



Taru Kantola

LT, erikoislääkäri, Meilahden sairaalan elvytys- ja MET-ryhmän vastuulääkäri
Hyks, ATEK, Meilahden sairaalan leikkausosasto
taru.kantola[a]hus.fi; ElvytysMet[a]hus.fi



Teemu Kantola

LT, erikoislääkäri, Meilahden sairaalan elvytys- ja MET-ryhmän vastuulääkäri
Hyks, ATEK, Meilahden sairaalan tehosasto 20
teemu.m.kantola[a]hus.fi

Medical Emergency Team (MET)

– APUA OSASTOLLE ELVYTYSTÄ KEVYEMMIN PERUSTEIN

Medical Emergency Team (MET) -toiminnalla tarkoitetaan järjestelmää, jossa vuodeosaston henkilökunta on koulutettu tunnistamaan peruselintoimintojen kriittisiä häiriöitä ja ohittamaan perinteiset toimintamallit hälyttämällä paikalle osaston ulkopuolisen asiantuntijaryhmän.



Kuva 1. Meilahden sairaalan MET-ryhmä ja elvytysvaunu. Vaunusta löytyy mm. lasten elvytyspakki, hätästernotomiasetti, Zollin X-sarjan defibrillaattorimonitori, i-Stat-verikaasuanalysaattori, CPAP- välineistö, kuljetushappi, laaja lääke- ja lääkeinfuusioparse-nalli sekä moninaiset ilmatienhallinta- ja suonihteysvälineet.

MET-toiminta käynnistyi Australiassa 1990-luvulla. Ajatuksena oli ehkäistä sairaalaelvytyksiä ennalta laajentamalla elvytysryhmän toimintaa tilanteisiin, joissa potilaan tila oli selkeästi heikentynyt, mutta kyseessä ei vielä ollut elvytystilanne. Nykyään MET-toiminta on vakiintunutta ainakin Australiassa, Yhdysvalloissa, Kanadassa ja Britanniassa. MET-ryhmän kaltaiset Critical Care Outreach Team (CCOT) ja Rapid Response Team (RRT) toimivat yleensä hoitajavetoisina Yhdysvalloissa. Australiassa ja Skandinaviassa MET-ryhmät ovat useimmiten lääkärijohtoisia. Suomessa on MET-toimintaa käynnistetty viime vuosina (1–3). MET-ryhmien kokoonpanoissa on meilläkin sairaalakohtaisia eroja, mutta yleensä ryhmään kuuluu yksi tehohoitoon perehtynyt lääkäri sekä 1–2 tehohoitajaa (3–7).

Milloin ja miksi MET-ryhmää tarvitaan?

MET- ja RRT-toiminnan tavoitteena on parantaa sairaalan potilasturvallisuutta. Tämä edellyttää valmiutta potilaan tilan heikkenemisen tunnistamiseen vuodeosastolla, jolloin asianmukainen hoito voidaan aloittaa ajoissa ja vähentää sydänpysähdyksiä ja sairaalakuolleisuutta sekä äkillisiä siirtoja teho-osastolle.

Osa sairaalapotilaista (8–17%) kokee haittatahtuman ja osa jopa tähän liittyvän kuoleman (5–10 %) sairaalahoidon aikana. Tapahtuma voi liittyä sairaalassaolon syyhyn, pitkäaikaisen

muun sairauden pahenemiseen, komplikaatioon tai näiden yhdistelmään. Haittatapahtuman seurauksena potilas saattaa tarvita tehohoitoa tai jopa kuolla. On arvioitu, että suuri osa näistä haittatapahtumista olisi estettävissä, mikäli oireet tunnistettaisiin ajoissa (1, 8–10). Kun potilaan sydän pysähtyy sairaalan ulkopuolella tai sydänosastolla, on syy yleensä sydänperäinen ja lähtörytminä kammiovärinä tai pulssiton kammiotakykardia. Sairaalan muilla osastoilla sydänpysähdyksen syy on useimmiten muu kuin sydänperäinen, ja elvytystilanteeseen ajaututaan pitkään jatkuneen hypotension, hypoksian tai hengitysvoiman puutteen vuoksi. Sairaalapotilaat ovat usein iäkkäitä ja monisairaita. Sydänpysähdyksessä todetaan alkurytminä usein asystole tai PEA, joista selviytymien on heikompaa kuin kammiovärinästä. Sairaalassa sydänpysähdykseen ajautuneista vain noin 20% toipuu kotikuntoisiksi (11–12).

