

# Mitraalistennoosin arviointi, leikkausindikaatiot ja leikkaustekniikat

MIKKO SAVONTAUS

ANTTI VENTO

## Tiivistelmä

Mitraaliläpän stenoosi (MS) aiheutuu pääosin reumakuumeen seurauksena ja muodostaa edelleen 12 % kehittyvien maiden merkitsevistä läppävioista. Merkittävä MS nostaa vasemman eteisen ja keuhkolaskimoiden painetta ja potilailla ilmenee usein rasisitushengenahdistusta ja eteisvärinää. Sydämen ultraääni on diagnostiikan kulmakivi ja sen avulla määritetään stenoosin vaikeusaste, hemodynaamiset seuraukset ja läpän anatomia. Oireiset vaikeat stenoosit (läppäaukon pinta-ala alle 1.5 cm<sup>2</sup>) vaativat yleensä intervention. Mikäli läpän anatomia on suotuisa perkutaaniseen hoitoon, on läpän pallolaajennus yleensä ensisijainen toimenpidevaihtoehto. Kirurgiaa käytetään tilanteissa joissa todetaan vaikeammat läpän tai subvalvulaarialueen kalkit tai mikäli pallolaajennus on kontraindisoitu. Nuoremmilla potilailla suositetaan läpän valvuloplastiaa, vanhemmille potilaille asetetaan yleensä tekoläppä, jolloin reoperaatoriski on matalampi.

## Johdanto

Mitraaliläpän stenoosi (MS) aiheutuu pääosin reumakuumeen jälkiseurauksena. Autoimmunimekanismilla tapahtuva endokardiumin inflammaatio affisioi erityisesti mitraaliläppää ja voi vuosien kuluessa aiheuttaa neljä erilaista stenoosiin johtavaa mitraaliläpän rakenteiden fuusiota: 1. kommissuurien 2. läppäkuspien 3. kordien 4. näiden yhdistelmän. Selkeästi harvinaisempia syitä ovat kalkkinen degeneratiivinen MS, kongeniitaalinen MS sekä tiettyjen systeemisairauksien komplikaatioina ilmenevä MS. Reumakuumeen lähes hävittyä teollisuusmaista on MS:n insidenssi kääntynyt selkeään laskuun, mutta v. 2003 Euro Heart Surveyn mukaan MS muodostaa edelleen 12 % kehittyneiden maiden aikuisten merkitsevistä läppävioista, osin kehittyvistä maista tapahtuvan maahanmuuton seurauksena (1).

## Patofysiologia

Normaali mitraaliläppäaukko (MVA) on aikuisella 4–6 cm<sup>2</sup>. Kun MVA laskee alle 2 cm<sup>2</sup>:n, alkaa vasemman eteisen ja kammion välinen gradientti nousta ja kriittisessä MS:ssä (MVA alle 1 cm<sup>2</sup>) tarvitaan yleensä n. 20 mmHg:n gradientti (vastaten n. 25 mmHg:n vasemman eteisen painegradienttia) normaalin systolisen funktion ylläpitämiseksi levossa. Kohonnut vasemman eteisen paine puolestaan nostaa keuhkolaskimoiden ja -kapillaarien painetta, joka vaikeutuu entisestään tilanteissa joissa veren virtaus mitraaliläppäaukon läpi on kiihtynyt; tällaisia tilanteita ovat rasisitus, infektiot, raskaus ja eteisvärinä. Vaikka vasemman kammion systolinen funktio on MS:ssä yleensä säilynyt, alentunut esikuormitus voi johtaa alentuneeseen minuuttivirtauuteen ja yhdessä keuhkokongestion kanssa mitraalistennoosin kliininen kuva voi muistuttaa vasemman

kammion vajaatoimintaa. Vaikeassa MS:ssä oikea kammi kuormittuu vasemman eteisen kohonneen paineen ja pulmonaarihypertension seurauksena, mikä johtaa oikean puolen vajaatoimintaan.

