ELVYTETYN POTILAAN SELVIYTYMINEN TAYSIN TEHO-OSASTOLLA

SAANA HEINÄNEN
Ohjaaja: LT, el Sanna Hoppu
Syventävien opintojen kirjallinen työ
Tampereen yliopisto
Lääketieteen yksikkö
Anestesiologia ja tehohoito
Lokakuu 2011

Tampereen yliopisto
Lääketieteen laitos
Anestesiologia ja tehohoito

SAANA HEINÄNEN: ELVYTETYN POTILAAN SELVIYTYMINEN TAYSIN TEHO-OSASTOLLA

Kirjallinen työ, 20 s.
Ohjaaja: LT, el, apulaisylilääkäri Sanna Hoppu

Lokakuu 2011

Avainsanat: cardiac arrest, cardiopulmonary resuscitation, post-resuscitation, hospital, therapeutic hypothermia

Elvytettyjen potilaiden selviytyminen on yleisesti huonoa. Selviytymiseen vaikuttavat useat eri tekijät. Näitä ovat erityisesti potilaan perussairaudet, sydänpysähdykseen reagoimisen nopeus, perus- ja hoitoelvytyksen viiveet ja laatu sekä elvytyksen jälkeinen hoito.
Useat tutkimukset ovat arvioineet elvytettyjen potilaiden ennustetta parantavia tekijöitä. Sydänpysähdyspotilaiden selviytyminen vaihtelee eri maiden sairaaloiden välillä, ja tästä havainnosta on herännyt kysymys selviytymisketjun neljännestä linkistä eli elvytyksen jälkeisestä hoidosta teho-osastolla.
Tutkimuksia on tehty pääasiassa sairaalan ulkopuolisista elvytyksistä. Tässä tutkimuksessa tavoitteena oli tutkia sairaalassa suoritettuja elvytyksiä ja potilaiden selviytymistä sairaalassa tapahtuneesta sydänpysähdyksestä, jonka etiologiset tekijät eroavat huomattavasti sairaalan ulkopuolella tapahtuneista sydänpysähdyksistä.
Vuonna 2008 Tampereen yliopistollisessa sairaalassa (Tays) elvytettiin 100 potilasta äkillisestä sydänpysähdyksestä. Heistä 57:llä verenkierto palautui spontaanisti eli saavutettiin ROSC (return of spontaneous circulation). Tutkimuksen aineisto muodostui näistä sekundaaristi selviytyneistä potilaista.
Tutkimusmenetelmänä oli retrospektiivinen kohorttitutkimus, ja tietoja kerättiin Miranda-potilastietojärjestelmästä sekä Clinisoft-tietokannasta. Aineistoa käsiteltiin Excelin avulla.
Taysissa sydänpysähdyksestä selviytyi joka toinen elvytyksen jälkeen teho-osastolla hoidettu potilas. Iän ja sukupuolen suhteen ryhmien välillä ei ollut eroa. Kaikkia potilaita monitoroitiin suositusten mukaisesti. Merkittävää kuitenkin oli, että ketään kammiovärinästä elvytettyä potilasta ei viilennetty. Selviytyneiden potilaiden vitaalielintoiminnot olivat paremmat jo tehohoidon alkaessa ja tehohoidon aikana. Primaarirytmi vaikuttaa edelleen huomattavasti potilaan selviytymiseen. Kammiovärinästä elvytetyt potilaat selviytyivät suuremmalla todennäköisyydellä kuin muista alkurytmeistä elvytetyt. Tehohoitolääkärin tekemä hoidonrajauspäätös on oleellinen osa elvytettyjen potilaiden hoitoa. Mikäli potilas kuuluu aktiivisen hoidon piiriin, potilaan ennustetta parantaa tehohoidon aloittaminen viiveettä sekä hoidon tavoitteellisuus.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO 1
1.1 Sydänpysähdyspotilaan selviytymisen ennuste 1
1.2 Sairaalahoidon merkitys sydänpysähdyspotilaan ennusteeseen 3
1.2.1 Sydänpysähdys sairaalan ulkopuolella 3
1.2.2 Sydänpysähdys sairaalassa 3
1.3 Hoitoprotokollan vaikutus sydänpysähdyspotilaan ennusteeseen 4
1.4 Yleisesti sydänpysähdyspotilaan ennustetta parantavia tekijöitä 5
1.5 Tutkimuksen tavoite 6
2 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS 7
2.1 Tavoitteet 7
2.2 Aineisto 7
2.3 Menetelmät 8
3 TULOKSET 10
4 POHDINTA 14
5 JOHTOPÄÄTÖKSET 18
LÄHTEET 19
LIITTEET 20

1 JOHDANTO

1.1 Sydänpysähdyspotilaan selviytymisen ennuste

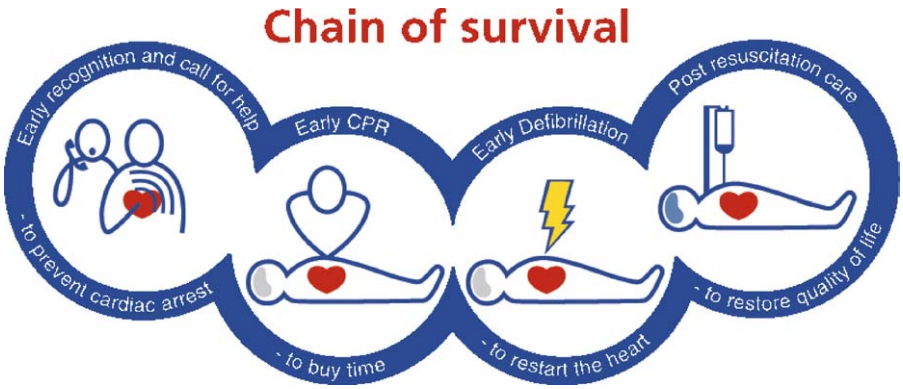
Sydänpysähdyksestä elvytettyjen potilaiden ennuste on kansainvälisesti arvioituna huono. Sydänpysähdyspotilaan selviytyminen vaihtelee eri tutkimuksissa ja on keskimäärin 15—20 % riippumatta siitä, missä sydänpysähdys tapahtuu. Useita tutkimuksia on tehty sairaalan ulkoisista elvytyksistä, joissa selviytyminen on hieman parempi kuin sairaalan sisäisissä elvytyksissä, vaikka sairaalassa potilaan hoito elvytystilanteessa alkaa hyvin lyhyellä viiveellä. Ennuste ei myöskään ole parantunut viime vuosikymmenien aikana. Ennusteeseen vaikuttavat useat tekijät, joita kuvataan selviytymisketjuna [kuva 1]. Uudessa kansainvälisessä elvytyssuosituksessa, joka koskee sekä sairaalan ulkopuolisia että sisäisiä sydänpysähdyksiä, on käytetty nelivaiheista selviytymisketjua, jolla kuvataan elvytystä ja sen jälkeistä hoitoa. Ketjun tärkeänä osana pidetään elvytyksen jälkeistä hoitoa eli postresuskitaatiohoitoa [1].

