

lökkään potilaan läppäleikkaus – yksi vai monta läppää, entä ohitukset?

RAIMO KETTUNEN

MARTTI LEPOJÄRVI

MARKKU SALMENPERÄ

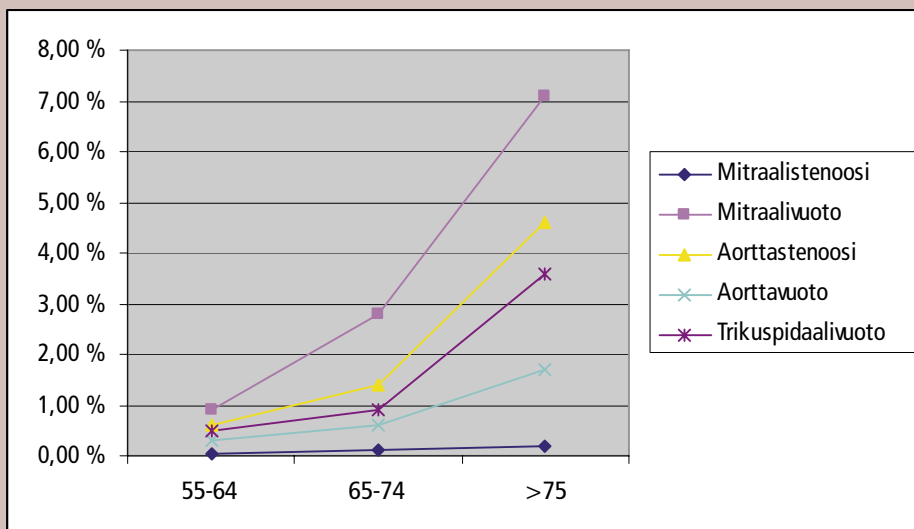
Tiivistelmä

Ikä sinänsä on erittäin harvoin kontraindikaatio läppäleikkaukselle, vain liitännäissairaudet ovat. Leikkauspäätökset ovat yksilöllisiä päätöksiä, joihin vaikuttavat muun ohella potilaan elinajan odote, elämänlaatu ja toiveet. Kriittiset läppäviat ovat merkittäviä leikkauskomplikaatioiden riskiä lisääviä tekijöitä monen muuttujan ennustemalleissa. Luultavasti ne kuitenkin ovat käyttökelvottomia ja riskiä yliarvioivia leikkauksissa, jossa toimenpiteen tarkoitus on nimenomaan hemodynaamiikkaa kuormittavan vian korjaus. Läppävian korjauksen yhteydessä tehty ohitusleikkaus lisää vanhuksilla selvästi perioperatiivista kuolleisuutta. Ei-merkittävästi ahtautuneita sepelvaltimohaaroja ei siksi tulisi tarpeettomasti ohittaa. Kun leikkausriski on huomattava, tulisi potilaalla olla mahdollisuus keskustella myös leikkaavan sydänkirurgin kanssa ennen lopullista hoitopäätöstä.

Johdanto

Tuoreen Janne Jokisen väitöstutkimuksen (1) mukaan iäkkäänäkin sydänleikatut potilaat saavuttavat leikkauksen jälkeen vastaavan elämänlaadun kuin ikä- ja sukupuolivakioitu suomalainen vertailuväestö, eikä korkeaa ikää sinänsä voida pitää vasta-aiheena sydänkirurgialle. Kontrolloituihin verrokkitutkimuksiin (RCT-tutkimuksiin) perustuvan tiedon puuttuminen on kova haaste läppävikojen operatiivisesta hoidosta päätettäessä erityisesti vanhuksilla.

