

Elina Asamäki & Tuomas Ilkka

**SYDÄNPYSÄHDYSTÄ ENNAKOIVAT ELINTOIMINTOJEN  
HÄIRIÖT JA NIIHIN REAGOIMINEN HOITAJIEN  
DOKUMENTOIMANA**

SYDÄNPYSÄHDYSTÄ ENNAKOIVAT ELINTOIMINTOJEN  
HÄIRIÖT JA NIIHIN REAGOIMINEN HOITAJIEN  
DOKUMENTOIMANA

Elina Asamäki

Tuomas Ilkka

Opinnäytetyö

Kevät 2009

Hoitotyön koulutusohjelma

Oulun seudun ammattikorkeakoulu

Asamäki, Elina & Ilkka, Tuomas. Sydänpysähdystä ennakoivat elintoimintojen häiriöt ja niihin reagoiminen hoitajien dokumentoimana. Oulu 2009. Oulun seudun ammattikorkeakoulu, sosiaali- ja terveystieteiden yksikkö, hoitotyön koulutusohjelma. Opinnäytetyö, 60 sivua + 6 sivua liitteitä.

## TIIVISTELMÄ

Aikaisempien tutkimusten mukaan sydänpysähdystä edeltää usein hengitystoiminnan, verenkierron ja tajunnantason muutoksia jo useita tunteja ennen sydänpysähdystä. Puuttamalla ajoissa elintoimintojen häiriöihin voidaan potilaan tilan ajautuminen sydänpysähdykseen estää. Sairaanhoidajilla on tärkeä tehtävä potilaan tilan seurannassa ja elintoimintojen häiriöiden hoidossa.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää potilasasiakirjojen avulla, onko Oulun yliopistollisen sairaalan (OYS) vuodeosastoilla sydänpysähdysten saaneilla potilailla esiintynyt sydänpysähdystä ennakoivia elintoimintojen häiriöitä, kuvata millaisia häiriöt ovat olleet ja miten hoitajat ovat niihin reagoineet. Tutkimusaineistona oli 105:n vuodeosastolla sydänpysähdysten saaneen täysi-ikäisen potilaan potilasasiakirjat.

Tutkimus on potilasasiakirjoihin perustuva kvantitatiivinen tutkimus. Potilastietojärjestelmästä etsittiin tutkimusaineiston potilasasiakirjoista sydänpysähdystä ennakoivia hemodynamiikan, tajunnantason ja hengitystoiminnan muutoksia. Aineisto käsiteltiin SPSS for Windows -tilasto-ohjelmalla.

Suurella osalla tutkimusaineiston potilasasiakirjoja oli kirjattu yksi tai useampi poikkeava elintoiminnon muutos. Eniten poikkeavia kirjauksia oli sanallisissa kuvauksissa hemodynamiikasta, tajunnantasosta sekä hengitystoiminnasta. Potilaista, joilla oli kirjattuna sanallisesti jotain poikkeavaa elintoiminnoissa, noin 60 % kuoli sairaalassa. Tutkimusaineistosta nousi esille huomattavan suuri puuttuvien kirjausten määrä. Poikkeavan matala happisaturaatioarvo, systolinen verenpaine sekä korkea pulssi mitattuna kahdeksaa tuntia ennen elottomuutta vaikuttaisivat huonontavan elvytyksestä selviytymistä. Oireiden yhteenlasketulla lukumäärällä ei tämän tutkimuksen mukaan vaikuttaisi olevan merkitystä selviytymiseen.

Yleisimmin hoitajat reagoivat elintoimintojen muutoksiin happihoidolla, suonensisäisellä nesteytyksellä, informoimalla lääkäreitä potilaan heikentyneestä tilasta tai potilaan elintoimintojen seurantaan tihentämällä. Vaikuttaisikin siltä, että muutoksiin reagoimalla voidaan parantaa selviytymistä.

Suurimmalla osalla potilaista alkurytminä oli asystole. Kammiovärinäessä tavattiin vain yksi kymmenestä. Spontaani verenkierto saatiin elvytyksellä palautumaan keskimäärin 15 minuutissa.

Asiasanat: elvytys, hoitotyö, sairaalan sisäinen sydämenpysähdys, ennakoivat oireet

Asamäki, Elina & Ilkka, Tuomas. Physiological Deteriorations Prior to Cardiac Arrest in Hospital Documented by Nursing Staff. Oulu 2009. Oulu University of Applied Sciences, School of Health Care, Degree Programme in Nursing and Health Care, Registered General Nurse. Bachelor's Thesis, 60 pages + 6 appendices.

## **ABSTRACT**

Cardiac arrest is not always a sudden or unexpected event and many patients have physiological deterioration prior to cardiac arrest. With adequate interpretation of physiological recordings and care some cardiac arrests can be prevented. Nursing staff has the responsibility for the observation of physiological recordings and reacting to them properly.

The aim of this research was to survey patient charts whether patients on the wards had had physiological deterioration prior to cardiac arrest, how a critical illness was recognised and how the nursing staff reacted to these changes. This research consisted of 105 patient records of patients who had had a cardiac arrest on the ward in Oulu University Hospital.

The study was a quantitative retrospective investigation based on patient records. The patient records were searched for abnormal observations of neurological status, respiratory functions and haemodynamics with the help of a structured survey. The results were analysed using SPSS for Windows statistics software.

In almost every patient record in this research there was at least one significant deterioration in vital signs documented in verbal descriptions about haemodynamics, neurological status and respiratory functions. Sixty percent of patients who had any abnormalities registered in verbal descriptions died in hospital. It was noteworthy that many patient records were missing documentations. It seemed that any abnormality in heart rate, oxygen saturation or systolic blood pressure during eight hours prior to cardiac arrest deteriorated survival rate. According to this research it seemed that a number of physiological deteriorations did not have any effect on surviving.

According to the results, the nursing staff reacted to the physiological deteriorations with oxygen therapy, intravenous infusion, informing a doctor of the deterioration and with frequent monitoring of a patient's condition. It seemed that reacting to physiological deteriorations could improve survival from cardiac arrest.

The first monitored heart rhythm was most commonly asystole. Only ten percent of patients had ventricular fibrillation as a primary rhythm. On average the return of spontaneous circulation was achieved in 15 minutes.

Keywords: Nursing, in-hospital cardiac arrest, cardiopulmonary resuscitation, warning symptoms

# SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ .....	2
ABSTRACT .....	3
1 JOHDANTO.....	6
2 SYDÄNPYSÄHDYSTÄ ENNAKOIVAT ELINTOIMINTOJEN MUUTOKSET .....	8
2.1 Sydänpysähdys ja sen ennuste .....	8
2.2 Sydänpysähdystä edeltävät elintoimintojen patofysiologiset muutokset .....	10
2.2.1 Hengitystoiminta ja sen häiriöt.....	10
2.2.2 Verenkierto ja sen häiriöt .....	11
2.2.3 Tajunnantaso, sen arviointi ja häiriöt .....	13
2.3 Ennakoivien elintoimintojen esiintymisaika ennen sydänpysähdystä .....	14
2.4 Ennakoivien elintoimintojen häiriöiden yleisyys ja yhteys kuolleisuuteen .....	14
2.5 Elintoimintojen muutoksiin reagoiminen sairaalassa .....	15
2.6 Elintoimintojen muutosten ja elvytyksen dokumentointi .....	15
3 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT .....	17
4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS .....	18
4.1 Tutkimusmetodologia .....	18
4.2 Tutkimusjoukko .....	19
4.3 Aineiston keruumenetelmä .....	20
4.4 Aineiston kerääminen .....	21
4.5 Aineiston analysointi .....	23
5 TUTKIMUSTULOKSET.....	24
5.1 Tutkimusjoukon kuvaus.....	24
5.2 Sydänpysähdystä ennakoivien elintoimintojen häiriöt hoitajien dokumentoituina.....	25
5.3 Sydänpysähdystä ennakoivien elintoimintojen häiriöiden yleisyys kahdeksan tunnin aikana ennen sydänpysähdystä .....	28
5.4 Hoitajien reagoiminen sydänpysähdystä ennakoiviin elintoimintojen muutoksiin .....	29
5.5 Sydänpysähdystä ennakoivien elintoimintojen muutosten yhteys elvytystilanteeseen ja kuolleisuuteen.....	31
5.5.1 Hemodynamiikan muutosten yhteys kuolleisuuteen .....	31
5.5.2 Hengitystoiminnan muutosten yhteys kuolleisuuteen .....	32

5.5.3	Tajunnantason muutosten yhteys kuolleisuuteen .....	33
5.6	Alkurytmin ja ROSC:n yhteys kuolleisuuteen .....	34
6	TUTKIMUSTULOSTEN TARKASTELU JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	35
6.1	Sydänpysähdystä ennakoivat oireet ja yhteys aikaisempiin tutkimuksiin.....	35
6.2	Sydänpysähdystä ennakoivien oireiden yleisyys .....	37
6.3	Sydänpysähdystä ennakoivien elintoimintojen muutoksiin reagoiminen.....	37
6.4	Sydänpysähdystä ennakoivat oireet ja kuolleisuus.....	38
6.5	Alkurytmit ja selviytyminen tutkimusaineistossa.....	40
6.6	Yhteenveto tutkimustuloksista.....	41
7	POHDINTA .....	43
7.1	Tutkimuksen luotettavuus.....	43
7.1.1	Tutkimuksen validiteetti .....	43
7.1.2	Tutkimuksen reliabiliteetti.....	45
7.2	Tutkimuksen eettiset näkökohdat .....	47
7.3	Tutkimustulosten arviointi ja kehittämishaasteet .....	49
7.3.1	Tutkimustulosten arviointi.....	49
7.3.2	Kehittämishaasteet ja jatkotutkimusehdotukset .....	51
LÄHTEET	.....	54
LIITTEET	.....	61

# 1 JOHDANTO

Tutkimustulosten mukaan sydänpysähdystä edeltää usein hengitystoiminnan, verenkierron ja tajunnantason muutoksia jo useita tunteja ennen sydänpysähdystä. Puuttamalla ajoissa elintoimintojen häiriöihin, voidaan potilaan tilan ajautuminen sydänpysähdykseen estää. Sairaalassa sydänpysähdysten saavista potilaista vain noin 20 %:lla saadaan palautumaan spontaani verenkierto. Näistä potilaista vain pieni osa selviytyy kotiin sairaalasta. Hoitamalla sydänpysähdystä ennakoivia oireita voidaan estää potilaan ajautuminen sydänpysähdykseen ja näin parantaa hänen selviytymistään sairaalasta kotiin.

Sairaanhoitajilla on tärkeä tehtävä potilaan tilan seurannassa ja elintoimintojen häiriöiden hoidossa, koska vastuu potilaan hoidon toteutuksesta on yleensä heillä. Hoitaja on myös se potilasta hoitavan tiimin jäsen, joka on jatkuvasti kontaktissa potilaan kanssa ja jolla siten on parhaat edellytykset tehdä havaintoja potilaan tilan muutoksista. Kun potilaalla alkaa esiintyä sydänpysähdystä ennakoivia elintoimintojen häiriöitä, tulisi hoitajan havaita ja tunnistaa hänen tilassaan tapahtuneet muutokset sekä niiden mukanaan tuomat riskit ja kirjata havaintonsa. Tämän jälkeen hoitajan tulisi reagoida elintoimintojen muutoksiin esimerkiksi antamalla lisähappea, nesteyttämällä ja ilmoittamalla lääkärille potilaan heikentyneestä tilasta. Annettu hoito ja sen vasteet tulisi kirjata potilasasiakirjoihin.

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista (17.8.1992/785) sekä Sosiaali- ja terveysministeriön opas potilasasiakirjojen laatimisesta sekä niiden ja muun hoitoon liittyvän materiaalin säilyttämisestä (STM 2001/3) velvoittavat merkitsemään potilasasiakirjoihin käyttötarkoituksen kannalta merkitykselliset tiedot. Potilasasiakirjojen tulee lisäksi olla oikeellisia ja jokainen niihin merkintöjä tekevä terveydenhuollon ammattihenkilö on velvollinen huolehtimaan tekemiensä merkintöjen virheettömyydestä (STM 2001/3). Jälkikäteen tarkasteltuna potilasasiakirjoista tulisi löytyä tiedot siitä, mitä tehtiin ja kenen läsnä ollessa sekä potilaan reaktiot tai vointi. (Hallila, 2005, 18.)

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli potilasasiakirjojen avulla kartoittaa, onko Oulun yliopistollisen sairaalan (OYS) vuodeosastoilla sydänpysähdysten saaneilla potilailla

esiintynyt sydänpysähdystä ennakoivia elintoimintojen häiriöitä, kuvata millaisia häiriöt ovat olleet ja miten hoitajat ovat niihin reagoineet. Tutkimuksen kohteena ovat vuoden 2006 alun ja vuoden 2008 syyskuun lopun välillä sydänpysähdysten saaneiden potilaiden, joilla ei tapahtumahetkellä ollut elvytyskieltoa, potilasasiakirjat.

Tutkimus on potilasasiakirjoihin perustuva kvantitatiivinen tutkimus, jossa tutkimusaineisto on kerätty potilasasiakirjoista. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää sydänpysähdystä ennakoivia elintoimintojen häiriöitä ja hoitotyön kirjaamista koskevan koulutuksen tarpeen arvioinnissa. Tutkimuksen avulla saadaan myös tietoa elvytyskäytännöistä ja elvytysryhmän toiminnasta OYS:ssa. Tutkimustuloksia hyödynnetään myös hoitotyön opiskelijoiden elvytyksen simulaatio-opetuksen kehittämisessä Oulun seudun ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveystieteiden yksikössä. Näin hoitotyön opiskelijat saivat jo opiskeluvaiheessa paremmat valmiudet havaita ja tunnistaa potilaiden muuttuvat elintoiminnot ja reagoida niihin oikein.

Opinnäytetyö on tehty yhteistyössä OYS:n Leikkaus- ja tehohoidon anestesiaklinikan kanssa. Osastonylilääkäri Tero Ala-Kokko on toiminut työssämme yhdyshenkilönä anestesiaklinikkaan ja ollut työssämme suurena tukena.



## 2 SYDÄNPYSÄHDYSTÄ ENNAKOIVAT ELINTOIMINTOJEN MUUTOKSET

### 2.1 Sydänpysähdys ja sen ennuste

Sydänpysähdyksellä tarkoitetaan sydämen sähköisen toiminnan loppumista, minkä seurauksena verenkierto pysähtyy (Rich, 1999, 147). Tässä opinnäytetyössä sydänpysähdyksellä tarkoitetaan kaikkia niitä tiloja, jotka vaativat elvytystä. Tällaisia ovat kammiövärinä, pulssiton rytmi, asystole, hengityksen pysähdys sekä joissakin tapauksissa kammiotakykardia (Käypä hoito -suositukset, Elvytys, 2006).

Sairaalassa tapahtuneen sydänpysähdysten ennuste on huomattavasti huonompi kuin sairaalan ulkopuolella tapahtuneen sydänpysähdysten. Sairaala-elvytyksissä noin 20 %:ssa saadaan spontaani verenkierto palautettua (Smith & Wood, 1998, 134). Näistä potilaista vain noin joka viides selviytyy sairaalasta kotiin (Sandroni, Nolan, Cavallaro & Antonelli, 2007, 238; Peberdy, Kaye, Ornato, Larkin, Nadkarni, Mancini, Berg, Nichol & Lane-Trull, 2003, 305; Smith & Wood, 1997, 134). Oulussa sairaalan ulkopuolella tapahtuneissa elvytyksissä spontaani verenkierto saatiin palautumaan lähes joka toiselle potilaalle, ja näistä potilaista 37 % toipui kotiutus- tai jatkohoitokuntoiseksi (Melamies, 2006, 48).

Elvytyksestä selviytymisen eroa sairaalassa ja sen ulkopuolella selittää sydänpysähdysten erilainen patofysiologia, mistä johtuen sydänpysähdysten saaneiden potilaiden alkurytmit ovat erilaisia. Alkurytmillä tarkoitetaan sydämen ensimmäistä monitoroitua rytmiä. Sairaalan ulkopuolella sydänpysähdysten syy on yleisimmin sydänperäinen, jolloin alkurytmienä on selviytymiselle suotuisampi kammiotakykardia tai -värinä. Sairaalassa sydänpysähdys johtuu sairaalan ulkopuolella sattuneita sydänpysähdyksiä useammin hapenpuutteesta tai matalasta verenpaineesta. Tämä puolestaan aiheuttaa huonomman ennusteen alkurytmejä, asystolea ja pulssitonta sähköistä toimintaa (PEA). (Peberdy ym., 2003, 305.)

Alkurytmillä tarkoitetaan elottomana kohdatun potilaan ensimmäistä monitoroitua rytmää. Useiden tutkimusten mukaan alkurytmillä on yhteys potilaan ennusteeseen. Paras ennuste on potilailla, joilla alkurytmänä on kammiovärinä tai kammiotakykardia. (Skirfvars, Castrén, Aune, Thoren, Nurmi & Herlitz, 2006, 77; Peberdy ym., 2003, 303; Sandroni, Ferro, Santangelo, Tortora, Mistura, Cavallaro, Caricato & Antonelli, 2004, 294; Skrifvars, Rosenberg, Finne, Halonen, Hautamäki, Kuosa, Niemelä & Castrén, 2002, 280–281; van Walraven, Forster, Parish, Dane, Chandra, Durham, Whalley & Stiell, 2001, 1604.) Tällöin potilaan todennäköisyys saavuttaa spontaani verenkierto elvytystilanteessa on noin 45–60 % (Skrifvars ym., 2002, 280; Peberdy ym., 2003, 303). Kammiovärinä tai -takykardia on noin joka kolmannen sydänpysähdyksen saaneen potilaan alkurytmi. Huonoin ennuste on niillä potilailla, joiden alkurytmänä on asystole tai pulssiton rytmi. Heitä potilaista on noin 40 %. (Skirfvars, Castrén, Aune, Thoren, Nurmi & Herlitz, 2006, 77). Eri alkurytmeillä on erilainen patofysiologia, mistä johtuu niiden erilainen reagoiminen elvytystoimiin ja täten myös potilaan ennuste. Kammiovärinä ja kammiotakykardia liittyvät usein iskeemiseen sydänperäiseen syyhyn kun taas asystolen ja pulssittoman sähköisen toiminnan (PEA) syinä ovat usein muut häiriöt elintoiminnoissa, esimerkiksi hapen puute tai matala verenpaine. (Sandroni ym., 2007, 239.)

