



**TURUN
YLIOPISTO**

Selvitys Majakkasairaalan MET-toiminnan alkuvaiheista

Lääketieteen koulutusohjelma
Syventävien opintojen kirjallinen työ

Anna Eskelinen

Kevätlukukausi 2025
Turku

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Tutkinto-ohjelma, oppiaine: Anestesiologia ja tehohoito
Tekijä(t): Anna Eskelinen
Otsikko: Selvitys Majakkasairaalan MET-toiminnan alkuvaiheista
Ohjaaja(t): Professori Teijo Saari
Sivumäärä: 26 sivua
Päivämäärä: 25.2.2025

Vuoden alusta 2022 Turun yliopistollisen keskussairaalan uusi Majakkasairaala aloitti toimintansa, ja samalla käyttöön otettiin jo aiemmin muualla Tyksissä käytössä ollut MET-toiminta (Medical Emergency Team). Toiminnan tarkoituksena on tunnistaa kriittisesti sairaat potilaat ja potilaiden voimien heikkeneminen, jotta haittatapahtumia, kuten kuolemia ja sydänpysähdyksiä voitaisiin ennaltaehkäistä.

Tässä työssä on tarkasteltu Majakkasairaalassa tehtyjä MET-hälytyksiä aikavälillä 1.1.2022 – 31.12.2023. Hälytyksiä oli tehty potilaista 43, ja 4 hälytystä oli tehty potilaiden omaisista tai sairaalan henkilökunnasta. Hälytyksistä on kerätty seuraavat tiedot: potilaan ikä, hoitovastuussa oleva erikoisala, sairaalaantulodiagnoosi, onko potilas ollut avohoidossa vai osastohoidossa, onko saanut tehohoitoa ennen hälytystä, onko hoidettu operatiivisesti ennen hälytystä, hälytyksen aikaiset NEWS-pisteet, 6:n tunnin kuluttua hälytyksestä mitatut vitaaliarvot, hälytyksen syy, millaisiin toimenpiteisiin hälytys johti. Tiedot on kerätty MET-hoitajien täyttämistä paperisista hälytyskaavakkeista ja potilastietojärjestelmästä.

Vuonna 2022 tehtiin 21 hälytystä ja vuonna 2023 tehtiin 22 hälytystä. Suurin osa hälytyksistä tehtiin naistentaudeilla hoidetuista potilaista (40 %). Hälytyksien yleisin kriteeri oli äkillinen tajunnantason lasku (44 %). Yhteensä kaikilla aloilla hoidetuista potilaista kuoli 7 sairaalahoitojakson aikana. Korkean riskin potilaita oli eniten naistentaudeilla (47 %). Kaikista hälytyksistä lapsia koski 5. Yksi lapsi menehtyi hoitojaksolla.

Avainsanat: MET-toiminta, Medical Emergency Team, Majakkasairaala

Sisällysluettelo

1 Johdanto	5
1.1 Työn esittely	5
1.2 MET-toiminta	5
1.3 NEWS-pisteitys	6
1.4 MET-toiminta Tyksissä	7
2 Tutkimuksen tavoitteet ja menetelmät.....	9
2.1 Tutkimuksen tavoitteet.....	9
2.2 Tutkimuksen menetelmät	9
3 Tulokset.....	10
3.1 Hälytykset ja erikoisalajat	10
3.2 Elottomuus ja kuolleisuus.....	10
3.3 Hälytyksien kriteerit.....	11
3.4 Mihin hälytykset johtivat	11
3.5 Teho-osastolle siirretyt potilaat	12
3.6 Lopputulemat erikoisaloittain	13
3.6.1 Korva-,nenä- ja kurkkutaudit	13
3.6.2 Naistentaudit ja synnytykset.....	13
3.6.3 Suu- ja leukakirurgia.....	14
3.6.4 Lastentaudit	14
3.6.5 Yleis- ja plastiikkakirurgia	15
3.6.6 Kardiologia.....	15
3.6.7 Sydän- ja rintaelinkirurgia.....	15
3.6.8 Kaikki potilaat	15
4 Pohdinta	16
4.1 Hälytyksien jakautuminen ajallisesti ja erikoisaloittain	16
4.2 NEWS-pisteet	16
4.3 Vitaaliarvot	17
4.4 Kuolleisuus	18
4.5 Hälytyskriteerit.....	19

4.6 Hoitajien tekemät toimenpiteet	20
4.7 Hoitopaikan muutos	20
Lähteet.....	22
Liitteet.....	25
Liite 1: Luettelo diagnooseista.....	25

1 Johdanto

1.1 Työn esittely

Tässä työssä tarkastellaan vuonna 2022 avautuneen Tyksin (Tyks = Turun yliopistollinen keskussairaala) Majakkasairaalan MET-hälytyksiä (MET = Medical Emergency Team) vuosina 2022 – 2023. Majakkasairaalaan on keskitetty naistentaudit ja synnytykset, lasten ja nuorten sairauksien hoito, korva-, nenä- ja kurkkusairauksien hoito sekä suu- ja leukasairauksien hoito.

Tässä työssä on analysoitu kaikki Majakkasairaalassa vuosina 2022 – 2023 tehdyt MET-hälytykset. Aineistona on käytetty lomakkeita, joita MET-hoitajat täyttävät hälytyksen jälkeen sekä potilasasiakirjamerkintöjä. Hälytyksiä oli yhteensä 47, näistä 4 koski henkilökuntaa tai potilaiden omaisia, ja ne on jätetty analyysistä pois. Aineistosta kerättyjä tietoja ovat jokaisen potilaan ikä, sairaalaantulodiagnoosi, hoitovastuussa oleva erikoisala, hoitopaikka, hoitajakson operatiivinen hoito, hälytystä edeltänyt tehohoito, NEWS/PEWS-pisteet hälytyksen alussa, tietoja elintoiminnoista 6 tuntia hälytyksen jälkeen, MET-hälytyksen syy, sekä MET-hälytyksen vaikutus hoitoon.

1.2 MET-toiminta

MET-toiminta tarkoittaa järjestelmää, jonka periaatteena on vuodeosaston henkilökunnan kouluttaminen tunnistamaan kriittisiä elinhäiriöitä ja hälyttämään hoitopaikan ulkopuolisen asiantuntijaryhmän, johon tyypillisesti kuuluu 1 – 2 tehohoitajaa ja tehohoitoon perehtynyt lääkäri. Toiminta on saanut alkunsa Australiassa 1990-luvulla. Tavoitteena on ollut laajentaa elvytystiimin toimintaa tilanteisiin, joissa potilaan vointi on heikentynyt ennen elottomuutta ja ennaltaehkäistä sairaalan sisäisiä elvytystilanteita. (Kantola ja Kantola 2013.)