### Kliininen kuva ja statuslöydökset

MS on hitaasti etenevä sairaus ja potilaat pysyvät usein pitkään oireettomina ennen kuin ylläkuvatulla mekanismilla ilmaantuvia rasisushengenahdistuskohtauksia alkaa ilmetä. Kohonneen keuhkolaskimopaineen myötä saattaa ilmetä myös veriyskää. Laajentuneen ja painekuormittuneen vasemman eteisen myötä eteisvärinä on yleinen ja saattaa olla mitraalistennoosipotilaan ensimmäinen oire. Rasisurintakipua esiintyy noin 15 %:lla potilaista. Statuslöydöksinä voidaan todeta kohonnut kaulalaskimopaine jos oikean puolen vajaatoimintaa on ehtinyt kehittyä. Valtimopulssit voivat tuntua vaimeina. Sydänauskultaatiossa S1 on korostunut, S2:n jälkeen on kuultavissa mitraaliläpän avautumisääni (opening snap), jonka etäisyys S2:sta korreloi käänteisesti MS:n vaikeusasteen kanssa. Avautumisäänen jälkeen seuraa matalataajuuksinen diastolinen sivuääni joka on parhaiten kuultavissa sydämen kärjen alueelta (2).

### Ultraääniarvio

Sydämen ultraääni on luonnollisesti olennainen tutkimus MS:n päätöksenteossa: tutkimuksella voidaan varmistaa diagnoosi, kvantitoida stenoosin vaikeusaste ja

määrittää sen seuraukset sekä analysoida ahtaautuneen läpän anatomia. Yleensä transtorakaalinen tutkimus on riittävä, transesofageaalista tutkimusta suositellaan mikäli transtorakaalinen näkyvyys ei ole optimaalinen, sekä ennen suunniteltua läpän pallolaajennusta vasemman eteisen tromboosin poissulkemiseksi. Euroopan ultraäänikardiografinen yhdistys antaa luokan I suosituksen kolmelle metodille stenoosin vaikeusasteen määrittämiseksi: läppäaukon planimetrialle, transmitraalisen painegradientin sekä sen puoliintumisajan mittaukselle (3). Painegradientin mittaukseen suositellaan apikaalista ikkunaa ja jatkuvan Dopplerin käyttöä. Gradientti on sykeriippuvainen suure, joten mittauksen aikainen syke tulisi aina raportoida ja eteisvärinässä gradientti tulisi ilmoittaa useamman mittauksen keskiarvona, referenssiarvot on annettu syketasolle 60–80/min. Keskigradientti on oleellinen stenoosin hemodynaamisen merkitsevyyden mittari, sillä huippugradienttiin vaikuttaa myös vasemman eteisen komplianssi ja vasemman kammion diastolinen toiminta. Keskigradientti yli 10 mmHg viittaa vaikeaan ja 5–10 mmHg kohtalaiseen stenoosiin. Vaikka painegradientti on verraten helposti mitattava suure, se ei ole paras stenoosin vaikeusasteen mittari, sillä muutkin tekijät, kuten syke, minuuttitilavuus ja mahdollinen mitraalivuoto, vaikuttavat transmitraalisen verenvirtauksen nopeuteen. Tämän vuoksi mitattu gradienttitulos tulee aina suhteuttaa muihin ultraäänilöydöksiin.

Painegradientin puoliintumisaikaan (T1/2) perustuva MVA:n mittaus on teknisesti helppo suorittaa ja siten laajassa käytössä. T1/2 mitataan E-aallon laskevasta Dopplerspektristä; tilanteissa jossa E-aalto on bi-



**Kuva 1.** Tyypillinen stenoitunut mitraaliläppä: jäykät purjeet ja fuusioituneet kommissuurat, kalkin määrä on vähäinen, etupurjeessa "hockey stick".



