

Lauri Handolin, Tim Söderlund ja Mika Paavola

RAPTOR-sali – merkittävä panostus verenvuotopotilaan hoitoon hätätilanteessa

RAPTOR-sali (Resuscitation with angiography, percutaneous techniques and operative repair) on vuotavan sokkisen potilaan moderni hoitopaikka. Siinä on koottuna yhteen tilaan päivystyspoliklinikan hätätilapotilaan hoitopaikka, tietokonetomografiahuone (TT), leikkaussali sekä toimenpideradiologisen suonensisäisen hoidon hoitopaikka. Perusideana on, että RAPTOR-saliin kuljetetaan suoraan kentältä verenkierröllisesti epävakaa potilas, jonka tutkimukset ja hoito voidaan toteuttaa yhdellä ja samalla tutkimustasolla potilasta siirtämättä (1). Leikkausosaston hybridisalista RAPTOR-salin erottaa kyky hätätilapotilaan alkuvaiheen hoitoon sekä TT-kuvantamiseen.

RAPTOR-toimintamallissa vältetään potilaalle vaaralliset sekä aikaa vievät siirtymät hoitomenetelmän ja hoitotilan vaihdoissa. Toiminnasta saatava etu verenkierröllisesti epävakaa potilaalla syntyy nopeudesta, jolla verenkierto saadaan vakautettua. Mitä nopeammin sokin syveneminen saadaan pysäytettyä ja mitä lyhyemmän ajan potilaan verenkierröllinen sokkitila kestää, sen paremmat mahdollisuudet potilaalla on selvitä hengissä.

HUS Meilahden sairaalan RAPTOR-toiminta vastaa Japanissa käytössä olevien HERS-salien (Hybrid emergency room system) toimintaa. Maailman ensimmäinen HERS-toimintaan suunniteltu hoitotila avattiin Osakassa vuonna 2011 (2), ja tällä hetkellä Japanissa on HERS-saleja käytössä noin 30 sairaalan päivystyspoliklinikassa. Maailman ensimmäinen RAPTOR-nimeä kantava hoitoyksikkö avattiin Kanadan Albertassa vuonna 2013 (3). HUS Siltasairaalaan avattiin 1.2.2022 ensimmäinen eurooppalainen puhtaasti HERS-tyyppinen hoitotila, jonka nimeksi valikoitui RAPTOR.

HUS:n RAPTOR-salin suunnitteluvaiheessa potilaskohderyhmiksi tunnistettiin kaksi pääryhmää; verenkierröllisesti epävakaa lävistävän ja tylpän vammamekanismin traumapotilaat sekä verenkierröllisesti epävakaa potilaat, joilla epäillään vatsa-aortan revenneen. Potilasmäärältään pienemmiksi ryhmiksi tunnistettiin synnytyksen jälkeisestä henkeä uhkaavasta verenvuodosta kärsivät, massiivisesti verta yskivät sekä leikkauksen jälkeisestä verenvuodosta kärsivät potilaat.

RAPTOR-hoitoprosessi eroaa tavanomaisesta hätätilapotilaan prosessista, jossa potilaan elintoimintoja pyritään vakauttamaan ennen TT:tä (4). Vartalon TT pyritään tekemään tavallisesti kaikille potilaille, jotta voidaan päättää optimaalisin hoitolinja mahdollisesta toimenpiteestä verenvuodon tukkimiseksi. Kyseeseen tulee päätös avokirurgian ja suonensisäisen toimenpiteen välillä sekä päätös optimaalisimmasta reitistä verenvuodon hallitsemiseksi. TT:n aloitukseen on tavanomaisessa traumatoiminnassa päästy noin 30 minuutissa. RAPTOR-toiminnassa tavoitteena on saada TT valmiiksi kymmenen minuutin kuluessa.

RAPTOR-hoitotiimi koostuu päivystyksen, kuvantamisen, leikkausosaston ja laboratoriodiagnostiikan hoitajista, teho- ja leikkausosastojen anestesia- ja leikkausosastojen erikoisalojen kirurgeista. Kuvantamisen osalta toimintamalli perustuu nopeaan diagnostiikkaan ja tarvittaessa sitä seuraavaan suonensisäiseen toimenpiteeseen verenvuodon hallitsemiseksi. Tämä korostaa sekä diagnostisen että interventioradiologian roolia. Toimintaa johtaa traumayksikön traumasenioripäivystäjä. Koska RAPTOR-toimintamalli sekä ympäristö on kaikille täysin uusi ja toiminta edellyttää

edellä kuvattua laajaa moniammatillista ryhmää, on koulutuksen tarve huomattavan suuri. Henkilöstön simulaatiokoulutukset aloitettiin tarkoitusta varten rakennetussa RAPTOR-mallitilassa reilu vuosi ennen muuttoa varsinaisiin tiloihin, jonka jälkeen harjoituksia on jatkettu säännöllisesti varsinaisessa RAPTOR-salissa.

