

Siltahoitoina apupumput ja resynkronisaatioterapia

MARKKU KAARNE

PEKKA HÄMMÄINEN

SAMI PAKARINEN

JORMA SIPPONEN

Sydämen mekaaninen tukihoido

Sydämen mekaanista tukea voidaan käyttää siltana sydämensiirtoon (BTT = Bridge To Transplant), siltana oman sydämen toipumiseen (BTR = Bridge To Recovery) tai pysyvänä ratkaisuna sydämensiirron sijaan.

Mekaanista verenkierron tukemista tulee harkita, mikäli: Systolinen verenpaine < 100 mmHg, keskikeuhkoalTIMopaine (PAPm) > 25 mmHg, minuutti-indeksi (CI) < 2.0 l/min/m², kiilapaine (PCWP) > 15–20 mmHg, keskuslaskimopaine (CVP) > 15 mmHg ja diureesi < 1 ml/kg/tunti sekä sekoittuneen laskimoveren happisaturaatio (SvO₂) < 60 % maksimaalisesta konservatiivisesta hoidosta huolimatta.

Usein kroonisessa vajaatoiminnassa (dilatoiva kardiomyopatia, sydäninfarktin jälkitila) mekaaniseksi tueksi riittää vasemman kammion tukipumppu (LVAD = Left Ventricular Assist Device), mutta akuuteissa tilanteissa (hemodynaamisesti instabiili potilas, resuskitaation jälkitila) joudutaan tavallisesti kummankin puolen tueen (BiVAD = BiVentricular Assist Device). Käytettäessä mekaanista tukea siltana sydämensiirtoon tavoitteena on asettaa suoraan sellainen tukipumppu, jolla voidaan tukea sydäntä tarvittava (viikkoja–kuukausia) aika. Tukipumppu tulisi asettaa riittävän ajoissa ennen hemodynaamista romahdusta ja muiden elinryhmien vaurioita.

Keskimäärin 2/3 mekaanista tukea käyttäneistä potilaista selviää sydämensiirtoon. Clevelandin 264 pe-

räkkäisen potilaan aineistossa sydämensiirtoon selvisi 69 % vasemman kammion tukipumpulla (HeartMate ja Novacor) (1). Toisessa varsin suuressa materiaalissa HeartMate vasemman kammion tukipumppua (LVAD) BTT-indikaatiolla käytettäessä 131 potilaasta 71 % selvisi sydämensiirtoon (2). Pneumaattisella Thoratec-pumpulla on päästy miltei vastaaviin tuloksiin; 841 potilasta 1 458:ta saatiin onnistuneesti hoidettua siirtoon.

Sydämensiirron jälkeinen selviytyminen tukipumpulla hoidetuilla on eri tutkimusten mukaan ollut samaa luokkaa kuin sydämensiirroissa ilman edeltävää tukipumppua. Morganin tutkimuksessa (243 potilasta) 90.5 % 1 v, 85.1 % 3 v, 69.6 % 5 v ja 39.6 % 10 v (3).

Vaikka potilas selviytyisikin runsaalla inotrooppisella tukilääkityksellä siirtoon, päästään mekaanista tukipumppua käytettäessä siirtoon paremmassa tilanteessa ilman muiden elinryhmien toimintahäiriötä ja voidaan myös rauhassa odottaa ”parasta” mahdollista siirrettä. Samoin on näyttöä siitä, että tukipumpulla hoidetut selviävät paremmin sydämen siirron jälkeen kuin runsaalla inotrooppisella tuella hoidetut. Aaronsonin tutkimuksen mukaan selviytymisessä sydämensiirtoon ei ollut eroa inotroopeilla (74 %, n=38) tai vasemman kammion tukipumpulla, LVAD (73 %, n=66) hoidetuilla potilailla (4). Sen sijaan selvä ero saatiin selviytymisessä sydämen siirron jälkeen (taulukko 1).

		1 v	3 v	4 v
Tx survival	LVAD	98 %	95 %	95 %
	inotropia	74 %	65 %	65 %
Overall survival	LVAD	80 %	77 %	77 %
	inotropia	56 %	44 %	44 %

Taulukko 1.



Lisäksi tukipumppuhoito vähentää sydämensiirron jälkeisiä komplikaatioita verrattuna inotroopeilla hoidettuun potilasryhmään LVAD 44.4 % vs. inotropia 84.2 % (5).

Tukipumppuhoitoon saattaa liittyä myös merkittäviä ongelmia, joista tavallisimpia ovat tromboemboliset komplikaatiot. Niitä on raportoitu n. 5 %:lla potilaista ensimmäisen kk:n aikana ja jopa 25–30 %:lla pitempiaikaisessa hoidossa. Välittömät implantaation jälkeiset verenvuoto-ongelmat ovat varsin tavallisia ja uusinta-leikkauksia verenvuodon takia tarvitaan 20–30 %:lla potilaista. Käytettäessä pelkästään vasemman kammion tukipumppua (LVAD) ilmenee oikean kammion vajaatoimintaa 7–12 %:lla, joissakin aineistoissa jopa 20 %:lla.

