

**SAIRAALAN SISÄISET ELVYTYKSET**  
**TAYS:SSA VUONNA 2009**

Iida Tikkakoski  
Ohjaaja: LT, el, kliininen opettaja Sanna Hoppu  
Syventävien opintojen kirjallinen työ  
Tampereen yliopisto  
Lääketieteen laitos  
Anestesiologia ja tehohoito  
Lokakuu 2010

Tampereen yliopisto  
Lääketieteen laitos  
Anestesiologia ja tehohoito

## TIKKAKOSKI IIDA: SAIRAALAN SISÄISET ELVYTYKSET TAYSISSA VUONNA 2009

Kirjallinen työ, s. 26  
Ohjaaja: LT, el, kliininen opettaja Sanna Hoppu

Lokakuu 2010

Avainsanat: sydänpysähdys, Utstein, elvytysryhmä, elvytyskaavake, primaarirytmii, spontaaniverenkierron palautuminen

Sairaaloilla kautta koko maailman on tapana raportoida sairaalassa tapahtuneet sydänpysähdykset sekä niitä seuranneet elvytykset. Yleisesti käytetään ns. Utstein-mallia, jonka tarkoituksena on mahdollistaa elvytystulosten vertailu ja sitä kautta laadun parantaminen. Tampereen yliopistollinen sairaala (Tays) ei muodosta tässä poikkeusta. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli Utstein-mallin mukaan selvittää Taysissa vuonna 2009 tapahtuneet sydänpysähdystapaukset, joihin hälytettiin paikalle sairaalassa toimiva elvytysryhmä (Elvi). Elvytyksistä selvitettiin yleiset sekä potilaaseen että elvytystapahtumaan liittyvät tiedot. Tutkimuksessa käytiin läpi jokaisesta potilaasta tehty elvytyskaavake ja sairauskertomusmerkinnät, tiedot kirjattiin Excel-tilukko-ohjelmaan ja analysoitiin.

Vuonna 2009 Taysissa kirjattiin yhteensä 136 äkillistä ja odottamatonta sydänpysähdystä. Eri potilaita aineistossa oli 129, heistä 81 oli miehiä ja 48 naisia. Keskimääräinen ikä potilailla oli 71 vuotta. Aineistossa oli yksi lapsi. Elvytyksistä 28 tapahtui teho-osastolla tai muulla siihen rinnastettavalla osastolla. Loput 108 sydänpysähdystapausta sijoittuivat muualle sairaalaan.

Teho-osastoilla tapahtuneista analysoitavista sydänpysähdyksistä (N = 27) 19 (70 %) päättyi primaariselviytymiseen ja uloskirjaukseen selvisi 12 (44 %) potilasta. Teho-osaston ulkopuolisista elvytystapahtumista primaariselviytyjiä oli 49 (45 %) ja uloskirjaukseen selvisi 26 (24 %). Primaariselviytyjistä 39 siirrettiin jatkohoitoon joko teho-osastolle tai muulle korkeamman valvonnan osastolle. 10 potilasta jäi paikalleen joko tilanteen nopean korjaantumisen tai hoidonrajauspäätöksen vuoksi.

Kun lasketaan yhteen kaikilla osastoilla tapahtuneet elvytykset, kokonaiselviytymisprosentiksi saadaan 28 % (N = 36) kaikista elvytetyistä. Uloskirjautuneista potilaista 31 potilasta siirtyi jatkohoitoon toiseen sairaalaan tai hoitolaitokseen ja 5 suoraan kotiin. Kansainvälisiin tutkimuksiin verrattuna selviytyminen sairaalansisäisistä sydänpysähdyksistä oli Taysissa korkea.

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	1
1.1 Sairaalansisäisen sydänpysähdyksen määritelmä ja epidemiologia .....	1
1.2 Elvytyksen määritelmä .....	2
1.3. Sairaalansisäistä sydänpysähdyistä edeltävät tapahtumat.....	2
1.4 Selviytyminen sairaalansisäisistä sydänpysähdyksistä.....	3
1.5 Elvytyksen käytännön toteutus .....	3
1.6 Taysin elvytyskäytäntö .....	5
1.7 Elvytyksen onnistumiseen vaikuttavat tekijät .....	5
2 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS .....	7
2.1 Tutkimuksen tavoitteet.....	7
2.2 Aineisto ja menetelmät .....	7
3 TULOKSET .....	8
3.1 Potilaiden esitiedot.....	8
3.2 Elvytystapahtuman esitiedot.....	10
3.3 Elottomuuden havaitseminen ja elvytyksen aloittaminen .....	13
3.4 Elvi-ryhmän toiminta.....	14
3.5 Elvytystulokset teho-osastojen ulkopuolisissa elvytyksissä.....	16
3.6 Elvytystulokset teho-osastaelvytyksissä.....	18
3.7 Yhteenvetoa elvytystuloksista .....	19
4 POHDINTA.....	22
LÄHTEET.....	26

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Sairaalansisäisen sydänpysähdyksen määritelmä ja epidemiologia

Vuonna 1997 julkaistiin kansainvälinen Utstein-malli sairaalansisäisten elvytysten (in-hospital cardiac arrest, IHCA) raportointia ja arviointia varten. Tämän suosituksen tavoitteena on mahdollistaa sekä sairaalan sisäinen että sairaaloiden välinen elvytystilanteiden vertailu ja niihin kohdistuva tutkimus. (Peberdy, Cretikos & Abella 2007.)

Utstein-malli määrittelee sairaalansisäisen sydänpysähdyksen sydämen mekaanisen toiminnan loppumisella, joka varmistetaan toteamalla valtimopulssin puuttuminen, potilaan reagoimattomuus ja hengittämättömyys. Tämä määrittely erottaa sydänpysähdyksen sellaisesta hengityspysähdyksestä, missä pulssi on kuitenkin tunnistettavissa. Utstein-kriteerien mukaan elvytys on sairaalansisäinen, kun potilaalla on sairaalan tuotaessa ollut tunnettava pulssi ja potilas on sairaalahoidossa sydänpysähdyksen aikana. (Sandroni, Nolan, Cavallaro & Antonelli 2006.)

Sairaalassa tapahtuvien sydänpysähdysten syyt ja taustat ovat usein erilaiset kuin sairaalan ulkopuolisissa sydänpysähdyksissä, vaikka itse hoidon periaatteet ovatkin samat. Sairaalan ulkopuolella yleisimpiä sydänpysähdykseen johtavia syitä ovat sydän- ja verisuoniperäiset ongelmat. Sairaalan sisällä tapahtuvien sydänpysähdysten taustalla on usein päivien tai tuntien aikana hitaasti kehittyvä hengitysvajaus, verenkierron vajaus, aineenvaihdunnan häiriö tai useiden elinjärjestelmien samanaikainen toiminnanvajaus. (Castren, Ikola & Kuisma 2006.)

Yhdysvalloissa tehty American Heart Associationin (AHA) sponsoroima laaja tutkimus The National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation (NRCPR) keräsi yhteen tammikuun 2000 ja kesäkuun 2002 välillä tapahtuneet sydänpysähdykset yhteensä 207 amerikkalaisesta sairaalasta. Tutkimuksen sisäänottokriteerit täyttäviä sydänpysähdyksiä oli 14 720, jolloin sydänpysähdysten insidenssiksi saatiin 0,175 tapahtumaa/sairaalasänky/vuosi. (Peberdy, Kaye & Ornato 2003.) Toinen tapa ilmaista IHCA:n insidenssiä on ilmaista pysähdyksen määrä sairaalakäyntejä kohti. Tällä tavoin ilmaistuina tutkimuksissa on saatu tulokseksi 1–5 sydänpysähdystä 1 000 potilaan sisäänkirjausta kohti. (Sandroni ym. 2006.) Vuonna 2007 Tampereen yliopistollisessa sairaalassa Taysissa kirjattiin 181 sairaalansisäistä elvytyskäyntiä, joista todellisia elvytystilanteita oli 98 (Alanen 2008). Vuonna 2008 vastaavat luvut olivat 249 ja 100 (Haapala 2009). Taysin sisäisiä lukuja arvioitaessa on

otettava huomioon, että vuoden 2008 aikana Taysissa aloitettiin elvytysryhmän tekemät MET-käynnit (Medical Emergency Team -käynnit), mikä selittää eroa elvytyskäyntien määrässä. Sairaalakäyntejä Taysissa on vuosittain noin 60 000, ja vuodepaikkoja 800, joten sydänpysähdyksen insidenssi on näiden perusteella 0,125 tapahtumaa/sairaalasänky/vuosi tai 1–2 sydänpysähdystä 1 000 potilaan sisäänkirjausta kohti (Hoppu 2010).

## **1.2 Elvytyksen määritelmä**

Elvytyksellä tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla pyritään ylläpitämään elämää tai palauttamaan se varmistaen ilmiä, hapensaanti ja verenkierto käyttäen paineluelvitystä, defibrillaatiota tai muita hätäkeinoja. Peruselvytykseen kuuluu painelu-puhalluselvitys sekä defibrillaatio (PPE-D), jolloin sydämen oma sähköinen rytmi pyritään palauttamaan tasavirtasähköiskulla. Hoitoelvytyksestä puhutaan, kun peruselvytykseen liittyy elvytyslääkkeiden ja nesteiden käyttö. (Jacobs, Nadkarni & Bahr 2004; Castren ym. 2006.)

