

Elvytystä edeltävät peruselintoiminnot sairaalassa – hengitystiheyden mittaamiseen kiinnitettävä huomiota

Helmikuu 2017

Ohjaajat: Sanna Hoppu, dosentti, apulaisylilääkäri

Joonas Tirkkonen, LT, erikoistuva lääkäri

TAMPEREEN YLIOPISTO

Lääketieteellinen tiedekunta

Anestesiologia ja tehohoito

Tampereen yliopisto
Lääketieteen yksikkö
Anestesiologia ja tehohoito

TAURAMA ANNA: ELVYTYSTÄ EDELTÄVÄT PERUSELINTOIMINNOT SAIRAALASSA –
HENGITYSTIHEYDEN MITTAAMISEEN KIINNITETTÄVÄ HUOMIOTA

Kirjallinen työ, 10 s.

Ohjaajat: Dos, ayl, Sanna Hoppu ja LT, evl Joonas Tirkkonen

Avainsanat: MET, Medical emergency team, vitaalitoiminnot, hälytyskriteerit, hengitystiheys

TIIVISTELMÄ

Sairaaloiden elvytyksistä vastaava ja niitä ehkäisevä MET-toiminta on saanut alkunsa Australiassa vuonna 1990. Se on sittemmin yleistynyt monissa maissa, ja Tays:ssa otettu käyttöön pilottihankkeen myötä vuonna 2009. Elvytystilanteita pyritään ehkäisemään havaitsemalla potilaan tilan heikkeneminen ajoissa, ja apuvälineenä tähän on käytössä sairaalakohtaisia peruselintoimintoihin perustuvia hälytyskriteeristöjä.

Hälytyskriteereissä on määritelty hälytysrajat potilaan peruselintoiminnoille, ja niihin kuuluvat hengitystiheyden, perifeerisen veren happipitoisuuden, systolisen verenpaineen, sykkeen ja potilaan tajunnan tason muutokset. Myös hoitajan huoli potilaasta riittää MET-hälytyksen tekemiseen. Avainasemassa ennaltaehkäisevässä toiminnassa on potilaan tilan havainnointi ja kriittisten elintoimintojen riittävän tiheä mittaaminen. Sairaalat määrittelevät MET-hälytyskriteerinsä elintoiminnoille itsenäisesti, ainakaan toistaiseksi yhtenäisiä kriteereitä ei ole muodostettu.

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin potilaiden elintoimintojen muutoksia 6h – 20min aikaikkunassa ennen elvytystilannetta. Aineistona ovat Tampereen yliopistollisen keskussairaalan MET-ryhmän elvytykset 1.9.2013 – 28.2.2014. Tiedot kerättiin MET-hälytyslomakkeista ja takautuvasti potilastietojärjestelmä Mirandasta. Sekä numeeriset mittaukset että hoitajien kirjatut havainnot potilaan elintoiminnoista huomioitiin.

Tuloksissa havaittiin että hengitystiheyttä mitattiin muita peruselintoimintoja vähemmän. Aineiston 51 elvytyspotilaasta 3 potilaalla oli mitattu kyseisessä aikaikkunassa normaali hengitysfrekvenssi, 10 potilaalla se oli poikkeava, ja mittaus puuttui 38 (75 %) potilaalta. Happisaturaatiomittaus puuttui tässä ryhmässä vastaavasti 28 potilaalta, syke 27 potilaalta ja systolinen verenpaine 27 potilaalta. Hengitystiheyden on havaittu puuttuvan muita vitaalitoimintamittauksia useammin myös aiemmissa tutkimuksissa. Koko aineistossa hengitystiheyden mittaaminen puuttui 227 (68 %) potilaalta.

MET-toiminta on selkiyttänyt sairaaloiden elvytystilanteita, ja vähentänyt sairaalaelvytyksiä. MET-hälytysten tietoja rekisteröidään jatkuvasti, ja toimintaa voidaan kehittää tulosten pohjalta. Tämän aineiston perusteella kriittisesti sairaan potilaan hengitystiheyden mittaamiseen olisi hyvä kiinnittää erityishuomiota.