Toinen elottoman potilaan ennusteeseen vaikuttava seikka on spontaanin verenkierron palautumiseen (Return of Spontaneous Circulation, ROSC) kuluva aika. Elvytyksen Käypä hoito -ohjeiden (Käypä hoito -ohjeet, Elvytys, 2006) mukaan elvytystä ei tulisi jatkaa, mikäli ROSC:tä ei saavuteta 30 minuutissa. Skrifvarsin ym. (2006, 76) tutkimuksen mukaan keskimääräinen ROSC-aika Suomessa on noin 10 minuuttia.

Mikäli potilaan elottomaksi menoa ei ole nähty, tai alkurytmi on jokin muu kuin kammiovärinä tai -takykardia, ei elvytystä tulisi aloittaa. Jos elvytys on aloitettu, ei sitä tulisi jatkaa yli kymmentä minuuttia huonon ennusteen takia. (Varpula, 2008, 96; Käypä hoito -suositukset, Elvytys, 2006; van Walraven ym., 2001, 1604). Koska alkurytmillä on yhteys elvytyksestä selviämiseen, on sillä yhteys myös ROSC-ajan pituuteen. Skrifvarsin ym. (2003, 281) viidessä suomalaisessa keskussairaalassa tehdyssä tutkimuksessa tutkittiin alkurytmien yhteyttä ROSC:n saavutettavuuteen 20 minuutin kuluessa. Tutkimuksessa ROSC saavutettiin lähes joka toisella kammiovärinäpotilailla, lähes 40 %:lla asystolesta elvytetyillä ja joka kolmannella kammiotakykardiasta elvytetyillä. Jos alku-

rytmi oli PEA:n, spontaani verenkierto saatiin palautumaan vain noin joka viidennellä potilaalla.

Skrifvarsin ym. (2003, 281) tutkimuksen mukaan alkurytmeillä oli yhteys potilaan kuntoutumiseen jatkohoito- tai kotikuntoiseksi. Elvytetyistä, joiden alkurytminä oli kammiövärinä tai -takykardia, selvisi sairaalasta jatkohoitoon tai kotiin potilaista 58 %. Potilaista, joiden alkurytminä oli asystole, jatkohoitoon selviytyi vain joka viides.

## **2.2 Sydänpysähdystä edeltävät elintoimintojen patofysiologiset muutokset**

Sydänpysähdystä ennakoivia vakavia elintoimintojen häiriöitä ovat potilaan kasvanut hengitystaajuus, takykardia, matala verenpaine, tajunnantason aleneminen, matala happisaturaatio sekä heikko virtsaneritys. Pulssin ja ruumiinlämmön muutokset eivät ole yhtä hyvin sydänpysähdystä ennustavia elintoimintojen muutoksia (Hodgetts, Kenward, Ioannis, Vlanchonikolis, Payne, Castle, 2002a, 127; Smith & Wood, 1998, 137).

Yleisimmät sydänpysähdystä ennakoivat elintoimintojen häiriöt ovat kohonnut hengitystaajuus sekä pulssitaajuuden muutokset (Goldhill & McNarry, 2004, 882–883; Smith & Wood, 1998, 135). Vuodeosastoilla yleisimmin kirjatut elintoimintojen mittaussuureet puolestaan ovat pulssi ja verenpaine (Nurmi, 2005, 42).

Elintoimintojen häiriöt näkyvät luonnollisesti myös laboratoriotesteissä (Rich, 1999, 148; Smith & Wood, 1998, 134), mutta ne on rajattu tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Laboratoriovastausten tulkinta on pääasiassa lääkärin tehtävä, vaikka sairaanhoitajan täytyykin hallita sen perusteet. Potilaan elintoimintojen tarkkailu muilla keinoin puolestaan on merkittävä osa sairaanhoitajan työnkuvaa.

### **2.2.1 Hengitystoiminta ja sen häiriöt**

Aikuisen normaali hengitystaajuus on 12–20 kertaa minuutissa. Lievästi tihentynyt hengitystaajuus on 20–30 kertaa minuutissa. Peruselintoiminnan häiriöön viittaa hengitystaajuus, joka on yli 30 kertaa minuutissa. Alle 10 kertaa hengittävän potilaan keuhko-

tuuletus voi vähentyä, mikä johtaa elimistön hapenpuutteeseen. Syynä alihengittämiseen voi olla tajunnantason aleneminen eri syistä. (Castrén, Kinnunen, Paakkonen, Pousi, Seppälä & Väisänen, 2005, 193).

Hengitystoiminnan häiriöt, happisaturaation lasku ja kohonnut hengitystaajuus ovat yleisimpiä sydänpysähdystä ennakoivia häiriöitä (Skrifvars, Nurmi, Ikola, Saarinen & Castrén, 2006, 217; Goldhill & McNarry, 2004, 883; Hodgetts ym. 2002a, 128; Rich, 1999, 147; Smith & Wood, 1998, 135). Hengitystoiminnan häiriöt voivat esiintyä myös lyhentyneenä, pinnallisena tai vaikeutuneena hengityksenä (Schein Hazday, Pena, Ruben & Sprung, 1990, 1390–1391). Tutkimusten (Skrifvars ym., 2006, 217; Goldhill & McNarry, 2004, 883; Hodgetts ym. 2002a, 128; Rich, 1999, 147; Smith & Wood, 1998, 135) mukaan kohonnut hengitystaajuus on merkittävin sydänpysähdystä ennakoiva oire. Tästä huolimatta hengitystaajuutta seurataan vuodeosastoilla vain harvoin tai ei koskaan (Cretikos, 2007, 65; Nurmi ym. 2005, 703).

Potilaista hengitystoiminnan häiriöitä esiintyy noin joka toisella sydänpysähdysten saaneista potilaista (Hodgetts ym. 2002a, 128; Schein, 1990, 1389). Skrifvarsin ym. (2006, 217) tutkimuksessa 59 % potilaista, joilla sydänpysähdystä ennakoivia oireita esiintyi, happisaturaatioarvo oli alle 90 % lisähapella tai ilman.

### **2.2.2 Verenkierto ja sen häiriöt**

Aikuisen normaalina sydämen syketaajuutena pidetään 50–100 lyöntiä minuutissa. Hitaampaa sykettä sanotaan bradykardiaksi ja nopeampaa takykardiaksi. Huomioon otettavaa pulssitaajuuden tarkkailussa ovat sen muutokset, sillä esimerkiksi sykkeen nopeutuminen voi merkitä kivun ja hengitysvaikeuden pahenemista sekä kertoa uhkaavasta verenvuodosta verenpainetta paremmin. (Castrén, ym. 2005, 186)

Riittämätön verenkierto johtaa kudosten hapenpuutteeseen eli sokkiin. Se voi johtua monesta tekijästä, tärkeimpinä sydämen pumppauskyvyn heikentyminen ja hypovolemia. Sokin uhatessa syketaajuus kasvaa, kapillaaritäyttö hidastuu, hengitystaajuus kasvaa ja potilas muuttuu levottomaksi. Sokissa verenpaine laskee, hengitys muuttuu pinnalliseksi ja nopeaksi, potilaan ääreisverenkierto heikkenee ja iho on kylmänhikinen.

Henkeä uhkaavassa sokissa syke on lankamainen, verenpaine romahtaa, potilas voi olla hyvin sekava tai tajuton sekä potilaan iho on harmaa ja kalpea. (Castrén, ym. 2005, 186.)

Verenkierron häiriöt ovat hengitystiheyden muutosten jälkeen yleisimpiä sydämenpysähdystä ennakoivia elintoimintojen häiriöitä (Goldhill & McNarry, 2004, 883; Smith & Wood, 1998, 135). Verenkierron häiriöistä systolisen verenpaineen laskua alle noin 90 mmHg pidetään useimpien tutkimusten mukaan varoittavana elintoimintojen muutoksena (Skrifvars ym. 2006, 216; Smith & Wood, 1998, 134). Verenpaineen laskua voidaan myös mitata vertaamalla systolisen verenpaineen mittaustuloksia aikaisempiin. Rich (1999, 149) piti tutkimuksessaan merkittävänä systolisen verenpaineen laskuna 20mmHg:n muutosta. Verenpaineen laskua esiintyy noin joka toisella potilaalla, jolla on sydänpysähdystä ennakoivia elintoimintojen häiriöitä. Myös systolisen verenpaineen nousu yli 200 mmHg voi olla sydänpysähdystä ennakoiva oire, mutta tämä on oireena huomattavasti harvinaisempi kuin verenpaineen lasku (Smith & Wood, 1998, 135).

Sydämen lyöntitiheyden muutokset ovat systolisen verenpaineen muutosten ohella yleisiä sydänpysähdystä ennakoivia elintoimintojen muutoksia. Yleensä sydämen syke muuttuu takykardikseksi. Tätä esiintyy tutkimuksesta riippuen 13–51 %:lla potilaista, joilla on sydänpysähdystä ennakoivia elintoimintojen häiriöitä. (Skrifvars ym, 2006, 217; Goldhill & McNarry, 2004, 883; Smith & Wood, 1998, 135.) Syke voi muuttua sydänpysähdystä ennakoivana elintoimintojen häiriönä myös bradykardiseksi, mutta tämän muutoksen yleisyys on vain noin 9 % luokkaa (Skrifvars ym, 2006, 217).

Koska vähentyneen virtsanerityksen tiedetään olevan merkki vähentyneestä munuaisperfuusiosta elimistön sokkitilassa, voidaan myös vähentynyttä virtsaneritystä pitää sydänpysähdystä ennakoivana elintoimintojen häiriönä (Hodgetts ym, 2002a, 130). Virtsanmuodostusprosessissa riittävällä verenpaineella on merkittävä osuus. Alkuvirtsan suodattaminen verestä tapahtuu munuaisen hiussuonikeräsissä (lat. glomerulus), joissa verenpaine suodattaa veren plasmasta osan munuaiskeräsen koteloon. Jos valtimoiden verenpaine laskee alle 60 mmHg lakkaa munuaisten virtsanmuodostus. (Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björkqvist, 2004, 350–351). Vähävirtsaisuus on tihentyneen hengityksen ja laskeneen systolisen verenpaineen ohella huolestuttavimpia elintoimintojen muutoksia (Smith & Wood, 1998, 134).

### 2.2.3 Tajunnantaso, sen arviointi ja häiriöt

Tajunnantasolla tarkoitetaan tajunnan intensiteettiä (Lääketieteen termit). Ihminen, jonka tajunnantaso on normaali, on orientoitunut itseensä, aikaan ja ympäristöönsä (Castrén ym, 2005, 195). Tajunnantason arviointi on yksi osa potilaan tilan seuranta. Yksinkertaisilla kysymyksillä voidaan arvioida, onko potilas orientoitunut aikaan ja paikkaan. Tarkempaan arviointiin voidaan käyttää Glasgow'n kooma-asteikkoa (Glasgow Coma Scale, GCS). Siinä potilaan tajunnantaso mitataan sillä, avaaako hän silmiään ja minkälaiset ovat potilaan puhevaste ja liikevaste. Pisteitä potilas saa kolmesta viiteentoista siten, että silmien avaamisesta saa yhdestä neljään pistettä, puhevasteesta yhdestä viiteen ja liikevasteesta yhdestä kuuteen pistettä. Yksinkertaistettuna potilaan tajunnan tasoa voidaan arvioida sillä, onko hän hereillä ja asiallinen, minkälaisia ovat puhuttelun ja kivulla ärsyttämisen tulokset. (Castrén ym, 2005, 195.)

Potilaan tajunnantaso tulee arvioida niin, että se on yksiselitteistä ja mahdollistaa tajunnan tason muutosten seuraamisen. Tajunnan tasoa kirjattaessa tulee välttää moniselitteisiä ilmauksia. Esimerkiksi termi sekava ei kuvaa tarpeeksi hyvin potilaan tajunnantaso. (Castrén ym, 2005, 195.)

Useissa tutkimuksissa (Buist, Bernad, Nguyen, Moore & Anderson, 2004, 139; Hodgetts ym, 2002a, 129; Rich, 1999, 150; Smith & Wood, 1998, 135; Schein ym, 1990, 1391) on havaittu potilaan tajunnantason alenemisen olevan yksi sydänpysähdystä ennakoivista oireista. Smithin ja Woodin (1998, 137) mukaan tajunnan tason aleneminen on tihentyneen hengityksen ja vähävirtsaisuuden ohella merkittävimpiä sydänpysähdystä ennakoivia oireita. Sitä esiintyy 25–45 %:lla potilaista (Hodgetts ym, 2002a, 129, Smith & Wood, 1998, 135; Schein ym, 1990, 1391). Buistin ym (2004, 137) mukaan Glasgow Coma Scalella mitattuna kahden pisteen vähenemistä voidaan pitää tajunnantason alenemisena. Sydänpysähdystä ennakoivia tajunnan tason muutoksia ovat sekavuus, levottomuus, uneliaisuus ja jopa halvaantuminen tai kouristelu (Rich, 1999, 150; Schein ym. 1990, 139).

### **2.3 Ennakoivien elintoimintojen esiintymisaika ennen sydänpysähdystä**

Erilaisista tutkimusmenetelmistä johtuen on tutkimusten perusteella vaikea määrittää kuinka pitkään ennen sydänpysähdystä ennakoivia oireita esiintyy. Joissain tutkimuksissa seuranta-aika on ollut vuorokausi, joissakin kahdeksan tai neljä tuntia ennen sydänpysähdystä. Retrospektiivisesti, eli takautuvasti, tehtyjen tutkimusten hyödyllisyyttä ennakoivien elintoimintojen esiintymisaikaa tutkittaessa vähentää myös se että, elintoimintojen mittausväli voi vaihdella suuresti potilaan hoitopaikasta riippuen. (Goldhill & McNarry, 2004, 883; Hodgetts ym. 2002b, 119; Kause ym. 2004, 277–279; Nurmi ym. 2005, 702; Schein ym. 1990, 1388; Skrifvars ym, 2006, 216; Smith & Wood, 1998, 133–134.) Osa aikaisemmista tutkimuksista on tehty prospektiivisesti havainnoimalla esimerkiksi koko sairaalan kaikkien potilaiden elintoimintoja. Tämä tutkimusmenetelmä tuottaa luonnollisesti erilaisia tuloksia kuin retrospektiivinen tutkimus.

Tutkimusten mukaan sydänpysähdystä ennakoivat oireet alkavat neljästä ja puolesta tunnista kuuteen ja puoleen tuntiin ennen sydänpysähdystä (Nurmi ym., 2005, 702; Buist ym, 1999, tiivistelmä). Kausen ym. (2004, 279) tutkimuksen potilaista, joilla ennakoivia elintoimintojen muutoksia esiintyi, 59 %:lla elintoimintojen muutokset ilmaantuivat neljä tuntia, 31 %:lla kahdeksan tuntia ennen ja 10 %:lla vuorokautta ennen sydänpysähdystä. Kahdeksan tunnin sisällä ennen sydänpysähdystä oireita esiintyy 41 % – 84 %:lla potilaista (Kause ym. 2004, 279; Rich 1999,152; Schein ym. 1990, 1390).

### **2.4 Ennakoivien elintoimintojen häiriöiden yleisyys ja yhteys kuolleisuuteen**

Useiden tutkimusten mukaan potilailla, joilla on sydänpysähdystä ennakoivia elintoimintojen häiriöitä, selviytyminen kotiutukseen asti on huomattavasti heikompaa kuin potilailla, joilla ennakoivia oireita ei ole (Skrifvars ym, 2006, 219; Goldhill & McNarry, 2004, 884; Smith & Wood, 1998, 136). Skrifvarsin ym. (2006, 219) mukaan potilaiden kuolleisuus kolminkertaistui, mikäli potilailla esiintyi sydänpysähdystä ennakoivia oireita. Myös kuolleisuudella ja epänormaalien elintoimintojen määrällä on yhteys: Buistin ym. (2004, 139) mukaan potilaiden kuolleisuus lisääntyi 16 %:lla, jos heillä oli yksi

poikkeava elintoiminnon muutos. Jos muutoksia oli kaksi, kasvoi kuolemanriski 30 %:iin. Mikäli potilaalla oli kolme elintoiminnan muutosta, kasvoi kuoleman todennäköisyys 70 %:iin ja yli neljä oiretta kasvatti todennäköisyyden 88 %:iin.

## **2.5 Elintoimintojen muutoksiin reagoiminen sairaalassa**

Rich'n (1999, 151) tutkimuksen mukaan sairaaloissa reagoitiin parhaiten elintoimintojen muutoksiin, jotka olivat sydänperäisiä. Saman tutkimuksen mukaan ennen sydänpysähdystä yleisimmin potilasasiakirjoihin kirjattu elintoiminnon muutos oli systolinen verenpaine. Hengitystoimintaan liittyviä muutoksia tarkkailtiin potilasasiakirjojen perusteella vähiten. Cretikoksen ym. (2007, 69) tutkimuksessa hengitystaajuuden kirjaukset puuttuivat, vaikka elintoimintoja oli muuten kirjattu. Goldhillin ym. (1999) tutkimuksesta puolestaan käy ilmi, että potilaista, jotka odottivat siirtoa teho-osastolle, vain 61 %:n happisaturaatiota seurattiin siirtoa edeltävän kuuden tunnin aikana, vaikka happihoitoa annettiin 75 %:lle potilaista.

Franklinin ja Mathew'n (1994) tutkimuksen mukaan sydänpysähdystä ennakoivista elintoimintojen häiriöistä kärsivän potilaan hoidossa puutteita esiintyi tajunnantason raportoinnissa. Aikaisempien tutkimusten (Nurmi ym., 2005, 702; Rich, 1999, 150) mukaan hoitajien reagointi sydänpysähdystä ennakoiviin elintoimintojen häiriöihin oli puutteellista. Vaikka potilaan sydänpysähdystä ennakoivat elintoimintojen häiriöt oli kirjattu, lääkärille ei oltu tiedotettu potilaan heikentyneestä tilanteesta tai hoitotoimenpiteitä elintoimintojen tilan parantamiseksi ei ollut tehty tai ne olivat riittämättömiä. Potilaiden tilaa ei ollut myöskään seurattu tiheämmin, vaikka fysiologisissa mittauksissa oli esiintynyt muutoksia.