**Kuva 2.** Väridopplervirtaus stenoottisessa mitraaliläppässä.

modaalinen ja laskee nopeammin alkudiaστοlossa kuin keskidiastolossa, tulisi mittaus suorittaa keskidiastolosta. Lämpäaukon pinta-ala lasketaan kaavasta  $MVA=220/T1/2$ . Kaavan vakio 220 on empiirisesti saatu ja se on verrannollinen vasemman eteisen ja kammion yhteenlaskettuun komplianssiin. Täten komplianssin muutokset saattavat aiheuttaa virheellisiä MVA-arvoja tätä kaavaa käytettäessä. Vanhuksilla vasemman kammion diastolisen dysfunktion on osoitettu aiheuttavan epäluotettavia MVA-arvoja tätä metodia käytettäessä erityisesti kalsifioituneen degeneratiivisen MS:n yhteydessä. Myös vaikeassa aorttavuodossa sekä välittömästi mitraaliläpän pallolaajennuksen jälkeen saattaa T1/2-metodi antaa virheellisiä arvoja.

Lämpäaukon suora planimetroidi 2D-ultraäänikuvasta antaa suoran MVA:n mittauksen eikä se siten ole riippuvainen transmitraalisesta virtauksesta, komplianssista eikä muista läppävioista. Sitä pidetäänkin MVA:n referenssimittauksena. Se on kuitenkin teknisesti muita menetelmiä selkeästi haastavampi eikä monella ultraäänikardiografilla ole mahdollista saada tekniikasta riittävää kokemusta MS:n alhaisen prevalenssin vuoksi. Myös tilanteissa, joissa läpän anatomia on vaikeasti deformatunut, erityisesti jos purjeiden kärjet ovat vaikeasti kalkkeutuneet, voi planimetriatulos olla epäluotettava. Mittaus suositellaan tehtäväksi parasternaalisesta lyhyen akselin ikkunasta, anturi on huolellisesti säädettävä niin että mittaus tapahtuu läppäpurjeiden kärkien kohdalta. 3D-ultraäänestä on raportoitu olevan hyötyä mittaustason optimoimisessa. Mittaus tulisi suorittaa keskidiastolossa.

MS:n vaikeusasteen määrittämisessä pyritään hyödyntämään kaikkia kolmea menetelmää. Tämän lisäksi tulee arvioida stenoosin vaikutukset sydämen toimintaan, erityisesti vasemman eteisen kokoon ja keuhkovaltimopaineeseen. Myös vasemman ja oikean kammion funktio ja muut läppäviat tulee luonnollisesti myös arvioida, erityisesti jos harkitaan interventiota. Epäselvissä tilanteissa sydämen katetrisaatiotutkimus voi tuoda lisävalaistusta asiaan. Mikäli oireiden ja ultraäänilöydösten välillä on ristiriitaa, voidaan hyödyntää rasisus-UKG:ta, jossa nähdään mitraaligradientin ja keuhkovaltimopaineen kehitys rasisuksessa, mutta sen lisäarvo päätöksenteossa on vielä epäselvä. MS luokitellaan vaikeaksi jos MVA on alle  $1 \text{ cm}^2$ , löydöstä tukevat keskigradientti yli  $10 \text{ mmHg}$  ja keuhkovaltimopaine yli  $50 \text{ mmHg}$ . MS on kohtalainen, jos MVA on  $1.0\text{--}1.5 \text{ cm}^2$ , keskigradientti  $5\text{--}10 \text{ mmHg}$  ja keuhkovaltimopaine  $30\text{--}50 \text{ mmHg}$ . Lievässä MS:ssä MVA on yli  $1.5 \text{ cm}^2$ .

Stenoosin vaikeusasteen ja sen hemodynaamisten seurausten lisäksi läpän anatomian määrittäminen