Valta-osalla sairaalan sydänpysähdyspotilaita (60–80%) on mitattavissa peruselintoimintojen häiriöitä (hengitystaajuuden tai sykkeen nousu, veren matala happipitoisuus, verenpaineen lasku) jo useita tunteja ennen sydänpysähdystä (13–14). Mitä enemmän poikkeamia peruselintoiminnossa havaitaan, sitä suuremmaksi kuolemanriski kasvaa (1,15). Tähän tutkimustietoon perustuen maailmalla on kehitetty hälytyskriteereitä, mm. Early Warning System (EWS) ja Acute – Life threatening Early Recognition and Treatment (ALERT). Hälytyskriteerien perusteella vuodeosaston hoitaja pystyy yksinkertaisilla peruselintoimintojen mittauksilla tunnistamaan suuren riskin potilaita ja hälyttämään apua ajoissa (16).

Potilasta kohtaavan haittatapahtuman tai tilan heikkenemisen havaitseminen ei ole aina helppoa. Vuodeosastoilla potilaiden tarkkailu ei ole jatkuvaa kuten valvonnassa, ja vaikka poikkeavia mittauservoja havaitaan, ei tilanteeseen aina osata reagoida asianmukaisesti (17). Viiveet havainnoissa ja tehokkaan hoidon aloittamisessa johtuvat usein sairaalaorganisaation puutteista. Osastoilla toimintamalli on perinteisesti varovainen: hoitajat saattavat konsultoida ensin toisiaan, ja erikoistuvat ratkovat ongelmaa ennen erikoislääkäreitä. Kirurgisilla osastoilla lääkäri saattaa olla leikkaamassa. MET-järjestelmässä vuodeosasto voi ohittaa perinteisen hierarkian ja hälyttää suoraan hätätilapotilaiden arviointiin erikoistuneen MET-ryhmän.

MET-ryhmän konsultaatio voi johtaa potilaan tehostettuun hoitoon ajoissa, ennen palautumattomien elinvaurioiden kehittymistä. Usein potilaan tilaa voidaan korjata vuodeosastollakin varsin yksinkertaisilla toimilla, kuten hapen annolla tai

nesteytyksellä. MET-ryhmän arvio saattaa myös johtaa potilaan hoidon intensiteetin rajoittamiseen, jolloin hoitava lääkäri yhdessä MET-lääkärin kanssa tekee DNR- tai ei tehohoitoa -päätöksen.

Onko MET-toiminnan hyödyistä näyttöä?

MET-toiminnan tutkiminen ja tulosten tulkitseminen on haastavaa. Kontrolloituja kaksois-sokkoutettujen tutkimusten tekeminen on käytännössä mahdotonta. Toisaalta, MET-toiminta on moniulotteista inhimillistä ryhmätyötä, johon vaikuttavat niin kulttuurilliset, taloudelliset, sairaalakohtaiset, hallinnolliset kuin logistisetkin tekijät, joiden standardointi ei ole mahdollista. Niinpä suurin osa MET-tutkimuksista on yksittäisten sairaaloiden havainnoivia tutkimuksia, joiden keskinäinen vertailu on vaikeaa.