Eri tutkimukset ovat selvittäneet sairaalassa annetun hoidon vaikutusta sydänpysähdyspotilaan ennusteeseen. Osassa tutkimuksia sydänpysähdyspotilaat ovat sairaalan ulkopuolella elvytettyjä ja osassa sairaalassa elvytettyjä potilaita. Sairaalan ulkopuolella sydänpysähdyspotilaan selviytyminen on todennäköisempää kuin sairaalassa. Kaikissa tutkimuksissa sairaalahoidon merkitys on korostunut samalla tavoin ja esille on noussut samoja ennustetta parantavia tekijöitä riippumatta siitä, missä potilas on elvytetty.

Tutkimuksia sairaalan ulkopuolella elvytetyistä sydänpysähdyspotilaista on enemmän kuin sairaalassa tapahtuneista elvytyksistä. Syynä ovat mahdollisesti sairaalaelvytysten vähäinen määrä ja yleinen kiinnostus sairaalan ulkopuolella tapahtuneisiin sydänpysähdyksiin aiemmin terveillä ihmisillä. Tutkimuksia yhdistää kuitenkin sairaalahoidon vaikutuksen arviointi sydänpysähdyspotilaan selviytymisessä.

Uusi kansainvälinen elvytyssuositus koskee elvytetyn potilaan selviytymistä yleisesti ja painottaa kaikkia selviytymisketjun osia erikseen. Tässä tutkimuksessa on keskitytty erityisesti ketjun viimeiseen lenkkiin. Ensimmäinen selviytymisketjun osa on sydänpysähdyksen riskissä olevien

potilaiden tunnistaminen jo ennen elvytystilanteeseen joutumista ja siten elvytyksen ennaltaehkäisy. Potilaan tarkkailu sekä voinnin huononemisen tunnistaminen onnistuu sairaalaolosuhteissa. Tällainen potilaan tilan seuranta on lähes mahdotonta sairaalan ulkopuolella. Elvytystilanteiden ja sydänpysähdysten ehkäisy onkin muodostettu elvytysryhmä eli MET (medical emergency team), jonka yhtenä tärkeimmistä tehtävistä on juuri tällaisten potilaiden tunnistaminen ennen sydänpysähdystilanteeseen ajautumista. Suurella osalla sairaalassa elvytystilanteeseen joutuneista potilaista havaitaan ennen sydänpysähdystä ennakko-oireita, kuten hengitysvaikeutta, hengitysfrekvenssin muutoksia, yleistilan laskua tai hemodynamiikan epästabiiliutta. [2] Toinen ja kolmas ketjun lenkki ovat elvytystoimenpiteet, joita ovat varhainen elottomuuden tunnistaminen ja peruselvytyksen aloittaminen, nopea defibrillaatio ja hoitoelvytyksen käynnistäminen. Neljäntenä lenkkinä on elvytyksen jälkeinen hoito sairaalan teho-osastolla. [1]



Kuva 1. Selviytymisketjun neljä osaa ERC:n (European Resuscitation Council) elvytysohjeistuksen mukaan.

1.2 Sairaalahoidon merkitys sydänpysähdyspotilaan ennusteeseen

1.2.1 Sydänpysähdys sairaalan ulkopuolella

Sairaalan ulkopuolella tapahtuneita elvytyksiä ja potilaiden selviytymistä sydänpysähdyksestä on tutkittu viime vuosina runsaasti Pohjoismaissa [3—6]. Selviytyminen on ollut keskimäärin 30—40 % sairaalan ulkopuolella tapahtuneen sydänpysähdyksen jälkeen, kun hoito on tapahtunut onnistuneen elvytyksen jälkeen sairaalan teho-osastolla. Sairaalan ulkopuolella elvytetyillä potilailla kammiovärinä on useammin alkurytminä (35 %) verrattuna sairaalassa elvytetyksi joutuvista potilaista, ja siten myös ennuste on keskimäärin parempi.
Tutkimuksissa on todettu potilaiden selviytymisen vaihtelevan eri sairaaloiden välillä, mikä on selittynyt elvytyksenaikaisilla sekä elvytyksen jälkeisen hoidon eroilla
[3, 4, 6]. Viime vuosikymmeninä on tutkittu paljon tekijöitä, jotka voisivat vaikuttaa sydänpysähdyspotilaiden ennustetta parantavasti. Huomio on kiinnittynyt lähinnä ennen sairaalaa tapahtuviin tekijöihin, kuten potilaan tavoittamisen viiveeseen ja elvytyksen ja ensihoidon viiveisiin sekä niiden laatuun [4]. Sairaaloiden välisistä selviytymisennusteen eroista johtuen on viime vuosina kiinnostuttu myös sairaalahoidon merkityksestä potilaan selviytymisen kannalta [3]. Erityisesti sydämen verisuonten varjoainekuvaus ja tukosten nopea hoito sairaalassa parantaa ennustetta sairaalan ulkopuolella elvytetyillä potilailla, joilla sydänpysähdyksen syy on useimmiten sydäninfarkti [6].

1.2.2 Sydänpysähdys sairaalassa

Sairaalassa tapahtuneista sydänpysähdyksistä, niihin vaikuttavista tekijöistä ja potilaiden ennusteesta on vähän raportteja. Sairaalassa sydänpysähdyksen saaneiden potilaiden selviytymisennuste on eri tutkimusten mukaan 7—20 %.
[7—8] Sairaalassa tapahtuneissa sydänpysähdyksissä syyt ovat moninaiset ja potilaat keskimäärin sairaampia [2]. Tutkimukset ovat näissä tilanteissa keskittyneet potilaista johtuviin, mutta myös sairaalan sisäisiin ennustetekijöihin.