Sisällys

1 Johdanto	1
2 Tavoitteet.....	3
3 Tutkimusmenetelmät	3
3.1 Aineisto.....	3
3.2 Menetelmät.....	3
4 Tulokset	4
5 Pohdinta.....	6
7 Lähteet.....	7

1 Johdanto

Tutkimukset ovat osoittaneet, että sairaalapotilaiden sydänpysähdyksiä edeltävät peruselintoimintojen häiriöt, jotka ovat mitattavissa yksinkertaisin menetelmin. Ilmiö tunnistettiin vuonna 1990, ja yhtenäistä mitattavien suureiden mallintamista alettiin suunnitella. (1). Elvytystoiminnan kehittyessä perinteisiä elvytysryhmiä korvaamaan ja niiden rinnalle on syntynyt uudenlaisia ryhmiä. Yleisimpiä nimiä näille ryhmille ovat MET (medical emergency team), RRT (rapid response team) ja CCOT (critical care outreach team). Erona perinteiseen elvytysryhmään viimeksi mainitut reagoivat kriittisesti sairaan potilaan tilaan jo ennen kuin elvytystilanteeseen ajaututaan. Useat työryhmät ovat pohtineet näitä hälytyskriteereitä tavoitteenaan yhtenäistää MET-toiminnan käytäntöjä, mikä edistäisi potilasturvallisuutta, lisäisi tilastojen vertailukelpoisuutta sekä selkiyttäisi toimintatapoja. Mallintamisen edellyttämää elintoimintojen rekisteröintiä ei kuitenkaan ole riittävästi (1). MET-toiminnan vertailuun ja seurantaan on sittemmin kehitetty kansainvälisen yhteistyö tuloksena Utstein-malli v.2005 - 2006 (1). Utstein raportointimalli mahdollistaa MET-toimintaa koskevien tilastojen kansallisen että kansainvälisen vertailun terveydenhoitolaitoksissa. MET-toiminnan kehittämisen haasteena on ollut optimoida hälytyskriteerit sellaisiksi, että ne ovat riittävän herkkiä, mutta eivät hälytä turhaan. Varhainen elintoimintojen muutoksiin puuttuminen parantaa ennustetta paitsi aikuisilla, myös lapsilla ja imeväisillä (1). Hälytyskriteerien yhtenäisen standardin toteutuminen edellyttää lisää tutkimustietoa, jotta kriteeristö voidaan muodostaa.

Elvytys aloitetaan potilaille, joiden peruselintoimintojen häiriö aiheuttaa sydänpysähdyksen, ja joilla ei ole selkeästi kirjattua DNAR-päätöstä. Puhallus-paineluelvytys aloitetaan välittömästi ja defibrillaattori pyydetään paikalle lisäavun hälytyksen yhteydessä (1). Euroopan elvytysneuvoston (ERC:[European resuscitation council]) antaman ohjeistuksen mukaan sairaaloiden tulee järjestää sisäinen toimintamalli elvytystilanteiden varalle. Ohjeistuksessa luetellaan viisi tärkeintä toimintamallin osaa, jotka ovat 1) henkilökunnan kouluttaminen tunnistamaan potilaan tilan huonontuminen, 2) peruselintoimintojen säännöllinen monitorointi, 3) selkeät hälytyskriteerit, 4) selkeät ohjeet hälytyksen tekemiseen ja 5) soveltuva vaste hälytykseen (2). Myös Käypä hoito suosituksen mukaan sairaalassa on oltava ympärivuorokautinen vaste elvytyshälytykselle, ja lisäksi suositus edellyttää sairaaloilta vuosittaista Utsteinin mukaista analyysia (4).