## **2.6 Elintoimintojen muutosten ja elvytyksen dokumentointi**

Potilasasiakirjoilla tarkoitetaan Lain potilaan asemasta ja oikeuksista (17.8.1992/785) mukaan ”potilaan hoidon järjestämisessä ja toteuttamisessa käytettäviä, laadittuja tai saapuneita asiakirjoja taikka teknisiä tallenteita, jotka sisältävät hänen terveydentilaansa koskevia tai muita henkilökohtaisia tietoja.” Potilasasiakirjoihin merkitään käyttötarkoituksen kannalta merkitykselliset tiedot. Potilaan tilanteen kriittisyys määrää kuinka tar-



kasti tiedot tulee kirjata. (STM 2001/3; Laki potilaan asemasta ja oikeuksista, 17.8.1992/785.) Potilasasiakirjojen tulee lisäksi olla oikeellisia ja jokainen niihin merkintöjä tekevä terveydenhuollon ammattihenkilö on velvollinen huolehtimaan tekemien­sä merkintöjen virheettömyydestä (STM 2001/3).

Potilasasiakirjojen laatimista ohjaavien lakien ja Sosiaali- ja terveysministeriön antaman ohjeen (STM 2001/3) perusteella voidaan potilasasiakirjoja jälkikäteen tarkastellessa pitää lähtökohtana, että sitä mitä ei ole potilasasiakirjoihin kirjattu, ei ole tehty. Jälkikäteen tarkasteltuna potilasasiakirjoista tulisi löytyä siis tiedot siitä mitä tehtiin ja kenen läsnä ollessa sekä potilaan reaktiot tai vointi. (Hallila, 2005, 18.)

**Utsteinin malli** on elvytysten kirjaamisessa ja dokumentoinnissa hyödynnettävä malli elvytystoiminnan tehokkuuden seuraamiseksi. Alkuperäinen malli on luotu sairaalan ulkopuolisten elvytysten raportointia ja tutkimista varten ja helpottamaan elvytystulosten vertailua sairaaloiden ja eri maiden välillä. Myöhemmin mallia on muokattu sovellettavaksi myös sairaalan sisäisissä elvytyksissä (Kuvio 1). (Cummins, Chamberlain, Hazinski, Nadkarni, Kloeck, Kramer, Becker, Robertson, Koster, Zaritsky, Bossaert, Ornato, Callanan, Allen, Steen, Connolly, Sanders, Idris & Cobbe, 153–154, 1997.) Utsteinin mallin mukaan elvytyksistä tulee kerätä tiedot elvytettyjen potilaiden määrästä, eri alkurytmien määrästä, tiedot siitä kuinka suurella osalla potilaista saavutettiin spontaani verenkierto, kuinka suuri osa potilaista selvisi sairaalasta kotiin tai jatkohoitoon ja kuinka suuri osa näistä potilaista oli elossa vuoden kuluttua elvytyksestä.

Elvytyksen Käypä hoito –suosituksen (Käypä hoito –suositukset, Elvytys, 2006)mukaan jokaisesta elvytyksestä tulee täyttää lomake (myöhemmin elvytyskaavake), jossa on huomioitu Utsteinin mallin mukaiset edellä mainitut yksityiskohdat. Elvytyskaavakkeen täytön tulee kuulua sekä hoitajien että lääkäreiden toimenkuvaan.

### **3 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT**

Tutkimuksen tarkoituksena on potilasasiakirjojen avulla kartoittaa, onko Oulun yliopistollisen sairaalan (OYS) vuodeosastoilla sydänpysähdyksen saaneilla potilailla esiintynyt sydänpysähdyistä ennakoivia elintoimintojen häiriöitä, kuvata millaisia häiriöt ovat olleet ja miten hoitajat ovat niihin reagoineet. Tutkimuksen kohteena ovat vuoden 2006 alun ja vuoden 2008 syyskuun lopun välillä sydänpysähdyksen saaneiden potilaiden, joilla ei tapahtumahetkellä ollut elvytyskieltoa, potilasasiakirjat

Tutkimuksemme tuloksia voidaan käyttää apuna selvittämään erityisesti OYS:n vuodeosastojen koulutuksen tarvetta ja sisältöä, joko koskee sydänpysähdyistä ennakoivia elintoimintojen häiriöitä ja hoitotyön kirjaamiskäytäntöä. Tulokset ovat hyödynnettävissä myös järjestelmällisen sydänpysähdyksiä ehkäisevän toiminnan tarpeen arvioinnissa. OYS:ssa on jo toimintaa, jossa teho-osaston sairaanhoitaja seuraa ja tarvittaessa ohjeistaa tehohoidossa olleiden potilaiden hoitoa vuodeosastoilla. Tutkimuksemme tuloksia voidaan hyödyntää myös tämän toiminnan kehittämisessä. Tutkimustuloksia tullaan myös hyödyntämään simulaatio-opetuksen kehittämisessä Oulun seudun ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveystieteiden yksikössä, jotta opiskelijat saisivat jo opiskeluaikana valmiuksia elintoimintojen häiriöiden tunnistamiseen ja hoitamiseen sekä kirjaamiseen.

Tutkimusongelmat ovat:

1. Mitä ennakoivia elintoimintojen muutoksia vuodeosastolla sydänpysähdyksen saaneilla potilailla esiintyy kahdeksan tunnin aikana ennen sydänpysähdyistä hoitajien potilasasiakirjoihin dokumentoimana?
2. Kuinka suurella osalla vuodeosastolla sydänpysähdyksen saaneista potilaista oli hoitajien dokumentoimana esiintynyt ennakoivia elintoimintojen häiriöitä kahdeksan tunnin aikana ennen sydänpysähdyistä?
3. Millä tavalla hoitajat reagoivat elintoimintojen muutoksiin potilasasiakirjojen mukaan?
4. Millainen yhteys sydänpysähdyistä ennakoivilla elintoimintojen muutoksilla on alkurytmiin, spontaanin verenkierron palautumiseen ja kuolleisuuteen?

## 4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

### 4.1 Tutkimusmetodologia

Tutkimme sydänpysähdystä ennakoivien oireiden esiintymistä ja niihin reagoimista OYS:ssa analysoimalla vuodeosastolla sydänpysähdysten saaneiden potilaiden potilasasiakirjojen perusteella sydänpysähdystä ennakoivien oireiden esiintymistä ja niihin reagoimista. Tutkimus on kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus. Määrällisessä tutkimuksessa tutkittavia ominaisuuksia ja tuloksia käsitellään numeraalisesti. Se vastaa siis kysymyksiin: kuinka moni, kuinka paljon ja kuinka usein (Vilkkä, 2007, 14). Kvantitatiiviselle tutkimukselle on tyypillistä loogis-positiivinen tiedekäsitys, eli että tieto on peräisin suorasta havainnosta ja loogisesta päättelystä. Samalla korostuvat objektiivinen havainnointi ja mittaus sekä strukturoitu aineistonkeruu. (Paunonen & Vehviläinen-Julkunen, 1997, 20.)

Tutkimuksessamme pyritään potilasasiakirjojen avulla kuvailemaan niiden ulkopuolelle sijoittuvia ilmiöitä. Tällaista tutkimusta kutsutaan dokumenttien eksplisistiselle tiedolle rakentuvaksi tutkimukseksi (Pietilä, 1973, 28). Tämän tyyppisessä tutkimuksessa dokumenteilla itsessään ei ole suurta merkitystä vaan ne ovat vain työvälineitä joiden avulla tutkittavaa ilmiötä pyritään kuvailemaan. Tutkittavana eivät siis ole potilasasiakirjat itsessään vaan niiden avulla saatava tieto sydänpysähdystä edeltävistä elintoimintojen häiriöistä.

Aikaisemmat tutkimukset antavat kuvan, että tietämys sydänpysähdystä ennakoivista elintoimintojen häiriöistä on puutteellista. Jotta saisimme käsityksen OYS:n hoitajien toiminnasta tilanteissa, joissa potilailla esiintyy sydänpysähdystä ennakoivia elintoimintojen muutoksia, valitsimme tutkimustavaksi potilasasiakirjojen tutkimisen. Toiminta edellä mainituissa tilanteissa puolestaan kertoo hoitajien tiedon tasosta. Tutkimuksemme on retrospektiivinen, eli kaikki muuttujien arvot, havainnot ja mittaukset ovat dokumentoitu ennen tutkimuksen suorittamista (Läärä & Lammi, 1989, 32).

## 4.2 Tutkimusjoukko

Tutkimuksen perusjoukkona ovat OYS:n vuodeosastoilla sydänpysähdyksen saaneiden yli 18-vuotiaiden niiden potilaiden potilasasiakirjat, joilla ei ole ollut sydänpysähdyksen sattuessa elvytyskieltoa. Potilaille, joilla on elvytyskielto, ei sydänpysähdystilanteessa aloiteta painelu- ja puhalluselvytystä eikä mahdollista nopeaa kammiotakykardiaa tai väärinä defibrilloida. Elvytyskielto ei tarkoita muista hoidoista luopumista, vaikka se usein onkin osa potilaan hoitolinjausta kuoleman lähestyessä. Elvytyskielto voidaan tehdä lääketieteellisiin syihin perustuen, kun voidaan ajatella että elvytyksen hyöty jäisi vähäiseksi potilaan perussairauden huonon ennusteen takia tai potilaan kanssa keskustellen tämän hoitotahtoon perustuen. (Varpula, Skrifvars & Varpula, 2006, 3013.) Elvytyskieltopotilaita ei oteta tutkimusjoukkoon mukaan, koska näillä potilailla on usein monia perussairauksia ja heillä elintoimintojen muutoksia esiintyy yleensä helpommin ja enemmän kuin perusterveemmillä potilailla (Harrison, Jacques, Kilborn & McLaws, 2005, 155; Smith & Wood, 1997, 136). Lisäksi on mahdollista, että elvytyskieltopotilaan elintoimintoja ei tarkkailla ja kirjata eikä niihin reagoida yhtä aktiivisesti kuin sellaisen potilaan elintoimintojen muutoksiin, jolla ei elvytyskieltopäätöstä ole (Hodgetts ym. 2002b, 121).

Saatavien tulosten luotettavuuden takia tutkimuksen otoksena ovat kaikki niiden OYS:n vuodeosastoilla sydänpysähdyksen saaneiden täysi-ikäisten potilaiden potilasasiakirjat, joilla ei elvytyshetkellä ollut elvytyskieltopäätöstä, aikaväliltä tammikuu 2006 – syyskuu 2008. Tutkimuksemme otoskoko on 105. Vilkan (2007, 56) mukaan otoskoon on oltava vähintään sata, kun analysointiin käytetään tilasto-ohjelmaa. Otos on edustava kun se sisältää samoja ominaisuuksia kuin perusjoukko (Vilka, 2007, 56). Koska tutkimuksessa ovat mukana kaikki perusjoukon kriteerit täyttävät sydänpysähdykset vuoden 2006 alusta vuoden 2008 syyskuuhun, on tutkimuksessa analysoitu koko perusjoukko tuolta aikaväliltä ja näin ollen otosta voidaan pitää edustavana.

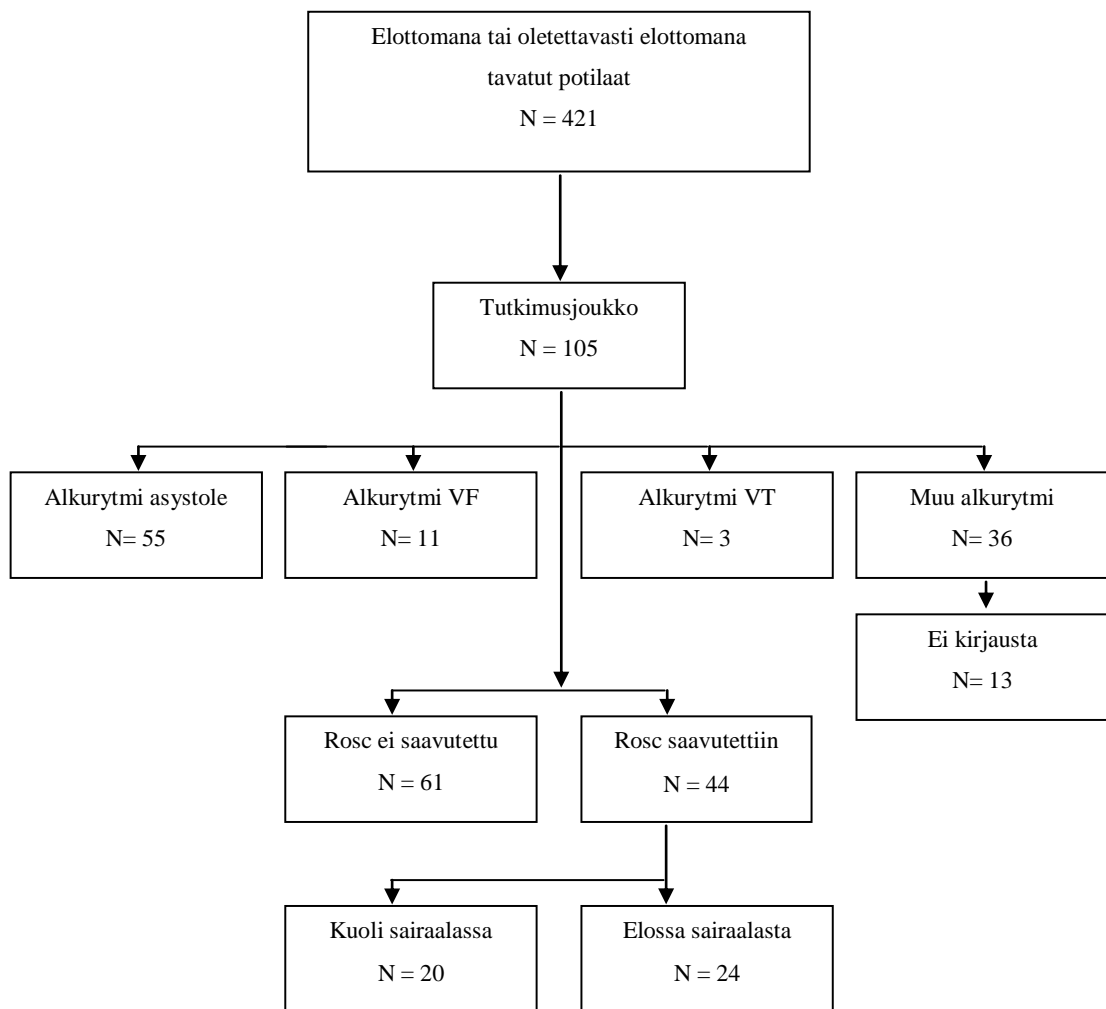
Tiedonkeruumenetelmästä johtuen aineistonkeruuvaiheessa ei tapahtunut juurikaan aineiston katoa. Yksi sydänpysähdystapaus jouduttiin jättämään tutkimusjoukon ulkopuolelle, koska emme saaneet selville potilaan sosiaaliturvatunnusta emmekä näin ollen saaneet haettua potilaan tietoja potilastietojärjestelmästä. Useiden potilasasiakirjojen

merkinnät olivat puutteellisia joten ei voida olla varmoja, että kaikki hoitotoimenpiteet olisi kirjattu potilasasiakirjoihin. Myös merkinnöiltään puutteelliset potilasasiakirjat säilytettiin tutkimukseen, koska niistä voidaan tehdä johtopäätöksiä muun muassa hoitajien kirjaamisen laadusta ja määräst. Koska potilasasiakirjoihin pitää merkitä kaikki potilaan hoidon kannalta tarpeelliset tiedot (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 17.8.1992/785) voidaan olettaa, että mikäli elintoimintojen muutoksia ja niiden hoitoa ei ole kirjattu, ei sitä joko ole tapahtunut tai muutoksia ei ole nähty tärkeiksi.

### **4.3 Aineiston keruumenetelmä**

Tiedot potilasasiakirjoista merkittiin strukturoidulle havaintomatriisille (liite 4), jonka muuttujat (liite 3 ) perustuvat tutkimuksen viitekehyyseen. Havaintomatriisilla tarkoitetaan taulukkomuotoon kirjoitettua havaintoaineistoa, jossa yhdelle riville kirjataan yhden potilaan muuttujien arvot, joita vastaavat sarakkeilla olevat muuttujat. Muuttujalla tarkoitetaan ominaisuutta tai suuretta, jolla voi olla vaihtelevia arvoja. (Heikkilä, 2004, 306–308). Muuttuja voi olla joko kvantitatiivinen, jolloin muuttujaa mitatessa on mahdollista käyttää jonkinlaista mittayksikköä, tai kvalitatiivinen, jolloin muuttujan arvot muodostuvat toisensa poissulkevista luokista. Tutkimuksessamme esiintyy sekä kvantitatiivisia että kvalitatiivisia muuttujia. Kvantitatiivisia muuttujia ovat tutkimuksessamme hengitystoiminnan, verenkierron sekä tajunnantason häiriöitä kuvaavat numeraaliset arvot sekä elvytystilannetta kuvaavista muuttujista elottomuuden toteaminen, elvytysryhmän saapumisaika, ROSC-aika sekä potilaan kuolinpäivä. Kvalitatiivisia muuttujia puolestaan ovat tutkimuksessa aloitetut hoidot, jatkohoito-osasto sekä taustamuuttujista sairaalaantulosy.

Aineiston keruussa käytettiin hyväksi Utsteinin mallia, joka on kehitetty antamaan tietoa elvytyksen tehokkuudesta ja vaikuttavuudesta. Alkuperäisessä mallissa on mukana elvytyskieltopotilaiden ja vuoden päästä elossa olevien potilaiden lukumäärät. Näitä tietoja ei ole kuitenkaan kerätty tässä tutkimuksessa, koska ne on rajattu tämän tutkimuksen ulkopuolelle.



*KUVIO 1 Tutkimusaineiston keruussa käytetty Utsteinin malli mukailtuna.*

#### **4.4 Aineiston kerääminen**

Dokumentaarisissa tutkimuksissa tiedon keruu perustuu sisällön erittelyyn. Sisällön erittelyllä tarkoitetaan joukkoa menettelytapoja, joilla dokumenttien sisällöstä tieteellisiä pelisääntöjä noudattaen kerätään tietoja ja tehdään havaintoja. Näitä tietoja voidaan kerätä sanallisessa muodossa, sanallisina ilmaisuina tai määrällisessä muodossa. (Pietilä, 1973, 51, 53, 55.) Koska tutkimusaineistoa oli tarkoitus käsitellä tilasto-ohjelmalla, oli

aineisto kerättävä määrällisessä muodossa (Pietilä, 1973, 61). Tässä apuna toimi havaintomatriisi johon aineisto koottiin suoraan.

