

Tutkimusten valossa paras tapa vaikuttaa vuodeosastolla elottomaksi menevän potilaan ennusteeseen on ehkäistä koko tilanne

Sairaalansisäinen ensihoito on tullut jäädäkseen

Elottomuus sairaalan vuodeosastolla johtuu yleensä tunteja kestäneestä peruselintoimintojen häiriöstä. Laadukaskaan hoitoelvytys ei tällöin paranna potilaiden ennustetta; ainoa tapa vähentää kuolleisuutta on ehkäistä elvytystilanteet ylipäättäen. Mitä varhemmin potilaan tilan huononeminen havaitaan, sitä yksinkertaisemmat hoitotoimet usein riittävät tilan korjaamiseen. Sairaalansisäinen ensihoitoryhmä (medical emergency team, MET) kutsutaan kriittisesti sairaan potilaan luokse. Vuodeosaston henkilökunnan tulisi kuitenkin osata tunnistaa ajoissa hoidon tehostamisesta hyötyvä potilas. Saumattoman hoitoketjun muodostaminen vaatii hoitohenkilökunnan jatkuvaa koulutusta sekä selkeästi määritellyt hälytyskriteerit, sillä tutkimusten mukaan ongelmaksi muodostuvat useimmiten viiveet peruselintoimintoita huononevan potilaan tunnistamisessa sekä hälytyksen tekemisessä. Sairaalansisäinen ensihoitoketjun tärkein linkki onkin sama kuin sairaalan ulkopuolella – avun hälyttäminen ajoissa.

Pittsburghin yliopiston anestesiologian ja tehohoidon professori, Yhdysvaltojen tehohoito-yhdistyksen presidentti Peter Safar totesi jo vuonna 1974, että kehittyneinkin tehohoito muuttuu usein kalliiksi saattohoidoksi, kun kriittisesti sairaan potilaan edeltävä hoitoketju epäonnistuu (1). Sairaalassa sattunut elottomuus on edelleen erittäin huonoennusteinen tapahtuma, koska vain 15–20 % potilaista siirtyy elossa sairaalasta jatkohoitoon eikä ennuste ole juuri muuttunut 30 vuoden aikana (2, 3, 4).

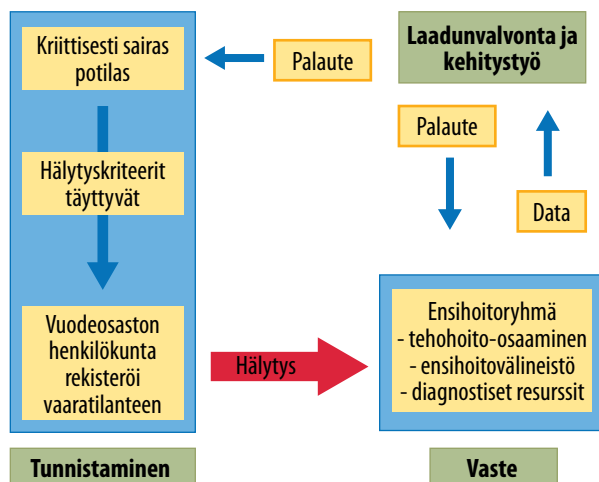
Neljännesvuosisata sitten alettiin kiinnittää huomiota sairaalansisäiseen ensihoitopalveluun tai oikeammin sen puuttumiseen.

Elvytystilanteita edelsi yleensä tuntikausia jatkunut peruselintoimintojen häiriö, jota ei tunnistettu tai siihen ei reagoitu ajoissa (5). Australiassa kehitettiin sairaalansisäinen ensihoitoryhmä (medical emergency team, MET) vastaamaan sairaalan hätätilanteisiin (6). Konsepti on otettu kuluviin vuosien aikana laajasti käyttöön länsimaisissa sairaaloissa, ja myös suomalaisessa terveydenhuollossa ensihoitoryhmä on tulossa osaksi sairaaloiden toimintaa (7, 8).