HUS:n RAPTOR-toiminta on ollut käytössä kohta kaksi vuotta. Kriittisesti tarkasteltuna voidaan todeta, että toiminnasta ei vielä saada irti kaikkea sen mahdollistamaa potentiaalia. Säännöllisestä harjoittelusta huolimatta on vaikeaa saavuttaa riittävästi kokemusta. Lisäksi puutteet hoito henkilöstön määrässä ovat rajoittaneet harjoitusten järjestämistä.

TT- ja angiolaitteiston käyttöliittymien opimishaasteet ovat tulleet yllätyksenä. Valitun RAPTOR-laitteiston käyttöliittymän toiminta poikkeaa muualla käytössä olevista laitteistoista. Tämä on vaikeuttanut etenkin hybridileikkaushoitajien sekä suonensisäisiä toimenpiteitä tekevien verisuonikirurgien ja radiologien kokemuksen karttumista. Laitteistojen vaikeakäyttöisyys on koettu revenneen vatsa-aortan epäilyissä niin suureksi ongelmaksi, että tämä potilasryhmä ei ole siirtynyt RAPTORissa hoidettavaksi.

RAPTOR-hoitotila on kallis investointi, jonka ylläpitokustannukset ovat hätätilapotilaan tavanomaista hoitotilaa suuremmat, eikä tavanomainen käyttöasteajattelu sovi siihen. Hätätilapotilaan saapumista ei voi etukäteen ennakoida, minkä vuoksi hoitotila tulee pitää valmiina vastaanottamaan potilas milloin tahansa. RAPTOR-toiminnan kustannusvaikuttavuutta on käytännössä mahdotonta laskea, mutta hyötyä voidaan arvioida hoidettujen potilaiden määrän ja oletettujen pelastettujen ihmishenkien perusteella (5). RAPTOR-toiminnan rakentaminen ja ylläpito on sairaalajärjestelmältä strateginen päätös, jossa hätätilapotilaan ihmis-

hengen hintaa joudutaan vertaamaan muiden potilaiden hoidon terveyshyödyn kustannuksiin. Taloudellisesti tiukkoina aikoina päätökset eivät ole olleet helppoja.

HERS/RAPTOR-toiminnan mahdollisuudet ovat merkittävät, ja toimintamalli laajenee todennäköisesti tulevaisuudessa muihin eurooppalaisiin laajojen väestöpohjien hoitokeskuksiin. Päätös investoinnista on iso. HUS on eurooppalaisittainkin potilasmäärältään huomattavan suuri yksikkö, jonka tehtävänä on ollut olla suunnannäyttäjä hätätilapotilaan hoidossa. ■



LAURI HANDOLIN, LT, dosentti,
osastonylilääkäri
HUS TuPla/Trauma

TIM SÖDERLUND, LT, dosentti, ylilääkäri
HUS Tukielin- ja plastiikkakirurgia/Trauma

MIKA PAAVOLA, LT, dosentti, toimialajohtaja
HUS TuPla

SIDONNAISUUDET

Lauri Handolin: Ei sidonnaisuuksia
Tim Söderlund: Ei sidonnaisuuksia
Mika Paavola: Ei sidonnaisuuksia

KIRJALLISUUTTA

1. Matsumura Y, Matsumoto J, Ito K, ym. Endovascular resuscitation and trauma management in the hybrid emergency room system: ideal solution for surgical, endovascular and radiological trinity. *J Endovasc Resusc Trauma Manag* 2019;1:27–31.
2. Yamakawa K, Fujimi S, Atsushi Watanabe A, ym. The hybrid emergency room system: a novel trauma evaluation and care system created in Japan. *Acute Med Surg* 2019;6:247–51.
3. Kirkpatrick AW, Vis C, Dubé M, ym. The evolution of a purpose designed hybrid trauma operating room from the trauma service perspective: the RAPTOR (resuscitation with angiography percutaneous treatments and operative resuscitations). *Injury* 2014;9:1413–21.
4. Umemura Y, Watanabe A, Kinoshita T, ym. Hybrid emergency room shows maximum effect on trauma resuscitation when used in patients with higher severity. *J Trauma Acute Care Surg* 2021;90:232–9.
5. Tatum D, Pereira B, Cotton B, ym. Time to hemorrhage control in a hybrid er system: is it time to change? *Shock* 2021;56:16–21.