

Christoffer Stark ja Karl Lemström

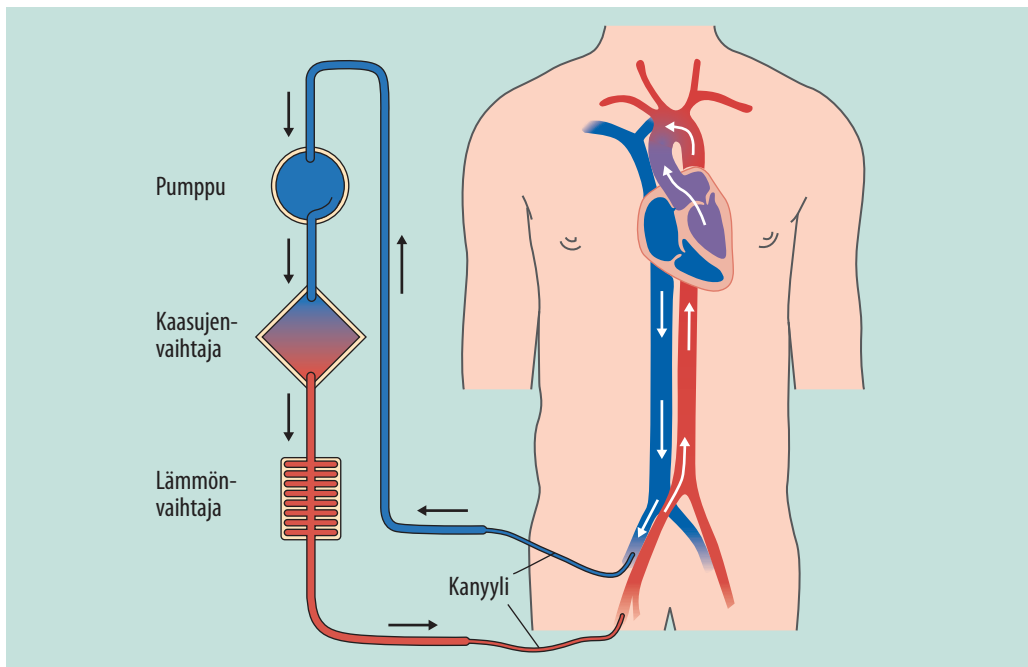
Hoidosta apua yhä useammalle potilaalle

ECMO verenkierto- ja kaasujenvaihtovajauksen hoidossa

ECMO-hoitoa (extracorporeal membrane oxygenation) harkitaan, kun potilaalla on äkillinen tai paheneva verenkierto- tai kaasujenvaihtovajaus ja arvioidaan, että riski kuolla on suuri muusta optimaalisesta hoidosta huolimatta. ECMO-hoito on aina väliaikaista ja voidaan toteuttaa siltana päätöksentekoon, toipumiseen, sydämen- tai keuhkonsiirron hättähakuun tai välivaiheena sydämen apupumpun asentamiseen (1,2). Sydämen apupumppu tai vasemman kammion apupumppu (LVAD), on keuhonsisäinen tukilaite ja soveltuu pitkäkestoiseen mekaaniseen verenkierron tukemi-

seen. Suomessa sydämensiirto korvaa yleensä pumpun kuukausien tai vuosien jälkeen, mutta pumppu voidaan asentaa myös lopullisena hoitomuotona potilaille, jotka eivät sovellu siirtoon.

Kehonulkoisesta verenkierrosta ECMO-hoidossa huolehtii keskipakopumppu ja kaasujenvaihdosta kalvohappeutin (3). Verenkiertovajauksessa käytetään venoarterioraalista ECMO:a (VA-ECMO), jossa veri otetaan laskimosta ja palautetaan valtimoon hepariinipinnoitettujen kanyylien avulla (**KUVA**). Kanylointireittinä käytetään yleensä nivuslaskimoa ja -valtimoa,



KUVA. VA-ECMO:n toimintaperiaate. Laskimoveri ohjataan nivuslaskimosta viedyn kanyylin kautta pumppuun ja kaasujenvaihtajaan sekä lämmönvaihtajaan, mistä veri palautuu nivusvaltimokanyyliin kautta verenkiertoon.