Resuscitation-lehdessä vuonna 2014 julkaistun systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan EWS (early warning score, eräs käytössä olevista MET-ryhmän hälytyskriteeristöistä) saattaa olla avuksi elintoiminnoiltaan heikkenevän potilaan tunnistamisessa, mutta varmoja johtopäätöksiä pisteytyksen hyödyistä ei voida tehdä (5,6,7). Samaan tulokseen tuli Resuscitationissa niin ikään julkaistu tutkimus, joka keskittyi vertailemaan useita yleisimmin käytössä olevia pisteytyksiä (6). Toisaalta Goldhill ym. (2003) totesivat EWS:n voivan auttaa potilaan kriittiseen tilaan joutumisen tunnistamista (7). Romero-Brufay ym. (2014) toteavat että hälytyskriteeristö ei ole vielä valmis (6).

Ennaltaehkäisevän toiminnan ydin on potilasturvallisuuden parantaminen sekä vakavien sairaalassa tapahtuvien komplikaatioiden estäminen. Hälytyskriteerien täytyessä potilas voidaan esimerkiksi siirtää jatkuvaan monitorointiin tai tilan heikkenemisen syihin voidaan yrittää puuttua. Rajalliset resurssit voidaan myös paremmin kohdentaa potilaisiin, joilla on suurin riski äkilliselle sydäntapahtumalle tai kuolemalle. Sairaalaolosuhteissa sydänpysähdyksiä tulee harvoin aivan odottamatta (3), ja 20 % sairaalassa sydäntapahtuman saaneista selviää ja kotiutuu (2). Australialaisessa aineistossa sairaalassa tapahtuvien sydänpysähdysten esiintyvyydeksi raportoitiin 1-5/1000 potilasta kohden (6).

Buist ym. (2004) totesivat tutkimuksessaan kuusi kuolleisuutta ennustavia tekijää. Näitä olivat kahden pisteen lasku GCS-pisteissä, tajunnan tason lasku, matala verenpaine (systolinen paine alle 90mmHg), hengitystiheys alle 6 /min, perifeerisen veren happisaturaatio alle 90 % ja syke alle 30 /min (9). Tays:ssa käytössä olevat hälytysrajat eroavat hengitysfrekvenssin ja syketason osalta näihin kriteereihin verrattuna marginaalisesti (taulukko 1).

Tays:ssa käytössä olevat MET-kriteerit	
1) Hengitys	- Avoin hengitystie uhattuna - SpO ₂ alle 90% toistetuksi - Hengitystiheys alle 5/min - Hengitystiheys yli 24/min
2) Verenkierto	- Syke alle 40/min - Syke yli 140/min
3) Tajunta	- GCS laskee 2p tunnissa - Toistuva pitkittynyt kouristelu
4) Muu syy	- Huoli potilaasta

Tays:ssa käytössä on perinteisten yllä kuvattujen MET –kriteerien lisäksi myös National Early Warning ScoreNEWS). Se sisältää MET-kriteerien lisäksi myös lämpötilan, jonka normaalialueeksi on määritelty 36.1 – 38.0 C ja lisähapen tarpeen. NEWS-pisteet lasketaan taulukon mukaan, ja seitsemän pistettä laukaisee MET-hälytyksen ja/tai osastolääkärin kutsun paikalle. Keskisuuren riskipistemäärän (5-6 pistettä) jälkeen NEWS ohjeistaa arvioimaan potilaiden elintoimintoja kerran tunnissa, ja harkitsemaan potilaan siirtämistä valvontahuoneeseen. Hoitajat voivat siis käyttää NEWS-pisteitystä apuna MET-hälytystä tehdessä, mutta yksikin MET-kriteeri riittää hälytyksen tekemiseen.

2 Tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena on tarkastella elvytykseen joutuvien potilaiden tilaa MET-hälytystä edeltävinä tunteina, sekä pohtia kuinka hyvin näiden potilaiden kohdalla poikkeavien elintoimintojen mittaaminen on toteutunut.