## **1.3. Sairaalansisäistä sydänpysähdystä edeltävät tapahtumat**

Sairaalassa tapahtuva sydänpysähdys on harvoin äkillinen tai täysin ennustamaton tapahtuma. Tutkimusten mukaan jopa 84 %:lla IHCA-potilaista (in hospital cardiac arrest -potilaista) esiintyy peruselintoimintoihin liittyviä häiriöitä sydänpysähdystä edeltävien tuntien aikana. Yleisimmät oireet liittyivät hengityksen häiriöihin, tajunnan tason laskuun tai hemodynaamisiin ongelmiin. (Sandroni ym. 2006.) Havaitut muutokset ovat suomalaisen Käypä hoito -suosituksen mukaan avoimen hengitystien ylläpidossa, hengitystaajuudessa, syketaajuudessa, verenpaineessa, happisaturaatiossa, tajunnantasossa tai virtsanerityksessä. Nämä muutokset olisi erittäin tärkeä tunnistaa ja niihin tulisi reagoida, sillä tehokas tunnistaminen ja varhainen hoito saattavat estää osan sydänpysähdyksistä ja myös kuolemista. Tällä voitaisiin myös välttää suunnittelemattomia siirtoja teho-osastolle. Kaikilla sairaalan vuodeosastoilla tulisi pystyä seulomaan ne potilaat, joiden peruselintoiminnot ovat häiriintyneet tai vaarassa häiriintyä. (Castren ym. 2006.)

## 1.4 Selviytyminen sairaalansisäisistä sydänpysähdyksistä

Selviytyminen sairaalansisäisistä sydänpysähdyksistä on valitettavan vähäistä. Selviytyminen elvytystapahtumista voidaan jakaa kolmeen aikariippuvaiseen luokkaan: välittömään, lyhytaikaiseen ja pitkäaikaiseen selviytymiseen. Välittömällä selviytymisellä (primaariselviytyminen) tarkoitetaan spontaanin verenkierron palautumista (return of spontaneous circulation, ROSC). Tutkimuksen mukaan kuitenkin jopa 25–67 % onnistuneesti elvytetyistä potilaista kuitenkin menehtyy elvytystä seuraavien 24 tunnin aikana. Lyhytaikaisella selviytymisellä (sekundaariselviytyminen) tarkoitetaan potilaan selviytymistä kotiin. IHCA-potilaista kotiutuu eri tutkimuksista saadun keskiarvon mukaan noin 20 %. Pitkäaikaista selviytymistä mittaa potilaan elossaolo vuoden kuluttua elvytyksestä. Tutkimusten mukaan sairaalasta kotiutetuista potilaista 12 kuukauden jälkeen elossa on 53–86 %. (Sandroni ym. 2006.)

## 1.5 Elvytyksen käytännön toteutus

Eloton potilas asetetaan selälleen kovalle alustalle ja hengitystiet avataan. Jos potilas ei tämän jälkeen hengitä eikä pulssia tunnu, elvytys on aloitettava välittömästi. Elvytyksen perustana on tehokas painelu-puhalluselvytys (PPE) ja defibrillaatio (D). Painelu tapahtuu mahdollisimman keskeytyksettömästi ja tasaisesti keskinopeudella 100 painallusta minuutissa painelukohdan ollessa aikuisella rintalastan keskiosaa ja lapsella rintalastan alakolmannes. Puhallus on rauhallinen, noin sekunnin kestoinen, jolloin potilaan rintakehä havaittavasti nousee. PPE:ssä voidaan käyttää apuna puhallusnaamaria tai maski-paljeventilaatiota. Painelu-puhallussuhde on aikuisella 30:2 ja alle murrosikäisellä 15:2. Hengitysteiden varmistamiseksi suositetaan intubointia tai vaihtoehtoisesti kurkunpäänaamarin tai larynxtuubin käyttöä. Kun potilas on intuboitu tai nieluun on asetettu vaihtoehtoinen hengitystieväline, paineluelvytys jatkuu ilman taukoja ja ventiloinnin taajuus on 10 kertaa minuutissa. (Castren ym. 2006.)

Defibrillaattori asetetaan paikoilleen mahdollisimman pian rytmin analysointia varten. Jos alkurytmi on defibrilloitava, eli kammiovärinä (VF) tai sykkeetön kammiotakykardia (VT), potilaalle annetaan tasavirtasähköisku, jonka tarkoituksena on pysäyttää fibrilloivat sydänlihassolut ja palauttaa sydämen oma sähköinen rytmi. Hoitolaitoksissa tavoite on päästä defibrilloimaan kammiovärinä kolmessa minuutissa. Defibrillaatioita annetaan yksi kerrallaan, ja niiden välissä on aina kahden minuutin PPE-jakso. (Castren ym. 2006.)

Elvytyslääkkeiden käytön tavoitteena on parantaa elimistön vitaalialueiden verenkiertoa ja hoitaa verenkiertoa estävät rytmihäiriöt. Elvytyksessä oleellisinta on kuitenkin PPE-D, joten suoni yhteyden avaus tai lääkkeiden anto ei saa keskeyttää PPE:tä tai viivästyttää defibrillaatiota. Suoni yhteyts avataan ensisijaisesti ulompaan kaulalaskimoon ja toissijaisesti kyynärlaskimoon. Lapsella voidaan käyttää myös intraosseaalineulaa, ja tarpeen tullen sitä voidaan käyttää aikuisellakin. Lääkeinjektion jälkeen annetaan aina nopea 20 millilitran nesteinfuusio ja jatketaan paineluelvytystä, jotta lääke saadaan varmemmin keskeiseen verenkiertoon. Suoni yhteyden puuttuessa rasvaliukoisia lääkkeitä, kuten adrenaliinia, voidaan antaa myös intubaatioputken kautta. (Castren ym. 2006.)

Elvytyksen peruslääkkeenä on suonensisäinen adrenaliini, joka annetaan 1 mg:n kerta-annoksena. Sitä annetaan VF- ja VT-rytmeissä ensimmäisen kerran kahdesti suoritettun defibrillaatioyrityksen ja sen jälkeisen kahden minuutin PPE-jakson jälkeen. Sykkeettömässä rytmissä (PEA) ja asystoliassa (ASY) adrenaliini annetaan heti suoni yhteyden avaamisen jälkeen. Adrenaliinia annetaan tämän jälkeen 3–5 minuutin välein. Harvemmin käytetty verenkiertoa parantava lääke on PEA:ssa ja asystoliassa käytetty atropiini. Rytmihäiriöiden hoidossa aloitetaan muu lääkehoito, jos VF- tai VT-rytmi jatkuu adrenaliinin annon ja kolmannen defibrillaation jälkeen. Ensisijaisesti käytössä on amiodaroni, mutta jos sitä ei ole saatavilla, voidaan käyttää myös lidokaiinia. (Castren ym. 2006.)

Elvytyksen jälkeisen hoidon tavoitteena on riittävän kudosten verenkierron ja kaasujenvaihdon turvaaminen. Tajuttomille potilaille voidaan harkita hypotermiahoitoa. Verensokeria tulee seurata aktiivisesti ja sen häiriöt hoitaa tehokkaasti. Potilaan jatkohoidosta tulee tehdä päätös ja tarvittaessa harkita mahdollista elvytyskieltoa (do not attempt resuscitate, DNAR). Potilaan perustelematonta hoitoa tulee välttää ja tahtoa kunnioittaa. Jos potilaan spontaani verenkierto ei palaudu 30 minuutissa, elvytys tulee lopettaa. Poikkeuksena tästä on hypoterminen potilas. (Castren ym. 2006.)

## 1.6 Taysin elvytyskäytäntö

Taysissa toimii sairaalan sisäinen elvytysryhmä Elvi, joka voidaan hälyttää paikalle kaikkina vuorokauden aikoina seitsemänä päivänä viikossa. Elvi-ryhmä on samankaltainen kuin eri puolilla maailmaa käyttöön otetut sairaalan sisäiset medical emergency team (MET) -hoitoryhmät. Muita nimityksiä samantyyyliselle toiminnalle ovat esimerkiksi Rapid response team tai Critical care outreach. Taysissa hoitotiimiin kuuluu kaksi teho-osaston sairaanhoitajaa sekä tarvittaessa teho-osaston lääkäri. Elvi-ryhmä ei operoi niillä osastoilla, joilla on jo oma akuuttihoitosta vastaava lääkäri. Näihin poikkeusosastoihin kuuluvat ensiapu, ensiavun tarkkailuosasto, leikkausosastot sekä lastenkliniikka. Elvi voidaan kutsua paikalle tiettyjen kriteerien täytyessä arvioimaan sellaisen potilaan vointia, jonka peruselintoiminnoissa havaitaan äkillisiä muutoksia tai häiriöitä, siis myös muulloin kuin sydänpysähdystapauksissa. Taysissa konsultaatiokriteerit täyttyvät, kun potilaan hengitystiheys on minuutissa alle 5 tai yli 28, happisaturaatio laskee äkillisesti lisähapesta huolimatta alle 90 %:n, syketaajuus on alle 40 tai yli 140 minuutissa, systolinen verenpaine alle 90 mmHg, tajunnan taso laskee äkillisesti tai tarvitaan ohjausta teholta hiljattain siirretyn potilaan hoidossa (Alanen 2008).