Sairaalahoidon aikana osa potilaista (8 – 17%) kokee haittatapahtuman, jonka seurauksena potilas saattaa joutua tehohoitoon tai kuolla. Haittatapahtumia ovat esimerkiksi pitkäaikaisen sairauden pahenemiseen ja komplikaatioihin liittyvät tapahtumat. Oireiden tunnistaminen ajoissa mahdollistaa sen, että suuri osa haittatapahtumista voitaisiin estää. Sairaalan sisäisistä vakavista haittatapahtumista voidaan estää 80 % peruselintoimintoja seuraamalla. (Schein ym. 1990; Wilson RM ym. 1995; Vincent C ym. 2001; Baker GR ym. 2004; Berlot ym. 2004; Hoppu S, Alanen P. 2012.)

Sydänpysähdystä useita tunteja edeltäen 60 – 80 %:lla potilaista on havaittavissa elintoimintojen häiriöitä, kuten verenpaineen laskua tai hengitystaajuuden tai sykkeen nousua (Buist MD ym. 1994; Franklin C, Mathew J. 1994). Kuolemanriski kasvaa poikkeamien määrän lisääntyessä (Goldhill DR, McNarry AF 2004; Hoppu S, Alanen P. 2012). Tällä perusteella on kehitetty hälytyskriteereitä, kuten EWS (Early Warning System), joiden avulla hoitohenkilökunta voi mittaamalla yksikertaisia elintoimintoja ajoissa tunnistaa suuressa riskissä olevia potilaita ja kutsumaan MET-tiimin tai osaston ulkopuolisen elvytysyksikön (Wilson RM ym. 1999).

Kun sydänpysähdys tapahtuu sydänosastolla tai sairaalan ulkopuolella, syy on yleensä sydänperäinen ja rytminä pulssiton takykardia tai kammiovärinä. Sairaalassa muilla osastoilla tapahtuvat sydämenpysähdykset aiheutuvat harvemmin sydänperäisistä syistä. Usein elvytystilanteen taustalla on pitkään jatkunut hypoksia, hypotensio tai hengitysvaimen puute. Lähtörytminä on usein PEA (engl. pulseless electrical activity) tai asystole. (Skrifvars MB ym. 2003; Ehlenbach WJ ym. 2009.)

1.3 NEWS-pisteytys

Turun yliopistollisessa keskussairaalassa potilaan peruselintoimintojen seuraaminen perustuu NEWS-pisteisiin (NEWS = National Early Warning Score) ja lapsilla PEWS-pisteisiin (PEWS = Pediatric Early Warning Score). Nämä ovat objektiivisia kriteerejä, joiden perusteella MET-hälytys voidaan tehdä. MET-hälytyksen tekemiseen on Turun yliopistollisessa keskussairaalassa käytössä myös subjektiivisia kriteerejä. Objektiivisista kriteereistä NEWS-pisteytys on todettu herkimmäksi yli 30 eri objektiivisen pisteytysjärjestelmän joukosta, jotka mittaavat peruselintoimintoja. (Smith ym. 2013.)

NEWS-pisteytysjärjestelmä on julkaistu vuonna 2012 (Royal College of Physicians, 2012) ja se perustuu 1990-luvulla kehitettyyn EWS-pisteytykseen (Early Warning Score). Sen pohjana on viisi parametria, joita ovat sydämen syketaajuus, hengitystaajuus, systolinen verenpaine, kehon lämpötila sekä tajunnantaso. (Morgan ym. 1997.) NEWS-pisteytykseen on lisätty kuudenneksi parametriksi happisaturaatio (Royal College of Physicians, 2012).

NEWS-pisteytyksessä huomioidaan potilaan systolinen verenpaine, syketaajuus, lämpötila, hengitystaajuus, happisaturaatio, mahdollinen lisähapen käyttö sekä tajunnantaso (Taulukko 1). Muuttujat saavat pisteitä 0 – 3: mitä korkeampi pistemäärä, sen kauempana mittaustulos on normaalista (Taulukko 2). Näiden muuttujien pisteiden summalla voidaan luotettavasti

arvioida potilaan peruselintoimintojen tilaa. Korkeat pisteet ennakoivat tarkkaan seuraavan vuorokauden aikaista riskiä saada sydänpysähdys, joutua tehohoitoon tai kuolla. (Smith GB ym. 2013.)

NEWS-pisteytyksen avulla potilaan tilan seurannan jatkuvuutta voidaan lisätä esimerkiksi vuoronvaihdossa, sillä pisteytys tuo järjestelmällisyyttä seurantaan. NEWS-pisteytys on objektiivinen yleistilan mittari ja mahdollistaa selkeät hälytysrajat. Pisteytyksen etuna on myös viestimisen selkeyttäminen ammattilaisten välisessä kommunikaatiossa, mikäli pisteytys on laajasti käytössä eri terveydenhuoltojärjestelmän tasoilla. Pisteytystä suositellaankin käyttämään osana jokapäiväistä seuranta vuodeosastolla. (Karjalainen ym. 2018.)

1.4 MET-toiminta Tyksissä

Turun yliopistollisessa keskussairaalassa nykyinen MET-toiminta on alkanut vuonna 2012. Aikaisemmin Tyksin T-sairaalan teho-osastolla on toiminut rinnakkain elvytysryhmä ja MET-ryhmä, joka on hoitanut kiireettömät tilanteet. Nykyisin MET-toiminta vastaa kaikista akuuteista tilanteista mukaan lukien elvytyksistä Tyksissä. (Laaksi 2024.) Yhden MET-ryhmän toiminta on kattanut Tyksin T-sairaalan ja vuoden 2022 alusta lähtien Majakkasairaalan MET-hälytykset. 2.5.2024 alkaen MET-toiminta on laajentunut myös A-sairaalaan, ja tätä varten on perustettu toinen erillinen MET-ryhmä. Sen tukikohta on aikuisten teho-osastolla T-sairaalassa. Turun yliopistollisessa keskussairaalassa MET-ryhmä koostuu tavallisesti kahdesta tehohoitajasta ja anestesialääkäri kutsutaan paikalle tarvittaessa. Lapsipotilaita koskevissa hälytyksissä anestesialääkäri kutsutaan aina paikalle. (Virtanen 2024). Lisäapua saadaan lasten teho-osaston kautta. Majakkasairaala ja A-sairaala tulevat hälytykset ohjautuvat aikuisten teho-osastolle MET-ryhmälle. Majakkasairaalan hälytyksissä MET-lääkärinä toimii Majakkasairaalan päivystäjä. (Laaksi 2024.)

Taulukko 1: NEWS-pisteytys (National Early Warning Score), (Royal College of Physicians 2012).

	3	2	1	0	1	2	3
Hengitystaajuus	≤8		9 – 11	12 – 20		21 – 24	≥25
Happisaturaatio	≤91	92 – 93	94 – 95	≥96			
Lisähappi käytössä		Kyllä		Ei			
Lämpötila	≤35,0		35,1 – 36,0	36,1 – 38,0	38,1 – 39,0	≥39,1	

Systolinen verenpaine	≤90	91 – 100	101 – 110	111 – 219			≥220
Syketaajuus	≤40		41 – 50	51 – 90	91 – 110	111 – 130	≥131
Tajunnantaso	poikkeava			normaali			poikkeava

Taulukko 2: NEWS-pisteiden perusteella määräytyvä riskiluokka ja toimintaohjeet (Royal College of Physicians, 2012).

