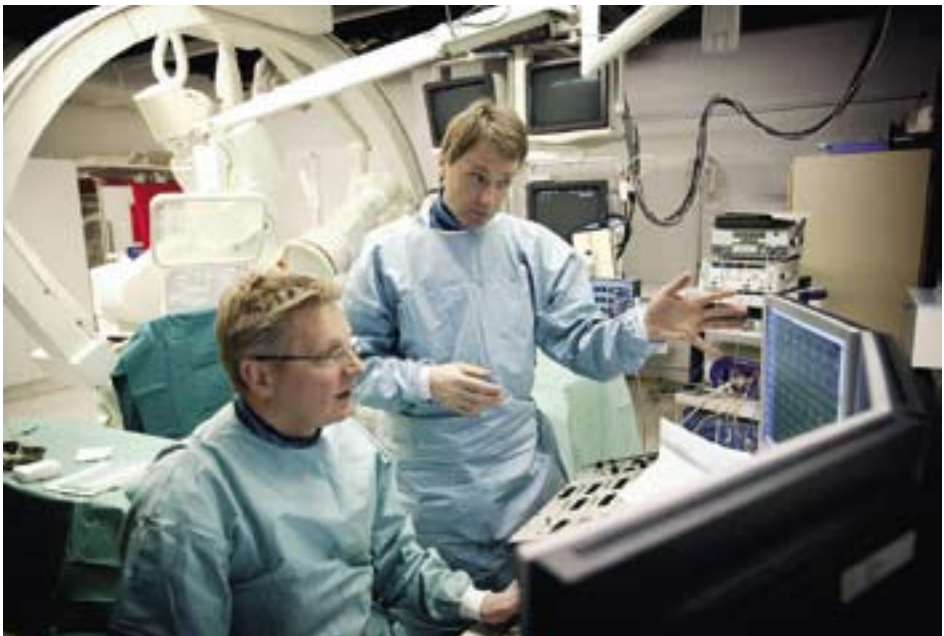


2 SYDÄN- SAIRAUKSIEN DIAGNOSTIIKKA JA HOITO



Juha Hartikainen ja Antti Hedman tekemässä elektrofysiologista tutkimusta Kuopion yliopistollisessa sairaalassa vuonna 2007.

2.1 Akuutin koronaarisyndrooman hoidon kehittyminen

Saila Vikman, Tampereen yliopistollinen sairaala

Kymmenen viime vuoden aikana kardiologian kehitys on ollut nopeaa. Tämä on tullut hyvin esiin akuutin koronaarisyndrooman kohdalla; sen terminologia, diagnostiikka ja hoito ovat muuttuneet radikaalisti.

2.1.1 Diagnostiikan muutokset

1980-luvun alussa oli laadittu WHO:n koordinoimaa monikansallista epidemiologista tutkimusta (ns. MONICA-projektia) varten vakioidut, sydäninfarktin kliinisen diagnostiikan keskeisiin periaatteisiin pohjautuvat sydäninfarktin diagnosikriteerit. 1990-luvun puolivälissä Suomessa projektin suomalaista osuutta (ns. FINMONICA-projektia) varten laadittiin MONICA-kriteereihin pohjautuva mutta tarkempi diagnoosiluokitus, jossa ”varman sydäninfarktin” lisäksi määriteltiin ”mahdollinen sydäninfarkti”.

Samoihin aikoihin sydänperäisten troponiinien pitoisuusmääritykset kehittyivät kliiniseen käyttöön sopiviksi ja niitä alettiin käyttää kreatiinikinaasin rinnalla. Tällöin iso osa aiemmin epästabiiliksi angiinaksi luokitelluista tiloista muuttui sydäninfarktiksi. Jälleen oli tarpeen määritellä uudet diagnostiset kriteerit. Niinpä vuonna 2000 julkaistiin Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettaman työryhmän tekemä Käypä Hoito –suositus sydäninfarktin diagnostiikasta. Suosituksen mukaisesti troponiinimääritys on korvannut aiemmin käytetyt merkkiaineet ja nykyisin troponiini yksinään on pääasiallisesti käytetty sydänlihaskuvauksia kuvaava merkkiaine.