## 1.7 Elvytyksen onnistumiseen vaikuttavat tekijät

Utstein-mallin mukaan elvytyksen onnistumiseen vaikuttavat tekijät voidaan jakaa potilaasta riippuviin ja elvytystapahtumasta riippuviin tekijöihin. Potilaasta riippuvia ovat ikä ja sukupuoli sekä sairaushistoria. Tapahtumariippuvia tekijöitä ovat alkurytmi, tapahtuman aikavälit ja viiveet, tapahtuman kesto sekä tapahtumapaikka. (Sandroni ym. 2006.)

Keskeisimpiä elvytyksen onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä ovat potilaan alkurytmi ja viive elvytyksen aloittamisessa. Alkurytmillä tarkoitetaan ensimmäistä joko monitoroinnilla tai defibrillaattorilla havaittua sydämen rytmiä. (Jacobs ym. 2004). Alkurytmin ollessa kammiovärinä (VF) tai sykkeetön kammiotakykardia (VT) selviytymisprosentti vaihtelee 18 ja 64 %:n välillä, kun taas asystolessa (ASY) ja sykkeettömässä rytmissä (PEA) vastaava luku on 1,2–14 %. Yleisesti ottaen VT- ja VF-alkurytmit voidaan nopeasti ja tehokkaasti hoitaa defibrillaatiolla, ja ne usein myös kertovat siitä, että sydänpysähdys ei ole vielä kestänyt kovin kauaa. Valitettavasti IHCA-tapauksissa VT tai VF on alkurytminä vain 20–35 %:ssa tapauksista. Tämä luultavasti johtuu



sairaalan sisäisten sydänpysähdysten etiologiasta, sillä IHCA-tapauksiin usein liittyvät hypoksia tai hypotensio aiheuttavat herkästi PEA:a ja asystolea. (Sandroni ym. 2006.)

Elvytyksen nopea aloittaminen on suorassa yhteydessä elvytyksen onnistumiseen. Tutkimusten mukaan paineluelvytyksen aloittaminen alle minuutissa sydänpysähdyksestä paransi selvitymisprosenttia 33:een verrattuna yli minuutin viiveeseen, jolloin luku oli 14 %. (Sandroni ym. 2006.) Niissä tapauksissa, joissa defibrillaatio päästään aloittamaan kolmessa minuutissa, selvitymisprosentti on 38 %. Vastaavasti prosentti oli 21 niissä tapauksissa, joissa viive defibrillaation aloittamisessa venyi yli kolmeen minuuttiin. (Peberdy ym. 2003.)

## **2 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS**

### **2.1 Tutkimuksen tavoitteet**

Tutkimuksen tarkoituksena oli käydä läpi vuonna 2009 Tampereen yliopistollisessa sairaalassa tapahtuneet Elvi-ryhmän hälytykset ja poimia niistä todelliset sydänpysähdystapahtumat. Elvytyksistä ja niiden onnistumisesta kerätyn tiedon perusteella voidaan arvioida Elvi-ryhmän toimintaa ja tarkastella Taysin elvytystoimintaa.

### **2.2 Aineisto ja menetelmät**

Tutkimuksen aineistona käytettiin elvytystapahtumien tietojen perusteella täytettäviä elvytyskaavakkeita ja tietoja täydennettiin Miranda-potilastietokannasta. Tiedot kerättiin Excel-  
taulukko-ohjelmaan ja analysoitiin. Elvytyksistä kerättävät tiedot jaettiin kuuteen eri osa-alueeseen: potilaan esitietoihin, elvytystapahtuman esitietoihin, elottomuuden havaitsemiseen, osaston toimintaan ennen Elvi-ryhmän saapumista, Elvi-ryhmän toimintaan sekä elvytystuloksiin ja selviytymiseen.

### 3 TULOKSET

Taysissa oli vuonna 2009 yhteensä 667 kaavakkeisiin kirjattua Elvi-ryhmän hälytystä. Varsinaisia sairaalansisäisiä sydänpysähdyksiä näistä oli 136. Elvytyshälytyksiin luettiin ne hälytykset, joissa potilasta oli joko paineluelvytetty tai defibrilloitu; pelkkä hengityksen tukeminen ei Utstein-mallin mukaisesti riittänyt siirtämään tapahtumaa elvytyshälytysten luokkaan. Mukaan luettiin myös ne tapaukset, joissa potilaalla kyllä oli sydänpysähdys, mutta Elvi-ryhmä teki paikalle saapuessaan DNAR-päätöksen eikä elvytystoimenpiteisiin lähdetty ja näin ollen potilas menehtyi Elvi-ryhmän ollessa paikalla. Yhteen HDU:lla (High Dependency Unit, tehostetun valvonnan yksikkö) tapahtuneeseen sydänpysähdykseen ei nopean sinusrytmin palautumisen takia ehditty edes kutsua varsinaista Elvi-ryhmää, vaan paikalla oli teholääkäri ja HDU:n omaa henkilökuntaa. Tämä elvytys kuitenkin laskettiin mukaan aineistoon, sillä se tapahtui teho-osastoon rinnastettavalla osastolla, koska siellä henkilökunta on yhtä osaavaa kuin teho-osaston henkilökunta ja siitä kuitenkin oli täytetty Elvi-ryhmän käytössä oleva elvytyskaavake. Lisäksi monet teho-osaston elvytyksistä ovat juuri tämänkaltaisia nopeita elvytyksiä. Niissä välttämättä itse elvytyshetkeen ei ehdi koko varsinainen vuorossa oleva Elvi-ryhmä, eikä se haittaakaan, sillä myös osaston muu henkilökunta hallitsee elvyttämisen ja elintoimintojen turvaamisen.

Yhdestä teho-osastolla sattuneesta elvytystapauksesta ei ollut mitään muita tietoja kuin elvytyspäivä ja -osasto, joten tämä elvytys jätetään pois tarkemmista analyyseista. Näin ollen analysoitavia elvytystapauksia oli vuonna 2009 Taysissa 135. Elvytettäviä potilaita oli kuitenkin vain 129, sillä aineistossa neljällä potilaalla oli kaksi merkittävää elvytyshälytystä. Potilaiden esitiedot käsitellään potilaittain, joten kukin potilas lasketaan vain kerran. Elvytykset käsitellään kuitenkin tapauksittain.

#### 3.1 Potilaiden esitiedot

Potilaiden keski-ikä ensimmäisellä elvytyshetkellä oli 70,6 vuotta (N = 129, vaihteluväli 4,0–99,8). Miehiä potilaista oli 81, ja heidän keski-ikänsä oli 68,8 vuotta (N = 81, vaihteluväli 4,0–89,3). Naisia aineistossa oli 48 ja heidän keski-ikänsä oli 73,8 vuotta (N = 48, vaihteluväli 30,2–99,8). Ikäryhmäjaottelu on esitetty taulukossa 7.

Potilaista 116 oli tullut sairaalaan päivystyksellisestä syystä ja 13 elektiivisesti. Samalla sairaalajaksolla Taysissa oli leikattu 36 potilasta, joista 29 päivystyksellisesti. Näiden lisäksi aineistossa oli 20 potilasta, jotka olivat käyneet läpi merkittävä invasiivisen toimenpiteen, kuten angiografian tai pallolaajennuksen. Elvytettyjen joukossa oli myös muutamia potilaita, joita oli operoitu lähiaikoina muissa sairaaloissa, mutta näitä operatioita ei otettu huomioon tässä tutkimuksessa. Kaikista eri tavoin operoiduista potilaista sydänpysähdykseen ajauduttiin 0.–2. postoperatiivisena päivänä 37 tapauksessa, joista teho-osastolla tai HDU:lla elvytettiin kuusi. 18 potilaalla oli operaation jälkeen kulunut alle 24 tuntia heräämöstä osastolle palaamiseen, tosin näistä yksi tapaus oli tehoelvytys. Yhdellä näistä 17 teho-osaston ulkopuolella elvytetyistä potilaista, joilla oli kulunut alle 24 tuntia operatiosta, oli ollut kyseessä elektiivinen leikkaus, 4:llä päivystyksellinen leikkaus ja 12:lla invasiivinen operatio. Lisäksi kahdeksalla muulla 0.–2. postoperatiivisena päivänä elvytetyllä potilaalla tuntimäärä ei käynyt ilmi hoitokertomuksista, mutta se oli silti saattanut olla alle 24.

Teho-osastojen ulkopuolisisista sydänpysähdyspotilaista (N = 107) 64:llä ei ollut samalla sairaalajaksolla operatiota. 18 oli leikattu päivystyksellisesti, 6 elektiivisesti ja 19:lle oli edeltävästi tehty jokin invasiivinen operatio.

Potilaista kahdeksalla oli jo olemassa DNAR (do not attempt to resuscitate) -päätös ja kuudella ”ei tehohoitoa” -päätös. Näistä jo olemassa olleista DNAR-päätöksistä seitsemän oli Elvi-ryhmän tiedossa, eikä elvytystoimiin ryhdytty. Yhden päätöksen olemassaolo selvisi vasta tilanteen jälkeen.