Vuodeosastolla sydänpysähdysten saaneiden potilaiden, joilla ei ollut sydänpysähdysten sattuessa elvytyskieltoa, potilasasiakirjoista etsittiin sydänpysähdystä edeltävien kahdeksan tunnin ajalta merkintöjä poikkeavista elintoimintojen häiriöistä. Merkintöjä etsittiin Esko-potilastietojärjestelmän hoitosuunnitelman fysiologisista mittauksista ja toteutunut hoito -osiosta sekä hoidon suunnittelu -osiosta. Tarvittaessa tietoja täydennettiin elvytystilannetta koskevien tietojen, esimerkiksi alkurytmin ja ROSC-ajan, osalta myös lääkärin kirjoittamista sairauskertomuksen osista sekä elvytyskaavakkeista. Mikäli asiakirjoista puuttui merkintöjä elintoimintojen muutoksista kahdeksan tunnin ajalta ennen sydänpysähdystä, tulkittiin että elintoimintojen muutoksia ei ollut esiintynyt.

Aineistosta kolmenkymmenen ensimmäisen potilaan tiedot kerättiin niin, että molemmat tutkijat etsivät tietoja samasta potilaasta. Myös myöhemmässä vaiheessa samaa metodologia käytettiin epäselvien ja tulkinnanvaraisten potilasasiakirjojen kirjausten kohdalla.

Alun perin suunniteltujen muuttujien lisäksi päätimme kerätä myös elvytystä koskevaa tietoa, jotta analysointivaiheessa voitaisiin verrata esimerkiksi alkurytmin ja ennakoivien oireiden yhteyttä. Elvytyksestä kerättäviä tietoja olivat elvytysaika, alkurytmi, ROSC-aika, jatkohoitopaikka sekä kuolinpäivä. Aineiston keruun alussa havaintomatriisia täydennettiin vielä kahdella muuttujalla. Ensimmäinen elintoimintojen muutosten kirjausajankohta kerättiin, koska huomattiin, että kaikissa sydänpysähdystapauksissa ei ollut kirjattu yhtään elintoimintojen muutosta ennen sydänpysähdystä, mutta sydänpysähdysten jälkeen tehdyistä lisäyksistä tietoja puolestaan saattoi löytyä. Halusimme selvittää tämän muuttujan avulla kuinka usein elintoimintojen muutokset jäävät kirjaimatta, vaikka ne olisi huomattu. Päätimme kerätä myös sydänpysähdysten saaneiden potilaiden sairaalaan tulossyyt taustamuuttujiksi, jotta näkisimme onko eri syistä tulleiden potilaiden välillä eroja. Tulosten keruun jälkeen ne ryhmiteltiin elinryhmien mukaan suuremmiksi ryhmiksi.

## 4.5 Aineiston analysointi

Aineiston analysoinnin aluksi potilaiden elintoimintojen muutokset luokiteltiin normaaleihin ja epänormaaleihin eli sydänpysähdystä ennakoiviin muutoksiin. Analysoinnissa käytetyt rajat perustuvat Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin kuntayhtymän leikkaus- ja tehohoidon tulosityksikön ohjeeseen kriittisen tilan tunnistamisesta (Kriittisesti sairaan tai vammautuneen potilaan hoitopaikan järjestäminen Pohjois-Suomessa, Kriittisesti sairaan potilaan tunnistaminen). Niiden muuttujien rajat, joita ohjeessa ei ollut, perustuvat aikaisempiin tutkimuksiin. Luokittelussa käytetyt rajat on esitetty taulukossa 1.

*TAULUKKO 1. Aineiston luokittelussa käytetyt elintoimintojen mittausten rajat*

elintoiminto	käytetyt rajat
hengitystaajuus	alle 10 krt/min tai 30 krt/min tai enemmän
systolinen verenpaine	alle 90 mmHg tai yli 200 mmHg
pulssi	alle 50 krt/min tai yli 110 krt/min
SpO <sub>2</sub>	alle 90 %
diureesi	alle 25 ml/h
GCS	alle 12 pistettä

Aineiston analysointi tapahtui SPSS for Windows 15.01 -ohjelmalla. Yksittäisen muuttujan jakaumaa selvitetään sijaintilukujen avulla (Vilkka, 2007, 119). Aineistossamme sijaintilukuja käytettiin ROSC-ajan määrittämisessä, jolloin laskettiin aikojen mediaani. Yksittäisten muuttujien jakaumia analysoitiin frekvenssijakaumien avulla. Kahden muuttujan välistä riippuvuutta voidaan analysoida ristiintaulukoimalla ja korrelaatiokerroimilla (Vilkka, 2007, 119). Tutkimuksemme aineiston analysoinnissa on käytetty ristiintaulukointia. Analysoinnissa on kokonaisjoukon jakaumien lisäksi laskettu jakaumat sydänpysähdysten tapahtumispäivänä kuolleiden ryhmässä ja seuraavan vuorokauden aikana elossa olleiden ryhmässä.



## 5 TUTKIMUSTULOKSET

### 5.1 Tutkimusjoukon kuvaus

Tutkimusaineisto koostuu vuoden 2006 alusta vuoden 2008 syyskuun loppuun Oulun yliopistollisen sairaalan aikuisten vuodeosastoilla niiden sydänpysähdyksen saaneiden potilaiden potilasasiakirjoista, joilla ei sydänpysähdyksen hetkellä ole ollut elvytyskieltopäätöstä. Tänä aikana oletettuja elvytyksiä ja elvytysryhmän hälytyksiä oli yhteensä 421 kpl (2006: 130, 2007: 147, 2008 alusta syyskuun loppuun: 144). Tutkimusjoukon koko on 105 potilasasiakirjaa.

Tutkimusjoukon potilasasiakirjoista 67 % oli miespotilaiden ja 33 % naispotilaiden. Potilaiden keski-ikä oli 71 vuotta nuorimman potilaan ollessa 40-vuotias ja vanhimman 92-vuotias. Potilaista 81 % oli ikäryhmässä 60–89 vuotta. Potilasasiakirjat olivat pääasiassa kirurgian ja sisätautien vuodeosastoilta, aistinelinten ja syöpätautien klinikassa tutkimusjoukkoon kuuluvia potilasasiakirjoja oli kahdelta potilaalta. Osastot, joilla sydänpysähdykset tapahtuivat, ovat liitteenä 2.

Potilaiden sairaalaan tulosityissä suurimmat ryhmät olivat sydänoireet, esimerkiksi rintakipu tai pahentunut sydämen vajaatoiminta, vatsaoireet, esimerkiksi oksentelu tai okkluusio sekä erilaiset infektiot. Tulossyyt ja potilaiden selviytyminen näkyvät ryhmiteltynä taulukossa 2. Ryhmän muu tulossyyt olivat lääkeintoksikaatio, kantasolusiirto, yleistilan lasku, myelooman jatkotutkimukset ja hoito sekä sädehoito.

TAULUKKO 2. Sairaalaantulosyyt ja niiden yhteys kuolleisuuteen sekä selviytymiseen sairaalasta kotiin tai jatkohoitoon

Sairaalaan tulosyy	Sairaalasta kotiin/ jatkohoitoon (%)	Sairaalassa kuollut (%)	Osuus kaikista (%)
sydän- ja verenkierto-ongelma	41	59	28
infektio	33	67	20
mahaongelma	23	77	21
ortopedinen, kirurginen tai trauma	18	82	10
neurologinen	63	38	8
hengitysongelma	0	100	7
muu	50	50	6
ei tietoa	0	100	1
	(n=34)	(n=71)	(n=105)

## 5.2 Sydänpysähdystä ennakoivien elintoimintojen häiriöt hoitajien dokumentoituina

**Hengitystoiminnan muutokset** näkyivät tutkimusaineistossa happisaturaation laskuna (26 %) alle 90 % lisähapella tai ilman. Myös kirjauksia hengitysfrekvenssin laskusta etsittiin potilasasiakirjoista, mutta hengitysfrekvenssi oli koko tutkimusaineistossa mitattu vain neljältä potilaalta. Hoitajien kirjaamissa sanallisissa kuvauksissa potilaan hengitystoiminnan ongelmia kuvattiin potilaan hengenahdistuksena, limaisuutena sekä hengityksen vinkunana tai rohinana. Sanallisten kuvausten mukaan 46 %:lla potilaista esiintyi hengitystoiminnan häiriöitä. Hengitystoiminnan muutosten jakautuminen normaaleihin ja epänormaaleihin on esitelty tarkemmin taulukossa 3.

*TAULUKKO 3. Merkinnät potilaiden hengitystoiminnasta potilasasiakirjojen mukaan*

		f	%
Hengitystaajuus	10–29	1	1
	> 30	3	3
	Ei kirjausta	101	96
	Yhteensä	105	100
Happisaturaatio	< 90 %	27	26
	91–100%	51	48
	Ei kirjausta	27	26
	Yhteensä	105	100
Sanallinen kuvaus hengityksestä	Normaalia	11	10
	Epänormaalia	48	46
	Ei kirjausta	46	44
	Yhteensä	105	100

Potilaan **tajunnantason muutoksia** etsittiin potilasasiakirjoista GCS-arvon muutoksina sekä sanallisen kuvauksen perusteella. Yhdeltäkään aineiston potilaalta ei ollut mitattu GCS-arvoa sydänpysähdystä edeltävän kahdeksan tunnin aikana. Sanallisesti hoitajat kuvasivat potilaan tajunnantason alenemista potilaan sekavuutena, levottomuutena, väsyneisyytenä, tokkuraisuutena ja näköharhoina. Sanallisten kuvauksien mukaan tajunnantason alenemista esiintyi 41 %:lla potilaista. Tajunnantason muutosten jakautuminen normaaleihin ja epänormaaleihin on esitelty tarkemmin taulukossa 4.

*TAULUKKO 4. Tajunnantason muutosten esiintymisen potilasasiakirjojen perusteella.*

		f	%
Sanallinen kuvaus tajunnantasosta	Normaalia	25	24
	Epänormaalia	43	41
	Ei kirjausta	37	35
	Yhteensä	105	100

Tietoja potilaiden **hemodynamiikan muutoksista** etsittiin potilasasiakirjoista systolisen verenpaineen muutoksina, pulssitason muutoksina sekä diureesin vähenemisenä. Sanallisissa kuvauksissa hemodynamiikan muutoksia kuvattiin potilaan huonovointisuutena ja voimattomuutena, periferian lämmön muutoksina ja turvotuksina, ihon värin muutoksina, poikkeavana sydämen rytminä ja rintakipuina. Yleisimmin hemodynamiikan muutoksia oli kirjattu sanallisesti. Kaikissa hemodynamiikan muutoksia kuvaavissa muuttujissa oli kuitenkin suuri puuttuvien kirjausten määrä. Hemodynamiikan muutoksien jakautuminen normaaleihin ja epänormaaleihin on esitetty taulukossa 5.

*TAULUKKO 5. Hemodynamiikan muutosten esiintyminen potilasasiakirjojen perusteella.*

		f	%
Sanallinen kuvaus	normaalia	13	12
	epänormaalina	42	40
	ei kirjausta	50	48
Yhteensä		105	100
Syketaajuus	< 50	1	1
	50–109	58	55
	> 110	20	19
	ei kirjausta	26	25
Yhteensä		105	100
Systolinen verenpaine	90 mmHg tai vähemmän	15	14
	normaali	60	57
	yli 200 mmHg	1	1
	ei kirjausta	29	28
Yhteensä		105	100
Diureesi	alle 25 ml/h	7	7
	25 ml/h tai enemmän	32	30
	ei kirjausta	66	63
Yhteensä		105	100

### 5.3 Sydänpysähdystä ennakoivien elintoimintojen häiriöiden yleisyys kahdeksan tunnin aikana ennen sydänpysähdystä

Neljällä viidestä potilaasta esiintyi ainakin yksi elintoimintojen häiriö kahdeksan tunnin sisällä ennen elottomuutta. Yleisimmin potilasasiakirjoista löydetyt kirjaukset elintoimintojen häiriöistä olivat sanallinen kuvaus hengitystoiminnan häiriöistä (46 %), sanallinen kuvaus tajunnantason laskusta (41 %) ja sanallinen kuvaus hemodynamiikan häiriöistä (40 %). Fysiologisten mittausten arvojen muutoksista yleisin oli happisaturaation lasku alle 90 % (26 %), syketaajuuden nousu yli 110 lyöntiin minuutissa (19 %) ja systolisen verenpaineen lasku alle 90 mmHg (14 %). Vähiten oli kirjattu tietoja potilaan diureesin heikkenemisestä (7 %). Potilaiden yleistilaa seurattiin kahdeksan tunnin sisällä ennen elottomuutta parhaiten happisaturaation, verenpaineen ja pulssin osalta. Kaikkia näitä oli mitattu noin 75 %:lta potilailta.

Potilailla esiintyi keskimäärin kaksi elintoimintojen muutosta kahdeksaa tuntia ennen sydänpysähdystä. Ennakoivien elintoimintojen muutosten määrät potilasta kohti on esitelty taulukossa 6. Taulukossa ryhmään, jonka potilailla ei ollut elintoimintojen muutoksia, kuuluvat myös potilaat, joiden elintoimintoja ei ollut kirjattu (2 potilasta).

*TAULUKKO 6. Sydänpysähdystä ennakoivien elintoimintojen häiriöiden määrä potilaskohtaisesti potilasasiakirjojen perusteella*

Oireiden lukumäärä	f	%
0	18	17
1	25	24
2	24	23
3	22	21
4	12	11
5	4	4
Yhteensä	105	100

## **5.4 Hoitajien reagoiminen sydänpysähdystä ennakoiviin elintoimintojen muutoksiin**

Elintoimintojen muutoksiin reagoimista tutkittiin etsimällä potilasasiakirjoista kirjauksia elintoimintojen muutosten aiheuttamista toimenpiteistä. Yleisimmät hoitotoimenpiteet olivat happihoidon aloitus (51 %), suonensisäinen nesteytys (39 %), raportointi lääkärille potilaan heikentyneestä tilasta (31 %) ja tihennetty potilaan elintoimintojen seuranta (24 %). Vähiten potilasasiakirjojen mukaan toteutettiin asentohoitoa verenpaineisiin ja happeutumisongelmiin (3 % ja 5 %). Suurin ero sairaalassa kuolleiden ja sieltä jatkohoitoon tai kotiin selviytyneiden potilaiden hoitotoimenpiteiden yleisyydessä oli happihoidon aloittamisessa, suonensisäisessä nesteytyksessä ja seurannan tihentämisessä. Edellä mainitut toimenpiteet olivat yleisempiä sairaalasta jatkohoitoon tai kotiin selviytyneiden potilaiden joukossa. Hoitotoimenpiteiden yleisyys on esitetty tarkemmin taulukossa 7.

Keskimäärin ensimmäinen kirjaus sydänpysähdystä ennakoivien elintoimintojen muutoksista oli kirjattu viisi minuuttia ennen sydänpysähdystä. Sairaalassa kuolleiden potilaiden asiakirjoihin kirjaus oli tehty keskimäärin 20 minuuttia ennen sydänpysähdystä, sairaalasta kotiin tai jatkohoitoon selvinneiden joukossa puolestaan kirjaus oli tapahtunut keskimäärin 23 minuuttia sydänpysähdysten jälkeen. Koko aineistosta pisin väli ennen sydänpysähdystä tapahtuneiden elintoimintojen muutoksen kirjaamisen ja elotomuuden välillä oli kahdeksan tuntia. Pisin väli puolestaan sydänpysähdysten ja sen jälkeen tapahtuneen elintoimintojen muutoksen kirjaamisen välillä oli 17,5 tuntia.

*TAULUKKO 7. Elintoimintojen muutoksiin reagoiminen ja niiden yhteys kuolleisuuteen potilasasiakirjojen mukaan*

Muuttuja		Sairaalasta kotiin/ jatkohoitoon (%)	Sairaalassa kuollut (%)	Osuus kaikista (%)
asentohoito hengitykseen	ei	32	68	95
	kyllä	40 (n=34)	60 (n=71)	5 (n=105)
asentohoito verenpaineisiin	ei	32	68	97
	kyllä	33 (n=34)	67 (n=71)	3 (n=105)
aloitettu happihoito	ei	27	73	49
	kyllä	37 (n=34)	63 (n=71)	51 (n=105)
tehostettu happihoito	ei	33	67	84
	kyllä	29 (n=34)	71 (n=71)	16 (n=105)
lääkärin konsultointi	ei	33	67	69
	kyllä	30 (n=34)	70 (n=71)	31 (n=105)
suonensisäinen nesteytys	ei	23	77	61
	kyllä	46 (n=34)	54 (n=71)	39 (n=105)
tihennetty seuranta	ei	29	71	76
	kyllä	44 (n=34)	56 (n=71)	24 (n=105)

## **5.5 Sydänpysähdystä ennakoivien elintoimintojen muutosten yhteys elvytystilanteeseen ja kuolleisuuteen**

### **5.5.1 Hemodynamiikan muutosten yhteys kuolleisuuteen**

Epänormaalina pidetty systolinen verenpaine alle 90 mmHg mitattiin 14 %:lta potilaista. Näistä potilaista sairaalassa kuoli 67 %. Normaaliarvo verenpaineelle oli kirjattu 67 % potilaista, ja näistä potilaista 63 % kuoli sairaalassa. Epänormaalin korkea, yli 200 mmHg verenpaine, oli kirjattuna yhdellä potilaalla. Verenpaineen kirjaus kahdeksan tunnin sisällä ennen elvytystilannetta puuttui 28 %:lta potilaista, ja näistä potilaista 76 % kuoli sairaalassa.

Pulssitason epänormaalina arvona pidetty yli 110 lyöntiä minuutissa oli kirjattuna 19 %:lla potilaista. Näistä potilaista 70 % kuoli sairaalassa. Epänormaalina pidettyä syketaajuutta, alle 50 lyöntiä minuutissa, oli kirjattuna 1 %:lla potilaista. Kaikista elvytetyistä kirjaus pulssista puuttui 25 %:lla. Näistä potilaista 73 % kuoli sairaalassa.

Potilasasiakirjoista 40 %:ssa oli kirjattuna kuvaus epänormaalista hemodynamiikan tilasta. Näistä potilaista 60 % kuoli sairaalassa. Hemodynamiikan normaalin tilan kuvaus löytyi vain 12 %:lta potilaista. Sanallinen kuvaus puuttui 48 %:sta potilasasiakirjoista. Hemodynamiikan muutokset ja niiden yhteys kuolleisuuteen on esitelty tarkemmin taulukossa 8.



TAULUKKO 8. Hemodynamiikan muutokset ja niiden yhteys kuolleisuuteen sekä selviytymiseen sairaalasta jatkohoitoon tai kotiin.