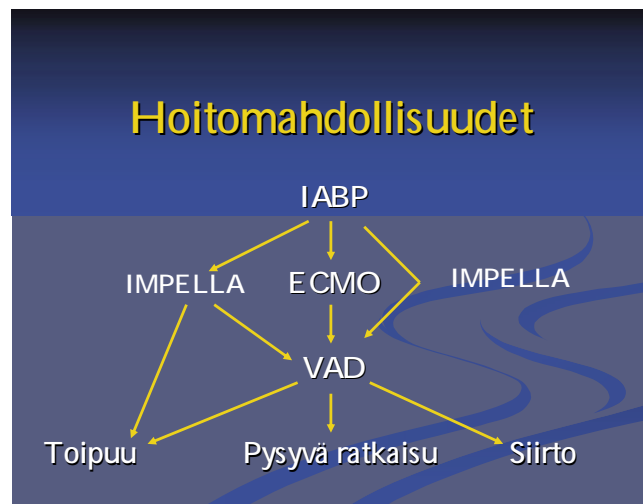
Varsin tavallinen ongelma tukipumppuhoidon seurauksena on vasta-aineiden muodostuminen johtuen todennäköisimmin verensiirroista sekä veri-vierasienepinnasta. Tämä saattaa hankaloittaa sopivan siirteen löytymistä, mutta toisaalta tukipumpun kanssa vakaassa tilanteessa on mahdollista odottaa siirrettä, jonka kanssa ei ole sopivuusongelmaa.

Oman sydämen toipuminen pitkänkin tukipumppuhoidon jälkeen on harvinaista eikä se ole poikkeustapauksia lukuunottamatta realistinen siltahoidon tavoite. Thoratec-tukipumpulla hoidetuista 849:sta selvinneestä potilaasta vain kahdeksalta pumppu voitiin poistaa ilman sydämensiirtoa. Berliinin aineistossa 28 potilaasta tukipumpun poistamisen jälkeen kahdeksan potilasta joutui kuitenkin sydämensiirtoon, neljä kuoli ja 16 potilasta oli elossa 1 kk – 5 v kuluttua (6).

HUS:ssa on käytössä parakorporeaalin pulsoivan virtauksen tukipumppu, Berlin Heart Excor (kuva 1),



Kuva 1. Berlin Heart kehonulkoinen tukipumppu liikuteltavalla ohjausyksiköllä.



Kuva 2. Eri mekaaniset tukihoidomahdollisuudet.

jota voidaan käyttää sekä vasemman että oikean puolen tukipumppuna. Alkutoipumisen jälkeen potilas voidaan siirtää nk. mobiiliin ohjausyksikköön, jonka kanssa liikkuminen on helppoa ja potilas voidaan vaikka kotiuttaa sen kanssa. Berlin Heart soveltuu siltahoidoksi muutamasta viikosta useaan kuukauteen pituiseksi ajaksi sekä aikuis- että lapsipotilaille.

Uudemmat pienikokoiset rotametriset apupumput, kuten Impella, soveltuvat lähinnä akuutteihin tilanteisiin (postkardiotomia tai resuskitaation jälkeen), jotta oma sydän saa 7–10 vrk aikaa toipua tai mahdollisesti selvitetään muiden elinryhmien mahdollinen toipuminen ennen pitempiaikaisen ja huomattavasti kalliimman sekä invasiivisemmän pumpun asentamista (kuva 2).

Kokemukset uusista implantoitavista rotametrisistä pumpuista (Berlin Heart Incor, Jarvik 2000, DeBakey Micromed) siltana sydämensiirtoon ovat vähäisiä ja niitä kehitetään lähinnä pitkäaikaiseksi tukipumpuksi sydämensiirron sijaan.

Resynkronisaatio (CRT; Cardiac Resynchronization Therapy)

CRT:llä tarkoitetaan vajaatoimintaisen ja asynkronisesti supistuvan sydämen resynkronointia sydäntahdistimen avulla. Asynkronialla tarkoitetaan lähinnä sitä, että vasemman kammion vapaa seinä supistuu merkittävän viivästyneesti väliseinään nähden. Hyöty tämän asynkronian korjaantumisesta CRT:llä tulee potilaan oireiston, suorituskyvyn ja elämän ennusteen kohentumisena. Suurin vaikutus kuolleisuuden vähentymiseen saadaan sellaisella CRT-tahdistimella (CRT-D), joka kykenee myös pysäyttämään hengenvaaralliset kammio-peräiset rytmihäiriöt (7,8).

Valintakriteerit vajaatoimintapotilaan sydämensiirtoon (HTx) ja CRT:n ovat lähtökohtaisesti varsin samankaltaiset. Arvioidaan, että jopa puolella HTx:ään soveltuvista potilaista huono vasen kammio supistuu lisäksi asynkronisesti ja siksi juuri tällaiset potilaat soveltuisivat hyvin myös CRT:hen (9).

HTx:n ja CRT:n pitkäaikaistulokset ovat myöskin varsin samankaltaiset. Eloonsäämistä on molemmilla hoitomuodoilla noin 70 % kolmen vuoden seurannassa (10,11). Lisäksi CRT:n soveltuvista potilaista suurin osa on voitu poistaa tilapäisesti sydämensiirtojonosta oireiston ja suorituskyvyn korjaannuttua (9,12).