Vakuuttavaa näyttöä MET-toiminnasta sairaalakuolleisuuden vähentäjänä ei ole. Monissa 2000-luvulla julkaistuissa pienissä yhden keskuksen ennen-jälkeen -asetelmaa käyttävissä tutkimuksissa MET-toiminta näytti vähentävän sydänpysähdysten määrää ja sairaalakuolleisuutta (5–6,18). MERIT-tutkimus on toistaiseksi ainoa monikeskustutkimus, jossa satunnaistettiin 12 sairaalaa aloittamaan MET-toiminta, kun taas 11 muuta sairaalaa jatkoi toimintaa ilman MET:iä (19). MET-toiminta ei vähentänyt sydänpysähdystä, tehohoidon tarvetta tai sairaalakuolemia. Tutkimusta on kuitenkin kritisoitu MET-toiminnan juurruttamisen heikkoudesta, MET-ryhmän puutteellisesta aktivoinnista hälytyskriteerien täyttyessä, tilastollisen voiman puutteesta ja kontaminaatiosta ryhmien välillä. MET-toiminnan vaikuttavuudesta tehty Cochrane-katsaus v. 2007 (20) ja systemaattinen katsaus v. 2010 (21) eivät myöskään näyttäneet MET:n vaikuttavan sairaalakuolleisuuteen tai sairaalassa tapahtuvien sydänpysähdysten määrään. Tuoreessa saudi-arabialaisessa yhden keskuksen tutkimuksessa sydänpysähdykset, sairaalakuolleisuus ja odottamattomat siirrot teho-osastolle vähenivät MET-ryhmän toiminnan myötä (22). Tässä tutkimuksessa MET-ryhmä suoritti kolmen tutkimusvuoden aikana huimat 8 637 vuodeosastokäyntiä.

On todennäköistä, että MET-toiminnan resursointi, ryhmän kokoonpano ja vuodeosastojen koulutus vaikuttavat merkittävästi toiminnasta saatavaan hyötyyn. Tiedämme, että paras näyttö on saatu lääkärivetoisista ryhmistä ja toiminta on sitä vaikuttavampaa, mitä enemmän hälytyksiä on (23). MET-toiminnan aloittamisesta ei useinkaan ole sairaalalle välitöntä hyötyä, vaan toivottuja

**MET-hälytys
aktivoituu, kun
jokin sovitusta
MET-kriteereistä
täyttyy.**

>>

tuloksia saavutetaan vasta useamman vuoden määrätietoisen työn ja koulutuksen tuloksena (24–25).

Vaikka vankka tieteellinen näyttö MET-toiminnan vaikuttavuudesta puuttuikin, on toiminta koettu hyödylliseksi ja potilasturvallisuutta lisääväksi vuodeosastoilla. Hyvin järjestetty MET-toiminta lisää potilaiden monitorointia vuodeosastoilla sekä koulutusta yli osasto- ja ammattiryhmärajojen, eikä sen kaikki hyöty ole mielestämme määritettävissä kovilla kuolleisuuttamittaavilla päätemuuttujilla. MET-ryhmän käyttöönottoa sairaaloissamme puoltavat myös suomalainen elvytyksen Käypä hoito -suositus sekä kansainväliset suositukset (26–28).

MET-toiminnan organisointi

MET-toiminta on koko sairaalaorganisaation toimintaa. Se pyrkii potilasturvallisuuden parantamiseen samoin kuin leikkaussalin tarkistuslistat ja traumatiimitoiminta. MET-vastuulääkäreiden ja -hoitajien toteuttama vuodeosaston henkilökunnan koulutus on avainasemassa siihen, että potilaiden tarkkailukäytännöt vakiintuvat ja osasto kykenee seulomaan ne vaarassa olevat potilaat, joiden elintoiminnot ovat häiriintyneet.

MET-toiminnan kehittämisessä tärkeää on jatkuva tiedottaminen koko sairaalassa, toiminnan seuranta ja tilastointi, palautteen antaminen ja vastaanottaminen, vuodeosaston henkilökunnan ja MET-ryhmäläisten kouluttaminen ja potilastapauksista oppiminen. Säännöllinen hätätilannesimulaatiokoulutus on keskeinen osa elvytys- ja MET-ryhmän toiminnan kehittämisestä. Ei riitä että elvytys- ja MET-ryhmäläisillä on tarvittavat lääketieteelliset tiedot ja taidot hätätilanteiden ja elvytysten hoitamiseksi, vaan ryhmän on myös kyettävä toimimaan synergistisesti yhdessä ja kommunikoimaan sujuvasti parhaan mahdollisen lopputuloksen ja potilaan turvallisen hoidon saavuttamiseksi. Myös sairaalan johdon tuki MET-toiminnalle on välttämätöntä onnistumisen ja resursoinnin kannalta.