Pisteytys	≥7	5 – 6 tai yksittäisestä arvosta 3	1 – 4	0
Riskiluokka	Korkea	Kohtalainen	Matala	Matala
Toimintaohje	Tee MET-hälytys, hälytä hoitava lääkäri	Informoi muita hoitajia potilaan voinnin muutoksista, konsultoi lääkäreitä jatkotoimista	Informoi muita hoitajia potilaan voinnin muutoksista	
Peruselintoimintojen seuranta	Laske NEWS-pisteet 0 – 2 tunnin välein, jatkuva seuranta	Laske NEWS-pisteet vähintään 2 – 4 tunnin välein	Laske NEWS-pisteet vähintään 8 tunnin välein	Laske NEWS-pisteet vähintään 12 tunnin välein

2 Tutkimuksen tavoitteet ja menetelmät

2.1 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millaisista potilaista MET-hälytyksiä on uudessa vuoden alussa 2022 avautuneessa Majakkasairaалassa vuosina 2022 – 2023 tehty. Potilaista on potilastietojärjestelmän merkintöjen sekä MET-hälytysten kaavakkeiden pohjalta selvitetty ikä, sairaalaantulodiagnoosi, hoitopaikka, hoitava erikoisala, onko potilas edeltävästi saanut operatiivista hoitoa, onko potilas saanut hoitojaksolla tehohoitoa hälytystä edeltävästi, NEWS-pisteet hälytyksessä, miksi MET-hälytys tehtiin, sekä mihin MET-hälytys johti. Lisäksi on tarkasteltu tarkemmin potilaita, jotka ovat MET-hälytyksen seurauksena päätyneet tehohoitoon.

2.2 Tutkimuksen menetelmät

Tutkimuksen aineisto on kerätty sähköiseen potilastietojärjestelmään tehdyistä merkinnöistä sekä Tyksin T-sairaalan teho-osastolla säilytettävistä arkistoiduista paperisista MET-hälytyslomakkeista, joita MET-hoitajat täyttävät hälytyksien jälkeen. NEWS-pisteistä, vitaaliarvoista ja potilaiden iästä on laskettu keskiarvo, mediaani ja keskihajonta.

3 Tulokset

3.1 Hälytykset ja erikoisalajat

Hälytyksiä oli seuranta-aikana vuosina 2022 – 2023 yhteensä 47. Potilaista tehtyjä hälytyksiä oli 43. Aikuisista tehtyjä hälytyksiä oli 38 ja lapsista 5. Muut hälytykset koskivat potilaiden omaisia tai sairaalan henkilökuntaa, eikä näitä hälytyksiä tässä työssä tarkastella. Erikoisalajoja, joilla hoidettiin potilaita, joista hälytyksiä tehtiin olivat korva-, nenä- ja kurkkutaudit, naistentaudit ja synnytykset, suu- ja leukakirurgia, lastentaudit, kardiologia, sydän- ja rintaelinkirurgia ja yleis- ja plastiikkakirurgia. Majakkasairaалassa on myös kuvantamistoimintaa, ja siksi osa potilaista on erikoisaloilta, joiden toiminta ei sijaitse Majakkasairaалassa.

3.2 Elottomuus ja kuolleisuus

Hälytystä tai MET-ryhmän saapumista edeltäneitä elottomuuksia oli 2, joista toinen päättyi kuolemaan. Kaikista potilaista 7 kuoli sairaalahoitajakson aikana. Hälytyksen aikana tapahtuneita kuolemia oli 2. Toinen potilaista oli saanut operatiivista hoitoa hoitajaksoilla ja toiselle oli tehty angiografia. Hälytyksen jälkeen 24:n tunnin kuluessa 2 potilasta kuoli ja kummatkin potilaat olivat saaneet hoitajaksoilla operatiivista hoitoa. Yli 24 tunnin kuluttua hälytyksestä samalla hoitajaksoilla kuoli 3 potilasta, joista 2 oli saanut operatiivista hoitoa edeltävästi. Kolmas potilas oli lapsipotilas, eikä saanut hoitajaksoilla operatiivista hoitoa. Menehtyneiden potilaiden sairaalaantulodiganooseja olivat: komplisoitunut parodontiitti, kohdun runko-osan limakalvon seroosi papillaarinen karsinooma, seroosi epiteliaalinen munasarjasyöpä, kohdunrunгон syöpä, munasarja syöpä; muu tai epämääräinen histologia, muu epilepsia ja nenäverenvuoto. Menehtyneistä 1 potilas oli hoidossa korva-, nenä- ja kurkkutaudeilla, 1 potilas suu- ja leukakirurgialla, 1 potilas lastentaudeilla ja 4 potilasta naistentaudeilla. Potilaiden iän keskiarvo oli 73,7 keskihajonta 8,5. Minimi oli 59 ja maksimi oli 83. Lapsipotilaan ikä oli 11, eikä sitä ole laskettu keskiarvoon tai muihin arvoihin mukaan. Hälytyksessä lasketut PEWS-pisteet lapsipotilaalla olivat 21. Aikuisilta potilailta neljältä oltiin laskettu NEWS-pisteet hälytyksessä. Niiden keskiarvo oli 11, mediaani 12, hajonta 3.5, minimi 6 ja maksimi 14.

3.3 Hälytyksien kriteerit

Tyksissä MET-hälytyksen tekemisen kriteerit on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. MET-hälytyksen kriteerit Tyksissä.

NEWS-pisteet yli 7
Yksittäinen NEWS-arvo yli 3
Elottomuus
Kouristuskohtaus
Hengityslama
Hengitystie uhattuna
Tajunnan äkillinen lasku
Äkillinen voimakas kipu
Rintakipu/hengenahdistus
Anafylaktinen reaktio
Ei lainkaan diureesia
Hoitajan huoli potilaasta
Henkilökuntaan kuuluvan tai omaisen hätätilanne tai sairauskohtaus

Eniten hälytyksiä tehtiin tajunnan äkillisen laskun vuoksi, hälytyksiä oli 19 (44%). Toiseksi eniten hälytyksiä tehtiin rintakivun/hengenahdistuksen vuoksi, hälytyksien määrä oli 15 (35%). Hoitajan huoli potilaasta oli syynä 3:ssa hälytyksessä (7 %). Kouristuskohtaus oli 3:n (7 %) hälytyksen syynä. Uhatun hengitystien vuoksi tehtiin 2 (5 %) hälytystä ja elottomuuden vuoksi 1 (2 %) hälytys. Muilla kriteereillä hälytyksiä ei tehty.