3 Tutkimusmenetelmät

Aineisto

Tutkimusaineisto koostuu Tays:n MET-hälytyksistä 1.9.2013 – 28.2.2014 välisenä aikana. MET täyttää hälytyskäynnin yhteydessä lomakkeen, josta käyntitietoja voidaan takautuvasti tarkastella. Samanlainen lomake täytetään myös Outreach-käynneillä, joka tarkoittaa teho-osastolta vuodeosastolle siirtyneen potilaan ennalta sovittua MET-ryhmän käyntiä. Outreach-toiminta on keskeinen osa MET-ryhmän toimintaa, mutta kyseessä ei ole varsinainen hälytystilanne, joten aineistossa käsitellään tutkimusasetelman vuoksi vain varsinaiset hälytykset. Puhelinkonsultaatiot MET-ryhmälle on myös kirjattu käynteihin.

Menetelmät

MET-käyntilomakkeeseen on kirjattuna potilaan henkilötiedot, käyntiaika- ja paikka sekä potilaan vitaalielintoimintoja kuvaavat suureet: tajunta, hengitysfrekvenssi, perifeerisen veren happisaturaatio, syke ja verenpaine kirjataan aina ryhmän saapuessa paikalle, ja tarvittaessa toistetuksi. Lisäksi lomakkeeseen merkitään ryhmän hälytysaika, siirtymisaika osastolle ja hälytystehtävän loppumisaika (ryhmä voi esimerkiksi siirtää potilaan teho-osastolle). Niin ikään merkitään missä hälytys on tehty, ja tehtävään osallistuneiden henkilöiden nimet. MET-ryhmä koostuu teho-osaston hoitajista ja lääkäristä, mutta ryhmän kokoonpano vaihtelee hälytyksen luonteen mukaan. Elvytystilanteeseen lähtee välittömästi koko ryhmä, ja esimerkiksi hengitysvajauspotilaan luokse menee yleensä hoitajapari, joka voi tarvittaessa konsultoida MET-lääkärinä puhelimitse tai kutsua missä tahansa vaiheessa käyntiä paikalle.

Paperilomakkeen tietojen lisäksi jokaisen potilaan kohdalla on vitaalitoimintojen mittaustietoja täydennetty Miranda-tietojärjestelmästä, josta on takautuvasti etsitty 6h – 20min ennen hälytystä edeltäneesti mitatut elintoiminnot. Tieto on löydettävissä MET-hälytysajan perusteella hoitajien kirjaamana joko hoitokertomuksesta tai numeerisesta hoitotaulukosta. Osa kirjauksista on subjektiivisesti määriteltyjä, esimerkiksi ”hengittää tihentyneesti”, ja näille subjektiivisille kommentteille on oma merkintänsä tutkimusaineistossa. Tiedot kerättiin Microsoft – Excel-ohjelman taulukkoon valmiiseen pohjaan, jota on käytetty MET-käyntien rekisteröinnissä aiempinakin vuosina.