Keskus- ja yliopistosairaaloissa ensihoitoryhmä on kohtalaisen helposti muodostettavissa esimerkiksi teho-osaston päivystävästä lääkäristä sekä yhdestä tai kahdesta tehohoitajasta; usein vastaava kokoonpano toimii jo elvytysryhmänä (8). Kysymys on kuitenkin koko sairaalaorganisaatiota koskevasta ensihoitoketjusta. Tarvitaan yhteiset hälytyskriteerit, vuodeosastohenkilökunnan jatkuvaa koulutusta kriittisesti sairaan potilaan tunnistamiseen sekä palautetta toiminnasta, jotta sairaalansisäisten elvytysten lukumäärä laskee organisaatiotasolla ja toiminta muuttuu myös tilastollisesti vaikuttavaksi (KUVA 1) (7, 9).

Ongelma

Sairaalassa elvytystilanteita ja äkillisiä, päivystyksellisiä siirtoja vuodeosastolta teho-osastolle edeltää usein vähintään tunteja kestänyt peruselintoimintojen häiriö, joka ilmenee helposti havaittavina muutoksina potilaan tajunnan tasossa, hengitystaajuudessa, veren happikyllästeisyudessa, verenpaineessa, syke-taajuudessa sekä ruumiin lämpötilassa (5, 7, 10, 11). Näitä muutoksia ei useinkaan osata vuodeosastolla tunnistaa riittävän hyvin, tunnistettaessa reagointi on puutteellista ja viiveet



KUVA 1. Sairaalan sisäisen ensihoitopalvelun rakenne (7). Jotta toiminta olisi vaikuttavaa, koko kuvatun ketjun tulee toimia saumattomasti. Useasti kriittisesti sairaan potilaan tunnistaminen ja avun hälyttäminen viivästyy.

vakauttavan hoidon aloituksessa ovat pitkiä (5, 7, 10, 11). Erikoisalojen välinen hierarkia sekä normaalit konsultaatiotiet lisäävät viiveitä peruselintoimintojen tukihoidoille entisestään (12). Lopputuloksena sairaalan vuodeosastolla tapahtunut elvytystilanne on erittäin huonoennusteinen, ja tehohoidon aloituksen viivästyminen suurentaa kuolleisuutta vuodeosastolta teho-osastolle siirrettyjen potilaiden keskuudessa (5, 7, 10, 11).

Ratkaisu

Sairaalan sisäinen ensihoitoryhmä on teho-osaston lääkäristä sekä hoitajista (tai vastaavista kriittisesti sairaan potilaan hoidon hallitsevista henkilöistä) koostuva ryhmä, joka hälytetään peruselintoimintojen häiriöstä kärsivän potilaan luokse (7, 11). Kuten sairaalan ulkopuolellakin, kysymys on kuitenkin laajemmasta kokonaisuudesta, ensihoitoketjusta, jossa suurimpaan arvoon nousee kriittisesti sairaan potilaan tunnistaminen ja välitön avun hälyttäminen (KUVA 1) (7, 9, 11, 13, 14). Sairaalan sisäisen ensihoitopalvelun muodostaminen on pitkä prosessi, jossa todellinen vaikuttavuus saavutetaan nimenomaan vuodeosastojen henkilökunnan jatkuvan koulutuksen kautta vuosien kuluessa (9, 14).

Kriittisesti sairaan potilaan tunnistaminen

Sekä kansainväliset elvytyksen hoitosuositukset että kotimainen elvytyksen Käypä hoito-suositus korostavat kriittisesti sairaan potilaan oikea-aikaisen tunnistamisen tärkeyttä: peruselintoimintoja tulee arvioida (ei pelkää mitata). Tätä varten sairaaloissa tulee olla yhteisesti sovitut ja yksinkertaiset kriteerit, joiden perusteella lisäapua hälytetään (15, 16, 17).

Hälytyskriteereitä on käytössä kymmeniä erilaisia, ja ne voidaan jakaa käytännössä kahteen ryhmään (18). Dikotomisissa hälytyskriteereissä (TAULUKKO 1) yksittäisille peruselintoiminnoille on asetettu raja-arvot, joiden perusteella ne ovat joko ”positiiviset” tai ”negatiiviset”. Yhdenkin peruselintoiminnon ylittäessä tai alittaessa sille määritellyt raja-arvot tulisi apua hälyttää välittömästi. Aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmissä jokaiselle peruselintoiminnolle mitattu arvo pisteytetään (yleensä asteikolla 0–3), jonka jälkeen laskeaan yhteispisteet (TAULUKKO 2). Yhteispisteille, tai seurannassa niiden kasvulle, on määritelty raja-arvot, joiden perusteella hälytys tehdään. Yleensä molemmantyyppiset hälytyskriteerit sisältävät lisäksi subjektiivisen määreen ”hoi-

tajan huoli potilaasta”, eli hälytys rohkaistaan tekemään myös, mikäli potilaan tilan koetaan selkeästi huonontuneen, vaikka objektiiviset hälytyskriteerit eivät täyty (18).