Noin puolet läppäleikkauspotilaista on yli 70-vuotiaita (2). Degeneratiiviset läppäviat lisääntyvät väistämättä iän kasvaessa (kuva 1, 3–5). Yhdysvalloissa kliinisesti merkittävien keskivaikeiden ja vaikeiden läppävikojen prevalenssiksi on arvioitu 2.5 %, joista kuitenkin lähes 30 % jää diagnosoimatta, naisten useammin kuin miesten. Amerikkalaisväestössä mitraaliläpän vuoto on tavallisin läppävika (3). Helsinki Ageing Study -tutkimusaineistossa 75–86-vuotiaista 3 %:lla oli kriittinen aorttastenoosi (4). Aorttaläppävikaisilla oli myös muita enemmän sepelvaltimotautitapahtumia. Euro Heart Surveyn kliinisessä 5 000 läppäpotilaan aineistossa aorttaläpän vikoja oli 45 %:lla, mitraaliläpän vikoja 34 %:lla ja monen läpän vikoja 20 %:lla (6). Näistä potilaista 40 %:lla oli lisäksi sepelvaltimotauti. Jopa yli 15 %:lla vanhuksista on kliinisesti merkittävä aorttaläpän vuoto (7). Vanhusten hiippaläppävuotoihin liittyy useimmiten annulusrenkaan kalkkeutuminen. Annulusrenkan kalkkeutuminen on hieman yleisempää naisilla kuin miehillä. Kalkkeutumaan liittyy merkitsevä tilastollinen yhteys eteisvärinäan, sepelvaltimotautitapahtumiin ja aivoverenkiertohäiriöihin. Myös tahdistinhoiton tarve on tavallisempaa niillä vanhuksilla, joilla on todettavissa läppärengaskalkkia (8).



Kuva 1. Kohtalaisten ja vaikea-asteisten läppävikojen prevalenssi eri ikäisillä. Tiedot artikkeleista 3,4 ja 25.

Leikkaushoidon tulokset ikääntyneillä

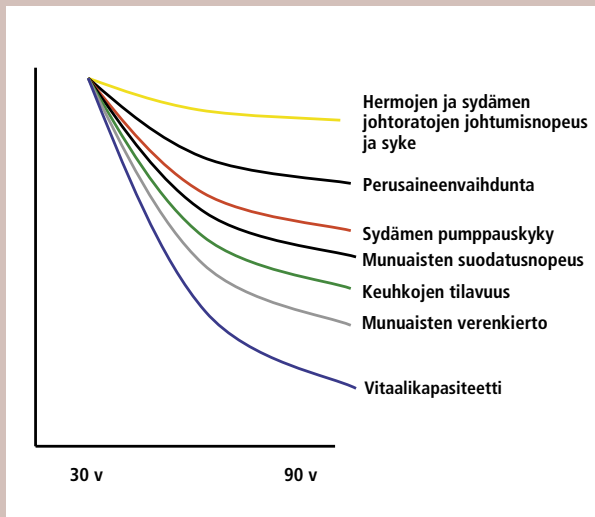
Leikkauskuolleisuutta ja komplikaatioita ennustavat pääosin samat tekijät. Yksittäisten riskitekijöiden tarkastelussa potilaan ikä näyttää erottuvan merkittävimpana. Kuolleisuus 45–55-vuotiaana pysyy iästä riippumatta tasaisena. Tämän jälkeen se kaksinkertaistuu 65:een ikävuoteen mennessä. Yli 75-vuotiailla leikkauskuolleisuus on 4–8-kertainen verrattuna keski-ikäisten kuolleisuuteen (9). Vanhuksilla tavallinen kalkkinen nouseva aorta ja aorttankaari lisää merkittävästi halvautumisriskiä ja muita perioperatiivisia embolisia komplikaatioita.

Vanhuksilla läppävikojen operatiivinen hoito kohdistuu eniten aorttastennoosiin, 60–70 % iäkkäiden läppäkirurgiasta on aorttaläppäkirurgiaa. Vaikea-asteista aorttastennoosia potevan vajaatoimintaisen vanhuksen ennuste onkin erittäin huono ilman leikkaushoitoa (10). Aiheelliseksi katsotusta aorttaläppäkirurgiasta kieltäytyneiden yli 80-vuotiaiden kuolleisuus kasvaa nopeasti yli 10-kertaiseksi leikkautuihin verrokkeihin nähden (11). Jopa 75 % aorttastennoosipotilaista menehtyy 3 vuodessa oireiden alettua (12). Kolmasosa oireisista vaikea-asteista aorttastennoosia sairastavista jätetään kuitenkin leikkaamatta, pääosin matalan ejektiofraktion ja liitännäissairauksien, mutta myös korkean iän takia (13). Potilaat, joilla on matala ejektiofraktio ja (kenties siitä johtuen harhaanjohtavasti) matala läppägradientti, elävät keskimäärin vain 3–4 vuotta leikkauksen jälkeen. Näiden potilaiden joukosta voidaan kuitenkin löytää parempiennusteisia inotrooppisella stimulaatiotestillä. Iäkkäiden aorttaläppäleikkauskuolleisuus on Euroopassa n. 5 %, kirjallisuuden mukaan maailmanlaajuisesti 5–18 % (14). Leikkausta vaikeut-

tava ikään liittyvä läppärakenteiden pidemmälle edennyt kalkkeutuminen huonontaa selvästi ennustetta. Samanaikainen ohitusleikkaus lisää vanhusten komplikaatoriskiä enemmän kuin nuorempien.

