhdyttiin antamaan vasta 11 minuutin päästä ensimmäisen yksikön saapumisesta. Kuten kirjallisuuskatsauksessa elvytyslääkkeiden kohdalla todetaan, lääkkeen voisi antaa jo 6 minuutin elvyttämisen jälkeen. Koska lääkkeiden antaminen vaatii toisen hoitoyksikön paikalle, voi viive syntyä siitä, ettei toinen yksikkö ole ehtinyt tarpeeksi nopeasti paikalle. Toisen yksikön paikalle saapumisen viivettä ei tutkimuksessa tarkasteltu. Muita selittäviä tekijöitä voivat olla

hoitoprotokollan harjoittelemattomuus tai puutteet johtamisessa. Jos lääkkeet saataisiin annettua heti 6 minuutin kohdalla, saattaisi niillä olla parempi vaikutus ennusteeseen. Aikamääreissä ei ole otettu huomioon, kuinka nopeasti ensimmäinen paikalle saapunut yksikkö ehtii kytkeä defibrillaattorin ja aloittaa elvytyksen, jolloin viivettä ensimmäisen syklin alkamiselle ja siten kolmannen syklin loppumiselle tulee väistämättä.

Hoito sairaalassa ja kotiutuminen

Suomalaisessa hypotermiatutkimuksessa (Vaahersalo et al.) kaikista iskettävän rytmin potilaista $241/311=77,5\%$ sai hoitoa, kun huomioidaan tajuissaan olleet potilaat, joita oli $30/311$.²⁹ Omassa aineistossa tajuttomuutta ei ole merkitty, mutta tajussa olevien osuus on oletettavasti ollut yhtä suuri, noin 10%. Oma tulos 65,1 % on siten linjassa aiemman tutkimuksen kanssa. Samassa tutkimuksessa tajuttomille tehtiin angiografia vain 21,7 % tapauksista. Selvää syytä erolle ei tullut esille. Vaahersalon tutkimuksessa verisuonitoimenpiteitä tehtiin kuvatuista potilaista yhtä isolle osalle. Sairaalaan päässeistä Vaahersalon tutkimuksessa kotiutui 52,9%, mikä on suunnilleen sama kuin omassa ($25/45=58,1\%$). Maallikkoelvytystä Vaahersalon tutkimuksen potilaista sai vain 63,7 %, mikä on tilastollisesti merkitsevästi vähemmän verrattuna omaan. Vancouverilaisessa tutkimuksessa (Grunau et al.) sairaalaan selviytyneistä viilennyshoitoa sai 68 %, ja angiografia tehtiin 60 %:lle potilaista.²⁷ Nämä prosentit ovat myös linjassa oman tutkimuksen kanssa. Huomioitavaa on, että Grunaun tutkimuksessa oli mukana hoitohenkilökunnan havaitsemia sydänpysähdyksiä 8,6 %. Hyvällä neurologisella lopputuloksella kotiutui iskettävän rytmin potilaista 36 %, mikä on hieman enemmän.

Päätelmät

Tutkimuksessa saatuja tietoja voidaan käyttää pohjana, kun myöhemmin halutaan tutkia sairaalan ulkopuolisten sydänpysähdysten hoidon kehittymistä HUS-alueella. Tutkimuksen tulokset ovat linjassa aiempien tutkimusten kanssa, joten olennaisia kehityskohteita ei tullut ilmi. Elvytyslääkkeiden käytöstä tarvittaisiin lisätutkimusta, jotta antoviiveen vaikutus spontaanin verenkierron palautumiseen ja potilaan selviytymiseen tulisi esille.

Lähdeluettelo

1. Perkins GD, Jacobs IG, Nadkarni VM, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: Update of the Utstein resuscitation registry templates for out-of-hospital cardiac. *Resuscitation*. 2015;96:328-340.
2. Hiltunen P, Kuisma M, Silfvast T, Rutanen J, Vaahersalo J, Kurola J. Regional variation and outcome of out-of-hospital cardiac arrest (ohca) in Finland – the FINNRESUSCI study. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*. 2012;20(1):80.
3. Kuisma M, Määttä T. Out-of-hospital cardiac arrests in Helsinki: Utstein style reporting. *Heart*. 1996;76(1):18-23.
4. Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, et al. European resuscitation council guidelines for resuscitation 2015 section 1. executive summary. *Resuscitation*. 2015;95:1-80.
5. Elvytys. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2016 (viitattu 20.1.2020). Saatavilla Internetissä: www.käypähoito.fi
6. Sasson C, Rogers MAM, Dahl J, Kellermann AL. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*. 2010;3(1):63-81.
7. Part 12: From science to survival: Strengthening the chain of survival in every community. *Resuscitation*. 2000;46(1-3):417-430.
8. Hiltunen PVC, Silfvast TO, Jäntti TH, Kuisma MJ, Kurola JO. Emergency dispatch process and patient outcome in bystander-witnessed out-of-hospital cardiac arrest with a shockable rhythm. *European journal of emergency*