jos potilasta ei ole aiemmin leikattu. Sydänleikkauksen jälkeisessä VA-ECMO-hoidossa kanylointi tapahtuu vastaavalla tavalla kuin sydänkeuhkokonetta käytettäessä, ja ECMO-laitteiston voi kytkeä jo paikoillaan oleviin kanyyleihin nousevaan aorttaan ja oikeaan eteiseen (1). Vaikeassa kaasujenvaihtohäiriössä käytetään venovenoosista ECMO:a (VV-ECMO), jolloin veri otetaan yleensä alaonttolaskimosta ja happeutunut veri palautetaan yläonttolaskimoon (2). ECMO-hoitoa ei tarjota iäkkäille, monisairaille eikä muista vakavista ja parantumattomista sairauksista kärsiville potilaille. ECMO-hoidosta luovutaan, kun arvioidaan, että potilaan elinvaurio ei tule paranemaan eikä potilaalla ole edellytyksiä edetä apupumppuhoitoon tai elinsiirtoon. Hoidon jatkamista pitää myös arvioida muiden vaikeiden päätelinvaurioiden kehittyessä hoidon aikana.

ECMO-hoito on erittäin raskasta, ja siihen liittyy useita komplikaatoriskejä, mutta se voi olla potilaalle viimeinen hoitovaihtoehto henkeä uhkaavassa tilanteessa. Hoidon aloitus tapahtuu joko suunnitellusti tai hätätilanteessa elvytyksen yhteydessä tai kun hoitoa tarvitaan välittömästi sydänleikkauksen jälkeen. Potilaat, joilla verenkierto- tai kaasujenvaihtovajaus kehittyy tasaisesti, tulisi tunnistaa ja hoitaa ennen sydämen tai keuhkojen toiminnan pettämistä. VA-ECMO voidaan asentaa paikallispuudutuksessa, jolloin vältetään nukutukseen liittyvät epäedulliset vaikutukset verenkiertoon. Niin sanottua elvytys-ECMO-hoitoa harkitaan, kun arvioidaan, että potilaan verenkierto on ollut pysähtyneenä lyhyen ajan ja tämän jälkeen hoitoa on jatkettu tehokkaalla paineluelvytyksellä. Sairaalan ulkopuolella tapahtuvissa elvytystapauksissa ennuste on selvästi huonompi kuin sairaalan sisällä (4). Näissä tapauksissa ECMO-hoito on aiheellinen, jos lähtörytminä on kammiovärinä tai kammiotakykardia. Oleellista ECMO-hoidossa on sen riittävän varhainen aloittaminen, ennen monielinvaurion kehittymistä.

VA-ECMO:ssa hoidetaan yhä enemmän potilaita. Nykymuodossaan ECMO-hoito otettiin käyttöön 2000-luvun alkupuolella,

Potilaiden varhaisen tunnistamisen ansiosta yhä useampi potilas on ehdolla ECMO-hoitoon

ja vuoteen 2010 mennessä HYKS:ssä suoritettiin alle kymmenen hoitajaksoa vuodessa. Tämän jälkeen luku on noussut tasaisesti, ja viiden viime vuoden aikana on hoidettu keskimäärin 42 potilasta vuosittain. Potilasmäärien nousuun on vaikuttanut kokemuksen ja osaamisen lisääntyminen ja todennäköisesti hoidon aloittamisen kynnyksen madaltuminen. VV-ECMO-hoitoja annetaan HYKS:n alueella 0–10 aikuispotilaalle vuodessa. Vaihteluun vaikuttavat erityisesti hengitystieinfektioiden kausitilanteet. COVID-19 pandemian vuoksi on Helsingissä hoidettu toistaiseksi neljä potilasta VV-ECMO:ssa.

VA-ECMO:ssa potilaita hoidetaan teho-osastolla useimmiten muutamista päivistä muutamaan viikkoon, mutta etenkin VV-ECMO:ssa hoitajakset voivat kestää viikoista muutamaan kuukauteen. Akuutista sydänongelmasta kärsivälle potilaalle tarjotaan VA-ECMO-hoidon yhteydessä usein muita hoitomuotoja, jolloin pystytään jo 1–2 viikon aikana arvioimaan, onko potilas vieroitettavissa ECMO:sta. Kroonisissa sydänsairauksissa voidaan jatkohoitopäätökset tehdä jo ensimmäisen hoitoviikon aikana, koska sydämen loppuvaiheen vajaatoiminta ei tule VA-ECMO-hoidon aikana paranemaan. VV-ECMO-hoitoon ajaututaan äkillisen hengitysvajausoireyhtymän vuoksi. Vuosittain hoidetaan myös yksittäisiä potilaita pahentuneen kroonisen keuhkosairauden tai keuhkosiirteen toimintahäiriön vuoksi. Keuhkovaurion hoitamisen tavoitteena on asettaa potilaan sairaut keuhkot lepoon ja estää keuhkovaurion eteneminen hengityskonehoidon myötä. Koska vaikeaan kaasujenvaihtohäiriöön ei löydy vaihtoehtoista mekaanista hoitoa VV-ECMO:n ohella, ovat hoitoajat VV-ECMO:ssa usein pidemmät kuin VA-ECMO:ssa.