Muuttuja	Muuttujarajat	Sairaalasta kotiin / jatkohoitoon (%)	Sairaalassa kuollut (%)	Osuus kaikista (%)
Systolinen RR	90 mmHg tai vähemmän	33	67	14
	normaali	37	63	57
	yli 200 mmHg	0	100	1
	Ei kirjausta	24	76	28
		(n=34)	(n=71)	(n=105)
Pulssi	< 50	100	0	1
	50–109	34	66	55
	> 110	30	70	19
	Ei kirjausta	27	73	25
		(n=34)	(n=71)	(n=105)
Diureesi	< 25 ml/h	57	43	7
	normaalia	31	69	30
	Ei kirjausta	30	70	63
		(n=34)	(n=71)	(n=105)
Hemodyna- miikan kuvaus	Normaalia	23	77	12
	Epänormaalia	40	60	40
	Ei kirjausta	28	72	48
		(n=34)	(n=71)	(n=105)

### 5.5.2 Hengitystoiminnan muutosten yhteys kuolleisuuteen

Niistä potilaista, joilla oli elvytystä edeltävän kahdeksan tunnin aikana ollut epänormaalia pidetty happisaturaatio (alle 90 %), kuoli 74 %. Vastaavasti potilaista, joilla oli normaalina pidettyjä yli 90 %:n arvoja, oli kuolleisuus 59 %. Kaikkiaan happisaturaation kirjaus puuttui 26 %:lta, joista 30 % kuoli sairaalassa.

Hengitystaajuus oli laskettu vain neljältä potilaalta, joista yhdellä oli normaali arvo ja kolmella hengitystaajuus oli yli 30 kertaa minuutissa. Kaikki nämä neljä potilasta kuolivat sairaalahoidon aikana. Hengitystaajuus oli kirjaamatta 96 %:lla potilaista.

Potilaista, joilla oli sanallisesti kirjattuna jotakin poikkeavaa hengitystoiminnassa, kuoli sairaalassa 60 %. Niistä potilaista, joilla oli sanallisesti kirjattuna normaalina pidettäviä hengitystoimintaan liittyviä kirjauksia, kuoli 91 %. Kirjaus puuttui 44 %:lta, joista 70 % kuoli sairaalassa. Hengitystoiminnan muutokset on eritelty tarkemmin taulukossa 8.

*TAULUKKO 8. Hengitystoiminnan muutosten esiintyminen ja niiden yhteys kuolleisuuteen sekä selviytymiseen sairaalasta kotiin tai jatkohoitoon.*

Muuttuja	Muuttujarajat	Sairaalasta kotiin / jatko- hoitoon (%)	Sairaalassa kuollut (%)	Osuus kaikista (%)
SpO <sub>2</sub>	< 90 %	26	74	26
	91–100%	41	59	49
	Ei kirjausta	22 (n=34)	78 (n=71)	26 (n=105)
Hengitystaajuus	10–29	0	100	1
	> 30	0	100	3
	Ei kirjausta	34 (n=34)	66 (n=71)	96 (n=105)
Hengityksen sanallinen kuvaus	Normaalia	9	91	10
	Epänormaalia	40	60	46
	Ei kirjausta	30 (n=34)	70 (n=71)	44 (n=105)

### 5.5.3 Tajunnantason muutosten yhteys kuolleisuuteen

Tajunnantason muutosten yhteyttä kuolleisuuteen pystytään vertailemaan vain sanallisen kuvauksen avulla, koska potilaskertomuksista ei yhdelläkään potilaalla ollut käytetty numeraalisia arvoja kuvaamaan tajunnantasoja. Epänormaalin tajunnantason kuvaus kahdeksan tunnin sisällä ennen sydänpysähdystä löytyi 41 %:sta potilasasiakirjoja. Näistä potilaista 67 % kuoli sairaalassa. Normaalia tajunnantasoja oli kuvattu 24 %:lla potilaista, ja näistä potilaista 68 % kuoli sairaalassa. Kirjaus tajunnantasosta puuttui 35 %:lla potilaista.

## 5.6 Alkurytmin ja ROSC:n yhteys kuolleisuuteen

Puolella potilaista alkurytminä oli asystole. Näistä potilaista 80 % kuoli sairaalassa. Kammiovärinästä tavattiin 10 %, ja näistä potilaista sairaalassa kuoli 36 %. Pulssittomassa rytmissä (PEA) tavattiin 12 % potilaista, ja näistä potilaista 85 % kuoli sairaalassa. Asystolesta ja PEA:sta elvytettyjen potilaiden ROSC-aika oli keskimäärin 1013 minuuttia pidempi kuin kammiovärinästä elvytettyjen. Sekä primaaristi elvytystilanteesta että sairaalajaksolta kotiin tai jatkohoitoon selvisivät parhaiten potilaat, joiden alkurytminä oli jokin muu kuin asystole tai PEA. Potilaiden alkurytmit ja selviytyminen on esitelty tarkemmin taulukossa 9.

*TAULUKKO 9. Alkurytmit ja niiden yhteys kuolleisuuteen sekä selviytymiseen kotiin tai jatkohoitoon.*

Alkurytmi	Sairaalasta kotiin / jatkohoitoon (%)	Sairaalassa kuollut (%)	Osuus kaikista (%)
ASY	20	80	52
VF	64	36	10
PEA	15	85	12
Pulssiton VT	0	100	3
Bradycardia	67	33	3
Sinusrytmi	100	0	1
Pulsoiva rytmi	100	0	1
Tahdistinrytmi	0	100	1
Ei defibrilloitava	75	25	4
Ei kirjausta	54	46	12
	(n=34)	(n=71)	(n=105)

Spontaani verenkierto palautui keskimäärin 15 minuutissa. Sairaalasta kotiin tai jatkohoitoon selvinneillä ROSC oli keskimäärin noin 13 minuuttia. Sairaalassa kuolleilla ROSC oli keskimäärin noin 18 minuuttia. Noin kolmasosa elvytystilanteeseen joutuneista potilaista selvisi jatkohoitoon tai kotiin.

## 6 TUTKIMUSTULOSTEN TARKASTELU JA JOHTOPÄÄTÖKSET

### 6.1 Sydänpysähdystä ennakoivat oireet ja yhteys aikaisempiin tutkimuksiin

Yleisimmin potilasasiakirjoista löydetyt kirjaukset elintoimintojen häiriöistä olivat sanallinen kuvaus hengitystoiminnan häiriöistä (46 %), sanallinen kuvaus tajunnantason laskusta (41 %) ja sanallinen kuvaus hemodynamiikan häiriöistä (40 %). Fysiologisten mittausten arvojen muutoksina yleisin oli happisaturaation lasku alle 90 % (26 %), syketaajuuden nousu yli 110 lyöntiin minuutissa (19 %) ja systolisen verenpaineen lasku alle 90 mmHg (14 %). Vähiten esiintyi diureesin niukkenemistä (7 %), mutta tämä voi selittyä osaltaan suurella puuttuvien tietojen määrällä (63 %). Nurmen ym. (2005, 703) tutkimuksessa yleisimpiä sydänpysähdystä ennakoivia elintoimintojen häiriöitä olivat hengitysvaikeus, happisaturaation lasku ja tajunnantason lasku.

Tutkimusaineistossa **hemodynamiikan** muutoksia kuvaavat systolisen verenpaineen, pulssitason ja diureesin muutokset sekä sanalliset kuvaukset. Tutkimusaineiston potilaista 14 %:lla oli mitattu systolisen verenpaineen arvoksi alle 90 mmHg kahdeksan tunnin aikana ennen sydänpysähdystä. Smithin ja Woodin (1998, 135) sekä Skrifvarsin ym. (2006, 217) tutkimuksissa verenpaineen laskua alle 90 mmHg oli joka toisella sydänpysähdysten saaneella potilaalla. Tutkimustuloksemme eroa aikaisempiin tutkimuksiin selittänee puuttuvien kirjausten määrä (28 %) ja se, että potilaiden, joilla oli elvytyskielto sydänpysähdysten sattuessa, potilasasiakirjat eivät ole tutkimusjoukossa mukana

Tutkimuksessamme pulssitason nousua yli 110 lyöntiin minuutissa esiintyi viidesosalla tutkimusaineiston potilaista. Aikaisemmissa tutkimuksissa takykardiaa esiintyi 13–51 %:lla elvytystilanteeseen ajautuneista potilaista. Skrifvarsin ym. (2006, 217) tutkimuksessa syketaason ylärajana on pidetty 140 kertaa minuutissa, minkä kyseisessä tutkimuksessa ylitti 20 % potilaista. Buistin ym. (2004, 140) tutkimuksessa sykeraja oli 130, jon-

ka kyseisessä tutkimuksessa ylitti 42 % elvytetyistä potilaista. Eroavaisuutta selittänee tässäkin tapauksessa, se että joka neljäs potilaan syketajuutta ei ollut kirjattu.

Diureesin vähenemistä alle 25 ml/h esiintyi tutkimuksessamme vain 7 %:lla potilaista. Hodgettsin ym. (2002a, 129) tutkimuksessa huolestuttavana rajana pidettiin 20 ml/h, mutta heidän tutkimusaineistostaan ei ollut pystytty keräämään tietoja virtsan määrästä. Smithin ja Woodin (198, 134) tutkimuksessa rajana oli 300 ml vuorokaudessa eli 12,5 ml/h. Heidän tutkimuksessaan ei ollut merkittynä numeraalisesti virtsamääriä, vaan pelkästään seitsemällä potilaalla sanallisesti selitettynä virtsantulon hiipuminen.

Tutkimuksessamme **hengitystoiminnan muutokset** oli kirjattu happisaturaation laskuna alle 90 % lisähapella tai ilman neljäsosalla potilaista ja potilaan hengitystoiminnan vaikeutumisenä sanallisesti kuvattuna lähes puolella potilaista. Aikaisemmissa tutkimuksissa (Skrifvars ym. 2006, 217; Goldhill & McNarry, 2004, 883; Hodgetts ym. 2002a, 128; Rich, 1999, 147; Smith & Wood, 1998, 135) hengitystoiminnan muutokset ovat olleet yleisimpiä sydänpysähdystä ennakoivia elintoimintojen häiriöitä. Erityisesti hengitystajuuden nousua pidetään merkittävänä sydänpysähdystä ennakoivana elintoimintojen muutoksena (Nurmi, 2005, 42; Goldhill & McNarry, 2004, 884; Subbe ym. 2003; Hodgetts ym. 2002a, 128; Fielsman ym., 1993). Tutkimuksessamme hengitystajuus oli kirjattu kuitenkin vain neljältä potilaalta.

Skrifvarsin ym. (2006, 217) tutkimuksessa 59 % potilaista, joilla sydänpysähdystä ennakoivia oireita esiintyi, happisaturaatioarvo oli alle 90 % lisähapella tai ilman. Tutkimuksessamme happisaturaation laskua alle 90 %:iin esiintyi vain noin joka neljännellä potilaalla. Vaikka hengitystoiminnan muutokset eivät näkyneetkään fysiologisissa mitaustuloksissa, oli niitä kuitenkin kirjattu sanallisesti lähes joka toisella sydänpysähdysten saaneella potilaalla. Aikaisemmissa tutkimuksissa hengitystoimintaa on kuvattu lyhentyneenä, pinnallisena tai vaikeutuneena hengityksenä (Schein Hazday, Pena, Ruben & Sprung, 1990, 1390–1391). Tutkimuksessamme hengitystoiminnan ongelmien sanallisissa kuvauksissa kuvattiin potilaan hengitystä samankaltaisesti kuin aiemmissa tutkimuksissa.

Tutkimuksessamme **tajunnantason muutoksia** esiintyi 41 %:lla potilaista. Aikaisemmissa tutkimuksissa (Hodgetts ym. 2002a, 129, Smith & Wood, 1998, 135; Schein ym.

1990, 1391) vastaava osuus on ollut 25–45 %, joten tutkimustuloksemme on samansuuntainen aikaisempien tutkimusten kanssa. Tajunnantason muutoksia myös kuvattiin samalla tavalla kuin aikaisemmissa tutkimuksissa (Rich, 1999, 150; Schein ym. 1990, 139) potilaan sekavuutena, tokkuraisuutena ja väsyneisyytenä sekä levottomuutena.

## **6.2 Sydänpysähdystä ennakoivien oireiden yleisyys**

Tutkimuksessamme neljällä viidestä sydänpysähdysten saaneesta potilaista oli ainakin yksi sydänpysähdystä ennakoiva oire. Smithin ja Woodin (1998, 133) prospektiivisessä tutkimuksessa 51 %:lla sydänpysähdysten saaneista potilaista oli ennakoivia oireita. Nurmen ym. (2005, 702–705) Suomessa tehdyssä tutkimuksessa sydänpysähdystä ennakoivista elintoimintojen muutoksista 54 %:lla potilaista oli ainakin yksi elintoimintojen muutos edeltävän 24 tunnin aikana. Heidän tutkimuksessaan yleisimpiä elintoimintojen muutoksia olivat hengitysvaikeus, tajunnantason lasku ja happisaturaation lasku. Tutkimuksessamme yleisimmin potilasasiakirjoista löydetyt kirjaukset elintoimintojen häiriöistä olivat sanallinen kuvaus hengitystoiminnan häiriöistä (46 %), sanallinen kuvaus tajunnantason laskusta (41 %) ja sanallinen kuvaus hemodynamiikan häiriöistä (40 %). Fysiologisten mittausten arvojen muutoksina yleisin oli happisaturaation lasku alle 90 % (26 %). Tässä suhteessa tutkimustuloksemme on samankaltainen Nurmen ym. (2005, 703) tutkimustulosten kanssa

## **6.3 Sydänpysähdystä ennakoivien elintoimintojen muutoksiin reagoiminen**

Potilasasiakirjojen mukaan yleisimmät hoitotoimet, joilla reagoitiin elintoimintojen muutoksiin, olivat happihoidon aloitus (51 %), suonensisäinen nesteytys (39 %), lääkärille raportointi potilaan heikentyneestä tilasta (31 %) sekä potilaan elintoimintojen tiheennetty seuranta (24 %). Näistä happihoidon aloitus, suonensisäinen nesteytys ja tiheennetty seuranta ovat tutkimusaineistossa yleisempiä kotiin tai jatkohoitoon selvinneillä potilailla kuin sairaalaan kuolleilla potilailla. Tutkimusjoukon pienen koon takia ei voida tehdä johtopäätöstä, että nämä toimenpiteet parantaisivat potilaan ennustetta, mutta tämän tutkimusjoukon perusteella niin näyttäisi olevan.

Niistä potilaista, jotka kuolivat sairaalassa, lääkärille oli raportoitu potilaan heikentyneestä tilasta 70 %:ssa tapauksista. Lääkärinä ei ollut informoitu potilaan heikentyneestä tilasta 67 %:ssa tapauksista, joissa potilas kuoli sairaalassa. Aikaisempien tutkimusten perusteella puutteita on ollut eniten lääkärin konsultoinnissa (Rich, 1999, 147; Franklin & Mathew, 1994, tiivistelmä).

#### **6.4 Sydänpysähdystä ennakoivat oireet ja kuolleisuus**

Happisaturaation lasku epänormaalille tasolle esiintyi neljäsosalla potilaista. Näistä potilaista kolme neljästä kuoli sairaalassa. Puolella potilaista happisaturaatio oli normaali, ja näistä potilaista huomattavasti pienempi osa (59 %) kuoli sairaalassa. Sairaalamuolleisuus myös niillä potilailla, joiden pulssitaso oli epänormaali (70 %), oli hieman suurempi kuin niillä potilailla, joilla pulssitaso oli normaali (66 %). Samoin potilailla, joilla systolinen verenpaine oli epänormaalin korkea, sairaalamuolleisuus oli suurempi kuin potilailla, joilla se oli normaali. Niiden potilaiden, joiden systolinen verenpaine oli epänormaalin korkea, sairaalamuolleisuus oli 67 % kun taas normaaliarvoilla kuolleisuus oli 63 %.

Sairaalamuolleisuus oli matalampi ryhmässä, jossa diureesin määrä oli niukentunut. Toisaalta, puuttuvien kirjausten määrä diureesin osalta oli 63 %. Eroa voi selittää myös se, että diureesia oli seurattu vain potilailta, joilla oli keuhkatetri. Potilaat, joilla keuhkatetria ei ole, ovat yleensä sen verran hyväkuntoisia, että pystyvät virtsaamaan kuikkaan, alusastialle tai käymään vessassa. Tällaisilla potilailla sydänpysähdysten syyt saattavat useammin olla sellaisia, että ne eivät anna ennakoivia oireita. Tutkimuksen perusteella vaikuttaisi siis, että happisaturaation lasku on merkittävä kuolleisuutta lisäävä elintointojen muutos. Myös pulssitason nousu ja systolisen verenpaineen lasku vaikuttavat suurentavan sairaalamuolleisuuden todennäköisyyttä.

Potilaista, joiden hemodynaamiikkaa kuvattiin sanallisesti epänormaaliksi, kuoli sairaalassa 60 %. Myös tajunnantason laskun sanallinen kuvaus löytyi yleisemmin (67 %) sairaalassa kuolleiden kuin sieltä kotiin tai jatkohoitoon selvinneiden (33 %) potilaiden potilasasiakirjoista. Samoin sanallinen kuvaus epänormaalista hengityksestä oli yleisempi sairaalassa kuolleilla (60 %) kuin sieltä kotiin tai jatkohoitoon selvinneiden potilailla

(40 %). Potilaan elintoimintojen muutoksia kuvaavien sanallisten kuvausten mukaan epänormaalit löydökset lisäävät sairaalakuolleisuuden määrää.

Aikaisempien tutkimustulosten perusteella voitaisiin olettaa, että mitä enemmän ennakoivia oireita potilaalla on, sitä huonompi on selviytyminen elvytyksestä (Skrifvars ym., 2006, 219; Goldhill & McNarry, 2004, 884; Smith & Wood, 1998, 136). Buistin ym. (2004, 139) tutkimuksessa kuoleman todennäköisyys lisääntyi 16 %:lla, jos elintoiminnan muutoksia oli yksi. Potilailla, joilla oli kaksi oiretta, kuoleman riski oli 30 %. Kolmella oireella riski kasvoi 70 %:iin. Jos oireita oli yli neljä kuoleman riski oli 88 %. Smithin ja Woodin tutkimuksen potilaista ei yksikään selvinnyt kotiin tai jatkohoitoon, jos elintoimintojen muutoksia oli yksi tai enemmän. Tutkimuksessamme noin neljällä viidestä sydänpysähdyksen saaneesta potilaasta oli ainakin yksi poikkeava elintoiminnon muutos. Elintoimintojen muutosten määrien jakautuminen on esitelty tarkemmin taulukossa 10. Tässä tutkimuksessa elintoimintojen muutosten lukumäärä ei näyttäisi liittyvän sairaalasta elossa selviytymiseen. Päinvastoin, voi olla, että enemmän oireita saaneita potilaita on hoidettu niin hyvin, että heistä suhteessa pienempi osa on saanut sydänpysähdyksen.