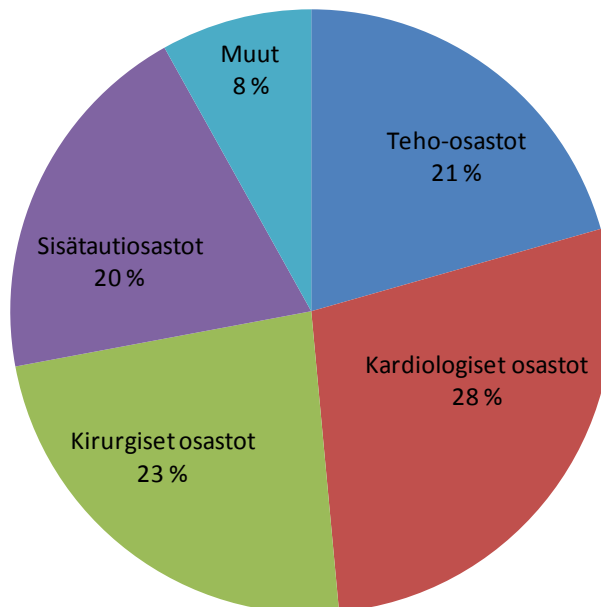
Potilaista seitsemän oli sairaalaan tullessa luokiteltavaksi perusterveeksi, kahden potilaan sairauksista ei ollut tietoa, kolmella löytyi merkintä ainoastaan alkoholin liikakäytöstä, yhdellä potilaalla oli merkintä polymyosiitista ja HIV:stä ja yhdellä potilaalla dystrofia myotonicasta. Potilaita, joilla oli merkintä ainoastaan hengityselinsairauksista, oli kaksi, verisuonisairauksista oli merkintä 36:lla, sisäelinsairauksista kolmella, muistihäiriöistä tai neurologisista sairauksista neljällä ja syövästä kahdella. Kahden edellä mainitun elinryhmän sairauksia oli 27 potilaalla ja vähintään kolmen eri elinryhmän sairauksia 41:llä.

129 potilaasta 55:n CPC (Cerebral Performance Category, neurologista pärjäämistä kuvaava luokitus) oli ennen sairaalaa ollut itsenäinen, 26 oli tarvinnut apua päivittäisissä toiminnoissaan, 13 oli tarvinnut runsaasti apua ja 35:llä siitä ei ollut mainintaa potilasasiakirjoissa. Jos potilas oli ollut jossain muussa sairaalassa vain hetken ennen Taysiin joutumista, pyrittiin selvittämään potilaan

tilanne hänen vielä oltua kotonaan. Kuitenkin jos sairaalajakso oli pitkittynyt tai potilas oli pitkäaikaishoidossa, hänen katsottiin kuuluvan luokkaan ”tarvitsee runsaasti apua”.

### 3.2 Elvytystapahtuman esitiedot

Kaikkiaan elvytyksiksi luokiteltavia hälytyksiä oli 136, joista yksi teho-osastolla tapahtunut elvytys jätetään tietojen puutteen vuoksi pois tarkemmista analyyseista. Lisäksi teho-osastolla tai teho-osastoon rinnastettavalla osastolla tapahtuneet elvytykset käsitellään omana ryhmänään. 136 elvytyksestä 28 tapahtui teho-osastoksi luokiteltavalla osastolla niin, että varsinaisella teho-osastolla elvytyksiä oli 23, HDU:lla 4 ja sydänteuholla 1. Teho-osastojen ulkopuolella tehtyjä elvytyksiä oli aineistossa 108. Näistä neljä oli ensiavussa. Yksi röntgenissä ollut potilas oli varsinaisesti hoidossa HDU:lla, mutta oli nyt tuotu röntgensaliin ds-angiota varten. Kaikkien elvytysten jakautuminen eri osastoluokkien kesken on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Elvytysten jakautuminen eri osastojen kesken.

135 tapauksesta 38 tapahtui virka-aikaan (maanantaista perjantaihin kello 8–15) ja 97 päivystysaikaan.

Teho-osastojen ulkopuolisista elvytyksistä (N = 108) 24 tuntia ennen elvytystapahtumaa kaksikymmentäviisi potilasta oli ollut kotonaan, 12 jossain muussa sairaalassa tai hoitolaitoksessa, kolme potilasta teho-osastolla, kaksi sydäntehtolla ja yksi HDU:lla, 19 osastojen valvontapaikalla (näistä yksi potilas LEKI:n heräämössä), 44 tavallisella osastopaikalla ja yksi potilas ensiavussa. Kaksi teho-osastolla ollutta potilasta oli siirretty pois teho-osastolta DNAR-päätöksen takia.

Taulukoihin 2 ja 3 on koottu elintoimintahäiriöiden esiintyvyyttä, niiltä osin kuin niitä oli mahdollista selvittää hoitotekstien perusteella. Diureesi, yleistilan lasku ja hoitohenkilökunnan huoli eivät virallisesti kuuluneet konsultaatiokriteereihin, mutta niitäkin on tarkasteltu erikseen, sillä usean potilaan hoitotiedoissa oli kuitenkin erillinen maininta diureesin vähenemisestä ja hoitohenkilökunnan huolesta. Yleistilan lasku merkittiin häiriintyneeksi niillä potilailla, joilla ei välttämättä edes ollut varsinaista peruselintoiminnon häiriötä, mutta potilas alkoi erimerkiksi voida voimakkaasti pahoin ja muuttua väsyneeksi tai olla kovin kivulias. Usein hoitohenkilökunnan huoli perustui juuri potilaan yleistilan laskuun.

**Taulukko 1. MET-ryhmän konsultaatiokriteerit Taysissa vuonna 2009.**

Hengitystiheys alle 5 tai yli 28/minuutti
Happisaturaatio äkillisesti ja toistetusti alle 90 % lisähapesta huolimatta
Syketaajuus alle 40 tai yli 140/minuutti
Systolinen verenpaine toistetusti alle 90 mmHg
Äkillinen tajunnantasonlasku, Glasgow laskenut tunnissa 2 pistettä
Teholta hiljattain siirretyn potilaan hoidon ohjaus

Taulukko 2. Konsultaatiokriteerit täyttävien peruselintoimintojen häiriöiden esiintyvyys.

Peruselintoimintojen häiriö	> 24 h aiemmin (N=11)	0–24 h ennen (N=53)
Saturaatio	3 (27 %)	22(42 %)
Hengitysfrekvenssi	3 (27 %)	11(21 %)
Verenpaine	4 (36 %)	29 (56 %)
Syke	1 (9 %)	11 (21 %)
Tajunnantaso	2 (18 %)	15 (28 %)
Hoitohenkilökunnan huoli	3 (27 %)	16 (30 %)
Yleistila	1 (9 %)	5 (9 %)
Diureesi	3 (27 %)	12 (23 %)

Taulukko 3. Konsultaatiokriteerit täyttämättömien peruselintoimintojen häiriintymisten esiintyvyys.

Peruselintoimintojen häiriö	> 24 h aiemmin (N=25)	0–24 h aiemmin (N=30)
Saturaatio	3 (12 %)	13 (43 %)
Hengitysfrekvenssi	1 (4 %)	4 (13 %)
Verenpaine	8 (32 %)	8 (26 %)
Syke	1 (4 %)	7 (23 %)
Tajunnantaso	2 (8 %)	5 (17 %)
Hoitohenkilökunnan huoli	2 (8 %)	6 (20 %)
Yleistila	13 (52 %)	11 (37 %)
Diureesi	9 (36 %)	8 (26 %)

24 tuntia aiemmin MET-kriteerit täyttäviä elintoimintahäiriöitä oli kirjattu yhdellätoista potilaalla. Yhden näistä potilaista luona Elvi-ryhmä oli käynyt 27 tuntia aiemmin, yksi potilas oli siirretty kardiologiselta osastolta toiselle saamaan tehokkaampaa hoitoa, yhden kohdalla tajunnantasossa oli kyllä kriteerit täyttäviä häiriöitä, mutta potilas oli jo aikaisemmin kärsinyt sekavuudesta, ja yhdellä potilaalla kriteerit täyttäviä häiriöitä oli ollut jo pitkään. Lisäksi 25 potilaalla löytyi viitteitä peruselintoimintojen häiriintymisestä, mutta viralliset konsultaatiokriteerit eivät heidän kohdallaan täyttyneet. Näillä potilailla esimerkiksi verenpaine saattoi laskea huomattavastikin, mutta pysyä silti virallisten konsultaatiokriteerien yläpuolella. Kotonaan, teho-osastoilla, heräämössä tai muissa sairaaloissa olleiden potilaiden kohdalta elintoimintahäiriöitä ei pystytty tarkastelemaan.

Aikavälillä 0–24 tuntia ennen hälytystä 53 potilaalla oli kirjattu MET-kriteerit täyttäviä oireita. Näistä potilaista kuitenkin kolmella oli jo DNAR-päätös tehtynä ja kolmella muulla olemassa oleva ei tehohoitoa -päätös. Lisäksi kolmella potilaalla oireet täytyivät vain hetkellisesti hengenahdistus- tai epileptiakohtausten aikana. Yksi potilas näistä olisi haluttu siirtää tehohoitoon, mutta osastojen ollessa täynnä tyydyttiin siirtämään hänet sydänvalvontaan. Yksi potilas myös siirrettiin 11B:ltä SPÄI:n valvontaan. Kriteerit täyttämättömiä viitteitä peruselintoimintojen häiriintymisestä löytyi 35 potilaalta.