Seuran kunniajäsen Hertta Raunio raportoi jo 1980-luvulla, että Q-aallon ilmantuminen EKG:hen akuutissa sydäninfarktissa ei kuvasta vaurion transmu-

raalisuutta, kuten aiemmin ajateltiin, vaan infarktin laajuutta. Sydäninfarktin määrittelyssä onkin siirrytty enenevästi käyttämään alkuvaiheen EKG-muutosta; ST-nousuinfarkti ja ei-ST-nousuinfarktia aiemman non-Q-aaltointinfarktin ja Q-aaltointinfarktin sijaan. Transmuraalinen ja subendokardiaalinen infarkti ovat väistyneet infarktin luokituksesta. Uudistunut diagnostinen luokittelu kuvastaa ennustetta aikaisempaa paremmin. Luokittelun muutos heijastui epidemiologisiin tilastoihin, mikä aiheutti paljon keskustelua.

2.1.2 Aikainen invasiivinen hoito valtaa alaa ei-ST-nousu akuutin koronaarisyndrooman hoidossa

Aiemmin ei-ST-nousu akuuttiin koronaarisyndroomaan sairastuneen potilaan tila pyrittiin stabiloimaan lääkkein. Koronaariangiografiaan ohjattiin vain jatkuvasti kipuilevat, hemodynaamisesti epästabiliit potilaat sekä potilaat, joilla todettiin varhaisessa rasiuskokeessa iskemiaan sopiva löydös. Tuossa vaiheessa ei tiedetty, että ei-ST-nousuinfarktin aiheuttaa tavallisesti endoteelikalkkeuman repeäminen ja sen käynnistämä veren hyytymän muodostuminen. Eipä siihen aikaan ollut kunnan lääkkeitäkään valtimotrombin aiheuttavan trombosyyttien aggregaation estämiseksi.

Sittemmin todettiin, että epästabiliin angiinaan tai ei-ST-nousuinfarktiin sairastuneiden potilaiden ennuste ei ollutkaan hyvä, kuten aiemmin ajateltiin, vaan iso osa potilaista sai uuden infarktin tai kuoli erityisesti ensimmäisen puolen vuoden aikana sairastumisesta. 1990-luvun puolivälissä käytiin paljon keskustelua siitä, tulisiko nämä potilaat hoitaa entiseen malliin konservatiivisesti lääkkein vai kannattaisiko kaikki potilaat ohjata suoraan varjoainekuvaukseen ja tarvittaessa revaskularisaatioon. Skandinaviassa tehty Fast Revascularisation in InStability in Coronary disease trial (FRISC II) –tutkimus, joka julkaistiin 1999, oli ensimmäisiä satunnaistettuja tutkimuksia, joissa osoitettiin varhaisen invasiivisen hoidon hyöty suuren riskin potilaita hoidettaessa.

Samoihin aikoihin kliiniseen käyttöön tulivat tehokkaat verihiiutaleiden tarttuvuutta estävät antitromboottiset lääkkeaineet; klopidogreeli sekä glykoproteiinireseptori-estäjät. Näiden lääkkeiden vaikuttaessa pallolaajennus on turvallinen myös heti sydäninfarktin akuuttivaiheessa.

Ei-ST-nousu akuuttiin koronaarisyndroomaan sairastuneiden potilaiden kirjo on heterogeeninen. Osalla potilaista on hyvä ennuste, kun taas osalla uusien vakavien tapahtumien määrä on suuri ilman tehokasta hoitoa. Niinpä 1990-luvun loppupuolella alettiin potilaiden ennustetta arvioida myös troponiinin, EKG:n ja muiden ennusmerkkien avulla. Vuonna 2003 ilmestyi suomalainen

Käypä Hoito -suositus: ”Sepelvaltimotautikohtaus: epästabili angina pectoris ja sydäninfarkti ilman ST-nousuja – Vaaran arviointi ja hoito.” Suosituksessa korostetaan tehokkaan antitromboottisen hoidon ja aikaisen invasiivisen hoidon kohdentamista suuren vaaran potilaisiin.