Tapaus Meilahti

Ennen vuotta 2010 Meilahdessa ei ollut elvytys- tai MET-ryhmää. Päivystysaikana osastojen elvytys- ja hätätilanteisiin kiiruhti niukan kliinisen ja tiiminhallintakokemuksen omaava erikoistuva anestesialogi. Kun tähän soppaan lisättiin osaston hätäantynyt henkilökunta, puutteelliset lääkevalikoimat ja välineet sekä vieras toimintaympäristö,

oli kaaos valmis, ja elvytystilanteen kirjaaminenkin jäi usein puolitiehen. Kaikki tämä muuttui vuonna 2010, kun Meilahden teho-osaston 20 yllä lääkäri Marja Hynninen ja erikoislääkäri Riikka Heikkinen perustivat Meilahteen ympärivuorokautisen 24/7 -toimivan elvytys- ja MET-ryhmän. Ensimmäistä puolen vuoden pilottijaksoa edelsi valtava määrä etukäteissuunnittelua ja -työtä, osastojen informointia, osastojen henkilökunnan ja noin 80 elvytys/MET-hoitajan sekä lääkäreiden koulutusta, toiminnan ohjeistusta ja yhteistyötä elvytystyöryhmän kanssa.

Elvytyshälytykset

Meilahden elvytysryhmän työkenttään kuuluvat tornisairaalan, vuodeosastosiiven ja kolmiosairaalan alue, lukuun ottamatta teho-osastoja, sydänvalvontaa, päivystyspoliklinikkaa ja leikkaussalia, jotka hoitavat omat hätätilanteensa. Elvytyshälytys tehdään vuodeosastoilla elvytyskavasta vetäen, kun potilas todetaan elottomaksi tai tila on välittömästi henkeä uhkaava. Tuolloin koko talossa kuuluu elvytyshälytys, ja sijaintitiedot lähtevät tekstiviestinä elvytysryhmän hoitajille ja päivystyspoliklinikan anestesialääkärille. Elvytystehtävään lähtee teho-osastolta kaksi erityiskoulutettua elvytys/MET-sairaanhoitajaa elvytysvaunun kanssa sekä anestesialääkäri (Kuva 1.).

MET-toiminta

Meilahdesa elvytys- ja MET-ryhmä ovat operatiivisen tulosityksikön henkilökuntaa, siksi MET-pilotti aloitettiin kirurgisilta vuodeosastoilta. Nyt toiminnan piiriin kuuluu kuusi kirurgista vuodeosastoa. MET-toiminta ei siis edelleenkään kata koko Meilahden sairaala-alueen rahallisten ja työvoimaresurssien puuttuessa.

MET-hälytys aktivoituu, kun jokin sovitusta MET-kriteereistä täyttyy (Kuva 2) ja joku vuodeosaston henkilökunnasta soittaa MET-lääkärille. Oman MET-kokemuksemme perusteella yksi tärkeimmistä hälytyskriteereistä on ”huoli potilaasta”. Tällöin hoitaja voi hyödyntää intuitiotaan potilaan tilaa arvioidessaan ja hälyttää apua, vaikka mikään mitattava MET-kriteeri ei täytyisikään. MET-hälytykseen vastaa teho-osaston anestesiaeerikoislääkäri (päivystysaikana anes-tesia-senioripäivystäjä), joka tapahtumatietojen perusteella päättää millä kiireellisyydellä tehtävään lähdetään. Seniorilääkärillä on laajempaa lääketieteellistä osaamista ja kokemuksen myötä karttunutta ymmärrystä Meilahden organisaatiosta, tehopaikoista ja vuodeosastojen luonteesta. Hoitolinjaustilanteissa erikoislääkärin kannanotto

Haaveissamme on 100% elvytys- ja MET-hoitajan eli ryhmän koordinaattorin viran perustaminen.

on joka tapauksessa välttämätön, joten näin välitetään lisäkonsultointikimaraa. MET-tehtävään lähtee seniorianestesiologin mukaan yksi elvytys/MET-tehosairaanhoidaja sekä elvytysvaunu. Pääleikkäisiä hälytyksiä varten olemme varustaneet kannettavan vararinkan, josta löytyy lähes kaikki mitä vaunustakin.