Vasemman kammion asynkronia ja siten CRT:n soveltuminen onkin hyödyllistä arvioida kaikilta HTx:ään ohjatuilta potilailta. Korkea ikä ja liitännäissairaudet eivät yleensä ole vasta-aiheita CRT:lle päinvastoin kuin usein HTx:lle. CRT:llä ei myöskään ole niitä haittoja, jotka liittyvät HTx-potilaan immunosuppressioon. Kun HTx:n sijaan potilaan hoitomuodoksi valitaan CRT käytetään CRT-D-laitteita, joilla on merkittävä vaiku-

tus myös rytmihäiriöperäisen äkkikuoleman estämisessä. CRT-D:stä voidaan aina siirtyä HTx:ään, jos vaste resynkronisaatiosta ei potilaalle seurannan aikana ole riittävä.

CRT:tä on käytetty myös siltahoitona HTx:ään, jos potilas soveltuu muutoin CRT:hen ja tiedetään odotusajan HTx:ään olevan kovasti pitkä (potilas on O-veiriryhmää tai potilas on varsin suurikokoinen). Sydämensiirtoa odottavien potilaiden äkkikuolemia voidaan merkittävästi estää myös pelkällä rytmihäiriötahdistimella (ICD), kun ei ole tarvetta CRT:hen (13).

Kirjallisuutta

1. Navia JL, McCarthy PM, Hoercher KJ, Feng J, Jeevantham R, Smedira NG, et al. Do left ventricular assist device (LVAD) bridge-to-transplantation outcomes predict the results of permanent LVAD implantation? *Ann Thorac Surg* 2002;74:2051–62; Discussion 2062–3.



2. Rao V, Oz MC, Flannery MA, Idrissi KA, Argenziano M, Edwards NM, et al. Changing trends in mechanical circulatory assistance. *J Card Surg* 2004;19:361–6.
3. Morgan JA, John R, Rao V, Weinberg AD, Lee BJ, Mazzeo PA, et al. Bridging to transplant with the HeartMate left ventricular assist device: the Columbia Presbyterian 12-year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;127:1309–16.
4. Aaronson KD, Eppinger MJ, Dyke DB, Wright S, Pagani FD. Left ventricular assist device therapy improves utilization of donor hearts. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:1247–54.
5. Bank AJ, Mir SH, Nguyen DQ, Bolman RM III, Shumway SJ, Miller LW, et al. Effects of left ventricular assist devices on outcomes in patients undergoing heart transplantation. *Ann Thorac Surg* 2000;69:1369–74; Discussion 1375.
6. Hetzer R, Muller JH, Weng Y, Meyer R, Dandel M. Bridging-to-recovery. *Ann Thorac Surg* 2001; 71(3 Suppl):S109–13; Discussion S114–15.
7. Cleland J G F, Daubert J C, Erdmann E ym. The effect of cardiac resynchronization on morbidity and mortality in heart failure. *NEJM* 2005; 352: 1539–49.
8. Bristow MR, Saxon LA, Boehmer JK ym. Cardiac-resynchronization therapy with or without an implantable defibrillator in advanced chronic heart failure. *N Engl J Med* 2004; 350: 2140–50.
9. Vanderheyden M, Wellens F, Bartunek J ym. Cardiac resynchronization therapy delays heart transplantation in patients with end-stage heart failure and mechanical dyssynchrony. *J Heart Lung Transplant* 2006;25:447–53.
10. Cleland J G F, Daubert J C, Erdmann E ym. Longer-term effects of cardiac resynchronization therapy on mortality in heart failure [The cardiac resynchronization-heart failure (CARE-HF) trial extension phase]. *Eur Heart J* 2006; 27: 1928–32.
11. Becker M, Erdman N, Benke D ym. Survival and quality of life in patients with cardiac resynchronization therapy for severe heart failure and in heart transplant recipients within a contemporary heart failure management program. *J Heart Lung Transplant* 2008;27:746–52.
12. Greenberg JM, Leon AR, Book WM ym. Benefits of cardiac resynchronization therapy in outpatients with indicators for heart transplantation. *J Heart Lung Transplant* 2003;22:1134–1140.
13. Da Rosa MR, Sapp JL, Howlett JG ym. Implantable cardioverter-defibrillator implantation as a bridge to cardiac transplantation. *J Heart Lung Transplant* 2007;26:1336–9. ■

Markku Kaarne
erikoislääkäri
Sydän- ja thoraxkirurgian klinikka
HYKS

Pekka Hämmäinen
LKT, erikoislääkäri
Sydän- ja thoraxkirurgian klinikka
HYKS

Sami Pakarinen
erikoislääkäri
Kardiologian klinikka
HYKS

Jorma Sipponen
ylilääkäri, dosentti
Sydän- ja thoraxkirurgian klinikka
HYKS

Yhteyshenkilö

Jorma Sipponen
Sydän- ja thoraxkirurgian klinikka
HYKS
Meilahden sairaala
Haartmaninkatu 4, PL 340
00029 HUS