Suomessa uusi hoitokäytäntö johti siihen, että angiografiat ja pallolaajennukset lisääntyivät nopeasti 2000-luvulla (kuva s. 43). Useissa sairaaloissa alettiin tehdä toimenpiteitä iltaisin ja viikonloppuisin erityisjärjestelyin. Vuonna 2001 angioitiin 40 % näistä potilaista samalla sairaalahoitojaksolla ja vuonna 2005 jo 70 %, johon määrä lieene vakiintunut. Samalla sairaalajakson kesto lyhenyi. Kun 2001 ei-ST-nousu akuuttiin koronaarisyndromaan sairastuneiden potilaiden varjoainekuvauksen odotusajan mediaani oli 4 vrk, vuonna 2005 se oli enää 1,5 vrk. Samalla hoitoajan mediaani on lyhentynyt 7 vrk:sta 5 vrk:een. Hoitoaikojen lyheneminen vaatii hyvin toimivaa hoitoketjua: potilaat on saatava jatkohoitoon viiveettä ja potilasohjaus annetaan pääsääntöisesti muualla kuin sairaalassa.

Lääkehoidon osalta antitromboottinen hoito on tehostunut klopidoogreelin ja glykoproteiinireseptori-estäjien käytön myötä. Suurelle osalle potilaista aloitetaan statiinihoito. Reniini-angiotensiini järjestelmään vaikuttavien lääkkeiden käyttö on lisääntynyt ja edelleenkin valtaosa sepelvaltimotautipotilaista käyttää beetasalpaajia.

Tehostuneen hoidon myötä ennuste on selvästi parantunut. Neljännnes kuoli, sai uuden infarktin tai joutui uuteen sairaalahoitoon epästabiliin anginan takia vuonna 2001, kun vuonna 2005 vastaava luku oli 14 %. Suuren vaaran potilaat hyötyvät näistä uusista hoidoista eniten. Suuren vaaran potilaista (koholla oleva troponiini ja ST-lasku EKG:ssa) kuoli vuonna 2001 22 % puolessa vuodessa, kun vuonna 2005 enää 11 %.

2.1.3 ST-nousuinfarktin hoidon kehittyminen

Suomessa ST-nousuinfarktit ovat vähentyneet ja ilmaantuvat vanhemmalla iällä. Miljoonapiiriä kohti diagnosoidaan kaksi ST-nousuinfarktia vuorokaudessa. Välitön pallolaajennus on liuotushoitoa parempi hoito, kun kokenut ryhmä tekee sen lyhyellä viiveellä oireiden alusta. Useassa Euroopan maassa välitön pallolaajennus on ollut rutiinihoitoa jo pitkään, eikä liuotushoitoa käytetä käytännössä enää lainkaan. Suomessa on ollut vähän kardiologeja muihin Euroopan maihin verrattuna, ja pitkät välimatkat sekä hajautettu terveydenhuoltojärjestelmä ovat osaltaan hidastaneet välittömän pallolaajennuksen käyttöönottoa.

Systemaattisemmin välitön pallolaajennus otettiin käyttöön ensimmäisenä Oulussa, jossa vuonna 1996 virka-aikana hoidettiin näin 55 ST-nousuinfarktipo-

tilasta. Helsingissä ympärivuorokautinen kardiologipäivystys aloitettiin viikonloput käsittävänä vuonna 1997 ja koko viikon käsittävänä vuoden 2000 alusta. Tämän jälkeen ST-nousuinfarkteja hoidettiin välittömällä pallolaajennuksella muutamia kymmeniä vuodessa, mutta järjestelmällinen hoito aloitettiin Haaamu-projektin myötä vuonna 2004. Samoin Tampereella vuonna 2004 aloitettiin logistiikan rakentaminen ensihoidon ja terveyskeskusten kanssa, jotta välitön pallolaajennushoito saatiin toteutettua mahdollisimman lyhyellä viiveellä.

Suomessa vuonna 2005 n. 17 % kaikista ST-nousuinfarkteista hoidettiin välittömällä pallolaajennuksella. Vuonna 2006 ainoastaan Helsingissä oli ympärivuorokautinen kardiologipäivystys, Tampereella ympärivuorokautinen viikonloppupäivystys on alkamassa v. 2007 ja muissa yliopistosairaaloissa kardiologista varallaoloa on osassa viikonloppua. Vuonna 2006 yliopistosairaaloissa Helsingissä tehtiin n. 250, Tampereella 125, Oulussa 50, Kuopiossa 61 ja Turussa 66 ST-nousuinfarktin välitöntä pallolaajennusta.