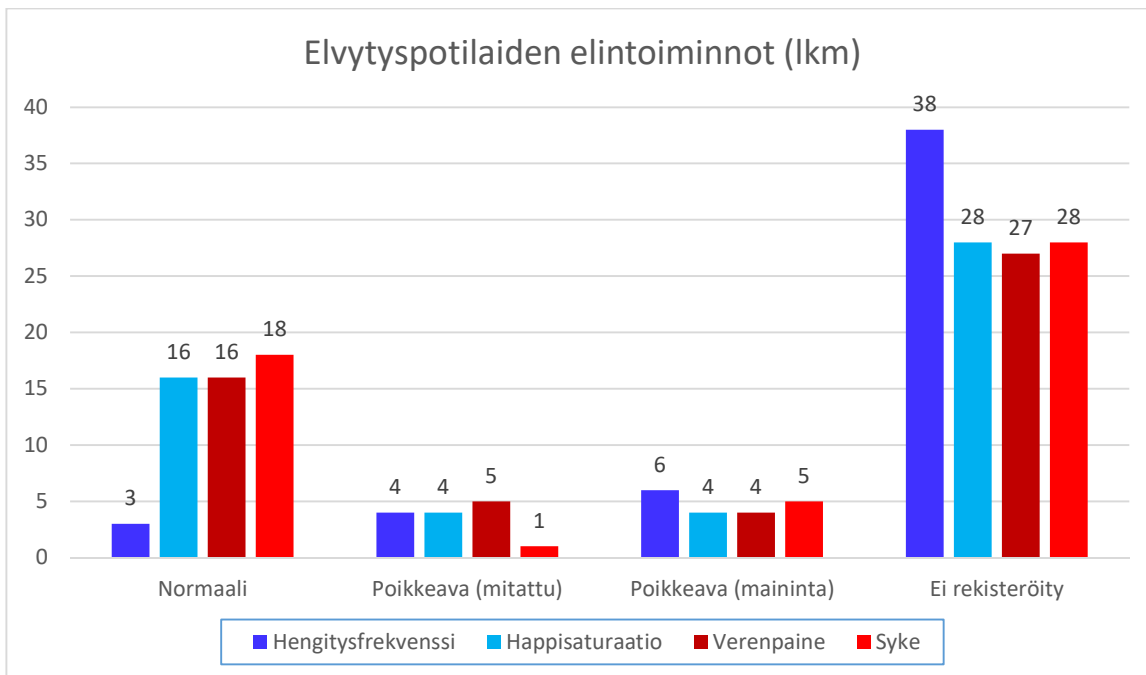
4 Tulokset

Tämän tutkimuksen aineistossa MET-hälytyksiä oli yhteensä 333. Sukupuolijakaumassa 60 % oli miehiä ja 40 % naisia. Potilaiden keski-ikä oli 68 vuotta (0 ... 96). Aineiston potilaista 51 (15 %) sai äkillisen sydänpysähdyksen. Elvytettävistä potilaista 31 (61 %) oli miehiä ja 20 (39 %) naisia. Elvytettävien keski-ikä oli 69 vuotta (0... 92), päivystyksestä sairaalaan tulleita oli 42 (82 %) ja elektiivisesti sairaalaan tulleita 9 (18 %). Elvytystapauksista 43 (85 %) potilaan kohdalla kyseessä oli ensimmäinen kerta, kun MET-ryhmä kohtaa potilaan.

Elvytyspotilaista 40 (78 %) nähtiin menevän elottomaksi, 3 (6 %) potilaan kohdalla henkilökunta kuuli elottomuudesta, ja 8 (16 %) 51:sta elvytyspotilaasta löytyi elottomana. 31 (69 %) elvytyspotilaista menehtyi ja 20 (31 %) oli primaariselvytyjiä, eli spontaanin verenkierron palaaminen pysyi vähintään 20 minuuttia. Vuorokauden kuluttua elvytetyistä potilaista 17 (33 %) oli elossa.

Kymmenen (20 %) elvytetyistä potilaista oli ollut 24 tunnin sisällä teho-osastolla tai tehovalvontaosastolla. Elvytyshälytyksistä suurin osa tuli sydänosastoilta, joilta tehtiin 16 (31 %) hälytystä. Seuraavaksi yleisimmät tapahtuma-paikat olivat teho-osasto, jolta hälytyksiä tuli 10 (20 %) ja gastroenterologiset osastot joilta tehtiin 9 (18 %) hälytystä. Elvytyshälytyksistä 41 (80 %) tuli päivystysaikaan (eli muuna aikana kuin klo 8.00 - 15.00 arkisin). Elvytystilannetta edeltävinä tunteina 6h – 20min aikaikkunassa 23 (45 %) potilaista oli saanut lisähappea tai kajoamatonta ventilaatiotukea (CPAP tai 2PV), ja 15 (29 %) potilasta oli saanut sedatiivi- ja/tai opioidilääkitystä.