Mutta perioperatiivisen vaiheen läpi selviytyneiden ennuste on hyvä, rekisteritutkimuksen mukaan 30 päivän kokonaiskuolleisuus on alle 7 % (14). Tämän vaiheen jälkeen toimintakyky ja elämänlaatu on läppäleikatuilla vanhuksilla ikäverrokkien tasoa. Läppätyypin (bioläppä ja mekaaninen läppä) valinta ei vaikuta vanhuspotilaiden leikkauksen jälkeiseen varhaiskuolleisuuteen, mutta vanhuksilla bioläppä näyttää kestävänsä pidempään kuin nuoremmilla potilailla; osaksi vähäisemmän fyysisen aktiviteetin ja siis vähäisemmän hemodynaamisen kuormituksen ansiosta (15). Potilaan ja aorttaläppärenkaan pienuus (< 21 mm) saattaa kuitenkin huonontaa bioläppäleikkausten ennustetta enemmän kuin mekaanista läppäproteesia käytettäessä (mismatch) (16). Stentittömiä bioläppiä käyttämällä osa näistä ongelmista voidaan välttää, mutta näiden pitkäaikaistuloksia ei vielä tiedetä. Toisaalta mekaanisten tekoläppien vaatima antikoagulaatio lisää etenkin vakavien verenvuotokomplikaatioiden riskiä, joka on sitä suurempi mitä iäkkäämpi potilas on kyseessä. Riski, että yli 70-vuotias potilas joutuisi jäljellä olevan elämänsä aikana uusintaleikkaukseen bioläppän degeneraation vuoksi, on hyvin pieni, etenkin jos elinajan odotetta on huonontamassa samanaikainen merkittävä sepelvaltimotauti. Vaikka Helsinki Aging Study -tutkimuksessa todettiin (lievää) aorttaläppän vuotoa lähes 30 %:lla vanhuksista, vuotoa hoidetaan läppäleikkauksella varsin vähän, eikä leikkaushoidon tuloksista ole luotettavaa tietoa saatavilla (4).

Myksomatoottisen degeneraation ja iskeemisen sydäntaudin aiheuttama läppävuoto ovat tärkeimmät syyt



Kuva 2. Elintoimintojen heikkeneminen iän mukana.

hiippaläppäleikkauksiin vanhuksilla (17). Vanhuksilla tavallinen annuluskalkki vaikeuttaa leikkausta. Vanhuksillakin plastialeikkauksen tulokset ovat parempia kuin proteesileikkauksen, myös annuloplastiaan liitetynä (17). Jos hiippaläppäleikkauksen yhteydessä tarvitaan ohitusleikkausta, tulokset ovat vanhuksilla selvästi huonompia kuin nuoremmilla (18). Merkittävänäasteisen iskeemisen hiippaläppävuodon korjaamisessa ei kuitenkaan tule hinnalla millä hyvänsä pyrkiä plastiaan, vaan tekoläppäleikkaus, tarvittaessa bioproteesilla, tuottaa kestävämmän lopputuloksen. Vaikeaan iskeemiseen hiippaläppävuotoon liittyy hyvin huono ennuste lyhyelläkin aikavälillä, ja jopa yli puolella perinteisen annuloplastian jälkeen vuoto uusii merkittävänä, minkä jälkeen leikkauksella saavutettu elinajan odotteen paranemisetu täysin menetetään. Lisäksi mahdollisiin uusintaleikkauksiin – plastian konvertoimiseen tekoläppäksi – liittyy huomattavan korkea leikkauskuolleisuus.