vaikuttaa interventiotoinenpiteen valintaan ja on siten olennainen osa MS:n ultraääniarviota. Anatomian systemaattisen arvioinnin helpottamiseksi on kehitetty useita pisteytysjärjestelmiä, joista käytetyimmät ovat Wilkinsin ja Cormierin järjestelmät. Wilkinsin järjestelmässä määritetään 1–4 pisteellä 1. läppäpurjeiden liikkuvuus 2. läppäpurjeiden paksuuntuminen 3. läpän kalkkeutuminen ja 4. subvalvulaarinen paksuuntuminen. Näiden määrittäminen onnistuu yleensä parhaiten parasternaalisesta pitkittäisakselin ikkunasta. Cormierin järjestelmässä läpät jaetaan kolmeen luokkaan samantyyppisten anatomisten parametrien perusteella. Läpivalaisua voidaan myös käyttää läpän kalkkisyyden arvioimiseksi, ja jos tässä tutkimuksessa todetaan mitraaliläpän kalkkeutuminen, on Cormierin luokka 3. Potilailla, joilla Wilkinsin pisteytys on alle 9 ja Cormierin luokka 1–2, saavutetaan yleensä paras pallolaajennustulos. On kuitenkin huomattava että pisteytysjärjestelmien ennustearvo interventiotuloksen suhteen on rajoittunut, ja ultraääniarviossa läpän anatomia tulisi kuvata yksityiskohtaisesti pelkän pistearvon sijasta.

## Toimenpideindikaatiot

MS:n intervention (leikkaus tai pallolaajennus) tyyppi ja ajoitus tulee määrittää kliinisen tilanteen (oireet ja suorituskyky, arvioitu leikkauriski ja pallolaajennustoimenpiteen onnistumistodennäköisyys) läpän anatomian ja paikallisten käytäntöjen mukaisesti. ESC:n hoitosuositukset antavat luokan I suosituksen interventiolle oireisille potilaille, joilla on kriittinen MS (MVA alle  $1.5 \text{ cm}^2$  tai alle  $1.7\text{--}1.8 \text{ cm}^2$  poikkeuksellisen kookkailla potilailla) (4). Täysin oireettomia potilaita voidaan harkita (IIa suositus) pallolaajennukseen, mikäli tromboembolisten komplikaatioiden tai hemodynaamisen dekompensoinnin riski on selkeästi kasvanut (aiempi embolia, tuore eteisvärinä, vaikea pulmonaarihypertensio, suunnitteilla oleva merkittävä ei-sydänoperaatio tai raskaus) ja läpän anatomia on suotuinen pallolaajennukselle. Mikäli oirekuvassa on epäselvyyttä, voidaan hyödyntää rasisuskoetta suorituskyvyn ja oireisuuden objektiivisemmaksi selvittämiseksi.

## Valvuloplastia eli läpän pallolaajennus

Ensisijaisena toimenpidevaihtoehtona pidetään läpän pallolaajennusta (5, 6). Tekniikka on tehokas vuotamattoman läpän hoidossa, jos vain anatomia muutoin sopii siihen. Pallolaajennustoimenpidettä käsitellään yksityiskohtaisemmin perkutaanisia läppäteknikoita



käsittelevässä artikkelissa (kts. Eskola ym. tässä numerossa).

Mikäli todetaan kontraindikaatio pallolaajennukselle (eteistrombi, MVA yli 1.5 cm<sup>2</sup>, kohtalainen tai vaikea mitraalivuoto, vaikeat kommissuurakalkit, muun läpän vaikea vika tai ohitusleikkausta vaativa sepelvaltimotauti) on hoito kirurginen. Osalla potilaista on kombinoitu vika, johon kuuluvat purjeiden jäykkäliikkeisyys, läpänalaiskudoksen paksuuntuminen ja kommissuurallinen fuusio. Jos muutokset ovat laaja-alaiset, ei läpän valvuloplastialla saavuteta pitkäaikaista hyötyä.

Jos läpän anatomia todetaan pallolaajennukselle epäedulliseksi (Wilkinsin pisteytys yli 8, Cormierin luokka 3, hyvin pieni MVA tai vaikea trikuspidaalivuoto) kliininen tilanne ja paikalliset käytännöt ratkaisevat valinnan kirurgian ja pallolaajennuksen välillä; tämän ryhmän potilaista pallolaajennusta suositellaan ensimmäiseksi toimenpiteeksi erityisesti nuoremmille potilaille, joilla NYHA-luokka on alle IV ja läppäleikkauksen siirtäminen olisi erityisen toivottavaa. Jos kirurgian riskit arvioidaan liian suuriksi tai potilas ei ole leikkaukelpoinen, suositellaan pallolaajennusta vaikka läpän anatomia ei olisikaan optimaalinen.