3.4 Mihin hälytykset johtivat

MET-ryhmän toimesta hälytyksen jälkeen 9 (21 %) potilaan hoito jatkui teho-osastolla. Teho-osastolle siirrettyjä potilaita käsitellään tarkemmin kappaleessa 3.5 ”Teho-osastolle siirretyt potilaat”. Tämän lisäksi 17 (40 %) potilaan hoitopaikka muuttui: 2 potilasta siirtyi valvontaan, 2 potilasta vuodeosastolle, 9 ensiapupoliklinikalle, 1 potilas heräämöhön ja 3 potilasta leikkaussaliin. MET-ryhmän toimesta hoitoa tehostettiin potilaan alkuperäisessä hoitopaikassa 10 (23 %) hälytyksessä, joista 2 ensiapupoliklinikalla ja 8 vuodeosastolla. 2:ssa hälytyksessä MET-ryhmä rajasi potilaan tehohoidon ulkopuolelle.

Hoitajien tekemät toimenpiteet olivat tiedossa 29:ssä hälytyksessä. Muissa hälytyksissä hoitajat joko eivät tehneet mitään toimenpiteitä tai toimenpiteet eivät ole tiedossa. Kaikissa

hälytyksissä, joista seurasi potilaan siirto toiseen hoitopaikkaan, MET-tiimin hoitajat osallistuivat potilaan kuljetukseen. Taulukossa 7 on esitetty hoitajien tekemät toimenpiteet.

Taulukko 7. Hoitajien tekemät toimenpiteet

Suonensisäinen nesteytys	13
Lääkkeen antaminen	12
Lisähapen antaminen	9
Perifeerinen kanylointi	8
Ohjeistus jatkohoitoon	8
Potilaan asennon korjaus	5
Liman imeminen hengitysteistä	3
EKG:n ottaminen	2
Ventilointi	1
Larynx-maskin asettaminen	1

3.5 Teho-osastolle siirretyt potilaat

Kaikista potilaista hälytyksen jälkeen teho-osastolle siirtyi 9 (21 %). Heistä 1 oli hoidossa korva-,nenä- ja kurkkutaudeilla, 2 suu- ja leukakirurgialla, 2 naistentaudeilla, ja 4 lastentaudeilla. Potilaista 4:llä (44 %) NEWS/PEWS-pisteet olivat yli 7. Yleisimpänä hälytyskriteerinä oli hengenahdistus, jopa 7:llä (78 %) potilaalla. Kaksi muuta hälytyskriteeriä olivat elottomuus ja kouristuskohtaus. Teho-osastolle siirtyneiden potilaiden sairaalaantulodiagnooseina oli: alaleuan ikenen karsinooma, seroosi epiteliaalinen munasarjasyöpä, lasten akuutti obstruktiivinen bronkiitti, muu epilepsia, fusobakteerisepsis, pitkäaikainen periapikaalinen parodontiitti, muu suutulehdus sekä sydämen ja verenkiertoelimistön muusta laitteesta, istutteesta tai siirteestä aiheutunut infektio tai tulehdusreaktio.

Teho-osastolle siirtyneistä potilaista 5 oli aikuisia ja 4 lapsia. Aikuisten ikä oli 25 – 74 vuotta. Keskiarvo 52.8, keskihajonta 23. Aikuispotilaiden NEWS-pisteet olivat tiedossa neljässä hälytyksessä. Pisteiden keskiarvo oli 8.75, mediaani 8.5, keskihajonta 2.5, minimi 6, maksimi 12.

Lapsipotilaita koskevista hälytyksistä PEWS-pisteet olivat tiedossa kahdesta hälytyksestä, ja ne olivat 5 ja 21. Potilaiden ikä oli 2 – 11 vuotta, keskiarvo 5.8, keskihajonta 4,5.

Kaksi potilaista kuoli, toinen potilaista oli lapsipotilas.

3.6 Lopputulemat erikoisaloittain

3.6.1 Korva-,nenä- ja kurkkutaudit

Hälytyksiä oli 11. Päivystyksellisessä hoidossa potilaista oli 6, osastohoidossa oli 8, hälytystä edeltävästi tehohoitoa saivat 4 potilasta, post-operatiivisia potilaita oli 4. Avohoidossa oli 3 potilasta. Tehohoitoon hälytyksen jälkeen siirtyi 1 potilas. Potilaista 1 kuoli hälytyksen aikana. Potilaiden ikä oli 25 – 86 vuotta, keskiarvo 57,7 ja keskihajonta 21,9.

Kaikkien potilaiden NEWS-pisteet hälytyksessä ja 6 tuntia hälytyksen jälkeen mitatut vitaaliarvot eivät ole tiedossa.

NEWS-pisteet ovat tiedossa 11 hälytyksestä. NEWS-pisteiden keskiarvo on 5, mediaani 5.5, keskihajonta 2, minimi 1 ja maksimi 7. Vitaaliarvot on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Korva-, nenä -ja kurkkutaudeilla hoidettujen potilaiden vitaaliarvot.

	Tiedossa	Keskiarvo	Mediaani	Minimi	Maksimi	Keskihajonta
Hengitystaajuus	4	18	17	14	24	4,3
Happisaturaatio	7	95,1	95	88	99	3,8
Syke	7	83,3	73	68	114	16,3
Systolinen verenpaine	7	128,6	120	105	167	21,4
Diastolinen verenpaine	7	75,7	73	68	92	8,1
Lämpö	5	36,9	36,7	36,3	37,8	0,6

3.6.2 Naistentaudit ja synnytykset

Hälytyksiä oli 17. Päivystyksellistä hoitoa saivat 9 potilasta. Osastohoidossa oli 15 potilasta, tehohoitoa hälytystä edeltävästi ei annettu yhdellekään potilaalle. Avohoidossa oli 2 potilasta. Post-operatiivisia potilaita oli 11. Tehohoitoon siirtyi hälytyksen jälkeen 2 potilasta. Potilasta 4 kuoli hoitajakson aikana, 2 heistä 24:n tunnin kuluessa hälytyksestä. Potilaiden ikä oli 20 – 81 vuotta. Keskiarvo iästä on 55,5 ja keskihajonta 20,1. NEWS-pisteet ovat tiedossa 15 hälytyksessä. Keskiarvo on 7.1, mediaani 6, keskihajonta 4.8, minimi 1, maksimi 15. Vitaaliarvot on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Naistentaudeilla hoidettujen potilaiden vitaaliarvot.

	Tiedossa	Keskiarvo	Mediaani	Minimi	Maksimi	Keskihajonta
Hengitystaajuus	5	22,6	20	16	34	6,8
Happisaturaatio	7	92,9	92	87	97	3,4
Syke	9	93,6	91	77	120	15,3
Systolinen verenpaine	9	116,9	119	77	161	23,5
Diastolinen verenpaine	9	67,6	69	44	83	13,4
Lämpö	8	37,1	37,2	34,8	38,3	1,1

3.6.3 Suu- ja leukakirurgia

Hälytyksiä oli 6. Päivystyksellistä hoitoa ei saanut kukaan potilaista. Osastohoidossa oli 5 potilasta, ja 1 potilas oli saanut tehohoitoa. Yksi potilas oli avohoidossa. Post-operatiivisia potilaista oli 5. Hälytyksen jälkeen tehohoitoon siirtyi 2 potilasta. Yksi potilaista kuoli hälytyksen aikana. Potilaiden ikä oli 60 – 87 vuotta, keskiarvo oli 76,5 ja keskihajonta 8,7. NEWS-pisteet ovat tiedossa 4 hälytyksestä. Niiden keskiarvo on 4, mediaani on 3, keskihajonta 2,7, minimi 2 ja maksimi 8. Vitaaliarvot ovat tiedossa vain kahdesta potilaasta, ja ne on esitetty sellaisenaan taulukossa 6.