Kolmen potilaan luona Elvi-ryhmä oli käynyt 0–24 tuntia ennen sydänpysähdystä. Yhden luona ryhmä oli käynyt 23 tuntia ennen katsomassa potilasta pyörtymisen takia, toisessa tapauksessa ryhmä oli käynyt katsomassa rytmihäiriöpotilasta ja lähtenyt kaksi minuuttia ennen uutta hälytystä, ja kolmannen potilaan luona oli käyty kolme tuntia aiemmin ja potilas oli siirretty tietokonetomografiakuvauksen kautta KARA:lle, josta edelleen KARY:lle toimenpiteeseen, jossa sydänpysähdys tapahtui.

Teho-osastojen ulkopuolisista elvytyksistä 39 (36 %) potilaalla elvytyshälytyksen syy oli monitoroitu sydänpysähdys, 50:llä (46 %) ei-monitoroitu sydänpysähdys, kuudella potilaalla hengitysvajaus, yhdellä hypotensio, kahdeksalla tajunnantason lasku ja neljällä oli kirjattu useita samanaikaisia syitä.

### **3.3 Elottomuuden havaitseminen ja elvytyksen aloittaminen**

75 tapauksessa kaikista teho-osastojen ulkopuolisista elvytyksistä (N = 108) potilaan elottomaksi meneminen nähtiin, viiden tilanne kuultiin, 22 löydettiin elottomana ja kuusi potilasta oli vielä tajuissaan Elvi-ryhmän tullessa.

Elottomina löydettyillä potilailla aikaero siihen, kun potilas oli viimeksi nähty hereillä siihen, että hälytys tehtiin, oli keskimäärin 45 minuuttia ja 38 sekuntia, vaihteluväli 4 minuutista 2,5 tunnin viiveeseen. Vain kolme näistä potilaista oli primaariselviytyjiä, ja heistä vain yksi selvisi uloskirjaukseen asti. Kuulluissa elottomuuden havaitsemisissa viiveet vaihtelivat välittömästä havaitsemisesta viiden minuutin viiveeseen.



Osasto aloitti elvytystoimet 81 tapauksessa. Näistä 67:ssä Elvi-ryhmä jatkoi elvytystä saapuessaan potilaan luokse, seitsemässä varsinainen elvytystilanne oli jo ohi Elvi-ryhmän saapuessa sekä seitsemässä tapauksessa Elvi-ryhmä lopetti osaston aloittamat elvytystoimet. Kolmessatoista tapauksessa vasta Elvi-ryhmä aloitti elvytystoimet, tosin näistä seitsemässä potilas ajautui elvytykseen vasta Elvi-ryhmän ollessa paikalla. Neljässätoista tapauksessa sekä osasto että Elvi-ryhmä pidättäytyvät elvytystoimista. Kaiken kaikkiaan neljälle potilaalle annettiin myös avosydänhieronta.

Elvytystoimet, riippumatta siitä, oliko aloittajana osasto vai Elvi-ryhmä, aloitettiin keskimäärin 9 minuuttia 20 sekuntia siitä, kun potilas oli viimeksi nähty hereillä. Tämä aika oli mahdollista määrittää 90 tapauksessa. Kun suljettiin pois tästä aineistosta ne potilaat, joilla viive oli yli puoli tuntia, keskiarvoksi saatiin 2 minuuttia 14 sekuntia (N = 79).

### **3.4 Elvi-ryhmän toiminta**

Keskimääräinen matka-aika oli 2 min 29 sekuntia, vaihdellen 1–10 minuuttiin. Tehtävään käytetty kokonaisaika oli keskimäärin 25 min 52 sekuntia, vaihteluvälin ollessa 2 minuutista 1 tuntiin ja 26 minuuttiin. Neljälle potilaalle ei ollut mahdollista määrittää hälytykseen käytettyä kokonaisaika.

PPE-D-elvytystoimien keston keskiarvoksi saatiin 14 minuuttia 36 sekuntia. Tähän aikaan laskettiin kuuluvaksi myös osaston aloittamat elvytystoimet ja myös ne tapaukset, joissa Elvi-ryhmä pidättäytyi elvytystoimista. Tämä aika oli mahdollista määrittää 93 tapauksessa.

Elvi-ryhmä oli 100 tapauksessa kirjannut ylös potilaan alkurytmin ryhmän saapuessa. Kammiovärinä oli viidellä potilaalla, kammiotakykardia kahdella, sinusbradykardia kolmella potilaalla, asystole 41 potilaalla, PEA-rytmi 33 potilaalla ja sinusrytmi seitsemällä potilaalla, yhdellä potilaalla eteisvärinä ja yhdellä tahdistinrytmi. Osaston kirjaamia alkurytmejä oli todella vaikea löytää luotettavasti vain muutamalla potilaalla joten niitä ei valitettavasti voitu tässä tutkimuksessa käyttää. Hyvin usein elvytyskaavakkeisiin oli nimittäin merkitty alkurytmiksi Elvi-ryhmän monitoroima rytmi, ja ainoastaan potilaskertomuksista saattoi löytää maininnan, että osaston monitoroima alkurytmi poikkesi Elvi-ryhmän monitoroimasta alkurytmistä.

Niistä seitsemästä potilaasta, joiden alkurytminä oli Elvi-ryhmän tullessa iskettävä rytmi (VT tai VF), elvytyskertomuksen mukaan viittä defibrilloitiin. Ensimmäinen defibrillaatio iskettiin keskimäärin 4 minuuttia 24 sekuntia kollapsista, vaihteluvälin ollessa minuutista kahdeksaan minuuttiin.

Kaiken kaikkiaan joko osasto tai Elvi-ryhmä defibrilloi potilaita 22. Tällöin aika elottomaksi menemisen ja ensimmäisen defibrillaation välillä oli keskimäärin 6 minuuttia 9 sekuntia (vaihteluväli välittömästä defibrillaatiosta 17 minuuttiin). On kuitenkin otettava huomioon, että useissa tapauksissa alkurytminä oli ei-iskettävä rytmi ja ensin vaadittiin muita elvytystoimia, että defibrillaatio ylipäänsä tuli mahdolliseksi.

Adrenaliinia annettiin yhteensä 67 potilaalle, joista 56 potilaan lääkemäärä oli selvitetävissä. Käytetyn adrenaliinin kokonaismäärä vaihteli 0,5 milligramman ja 13 milligramman välillä. Potilasta 51 sai vähintään kaksi milligrammaa ja 12 potilasta vähintään viisi milligrammaa. Ensimmäinen adrenaliiniannos annettiin keskimäärin 9 minuuttia 24 sekuntia siitä, kun potilas oli viimeksi nähty hereillä. Tämä aika oli mahdollista määrittää 62 potilaalle. Yksi näistä potilaista oli lapsi, ja hänellä viivettä oli jopa yksi tunti 10 minuuttia. Kun tämä aika jätetään pois analyysistä, keskimääräiseksi viiveeksi saadaan 8 minuuttia 25 sekuntia. Lisäksi toisellakin potilaalla viivettä oli yksi tunti 6 minuuttia, ja kun tämäkin jätettiin pois, niin keskimääräiseksi ajaksi saatiin 7 minuuttia 27 sekuntia. Amiodaronia sai yhdeksän potilasta, ja jotain muita lääkkeitä annettiin 20 potilaalle. Näitä lääkkeitä olivat atropiini, flumatseniili, sukoliini, diatsepaami, fentanyyli, midatsolaami, propofoli, oksikodoni, noradrenaliini, metoprololi, lidokaiini, adensiini, naloksoni.

Elvi-ryhmä teki seitsemän välitöntä DNAR-päätöstä keskeyttäen osaston aloittaman elvytyksen. Tämän lisäksi välittömiä DNAR-päätöksiä tehtiin seitsemän, eikä näissä tapauksissa osastokaan ollut aloittanut PPE:tä. Viisi DNAR-päätöstä tehtiin lyhyen elvytyksen jälkeen potilaan kokonaistilanteen näyttäessä toivottomalta. Heti elvytystilanteen jälkeen tehtiin neljä jatkohoitoa koskevaa DNAR-päätöstä, ja lisäksi teholääkäri teki yhden ja osaston lääkäri yhden ei tehohoitoa -päätöksen. Yksi tilanteen jälkeen tehtävistä DNAR-päätöksistä itse asiassa oli jo ollut olemassa, mutta Elvi-ryhmä sai tiedon tästä vasta ROSC:n saavuttamisen jälkeen. Tällöin jatkotoimista päätettiin pidättäytyä ja potilas menehtyi pian elvytystilanteen jälkeen.

### 3.5 Elvytystulokset teho-osastojen ulkopuolisissa elvytyksissä

108:sta teho-osastojen ulkopuolella tapahtuneesta elvytyksestä 49 päättyi primaariselviytymiseen. Eri potilaita tähän aineistoon mahtuu kuitenkin vain 107, sillä aineistossa oli yksi henkilö, jota elvytettiin yhteensä kaksi kertaa kahden kuukauden sisällä. 59 potilasta menehtyi itse elvytystilanteessa, kun ensimmäisestä elvytyksestään selvinnyt potilas lasketaan tähän joukkoon. Heihin kuitenkin kuuluvat ne sydänpysähdyspotilaat, joiden elvyttämisestä Elvi-ryhmä pidättäytyy (N = 21) sekä ne viisi potilaista, joiden elvytys jää normaalia lyhyemmäksi hyvin nopean DNAR-päätöksen takia. Selviytymistä on tarkasteltu taulukossa 4.