Ennustetta huonontavat merkittävästi miessukupuoli, tummaihoisuus, perussairaudet sekä elvytys virka-ajan ulkopuolella. Useimmissa tutkimuksissa iällä ei ole havaittu olevan merkittävää vaikutusta ennusteeseen. Sen sijaan ennustetta parantavia tekijöitä ovat nopea elvytyksen aloitus, varhainen defibrillaatio, primaarirytminä kammiovärinä tai pulssiton kammiotakykardia sekä lyhyt elvytys. Sairaalassa kammiovärinä tai kammiotakykardia on harvoin sydänpysähdyspotilaan alkurytmi. Vain 20—35 % sydänpysähdyksistä sairaalapotilailla johtuu kammiovärinästä tai -takykardiasta. Tästä johtuu sairaalapotilaiden huonompi ennuste verrattuna sairaalan ulkopuolella elvytettyjen potilaiden ennusteeseen. [2, 8]

Sairaalassa sydänpysähdyspotilaan selviytymiseen vaikuttavat myös elvytyksen aikaiset tekijät, joita ovat peruselvytyksen laatu ja ammattitaitoinen elvytysryhmä sekä varhainen defibrillaatio. Lopulliseen tulokseen vaikuttavat oleellisesti elvytyksen jälkeinen hoito ja sen laatu sekä hoidon intensiivisyys ja tavoitteellisuus [7—8].

1.3 Hoitoprotokollan vaikutus sydänpysähdyspotilaan ennusteeseen

Norjassa tutkimusryhmä loi standardoidun hoitoprotokollan elvytetyn potilaan hoidosta silloin, kun sydänpysähdys tapahtui sairaalan ulkopuolella ja vertasi sitä verrokkiryhmän saamaan hoitoon. Hoito-ohjeistus sisälsi sydänpysähdyksen syyn hoidon, erityisesti revaskularisaation, varhaisen hypotermiahoidon aloituksen ja intensiivisen hemodynamiikan, verensokeritason sekä ventilaation tarkkailun ja ripeän puuttumisen näiden vitaalitoimintojen muutoksiin. Ennustetta parantava tekijä tutkimuksessa oli hypotermiahoito alkurytmistä riippumatta. Sen havaittiin parantavan neurologista selviytymistä. Verenglukoosin seuranta ja hyperglykemiaan puuttuminen insuliinihoidolla paransi potilaiden pitkäaikaisennustetta sekä pienensi sydänlihaksen infarktialueen kokoa. Inotrooppisella lääkityksellä sekä positiivisella nestetasapainolla pyrittiin pitämään yllä riittävä verenpaine. Vähimmäistavoitteena pidettiin keskiverenpainetta (MAP = mean arterial pressure) 65—70 mmHg, millä tasolla on ajateltu turvattavan riittävä aivojen verenkierto. Suositusta tietylle keskiverenpainetasolle ei kuitenkaan voitu antaa. Yhteenvetona todettiin, että standardoidun hoito-ohjeistuksen avulla potilaiden selviytyminen parani verrattuna kontrolliryhmään, silloin kun kyseessä oli sairaalan ulkopuolella tapahtunut sydänpysähdys ja kun elvytyksen jälkeinen hoito tapahtui sairaalassa. [5]

1.4 Yleisesti sydänpysähdyspotilaan ennustetta parantavia tekijöitä

Hypotermiahoito kammiovärinästä elvytetyillä potilailla parantaa tutkimusten mukaan neurologista selviytymistä niin sairaalan ulkopuolella kuin sairaalassakin tapahtuneissa sydänpysähdystilanteissa. Verensokerin seuranta vähintään neljä kertaa vuorokauden aikana ja reagointi hyperglykemiaan ja sen hoito insuliinilla näyttää vähentävän sairaalakuolleisuutta ja parantaa neurologista selviytymistä [1, 2, 7, 9, 10].

Elvytettyjen potilaiden hoidosta on tehty vuonna 2009 katsausartikkeli, jonka perusteella on luotu ohjeistus terapeuttisen hypotermiahoidon käytöstä elvytetyillä potilailla. Tutkimusten mukaan näyttöä hypotermiahoidon tehosta on kammiovärinästä elvytettyjen potilaiden hoidossa, mutta uuden suosituksen mukaan hypotermiahoitoa voidaan suositella kaikille, joilla spontaani verenkierto on palautunut ja joilla valitaan aktiivinen hoitolinja alkurytmistä ja elvytyspaikasta riippumatta. Suosituksessa painotetaan myös elvytyksen jälkeisen tehohoidon tärkeyttä, ja hypotermiahoidon tulisi olla osa standardoitua hoitoprotokollaa elvytetyn potilaan hoidossa. [9]

Hoitoketjun neljännellä lenkillä eli elvytyksen jälkeisellä hoidolla on tutkimuksissa havaittu olevan positiivinen vaikutus potilaan ennusteeseen, mikäli se on toteutunut asianmukaisesti ja päättäväisesti. Näitä elvytyksen jälkeisiä hoitokeinoja ovat varhainen koronaarisuonten varjoainekuvaus (angiografia) ja tarvittaessa suonen avaaminen eli revaskularisaatio pallolaajennuksella (PCI), mikäli sydänpysähdyksen syynä on sydäninfarkti. Sairaalan ulkopuolisissa sydänpysähdyksissä syy on usein sydäninfarkti ja sen hoitoon on hyvät mahdollisuudet. Tämän vuoksi ennuste on parempi verrattuna sairaalaolosuhteissa tapahtuvaan sydänpysähdykseen, jonka syyt ovat moninaisempia ja jonka taustalla on harvoin sydäninfarkti. [2, 4]

1.5 Tutkimuksen tavoite

Näistä tutkimushavainnoista on herännyt mielenkiinto selvittää Taysissa tapahtuneita sydänpysähdyksiä ja niistä seuranneita elvytystilanteita sekä potilaiden selviytymistä sydänpysähdyksestä. Aiemmin tehdyssä Haapalan tutkimuksessa [2] on keskitytty Taysin elvytystoimintaan, ja tämän jatkotutkimuksen tavoite on selvittää elvytyksen jälkeistä hoitoa ja erityisesti tämän postresuskitaatiohoidon vaikutusta potilaan selviytymiseen. Tavoitteena tutkimuksessa on selvittää, miten sydänpysähdyspotilaan hoito on toteutunut ensimmäisten 24 tunnin aikana Taysin teho-osastolla.