Taulukko 6. Suu -ja leukakirurgialla hoidettujen potilaiden vitaaliarvot.

Hengitystaajuus	16
Happisaturaatio	97
Syke	69, 80
Systolinen verenpaine	145, 201
Diastolinen verenpaine	49, 76
Lämpö	37.5, 36.1

3.6.4 Lastentaudit

Hälytyksiä oli 5. Kaikki potilaat saivat päivystyksellistä hoitoa. Osastohoidossa oli 1 potilas ja 4 potilasta oli avohoidossa. Tehohoitoa ei saanut yksikään potilas ennen hälytystä. Post-operatiivisia potilaita ei ollut. Hälytyksen jälkeen 4 potilasta siirtyi tehohoitoon. Yksi

potilaista kuoli myöhemmin hoitajakson aikana. Potilaiden ikä oli 2 – 11 vuotta, keskiarvo iästä oli 6,6 ja keskihajonta 3,4. PEWS-pisteet ovat tiedossa kahdessa hälytyksessä, ne olivat 5 ja 21. Vitaaliarvoja 6 tunnin kuluttua hälytyksestä ei ole tiedossa yhdestäkään potilaasta. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että lasten teho-osastolla on käytössä oma potilastietojärjestelmä, jota ei tässä työssä tietolähteenä tarkasteltu.

3.6.5 Yleis- ja plastiikkakirurgia

Hälytyksiä oli 2. Potilaista toinen sai päivystyksellistä hoitoa. Toinen potilaista oli osastohoidossa ja saanut aikaisemmin hoitajaksolla tehohoitoa ja operatiivista hoitoa. Toinen potilaista oli avohoidossa. Kumpikaan potilaista ei siirtynyt tehohoitoon hälytyksen jälkeen. Potilaat olivat iältään 72- ja 75-vuotiaita. Potilaiden NEWS-pisteet olivat 3 ja 7. Vain toisen potilaan 6 tunnin vitaaliarvot ovat tiedossa. Hengitystaajuus oli 28/minuutti, happisaturaatio oli 95%, syke oli 116/minuutti, verenpaine oli 185/95 mmHg, lämpö oli 37,1 astetta.

3.6.6 Kardiologia

Hälytys tehtiin yhdestä potilaasta. Potilas oli avohoidossa, eikä saanut operatiivista hoitoa eikä tehohoitoa. Potilas ei saanut päivystyksellistä hoitoa. Potilaan ikä oli 73 vuotta. NEWS-pisteitä oli 3. Potilasta ei siirretty hälytyksen jälkeen tehohoitoon. Potilaan vitaaliarvot 6:n tunnin kuluttua hälytyksestä eivät ole tiedossa.

3.6.7 Sydän- ja rintaelinkirurgia

Hälytys tehtiin yhdestä potilaasta. Potilas oli osastohoidossa ja saanut hoitajaksolla operatiivista hoitoa ja tehohoitoa. Päivystyksellistä hoitoa potilas ei ollut saanut. Potilas ei siirtynyt tehohoitoon hälytyksen jälkeen. Potilaan ikä oli 50 vuotta. NEWS-pisteistä oli 2. 6:n tunnin kuluttua hälytyksestä hengitystaajuus oli 19/minuutti, happisaturaatio 96%, syke 94/minuutti, verenpaine 108/65 mmHg, lämpö 37,3 astetta.

3.6.8 Kaikki potilaat

Kaikkien aikuispotilaiden, joiden NEWS/PEWS-pisteet olivat tiedossa, pisteiden keskiarvo oli 5,7, mediaani 5, minimi 1, maksimi 15, keskihajonta 3,8. Potilaita, joiden pisteet olivat tiedossa, oli 33.

4 Pohdinta

4.1 Hälytyksien jakautuminen ajallisesti ja erikoisaloittain

Vuonna 2022 oli 22 hälytystä ja vuonna 2023 hälytyksiä oli 21. Vuonna 2022 hälytykset jakautuivat kuukausittain seuraavasti: helmikuussa 3, maaliskuussa 1, huhtikuussa 1, toukokuussa 1, kesäkuussa 1, heinäkuussa 1, elokuussa 3, syyskuussa 3, lokakuussa 1, marraskuussa 3 ja joulukuussa 4 hälytystä. MET-ryhmä aloitti toimintansa Majakkasairaalassa helmikuussa 2022, joten joka kuussa oli hälytyksiä. Mahdollisesti henkilökuntaa oltiin koulutettu MET-toimintaan Majakkasairaalan toiminnan alussa, ja siksi heti helmikuussa oli jo 3 hälytystä. Seuraavat 5 kuukautta olivat hiljaisempia, ja elokuusta joulukuuhun hälytyksiä oli taas enemmän, 1 – 4 /kk.

Vuonna 2023 hälytyksien jakauma oli seuraava: helmikuussa 2, maaliskuussa 1, huhtikuussa 2, toukokuussa 4, kesäkuussa 1, heinäkuussa 2, elokuussa 2, marraskuussa 4 ja joulukuussa 3 hälytystä. Tammi,- syys -ja lokakuussa ei ollut yhtään hälytystä. Kumpanakin vuonna marraskuussa ja joulukuussa on ollut yhteensä eniten hälytyksiä. Vuonna 2022 hälytykset olivat jakautuneet tasaisemmin eri kuukausille.

Eniten MET-hälytyksiä tehtiin potilaista, joita hoidettiin naistentaudeilla ja korva,- nenä -ja kurkkutaudeilla. Naistentaudeilla hoidetuista potilaista hälytyksiä oli tehty 17 ja korva,- nenä -ja kurkkutaudeilla hälytyksiä oli tehty 11. Naistentaudeilla tehtyjen hälytyksien osuus kaikista hälytyksistä oli 40 % ja korva,- nenä -ja kurkkutaudeilla tehtyjen 26 %. Lapsipotilaista tehtyjen hälytyksien osuus oli 12 % (N = 5).

Tämän tutkimuksen erikoisalojen osuuksia on vaikea verrata muihin tutkimuksiin. Yleensä MET-toimintaa käsittelevien tutkimuksien potilasaineisto on kerätty koko sairaalan potilaista. Tyksin Majakkasairaalassa hoidetaan vain rajattujen erikoisalojen potilaita.

Esimerkkinä Kenward ym. 2004 julkaisemassa koko sairaalaan potilaat kattavassa tutkimuksessa suurin osa potilaista (60 %) oli sisätautisia potilaita, 19 % kirurgisia, 14 % ortopedisiä ja 5 % oli muilta erikoisaloilta.