Tuoreimman analyysin mukaan puolet HYKS:ssä hoidetuista potilaista on vieroitettu VA-ECMO:sta ja noin neljäsosalle on tehty sydämensiirto tai asennettu LVAD. Noin neljännes potilaista on kuollut ECMO-hoidon aikana. Vuoden kuluttua VA-ECMO-hoidon jälkeen on elossa noin 60 % potilaista, ja näi-

den potilaiden elämänlaatu on todettu hyväksi (5). Heikoimmin menestyvät odotetusti VA-ECMO:n avustuksella elvytetyt potilaat, joiden eloonjääminen on Suomessa vajaa kolmannes ja kansainvälisissä aineistoissa jopa pienempi (4,5). Sydänleikkauksen tai sydämensiirron jälkeen toipumisennuste VA-ECMO:ssa on kokemuksemme mukaan varsin hyvä. Kansainvälisten raporttien mukaan VV-ECMO-hoitoon johtavassa keuhkovauriossa toipumisennuste on karkeasti 60 %. Verrattuna tavanomaisiin keinoin hoidettuihin potilaisiin ennuste on selkeästi parempi (6). VV-ECMO:n avulla on Suomessa myös hoidettu valikoituja potilaita siltana keuhkonsiirtoon hyvin tuloksin (7).

Potilasmäärien lisääntyminen ja hyvät hoitotulokset osoittavat ECMO-hoidon kehittyneen viime vuosikymmenen aikana merkittävästi.

Potilaiden varhaisen tunnistamisen ansiosta yhä useampi potilas on ehdolla ECMO-hoitoon. Tämä yhdistettynä kehittyneeseen tehohoitoon on johtanut siihen, että yhä useampi potilas toipuu vieroituskuntoiseksi tai että päädytään toiseen pitkäkestoiseen hoitoratkaisuun. ECMO-hoito tulee näkemyksemme mukaan yleistymään tulevaisuudessa. Huolellisella potilasvalinnalla ja hoidon kehittämällä voimme varmistaa, että tähän asti näkynyt myönteinen kehitys jatkuu. Koska ECMO-hoito on teknisesti vaikeaa ja vaatii moniammatillista osaamista sekä sairaalalta hyvän infrastruktuurin ja hallinnon tuen kaikilla tasoilla, hoito pyritään nykyisin keskittämään ECMO-keskuksiin. Olisiko kansallisen ECMO-ohjelman ja ECMO-keskuksen perustaminen myös Suomeen ajankohtaista? ■



CHRISTOFFER STARK, LT, sydän- ja rintaelinkirurgian erikoislääkäri
HUS sydän- ja keuhkokeskus, Meilahden sairaala



KARL LEMSTRÖM, LT, dosentti, sydän- ja rintaelinkirurgian erikoislääkäri, osastonylilääkäri
Sydän- ja keuhkokeskus, Meilahden sairaala, HYKS

SIDONNAISUUDET

Christoffer Stark: Koulutustoiminta: Abbott, kongressi: Medtronic, Abbott.

Karl Lemström: Ei sidonnaisuuksia

KIRJALLISUUTTA

1. Rao P, Khalpey Z, Smith R, ym. Venoarteriaal extracorporeal membrane oxygenation for cardiogenic shock and cardiac arrest. *Circ Heart Fail* 2018;11:e004905.
2. Fan E, Gattinoni L, Combes A, ym. Venovenous extracorporeal membrane oxygenation for acute respiratory failure. *Intensive Care Med* 2016;42:712–24.
3. Mildh L, Lemström K, Jokinen J, ym. ECMO eli kehonulkoinen happeuttaminen aikuisten vaikeassa hengitysvajeessa. *Duodecim* 2011;127:2055–62.
4. MacLaren G, Masoumi A, Brodie D. ECPR for out-of-hospital cardiac arrest: more evidence is needed. *Critical Care* 2020;24:1–3.
5. Jäämaa-Holmberg S, Salmela B, Suojäranta R, ym. Extracorporeal membrane oxygenation for refractory cardiogenic shock: patient survival and health-related quality of life. *Eur J Cardiothorac Surg* 2019;55:780–7.
6. Hardin C, Hibbert K. ECMO for Severe ARDS. *NEJM* 2018;21:2032–4.
7. Hämäläinen P, Schersten H, Lemström K, ym. Usefulness of extracorporeal membrane oxygenation as a bridge to lung transplantation: a descriptive study. *J Heart Lung Transplant* 2011;30:103–7.