*TAULUKKO 10. Potilaiden ennakoivien oireiden lukumäärät ja niiden yhteys kuolleisuuteen sekä selviytymiseen kotiin tai jatkohoitoon.*

Keskimäärin oireita	Sairaalasta kotiin / jatkohoitoon (%)	Sairaalassa kuollut (%)	Osuus kaikista (%)
0	17	83	17
1	32	68	24
2	38	63	23
3	41	59	21
4	42	58	11
5	0	100	5
Yhteensä	(n=34)	(n=71)	(n=105)



Vaikka tutkimuksessa potilaiden kuolleisuus ei lisääntynyt suhteessa oireiden määrään, on otettava huomioon sairaalassa kuolleiden osuus niiden potilaiden joukossa, joilla ei ollut yhtään ennakoivaa elintoimintojen muutoksia. Kaikista elvytetyistä 17 %:lla potilaista ei ollut yhtään ennakoivaa elintoimintojen muutosta. Näistä potilaista 83 % kuoli sairaalassa. Osuus on huomattavasti suurempi, kuin ryhmissä, joissa potilailla on ollut elintoimintojen muutoksia. Tätä eroa voi olla selittämässä myös sydänpysähdysten erilainen etiologia. Esimerkiksi massiivinen keuhkoembolia, jonka kuolleisuus on suuri, ei välttämättä anna ennakoivia oireita. Tarkasteltaessa kuolleisuutta ryhmissä, joissa potilailla on useita elintoimintojen muutoksia, huomataan, että sairaalasta jatkohoitoon tai kotiin selvinneiden potilaiden osuus on suurempi kuin ryhmissä, joissa oireita on vain pari. Vaikuttaa, että ennakoivia elintoimintojen häiriöitä hoitamalla on ehkä saatu kuolleisuutta vähennettyä. Voi myös olla, että hoitajat huomaavat potilaan heikentyneen tilan paremmin, kun oireita on enemmän, ja näin potilasta huomataan hoitaa tehokkaammin.

## **6.5 Alkurytmit ja selviytyminen tutkimusaineistossa**

Puolella potilaista oli alkurytminä asystole. Näistä potilaista 80 % kuoli sairaalassa. Myös Skrifvarsin ym. (2006, 77) tutkimuksessa huonoin ennuste oli potilailla, joiden alkurytmi oli asystole tai PEA. Heidän tutkimuksessaan näitä potilaita oli yhteensä 40 % tutkimusjoukosta. Useiden aikaisempien tutkimusten (Skrifvars ym., 2006, 77; Pedberdy ym., 2003, 303; Sandroni ym., 2003, 294; Skrifvars ym., 2002, 280–281; van Walraven ym., 2001, 1604) mukaan paras ennuste on potilailla, joiden alkurytmi on kammiovärinä tai kammiotakykardia. Tutkimuksessamme kammiovärinä oli vain joka kymmenennen potilaan alkurytminä. Näistä potilaista sairaalassa kuoli 36 %, joten sairaalakuolleisuus oli huomattavasti pienempi kuin potilailla, joiden alkurytmi oli asystole tai PEA.

Tutkimuksessamme ROSC-aika oli keskimäärin noin 15 minuuttia. Skrifvarsin ym. tutkimuksen (2006, 76) mukaan ROSC-aika on Suomessa noin 10 minuuttia. Tutkimuksessamme ROSC-aika oli keskimäärin noin 10–13 minuuttia pidempi potilailla, joiden alkurytminä oli PEA tai asystole, kuin potilailla, joiden alkurytminä oli kammiovärinä.

Suurta eroa Skrifvarsin tutkimustulokseen ROSC-ajasta selittää tutkimuksessamme pieni kammiovärinästä tavattujen potilaiden osuus.

## 6.6 Yhteenveto tutkimustuloksista

Elvytetyistä potilaista 83 %:lla oli yksi tai useampi poikkeava elintoiminnon muutos. Hemodynamiikan muutoksista 14%:lla potilaista oli epänormaalin matala systolinen verenpaine, syketaajuuden nousua epänormaalin tiheäksi esiintyi 19 %:lla potilaista ja diureesin heikkenemistä 7 % potilaista. Hengitystoiminnan häiriöistä happisaturaation laskua epänormaalin matalalle esiintyi 26 %:lla potilaista. Hengitystaajuus oli mitattu vain neljällä potilaalla. Sanallisia kuvauksia tajunnantason, hengitystoiminnan ja hemodynamiikan muutoksista oli kirjattu noin 40 %:lla potilaista kutakin.

Potilasasiakirjojen mukaan yleisimmät hoitotoimet, joilla reagoitiin elintoimintojen muutoksiin, olivat happihoidon aloitus (51 %), suonensisäinen nesteytys (39 %), lääkärin konsultointi (31 %) ja tihennetty seuranta (24 %). Näistä happihoidon aloitus, suonensisäinen nesteytys ja tihennetty seuranta ovat tutkimusaineistossa yleisempiä kotiin tai jatkohoitoon selvinneillä potilailla kuin sairaalaan kuolleilla potilailla. Lääkärin konsultointi oli yhtä yleistä sairaalasta selvinneillä kuin sinne kuolleilla potilailla.

Tutkimuksen perusteella vaikuttaisi siis, että happisaturaation lasku on merkittävä kuolleisuutta lisäävä elintoimintojen muutos. Myös pulssitason nousu ja systolisen verenpaineen lasku vaikuttavat suurentavan sairaalakuolleisuuden todennäköisyyttä. Potilaan elintoimintojen muutoksia kuvaavien sanallisten kirjausten mukaan epänormaali löydökset lisäävät sairaalakuolleisuuden määrää. Tässä tutkimuksessa elintoimintojen muutosten lukumäärä ei näyttäisi liittyvän sairaalasta elossa selviytymiseen. Kun potilaalla oli useita elintoimintojen muutoksia, oli sairaalakuolleisuus suhteessa pienempi kuin ryhmässä, jossa elintoimintojen muutoksia oli vain pari. Tämä saattaa kertoa siitä, että elintoimintoja hoitamalla on saatu kuolleisuutta vähennettyä.

Yleisin alkurytmi oli asystole, joka oli noin joka toisen potilaan alkurytmi. Näistä potilaista 80 % kuoli sairaalassa. Potilaista, joilla oli alkurytminä PEA, 85 % kuoli sairaalassa. Paras ennuste oli potilailla, joiden alkurytminä oli kammiovärinä. Kammioväri-

nässä tavattiin 10 % potilaista, ja näistä potilaista sairaalassa kuoli 36 %. Asystolesta ja PEA:sta elvytettyjen potilaiden ROSC-aika oli keskimäärin 10–13 minuuttia pidempi kuin kammioväriinistä elvytetyillä potilailla. Sekä primaaristi elvytystilanteesta että sairaalajaksolta kotiin tai jatkohoitoon selvisivät parhaiten potilaat, joiden alkurytminä oli jokin muu kuin asystole tai PEA.

## **7 POHDINTA**

### **7.1 Tutkimuksen luotettavuus**

#### **7.1.1 Tutkimuksen validiteetti**

Tutkimuksen luotettavuutta tarkastellaan tutkimuksen validiteetin ja reliabiliteetin valossa (Heikkilä, 2004, 185). Validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksen kykyä mitata sitä, mitä tutkimuksella on ollut tarkoitus mitata (Hirsjärvi ym. 2007, 227 & Vilka, 2007, 150). Vilkan (2007, 150) mukaan validiteettia on käytännössä se, miten hyvin tutkija on onnistunut siirtämään tutkimuksessa käytetyn teorian tiedonkeruulomakkeeseen eli mittariin. Validiteettia arvioidessa pohditaan, miten hyvin tutkija on onnistunut teoreettisten käsitteiden operationalisoinnissa eli kääntämisessä arkikielelle, miten mittarin kysymysten ja vastausvaihtoehtojen sisältö ja muotoilu on onnistunut, kuinka onnistunut on mittariin valitun asteikon valinta ja millaisia epätarkkuuksia mittariin sisältyy. Heikkilän (2004, 186) mukaan tätä sanotaan tutkimuksen sisäiseksi validiteetiksi.

Tutkimuksemme validiteettia lisää aikaisempiin tutkimuksiin sydänpysähdystä ennakoivista elintoimintojen muutoksista perustuva strukturoitu havaintomatriisipohja. Validiteettia puolestaan heikentää se, että osittain kvalitatiivisesta materiaalista jouduttiin keräämään havainnot strukturoidulle, kvantitatiiviselle lomakkeelle. Kvalitatiivista materiaalia jouduttiin siis muuttamaan kvantitatiiviseen muotoon, mihin sisältyy riski siitä, että osa tiedosta prosessissa huomaamatta. Tätä pyrittiin välttämään ottamalla tutkimusaineistoon mukaan myös ei-numeraaliset kuvaukset potilaan tilasta. Tällaisia olivat kuvaukset tajunnan tasosta, hemodynamiikan tilasta ja hengitysvaikeuksista. Dokumentaarisissa tutkimuksissa luotettavuutta parantavat huolella laaditut havaintojen luokittelut. (Pietilä, 1973, 47). Tutkimuksessamme tämä otettiin huomioon luokiteltaessa aineistoa tilasto-ohjelmalla. Tutkimuksessamme havaintojen luokittelut perustuvat Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin kuntayhtymän leikkaus- ja tehohoidon yksikön ohjeeseen kriittisen tilan tunnistamisesta (Kriittisesti sairaan tai vammautuneen potilaan hoitopaikan järjestäminen Pohjois-Suomessa, Kriittisesti sairaan potilaan tunnistaminen).

Niiden muuttujien rajat, joita ohjeessa ei ollut, perustuvat aikaisempiin tutkimuksiin sydänpysähdystä ennakoivista elintoimintojen muutoksista.

Luotettavuutta heikentää tutkimuksen dokumentaarisuus, koska tutkimuksessa käytettäviä tietoja ei ole kerätty tutkimuskäyttöä varten. Tämä on tutkimuksen luotettavuutta heikentävä seikka, koska aineisto ei välttämättä sisällä kaikkia muuttujia, joita mittarilla pyritään mittaamaan. Erityisesti tutkimuksen dokumentaarisuudessa luotettavuutta heikentäväksi seikaksi nousi elintoimintojen muutosten ja niihin reagoimisen mahdollinen puutteellinen kirjaaminen ennen sydänpysähdystä.

Heikkilän (2004, 186) mukaan ulkoisella validiteetilla tarkoitetaan sitä, että tutkimuksen ulkopuoliset tutkijat tulkitsevat tutkimustulokset samalla tavalla, kuin miten tutkimuksen tekijät ovat ne tarkoittaneet. Tätä pyrimme parantamaan käyttämällä terveydenhuollossa yleisesti käytössä olevia käsitteitä elintoimintojen häiriöiden kuvailussa sekä kuvailemalla tutkimustuloksia mahdollisimman yksiselitteisesti ja taulukoita ja kuvioita apuna käyttäen.

Yksi tärkeimmistä tutkimuksemme validiteettia heikentävä seikka on suuri puuttuvien tietojen määrä. Puuttuva tieto tutkimusaineistossa voi tarkoittaa joko sitä, että esimerkiksi hoitotoimenpidettä ei ole suoritettu tai sitä ei vain ole kirjattu. Tutkimusaineiston ollessa jo itsessään pieni (n=105) ja tämän heikentäessä tutkimuksen luotettavuutta on puuttuvilla arvoilla suuri vaikutus tutkimustuloksiin. Esimerkiksi diureesin heikkenemisen tiedetään olevan yleinen sydänpysähdystä ennakoiva häiriö. Tutkimuksemme mukaan potilasaineistosta kuitenkin vain 7 %:lla diureesi oli epänormaalia, mutta puuttuvien tietojen määrä oli 63 %. Pyrimme parantamaan tutkimuksen luotettavuutta ottamalla huomioon myös sanalliset kuvaukset elintoimintojen muutoksista. Tässä ongelmaksi kuitenkin muodostui sanallisten kuvausten tulkinta: mikä on normaalia ja mikä epänormaalia. Jo muutosten luokittelu normaaleihin ja epänormaaleihin omalla tietoperustallamme oli haastavaa. Lisäksi sanallisista kuvauksista osa oli hyvin epämääräisiä ja tulkinnanvaraisia. Esimerkiksi jos potilaan hengitystä kuvataan ”samankaltaiseksi kuin aiemmin”, on käytännössä mahdotonta arvioida, onko hengitystoiminnassa häiriöitä vai ei.

Ongelmallista tutkimuksessa oli myös sairaalaan tulosten luokittelu. Monella potilaalla tulostyötä oli kirjattu useita, joten käytetyn elinryhmien mukaisen luokittelun mukaan potilas voisi olla sijoitettuna useampaan luokkaan. Mikäli potilaan tulosyö oli kirjattu oireina, oli haastavaa sijoittaa potilaat tulosten mukaisiin luokkiin. Esimerkiksi alaraajan kivusta kärsivä potilas voi kärsiä ortopedisesta tai verenkiertoelimestä johtuvasta vaivasta. Lisäksi tulostyötä on mahdollista luokitella monella eri tavalla, esimerkiksi lajittelemalla potilaat sisätauti- ja kirurgisiin potilaisiin.

### **7.1.2 Tutkimuksen reliabiliteetti**

Tutkimuksen reliabiliteetilla eli tarkkuudella tarkoitetaan kykyä tuottaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Jos kahdella mittauksella saadaan sama tulos, voidaan todeta tutkimuksen olevan sisäisesti reliabeli. Ulkoisella reliabiliteetilla tarkoitetaan, että mitaukset voidaan toistaa samanlaisina muissa tutkimuksissa ja tilanteissa. Mittarin reliabiliteetti vaikuttaa sen validiteettiin, mutta reliabiliteetti ei riipu validiteetista. (Hirsjärvi ym. 2007, 226; Heikkilä, 2004, 187.) Vilkan (2007, 150–151) mukaan tutkimuksen reliabiliteettia arvioidaan jo tutkimuksen aikana, mutta siihen liittyviä asioita voidaan tarkastella myös tutkimuksen jälkeen. Reliabiliteetilla tarkoitetaan, ettei tutkimukseen sisälly satunnaisvirheitä, jotka aiheutuisivat mittausvirheistä tai otoskoon laadusta ja koosta. Tutkimuksemme suhteellisen pieni otoskoko ja etenkin suuri puuttuvien kirjausten määrä heikentävät tutkimuksemme reliabiliteettia. Huomioitavaa on myös, että eri osastoilla käytännöt kirjaamisessa saattavat olla hyvin vaihtelevia. Tästä syystä potilasasiakirjoissa voi olla eroja esimerkiksi elintoimintojen mittaustiheydessä ja annettujen hoitojen kirjaamisen ja niiden vaikuttavuuden suhteen. On myös mahdollista, että tutkimus antaa juuri puuttuvien kirjausten takia vääristyneen kuvan sydänpysähdystä ennakoivien elintoimintojen muutosten hoidosta.

Paunosen & Vehviläinen-Julkusen (1997, 208) mukaan mittarin reliabiliteetti voidaan jakaa kolmeen osaan: pysyvyys, vastaavuus ja sisäinen johdonmukaisuus. Pysyvyyttä arvioidaan mittaamalla samalla mittarilla samanlaista aineistoa kahteen kertaan ja tarkistamalla tulosten pysyvyys. Uudelleenmittauksella pitäisi voida tuottaa samasta aineistosta täsmälleen samanlainen tulos, jos siihen vaikuttaa pelkästään satunnaisvirhe. (Paunonen & Vehviläinen-Julkunen, 1997, 208). Pysyvyyttä pyrittiin parantamaan ke-

räämällä 30 ensimmäisen potilaan tiedot kahden tutkijan voimin, jotta voitiin varmistua siitä, että molemmat tutkijat tulkitsevat potilasasiakirjojen kirjauksia samalla tavalla.

Vastaavuus ilmoittaa mittarin tuloksen samanlaisuuden asteen. Sitä voidaan arvioida tulosten arvioijien yksimielisyydellä siitä, kuinka he tekevät samanlaisia arviointeja mitaustuloksista sekä korrelaatioiden ja yksimielisyyskerrointen avulla. (Paunonen & Vehviläinen-Julkunen, 1997, 208.) Kolmenkymmenen ensimmäisen potilasasiakirjan tietojen keruu molempien tutkijoiden yhteistyönä parantaa tutkimuksemme vastaavuutta. Vastaavuutta ei tutkimuksemme arvioitu tilastollisilla menetelmillä.

Paunosen & Vehviläinen-Julkusen (1997, 209) mukaan mittarin reliabiliteettia voidaan parantaa esitestauksella pienemmässä joukossa ennen varsinaista tutkimusta. Varsinaista mittarin esitestaamista emme nähneet tarpeellisena, koska käytettävä havaintomatriisi oli tutkijoiden itsensä käytettävänä ja sitä pystyttiin vielä aineiston keruun alkuvaiheessa muokkaamaan tarpeen vaatiessa paremmin tutkimusongelmia vastaavaksi. Paunosen & Vehviläinen-Julkusen (1997, 209) mukaan tutkimuksen reliabiliteettiin vaikuttaa myös mittarin käyttäjien koulutus sen käyttöön, niin että he toimivat havainnointitilanteissa mahdollisimman samankaltaisesti. Tulkintavirheitä vähentää se, että mittarin numeraalisilla arvoilla mitattavat muuttujat ovat yksiselitteisiä ja niiden arvot poimittiin suoraan potilasasiakirjoista. Muuttujien arvojen jakaminen normaaleihin ja epänormaaleihin tapahtui vasta tiedonkeruuvaiheen jälkeen. Koska tietoja jouduttiin keräämään paljon tutkimusaineiston sanallisista osista, liittyy näihin tietoihin aina lukijan tulkinta tekstistä ja sen sisällöstä. Tämän takia joku toinen tutkija saattaisi saada samasta aineistosta erilaisia tuloksia.

Tutkimuksen reliabiliteetin ongelma on mittarin eli tiedonkeruulomakkeen riittävä herkkyys havaita tutkimusaineistosta elintoimintojen muutokset. Tätä pyrittiin parantamaan ottamalla huomioon tiedonkeruulomakkeessa numeraalisen tiedon lisäksi myös sanallinen tieto. On siis mahdollista että potilaan elintoiminnot ovat muuttuneet epänormaalimpaan suuntaan, mutta ne eivät numeraalisesti yllä tasolle jota voidaan tiedonkeruulomakkeen mukaan pitää epänormaalina. Numeraaliset raja-arvot epänormaaleille elintoimintojen mittausten arvoille perustuvat kuitenkin aikaisempiin tutkimuksiin aiheesta, joten niitä voidaan pitää luotettavina. On myös mahdollista, että jollakin potilail-

la on ollut elintoimintojen muutoksia, mutta niitä ei ollut kirjattu. Nämä elintoimintojen muutokset jäivät siis tutkimuksessa havaitsematta.