- medicine : official journal of the European Society for Emergency Medicine.*
2015;22(4):266-272.
9. Jouni Kurola. Ensihoitojärjestelmä – mikä se on? *FINNANEST* 2001;4:399-401
 10. Väyrynen T, Boyd J, Sorsa M, Määttä T, Kuisma M. Long-term changes in the incidence of out-of-hospital ventricular fibrillation. *Resuscitation.* 2011;82(7):825-829.
 11. Berdowski J, Berg RA, Tijssen JGP, Koster RW. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: Systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation.* 2010;81(11):1479-1487.
 12. Masterson S, Wright P, O'Donnell C, et al. Urban and rural differences in out-of-hospital cardiac arrest in Ireland. *Resuscitation.* 2015;91:42-47.
 13. Waalewijn RA, Nijpels MA, Tijssen JG, Koster RW. Prevention of deterioration of ventricular fibrillation by basic life support during out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation.* 2002;54(1):31-36.
 14. Song KJ, Shin SD, Park CB, et al. Dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation in a metropolitan city: A before–after population-based study. *Resuscitation.* 2013;85(1):34-41.
 15. Shimamoto T, Iwami T, Kitamura T, et al. Dispatcher instruction of chest compression-only CPR increases actual provision of bystander CPR. *Resuscitation.* 2015;96:9-15.
 16. Syväoja S, Salo A, Uusaro A, Jäntti H, Kuisma M. Witnessed out-of-hospital cardiac arrest- effects of emergency dispatch recognition. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica.* 2018;62(4):558-567.
 17. Berdowski J, Blom MT, Bardai A, Tan HL, Tijssen JGP, Koster RW. Impact of onsite or dispatched automated external defibrillator use on survival after out-of-

- hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2011;124(20):2225-2232.
18. Ringh M, Jonsson M, Nordberg P, et al. Survival after public access defibrillation in stockholm, sweden – A striking success. *Resuscitation*. 2015;91:1-7.
 19. Hasegawa K, Hiraide A, Chang Y, Brown DFM. Association of prehospital advanced airway management with neurologic outcome and survival in patients with out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2013;309(3):257-266.
 20. Yang Z, Liang H, Li J, et al. Comparing the efficacy of bag-valve mask, endotracheal intubation, and laryngeal mask airway for subjects with out-of-hospital cardiac arrest: An indirect meta-analysis. *Annals of translational medicine*. 2019;7(12):257.
 21. Hiltunen P, Jääntti H, Silfvast T, Kuisma M, Kurola J. Airway management in out-of-hospital cardiac arrest in finland: Current practices and outcomes. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*. 2016;24(1):49.
 22. Olasveengen TM, Sunde K, Brunborg C, Thowsen J, Steen PA, Wik L. Intravenous drug administration during out-of-hospital cardiac arrest: A randomized trial. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*. 2009;302(20):2222-2229.
 23. Kosciuk C, Pinawin A, McGovern H, et al. Rapid epinephrine administration improves early outcomes in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2013;84(7):915-920.
 24. Vargas M, Buonanno P, Iacovazzo C, Servillo G. Epinephrine for out of hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Resuscitation*. 2019;145:151-157.

25. Ng KT, Teoh WY. The effect of prehospital epinephrine in out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Prehospital and Disaster Medicine*. 2019;34(5):532-539.
26. Kudenchuk PJ, Brown SP, Daya M, et al. Amiodarone, lidocaine, or placebo in out-of-hospital cardiac arrest. *The New England Journal of Medicine*. 2016;374(18):1711-1722.
27. Grunau B, Reynolds JC, Scheuermeyer FX, et al. Comparing the prognosis of those with initial shockable and non-shockable rhythms with increasing durations of CPR: Informing minimum durations of resuscitation. *Resuscitation*. 2016;101:50-56.
28. Lindsay PJ, Buell D, Scales DC. The efficacy and safety of pre-hospital cooling after out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Critical care (London, England)*. 2018;22(1):66.
29. Vaahersalo J, Hiltunen P, Tiainen M, et al. Therapeutic hypothermia after out-of-hospital cardiac arrest in Finnish intensive care units: The FINNRESUSCI study. *Intensive Care Med*. 2013;39(5):826-837.
30. Schenone AL, Cohen A, Patarroyo G, et al. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest: A systematic review/meta-analysis exploring the impact of expanded criteria and targeted temperature. *Resuscitation*. 2016;108:102-110.
31. Kern KB, MD. Optimal treatment of patients surviving out-of-hospital cardiac arrest. *JACC: Cardiovascular Interventions*. 2012;5(6):597-605.
32. Noc M, Fajadet J, Lassen JF, et al. Invasive coronary treatment strategies for out-of-hospital cardiac arrest: A consensus statement from the European association for percutaneous cardiovascular interventions (EAPCI)/stent for life (SFL) groups. *EuroIntervention*. 2014;10(1):31-37.

33. Larsen JM, Ravkilde J. Acute coronary angiography in patients resuscitated from out-of-hospital cardiac arrest—A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2012;83(12):1427-1433.
34. Hovdenes, Laake, Aaberge, Haugaa, Bugge. Therapeutic hypothermia after out-of-hospital cardiac arrest: Experiences with patients treated with percutaneous coronary intervention and cardiogenic shock. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2007;51(2):137-142.
35. Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, et al. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2013;310(13):1377-1384.
36. Daya MR, Schmicker RH, Zive DM, et al. Out-of-hospital cardiac arrest survival improving over time: Results from the resuscitation outcomes consortium (ROC). *Resuscitation*. 2015;91:108-115.