Suomessa invasiivisia keskuksia on väkimäärään suhteutettuna runsaasti ja päivystyksen järjestämiseksi tarvittaisiin yhteistyötä yli sairaanhoitopiirirajojen.

2.2 Stabiilin sepelvaltimotaudin diagnostiikan ja invasiivisen hoidon kehitys 1997–2007

Matti Niemelä, Oulun yliopistollinen sairaala

Työikäisen väestön sepelvaltimotautikuolleisuus on vähentynyt oleellisesti 20 viime vuoden aikana, mikä ei kuitenkaan ole vähentänyt erikoissairaanhoidon tarvetta. Sepelvaltimotautiin sairastutaan nykyisin vanhempana kuin aikaisemmin, ja liitännäissairaudet ovat tavallisia. Komplikaatioita sattuu herkästi, mikä kuormittaa terveydenhuoltoa. Vuonna 2004 Suomessa sydän- ja verisuonitaudit olivat yleisin kuolinsyy. Miehillä niiden osuus kokonaiskuolleisuudesta oli 40 % ja naisilla 43 %. Sepelvaltimotauti yksinään selitti 25% kokonaiskuolleisuudesta. Tauti on painottumassa yhä iäkkäämpään väestöosaan, sillä se on vähentynyt viimeisten parinkymmenen vuoden aikana 45–64-vuotiailla mutta lisääntynyt selvästi 75 vuotta täyttäneiden keskuudessa. Se-

pelvaltimotaudin ilmaantuvuushuippu on siirtynyt 50-vuotiaista miehistä yli 65-vuotiaisiin naisiin.

Suomesta ei ole käytettävissä tarkkaa tietoa kroonisen sepelvaltimotaudin yleisyydestä. Sitä kuvastaa kuitenkin niiden potilaiden lukumäärä, jotka ovat saaneet sairausvakuutuksen erityiskorvattavuuden sepelvaltimotaudin lääkehoidon. Vuonna 2004 erityiskorvattavuus oli myönnetty 194 350 suomalaiselle, ja epidemiologisten tietojen perusteella sepelvaltimotautia sairastaa noin 300 000 ihmistä. FINRISKI 2002 -tutkimuksen perusteella suomalaisten kolesterolipitoisuuden lasku on pysähtynyt, painoindeksi on nousussa ja etenkin naisten tupakointi on lisääntynyt huolestuttavan paljon. Krooninen sepelvaltimotauti tulee työllistämään jatkossakin kardiologikuntaa seuraavina vuosikymmeninä ja asettaa merkittäviä haasteita sekä taudin diagnostiikalle että hoidolle.

2.2.1 Non-invasiiviset tutkimusmenetelmät

Kaikista uusista tutkimusmenetelmistä huolimatta anamneesi on säilyttänyt ratkaisevan osan diagnostiikassa ja taudin vaikeusasteen arvioinnissa. Sama koskee kliinistä kuormituskoetta, joka on keskeinen tutkimusmenetelmä myös hoidon suunnittelussa. Kuormituskokeita tehdään paljon perusterveydenhuollossa. Lähettämiskynnys kuormituskokeeseen on kohtuullisen matala. Tutkimusten suuntaaminen oikeisiin potilaisiin on tärkeää voimavarojen rajallisuuden vuoksi. Kardiologian haasteena onkin jatkossa riittävä avoterveydenhuollon lääkäreiden koulutus, jotta diagnostiikka säilyisi luotettavalla tasolla.

Sydänlihaksen perfuusion gammakuvaus on viime vuosiin asti ollut kliinisen rasisutuskokeen lisänä tärkeä non-invasiivinen tutkimus sepelvaltimotaudin diagnostiikassa sekä taudin vaikeusasteen ja ennusteen arvioinnissa. Tutkimusten määrä vaihtelee suuresti sairaanhoitopiireittäin, eikä ole todennäköistä, että niiden määrä lisääntyisi tulevaisuudessa. Väestömäärään suhteutettuna tutkimuksia on tehty vähiten yliopistollisissa sairaaloissa. Tämä on kuvastanut sitä, että niissä invasiivisten tutkimusten saatavuus on ollut aina viime vuosiin saakka parempi. Viime vuosina keskussairaaloihin on rekrytoitu kardiologeja, jotka ovat alkaneet tehdä alueensa potilaiden invasiiviset sydäntutkimukset. Sydämen isotooppitutkimusten määrä on vähentynyt myös keskussairaaloissa. Tämän vuosikymmenen puolivälissä sepelvaltimokuvausten määrä oli nelinkertainen isotooppitutkimuksiin verrattuna.