Läppävikaan liittyvä sepelvaltimotauti edellyttää samanaikaista ohitusleikkausta 30–50 %:lla vanhuspotilaista (19). Samanaikainen ohitusleikkaus lisää vanhuksilla selvästi perioperatiivista kuolleisuutta, jopa lähes kaksinkertaiseksi erityisesti silloin, jos vasemman kammion toimintakyky on heikentynyt. Ei-merkittävästi ahautuneita sepelvaltimohaaroja ei siksi tulisi tarpeettomasti samanaikaisesti ohittaa. Toisaalta on voitu todeta, että valtimosiirteiden käyttö laskimosiirteiden asemesta selvästi hyödyttää myös iäkkäitä potilaita, leikkausriskiä lisäämättä. Yleistäen voisi todeta, että jos vanhuspotilaan oireiden voidaan arvioida johtuvan pääasiallisesti vaikeasta aorttaläppästenosisesta, ja sepelvaltimomuutokset rajoittuvat vain muutamaaan haaraan ja ovat ei-kriittisiä (pääosan sepelvaltimoista ollessa kohtalaisen hyvin auki) pelkkä tekoläppän asettaminen on riittävä toimen-

pide; nopea ja vähemmän traumaattinen sekä vähemmän komplikaatioita aiheuttava ilman, että menetetään mitään leikkauksesta saatavasta hyödystä. Tällöin aorttaläppäsairaus on edennyt vääjäämättä leikkauksopsyysasteelle ilman, että koronaaritaudissa välttämättä edellisten vuosikymmenien aikana olisi tapahtunut progressiota, jota ei ole odotettavissa myöhemminkään.

Leikkauskelpoisuuden ja leikkausriskin arviointi ikääntyneillä

Periaatteessa vanhusten läppäleikkausindikaatiot ovat samat kuin nuoremmillakin potilailla, mutta luonnollisesti vanhempien potilaiden preoperatiivinen status on huonompi. Ikä ja sen aiheuttamat fysiologiset muutokset sinänsä vaikuttavat kiistattomasti leikkaustuloksiin (2). Terveen ihmisen elimistön ns. toiminnalliset reservit pienenevät iän mukana (kuva 2). Sydämen ja muun verenkiertoelimistön kyky toimia tehokkaasti varsinkin äkillisissä rasitustilanteissa heikkenee. Rasitustilanteissa syke nousee paljon vähemmän kuin nuorella iällä. Kun sydämen supistusvoima samalla heikkenee, sydämen pumppauskyky pienenee. Kun useimmat sydänsairaudet pahentavat näitä iän mukana luonnostaankin tapahtuvia muutoksia, iäkkäiden kyky sopeutua ja kestää sydänsairauksia heikkenee. Maksimisyke, maksimaalinen minuuttitilavuus ja hapenotto- ja keuhkojen tilavuus pienenevät ja systeemivastus suurenee. Ikääntyvän sydämen lihas-solujen määrä pienenee ja niiden koko suurenee. Myös esimerkiksi sinussolmukkeeseen tahdistuskykyisten solujen määrä pienenee jopa 10 % 75. ikävuoteen mennessä (8). Tähän liittyen ja tämän lisäksi terveilläkin vanhuksilla tapahtuu useita kliinisesti merkittäviä hemodynaamisia muutoksia, jotka johtavat usein piilevään tai manifestiin diastoliseen toimintahäiriöön (taulukko 1), ja

län aiheuttamat muutokset hemodynamiikassa

Vasemman kammion jäykkyys (stiffness)	suurenee
Vasemman kammion komplianssi	pienenee
Systolinen paine	suurenee
Vasemman kammion seinämäpaksuus	suurenee
Diastolinen täyttö (filling)	pienenee
Vasemman kammion relaksaatio	huononee
Diastolinen toimintahäiriö	lisääntyy

Taulukko 1. län aiheuttamat muutokset hemodynamiikassa.



jotka on otettava huomioon leikkaushoitoa suunniteltaessa. Ikä on koronaaritaudin tärkein riskitekijä. Yli 75-vuotiailta sepelvaltimotauti voidaan poissulkea vain varjoainekuvauksella. Jopa yli neljäsosalla vanhuksista on oireeton tai kongestiivinen vajaatoiminta. Niinpä vasemman kammion toimintakyvyn tarkka arviointi on erittäin tärkeää, kun vanhuksille suunnitellaan sydänleikkausta. Vanhuksilla erittäin yleisen eteisvärinän taustalla on usein merkittävä läppävika.