Dikotomisat hälytyskriteerit ovat lähes poikkeuksetta epäherkkiä, ja positiiviset ennustearvot ovat heikkoja (18, 19, 20, 21). Herkkyyden parantaminen raja-arvoja löysentämällä taas kadottaa tarkkuuden, koska suurin osa sairaalapotilaista täyttäisi kriteerit koko ajan (18, 20). Dikotomisat hälytyskriteerit eivät luonteensa vuoksi mahdollista myöskään potilaan tilan etenemisen havaitsemista; hälytyskriteerit joko täyttyvät tai eivät. Usein näitä järjestelmiä käyttävissä sairaaloissa toiminnan tehokkuuden esteeksi raportoidaan nousevan heikko kokonaisvaltainen peruselintoimintojen mittaaminen (14). Erityisesti hengitystaajuus mitataan vuodeosastolla hoidossa olevalta potilaalta kovin harvoin.

Aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmät ohjaavat vuodeosastojen henkilökuntaa huomaamattakin kokonaisvaltaisempaan tilannearvioon, koska kokonaisriskipisteet laskeakseen hoitajan tulee aina mitata kaikki peruselintoiminnat (14). Näitä järjestelmiä käyttävät sairaalat ovatkin raportoineet, että peruselintoimintojen mittaamisen frekvenssi ja laajuus ovat lisääntyneet, ja jatkuvana muuttujana kokonaispisteytys mahdollistaa objektiivisen voiminnan seurannan (14). Laajoissa aineistoissa aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmät erottelevat ”apua tarvitsevat” poti-

TAULUKKO 1. Esimerkki dikotomisista hälytyskriteereistä, jotka ovat käytössä TAYS:ssä. Yhdenkin mitattavan suureen ylittäessä tai alittaessa sille määritellyn raja-arvon tulisi ensihoitor ryhmän hälytys tehdä.

Mitattu suure	Hälytyksen raja-arvot
Syketaajuus (lyöntiä/min)	< 40 tai >140
Systolinen verenpaine (mmHg)	< 90
Happikyllästeisyys (%)	< 90
Hengitystaajuus (hengenvetoa/min)	< 5 tai > 24
Tajunnantason lasku (mittarina GCS)	≥ 2

GCS, Glasgow Coma Scale.

laat ”terveistä” 80–89 %:n todennäköisyydellä järjestelmästä riippuen (22). On toki otettava huomioon, että pisteillekin määritellään tietyt raja-arvot, jolloin hälytys on tehtävä, ja tällöin kokonaispisteytys muuttuu dikotomiseksi. Pisteytysjärjestelmät mahdollistavat kuitenkin erilaisen vasteen pistesumman mukaisesti: hieman suurentunut riski voi esimerkiksi johdattaa potilaan seurannan tihentämiseen.

Tuoreimpien katsauksien perusteella aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmät erottelevat tarkemmin hätätilapotilaat ja niiden käyttöönotto pienentää myös sairaalakuolleisuutta. Joulukuussa 2013 julkaistussa näytönastekatsauksessa otettiin ensimmäistä kertaa asiaan kantaa kokonaiskuolleisuuden pienemisen osalta (14). Aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmien käyttöönoton todettiin vähentävän sairaalakuolleisuutta toisin kuin dikotomisten hälytyskriteereiden. Toinen tuore katsaus vertasi kykyä erotella hätätilapotilaita, ja aikaisen

TAULUKKO 2. Esimerkki aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmästä (National early warning score, Royal College of Physicians) (25).