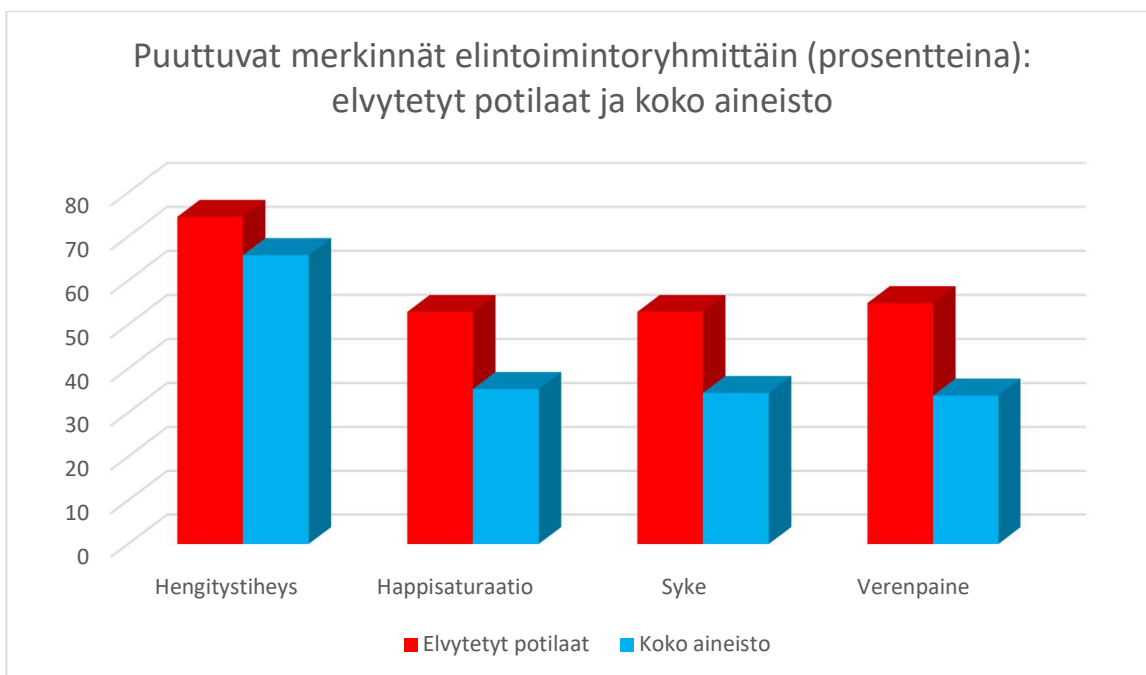
Oheinen kaaviokuva (kuva 1) havainnollistaa lukuja elvytettyjen potilaiden mitatuista tai mainituista poikkeavista elintoiminnoista. Yleisin suure josta puuttui mittaus/maininta oli hengitysfrekvenssi, joka puuttui 38 (75 %) potilaista. Muiden elintoimintojen (SpO₂, syke, RR) kohdalla kirjauksia puuttui hieman vähemmän ja tasainen määrä.



Kuva 1

Elvytyspotilaiden ryhmässä ainoastaan kolmella potilaalla (6 %) oli normaali numeerisesti mitattu hengitysfrekvenssi - vastaava luku koko aineistossa oli 38 (11 %).

Poikkeava arvo hengitysfrekvenssin suhteen oli 51 elvytyspotilaan joukossa mitattu 4 (8 %) potilaalta ja mainittu 6 (12 %) potilaalla. Koko aineistossa poikkeava hengitysfrekvenssiarvo oli mitattu 38 (11 %) potilaalta ja mainittu 63 (19 %) potilaalla. Elvytyspotilaiden kohdalla puuttui myös suhteellisesti enemmän mittauksia kaikista elintoiminnoista kuin koko aineiston potilailla, kuten kaavio (kuva 2) havainnollistaa.



Kuva 2

Elvytyspotilaiden joukossa (n=51) vitalitoimintojen mittaukset aikaikkunassa puuttuivat kokonaan 21 (41 %) potilaalta.