Kriittiset läppäviat ovat merkittäviä leikkauskomplikaatioiden riskiä lisääviä tekijöitä monen muutujan ennustemalleissa. Luultavasti nämä ennustemallit kuitenkin ovat käyttökelvottomia ja riskiä yliarvioivia leikkauksissa, jossa toimenpiteen tarkoitus on nimenomaan hemodynaamiikkaa kuormittavan vian korjaus. Tavallisimmin varsinkin Euroopassa käytetyn sydänleikkausten preoperatiivisen riskimallin, EuroSCOREN, on osoitettu liioittelevan vanhusten läppäleikkausriskiä (20) todellisen, havaitun riskin ollessa vain noin puolet EuroScorella arvoidusta silloin, kun laskettu riski on hyvin suuri. Jopa uusintaleikkauksia (re-do) on katsottu voitavan tehdä vanhuksille siedettävällä riskillä (21). EuroSCORE kehitettiin alun perin koko sydänkirurgian kattavaksi riskimalliksi ja toimii huonosti tautispesifisen tai esimerkiksi ikääntyneen potilaiden riskiarvioinnissa. The Society of Thoracic Surgeons riskimallit ja internetistä vapaasti haettavat riskilaskimet näyttävät osuvan paremmin mortalitettiennusteissaan ja niillä voidaan ennustaa myös joitain resursseja kuluttavia tyypikkomplikaatioita (22, 23).

Vanhukset ovat läppäsairauksiensa suhteen oireetomampia kuin nuorempien ikäluokkien potilaat. Muut ikääntymissairaudet kuten perifeerinen ateroskleroosi ja TULES-sairaudet rajoittavat usein suorituskyykyä enemmän kuin sydänsairaus. Läppävikojen aiheuttaman hemodynaamisten kuormitusten vääjäämättömät seuraukset kuten eteisvärinä, pääosin diastoliseen vajaatoimintaan liittyvät kongestio ja keuhkoödeemavaiheet, pulmonaalihypertensio ja verenkiertokollapsit heikentävät varmasti leikkaustulosta merkittävästi. Siksi tämä ja hyvät leikkaustulokset kaikissa ikäryhmissä korostavat varhaisen leikkauspäätöksen järkevyyttä. Tiheästi toistuva ultraääniseuranta ja B-tyypin natru-reettisen peptidin tason seuranta voi auttaa optimaalisen leikkausajankohdan arvioinnissa (24).

Etenkin kun odotettavissa oleva leikkausriski on huomattava, tulisi potilaalla olla mahdollisuus keskustella, paitsi tutkivan kardiologin kanssa, myös leikkaavan sydänkirurgin kanssa ennen lopullista leikkauspäätöstä. Potilaalla saattaa olla vääriä käsityksiä, aiheellisia tai aiheettomia pelkoja sekä epärealistisia odotuksia leikkauksen suhteen. Samalla tulee arvioitua potilaan

henkinen ja fyysinen suorituskyyky ja edellytykset viedä läpi toipumisvaihe suotuisaan ja haluttuun lopputulokseen. Jos eliniän odote on joka tapauksessa hyvin rajallinen, ja potilaan jaksaminen kuitenkin kohtalainen, tulee voida perustellusti päätyä myös leikkauksesta luopumiseen. Ihanteellista olisi, jos tässä päätöksenteossa olisi mukana potilaan tunteva omalääkäri, kokenut yleislääkäri, ja mahdollisesti potilaan lähiomaisia.

Anestesia- ja perfuusiomenetelmän valinta

Vaikeastakin läppäviasta kärsivä potilas voidaan turvallisesti nukuttaa. Anestesia-aineiden verenkiertovaiikutukset ovat hyvin ennustettavia ja johtuvat pääosin niiden sympaattisen hermoston tonusta lamaavasta vaikutuksesta ja sen aiheuttamasta perifeerisestä vasodilataatiosta. Tämä ja vasodilataatioon liittyvä hypotensio on helposti hoidettavissa alfa-reseptorin agonisteilla ja jopa alaraajojen kohottamisella. Anestesian aiheuttavilla pitoisuuksilla näiden aineiden sydämen kontraktiiteettia lamaavilla vaikutuksilla ei ole merkitystä. Iäkkään läppäleikkauspotilaan leikkauksenaikaiseen valvonta-arsenaaliin kuuluu lähes poikkeuksetta keuhkovaltimokatetri, koska keuhkovaltimopaine voi olla koholla ja keuhkovastus kohoaa tyypillisesti mm. perfuusion vaikutuksesta. Silloin kun keuhkovaltimopaine kohoaa akuutisti ja sen myötä syntyy oikean kammion akuutti vajaatoiminta, tilanteesta selvitään huolehtimalla riittävästä verenpaineesta ja annostelemalla keuhkovaltimopainetta laskevia vasodilataattoreita. Jälkimmäiseen tarkoitukseen ovat vakiintuneet inhaloitava typpioksidi sekä fosfodiesteriäsiin inhibiittori, milrinoni. Jokaiseen läppäleikkaukseen kuluu myös ultraäänivalvonta ruokatorvianturin avulla. Sen tärkein käyttö on kuitenkin leikkaustuloksen valvonta ja ilman sitä ei korjaavaan läppäkirurgiaan pidä ryhtyä.