	3	2	1	0	1	2	3
Hengitystaajuus (kerta/ minuutti)	≤ 8		9–11	12–20		21–24	≥ 25
Veren happikyllästeisyys (%)	≤ 91	92–93	94–95	≥ 96			
Lisähappi käytössä (kyllä/ei)		Kyllä		Ei			
Kehon lämpötila (°C)	≤ 35,0		35,1–36,0	36,1–38,0	38,1–39,0	≥ 39,1	
Systolinen verenpaine (mmHg)	≤ 90	91–100	101–110	111–219			≥ 220
Syketaajuus (lyöntiä/ minuutti)	≤ 40		41–50	51–90	91–110	111–130	≥ 131
Tajunnantaso				A			V, P tai U

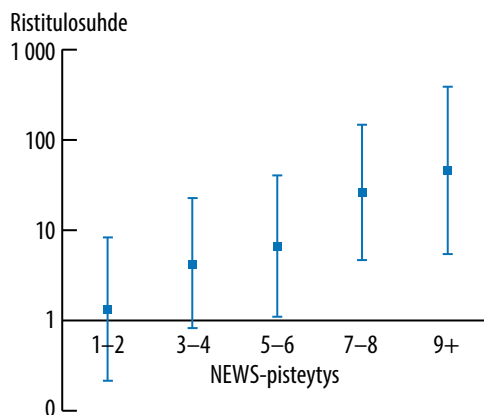
A = hereillä, V = reagoi verbaaliseen stimulusiin, P = reagoi kipuun, U = tajuton

varoituksen pisteytysjärjestelmät todettiin enustearvoltaan dikotomisista kriteereistä tarkemmiksi (23).

Äskettäin julkaistu tutkimuksemme vertasi TAYS:n dikotomisista hälytyskriteereistä Britanniassa kansallisesti käyttöön otettuun National early warning score (NEWS) -pisteytysjärjestelmään kaikki aikuiset sairaalapotilaat käsitävässä laajassa kohortissa (24, 25). Dikotomisista hälytyskriteerit eivät tunnista kriittisesti sairaita potilaita ollenkaan. Sen sijaan NEWS-järjestelmä erotteli potilaat mainiosti, senkin jälkeen kun aineisto vakioitiin usean muuttujan suhteen (KUVA 2).

TAYS:ssa mitatut peruselintoiminnot on jo vuosia kirjattu sähköiseen potilastietojärjestelmään. Nykyisin potilastietojärjestelmä sisältää toiminnon, joka laskee myös aikaisen varoituksen pisteet automaattisesti lisäämättä hoitajien työkuormitusta.

Vuodeosastojen henkilökunnalle tulee tarjota toimiviksi todetut, luottamusta herättävät hälytyskriteerit, jotka mahdollistavat helposti myös potilaan tilan seurannan. Tieteellinen



KUVA 2. Sairaalapotilaiden NEWS-pisteiden (25) ristitulosuhde 30 vuorokauden kuolleisuudelle suomalais-tutkimuksessa verrattuna potilaisiin, joiden kokonaispisteet olivat nolla (24). Viivat esittävät 95 %:n luottamusvälejä. Analyysi on vakioitu potilaiden iän, sukupuolen, taustaosaston, perussairauksien, mahdollisen edeltäneen tehohoidon tai kirurgisen operaation sekä päivystyksellisen sairaalan tulon suhteen. Ristitulosuhteen mitta-asteikko vasemmalla on logaritminen; esimerkiksi yhdeksän tai enemmän pisteitä saaneiden potilaiden kuolleisuus oli 45-kertainen.

näyttö ohjaa vahvasti valitsemaan kriteeristöksi nimenomaan aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmän. Olisikin toivottavaa, että kansallisella tasolla otettaisiin käyttöön tietty pisteytysjärjestelmä, jolloin hälytyskriteerit olisivat hoitohenkilökunnalle aina samat riippumatta sen hetkisestä työpaikasta.

Sairaalansisäisen ensihoitopalvelun vaikuttavuus

Kliinisen tutkimuksen kultaisen standardin mukaisia sokkoutettuja satunnaistettuja tutkimuksia ei sairaalansisäisen ensihoitopalvelun vaikuttavuudesta ole tehty, eikä sellaisen toteuttaminen ole toiminnan luonteen vuoksi mahdollistakaan. Kaksi satunnaistettua tutkimusta aiheesta on toteutettu. Australiassa satunnaistettiin 23 sairaalaa joko aloittamaan sairaalansisäinen ensihoito tai jatkamaan ilman (26). Eroa sairaalaelvitysten määrässä ei voitu todeta. Sekundaarianalyseissä havaittiin, että ensihoitotoiminnan aloittaneissa 12 sairaalassa suurelle osalle hälytyskriteerit täytäneistä potilaista apua ei soitettu. Sen sijaan normaaliin tapaan jatkaneissa 11 sairaalassa apua ruvettiin soittamaan muillekin kuin elotomille potilaille, ja elvitysten määrä vähenikin molemmissa ryhmissä (26). Britanniassa satunnaistettiin 16 osastoa sairaalansisäisen ensihoitotoiminnan suhteen, ja sairaalakuolleisuus väheni intervention myötä merkittävästi (27).