2 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

2.1 Tavoitteet

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää

- potilaiden selviytymistä sydänpysähdyksestä Tampereen yliopistollisessa sairaalassa vuonna 2008
- tehohoidon aloittamisen viivettä onnistuneen elvytyksen ja verenkierron palautumisen jälkeen
- hoitojen aloittamisen viiveitä teho-osastolla
- hypotermiahoidon yleisyyttä
- hoidonrajauksien määrää
- selviytymistä mahdollisesti parantavia tekijöitä
- sairaalasta selviytyneiden potilaiden neurologista selviytymistä

Elvytetyn potilaan hoidosta tehtiin kirjallisuuskatsaus, jonka perusteella luotiin käsitys tämänhetkisestä hoitosuosituksesta. Kirjallisuuskatsauksen avulla tärkeimmäksi selvitettäväksi asiaksi valittiin viive tehohoidon aloittamisessa. Myös hypotermiahoidon yleisyyttä ja hoidonrajauksia haluttiin selvittää. Näiden muuttujien avulla selvitettiin eroja selviytyneiden ja menehtyneiden potilaiden välillä ja pohdittiin selviytymistä mahdollisesti parantavia tekijöitä.

2.2 Aineisto

Aineistona oli vuonna 2008 Tampereen yliopistollisessa sairaalassa sydänpysähdyksen saaneet potilaat. Tutkimukseen otettiin vain elvytysryhmän elvyttämät sairaalapotilaat. Elvytysryhmä vastaa kaikista Taysin elvytyksistä lukuun ottamatta ensiapupoliklinikkaa, sydänteho-osastoa, leikkausosastoa ja lastenklinikkaa. Myöskään teho-osastolla tapahtuneita elvytyksiä ei otettu mukaan, sillä teho-osaston elvytyksistä ei ollut saatavilla riittävää dokumentaatiota. Elvytetyistä

potilaista tutkimukseen valittiin ne potilaat, joilla verenkierto palautui sydänpysähdyksen jälkeen ja joiden hoito tapahtui tämän jälkeen teho-osastolla.

Vuonna 2008 Taysissa oli 100 elvytystilannetta. Näistä 57 potilaalla spontaani verenkierto palautui. 24 potilasta hoidettiin samalla osastolla, jossa olivat sydänpysähdyksen sattuessa. Näiden potilaiden kohdalla tehohoidolle ei ollut tarvetta, tai tehohoitolääkäri teki päätöksen tehohoidosta pidättäytymisestä huonon ennusteen vuoksi. Lopulliseksi aineistoksi jäi 29 teho-osastolla hoidettua potilasta, kun neljä potilasta suljettiin pois lyhyen hoitojakson ja liian vähäisen dokumentaation vuoksi. Loput 43 potilasta menehtyivät. Aineisto on kirjoittajalla alkuperäisessä muodossaan saatavilla.

2.3 Menetelmät

Tutkimus on retrospektiivinen tietokanta-analyysi sekä osittain kirjallisuuskatsaus sydänpysähdyspotilaan elvytyksen jälkeisestä hoidosta. Aineistoa on käsitelty Excel-taulukoinnin avulla.

Sydänpysähdyksestä elvytettyjen potilaiden lista on saatu ja koottu Henri Haapalan syventävää työtä varten kerätystä aineistosta [2]. Haapalan tutkimuksessa elvytettyjen potilaiden tiedot kerättiin elvytyskaavakkeista. Elvytyskaavakkeita on alettu käyttää Taysissa vuonna 2008, ja kaavake on Utstein-mallin mukainen. Elvytysryhmä täyttää kaavakkeen jokaisesta elvytyksestä. Tähän tutkimukseen tarvittavat tiedot koottiin Miranda-potilastietojärjestelmän ja teho-osastolla käytössä olevan Clinisoft-tietokannan avulla. Lisäksi potilaiden elossa oloa 28 vrk ja 6 kk tapahtuman jälkeen selvitettiin sairaalan tietokannasta. Potilaiden lähtötilannetta teho-osastolla arvioitiin APACHE-pisteytyksen avulla (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) [LIITE 1]. Neurologista selviytymistä 28 vuorokautta kotiutumisesta arvioitiin CPC-luokituksella (Cerebral Performance Category) [Taulukko 1]. Tässä tutkimuksessa huomioitiin luokka I, missä potilas selviytyy itsenäisesti päivittäisistä toiminnoista, ja luokka II, missä potilas tarvitsee jonkin verran ulkopuolista apua.

Taulukko 1. Neurologisen selviytymisen arviointiluokitus.

CPC1	Good cerebral performance = hyvä neurologinen toimintakyky, itsenäinen toiminnoissaan
CPC2	Moderate cerebral disability = lievä neurologinen heikkous, tarvitsee muiden apua päivittäistoiminnoissa
CPC3	Severe cerebral disability = vaikea neurologinen heikkous, tarvitsee muiden apua kaikessa, laitospotilas
CPC4	Coma = Kooma

Kirjallisuuskatsaus tehtiin PubMedista ja Medlinesta. Hakusanoina käytettiin cardiac arrest, cardiopulmonary resuscitation, post-resuscitation, hospital, therapeutic hypothermia. Kirjallisuuskatsaukseen valittiin yhteensä kymmenen tutkimusta. Näistä alkuperäistutkimuksia oli kuusi ja katsauksia neljä. Alkuperäistutkimukset olivat kliinisiä monikeskustutkimuksia, joissa aineistona oli sairaalan ulkopuolella elvytetyt potilaat. Katsauksista kaksi oli Cochrane- ja SSAI-kokousten perusteella tehtyä hoito-ohjeistuskatsausta sydänpysähdyspotilaan elvytyksestä sekä elvytyksen jälkeisestä postresuskitaatiohoidosta.

3 TULOKSET

Vuonna 2008 Taysissa äkillisestä sydänpysähdyksestä elvytettiin 100 potilasta. Tehohoitoon tuli 33 potilasta, ja näistä 29 potilaan hoitoa oli mahdollista arvioida. 29 tehohoitopotilaasta 17 selviytyi sairaalasta kotiuttamiseen eli teho-osastolta toiseen hoitopaikkaan tai suoraan kotiin. Heistä käytetään termiä sekundaariselviytyjä. Loput 12 potilasta menehtyivät tehohoidosta huolimatta [taulukko 2].
Selviytyneistä neljä pääsi suoraan kotiin ja loput 13 siirtyivät jatkohoitoon toiseen sairaalaan. Tertiaariselviytyjiä eli 28 vuorokautta elvytystapahtumasta elossa oli 16 potilasta, ja puoli vuotta tapahtumasta elossa oli vielä 11 potilasta.
Monitorointi oli kaikilla teho-osastolle siirtyneillä asianmukaista ja riittävää. Perusmonitorointi teho-osastolla käsittää invasiivisen verenpaineen, keskuslaskimopaineen sekä lämpötilan seurannan. Sydämen sähköisen toiminnan (EKG) ja happisaturaation seuranta kuuluvat myös perusmonitorointiin. Lisäksi verikaasuanalyysi ja verensokeritaso tulisi tarkistaa riittävän usein. Osaa potilaista monitoroitiin myös keuhkovaltimokanyylin avulla. Aivojen sähköistä toimintaa (EEG) monitoroitiin yhdellä potilaalla.