Perfuusiotekniikat ovat merkittävästi kehittyneet ja tällä hetkellä perfuusion keston aikayläraja on kohonnut aiemmin tyypillisesti ilmoitetusta 5–6 tunnista 2–3 viikkoon (ECMO). Valtaosa perfuusioon liitetyistä merkittävistä neurologisista komplikaatioista, joita edelleen todetaan 2–3 %lla läppäleikkauspotilasta, on nyttemmin todettu luonteeltaan embolisiksi ja ne ovat lähtöisin leikkausalueelta tai nousevasta aortasta. Neurologiset komplikaatiot kasaantuvat ikääntyneisiin potilaisiin ja selittäjä lienee pitkälle edennyt ateroskleroosi. Sydänlihaksen suojaus sepelvaltimokierron pysäytykseen liittyvältä globaalilta iskemialta on edelleen haasteellista läppäleikkauksissa. Läppävian vuoksi hypertrofiotunut sydänlihas suojautuu heikosti ja näin varsinkin, jos potilaalla lisäksi on ahtaumia sepelval-

timoissa. Suojausliuosten annostelu aortan tyven lisäksi retrogradisesti koronaarisinuksen kautta parantaa suojausta, mutta oikean kammion suojauminen tällä tekniikalla jää usein riittämättömäksi. Vereen sekoitettu kalium-liuos, verikardioplegia, antaa parhaan suojaustulokseen. Kuitenkin viimeaikoina suuri osa eurooppalaisista keskuksista on ottanut käyttöön HKT-Custodiol®-kardioplegian läppäleikkauksissaan (25). Tämä liuos aiheuttaa nopean diastolisen pysähdysten sarkolemmen Na⁺-gradienttia laskemalla. Liuoksen muut komponentit lisäävät myös ATP-tuotantoa ja puskuroivat tehokkaasti laktaatin kumuloitumiseen liittyvän intrasellulaarisen pH:n laskun. Yhdellä liuosannoksella pysäyksen kuvataan olevan turvallinen kolmen tunnin ajan. Vaikka Custodiol-kardioplegia näyttää helpottavan kirurgiaa erityisesti ns. mini-invasiivissa läppätoimenpiteissä, siihen siirtyminen yleisessä hoitokäytännössä on toistaiseksi ennen aikaista, koska kliiniset vertailututkimukset puuttuvat.

Läppäviasta kärsivä vanhus voidaan siis pääsääntöisesti nukuttaa ja perfusoida läppäleikkausta varten ilman selvää ikärajaa. Suureen kirurgiaan liittyy kuitenkin pitkittyneet toipumisajat ja preoperatiivisesti heikentyneet elintoiminnot muuttuvat helpommin oireellisiksi toimintavajauksiksi. Ikääntyneiden potilaiden läppävikojen toivottavan lopputuloksen, laadukkampien lisäelinvuosien, kannalta kehitys noninvasiivisemmän kirurgian suuntaan on tervetullutta ja katetritoitimenpiteidenkin kehitystyö järkevää. Tämän kehitystyön tulee kuitenkin perustua näyttöön ja tulosten huolelliseen seurantaan, eikä kaupallisten intressien ja paineiden tule antaa ohjata uusien, kalliimpien hoitomenetelmien käyttöönottoa. Oikein toimien yhä useammilla iäkkäillä potilailla on tulevaisuudessa mahdollisuus kohentaa elämänlaatuaan kohtuullisella riskillä sellaisissakin tapauksissa, joita ei tähän mennessä ole katsottu voitavan hoitaa kirurgisesti.