Sydämen ultraäänilaitteiden ja niiden ohjelmistojen kehittyminen mahdollistaa sepelvaltimovirtauksen mittaamisen rintakehän päältä tehtävällä ultraäänitutkimuksella. Tutkimus vaatii paljon harjoittelua ja kokemusta. Asiaan on paneuduttu

vuosituhannen vaihteesta lähtien etenkin Turun yliopistollisessa keskussairaalassa. Muualla ei tutkimus ole laajemmin kliinisessä käytössä. Sitä on hyödynnetty lähinnä natiivisepelvaltimoiden ja etenkin verkkoputken sisäisiä ahtaumia selvitellessä. Uudet kuvien analysointimenetelmät ja laiteteknologian kehitys ovat mahdollistaneet sen, että sydämen rasisultraäänitutkimusta voidaan käyttää vaihtoehtona sydänperfuusion gammakuvaukselle. Tällä hetkellä tutkimusmäärät ovat kuitenkin vähäisiä ja tutkimuksia tehdään vain muutamissa sairaaloissa.

Nykyään sepelvaltimoita voidaan kuvantaa non-invasiivisesti. Vaihtoehtoisia menetelmiä ovat tietokonetomografia ja magneettitutkimus, joista monileike-TT-laitteet ovat vieneet Suomessakin pitemmän korren. Sepelvaltimoiden TT-kuvauksia on aloitettu parin viime vuoden aikana monissa sairaaloissa. Tutkimuksen aiheet eivät ole vakiintuneet, joten ne eivät vielä ole diagnostisia rutiinitutkimuksia. On erittäin tärkeää, että TT-kuvantaminen tehdään kardiologin ja radiologin yhteistyönä. Tulevaisuudessa kuvaukset korvannevat osan sydämen perfuusiotutkimuksista.

2.2.2 Invasiiviset tutkimusmenetelmät

2000-luvun alussa tehdyn FinOHTA:n (Tierala I ja työryhmä 2001) selvityksen mukaan sepelvaltimoiden varjoainetutkimuksia tulisi tehdä 22 000 vuosittain. Näistä puolet tarvitaan stabiilin sepelvaltimotaudin ja puolet akuutin sydänkohtauksen tutkimiseen. Tutkimusmäärät alkoivat lisääntyä vuosituhannen alusta, erityisesti vuosien 2001 ja 2003 välisenä aikana. Se johtui äkillisen sydänkohtauksen hoitokäytännön muutoksista ja tutkimusresurssien lisääntymistä. Tuona ajanjaksona Suomessa aloitettiin viidessä sairaalassa (Jorvin sairaala, Keski-Suomen keskussairaala, Mikkelin keskussairaala, Savonlinnan keskussairaala, Kanta-Hämeen keskussairaala) angiografiatutkimukset entisten 13 sairaalan lisäksi. Kahden viime vuoden aikana angiografiat on aloitettu myös Kymenlaakson, Etelä-Karjalan, Kainuun, Keski-Pohjanmaan, Länsi-Pohjan sekä Lapin keskussairaaloissa. Näin saavutetaan FinOHTA:n asettamat tavoitteet, eikä uusia angiografiasaleja tarvinne enää perustaa pelkästään sepelvaltimokuvauksia varten. Kaiken kaikkiaan sepelvaltimokuvauksia tehdään nykyään 27 sairaalassa, joista kaksi on yksityissairaala.