108 tapauksesta spontaani verenkierto (ROSC) saatiin palautumaan 57 tapauksessa, mutta vain 51 tapauksessa oli mahdollista selvittää suurin piirtein luotettavasti, kuinka pitkä aika ensimmäisen ROSC:n saavuttamiseen kului. Näiden 51 potilaan selviytymistä on tarkasteltu taulukossa 5.

Taulukko 4. Teho-osastojen ulkopuolisista elvytyksistä selviytyminen.

<b>Häilytyksiä yhteensä</b>	<b>108</b>
<b>Primaariselviytyjiä</b>	<b>49</b>
<b>Primaariselviytyjien jatkohoito-osasto</b>	
<b>Teho-osasto</b>	<b>35</b>
<b>HDU</b>	<b>2</b>
<b>Muu osasto</b>	<b>2</b>
<b>Sama osasto</b>	<b>10</b>
<b>Uloskirjaukseen selvinneitä</b>	<b>26</b>
<b>Uloskirjautujien tilanne 6 kk:n kuluttua</b>	
<b>Kuollut</b>	<b>3</b>
<b>Elossa</b>	<b>6</b>
<b>Ei tietoa</b>	<b>3</b>
<b>Elvytyksestä ei vielä kulunut 6 kk</b>	<b>14</b>

**Taulukko 5. Selviytyminen teho-osastojen ulkopuolisissa elvytyksissä ROSC-ajan mukaan-**

<b>Aika 1. ROSC:n saavuttamiseen</b>	<b>Primaariselviytyjiä</b>	<b>Uloskirjaukseen selviytyjiä</b>
< 5 min (N = 17)	17 (100 %)	13 (77 %)
6-10 min (N = 13)	12 (92 %)	3 (23 %)
11-15 min (N = 10)	8 (80 %)	3 (30 %)
16-20 min (N = 5)	4 (80 %)	2 (40 %)
> 21 min (N = 6)	3 (50 %)	1 (17 %)

Primaariselviytyneistä 49 henkilöstä 35 (71 %) siirrettiin elvytyksen jälkeen teho-osastolle, tosin kaksi heistä angiografian kautta ja yksi meni sydänteho-osastolle. Kaksi potilasta (4 %) siirrettiin HDU:lle, tosin heistä toinen oli itse asiassa siellä hoidossa, mutta oli elvytyshetkellä ds-angiossa. Kaksi potilasta (4 %) siirrettiin monitoripaikalle KARA:lle ja kymmenen potilasta (20 %) jäi paikalleen osastolle. Paikalleen jäävistä potilaista yksi vietiin myöhemmin päivystykselliseen ohitusleikkaukseen, kuudella potilaalla ratkaisuun liittyi hoidonrajauspäätös ja kolmella potilaalla tajunta ja verenkierto korjautuivat niin nopeasti, että perusteltua syytä siirtoon ei nähty.

Teho-osastolle tai HDU:lle siirretyistä potilaista (N = 37) uloskirjaukseen selvisi kahdeksantoista (49 %). Teho-osastolle tai HDU:lle siirretyistä 37 potilaasta 12 (32 %) menehtyi samalla tehohoitojaksolla, heistä 11 saman tai seuraavan kalenteripäivän aikana. Potilas menehtyi useimmiten alle kymmenen tunnin tehohoidon jälkeen.

49 primaariselviytyjästä 23 menehtyi saman sairaalajakson aikana Taysissa. Toiseen sairaalaan tai hoitolaitokseen siirtyi 22 potilasta ja neljä potilasta pääsi suoraan kotiin. Uloskirjautujia siis oli 26 (24 % kaikista elvytetyistä). Heistä kuuden kuukauden kuluttua elossa oli kuusi potilasta, kuollut kolme potilasta, tietoa ei ollut kolmesta potilaasta ja 14 potilaalla ei tarkasteluhetkellä vielä ollut kulunut kuutta kuukautta elvytyshetkestä. Uloskirjautuminen tapahtui keskimäärin 14:nä elvytyksen jälkeisenä kalenteripäivänä (vaihteluväli 2–85). Uloskirjautuneiden kokonaishoitojakso Taysissa kesti keskimäärin 19 hoitopäivää (jokainen päivä, myös tulopäivä lasketaan).

Samalla sairaalajaksolla operoiduista potilaista uloskirjaukseen selvisi päivystyksellisesti leikatuista neljä (22 %), elektiiivisesti leikatuista kaksi (33 %) ja invasiivisesti operoiduista viisi (26 %).

108 elvytyksestä ainoastaan viidessä löytyi merkintä useasta ROSC-jaksosta saman elvytystilanteen aikana. Heistä yksi menehtyi elvytystilanteeseen, muut neljä olivat primaariselvytyjiä, ja heistä kaksi selvisi uloskirjaukseen asti.

16 potilaalla oli samalla sairaalajaksolla edeltävä tehohoitojakso. Heistä seitsemän oli tullut tavalliselle osastolle samana tai edeltävänä kalenteripäivänä, tosin kolmella siirron taustalla oli hoidonrajauspäätös. Kaikista näistä 16 potilaasta kolme (19 %) selvisi uloskirjaukseen.

Elvytyspotilaista neljällä oli jatkossa uusi Elvi-ryhmän elvytys, yhdellä MET-hälytys, kolmen luotiin outreach-käynti sekä kolme joutui uudelle tehohoitojaksolle elvytyksen jälkeisen tehohoitojakson jälkeen.

### **3.6 Elvytystulokset teho-osastaelvytyksissä**

Teho-osastoilla (varsinainen teho-osasto, HDU ja SYTE) kirjattiin 28 elvytyshälytystä. Näistä yksi sijoittui sydänteho-osastolle, kaksi HDU:lle ja loput 25 teho-osastolle. Yhdestä teho-osaston hälytyksestä ei ole mitään muita tietoja kuin päivämäärä ja osasto, niinpä tarkasteltavia hälytyksiä on 27. Eri potilaita aineistossa on 24, sillä kolmea potilasta elvytettiin kahteen eri otteeseen.

Elvytystapahtuman kestoja tai menetelmiä ei ole mielekästä tarkastella, sillä useisiin teho-osastoilla sattuneisiin elvytyksiin liittyy pitkäkestoisuutta ja toistuvuutta. Myöskään ryhmän matka- ja tehtävääikoja ei ole järkevää tarkastella, sillä Elvi-ryhmä nimenomaan koostuu teho-osaston työntekijöistä eikä näin ollen matka- ja tehtävääikoja ollut aina edes ilmoitettu.

Hälytyksistä kahdeksan tapahtui virka-aikaan ja 19 päivystysaikaan. Potilaista 22 oli tullut sairaalaan päivystyksellisistä syistä ja kaksi elektiivisistä syistä. Hälytysten syy oli yhtä lukuun ottamatta monitoroitu sydänpysähdys. Ainoassa poikkeavassa, HDU:lla tapahtuneessa, hälytyksessä ensisijaisena syynä olivat hengitysvajaus ja hypotensio. Elottomuus oli myös aina nähtyä ja viiveettä havaittua. Samoin elvytystoimet päästiin aina aloittamaan viiveettä.

Taulukko 8. Teho-osastovelvityksistä selviytyminen.

<b>Analysoitavia teho-osastovelvityksiä yhteensä</b>	<b>27</b>
<b>Teho-osastoilla elvytettyjä eri potilaita yhteensä</b>	<b>24</b>
<b>Primaariselviytyjiä</b>	<b>16</b>
<b>Uloskirjaukseen selvinneitä</b>	<b>12</b>
<b>Uloskirjautujien tilanne 6 kk:n kuluttua</b>	
<b>Kuollut</b>	<b>1</b>
<b>Elossa</b>	<b>1</b>
<b>Ei tietoa</b>	<b>2</b>
<b>Elvytyksestä ei vielä kulunut 6 kk</b>	<b>9</b>

27 hälytyksestä 19 (70 %) päättyi primaariselviytymiseen. Elvytetyistä potilaista (N = 24) 16 (67 %) oli primaariselviytyjiä, kun otettiin huomioon useasti elvytetyistä jälkimmäinen elvytyskertä, 12 (50 %) selvisi uloskirjaamiseen ja heistä kuuden kuukauden kuluttua elossa oli yksi potilas, kahdesta ei ollut tietoa ja yhdeksällä ei tarkasteluhetkellä vielä ollut kulunut kuutta kuukautta. Teho-osastoilla tapahtuneiden elvytysten selviytymistuloksia on tarkasteltu taulukossa 8.

Primaariselviytyjistä neljä menehtyi saman sairaalajakson aikana. Heistä kolme menehtyi samalla tehohoitojaksolla ja yksi potilas siirrettiin vielä saman päivän aikana DNAR-päätöksen takia toiselle osastolle, jossa hän pian sitten menehtyi. Kaikki menehtyneet kuolivat 30 tunnin sisällä elvytystapahtumasta. Uloskirjautuminen tapahtui keskimäärin 20:ntenä elvytyksen jälkeisenä kalenteripäivänä (vaihteluväli 2–52). Potilaalta, jonka teho-osastovelvitykset olivat tapahtuneet eri päivinä, otettiin tässä huomioon myöhemmin tapahtuneen elvytyksen päivämäärä.