Kirjallisuus

- Jokinen J. Effect of Cardiac Surgery on Long-Term Outcome – Balancing Between Survival Benefit, Surgical Risk, and Health-Related Quality of Life. Kuopion yliopisto 2009. <http://www.uku.fi/vaitokset/2009/ISBN978-951-27-1179-6jjokinen.htm>
- Rankin JS et al. Determinants of operative mortality in valvular heart surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;131(3):547–57.
- Nkomo VT et al. Burden of valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet* 2006; published online. DOI:10.1016/S0140-6736(06)69208-8.
- Lindroos M et al. Prevalence of aortic valve abnormalities in the elderly: an echocardiographic study of a random population sample. *J Am Coll Cardiol* 1993; 21:1220–5.
- Singh JP et al. Prevalence and clinical determinants of mitral, tricuspid, and aortic regurgitation (the Framingham Heart Study). *Am J Cardiol* 1999; 83:897–902.
- Lung B et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur Heart J* 2003; 24: 1231–43.
- Aronow WS et al. Comparison of echocardiographic abnormalities in African-American, Hispanic, and white men and women aged >60 years. *Am J Cardiol* 2001;87(9):1131–3, A10.
- Wilbert S. Aronow. Heart Disease and Aging. *Med Clin N Am* 2006;90:849–62.
- Salmenperä M ja Suojaranta-Ylinen R. Sydänpotilaan anestesia ja tehohoito sydänleikkauksen jälkeen. Kirjassa: Kardiologia. *Duodecim* 2008. Ss. 1200–18.
- Aronow WS et al. Prognosis of congestive heart failure in patients aged > or = 62 years with unoperated severe valvular aortic stenosis. *Am J Cardiol* 1993;72:846–8.
- Kojodjojo P et al. Outcomes of elderly patients aged 80 and over with symptomatic, severe aortic stenosis: impact of patient's choice of refusing aortic valve replacement on survival. *Qjm.* 2008;101:567–73.
- Kurup V et al. Valvular Heart Diseases. *Anesthesiology Clin* 2006;24:487–508.
- Lung B et al. Decision-making in elderly patients with severe aortic stenosis: why are so many denied surgery? *Eur Heart J* 2005;26:2714–20.
- Kvidal P, et al. Observed and relative survival after aortic valve replacement. *J Am Coll Cardiol* 2000; 35:747–56.



15. Rahimtoola, SH. Choice of prosthetic heart valve for adult patients. *J Am Coll Cardiol* 2003; 41:893–904.
16. Pibarot, P, Dumesnil, JG, Lemieux, M, et al. Impact of prosthesis-patient mismatch on hemodynamic and symptomatic status, morbidity and mortality after aortic valve replacement with a bioprosthetic heart valve. *J Heart Valve Dis* 1998; 7:211–8.
17. Lee EM et al. Mitral valve surgery in the elderly. *J Heart Valve Dis* 1997; 6:22–31.
18. Alexander KP et al. Outcomes of cardiac surgery in patients \geq 80 years: results from the National Cardiovascular Network. *J Am Coll Cardiol* 2000; 35:731–8.
19. Tribouilloy CM et al. Excess mortality due to coronary artery disease after valve surgery. Secular trends in valvular regurgitation and effect of internal mammary artery bypass. *Circulation* 1998; 98:II108.
20. Collart F et al. Valvular surgery in octogenarians: operative risks factors, evaluation of Euroscore and long term results. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;27(2):276–80.
21. Maganti M et al. Redo Valvular Surgery in Elderly Patients. *Ann Thorac Surg* 2009;87:521–5.
22. Wendt D et al. Society of Thoracic Surgeons score is superior to the EuroSCORE determining mortality in high risk patients undergoing isolated aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg* 2009;88:468–75.
23. O'Brien SM et al. The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: Part 2-Isolated valve surgery. *Ann Thorac Surg* 2009;88:S23–42.
24. Monin J-L et al. Risk score for predicting outcome in patients with asymptomatic aortic stenosis. *Circulation* 2009;120:69–75.
25. Fannelop T et al. Multidose cold oxygenated blood is superior to single dose of Bretschneider HTK-cardioplegia in the pig. *Ann of Thorac Surg* 2009; 87: 205–13. ■

Raimo Kettunen
professori, ylilääkäri
PHKS, Sisätautien klinikka

Martti Lepojärvi
dosentti, osastonylilääkäri
OYS, Leikkaus- ja tehohoitoyksikkö, Kirurgian klinikka

Markku Salmenperä
professori, ylilääkäri
HYKS, Anestesiologian ja tehohoidon klinikka

Yhteyshenkilö

Raimo Kettunen
Sisätautien klinikka
PHKS
Keskussairaalankatu 7
15850 Lahti
raimo.kettunen@phsotey.fi