## **7.2 Tutkimuksen eettiset näkökohdat**

Tutkimusetiikka on tieteellinen tapa, jota tutkijoiden tulee noudattaa tutkimusta tehtäessä. Se pitää sisällään pelisäännöt suhteessa kollegoihin, tutkimuskohteeseen, rahoittajiin, toimeksiantajiin ja suureen yleisöön sekä eettiset periaatteet: normit, arvot ja hyveet (Vilkka, 2007, 89). Hyvän tutkimuseettisen toiminnan tunnusmerkkejä ovat rehellisyys sekä yleinen huolellisuus ja tarkkuus tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä sekä tutkimuksen ja niiden tulosten arvioinnissa. Rehellisyys, huolellisuus ja tarkkuus näkyvät kaikissa tutkimuksen vaiheissa tutkimuksen suunnittelusta raportointiin ja siinä, että muiden tutkijoiden aikaansaannoksille annetaan niille kuuluva arvo (Hirsjärvi ym. 2007, 24; Karjalainen, Launis, Pelkonen & Pietarinen, 2002, 386–387). Tutkimuksessamme hyvä tutkimuseettinen toiminta näkyy tutkimuksen huolellisessa suunnittelussa ja perustellusti valituissa tutkimus- ja aineistonkeruumetodeissa. Myös tutkimuksen aineiston keruussa ja käsittelyssä sekä tutkimuksen raportoinnissa noudatetaan rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta (Hirsjärvi, 2007, 78; Heikkilä, 2004, 32).

Tutkimuksen suunnittelussa eettinen toiminta näkyy huolellisessa suunnittelussa. Tutkimuskirjallisuuden perusteella valittiin tutkimusongelmiin parhaiten sopivat tutkimus- ja aineistonkeruumenetelmät. Koska tutkimusaineistona oli potilasasiakirjoja, jotka ovat salassapitovelvollisuuden alaista materiaalia, oli eettisellä ja perustellulla toiminnalla erityisen suuri merkitys aineiston keruussa. Henkilötietolaissa (22.4.1999/523) 11 §:ssä sanotaan, että arkaluontoisen aineiston käsittely on kiellettyä ilman asianomaisen lupaa, mutta 12 §:ssä mainitaan poikkeus, että rekisteröityjä tietoja voidaan käyttää tieteellistä tutkimusta varten. Aineiston käytössä sinänsä ei siis ole eettistä ongelmaa. Henkilötietolakiin vedoten tutkittavilta ei tarvinnut kysyä lupaa heidän tietojensa käyttöön tutkimuksessa.

Tutkimusaineiston käsittelyssä tuli kiinnittää erityistä huomiota siihen, että aineisto ei joudu ulkopuolisten käsiin ja että aineistoa muokataan niin, että yksittäiset potilasasiakirjat eivät ole tunnistettavissa valmiista tutkimuksesta. Lomakeaineiston anonymisointi



voidaan tehdä monella tavalla: poistamalla, muuttamalla tai muokkaamalla tunnistetiedot (Vilkkä, 2007, 95). Käsittelemässämme aineistossa tutkittavien, niin potilaiden kuin työntekijöidenkin, henkilöllisyys on salattu poistamalla potilaiden nimet, henkilötunnukset sekä asiakirjamerkinnot tehneiden työntekijöiden nimet. Havaintomatriisipohjassa kutakin potilasasiakirjaa vastaa juokseva numero ja vastaava numero on ollut merkittynä tiedostoon, joka sisältää numeroa vastaavan henkilötunnuksen. Tämä on mahdollistanut tutkimuksen aikana saman aineiston uudelleentutkimiseen, mikäli havaintomatriisiin tehdyt merkinnät ovat olleet puutteellisia tai epäselviä. Muistitikku, jolle tiedosto potilaiden henkilötunnuksista oli tallennettuna, säilytettiin OYS:ssa lukkojen takana. Loppuraporttia kirjoitettaessa tutkimusaineisto ja tutkimustulokset esitettiin niin, että yksittäiset potilaat eivät ole sieltä tunnistettavissa. Tutkimusaineiston analysoinnin jälkeen se on tuhottu asianmukaisesti.

Tärkeä osa tutkimuksen eettistä toimintaa on rehellisyys tutkimuksen raportoinnissa (Hirsjärvi, 2007, 78; Heikkilä, 2004, 32). Tutkimusta raportoidessa olemme pyrkineet käyttämään totuudenmukaisia ja mahdollisimman neutraaleja ilmauksia tutkimuksen toteutuksesta ja tuloksista. Vaikka tutkimuksen aihe ja tulokset ovat sen kaltaisia, että hoitajien ammattiosaaminen liittyvät niihin läheisesti, ei tutkimuksen raportoinnissa ole ollut tarkoitus arvostella kenenkään ammattiosaamista, vaan kuvata tutkittavaa ilmiötä sellaisena, kuin se tutkimustulosten mukaan näyttäytyy.

Ennen aineiston keruun aloittamista tutkimukselle haettiin tutkimuslupa Oulun yliopistollisen sairaalan leikkaus- ja tehohoidon tulosyksikön anestesiavastuualueen johtajalta ylilääkäri Seppo Alahuhdalta. PPSHP:n hallintokeskuksen tiedotteen 7/2005 Tutkimussuunnitelmien arviointi eettisessä toimikunnassa liitteen 1 (PPSHP, Ohjeita tutkijoille, 2008) mukaan potilasasiakirjoihin perustuvaan tutkimukseen ei tarvita eettisen toimikunnan lupaa, mikäli tutkittaviin ei oteta tutkimuksessa yhteyttä.

## 7.3 Tutkimustulosten arviointi ja kehittämishaasteet

### 7.3.1 Tutkimustulosten arviointi

Suureen osaan tutkimusaineiston potilasasiakirjoista oli kirjattu yksi tai useampi poikkeava elintoiminnon muutos. Eniten poikkeavia kirjauksia oli sanallisissa kuvauksissa hemodynaamiikasta, tajunnantasosta sekä hengitystoiminnasta 40 %:ssa potilasasiakirjoista kutakin. Potilaista, joilla oli kirjattuna sanallisesti jotain poikkeavaa elintoiminoissa, noin 60 % kuoli sairaalassa. Poikkeavan matala happisaturaatioarvo tai systolinen verenpaine sekä korkea pulssi mitattuna kahdeksaa tuntia ennen elottomuutta vaikuttaisivat huonontavan elvytyksestä selviytymistä. Oireiden yhteenlasketulla lukumäärällä ei vaikuttaisi olevan merkitystä selviytymiselle.

Yleisimmin hoitajat reagoivat elintoimintojen muutoksiin happihoidolla, suonensisäisellä nesteytyksellä, informoimalla lääkäriä potilaan heikentyneestä tilasta tai potilaan elintoimintojen seurantaan tihentämällä. Vaikuttaisikin, että muutoksiin reagoimalla voidaan parantaa selviytymistä.

Suurimmalla osalla potilaista alkurytminä oli asystole, ja näillä potilailla kuolleisuus oli 80 %. Toiseksi yleisin alkurytmi oli PEA. Kammiovärinäessä tavattiin vain yksi kymmenestä potilaasta. Spontaani verenkierto saatiin elvytyksellä palautumaan keskimäärin 15 minuutissa.

Sydänpysähdystä ennakoivien elintoimintojen muutosten esiintymisen arviointia vaikeuttaa suuri puuttuvien tietojen määrä. Puuttuva tieto potilaan elintoiminnoista saattaa tarkoittaa joko sitä, että potilaan elintoimintoja ei ole seurattu tai että niitä ei ole kirjattu. Mikäli potilaan elintoimintoja ei ole seurattu, ei voida tietää, ovatko ne olleet epänormaaleja ennen sydänpysähdystä. Esimerkiksi hengitysfrekvenssin suurentumista on luultavasti esiintynyt muillakin kuin niillä neljällä potilaalla, joilta se oli mitattu. Sama koskee myös elintoimintojen muutoksiin reagoimista. Vaikka asentohoitoa verenpaineisiin ja hengitykseen ei ollut kirjattu, on sitä luultavasti kuitenkin toteutettu.

Tutkimuksen luotettavuutta on pyritty parantamaan ottamalla huomioon tutkimuksessa elintoimintojen tilaa kuvaavien numeraalisten arvojen lisäksi myös sanalliset kuvaukset potilaan tilan muutoksista. Vaikka potilaiden hemodynamiikkaa, tajunnantasoa ja hengitystoimintaa oli seurattu ja kirjattu sanallisesti potilasasiakirjoihin, ei sillä voi täysin korvata arvojen numeraalista seuranta. Esimerkiksi tajunnantasoa kuvatessa on vaikea löytää termejä, jotka yksiselitteisesti kuvaisivat potilaan tajunnantasoa niin, että seuraavan hoitajan on mahdollista arvioida, onko tajunnantasossa tapahtunut muutoksia.

Sydänpysähdystä ennakoivien oireiden todellisesta esiintymisestä ei tutkimuksen retrospektiivisyyden takia voida tehdä johtopäätöksiä. Tutkimuksessamme ovat mukana vain sydänpysähdykseen ajautuneet potilaat ja tutkimusjoukosta puuttuvat potilaat, joilla elintoimintojen muutoksia on ollut, mutta jotka eivät ole ajautuneet sydänpysähdykseen. Näin ei voida tietää kuinka suuri vaikutus ennakoivien elintoimintojen häiriöiden hoidolla todellisuudessa on.

Ennakoivien elintoimintojen määrän vaikutuksen arviointia kuolleisuuteen vaikeuttaa se, että ennakoivien elintoimintojen muutosten määrään on laskettu fysiologisten mittatulosten lisäksi sanallinen kuvaus. Tämä saattaa vääristää tulosta, jos sama elintoinnin muutos on kirjattuna sekä numeraalisesti että sanallisesti.

Suuren puuttuvien kirjausten määrän takia ei voida tehdä suoranaisia päätelmiä hoitajien reagoinnista potilaan heikentyneeseen tilaan. Vaikka potilasasiakirjojen mukaan yleisimmät hoitotoimenpiteet, joilla reagoitiin elintoimintojen muutoksiin, olivat happihoidon aloitus, suonensisäinen nesteytys, lääkärin informointi potilaan heikentyneestä tilasta ja potilaan elintoimintojen tihennetty seuranta, on mahdollista, että esimerkiksi asentoa hengitystoiminnan ongelmiin on toteutettu, mutta sitä ei ole kirjattu, vaikka niin tutkimuksen retrospektiivisyyden takia pitääkin olettaa.

Myös elvytystoiminnalla on vaikutusta tutkimustulosten luotettavuuteen. Tutkimustuloksia saattaa vääristää elvytyksen vaikutus selviytymiseen. Selviytyminen ei ole pelkästään ennakoivien elintoimintojen häiriöiden hoidosta johtuvaa, vaan myös elvytyksen tehokkuudella on suuri vaikutus siihen.

Kaiken kaikkiaan tutkimustuloksia tarkasteltaessa tulee pitää mielessä, että tämän tutkimuksen tulokset eivät ole suoraan verrannollisia aiempiin tutkimuksiin. Tulosten eroon vaikuttavat suomalaisten ja ulkomaisten sairaaloiden sairaanhoidon menetelmien ja käytäntöjen erot. Myös tutkimusasetelmien ja –menetelmien eroavaisuuksilla on merkitystä vertailtaessa eri tutkimusten tuloksia keskenään ja tehtäessä niistä johtopäätöksiä.

### **7.3.2 Kehittämishaasteet ja jatkotutkimusehdotukset**

Vuodeosastoilla vallitseva kiire johtaa usein siihen, että fysiologiset mittaukset kirjataan koneelle vasta paljon itse mittauksen suorittamisen jälkeen. Tämä saattaa heikentää tiedon kulkemista poikkeavista fysiologisista mittausarvoista hoitavan tiimin sisällä. Tulevaisuudessa esimerkiksi verenpainemittarit, joiden kautta mitatut arvot kirjautuisivat suoraan potilastietoihin, tulevat toivon mukaan helpottamaan tätä ongelmaa.

Potilasasiakirjoissa eniten kirjauksia fysiologisista mittauksista oli vuodeosastojen rutiinimittauksiin kuuluvista verenpaineesta, pulssista ja happisaturaatiosta. Muuttamalla rutiinimittauksia siten, että esimerkiksi sydänpysähdystä hyvin ennustavan hengitysfrekvenssin laskeminen olisi osa osastojen perusmittauksia, voisi sydänpysähdysten ennaltaehkäisy parantua.

Tutkimusaineistosta huomiota kiinnitti suuri puuttuvien tietojen määrä niin potilaan tilan kuin elintoimintojen kirjaamisenkin osalta. Potilasasiakirjojen laatimista ohjaavien lakien ja Sosiaali- ja terveysministeriön antaman ohjeen (STM 2001/3) perusteella voidaan potilasasiakirjoja jälkikäteen tarkastellessa pitää lähtökohtana, että sitä mitä ei ole potilasasiakirjoihin kirjattu, ei ole tehty. Jälkikäteen tarkasteltuna potilasasiakirjoista tulisi löytyä siis tiedot siitä, mitä tehtiin ja kenen läsnä ollessa, potilaan reaktiot tai vointi. (Hallila, 2005, 18.) Potilaan tilan tarkka kirjaaminen, suoritettujen hoitotoimien ja niiden vasteiden seuranta ja kirjaaminen ovat siis lain edessä ainoat keinot todistaa, että potilasta on hoidettu oikein. Potilaan tilan ja tehtyjen hoitotoimien ja niiden vasteiden kirjaaminen on myös ensiarvoisen tärkeää hoidon jatkumiselle. Tulevaisuudessa sydänpysähdystä ennakoivien elintoimintojen muutoksien ja niiden hoidon ja hoidon vasteiden kirjaamiseen tulisi kiinnittää enemmän huomiota.

Elintoimintojen tilan sanallisten kuvausten suuri määrä suhteessa potilasasiakirjoihin kirjattuihin potilaan elintoimintojen tilaa kuvaaviin numeraalisiin arvoihin kertoo osaltaan siitä, että hoitajat olivat huomanneet potilaan heikentyneen tilan, mutta eivät välttämättä olleet ymmärtäneet, että kyseessä oli kokonainen oireiden kokonaisuus, joka hoitamattomana saattaisi johtaa potilaan sydänpysähdykseen. Antamalla hoitajille ja vielä opiskeluvaiheessa oleville tuleville hoitajille lisää tietoa sydänpysähdyksestä ennakoivista elintoimintojen häiriöistä ja niiden hoitamisen tärkeydestä, voitaisiin ehkä saada sydänpysähdyksiä ehkäistyä.

Sydänpysähdyksestä ennakoivia elintoimintojen muutoksia voisi jatkossa tutkia suuremman tutkimusjoukon avulla, jotta tuloksista saataisiin luotettavampia. Myös kvalitatiivisella tutkimusmenetelmällä voisi aiheutta tutkia tarkkailemalla vuodeosastoilla hoitajien toimintaa sellaisella potilaalla, jolla on sydänpysähdyksestä ennakoivia elintoimintojen muutoksia. Näin saataisiin tietoa myös niistä hoitotyön toiminnoista, joita kirjataan potilasasiakirjoihin puutteellisesti.

Mielenkiintoista olisi selvittää myös, kuinka suuri osa potilaista, joilla esiintyy sydänpysähdyksiä ennakoivia oireita, loppujen lopuksi ajautuu sydänpysähdykseen. Prospektiivisella tutkimuksella tämän selvittäminen olisi mahdollista. Samalla saataisiin myös tietoa ennakoivien oireiden hoitamisen vaikutuksista, kun mukana olisivat myös ne potilaat, joilla sydänpysähdyksestä ennakoivia elintoimintojen häiriöitä hoitamalla on sydänpysähdys saatu kokonaan ehkäistyä. Käytännössä tutkimuksen voisi toteuttaa mittaamalla tietynä päivänä muutaman vuodeosaston kaikkien potilaiden verenpaineen, hengitysfrekvenssin, happisaturaation, pulssin ja tajunnan tason ja seuraamalla, kuinka moni potilaista, joilla arvot olivat epänormaaleja, saa sydänpysähdyksen esimerkiksi vuorokauden aikana. Tämän tyyllisen tutkimuksen ovat tehneet esimerkiksi Smith ja Wood (1998).

Fysiologisia mittaustuloksia voisi tulevaisuudessa tutkimuksissa tarkastella poikkeavien numeraalisten raja-arvojen lisäksi tai sijasta aiemmin mitatun arvon muuttumisella. Näin on tehty esimerkiksi Rich'n (1999, 149) tutkimuksessa, jossa on otettu huomioon systolisen verenpaineen lasku 20 mmHg:llä.

Tulevaisuudessa OYS:ssa toiminta sydänpysähdystä ennakoivien elintoimintojen häiriöiden hoidoksi tulee varmasti kehittymään. Tämän kehittyvän toiminnan eri muodot, esimerkiksi mahdollinen MET-toiminta, ja niiden vaikuttavuus ovat jatkossa myös hyviä tutkimuskohteita.

# LÄHTEET

## Tutkimukset

Bellomo, R., Goldsmith, D., Uchino, S., Buckmaster, J., Hart, G. K., Opdam, H., Silvester, W., Doolan, L. & Gutteridge, G. 2003. Prospective before-and-after trial of a medical emergency team. *Medical Journal of Australia*. 179, 283–287.

Buist, M., Bernard, S., Nguyen, T., Moore, G. & Anderson, J. 2004. Association between clinically abnormal observations and subsequent in-hospital mortality: a prospective study. *Resuscitation*. 62, 137–141.

Buist, M., Moore, G., Bernard, S., Waxman, B., Anderson, J. & Nguyen T. 2002. Effects of a medical emergency team on reduction of incidence of and mortality from unexpected cardiac arrests in hospital: preliminary study. *British Medical Journal*. 324, 1–5.

Buist, M. D., Jarmolowski, E., Burton P. R., Bernard, S.A., Waxman, B.P. & Anderson, J. 1999. Recognising clinical instability in hospital patients before cardiac arrest or unplanned admission to intensive care. A pilot study in tertiary care hospital. *Medical Journal of Australia*. 171, abstract.