### 3.7 Yhteenvetoa elvytystuloksista

Kaikista potilaista (N = 129) primaariselviytyjiä oli 62 (48 %), uloskirjautumiseen selvisi 36 (28 %). Uloskirjautuneista potilaista 31 potilasta siirtyi toiseen sairaalaan tai hoitolaitokseen ja viisi suoraan kotiin. Kuuden kuukauden kuluttua elvytyksestä elossa oli seitsemän, kuolleena kolme, viidestä ei ollut tietoa ja 21:llä ei tarkasteluhetkellä vielä ollut kulunut kuutta kuukautta. Kokonaiselviytyminen on esitetty taulukossa 9.

**Taulukko 9. Kokonaisselviytyminen Taysin sisäisistä elvytyksistä vuonna 2009.**

<b>Elvytettyjä potilaita kaiken kaikkiaan</b>	<b>129</b>
<b>Primaariselviytyjiä</b>	<b>62 (48 %)</b>
<b>Uloskirjaukseen selvinneitä</b>	<b>36 (28 %)</b>
<b>Siirtyi toiseen sairaalaan tai hoitolaitokseen</b>	<b>31</b>
<b>Pääsi suoraan kotiin</b>	<b>5</b>
<b>Uloskirjautujien tilanne 6 kk:n kuluttua</b>	
<b>Kuollut</b>	<b>3</b>
<b>Elossa</b>	<b>7</b>
<b>Ei tietoa</b>	<b>5</b>
<b>Elvytyksestä ei vielä kulunut 6 kk</b>	<b>21</b>

Kun kaikki potilaat luokitellaan sairashistorian mukaan, huomataan, että monisairaista uloskirjaukseen selvisi kahdeksan (20 %), kahden elinryhmän sairautta sairastavista seitsemän (26 %), muisti- ja neurologisista sairauksista kärsivistä kaksi (50 %), sisäelinten sairauksista kärsivistä yksi (50 %, sillä kolmas tämän ryhmän potilaista oli vielä sairaalassa tutkimushetkellä), verisuonisairauksia sairastavista 12 (33 %) ja hengityselinsairauksia potevista 0 %. Lisäksi yksi potilas oli polymyosiitti ja HIV-potilas ja yksi potilas kärsi dystrofia myotonicasta. Heistä kumpikaan ei selvinnyt uloskirjaukseen. Loppuryhmän muodostivat perusterveet, ne, joilla oli merkintä ainoastaan alkoholin liikakäytöstä sekä ne, joista ei ollut tietoa saatavilla. Heistä uloskirjaukseen selvisi seitsemän (58 %).

Miehistä (N = 81) uloskirjaukseen selvisi 25 (31 %) ja naisista (N = 48) 11 (23 %). Ikäryhmittäin selviytyminen esitetään taulukossa 10.

Taulukko 10. Elvytettyjen selvityminen ikäryhmittäin (N = 129, ikä vuosissa).

	<18 v.	18–35 v.	35–55 v.	55–65 v.	65–75 v.	75–85 v.	>85 v.
<b>Elvytettyjä</b>	1 (0,8 %)	3 (2 %)	9 (7 %)	28 (22 %)	30 (23 %)	45 (35 %)	13 (10 %)
<b>Primaariselvityjiä</b>	0	1 (33 %)	6 (67 %)	15 (54 %)	13 (43 %)	22 (49 %)	5 (39 %)
<b>Sekundaariselviytyjiä</b>	0	1 (33 %)	0	8 (29 %)	9 (30 %)	10 (22 %)	2 (15 %)



## 4 POHDINTA

Taysissa vuonna 2009 kirjattiin 667 MET-hälytystä, joista sydänpysähdyksiin liittyviä elvytyshälytyksiä oli 136. Vuonna 2008 vastaavat luvut olivat 249 ja 100 (Haapala 2009). Taysissa on viime vuosien aikana portaittain käynnistetty MET-toiminta, mikä selittää suurta eroa hälytysten määrässä. Vuonna 2009 MET-toiminta laajennettiin ensimmäistä kertaa koskemaan koko sairaalaa (pois suljettuna ensiapu, ensiavun tarkkailuosasto, leikkausosastot sekä lastenkliniikka), aikaisempina vuosina mukana on ollut vain tiettyjä osastoja. Potilastietokantaa luettaessa huomattiin myös joitakin mainintoja kaavakekirjausten ulkopuolisista elvytystilanteista. Tässä tutkimuksessa on kuitenkin pystytty analysoimaan vain niitä elvytyshälytyksiä, joista oli olemassa myös kirjattu elvytyskaavake.

Parasta mahdollista hoitoa potilaalle on sydänpysähdyksen ehkäiseminen. Taysissa on olemassa tietyt kriteerit, joiden perusteella Elvi-ryhmän voi hälyttää paikalle osaston tueksi arvioimaan potilaan vointia ja ehkäisemään mahdollista tulevaa sydänpysähdystä. Pääsääntöisesti kaikilla teho-osastoilla olevilla potilailla on jo elintoimintahäiriöitä, niinpä heitä ei oteta tässä tarkastelussa huomioon. Teho-osastojen ulkopuolisista elvytystapauksista (N = 108) yhdellätoista potilaalla oli ollut kriteerit täyttäviä häiriöitä jo yli 24 tuntia aiemmin, yleisimmin verenpaineen laskua (36 %). Aikavälillä 0–24 tuntia ennen hälytystä 53 potilaalla (49 %) oli kirjattu MET-kriteerit täyttäviä oireita. Heistä kolmella potilaalla oireet täyttivät vain hetkellisesti hengenahdistus- tai epilepsiakohtausten aikana. Aikavälillä 0–24h yleisin peruselintoiminnon häiriö oli verenpaineen lasku (56 %) tai huono saturoituminen (42 %). Melko usein oli merkintöjä myös diureesin vähenemisestä (23 % tapauksista) vaikka se ei virallisiin konsultaatiokriteereihin kuulunutkaan. Ehkä olisi syytä miettiä tarkemmin, mikä rooli diureesin heikkenemisellä on potilaan tilan romahtamisen ennustamisessa.

Hoitoteksteistä löytyi myös merkintöjä sellaisista potilaista, joiden peruselintoiminnoissa tapahtui muutoksia, jotka eivät vielä täyttäneet virallisia konsultaatiokriteereitä, mutta alkoivat kuitenkin jo huolestuttaa hoitohenkilökuntaa (N = 30). Tällaisia saattoivat olla potilaan verenpaine- tai syketason nopea muuttuminen (26 % ja 23 %) aikaisemmalta vakaalta tasolta tai saturaation potilaalle epätyypillinen heikkeneminen (43 %). Usein merkintöjä löytyi myös potilaan yleistilan laskusta, kuten väsymyksestä, pahoinvoinnista, ahdistuksesta ja kivuliaisuudesta (37 %). Näillä potilailla mainintoja diureesin heikkenemisestä löytyi 26 %:lla.

Kansainvälisten tutkimusten mukaan jopa 84 %:lla IHCA-potilaista on peruselintoimintoihin liittyviä häiriöitä sydänpysähdystä edeltävien tuntien aikana (Sandroni ym. 2006). Edeltävien peruselintoimintahäiriöiden alhaisempi esiintyvyys Taysissa saattaa hyvin selittyä kirjaamiseen liittyvillä puutteilla. Tietoja poimittiin potilastietokannoista, erityisesti hoitajien täyttämistä hoitokertomuksista. Eri osastoilla, ja samoillakin osastoilla päivä- ja potilaskohtaisesti, oli suuria eroja elintoimintojen ja niiden häiriöiden kirjaamisissa. Niinpä joillakin potilailla ei pystytty varmuudella sanomaan, ettei elintoimintahäiriöitä olisi ollut. Lisäksi tutkimuksen analyysivaiheessa huomattiin, että aineistoa kerätessä hengitystaajuuden konsultaatiokriteerinä oli käytetty vuoden 2008 kriteeriä, hengitystiheys yli 35 kertaa minuutissa, kun vuonna 2009 kriteeriä oli kuitenkin tiukennettu arvoon yli 28 kertaa minuutissa. Tämä ei aineistoa poimittaessa ollut tutkijan tiedossa. Ne potilaat, joilla oli alustavan aineistonkeruun yhteydessä havaittu hengitystaajuuden häiriintymistä, käytiin uudelleen läpi Excel-tiedostoista, mutta tällainen asioiden korjaaminen jälkikäteen kasvattaa tuloksiin liittyvää epävarmuutta. Tässä tutkimuksessa laskettuihin peruselintoimintojen häiriöiden esiintymisosuuksiin ei näin ollen voi täysin luottaa, mutta ne antavat suuntaa.