## Kirurginen hoito

1923 Cutler ja Levine Bostonissa raportoivat menetelmän, jossa stenoottinen läppä aukaistaan sulkeisesta vasemman kammion apexin kautta erityisellä käyrällä veitsellä. Toimenpiteeseen liittyi alkuvaiheessa huomattava kuolleisuus. 1925 englantilainen kirurgi Suttar avasi läpän sormella vasemman eteiskorvakkeen kautta, menestys oli kuitenkin huono potilaan menehdyttyä ja toimenpiteen kehitystyö loppui. Avoin kommissurotomia leikkausmenetelmänä alkoi sittemmin kehittyä vasta 1940- ja 50-luvuilla (Harken, Boston ja Bailey, Philadelphia). Toisen maailmansodan jälkeen leikkausten määrä kasvoi voimakkaasti; suljettu ja avoin kommissurotomia tulivat rutiiniksi sekä läppäproteesit kehittyivät sydänkeuhkokoneen käytön myötä. Reumakuumeen affisioimia, leikkausta vaativia läppiä nähdään nykyään kehittyneissä maissa varsin vähän. Reumakuumetta esiintyy kuitenkin edelleen maahanmuuttajilla. Aikaisemmin asennettujen mekaanisten läppien toimintaan voi liittyä läppäkiekon jumiutumista, mikä aiheuttaa samanlaisen oirekuvan kuin primääri mitraalistennoosi. Vaikkakin avoin kommissurotomia ja läppäplastia ovat menestyksekkäitä, yleensä paras postoperatiivinen tulos on saavutettavissa tekoläppäleikkauksella. Useimmissa tapauksissa mitraalistennoosipotilaille on asennettava tekoläppä, koska kordat

ovat paksuja ja lyhyitä, läpänalaiskudos on arpeutunut kiinni, papillaarilihakset ovat yhteenliimautuneena ja sekä annulus että varsinainen läppäkudos ovat vahvasti kalkkeutuneet. Näitäkin on tosin yritetty plastioida kirurgisesti, mutta pitkäaikaistulokset ovat useimmiten huonoja.

Kirurgisesta kommissurotomiasta on saavutettavissa hyvä tulos, jos läppäkalkit eivät näy läpivalaisussa, ultraäänessä purjeet näyttävät liikkuvilta, eikä subvalvulaarinen tila ole merkittävästi kaventunut. Vaikka oireet olisivat lievät, indikaatiot interventiolle ovat ole-massa. Embolia on indikaatio toimenpiteelle, tällöin kommissurotomia pitää tehdä kirurgisesti. Kirurgisen kommissurotomian pitkäaikaistulokset ovat usein ällistytävän hyvät.

Historiallisessa suljetussa kommissurotomiassa asetetaan tupakkapussiompeleet vas. kammion kärkeen ja vas. eteiskorvakkeeseen. Aluksi kärjen kautta asetettavan ns. Tubbsin dilataattorin maksimiavaus on säädetty 25 mm:iin, vähitellen säätöä nostetaan aina 40 mm:iin asti. Kehittyvän vuodon aste määrää laajentamisen jatkamisen. Dilataattorin maksimiavaus suhteutetaan potilaan kokoon. Suljetusta kommissurotomiasta on luovuttu muualla paitsi kehitysmaissa. Ilman näköyhteyttä tehtävään läpän laajentamiseen liittyy leikkaukseen liittyvän vuotoriskin lisäksi korkea emboliariski: ilma, kalkki ja mahdolliset hyytymät voivat emboloitua.