Kokemukset ryhmän toiminnasta

Elvytys- ja MET-toiminnan käynnistyttyä Meilahdessa olemme huomanneet trendinomaista elvytystehtävien määrän vähenemistä ja MET-tehtävien lisääntymistä. Vuositasolla elvytyskutsuja on 100–140 ja MET-tehtäviä 100–120. Parin vuoden kokemuksen perusteella on ennen aikaista tehdä johtopäätöksiä MET-ryhmän hyödyistä, vaikka suunta näyttääkin hyvältä. Käytännössä muutos parempaan on kuitenkin ollut huomattava. Nykyisin elvytys- ja MET-keikoille on ilo lähteä kokeneiden tehohoitajien kanssa, kun mukana on kattava välineistö potilaan auttamiseksi. Avain onnistuneeseen elvytys- ja MET-tiimityöskentelyyn on mielestämme riittävän usein toistuva lääkäreiden ja hoitajien yhteinen simulaatioharjoittelu (1–2 x/vuosi). Näin varmistamme sen, että lääketieteellisen osaamisen lisäksi yhteispeli sekä kommunikaatio onnistuvat, ja vakavassakin tilanteessa tunnelma pysyy rauhallisena ja fokuoituneena.

Meilahden elvytys- ja MET-ryhmän hallinnointi on varsin laajamittainen työ. Tällä hetkellä ryhmässä on kolme vastuulääkärinä ja neljä vastuuhoitajaa. Koska kaikki tekevät vastuualuetoimintaa oman kliinisen työnsä ohella, yhteisten tapaamisten järjestäminen ja tiedon välitys ryhmän sisällä asettaa omat haasteensa. Haaveissamme onkin 100% elvytys- ja MET-hoitajan eli ryhmän koordinaattorin viran perustaminen.

Toiminnan haasteet

Uusi perinteistä konsultaatiohierarkiaa tarkoittavasti rikkova ajattelumalli, jota MET-toiminta edustaa, on ajoittain kohdannut myös vastarintaa. Toimintatapa- ja asennemuutokset ovat hitaita isossa sairaalassa, ja niiden aikaansaaminen vaatii rutkasti jalkatyötä ja sinnikkyyttä. Tämän vuoksi elvytys- ja MET-ryhmä kouluttaa jatkuvasti sekä osastojen henkilökuntaa että elvytys- ja MET-hoitajia ja lääkäreitä. Haasteista on kuitenkin aina selvitty asialleen omistautuneiden MET-vastuuhoitajien ja -lääkäreiden ansiosta, vaikka asioiden hoitaminen onkin monesti vaatinut työskentelyä työajan ulkopuolella.



HYKS Meilahden sairaala
ANESTESIA JA TEHOHOITO

MET

Medical Emergency Team

MET KRITTEERIT	
HENGITYS	Hengitystie uhattuna Hengitystiheys < 8 /min Hengitystiheys > 28/min SpO2 < 90% (lisähapella)
VERENKIERTO	Systolinen verenpaine < 90 mmHg Pulssi < 40 /min Pulssi > 140 /min
NEUROLOGIA	Tajunnan tason äkillinen lasku Toistuva tai pitkittynyt kouristelu
MUU	Huoli potilaasta Teho-osastolta äskettäin siirretyt potilaan hoidon ohjaus