4.2 NEWS-pisteet

Aikuispotilaista lähes kaikilta oli laskettu NEWS-pisteet hälytyksessä. NEWS-pisteitä ei oltu laskettu tai merkitty viidessä hälytyksessä. Kaksi näistä johtuivat elottomuudesta.

Lapsipotilaista PEWS-pisteet olivat tiedossa kahdessa viidestä hälytyksestä. Lapsipotilaiden PEWS-pisteiden dokumentoiminen MET-hälytyksessä vaikuttaa olevan vielä puutteellista.

Korva-, nenä -ja kurkkutaudit: Potilaiden NEWS-pisteet olivat tiedossa 10:ssä hälytyksessä. Matalan riskin potilaista (NEWS 1 - 4 pistettä) tehtiin 20 % (N = 2) hälytyksistä. Kohtalaisen riskin potilaista (NEWS 5 - 6 pistettä) tehtiin 60% (N = 6) hälytyksistä ja korkean riskin potilaista (NEWS \geq 7) 20 % (N = 2).

Naistentaudit ja synnytykset: NEWS-pisteet olivat tiedossa 15:ssä hälytyksessä. Matalan riskin potilaita, joista hälytys tehtiin oli 33 % (N =5). Kohtalaisen riskin potilaita oli 20 % (N = 3) ja korkean riskin potilaita oli 47 % (N = 7).

Lapsipotilaista tiedossa on kahden hälytyksen PEWS-pisteet. Yksi hälytyksistä oli kohtalaisen riskin potilaasta ja toinen korkean riskin potilaasta.

Kaikista aikuispotilaista matalan riskin potilaita oli 39 % (N = 13), kohtalaisen riskin potilaita oli 27 % (N = 9) ja korkean riskin potilaita oli 33 % (N = 11).

Tuloksien perusteella voidaan todeta, että eniten vakavasti sairaita ja korkean riskin potilaita oli naistentaudeilla. Yleisesti hälytyksen tekemisen kynnyks vaikuttaisi olevan sopiva ja hälytykset matalan, kohtalaisen ja korkean riskin välillä jakautuvat varsin tasaisesti. Naistentaudeilla korostuivat korkean riskin potilaat ja korva-, nenä -ja kurkkutaudeilla korostuivat kohtalaisen riskin potilaat.

4.3 Vitaaliarvot

Korva-, nenä, -ja kurkkutaudit: keskiarvollisesti potilaiden vitaaliarvot olivat 6:n tunnin kuluttua hälytyksestä normaaleja happisaturaatiota lukuun ottamatta. Vaihtelua potilaiden välillä on, ja joidenkin potilaiden hengitystaajuus, happisaturaatio, syke, ja systolinen verenpaine jäivät poikkeaviksi.

Naistentaudit: Keskiarvollisesti 6:n tunnin kuluttua hälytyksestä hengitystaajuus, happisaturaatio ja syke jäivät poikkeaviksi. Naistentaudeilla monet potilaat saivat operatiivista hoitoa ja sairastivat vakavia sairauksia, kuten syöpiä. Tämän vuoksi potilaiden vitaaliarvot ovat todennäköisesti olleet useammin ja enemmän normaalista poikkeavia hälytyksen aikana, kuin muilla erikoisaloilla.

Kaikista potilaista ei ole merkattu potilastietojärjestelmään vitaaliarvoja 6:n tunnin kuluttua hälytyksestä. Lapsipotilaista yhdenkään vitaaliarvot eivät ole tiedossa. Tämä johtunee siitä, että neljä viidestä potilaasta siirtyi hälytyksen jälkeen lasten teho-osastolle, jossa on käytössä oma potilastietojärjestelmä, jonka tiedot eivät olleet tässä tutkimuksessa käytössä. Tämä vaikeuttaa MET-toiminnan vaikuttavuuden arviointia tässä tutkimuksessa.

Esimerkki potilaasta, jonka vitaaliarvot eivät hälytyksen jälkeen muuttuneet merkittävästi tai huononivat. 73-vuotias nainen, jolta oli elektiiivisesti poistettu kohtu ja munasarjat kohtusyövän vuoksi. Hälytys tehtiin huonon happeutumisen takia. Hälytyksessä mitatut arvot olivat: happisaturaatio 91 %, hengitystaajuus 36/ minuutti, verenpaine 106/46 mmHg, lämpö 38,7 astetta. Tällä käynnillä MET-hoitajat korjasivat potilaan asentoa ja antoivat happilisää. 5:n tunnin kuluttua tehtiin uusi hälytys huonon happeutumisen takia. Uudet vitaaliarvot olivat: happisaturaatio 92 %, hengitystaajuus 34/min, verenpaine 77/44 mmHg, lämpö 37,5 astetta. Toisella käynnillä hoitajat antoivat laskimonsisäisesti noradrenaliini-infusion, aloittivat laskimonsisäisen nesteytyksen, korjasivat potilaan asentoa, tehostivat happihoitoa, aloittivat laskimonsisäisen albumiinin annostelun. Potilas siirtyi hälytyksen jälkeen leikkaussaliin ja 12:n tunnin kuluttua menehtyi.

Esimerkki potilaasta, jonka vitaaliarvot muuttuivat parempaan suuntaan hälytyksen jälkeen. 75-vuotias nainen, jolta oli operoitu Bartholinin rauhasen paise 2 vuorokautta ennen hälytystä. Hälytyksen syynä oli huono happeutuminen. Hälytyksen aikana mitatut vitaalit olivat: happisaturaatio 80 %, hengitystaajuus 40/min, verenpaine 135/88 mmHg, syke 142/min, lämpö 38,4 astetta. MET-hoitajat korjasivat asentoa, kanyloivat, antoivat suonensisäisesti lääkkeitä ja nesteitä, antoivat inhaloitavia lääkkeitä. Uudet vitaaliarvot 6:n tunnin jälkeen mitattuna olivat: happisaturaatio 95 %, hengitystaajuus 23/min, verenpaine 92/51 mmHg, syke 84/min, lämpö 34,8 astetta. Potilaan hoito jatkui alkuperäisessä hoitopaikassa vuodeosastolla.

4.4 Kuolleisuus

Potilaista kuoli 7 (kuolleisuus 17,5 %). Hälytyksen aikana kuoli 2 potilasta. 24:n tunnin kuluttua hälytyksestä kuoli 2 potilasta. Samalla hoitajaksolla yli 24 tuntia hälytyksestä kuoli 3 potilasta, 1 potilaista oli lapsi. Kuolleista potilaista 6 oli saanut edeltävästi operatiivista hoitoa. Potilaista 4 oli hoidossa naistentaudeilla, ja kaikki he sairastivat syöpää. Elottomuuden

vuoksi oli tehty 2 hälytystä ja toinen potilaista kuoli. Tulokset tukevat aiempaa havaintoa siitä, että naistentaudeilla hoidetuista potilaista suurin osa oli suuren riskin potilaita.

Esimerkiksi kirurgisia potilaita käsittelevässä MET-hälytyksien tutkimuksessa kuolleisuus oli ollut 19,2 % (Bellomo ym. 2004).