Useita ennen-jälkeen-asetelmalla toteutettuja yksikeskus- tai monikeskustutkimuksia on viime vuosina julkaistu aiheesta. **KUVAT 3 ja 4** ovat esimerkkejä seurantatutkimusten tuloksista sairaalansisäisen ensihoitoryhmän aloitettua toimintansa (28, 29). Laadultaan tutkimukset muodostavat hyvin heterogeenisen joukon, joka hankaloittaa meta-analyysien tekemistä. On kuitenkin huomioitava, että koko sairaalaorganisaatiota koskevassa interventiossa on erittäin vaikea vakioida kaikkia sekoittavia tekijöitä keskusten välillä ylipäätään.

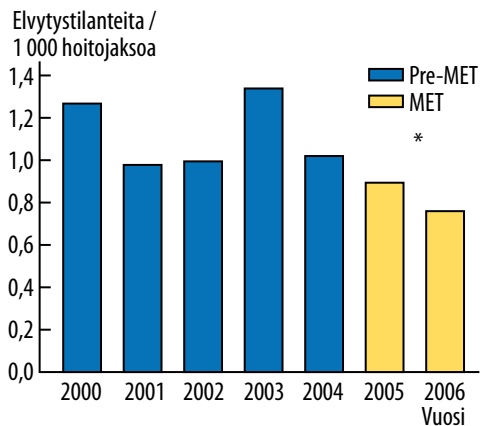
Vuonna 2010 julkaistussa 18 tutkimusta kelpuuttaneessa meta-analyysissä todettiin, että elvitysten määrä väheni merkittävästi sekä aikuis- että lapsipotilasasetelmissa sai-

raalansisäisen ensihoitopalvelun aloitettua toimintansa (30). Vuonna 2013 julkaistussa edellä mainitun meta-analyysin laadukkaassa päivityksessä mukana oli 26 uutta ennen-jälkeen-tutkimusta, ja viimeisimpien tutkimusten valossa on kohtalainen näyttö siitä, että sairaalansisäinen ensihoitopalvelu vähentää elvytysten lisäksi myös itse kokonaiskuolleisuutta sairaaloissa (9). Uusin meta-analyysi kiinnitti samalla erityistä huomiota esteisiin vaikuttavuuden tiellä: vaihtelevat hälytyskriteerit, jatkuva henkilökunnan koulutuksen tarve sekä sairaalahierarkia ja sen vaikutus avun soittamatta jättämiseen.

Sairaalansisäisen ensihoitopalvelu Suomessa

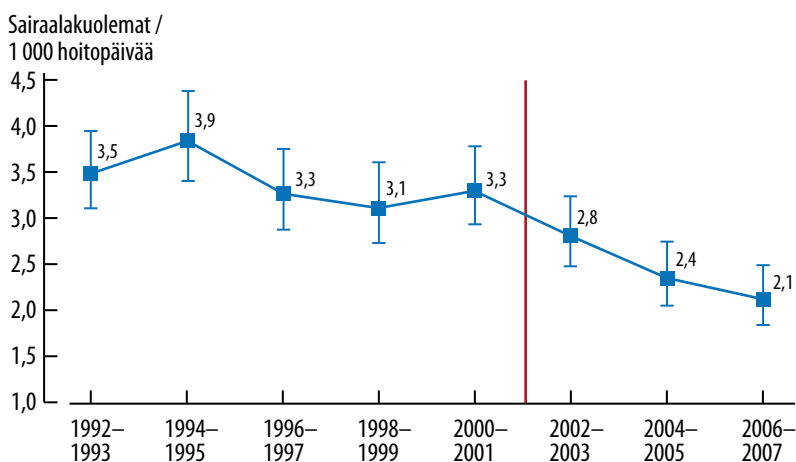
Elvytyksen Käypä hoito -suositus (2011) ottaa konkreettisesti kantaa sairaalansisäisten elvytysten ehkäisyyn. Selkeät hälytyskriteerit tulee määritellä, henkilökuntaa kouluttaa aktiivisesti niiden suhteen ja sairaaloissa olla selkeästi määritelty vaste, kun kriittisesti sairas potilas tunnistetaan (15).