Jos yksi tai useampi MET -kriteeri täyttyy,
soita MET -lääkäri
puh. 60253

Sähköposti: ElvytysMet@hus.fi

Palaute

Meilahden elvytys- ja MET-ryhmä on alusta alkaen kerännyt palautetta toiminnastaan. Tähän mennessä noin puolet tehtävistä on arvioitu. Palautteen perusteella osastot ovat erittäin tyytyväisiä palveluumme, sillä yli 99% vastanneista arvioi, että MET-ryhmä saapui paikalle tarpeeksi nopeasti, antoi potilaalle tarvittavan avun ja osaston henkilökunta koki hyötävänsä ryhmästä. Asiakaspalautteen perusteella voimme siis olla varsin tyytyväisiä. Kritiikkiäkin ryhmämme on saanut osakseen, mutta silloin kyseessä ovat yleensä yksittäiset väärinkäsitykset ja henkilökemialkymykset.

Kuva 2. Meilahden sairaalan MET-hälytyskriteerit.

>>

Nykyisin
MET-keikalle
on ilo lähteä
kokeneen
tiimin kanssa.

Tutkimusrekisteri

Uusimpana aluevaltauksena elvytys- ja MET-ryhmä on aloittanut tänä vuonna käynnistänyt sähköisen elvytys/MET-tutkimusrekisterin, johon tehtävällä ollut hoitaja tallentaa tapahtumätiedot. Rekisteri mahdollistaa jatkossa elvytys- ja MET-tehtävien tilastoinnin ja analysoinnin ja tekee MET-ryhmän työn näkyväksi.

Lopuksi

Vaikka MET-toiminnan hyödyllisyydestä ei tois- taiseksi olekaan kiveen hakattua näyttöä, maail- malla on nähtävissä selvä trendi MET-ryhmien lisääntymiseen. Myös omassa sairaalassamme oli selkeä tilaus MET-toiminnalle. Meilahdessa el- vytytys- ja MET-ryhmän toiminta on koettu hyvin positiiviseksi, ja se on muuttanut toimintaa vuo- deosastojen hätätilanteissa. Alustavat tuloksem- me vaikuttavat lupaavilta, mutta luvut ovat vielä analysointivaiheessa, joten niistä saatte lukea vasta lähivuosina.

Elämme Meilahdessa MET-toiminnan si- säänajovuosia, eli edessä on vielä pitkä matka ennen toiminnan kypsymistä täyteen kukoistuk- seensa. Elvytys- ja MET-ryhmämme tunnus- lauseena voisikin olla ”Dreamteams are not born, they are made!” Filosofii Schopenhauer lienee ollut oikeassa sanoessaan, että ”totuus kulkee läpi kolme kehitysvaihetta: ensin sitä pidetään naurettavana, sitten sitä vastustetaan kiihkeästi ja lopulta sitä pidetään itsestään selvänä”. ■

Viitteet

1. Hoppu S, Alanen P. Onko sairaalassa tapahtuva sydänpysäh- dys ehkäistävissä? – kokemuksia TAYS:sta. *Tehohoito* 2012; 30: 13–9.
2. Tirkkonen, J, Jalkanen V, Alanen P, ym. Medical emergency team (MET) TAYS:ssa - aikainen puuttuminen potilaan perus- elintoimintojen häiriöihin. *Finnanest* 2009; 42: 428–33.
3. Nurmi J. Sydänpysähdystä edeltäviin oireisiin on puututta- va. *Finnanest* 2005; 38: 44–8.
4. Lee A, Bishop G, Hillman KM ym. The medical emergency team. *Anaesth Intensive Care* 1995; 23:183–6.
5. Bellomo R, Goldsmith D, Uchino S ym. A prospective before-and-after trial of a medical emergency team. *Med J Aust* 2003;179: 283–7.
6. Foraida MI, DeVita MA, Braithwaite RS ym. Improving the utilisation of medical crisis teams (Condition C) at an urban tertiary care hospital. *J Crit Care* 2003;1: 87–94.
7. Jones DA, DeVita MA, Bellomo R. Rapid-Response Teams. *NEJM* 2011; 365:139–46.
8. Wilson RM, Runciman WB, Gibberd RW, ym. The Quality in Australian Health Care Study. *Med J Aust* 1995;163: 458–71.
9. Vincent C, Neale G, Woloshynowych M. Adverse events in British hospitals: preliminary retrospective record review. *BMJ* 2001; 322: 517–9.