Vuonna 2022 Ruotsissa Adielsson ym. julkaiseman retrospektiivisen kohorttitutkimuksen mukaan 30 päivän kokonaiskuolleisuus oli 29 % potilailla, joista oli tehty MET-hälytys.

Vuonna 2013 Winters ym. julkaiseman systemaattisen katsauksen mukaan tehokkaasti toteutettu MET-toiminta vähentää sairaalakuolleisuutta. Sen sijaan vuonna 2005 tehdyssä australialaisessa MERIT-tutkimuksessa (Medical Early Response and Intervention Trial) MET-toiminnalla ei ollut vaikutusta kuolleisuuteen.

4.5 Hälytyskriteerit

Kansainvälisissä MET-toimintaa koskevissa tutkimuksissa hengitykseen liittyvät ongelmat ja tajunnantason muutokset ovat olleet yleisimpiä MET-hälytyksen kriteerejä. Jones ym. 2006 julkaisemassa tutkimuksessa hälytyksien syyt jakautuivat seuraavasti: hypoksia (41 %), hypotensio (28 %), tajunnan tason muutos (23 %), takykardia (19 %), lisääntynyt hengitystaajuus (14 %) ja oliguria (8 %). Tutkimuksessa analysoitiin 400 MET-hälytystä kahdesta opetussairaalasta Australiassa.

Kenward ym. 2004 julkaistussa tutkimuksessa analysoitiin Kaakkois-Englannissa sijaitsevassa sairaalassa tehtyjä MET-hälytyksiä vuoden ajan 2000 – 2001. Tänä aikana tehtiin 136 hälytystä. Usein potilailla täyttyi useampi kriteeri, jonka vuoksi MET-hälytys oli laukaistu. Useimmiten täyttyneitä kriteereitä olivat GSC-pisteet (Glasgow Coma Scale) 13 tai vähemmän (75 %), happisaturaatio alle 95% (75 %), hengitystaajuus yli 20/ minuutti (70 %), systolinen verenpaine alle 100 mmHg (62 %), syke yli 90/ minuutti (57 %).

Herod ym. 2014 julkaisemassa tutkimuksessa, jossa seurattiin 12 vuoden ajan MET-hälytyksien kehitystä Liverpoolilaisessa sairaalassa vuosina 2000 – 2012, seurannan alussa yleisin hälytyksen laukaisukriteeri vuonna 2000 oli hoitajan huoli potilaasta. Vuonna 2012 yleisimmät kriteerit olivat hypotensio (32 %), tajunnantason lasku (19 %), ja huoli potilaasta (15 %). Hälytyksiä oli 19 030.

Tyksin Majakkasairaalassa yleisin hälytyskriteeri oli äkillinen tajunnantason lasku (44%), toiseksi yleisin hengenahdistus/rintakipu (35 %). Majakkasairaalan tulokset ovat samankaltaisia, kuin edellä mainituissa tutkimuksissa.

4.6 Hoitajien tekemät toimenpiteet

Kansainvälisissä tutkimuksissa yleisimpiä toimenpiteitä, joita MET-tiimi toteutti, olivat hengitystuki ja hapenanto tai näiden tehostus (80 %). Lisäksi suonensisäisen nesteytyksen tai lääkityksen antaminen, useimmiten yhdessä hengitystuen ja hapenannon kanssa. (Kenward ym. 2004.)

Samankaltaisia tuloksia on saatu vuonna 2004 Bellomo ym. julkaisemassa tutkimuksessa, jossa tutkittiin operatiivista hoitoa saaneiden potilaiden MET-hälytyksiä Melbournelaisessa sairaalassa. Yleisimpiä toimenpiteitä, joita MET-tiimi teki hälytyksessä, olivat nenä -tai suunielun imeminen ja lisähapen antaminen (N = 16), laskimonsisäisen nesteboluksen antaminen (N = 7), laskimonsisäisen katetrin asettaminen (N = 7), laskimonsisäisen furosemidiboluksen antaminen (N = 6), laskimonsisäisen tai paikallisen glyseryylinitraatin antaminen (N = 6).

Majakkasairaalassa yleisimpiä hoitajien tekemiä toimenpiteitä olivat suonensisäinen nesteytys (N = 13), lääkkeen antaminen (N = 12), lisähapen antaminen (N = 9), perifeerisen kanyylin asentaminen (N = 8) ja jatkohoito-ohjeiden antaminen (N = 8). Lääkkeiden antaminen ja suonensisäinen nesteytys ovat olleet yllä esitellyissäkin tutkimuksissa yleinen toimenpide. Yllä mainituissa tutkimuksissa lisähapen anto ja hengitystuki ovat olleet enemmän korostuneena.

Yksinkertaiset hoitajien tekemät tukitoimenpiteet, esimerkiksi lisähapen anto tai laskimonsisäisten nesteiden antaminen riittävät pysäyttämään potilaan kunnon huononemisen ja voivat parantaa joidenkin potilaiden ennustetta. (Kenward ym. 2004.) Toisaalta on myös todettu, että eloonjääminen on yhteydessä tehohoitoon siirtämiseen MET-tiimin käynnin jälkeen (Goldhill ym. 1999, Buist ym. 2002).

4.7 Hoitopaikan muutos

Yhteensä 26:n (60 %) potilaan hoitopaikka muuttui MET-ryhmän toimesta. Teho-osastolle siirtyi 9 potilasta (21 %), ensiapupoliklinikalle 9 (21 %), leikkaussaliin 3 (7 %), valvontaan 2 (5 %), vuodeosastolle 2 (5 %) ja heräämöhön 1 (2 %) potilas. Tehohoitoon siirretyistä potilaista kuoli 2, joista toinen oli lapsi. Teho-osastolle siirtyi 5 aikuista ja 4 lasta.

Hälytyksistä 10:ssä (23 %) hoitoa tehostettiin alkuperäisessä hoitopaikassa. 2:ssa (5 %) hälytyksessä elvytettiin ja 2:ssa (5 %) turvattiin hengitystiet. 2:ssa (5 %) hälytyksistä tehtiin rajaus tehohoidon ulkopuolelle.

Herod ym. 2014 tutkimuksessa suurimman osan potilaista (64 – 82 %) hoitopaikaksi jäi alkuperäinen hoitopaikka, joka oli vuodeosasto. MET-hälytyksen jälkeen ensiapupoliklinikalle siirtyi vuosina 2000 – 2002 14 – 17 % potilaista ja vuosina 2011 – 2012 7 %. Tehohoitoon siirrettyjen potilaiden määrä pysyi 12 – 15 %.

Kenward ym. 2004 julkaisemassa tutkimuksessa 58,5 % potilaista jäi alkuperäiseen hoitopaikkaansa MET-hälytyksen jälkeen. 34,7 % potilaista siirtyi tehokkaampaan hoitoyksikköön.

Tyksin Majakkasairaалassa potilaiden hoitopaikka muuttui useammin kuin vertailluissa kansainvälisissä tutkimuksissa.