Vuonna 2012 kaikissa suomalaisissa yliopistosairaloissa oli aloitettu ensihoitotoiminta, ja keskussairaloista joka toisessa toimi peruselintoimintojen häiriöihin reagoiva ryhmä (8).



KUVA 3. Sairaalansisäinen ensihoitopalvelun käynnistämisen vaikutus sydänpysähdysten määrään ruotsalaisessa sairaalassa (28). Pylväät esittävät vuosittaisia elvytystilanteita tuhatta hoitojaksoa kohden; siniset pylväät ensihoitotoiminnan alkua edeltävinä vuosina ja keltaiset vuosina, jolloin ensihoitoryhmä oli saatavilla. Ilmaantuvuus pieni merkittävästi ryhmän aloitettua toimintansa.

Yhtä sairaalaa lukuun ottamatta ensihoitoryhmä oli sama kuin sairaalan elvytysryhmä. Huomionarvoista oli, että vain yhdeksän 16 suomalaisesta ensihoitoryhmästä voitiin hälyttää myös lapsipotilaan luokse, vaikka vahvin näyttö ensihoitotoiminnan vaikuttavuudesta sairaalakuolleisuuteen on nimenomaan



KUVA 4. Sairaalakuolemat tuhatta hoitopäivää kohden australialaisessa sairaalassa ennen ja jälkeen ensihoitotoiminnan aloittamisen (29). Kuvassa neliot 95 %:n luottamusväleineen esittävät sairaalakuolemia tuhatta hoitopäivää kohden ja punainen pystyviiva osoittaa toiminnan aloittamisen ajankohtaa. Sairaalakuolleisuus väheni merkittävästi, ja ero säilyi myös vakioituna regressioanalyysissä.

YDINASIAT

- » Elottomuus vuodeosastolla johtuu harvoin äkillisestä sydänperäisestä syystä.
- » Elottomuutta edeltää usein tunteja kestänyt peruselintoimintojen häiriö.
- » Peruselintoimintojen häiriöstä kärsivä potilas tulee tunnistaa ajoissa selkeiden hälytyskriteereiden avulla.
- » Sairaaloissa tulee olla ennakkoivasti toimiva koulutettu ensihoitoryhmä, jonka toiminta ylittää erikoisalojen välisen sairaalahierarkian.

lapsipotilaiden kohdalla (8, 30). Kaikissa sairaaloissa olivat käytössä dikotomiset hälytyskriteerit, joskin kolme sairaalaa raportoi käyttävänsä myös aikaisen hälytyksen pisteytysjärjestelmää. Suomessa sairaalansisäinen ensihoitoryhmän hälytyksiä tehtiin 2,3 (keskiluku) tuhatta sairaanhoitojaksoa kohden, mikä on selvästi kansainvälisiä raporteja vähemmän (8,30) ja viittaa toiminnan olevan kansallisesti vasta käynnistämisyvaiheessa.

Vaikka viimeaikainen kirjallisuus korostaa systemaattisesti vuodeosastohenkilökunnan koulutuksen merkitystä, konkreettisia näyttöön perustuvia käytäntöjä ei koulutuksen toteuttamisen suhteen ole esittänyt (7, 9, 11, 14). TAYS:ssa järjestetään kahdesti vuodessa vuodeosastojen elvytysvastuuhoitajien koulutuspäivä, jolloin esitellään ensihoitotoiminnan piirteitä ja tuloksia edeltäneeltä jaksolta ja tarjotaan katsaus viimeisimpään tutkimustietoon. Elvytysvastuuhoitajien tehtävänä on

käydä koulutuspäivän sisältö läpi oman hoitohenkilökunnan kesken. Hälytyskriteerit ovat seinäjulisteissa esillä jokaisella osastolla sekä kanslioissa yhdessä hälytysnumeron kanssa.