10. Baker GR, Norton PG, Flintoft V, ym. The Canadian Adverse Events Study: the incidence of adverse events among hospital patients in Canada. *CMAJ* 2004; 170: 1678–86.
11. Skrifvars MB, Rosenberg PH, Finne P, ym. Evaluation of the in-hospital Utstein template in cardiopulmonary resuscita- tion in secondary hospitals. *Resuscitation* 2003; 56: 275–82.
12. Ehlenbach WJ, Barnato AE, Curtis JR, ym. Epidemiologic study of in-hospital cardiopulmonary resuscitation in the elderly. *NEJM* 2009; 361: 22–31.
13. Franklin C, Mathew J. Developing strategies to prevent inhospital cardiac arrest: analyzing responses of physicians and nurses in the hours before the event. *Crit Care Med* 1994; 22: 244–7.
14. Buist MD, Jarmolowski E, Burton PR, ym. Recognising clinical instability in hospital patients before cardiac arrest or unplanned admission to intensive care. A pilot study in a tertiary-care hospital. *Med J Aust* 1999; 171: 22–5.
15. Goldhill DR, McNarry AF. Physiological abnormalities in early warning scores are related to mortality in adult inpatients. *Br J Anaesth* 2004; 92: 882–4.
16. Wilson RM, Harrison BT, Gibberd RW, ym. An analysis of the causes of adverse events from the Quality in Australian Health Care Study. *Med J Aust* 1999; 170: 411–5.
17. DeVita MA, Smith GB, Adam SK, ym. "Identifying the hospitalised patient in crisis"--a consensus conference on the afferent limb of rapid response systems. *Resuscitation* 2010; 81: 375–82.
18. Sebat F, Musthafa AA, Johnson D, ym. Effect of a rapid re- sponse system for patients in shock on time to treatment and mortality during 5 years. *Crit Care Med* 2007; 35: 2568–75.
19. Hillman K, Chen J, Cretikos M, ym. Introduction of the med- ical emergency team (MET) system: a cluster-randomised controlled trial. *Lancet* 2005; 365: 2091–7.
20. McGaughey J, Alderdice F, Fowler R ym. Outreach and Early Warning System for the prevention of Intensive Care admission and death of critically ill adult patients of general hospital wards. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;3:CD005529.
21. Chan PS, Jain R, Nallmothu BK ym. Rapid Response Teams: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Intern Med* 2010; 170: 18–26.
22. Al-Qahtani S, Al-Dorzi HM, Tamim HM, ym. Impact of an intensivists-led multidisciplinary extended rapid response team on hospital-wide cardiopulmonary arrests and mortality. *Crit Care Med* 2013; 41: 506–17.
23. Jones D, Bellomo R, DeVita MA. Effectiveness of the Medical Emergency Team: the importance of dose. *Crit Care* 2009;13: 313.
24. Calzavacca P, Licari E, Tee A, ym. The impact of Rapid Response System on delayed emergency team activation patient characteristics and outcomes--a follow-up study. *Resuscitation*. 2010; 81: 31–5.
25. Santamaria J, Tobin A, Holmes J. Changing cardiac arrest and hospital mortality rates through a medical emergency team takes time and constant review. *Crit Care Med* 2010; 38: 445–50.
26. Elvytys [verkkodokumentti]. Käypä hoito –suositus. Suoma- laisen Lääkäriseura Duodecim, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä Helsinki: Suomalainen Lääkäriseu- ra Duodecim 2011. www.kaypa.hoito.fi
27. Devita MA, Bellomo R, Hillman K ym. Findings of the first consensus conference on medical emergency teams. *Crit Care Med* 2006; 34: 2463–78.
28. Peberdy MA, Cretikos M, Abella BS, ym. Recommended gui- delines 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. *Circulation* 2007; 116: 2481–500.