Potilaiden iän mediaani oli 69 vuotta. Teho-osastolle tulleista nuorin potilas oli 9 kuukauden ikäinen ja vanhin 88-vuotias. Iän mediaani selviytyneillä oli 72,3 ja menehtyneillä 67,4 vuotta. Potilaista naisia oli 21 ja miehiä 8.

Verenkierron palautumiseen kului keskimäärin 10 ± 4 minuuttia elottomuuden alusta. Selviytyneillä verenkierto palautui keskimäärin 8 ± 4 ja menehtyneillä 12 ± 4 minuutissa ($p < 0,05$). Keskimäärin potilaat tuotiin teho-osastolle 30 minuuttia elvytyshälytyksestä laskettuna.

Kahdella potilaalla oli tulovaiheessa spontaani hengitys ja hoito happimaskilla oli riittävä. Invasiivista respiraattorihoitoa tarvitsi 27 potilasta. Keskimäärin respiraattorihoidon kesto oli 24 tuntia. Pisin respiraattorihoidon kesto oli 120 tuntia
(5 vrk). Yleisimmät sedatoivat aineet olivat propofoli ja fentanyyli.

14:n sydänpysähdyksestä selviytyneen potilaan neurologinen tila oli mahdollista arvioida jälkikäteen potilasasiakirjoista. Selviytyneistä CPC1 (cerebral performance capacity) oli kuudella ja CPC2 kahdeksalla potilaalla.

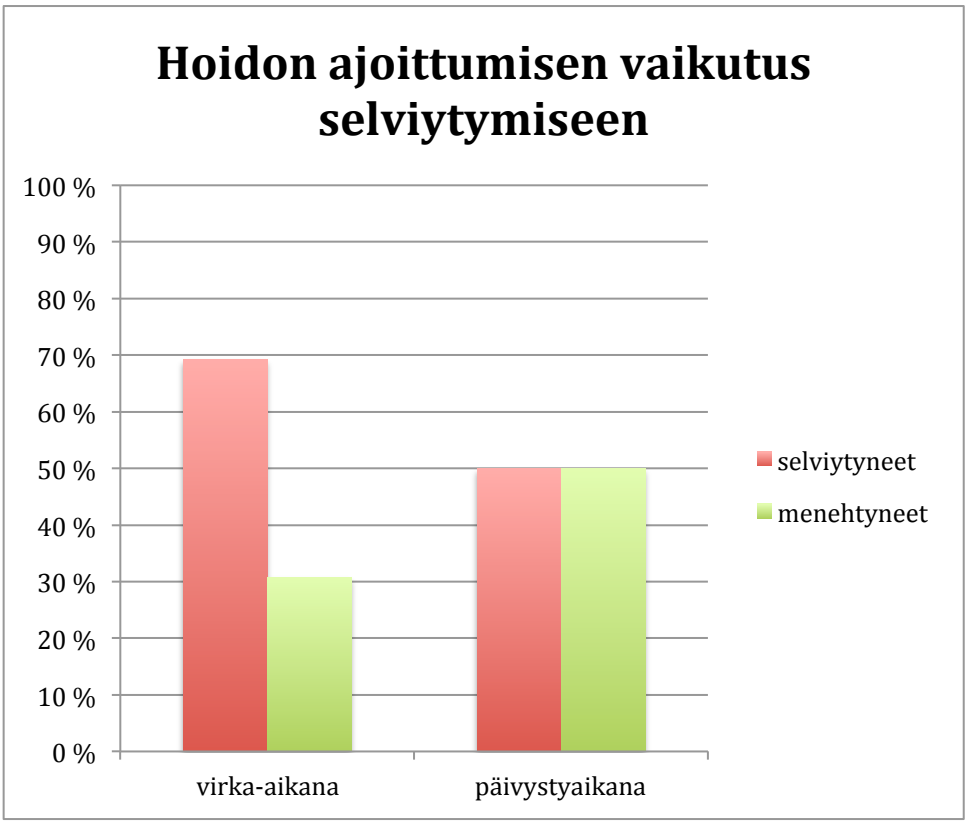
Kaikilla potilailla perusmonitoroinnin aloitusviiveet olivat lyhyitä ja käytännössä toteutuivat heti potilaan saapuessa teho-osastolle. Keskuslaskimokanyylin eli CVK:n asettamisessa viive oli selviytyneillä keskimäärin 2 tuntia 17 minuuttia laskettuna teho-osastolle tulosta. Menehtyneillä viive oli keskimäärin lyhyempi, 1 tunti 19 minuuttia, mutta kanyyli asetettiin heille suhteellisesti harvemmin. Selviytyneistä kaikille laitettiin CVK, kun menehtyneille vain viidelle. Ensimmäisen valtimoverikaasuanalyysin ottamiseen kului selviytyneillä 27 minuuttia ja menehtyneillä 37 minuuttia. A-kanyylin viive oli selviytyneillä keskimäärin 13 minuuttia ja menehtyneillä 17 minuuttia. Keskiverenpaineen korjaantumiseen kului aikaa selviytyneillä keskimäärin 16 minuuttia ja menehtyneillä 38 minuuttia (p-arvo 0,2). Insuliinihoidon viive selviytyneillä oli keskimäärin 53 minuuttia. Menehtyneillä insuliinihoito alkoi keskimäärin 33 minuutissa teho-osastolle saapumisen jälkeen.

Tehdyistä hoidonrajauksista tieto oli mahdollista saada jälkikäteen 16 potilaalta. Minkäänlaista hoidonrajauspäätöstä ei tehty 10 potilaalle. Heistä selviytyi 8 potilasta ja kaksi menehtyi. Lopuille kuudelle potilaalle tehtiin tehohoidonrajauspäätös tehohoitojakson aikana, heistä kaikki menehtyivät. DNR-päätös oli olemassa tai tehtiin tehohoitojakson aikana selviytyneistä kahdelle. Menehtyneillä DNR-päätös oli 7 potilaalla.