Sairaalansisäinen ensihoitojärjestelmä on jo tullut osaksi suomalaista terveydenhuoltoa, ja käytäntö on levinnyt yliopistosairaaloiden ulkopuolellekin. Lähes jokaisessa keskussairaalassa Suomessa toimii elvytysryhmä, jonka organisoimiseksi henkilöstö ja infrastruktuuri ovat saatavilla, ja sydänpysähdys vuodeosastolla koetaan tilanteena, johon on taattava laadukkain mahdollinen hoito. Näyttöä sairaalansisäisten elvytysryhmien elottomuuden ennustetta parantavasta vaikutuksesta ei kuitenkaan ole, eivätkä kotimaiset tai kansainväliset hoitosuosituksot ota kantaa elvytysryhmien tarpeellisuuteen mitenkään (15, 16, 17, 31). Mikäli suomalaisessa sairaalassa on elvytysryhmä, sen tulee nykyisen tieteellisen näytön perusteella osallistua ennakkoivasti jo peruselintoimintojen häiriöstä kärsivän potilaan hoitoon eikä vain itse kohtalokkaaseen pääte-tapahtumaan.

Lopuksi

Potilasturvallisuus on nykyään kattavasti esillä niin terveydenhuollossa kuin mediassakin. Jos vuodeosastojen elvytystilanteita ja sairaalakuolleisuutta halutaan vähentää, tieteellistä näyttöä on olemassa ainoastaan laadukkaan osastohenkilökunnan antaman peruselvytyksen sekä ehkäisevän toiminnan suhteen. Tärkeintä on kouluttaa aktiivisesti ja pitkäjänteisesti vuodeosastojen henkilökunta tunnistamaan kriittisesti sairas potilas yhteisesti määriteltyjen, toimiviksi todettujen hälytyskriteereiden avulla. ■

JOONAS TIRKKONEN, LL, väitöskirjatutkija, erikoistuva lääkäri

TAYS:n tehohoidon tutkimusryhmä, TAYS:n tehohoidon vastuualue ja Seinäjoen terveyskeskus