Lähteet

- Adielsson, A., Danielsson, C., Forkman, P., ym. "Outcome prediction for patients assessed by the medical emergency team: a retrospective cohort study", *BMC Emergency Medicine* 2022; Dec 9;22(1):200.
- Baker, GR., Norton, PG., Flintoft, V., ym. "The Canadian Adverse Events Study: The incidence of adverse events among hospital patients in Canada", *Canadian Medical Association Journal* 2004; 170: 1678–86.
- Bellomo, R., Goldsmith, D., Uchino, S., ym. "Prospective controlled trial of effect of medical emergency team on postoperative morbidity and mortality rates", *Critical Care Medicine*, 2004 Apr;32(4):916-21.
- Berlot, G., Pangher, A., Petrucci, L., ym. "Anticipating events of inhospital cardiac arrest", *European Journal of Emergency Medicine*, 2004; 11: 24–28.
- 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: 22–5.3.
- Buist, MD., Moore, GE., Bernard, SA., ym. "Effects of a medical emergency team on reduction of incidence of and mortality from unexpected cardiac arrests in hospital": preliminary study. *British Medical Journal* 2002; 324: 387–90.
- Ehlenbach, WJ., Barnato, AE., Curtis, JR., ym. "Epidemiologic study of in-hospital cardiopulmonary resuscitation in the elderly", *The New England Journal of Medicine* 2009; 361: 22–31.
- Franklin, C., Mathew, J. "Developing strategies to prevent inhospital cardiac arrest: Analyzing responses of physicians and nurses in the hours before the event", 1994; *Resuscitation*, 28(2), 167–168.

- Goldhill, DR., Worthington, L., Mulcahy, A., ym. "The patient-at-risk team: identifying and managing seriously ill wardpatients", *Anaesthesia* 1999; 54: 853–60.
- Goldhill, DR., McNarry, AF. "Physiological abnormalities in early warning scores are related to mortality in adult inpatient" *British Journal of Anaesthesia* 2004; 92: 882–4.
- Herod, R., Frost, S., Parr, M., ym. "Long term trends in medical emergency team activations and outcomes", *Resuscitation* 2014, 85: 1083–1087.
- Hoppu, S., Alanen, P. "Onko sairaalassa tapahtuva sydänpysähdys ehkäistävissä? – kokemuksia TAYS:sta", *Tehohoito* 2012; 30: 13–9.
- Jones, D., Duke, G., Green, J., ym. "Medical Emergency Team syndromes and an approach to their management", *Critical Care* 2006; 10(1), R30.
- Kantola, T., Kantola, T. " Medical Emergency Team (MET) – Apua osastolle elvytystä kevyemmin perustein", *Finnanest* 2013; 46(3): 222 – 226.
- Karjalainen, M., Norrgård, M., Peltomaa, M., ym. "Suositus peruselintoimintojen arvioinnista ja seurannasta", *Suomen lääkärilehti* 2018; 73(12-13), 786 – 788.
- Kenward, G., Castle, N., Hodgetts, T., ym. "Evaluation of a Medical Emergency Team one year after implementation", *Resuscitation* 2004; 61(3), 257–263.
- Laaksi Iida, *Kirjallisuuskatsaus* 2024. Opinnäytetyö.
- Morgan, R.J., Wright, M.M. "In defence of early warning scores", *British Journal of Anaesthesia*, 2007; 99: 747-748.
- Royal College of Physicians, "National Early Warning Score (NEWS): Standardizing the assessment of acute-illness severity in the NHS. Report of a working party", London: RCP, 2012.
- Schein, R.M., Hazday, N., Pena, M., ym. "Clinical antecedents to inhospital cardiopulmonary arrest", *Chest*, 1990; 98: 1388–1392.

- Skrifvars MB, Rosenberg PH, Finne P, ym. "Evaluation of the in-hospital utstein template in cardiopulmonary resuscitation in secondary hospitals", *Resuscitation* 2003; 56: 275–82.
- Smith, G.B., Prytherch, D.R., Meredith, P., ym. "The ability of the National Early Warning Score (NEWS) to discriminate patients at risk of early cardiac arrest, unanticipated intensive care unit admission, and death", *Resuscitation* 2013; 84: 465-470.
- Vincent, C., Neale, G., Woloshynowych, M. "Adverse events in British hospitals: preliminary retrospective record review", *British Medical Journal* 2001; 322: 517–9.
- Virtanen Jemina, "MET-toiminnan käynnistyminen Majakkasairaalassa ja MET-hoitajien kokemus MET-toiminnasta", 2024. Opinnäytetyö.
- Wilson, RM., Runciman, WB., Gibberd, RW., ym. "The Quality in Australian Health Care Study", *Med J Aust* 1995; 163: 458–71.
- Wilson, RM., Harrison, BT., Gibberd, RW., ym. "An analysis of the 17. causes of adverse events from the Quality in Australian Health Care Study", *Med J Aust* 1999; 170: 411–5.
- Winters, B. D., Weaver, S. J., Pfoh, E. R., ym. "Rapid-response systems as a patient safety strategy: A systematic review", *Annals of Internal Medicine* 2013; 158 (5 PART 2), 417–425.

Liitteet

Liite 1: Luettelo diagnooseista

Korva-, nenä- ja kurkkutaudit:

Aspiraatiopneumonia

Fusobakteerisepsis

Muu nielun paise

Nenäverenvuoto

Sinonasaalimelanooma

Sisäkorvatulehdus

Tärykalvoperforaatio

Vaikea molemminpuolinen kuulovika

Naistentaudit ja synnytykset:

Bartholinin rauhasen paise

Elektiivinen sektio

Kohdun runko-osan limakalvon seroosi papillaarinen karsinooma

Kohdunrunгон syöpä

Lähestyvä yliaikaisuus

PID

SERI-tutkimus

Seroosi epiteliaalinen munasarjasyöpä

Sikiön varhainen kuolema ja jääminen kohtuun

Sterilisaatio

Toimenpidettä komplisoanut verenvuoto/verenpurkauma

Verivatsa

Virtsaumpi

Suu- ja leukakirurgia:

Alaleuan ikenen karsinooma
Hammasimplanttiin liittyvä ostiitti
Hampaan jäännösjuuri
Komplisoitunut parodontiitti
Pitkäaikainen periapikaalinen parodontiitti
Suunpohjan sivuosan syöpä

Lastentaudit:

Lasten akuutti obstruktiivinen bronkiitti
Muu epilepsia
Muu suutulehdus
Määrittämätön epileptinen kohtaus
Sydämen ja verenkiertoelimistön muusta laitteesta, istutteesta tai siirteestä aiheutunut infektio
tai tulehdusreaktio

Kardiologia:

Eteisvärinä

Yleis- ja plastiikkakirurgia:

Kilpirauhassyöpä, muu tai epämääräinen histologia
Määrittämätön rintasyöpä

Sydän- ja rintaelinkirurgia:

Aorttaläpän ahtauma
Rinta-aortan aneurysma