Selviytyminen oli todennäköisempää, mikäli hoidon aloitus sydänpysähdyksen jälkeen ajoittui virka-aikaan. Päivystysaikana teho-osastolle saapuneet elvytetyt potilaat selviytyivät huonommin [kuva 2].

Taulukko 2. Selviytyneiden ja menehtyneiden välisiä eroja.

n_{kok} = 29	selviytyneet		menehtyneet		
N	17		12		
	KA ± SD / lkm (% - osuus)	**vaihteluväli**	**KA ± SD / lkm (% - osuus)**	**vaihteluväli**	**p-arvo**
Ikä (vuosia)	70±11	50—84	64±22	0,8—87,8	0,4
ROSC (min)	8,3±3,7	3—15	12,2±4,4	8—20	0,039
APACHE	32±7,7	14—43	39±4,2	33—47	0,006
Tehohoidon aloitukseen kulunut aika (min)	28±13	14—62	32±14	8—68	0,41
Tehohoidon kesto (h)	57±48	8—195	28±22	1,1—57	0,029
Tulovaiheen SpO2 (%)					
> 96	6 (35 %)		4 (33 %)		
90 - 95	4 (24 %)		1 (8 %)		
< 90	7 (41 %)		7 (58 %)		
Tulovaiheen MAP (mmHg)					
> 90	5 (29 %)		0 (0 %)		
60 - 90	8 (47 %)		3 (25 %)		
< 60	4 (24 %)		9 (75 %)		
Vasoaktiivilääkitys					
kyllä	12 (71 %)		12 (100 %)		
ei	5 (29 %)		0 (0%)		
Ensimmäinen verensokeriarvo					
> 8 mmol/l	11 (65 %)		7 (58 %)		
Insuliinihoidon aloitusviive (min)	58±55	0—147	33±48	6—142	0,87
pH ensimmäisestä astrupista	7,26±0,15	6,89—7,49	7,16±0,15	6,87—7,41	0,05
Terapeuttinen hypotermia	0 (0 %)		0 (0 %)		
Primaarirytmi					
kammiovärinä	6 (35 %)		1 (8 %)		
PEA/bradykardia	8 (47 %)		5 (42 %)		
asystolia	3 (18%)		6 (50%)		
PCI					
kyllä	3 (18 %)		0 (0 %)		
ei	14 (82 %)		12 (100 %)		



Kuva 2. Hoidon ajoittuminen virka- ja päivystysaikana.

4 POHDINTA

Potilaan selviytyminen sydänpysähdyksestä on yleisesti ottaen huonoa. Selviytymiseen vaikuttaa useat tekijät. Potilaasta johtuvia tekijöitä ovat ikä, perussairaudet sekä aiempi toimintakyky. Elottomuuden havaitseminen ja elvytystoimien aloittamisen aikaviiveet ja elvytyksen laatu ovat merkittäviä selviytymiseen vaikuttavia asioita. Tehohoidon tulisi olla laadultaan hyvää ja toteutua riittävän intensiivisesti. Tehohoitolääkärin tulisi päättää hoidonrajauksesta ennen potilaan siirtämistä teho-osastolle, mieluusti jo elvytystilanteessa. Hoidon rajaamisen kriteerit tulisi olla ennalta määritellyt ja kaikille samat, ja mikäli tehohoito päätetään aloittaa, tulee sen olla kaikille yhtä määrätietoista.

Taysissa vuonna 2008 elvytettiin 100 potilasta, mikä on suunnilleen sama määrä kuin edellisinäkin vuosina [Hoppu, suullinen tiedonanto]. Näistä 57 %:lla (57 potilasta) saavutettiin ROSC eli verenkierron palautuminen. Tämä on kansainvälisestikin arvioiden korkea luku [4]. Se ei kuitenkaan ole elvytystoiminnan kannalta merkitsevää. Sydänpysähdyspotilaan hoidon pitää tähdätä myös potilaan riittävään neurologiseen toipumiseen. Vuonna 2008 elvytetyistä potilaista 14:n voidaan arvioida selviytyneen niin, että he pärjäävät itsenäisesti elämässä, ja 11 potilasta oli elossa vielä 6 kuukautta tapahtumasta.

Äkillisestä sairaalassa tapahtuvasta elvytyksestä on mahdollista selviytyä, jos elottomuus havaitaan ajoissa ja elvytystoiminta, sekä sen jälkeen aloitettu tehohoito, on tavoitteellista. Eettisesti on oikein, että vain sellaisia potilaita elvytetään, joilla on edellytyksiä selviytyä sydänpysähdyksestä. Muita potilaita ei tule elvyttää. Viimeistään elvytystilanteen jälkeen tulee arvioida, voidaanko potilaan ennustetta parantaa tehohoidolla ja hyötyykö potilas siitä. Jos näin on, tehohoito tulee toteuttaa tavoitteellisesti ja määrätietoisesti.

Kuudella tehohoitoon tulleella potilaalla oli maininta tehohoidon rajauksesta. Hoitorajauspäätös oli tehty ennen teho-osastolle siirtymistä. Kyseiset potilaat menehtyivät joko teho-osastolle tai heidät siirrettiin myöhemmin osastolle, jossa sitten menehtyivät. Tehohoitokustannusten ollessa suuria ei

tällaisia potilaita pitäisi tulla tehohoitoon. Hoidon ulkopuolelle rajatun potilaan tulisi jäädä osastohoitoon, ja turvata potilaalle hyvä oireenmukainen saattohoito osastolla. Tehohoitoon siirrettävillä potilailla pitäisi lähtökohtaisesti olla mahdollisuus selviytyä. Tällöin kaikille potilaille voitaisiin toteuttaa aktiivinen ja tavoitteenmukainen hoito. Näin myös tehohoidon laatu ja potilaiden ennuste paranisivat.

Iän perusteella ei voida arvioida potilaan selviytymismahdollisuutta, joten ikään ei tulisi vedota tehohoidon rajauksia tehtäessä. Tässä tutkimuksessa selviytyneet olivat keskimäärin iäkkäämpiä kuin menehtyneet, joskin menehtyneillä iän keskiarvoa laskee yksi alle vuoden ikäinen lapsi. Vanhin selviytyneiden ryhmässä ollut potilas oli 83-vuotias ja yli 80-vuotiaita oli viisi potilasta. Tämä kertoo siitä, että myös ikäihminen voi selviytyä sydänpysähdyksestä. Iäkkään ihmisen neurologinen suorituskyky voi palautua myös hyvälle tasolle. APACHE-pisteet olivat hieman korkeammat menehtyneillä, mikä viittaa siihen, että potilaat olivat sairaampia, tai että heidän toimintakykynsä oli huonompi jo lähtökohtaisesti.