JOUNI NURMI, LT, dosentti, erikoistuva lääkäri

HUS Anestesia, tehohoito, ensihoito ja kivunhoito

SANNA HOPPU, LT, dosentti

TAYS:n tehohoidon tutkimusryhmä, TAYS:n tehohoidon vastuualue

SIDONNAISUUDET

Joonas Tirkkonen: Ei sidonnaisuuksia

Jouni Nurmi: Ei sidonnaisuuksia

Sanna Hoppu: Ei sidonnaisuuksia

KIRJALLISUUTTA

1. Safar P. Critical care medicine – quo vadis? *Crit Care Med* 1974;2:1–5.
2. Hershey CO, Fisher L. Why outcome of cardiopulmonary resuscitation in general wards is poor. *Lancet* 1982;1:31–4.
3. Peberdy MA, Kaye W, Ornato JP, ym. Cardiopulmonary resuscitation of adults in the hospital: a report of 14720 cardiac arrests from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. *Resuscitation* 2003;58:297–308.
4. Sandroni C, Nolan J, Cavallaro F, Antonelli M. In-hospital cardiac arrest: incidence, prognosis and possible measures to improve survival. *Intensive Care Med* 2007;33:237–45.
5. Schein RM, Hazday N, Pena M, Ruben BH, Sprung CL. Clinical antecedents to in-hospital cardiopulmonary arrest. *Chest* 1990;98:1388–92.
6. Lee A, Bishop G, Hillman KM, Daffurn K. The Medical Emergency Team. *Anaesth Intensive Care* 1995;23:183–6.
7. Jones DA, DeVita MA, Bellomo R. Rapid-response teams. *N Engl J Med* 2011;365:139–46.
8. Tirkkonen J, Nurmi J, Olkkola KT, Tenhunen J, Hoppu S. Cardiac arrest teams and medical emergency teams in Finland: a nationwide cross-sectional postal survey. *Acta Anaesthesiol Scand* 2014;58:420–7.
9. Winters BD, Weaver SJ, Pfoh ER, Yang T, Pham JC, Dy SM. Rapid-response systems as a patient safety strategy: a systematic review. *Ann Intern Med* 2013;158:417–25.
10. McQuillan P, Pilkington S, Allan A, ym. Confidential inquiry into quality of care before admission to intensive care. *BMJ* 1998;316:1853–8.
11. Peberdy MA, Cretikos M, Abella BS, 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. *Circulation* 2007;116:2481–500.
12. Shearer B, Marshall S, Buist MD, ym. What stops hospital clinical staff from following protocols? An analysis of the incidence and factors behind the failure of bedside clinical staff to activate the rapid response system in a multi-campus Australian metropolitan healthcare service. *BMJ Qual Saf* 2012;21:569–75.
13. 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.
14. McNeill G, Bryden D. Do either early warning systems or emergency response teams improve hospital patient survival? A systematic review. *Resuscitation* 2013;84:1652–67.
15. Elvytys [verkkodokumentti]. Käypä hoito-suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecim, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisten Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2011 [päivitetty 21.2.2011]. www.kaypahoito.fi.
16. Deakin CD, Nolan JP, Soar J, ym. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 4. Adult advanced life support. *Resuscitation* 2010;81:1305–52.
17. Mancini ME, Soar J, Bhanji F, ym. Part 12: Education, implementation, and teams: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Circulation* 2010;122:S539–81.
18. Gao H, McDonnell A, Harrison DA, ym. Systematic review and evaluation of physiological track and trigger warning systems for identifying at-risk patients on the ward. *Intensive Care Med* 2007;33:667–79.
19. Jacques T, Harrison GA, McLaws ML, Kilborn G. Signs of critical conditions and emergency responses (SOCCER): a model for predicting adverse events in the inpatient setting. *Resuscitation* 2006;69:175–83.
20. Bell MB, Konrad D, Granath F, Ekbom A, Martling CR. Prevalence and sensitivity of MET-criteria in a Scandinavian University Hospital. *Resuscitation* 2006;70:66–73.
21. Cretikos M, Chen J, Hillman K, ym. The objective medical emergency team activation criteria: a case-control study. *Resuscitation* 2007;73:62–72.
22. Prytherch DR, Smith GB, Schmidt PE, Featherstone PI. VIEWS – towards a national early warning score for detecting adult inpatient deterioration. *Resuscitation* 2010;81:932–7.
23. Churpek MM, Yuen TC, Edelson DP. Risk stratification of hospitalized patients on the wards. *Chest* 2013;143:1758–65.
24. Tirkkonen J, Olkkola KT, Huhtala H, Tenhunen J, Hoppu S. Medical emergency team activation: performance of conventional dichotomised criteria versus national early warning score. *Acta Anaesthesiol Scand* 2014;58:411–9.
25. Royal College of Physicians. National Early Warning Score (NEWS): Standardising the assessment of acute-illness severity in the NHS. Report of a working party. Lontoo 2012. www.rcplondon.ac.uk/sites/default/files/documents/national-early-warning-score-standardising-assessment-acute-illness-severity-nhs.pdf.
26. Hillman K, Chen J, Cretikos M, ym. Introduction of the medical emergency team (MET) system: a cluster-randomised controlled trial. *Lancet* 2005;365:2091–7.
27. Priestley G, Watson W, Rashidian A, ym. Introducing critical care outreach: a ward-randomised trial of phased introduction in a general hospital. *Intensive Care Med* 2004;30:1398–404.
28. Konrad D, Jäderling G, Bell M, Granath F, Ekbom A, Martling CR. Reducing in-hospital cardiac arrests and hospital mortality by introducing a medical emergency team. *Intensive Care Med* 2010;36:100–6.
29. 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.
30. Chan PS, Jain R, Nallmothu BK, Berg RA, Sasson C. Rapid response teams: a systematic review and meta-analysis. *Arch Intern Med* 2010;170:18–26.
31. Soar J, McKay U. A revised role for the hospital cardiac arrest team? *Resuscitation* 1998;38:145–9.

Summary

Medical emergency treatment is here to stay

Lifelessness in a hospital ward is usually due to an hours-long disturbance of vital functions. The earlier the worsening of the patient's condition is observed, the simpler will the therapeutic measures often be that are sufficient to correct the condition. The medical emergency team will be called to a critically ill patient. The personnel of the hospital ward must be able to recognize in time a patient who will benefit from intensifying the treatment. The most important link of the medical emergency treatment chain is in fact the same as outside the hospital – calling for help early enough.