5 Pohdinta

Aineistossa korostuvasti puuttuva potilaan elintoimintoja kuvaava mittaussuure oli hengitysfrekvenssi. Takypnea ennustaa elvytystilannetta, ja ainoastaan kolmella potilaalla 51 elvytyspotilaasta oli mitattu normaali hengitystiheys. Toisaalta joko mitattu tai mainittu poikkeava hengitystiheys oli kirjattu vain 10 potilaalle, joten sen perusteella ei tässä aineistossa voida arvioida, korostuuko poikkeava hengitystiheys poikkeavissa elintoiminnoissa. Löydös ei ollut yllättävä - hengitysfrekvenssin on havaittu puuttuvan muita elintoimintoja useammin jo aiemminkin samaa populaatiota koskevassa tutkimuksessa (10).

Hengitysfrekvenssimerkintöjä puuttui suhteellisesti enemmän elvytettävien potilaiden joukossa. Koska ei tiedetä onko puuttuvien joukossa suhteellisesti enemmän poikkeavia tuloksia, ei voida arvioida oliko elvytyspotilailla tässä aineistossa muita potilaita useammin poikkeava hengitysfrekvenssi. Neljällä potilaalla 51 elvytyspotilaasta hengitysvajaus oli elvytyshälytyksen syy, eli potilaalla oli hengitysvajaus hälytystä tehdessä ja potilas oli ajautumassa elvytykseen. Elvytyspotilaiden joukossa 9 (18 %) potilaalla oli poikkeava hengitysfrekvenssi ja vastaava luku koko aineistossa oli 68 (30 %), mutta kuten todettu, elvytyspotilaiden joukossa mittauksia ja mainintoja myös puuttui suhteellisesti enemmän. Hengitysfrekvenssin mittaamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota potilaan tarkkailussa, sillä toisin kuin muut mittaukset, hengitysfrekvenssi täytyy laskea. Tämä voi olla yksi selittävä tekijä sille että hengitysfrekvenssin mittauksia puuttui muita enemmän. Hengitystiheyden laskeminen voi kiireisessä työssä jäädä muita elintoimintoja helpommin mittaamatta, mutta se kannattaa, sillä parhaassa tapauksessa mittaaminen ehkäisee elvytystilanteen tai pelastaa potilaan hengen. Yksi viidestä sairaalassa elvytettävästä potilaasta selviytyy; kaikki mahdolliset elvytyksen ennalta ehkäisevät toimet ovat tärkeitä.

Puuttuvia merkintöjä voivat selittää muutamat luonnolliset syyt, aineistossa kaikki neljä vitalitoimintojen mittausta puuttuivat 21 (41 %) elvytyspotilaalta. Tässä 21 potilaan joukossa hälytys oli tullut klo 00 – 06 välisenä aikana 5 (24 %) potilaalle, ja yöllinen aika voi selittää hälytystä edeltävien mittausten puuttumista näiden potilaiden kohdalla. Monitoroitu sydänpysähdys tapahtui 19 (37 %) potilaalle, ja monitoritarkkailussa koneen vahtiessa hälytysrajoja mittauksia ei välttämättä erikseen tehdä. Paitsi subjektiiviset mittaukset, myös hoitajien havainnot potilaan tilan muutoksissa ovat huomattavan tärkeä osa MET-hälytysketjun alkua. Objektiivinen havainto 6h – 20min aikaikkunassa oli tehty 10 (20 %) potilaan kohdalla, ja subjektiivinen mittaus 7 (14 %) kohdalla. Näistä kirjattiin vain toinen (ensisijaisesti subjektiivinen) arvo, eli objektiivisin perustein tehtiin MET-hälytys jopa useammin kuin mittauksen perusteella.

Vaikka tutkimuksessa keskityttiinkin tarkastelemaan mittausten puutteita toiminnan kehittämiseksi, on MET-toiminta kuitenkin kokonaisuutena vähentänyt elvytyksiä Tays:ssa (3), konsepti on koettu hyväksi, ja

todennäköisesti tullut jäädäkseen. Elvytyksien ennaltaehkäisy ja ajoissa tehdyt hoidonrajaamispäätökset ovat osa potilaiden hyvää hoitoa.