Alkurytmi eli primaarirytmi vaikuttaa merkitsevästi potilaan selviytymiseen. Mikäli alkurytminä on kammiovärinä, on selviytyminen todennäköisempää kuin muista alkurytmeistä. Näin ilmenee myös tästä aineistosta. Selviytyneillä alkurytminä oli useammin kammiovärinä, ja toisaalta menehtyneet elvytettiin keskimäärin useammin asystolesta kuin selviytyneet.

Kun aineistoa arvioidaan jälkikäteen sen perusteella selvisikö potilas vai ei, voidaan havaita, että menehtyneillä oli tulovaiheessa huonommat vitaalielintoiminnot. Sekä happeutuminen että verenpaineet olivat huonommat, ja niiden korjaantuminen kesti pidempään tai ne eivät ehtineet korjautua lainkaan. Kun tiedetään aivovammapotilaan ennusteen huononevan suorassa suhteessa hypoksiaan tai hypotoniaan, ei ole erityisen yllättävää, että menehtyneillä potilailla oli ongelmia näissä elintoiminnoissa. Tehohoitolääkärin tulisi kuitenkin kyetä estämään tai korjaamaan elintoimintojen häiriöt heti elvytystilanteen jälkeen, joten tässä tutkimuksessa havaittu tulos oli hyvin yllättävä, eikä lainkaan miellyttävä.

Menehtyneiden tulovaiheen verensokeritasot olivat joko matalia tai korkeita, ja vain yksi potilas tässä ryhmässä oli normoglykeminen. Selviytyneistä suurin osa oli hyperglykeemisiä teho-osastolle

tullessa. Insuliini-infuusio aloitettiin tämän vuoksi useammin selviytyneille kuin menehtyneille. Aloitusviive oli kuitenkin lyhyempi menehtyneillä kuin selviytyneillä, mikäli insuliinihoito päätettiin aloittaa. Tulovaiheessa normoglykeemisille potilaille saatettiin vasta myöhemmin sokeritason noustua aloittaa insuliinihoito. Selviytyneiden ryhmässä tulovaiheessa normoglykeemisten osuus oli suurempi, mikä saattaa selittää pidemmän keskimääräisen viiveen selviytyneiden ryhmässä.

Matalampi tulovaiheen pH viittaa huonompaan selviytymisennusteeseen. Menehtyneillä oli tulovaiheessa matalammat pH-arvot, ja ensimmäisen valtimoverinäytteen ottamiseen ja verikaasuanalyysiin kului pidempi aika. Veren happamuuteen vaikuttaa verenkierron palautumiseen kuluva aika eli ROSC-aika, joka oli keskimäärin neljä minuuttia pidempi menehtyneillä. Ensimmäisen valtimoverinäytteen ottamiseen kului pidempi aika menehtyneillä verrattuna selviytyneisiin, mihin ei löydy selittävää tekijää. Verikaasuanalyysin valmistumiseen kului myös pidempi aika menehtyneillä, mikä voi selittyä sillä, että heitä hoidettiin useammin päivystysaikana.

Ennusteen ollessa elvytystilanteessa alkujaankin varsin huono, tulisi ei elvytetä -päätös pitää mielessä jo kertaalleen elvytetyillä potilailla. Ei elvytetä -linjaus ei rajaa aktiivista tehohoitoa, mutta uuden sydänpysähdyksen tullessa hoidosta pidättäytyminen vähentää kärsimystä tässä huonoennusteisessa potilasryhmässä.

Tutkimuksessa selviytyneiden ryhmässä vain yhdelle potilaalle oli tehty ei elvytetä -päätös teho-osastolla ja toiselle vasta jatkohoitopaikassa. Lopuilla ei ollut asiasta kirjausta. Menehtyneillä seitsemälle tehtiin jo tulovaiheessa ei elvytetä -päätös, sillä ilmeisesti potilaiden ennustetta oli pidetty jo lähtötilanteessa huonona. Jälkikäteen sairaskertomuksista ei ollut mahdollista asiaa arvioida ja kirjatut hoidonrajauksen perusteet puuttuivat.

Hypotermiahoitoa eli viilennyshoitoa ei toteutettu yhdellekään potilaalle Taysissa vuonna 2008. Nykytietämyksen mukaan hypotermiahoito kuuluu osana elvytetyn potilaan hoitoa ja jopa alkurytmistä riippumatta. Sillä on todettu olevan ennustetta parantava vaikutus erityisesti neurologisen selviytymisen kannalta. Se, pitäisikö sairaalan sisäisissä elvytystilanteissa kaikki

potilaat, joille aloitetaan aktiivinen tehohoito, myös viilentää, jää seuraavien tutkimusten selvitettäväksi.

Vuonna 2008 Taysissa päivysti virka-ajan ulkopuolella vain yksi tehohoitolääkäri. Nykyisin päivystysaikaan teho-osastolla on kaksi tehohoitolääkäriä. Vuonna 2008 teho-osastolle siirtyneistä tutkimuksen sydänpysähdyspotilaista hoidettiin virka-aikana 13 ja päivystysaikana 16 potilasta. Virka-aikana elvytetty potilas selviytyi Taysissa paremmin vuonna 2008. Selviytyneistä 69 % elvytettiin virka-aikana, kun menehtyneiden ryhmässä vain 50 % elvytettiin virka-aikaan [kuva 2].

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tärkeää ja tehohoitolääkäreiden työtä helpottavaa olisi se, että elvytetyn potilaan hoidosta olisi olemassa ennalta suunniteltu ja kirjattu hoito-ohjeistus. Tehohoidon tarve on syytä arvioida mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Jo elvytystilanteessa tai pian sen jälkeen tehohoitolääkärin tulisi päättää, kuuluuko potilas tehohoidon piiriin, ja toteuttaa tehohoito sen jälkeen tavoitteellisesti. Tämä päätös kuuluu tehohoitolääkärille ja vaatii lisäksi kliinistä kokemusta ja arviota potilaan mahdollisuuksista ja todennäköisyydestä hyötyä tehohoidosta. Korkea ikä ei saa olla peruste tehohoidosta luopumiselle.