Cretikos, M., Chena, J., Hillman, K., Bellomo, R., Finfer, S. & Flabouris, A. 2007. The objective medical emergency team activation criteria: A case-control study. *Resuscitation*. 73, 62–72.

Cummins, R., Chamberlain, D., Hazinski, M. F., Nadkarni, V., Kloeck, W., Kramer, E., Becker, L., Roberston, C., Koster, R., Zaritsky, A., Bossaert, L., Ornato, J. P., Callanan, V., Allen, M., Steen, P., Connolly, B., Sanders, A., Idris, A. & Cobbe, S. 1997. Recommended guidelines for reviewing, reporting, and conducting research on in-hospital resuscitation: the in-hospital 'Utstein style'. *Resuscitation*. 34, 151–183.

- Featherstone, P., Smith, G. B., Linnell, M., Easton, S. & Osgood, V. M. 2004. Impact of a oneday interprofessional course (ALERT) on attitudes and confidence in managing critically ill adult patients. *Resuscitation* 65, 329–336.
- Fieselmann J. F., Hendryx M.S., Helms C.M. & Wakefield D.S. 1994. Respiratory rate predicts cardiopulmonary arrest for internal medicine inpatients. *Journal of general internal medicine : official journal of the Society for Research and Education in Primary Care Internal Medicine*. 8, 354–360.
- Franklin, C., Mathew, J. 1994. Developing strategies to prevent in-hospital cardiac arrest: analyzing responses of physicians and nurses in hours before the event. *Critical Care Medicine*. 22, 244–247.
- Goldhill, D. R., McNarry, A.F. 2004. Physiological abnormalities in early warning scores are related to mortality in adult inpatients. *British Journal of Anaesthesia*. 92 (6), 882–884.
- Goldhill, D. R., White S. A. & Sumner, A. 1999. Physiological values and procedures in the 24h before ICU admission from the ward. *Anaesthesia*. 54, abstract, 529–534.
- Harrison, G. A., Jacques, T. C., Kilborn, G. & McLaws, M-L. 2005. The prevalence of recordings of the signs of critical conditions and emergency responses in hospital wards – the SOCCER study. *Resuscitation* 65, 149–157
- Hodgetts, T. J., Kenward, G., Vlachonikolis, I. G., Payne, S. & Castle, N. 2002a. The identification of risk factors for cardiac arrest and formulation of activation criteria to alert a medical emergency team. *Resuscitation* 54, 125–131.
- Hodgetts, T. J., Kenward, G., Vlackonikolis, I., Payne, S., Castle, N., Crouch, R., Ineson, N. & Shaikh, L. 2002b. Incidence, location and reasons for available in-hospital cardiac arrest in a district hospital. *Resuscitation* 54, 115–123.



- Jones, D., Opdam, H., Egi, M., Goldsmith, D., Bates, S., Gutteridge, G., Kattulac, A. & Bellomo, R. 2007. Long-term effect of a Medical Emergency Team on mortality in a teaching hospital. *Resuscitation* 74, 235–241.
- Jones, D., Bellomo, R., Bates, S., Warrillow, S., Goldsmith, D., Hart, G., Opdam G. & Gutteridge, G. 2005. Long term effect of a medical emergency team on cardiac arrests in a teaching hospital. *Critical Care*. 9 (6), 808–815.
- Kause, J. G. S., Prytherch, D., Parr, M., Flabouris, A. & Hillman, K. 2004. A comparison of Antecedents to Cardiac Arrests, Deaths and Emergency Intensive care Admissions in Austria and New Zealand, and the United Kingdom – the ACADEMIA study. *Resuscitation*. 62, 275–282.
- Melamies, Sanna (2006), Sairaalan ulkopuoliset sydänpysähdykset Oulussa vuosina 2000–2004. Asiakirjoihin pohjautuva arviointi ensihoitojärjestelmästä. Oulu: Oulun seudun ammattokorkeakoulu. Sosiaali- ja terveystieteiden yksikkö. Ensihoidon koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
- Nurmi, Jouni. (2005), Improving response to cardiac arrest. Studies on organisational and educational aspects. Helsinki: Helsingin yliopisto. Anestesiologian ja tehohoidon yksikkö. Väitöskirja.
- Nurmi, J., Harjola, V. P., Nolan, J. Castrén, M. 2005. Observations and warning signs prior to cardiac arrest. Should a medical emergency team intervene earlier?. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 49, 702–706.
- Nurmi, J., 2005. Sydänpysähdystä edeltäviin oireisiin on puututtava. *Finnanest*. 38 (1), 44–48.
- Peberdy, M. A., Kaye, W, Ornato, J. P., Larkin, G. L., Nadkarni, V., Mancini, M. E., Berg, R. A., Nichol, G., Lane-Trullt, T. 2003. Cardiopulmonary resuscitation of adults in the hospital. A report of 14 720 cardiac arrests from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. *Resuscitation* 58, 297–308.

- Rich, K. 1999. In-hospital cardiac arrest: pre-event variables and nursing response, *Clinical Nurse Specialist*. 13, 147–153.
- Sandroni, C., Nolan, J., Cavallaro, F. & Antonelli, M. 2007. In-hospital cardiac arrest. Incidence, prognosis and possible measures to improve survival. *Intensive Care Med* 33, 237–245.
- Sandroni C., Ferro G., Santangelo S., Tortora F., Mistura L., Cavallaro F., Caricato A. & Antonelli M. 2004. In-hospital cardiac arrest. Survival depends mainly on the effectiveness of the emergency response. *Resuscitation* 62, 291–297
- Schein, R. M. H., Hazday, N., & Pena, M., Ruben, B. H. & Sprung, C. L. 1990. Clinical Antecedents to In-Hospital Cardiopulmonary Arrest. *Chest*. 98, 1388–1392.
- Skrifvars, M., Castrén, M., Aune, S., Thoren, A. B., Nurmi, J. & Herliz, J. 2007. Variability in survival after in-hospital cardiac arrest depending on the hospital level of care. *Resuscitation* 73, 73–81.
- Skrifvars, M., Nurmi, J., Ikola, K., Saarinen, K. & Castrén, M. 2006. Reduced survival following resuscitation in patient with documented clinically abnormal observations prior to in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 70, 215–222.
- Skrifvars, M., Rosenberg, P. H., Finne, P., Halonen, S., Hautamäki, R., Kuosa, R., Niemelä, H. & Castrén, M. 2003. Evaluation of the in-hospital Utstein template in cardiopulmonary resuscitation in secondary hospitals. *Resuscitation* 56, 275–282.
- Smith, A. F. & Wood, J. 1998. Can some in-hospital cardio-respiratory arrests be prevented? A prospective survey. *Resuscitation* 37, 133–137.
- Subbe, C.P., Davies, R. G., Williams, E., Rutherford, P. & Gemmell, L. 2003. Effect of introducing the Modified Early Warning score on clinical outcomes, cardiopulmonary arrests and intensive care utilisation in acute medical admissions. *Anaesthesia*, 8, abstract.

van Walraven, C., Forster, A. J., Parish, D. C., Dane, F. C., Chandra, K. M., Durham, M. D., Whaley, C. & Stiell, I. 2001. Validation of a Clinical Decision Aid to Discontinue In-Hospital Cardiac Arrest Resuscitations. *Jama* 285, 1602–1606.

Varpula, M. 2008. Milloin en elvytä sairaalassa? *Tehohoito*, 26 (2), 96–97.

Varpula, M., Skrifvars, M. & Varpula, T. Milloin en yritä elvyttää? 2006. *Duodecim*, 122(24), 3010–3016.

## **Kirjat**

Castrén, M., Kinnunen, A., Paakkonen, H., Pousi, J., Seppälä, J. & Väisänen, O., 2005. *Ensihoidon perusteet*, 3. painos, Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Hallila, L. (toim), 2005. *Näyttöön perustuva hoitotyön kirjaaminen*. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Heikkilä, T., 2004. *Tilastollinen tutkimus*, 5. painos, Helsinki: Edita Prima Oy.

Nienstedts, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist, S-E. 2004. *Ihmisen fysiologia ja anatomia*, 15. painos, Helsinki: WS Bookwell Oy.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2002, *Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausten käsittely*. Teoksessa Karjainen, S., Launis, V., Pelkonen, R. & Pietarinen J. (toim.) *Tutkijan eettiset valinnat*. Tampere: Tammer-Paino. 384–394.

Hirsjärvi, H., Remes, P. & Sajavaara, P., 2007. *Tutki ja kirjoita*, 13. painos, Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Läärä, E. & Lammi, S., 1989. *Tilastotieteen perusteet lääketiedettä ja lähialoja varten*, Kuopio: Kuopion yliopiston painatuskeskus.

Paunonen, M. & Vehviläinen-Julkunen, K., (toim.) 1997. Hoitotieteen tutkimusmetodiikka, 1. painos, Juva: WSOY.

Pietilä, V., 1973, Sisällön erittely, 1.painos, Helsinki: Gaudeamus Oy.

Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet, Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

### **Muut lähteet**

Elvytyksen Käypä hoito –suositus.

<http://www.terveysportti.fi/pls/kh/kaypahoito?suositus=hoi17010>.

Hakupäivä 12.1.2008.

Henkilötietolaki.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990523?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=henkil%C3%B6tietolaki>

Hakupäivä 7.2.2008.

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19920785>

Hakupäivä 7.3.2008.

Lääketieteen termit.

[http://www.terveysportti.fi/terveysportti/sanakirjat.koti?p\\_kirja\\_id=31](http://www.terveysportti.fi/terveysportti/sanakirjat.koti?p_kirja_id=31).

Hakupäivä 11.1.2008.

Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin hallintokeskuksen tiedote.

<http://www.ppshp.fi/attachment.asp?Section=4659&Item=22725>

Hakupäivä 9.2.2008.

Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. Kriittisesti sairaan tai vammautuneen aikuispotilaan hoitopaikan järjestäminen Pohjois-Suomessa: Kriittisesti sairaan potilaan tunnistaminen.

<https://www.pshp.fi>, extranet.

Hakupäivä 6.12.2008.

Potilasasiakirjojen laatiminen sekä niiden ja muun hoitoon liittyvän materiaalin säilyttäminen: Opas terveydenhuollon henkilöstölle Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2001/3

LIITE 1: Elintoimintojen muutosten yhteys kuolleisuuteen

Muuttuja	Muuttujarajat	Sairaalasta kotiin / jatko- hoitoon (%)	Sairaalassa kuollut (%)	Osuus kaikis- ta (%)
Systolinen RR	90 mmHg tai vähemmän	33	67	14
	normaali	37	63	57
	yli 200 mmHg	0	100	1
	Ei kirjausta	24 (n=34)	76 (n=71)	28 (n=105)
Pulssi	< 50	100	0	1
	50–109	34	66	55
	> 110	30	70	19
	Ei kirjausta	27 (n=34)	73 (n=71)	25 (n=105)
SpO2	< 90 %	26	74	26
	91–100%	41	59	49
	Ei kirjausta	22 (n=34)	78 (n=71)	26 (n=105)
Diureesi	< 25 ml/h	57	43	7
	normaalia	31	69	30
	Ei kirjausta	30 (n=34)	70 (n=71)	63 (n=105)
Hengitystaajuus	10–29	0	100	1
	> 30	0	100	3
	Ei kirjausta	34 (n=34)	66 (n=71)	96 (n=105)
Hemodynamiikan kuvaus	Normaalia	23	77	12
	Epänormaalia	40	60	40
	Ei kirjausta	28 (n=34)	72 (n=71)	48 (n=105)
Tajunnantason kuvaus	Normaalia	32	68	24
	Epänormaalia	33	67	41
	Ei kirjausta	32 (n=34)	68 (n=71)	35 (n=105)
Hengityksen kuvaus	Normaalia	9	91	10
	Epänormaalia	40	60	46
	Ei kirjausta	30 (n=34)	70 (n=71)	44 (n=105)

LIITE 2: Havaintomatriisin muuttujat ja tutkimusongelmat 1/3

1. Mitä sydänpysähdystä ennakoivia elintoimintojen muutoksia vuodeosastolla sydänpysähdysten saaneilla potilailla esiintyy kahdeksan tunnin aikana ennen sydänpysähdystä hoitajien potilasasiakirjoihin dokumentoimana?	Hengitystaajuus	K1Ha
	Happisaturaatio (SpO <sub>2</sub> )	K1Hb
	Sanallinen kuvaus hengityksestä	K1Hc
	Syketaajuus	K1Va
	Systolinen verenpaine	K1Vb
	Diureesi	K1Vc
	Diureesia ml/h	K1Vcm
	Sanallinen kuvaus hemodynamiikasta	K1Vd
	GCS	K1Ta
	Sanallinen kuvaus tajunnantasosta	K1Tb
2. Kuinka suurella osalla vuodeosastolla sydänpysähdysten saaneista potilaista oli hoitajien dokumentoimana esiintynyt sydänpysähdystä ennakoivia elintoimintojen häiriöitä kahdeksan tunnin aikana ennen sydänpysähdystä?	Hengitystaajuus (klo)	H1Hat
	Sanallinen kuvaus hengityksestä (klo)	K1Hbt
	Syketaajuus (klo)	K1Vat
	Systolinen verenpaine (klo)	K1Vbt
	Diureesi (klo)	K1Vct
	Sanallinen kuvaus hemodynamiikasta (klo)	K1Vdt
	GCS (klo)	K1Tat
	Sanallinen kuvaus tajunnantasosta (klo)	K1Tbt

LIITE 2: Havaintomatriisin muuttujat ja tutkimusongelmat 2/3

3. Millä tavalla hoitajat reagoivat elintoimintojen muutok-  
siin potilasasiakirjojen mukaan?

Aloitettu happihoito	K3Hb
Tehostettu happihoito	K3Hc
Tihennetty seuranta	K3Hd
Lääkärin konsultointi	K3He
Asentohoito verenpaineisiin	K3Va
Nesteytys	K3Vb
Asentohoito hengitykseen	K3Ha
Asentohoito hengitykseen (klo)	K3Hat
Aloitettu happihoito (klo)	K3Hbt
Tehostettu happihoito (klo)	K3Hct
Tihennetty seuranta (klo)	K3Hdt
Lääkärin konsultointi (klo)	K3Het
Asentohoito verenpaineisiin (klo)	K3Vat
Nesteytys (klo)	K3Vbt
Kirjausajankohta sanallisista kirjauksista	K3s



LIITE 2: Havaintomatriisin muuttujat ja tutkimusongelmat 3/3

4. Millainen yhteys sydänpysähdystä ennakoivilla elin- toimintojen muutoksilla on alkurytmiin, spontaanin ve- renkierron palautumiseen ja kuolleisuuteen?	Hengitystaaajuus	K1Ha
	Happisaturaatio (SpO <sub>2</sub> )	K1Hb
	Sanallinen kuvaus hengityksestä	K1Hc
	Syketaajuus	K1Va
	Systolinen verenpaine	K1Vb
	Diureesi	K1Vc
	Diureesia ml/h	K1Vcm
	Sanallinen kuvaus hemodynamiikasta	K1Vd
	GCS	K1Ta
	Sanallinen kuvaus tajunnantasosta	K1Tb
	Alkurytmi	T1a
	ROSC	T1r
	Taustamuuttujat	Ikä
Sukupuoli		T1s
Osasto		T1o
Sairaalaan tulopäivä		T1p
Sairaalaan tulosyy		T1t
Alkurytmi		T1a
ROSC		T1r
Elottomuuden toteamisaika		T1e
Elvytyspäivä		T1ep
Kuolinpäivä		T1k
Elvytysryhmä paikalla	T1er	

LIITE 3: Havaintomatriisi 1/2

<b>potilas</b>	Hengitystaajuus klo.	Heng.taajuus klo.	Happisaturaatio (%)	Happisaturaatio klo	Sanallinen kuvaus hengitykses- tä (poik- keavin)	Poikkeava kuvaus hengitykses- tä klo.	Syketaajuus	Poikkeava syketaajuus klo.	Systolinen verenpaine	Systolinen verenpaine klo.
<b>K1Ha</b>	<b>K1Hat</b>	<b>K1Hb</b>	<b>K1Hbt</b>	<b>K1Hc</b>	<b>K1Hct</b>	<b>K1Va</b>	<b>K1Vat</b>	<b>K1Vb</b>	<b>K1Vbt</b>	

Sanallinen kuvaus hemodynamiikasta	Sanallinen kuvaus hemodynamiikasta klo.	Diureesi (ml)	Diureesin tuloaika (tuntia)	Diureesi (ml/h)	Diureesin määrä kirjattu klo.	GCS	Poikkeava GCS klo.	Sanallinen ku- vaus tajunnan- tasosta (poik- keavin)	Tajunnantason sanallinen ku- vaus klo.
<b>K1Vdt</b>	<b>K1Vdt</b>	<b>K1Vc</b>	<b>K1Vct</b>	<b>K1Vcm</b>	<b>K1Vct</b>	<b>K1Ta</b>	<b>K1Tat</b>	<b>K1Tb</b>	<b>K1Tbt</b>

Asentohoito	Asentohoito hengitykseen aloitettu klo	Aloitettu happihoito	Happihoito aloitettu klo.	Tehostettu happihoito	Happihoitoa tehostettu klo	Tihennetty seuranta	Seurantaa tihennetty klo	Lääkärin konsultointi	Lääkäriä konsul- toitu klo
<b>K3Ha</b>	<b>K3Hat</b>	<b>K3Hb</b>	<b>K3Hbt</b>	<b>K3Hc</b>	<b>K3Hct</b>	<b>K3Hd</b>	<b>K3Hdt</b>	<b>K3He</b>	<b>K3Het</b>

LIITE 3: Havaintomatriisi 2/2

Asentohoito	Asentohoito verenpaineisiin aloitettu klo	Nesteytys	Nesteytys aloitettu klo	Alkurytmi	ROSC (klo)	Hoitopaikka	Kuolinpäivä	Elottomuuden toteamisaika
<b>K3Va</b>	<b>K3Vat</b>	<b>K3Vb</b>	<b>K3Vbt</b>	<b>T1a</b>	<b>T1r</b>	<b>T1h</b>	<b>T1k</b>	<b>T1ep</b>

Elvytysryhmä paikalla aika	Kirjauksen ajankohta (sa- nallisesti elin- toiminnoista)	Sukupuoli	Ikä	Sairaalaan tulo- päivä	Tulosyy	Elvytyspäivä
<b>T1er</b>	<b>K3s</b>	<b>T1s</b>	<b>T1i</b>	<b>T1p</b>	<b>T1t</b>	<b>T1ep</b>