Avoin kommissurotomia tehdään sydänkeuhkokonetta apuna käyttäen. Veitsellä aukaistaan anterolateraalista kommissuurasta läppäaukkoa kohti, tai mitraalikoukkuja apuna käyttäen etsitään sopiva taso läppäaukosta ja avataan läppä kohti annulusta. Viiltoa jatketaan niin että fuusioituneet jännerihmat irrotellaan toisistaan, myös papillaarilihasta halkaistaan läppäaukon suurentamiseksi ja läpän liikkuvuuden parantamiseksi. Ongelmana on purjeiden restriktio arpeutumisen seurauksena. Nuorilla potilailla pyritään säästämään kordat ja poistamaan purjeista arpimaista kudosta, jolloin läppä pystyttäisiin säästämään. Kommissuurat tulee avata 2–3 mm:iin annuluksen reunasta, ei annulukseen asti. Kalkki ja arpeutunut kudos poistetaan ja tarvittaessa rekonstruoidaan tekojännerihmoilla. Joskus on tarpeen laajentaa etu- ja/tai takapurjetta perikardipaikalla. Jos läppä on vuotava, täytyy tehdä annuloplastia tukirenkaalla. Läppäpurjeiden laadukkuuden lisäksi subvalvulaarisen arpikudoksen määrä on määrävänä tekijänä plastia/tekoläppä-päätöksessä. Nuorilla potilailla oman läpän säästäminen kannattaa, koska pitkäaikaistulokset tekoläppäpotilaille ovat tässä ryhmässä plastiaa huonommat (7). Myös tekoläppäpotilaille tulee säästää mahdollisimman paljon kordia ja

tarvittaessa voidaan asentaa tekojännerihmoja kammi-  
on muodon säilyttämiseksi postoperatiivisesti.

## Postoperatiiviset tulokset

Aluksi suljetun kommissurotomian jälkeen kuolleisuus oli korkea. Nykyisin sairaalakuolleisuus sekä avoimessa että suljetussa kommissurotomiassa on lähellä nolaa. Useimmissa keskuksissa pallovalvuloplastiat ovat lähes syrjäyttäneet avokommissurotomiat, koska varhaisvaiheen tulokset ovat hyvät. Hoitomuotona kommissurotomia avoimesti veitsellä tai noninvasiivisesti pallolla eivät ole kuratiivisia. Avoin kommissurotomia- tai tekoläppäpotilaista on 67–90 % hengissä 10 vuoden kuluttua (8). Jos taudinkuva ja siten läpän status on kehittynyt pidemmälle, reoperaatoriski 10 vuoden kohdalla on kommissurotomia-ryhmässä huomattavasti korkeampi kuin tekoläppäryhmässä (42 % versus 4 %) (9).

Läppävuodon kehittymisriski avoimen kommissurotomian yhteydessä on noin 2–5 % ja suljetussa kommissurotomiassa 10 %. Harvoin vuoto johtaa kuitenkin välittömään interventioon mutta lisää interventioriskiä lyhyellä aikavälillä. Pallokommissurotomian jälkeinen läppävuotoriski on noin 10 %. Toimenpiteillä on yleisesti saavutettavissa läpän pinta-alan kasvu, avoimella kommissurotomialla sulkeista kuitenkin paremmin. Vasemman eteisen paine laskee ja minuuttivirtaus nousee toimenpiteen jälkeen. Onnistunut kommissurotomia laskee tromboembolisten komplikaatioiden määrää, 90%:lla potilaista ei ole 10 vuoteen tapahtumia. Useimmat potilaat tarvitsevat kuitenkin uusintaintervention myöhemmässä vaiheessa. 20 % kirurgisesta kommissurotomiapotilaista tarvitsee tekoläpän 10 vuodessa ja noin 50 % 20 vuodessa (10). Alle 60-vuotiaille valitaan yleisesti mekaaninen tekoläppä, koska bioproteesit degeneroivat ja joudutaan myöhemmin uusintaoperaatioon. Mekaanisiin läppiin liittyy kuitenkin tromboembolisten komplikaatioiden vaara ja läppäkiekon jumiutumisen johtuvan läpän toimintahäiriön riski. Yli 60-vuotiaille suositeltavin vaihtoehto on biologinen proteesi, koska silloin ei tarvita pysyvää ak-hoitoa. Nykyisin kehityssuunta on biologisten läppämateriaalien suuntaan; läppien kesto on parantunut ja myös ns. katetrläpät kehittyvät. Niitä tullaan käyttämään jatkossa mitraalipositiossa. Leikkauksen menetelmistä mini-invasiiviset tekniikat ovat yleistyneet maailmalla. Toimenpide voidaan tehdä pienestä thorakotomiaviillosta videothorakoskopia-avusteisesti. Etuna potilaille on nopeampi kuntoutuminen leikkauk-