Kun päätös tehohoidon aloittamisesta on tehty, on tehohoitolääkärin tehtävänä riittävä potilaan tilan seuranta, tarvittaessa välitön reperfuusiohoidon käynnistäminen, aktiivinen ote hemodynamiikan, happeutumisen, ventilaation, verensokerin sekä lämmön seurantaan ja varhainen puuttuminen kyseisten elintoimintojen häiriöihin. Hemodynamiikkaa ja ventilaatioita voidaan arvioida valtimoveren verikaasuanalyysilla, joka tulisikin määrittää heti teho-osastolle tulovaiheessa ja sen jälkeen ensimmäisen 24 tunnin ajan riittävän usein.

Hypotermiahoito tulisi toteuttaa ainakin kammiovärinästä elvytetyillä potilailla neurologista selviytymistä parantavana tekijänä.

DNAR eli ei yritetä elvyttää -päätöstä tulee harkita joka potilaalle ja kirjata tarvittaessa potilastietoihin. Tämä ei rajaa potilasta aktiivisen hoidon ulkopuolelle. Tehohoidonrajaus tulee tehdä jo ennen potilaan siirtämistä teho-osastolle, mutta myös tarvittaessa tehohoitojakson aikana, mikäli potilaan vointi ei kohene tai ajaudutaan uuteen elvytystilanteeseen.

LÄHTEET

[1] J. Nolan, J. Soar, D. Zideman et al. European resuscitation council guidelines for resuscitation 2010. Section 1, Executivesummary. Resuscitation 2010; 81: 1219—1276.

[2] H. Haapala. Sairaalan sisäiset elvytykset Taysissa 2008. Syventävien opintojen kirjallinen työ Tampereen yliopisto.

[3] J. Engdahl, P. Abrahamsson, A. Bång et al. In hospital care of Major importance for outcome after out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation 2000; 43: 201—211.

[4] J. Hollenberg, J. Lindqvist, M. Ringh et al. An evaluation of post-resuscitation care as a possible explanation of a difference in survival after out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation 2007; 74: 242—252.

[5] K. Sunde, M. Pytte, D. Jacobsen et al. Implementation of a standardised treatment protocol for post resuscitation care after out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation 2007; 73: 29—39.

[6] M. Werling, A.-B. Thoren, C. Axelsson, J. Herlitz. Treatment and outcome in post-resuscitation care after out-of-hospital cardiac arrest Wien a modern therapeutic approach was introduced. Resuscitation 2007; 73: 40—45.

[7] W. Ehlenbach, A. Barnato, J.R. Curtis et al. Epidemiologic study of in-hospital cardiopulmonary resuscitation in the elderly. NEngl J Med 2009; 361: 22—31.

[8] C. Sandroni, J. Nolan, F. Cavallaro, M. Antonelli. In-hospital cardiac arrest: Incidence, prognosis and possible measures to improve survival. Intensive Care Medicine 2007; 33: 237—245.

[9] M. Castren, T. Silfvast, S. Rubertsson et al. Scandinavian clinical practice guidelines for therapeutic hypotermia and post-resuscitation care after cardiac arrest. ActaAnaesthesiolScand 2009; 53: 280—288.

[10] R. Neumar, J. Nolan, C. Adrie et al. ILCOR consensus statement, Post-Cardiac arrest syndrome. Resuscitation 2008; 79: 350—379.

LIITE 1 www.medicalcriteria.com

LIITTEET

Liite 1

APACHE II -pisteytys eli acute physiology and chronic health evaluation
Pisteytysjärjestelmä jonka avulla voidaan arvioida yksilön riskiä kuolla sairaalassa.
APACHE II pisteet lasketaan A + B + C pisteet yhteen
C Aiempi terveydentila ennen sairaalaan tuloa
Ei leikkauskuntoinen potilas tai postoperatiivinen hätätilapotilas +5 pistettä
Postoperatiivinen elektiivisesti leikattu potilas +2 pistettä

Physiologic Variable	**High Abnormal Range**					**Low Abnormal Range**				
	+4	**+3**	**+2**	**+1**	**0**	**+1**	**+2**	**+3**	**+4**	**Points**
Temperature - rectal (°C)	≥41°	39 to 40.9°		38.5 to 38.9°	36 to 38.4°	34 to 35.9°	32 to 33.9°	30 to 31.9°	≤29.9°	
Mean Arterial Pressure - mm Hg	≥160	130 to 159	110 to 129		70 to 109		50 to 69		≤49	
Heart Rate (ventricular response)	≥180	140 to 179	110 to 139		70 to 109		55 to 69	40 to 54	≤39	
Respiratory Rate (non-ventilated or ventilated)	≥50	35 to 49		25 to 34	12 to 24	10 to 11	6 to 9		≤5	
Oxygenation: A-aDO2 **or** PaO2 (mm Hg) a. FIO2 ≥0.5 record A-aDO2 b. FIO2 <0.5 record PaO2	≥500	350 to 499	200 to 349		<200 PO2>70	PO2 61 to 70		PO2 55 to 60	PO2<55	
Arterial pH (preferred) Serum HCO3 (venous mEq/l) (not preferred, but may use if no ABGs)	≥7.7 ≥52	7.6 to 7.69 41 to 51.9		7.5 to 7.59 32 to 40.9	7.33 to 7.49 22 to 31.9		7.25 to 7.32 18 to 21.9	7.15 to 7.24 15 to 17.9	<7.15 <15	
Serum Sodium (mEq/l)	≥180	160 to 179	155 to 159	150 to 154	130 to 149		120 to 129	111 to 119	≤110	
Serum Potassium (mEq/l)	≥7	6 to 6.9		5.5 to 5.9	3.5 to 5.4	3 to 3.4	2.5 to 2.9		<2.5	
Serum Creatinine (mg/dl) Double point score for acute renal failure	≥3.5	2 to 3.4	1.5 to 1.9		0.6 to 1.4		<0.6			
Hematocrit (%)	≥60		50 to 59.9	46 to 49.9	30 to 45.9		20 to 29.9		<20	
White Blood Count (total/mm3) (in 1000s)	≥40		20 to 39.9	15 to 19.9	3 to 14.9		1 to 2.9		<1	
Glasgow Coma Score (GCS) Score = 15 minus actual GCS										
A. Total Acute Physiology Score (sum of 12 above points)										
B. Age points (years) ≤44=0; 45 to 54=2; 55 to 64=3; 65 to 74=5; ≥75=6										
C. Chronic Health Points (see below)										
Total APACHE II Score (add together the points from A+B+C)										