Mahdollisia virhelähteitä tässä tutkimuksessa ovat tietojen keräämisen satunnaisvirheet, joita voi syntyä MET-ryhmän osalta tietojen täyttämisen lomakkeeseen tai takautuvassa tiedonkeruuvaiheessa kun lukuja etsitään kahdesta lähteestä paperilomakkeista ja tietokannasta. Tiedonhaku tarkasta aikaikkunasta ja useista sähköisistä tietolähteistä (hoitokertomus, hoitotaulukko, edellisen päivän hoitokertomus aikaikkunan osuessa vuorokauden vaihteeseen) lisää satunnaisvirheen riskiä. Virheitä puolestaan vähentää standardoitu MET-lomake, jolla tiedot on merkitty järjestelmällisesti aina samaan kohtaan. Lomakkeen ulkoasu oli tutkimusaineiston aikana uusittu kertaalleen, mutta kerättävät tiedot pysyneet oleellisesti samoina.

Tulevaisuudessa on ehkä mahdollista, että MET-kriteeristö yhtenäistyy. ILCOR:n (International Liaison Committee on Resuscitation) 2007 julkaisemassa tutkimusyhteenvedossa (1) todetaan, että tutkimustietoa usean eri hälytyskriteeristön muuttujan osalta tarvitaan lisää. Tämä mahdollistaisi alueelliset ja kansalliset vertailut, ja selkiyttäisi toimintatapoja. Rekisteröintiä sairaalapotilaiden elintoiminnoista ennen elvytystilannetta tarvitaan edelleen.

7 Lähteet

- 1) Peberdy M.A., Cretikos M., Abella B.S. ym. Recommended Guidelines for Monitoring, Reporting, and Conducting Research on Medical Emergency Team, Outreach, and Rapid Response Systems: An Utstein-Style Scientific Statement A Scientific Statement From the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, Australian Resuscitation Council, European Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa, and the New Zealand Resuscitation Council); the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee; the Council on Cardiopulmonary, Perioperative, and Critical Care; and the Interdisciplinary Working Group on Quality of Care and Outcomes Research. *Circulation* 2007;116:2481-2500
- 2) Soar J., Nolan J.P., Böttiger B.W. ym. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 3. Adult advanced life support. *Resuscitation* 2015;95:100–47.
- 3) Tirkkonen J., Jalkanen V., Alanen P., Hopppu S. Medical Emergency Team (MET) TAYS:ssa – aikainen puuttuminen potilaanperuselintoimintojen häiriöihin. *Finnanest* 2009;42:428-33.
- 4) Elvytys. Käypä Hoito–suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2016.
- 5) Alam N., Hobbelenk E.L., van Tienhoven A.J. ym. The impact of the use of the Early Warning Score (EWS) on patient outcomes: A systematic review. *Resuscitation* 2014;85:587–94.
- 6) Romero-Brufau S., Huddleston J.M., Naessens J.M. ym.. Widely used track and trigger scores: Are they ready for automation in practice? *Resuscitation* 2014;85:549–52.
- 7) Goldhill D.R., McNarry A.F., Anaesth B.J. ym. Physiological abnormalities in early warning scores are related to mortality in adult inpatients. *Resuscitation* 2004;92(6):882–4.
- 8) Buist M.D., Jarmolowski E., Burton P.R., Bernard S.A., Waxman B.P., Anderson J. Recognising clinical instability in hospital patients before cardiac arrest or unplanned admission to intensive care. A pilot study in a tertiary-care hospital. *The Medical journal of Australia* 1999;171(1);22 –5.
- 9) Buist M., Bernard S., Ngyuen T.V. Ym. Association between clinically abnormal observations and subsequent in-hospital mortality: a prospective study. *Resuscitation* 2004; 62(2);137–141.
Nurmi, L. MET-toiminta päivystysajalla : päivystys- ja virka-aikaisten MET-käyntien erot. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:uta-201402061091>