Osastojen olisi joka tapauksessa tärkeää kyetä entistä paremmin tunnistamaan sydänpysähdystä edeltävät peruselintoimintojen häiriöt sekä reagoimaan niihin. Olisi myös hyvä, että osastot rohkeasti kutsuisivat Elvi-ryhmän MET-käynnille silloin, kun he huolestuvat potilaan voinnista. Näyttäisi siltä, että hoitohenkilökunta saattaa kyllä joissakin tilanteissa huomata potilaan yleistilan heikkenemisen ja joskus peruselintoiminnot heikkenevät jopa alle konsultaatiokriteereiden, mutta MET-konsultaatiota ei silti tehdä. Useassa tapauksessa hoitajat olivat huolissaan ja olivat myös pyytäneet päivystävää lääkäriä katsomaan potilasta. Valitettavasti lääkäri saattoi olla niin kiireinen, että hän ehti potilaan luokse vasta useita tunteja myöhemmin. Tällaisissa tilanteissa olisi tärkeää, että joko lääkäri todella saataisiin paikalle ripeämmin tai vaihtoehtoisesti hoitajat tällöin kutsuisivat Elvi-ryhmän katsomaan potilasta. Näin pystyttäisiin toivottavasti enemmän ehkäisemään sairaalansisäisiä sydänpysähdyksiä.

Aineiston potilaista kahdeksalla oli jo olemassa DNAR-päätös ja kuudella pelkkä ei tehohoitoa -päätös. Näistä jo olemassa olleista DNAR-päätöksistä seitsemän oli Elvi-ryhmän tiedossa eikä elvytystoimiin ryhdytty. Yhden päätöksen olemassaolo selvisi vasta tilanteen jälkeen. Lisäksi Elvi-ryhmä keskeytti seitsemän osaston aloittamaa elvytystä ja seitsemässä muussa tapauksessa sekä osasto että Elvi-ryhmä pidättäytyivät elvytystoimista. Vaikuttaisi siis siltä, että osastot kokevat DNAR-päätöksiin liittyvää epävarmuutta. Ehkä päätös koetaan vaikeaksi, sitä ei haluta tehdä

itsenäisesti ja sen takia kutsutaan paikalle sydänpysähdystilanteisiin totunut Elvi-ryhmä. Joka tapauksessa elvytystuloksiin ja -tilanteisiin liittyy ratkaisevasti se, milloin potilasta on järkevää ja mielekästä elvyttää. Ei ole kenenkään etu, että elvyttämällä vaikeasti sairas potilas pidennetään hänen elämäänsä muutamalla tehohoitopäivällä. DNAR-päätösten tekemisten tärkeyttä kuvaa se, että teho-osastolle siirretyistä primaariselviytyjistä 32 % menehtyi samalla tehohoitojaksolla, useimmat alle kymmenen tunnin tehohoidon jälkeen. On mielekästä pohtia, olisiko näiden ainakin joidenkin näiden potilaiden kohdalla ollut alun perinkin syytä pidättäytyä elvytyksestä.

Tutkimuksessa tarkasteltiin myös potilaille sairaalajaksolla tehtyjä leikkauksia tai merkittäviä invasiivisia toimenpiteitä. Operaatioiden jälkeisiä elvytyksiä haluttiin tarkastella ennen kaikkea siksi, että voitaisiin arvioida palautuvatko potilaat liian nopeasti operaation jälkeisestä tarkkailusta tavalliselle vuodeosastolle. 56 potilasta oli joko leikattu (N = 36) tai invasiivisesti operoitu (N = 20) samalla sairaalajaksolla Taysissa. 18 potilaalla oli kulunut operaatiosta alle 24 tuntia ja kahdeksalla muulla tarkan ajan määrittäminen ei ollut mahdollista, mutta hekin ovat saattaneet kuulua tuohon alle 24 tuntia operaation jälkeen romahtaneisiin potilaisiin. Loppujen lopuksi näiden alle 24 tuntia operaatiosta romahtaneiden potilaiden osuus kaikista elvytettyistä oli melko pieni (14 %), viitaten siihen, että ainakaan systemaattisesti ei ole havaittavissa liian nopeaa palautumista heräämöolosuhteista vuodeosastoille. Luonnollisesti on otettava myös huomioon, että suurin osa operaatioista oli päivystysluonteisia tarkoittaen myös sitä, että näiden kiireellistä hoitoa vaatineiden potilaiden tila oli kriittinen jo valmiiksi. Näin ollen tällaisten potilaiden ajautuminen elvytystilanteisiin ei ole mitenkään tavatonta. Kuitenkin vuodeosastoilla voisi olla tarpeellista kiinnittää erityistä huomiota heräämöstä tulleen potilaan peruselintoimintoihin, jotta mahdollinen tilan heikkeneminen havaittaisiin ajoissa ja siihen pystyttäisiin puuttua jo ennen romahtamista.

Teho-osastoilla tapahtuneista elvytyksistä 70 % päättyi pysyvän ROSCin saavuttamiseen ja teho-osastojen ulkopuolella vastaava luku oli 45 %. Uloskirjauksessa teho-osastolla elvytettyjen selviytymisprosentti oli 50 ja teho-osastojen ulkopuolella vastaavasti 24 %. Teho-osastojen korkeammat selviytymisprosentit selittynevät tehokkaalla hoidolla ja elvytystoimien välittömällä aloittamisella.

Selviytymistä voidaan myös tarkastella ikäryhmittäin tai perussairauksien valossa. Näennäisesti tässä tutkimuksessa vaikuttaisi, että vanhemmissa ikäryhmissä on enemmän selviytyjiä kuin nuoremmassa. Tässä kuitenkin on myös tarkasteltava nuorempien potilaiden perussairauksia, sairaalaan tulon syitä ja elvytystapahtuman esitietoja. Useat nuoremmista (alle 55-vuotiaista)

potilaista olivat joko tulleet sairaalaan trauman tai muun äkillisen ja vakavan syyn takia tai sitten he olivat vaikeasti sairaita. Aineiston ainoalla lapsipotilaalla oli vaikea kehitysvamma. Tarkasteltaessa vanhempia ikäryhmiä (yli 55-vuotiaat) huomataan, että iän myötä selviytymisen todennäköisyys hiljalleen laskee. Perussairauksia tarkasteltaessa huomataan odotetusti, että perusterveillä selviytyminen oli suurempaa ja monisairailla potilailla vähäisempää.

Kaiken kaikkiaan primaariselviytyjiä oli 48 % ja uloskirjaukseen selvisi 28 % elvytetyistä. Kansainvälisistä tutkimuksista saatujen tulosten keskiarvon mukaan sairaalansisäisistä sydänpysähdyspotilaista kotiutuu noin 20 % (Sandroni ym. 2006). Tähän suhteutettuna Taysin elvytystulokset ovat keskimääräistä paremmat. Saman Sandroni katsausartikkelin mukaan jopa 25–67 % onnistuneesti elvytetyistä potilaista kuitenkin menehtyy elvytystä seuraavien 24 tunnin aikana. Taysissa onnistuneen elvytyksen jälkeen teho-osastolle siirretyistä 37 potilaasta 11, 10 % kaikista potilaista, menehtyi vielä saman tai seuraavan kalenteripäivän aikana. Menehtyminen tapahtui useimmiten alle kymmenen tunnin tehohoidon jälkeen.

Taysissa elvytyshälytysten määrä on kuitenkin ollut pieni (N = 136) verrattuna laajoihin kansainvälisiin tutkimuksiin. Niinpä liian pitkälle meneviä johtopäätöksiä ei voida tehdä, mutta tulos on kuitenkin ehdottomasti positiivinen Taysin ja sen potilaiden kannalta.

## LÄHTEET

Alanen P. Medical Emergency Team osaksi Tampereen yliopistollisen sairaalan elvytystoimintaa. Opinnäytetyö, Hämeenlinnan ammattikorkeakoulu, 2008.

Castren M, Ikola K, Kuisma M, Kurola J, Luurila H, Mildh L, Myllyrinne K, Nurmi J, Ranta P, Silfvast T & Tikkanen H. Käypä hoito -suositus: Elvytys. Duodecim 2006; 122: 1–20.

Haapala H. Sairaalan sisäiset elvytykset TAYS:ssa vuonna 2008. Syventävät opinnot, 2009.

Hoppu S. Suullinen tiedonanto. 2010

Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, Berg RA, Billi JE, Bossaert L, Cassan P, Coovadia A, D'Este K, Finn J, Halperin H, Handley A, Herlitz J, Hickey R, Idris A, Kloeck W, Larkin GL, Mancini ME, Mason P, Mears G, Monsieurs K, Montgomery W, Morley P, Nichol G, Nolan J, Okada K, Perlman J, Michael S, Steen PA, Sterz F, Tibballs J, Timmerman S, Truitt T & Zideman D. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries. Resuscitation 2004; 63: 233–249.

Peberdy MA, Kaye W, Ornato JP, Larkin GL, Nadkarni V, Mancini ME, Berg RA, Nichol G & Lane-Truitt T. Cardiopulmonary resuscitation of adults in the hospital: A report of 14720 cardiac arrests from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. Resuscitation 2003; 58: 297–308.

Peberdy MA, Cretikos M, Abella BS, DeVita M, Goldhill D, Kloeck W, Kronick SL, Morrison LJ, Nadkarni VM, Nichol G, Nolan JP, Parr M, Tibballs J, van der Jagt EW & Young L. Recommended guidelines for monitoring, reporting, and conducting research on medical emergency team, outreach, and rapid response systems: An Utstein-style scientific statement. Circulation 2007; 116: 2481–500.

Sandroni C, Nolan J, Cavallaro F ja Antonelli M. In-hospital cardiac arrest: incidence, prognosis and possible measures to improve survival. Intensive Care Med 2007; 33: 237–245.