sen jälkeen, eikä toimenpiteeseen liity sternotomiahaavan joskus vaikeitakin postoperatiivisia komplikaatioita.

## Yhteenveto

Mitraaliläpän stenoosin tärkein aiheuttaja on reuma-kuume. Merkittävä MS nostaa vasemman eteisen ja keuhkolaskimoiden painetta johtaen rasisitushengenahdistukseen ja alentuneen esikuormituksen myötä myös alentuneeseen minuuttitilavuuteen. Eteisvärinä on yleinen. Sydämen ultraääni on paras mitraalipatologian diagnostinen tutkimus. Oireiseen vaikeaan mitraalistennoosiin tarvitaan interventio, joko pallolaajennus tai kirurginen hoito. Mikäli läpän anatomia soveltuu perkuutaaniseen hoitoon, on ensisijainen valinta yleensä läpän pallolaajennus. Muussa tapauksessa hoito on kirurginen; tekoläppäkirurgialla saavutetaan yleensä hyvä pitkäaikaistulos.

## Kirjallisuutta

1. Iung B, Baron G, Butchart EG, ym. 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.
2. Carabello BA. Modern management of mitral stenosis. *Circulation* 2005; 112:432–7.
3. Baumgartner H, Hung J, Bermejo J, ym. Echocardiographic assessment of valve stenosis: EAE/ASE recommendations for clinical practice. *Eur J Echocardiogr* 2009; 10:1–25.
4. Vahanian A, Baumgartner H, Bax J, ym. Guidelines on the management of valvular heart disease: The Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2007; 28:230–68.
5. Reyes VP, Raju BS, Wynne J, ym. Percutaneous balloon valvuloplasty compared with open surgical commissurotomy for mitral stenosis. *New Engl J Med* 1994; 331:961–7.
6. Palacios IF, Block PC, Wilins GT, ym. Follow up of patients undergoing percutaneous mitral balloon valvuloplasty: Analysis of factors determining restenosis. *Circulation* 1989; 79:573–9.



7. Yau TM, El-Ghoneimi YA, Armstong S, ym. Mitral valve repair and replacement for rheumatic disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 119:53–60.
8. Cohn LH, Allred EN, Cohn LA, ym. Long-term results of open mitral valve reconstruction for mitral stenosis. *Am J Cardiol* 1985; 55:731–4.
9. Glower DD, Landolfo KP, Davis RD, ym. Comparison of open mitral commissurotomy with mitral valve replacement with or without chordal preservation in patients with mitral stenosis. *Circulation* 1998; 98:II–120.
10. Hickey MS, Blackstone EH, Kirklin JW, ym. Outcome probabilities and lifehistory after surgical mitral commissurotomy: implications for balloon commissurotomy. *J Am Coll Cardiol* 1991;17: 29–42. ■

Mikko Savontaus  
dosentti, kardiologian erikoislääkäri  
TYKS, Sisätautien klinikka

Antti Vento  
dosentti, sydän- ja rintaelinkirurgian erikoislääkäri  
HYKS, Sydän- ja thoraxkirurgian klinikka

### Yhteyshenkilöt:

Mikko Savontaus  
TYKS  
Kiinamyllynkatu 4–8  
20520 Turku  
mikko.savontaus@tyks.fi

Antti Vento  
Sydän- ja thoraxkirurgian klinikka  
Haartmaninkatu 4  
PL 340 HUS  
antti.vento@hus.fi