Viime vuosikymmenen aikana rannevaltimoreittiä on alettu käyttää sepelvaltimokuvauksissa reisivaltimoreitin vaihtoehtona. Sen mahdollisti sisäänviejien ja vajerien kehittyminen. Nykyään rannevaltimoa käytetään 15–90 %:ssa angiografioista sairaalasta riippuen. Laajimmin rannevaltimoa käyttävät uudet angiografiakeskukset. Rannevaltimon käyttö on mahdollistanut myös potilai-

den välittömän mobilisaation ja kotiuttamisen samana päivänä. Reisivaltimon punktioreikä voidaan nykyään sulkea ilman käsinpainantaa, mikä vapauttaa hoitajatyövoimaa ja lyhentää immobilisaatioaikaa. Nykyään käytetään kahdella eri periaatteella toimivia sulkulaitteita: kollageenitulppaa ja suturaatiotekniikkaa. Punktioreiän käsin painaminen johtaa yhtä hyvään lopputulokseen, kun painaja on kokenut kardiologinen hoitaja. Sulkulaitteita on käytetty muutaman viime vuoden aikana lähinnä polikliinisille potilaille.

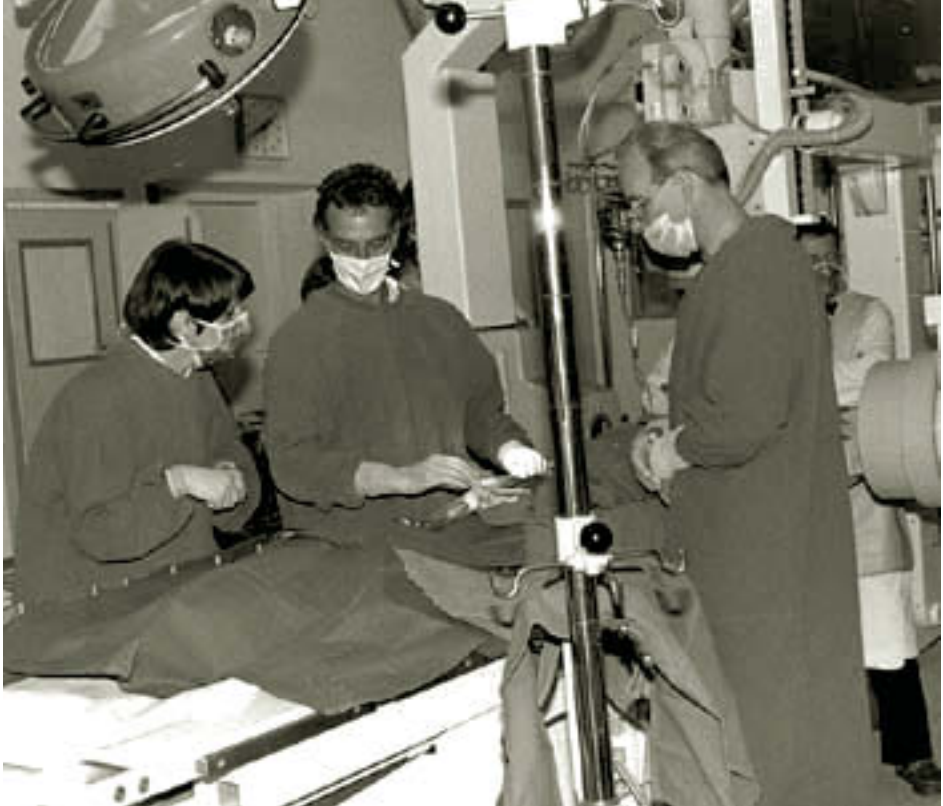
Läpivalaisulaitteiden erotuskyky on nykyään parempi ja säderasitus pienempi ”flat-paneelitekniikan” ansiosta vanhoihin perinteisiin kuvaputkiin verrattuna. Kuvauslöydösten arviointiin ovat tulleet avuksi tietokoneavusteiset mittausten menetelmät. Niihin liittyy kuitenkin virhelähteitä ja käytännön työssä luotetaan edelleenkin pääasiassa silmämääräiseen arviointiin.

Ensimmäiset sepelvaltimoiden sisäiseen ultraäänitutkimukseen (IVUS) tarkoitetut laitteet otettiin käyttöön Suomessa kymmenen vuotta sitten. Käyttö jäi vähäiseksi, osaksi laitteiden kömpelyyden ja kuvanlaadullisten ongelmien vuoksi. Viime vuosina laitteet ja katetrit ovat huomattavasti kehittyneet, joten IVUS-tutkimusta käytetään yhä enemmän etenkin stenttiapposition varmistuksessa silloin, kun on hoidettu ”tärkeä ja iso suoni” lääkekestentillä. Erityisen tärkeätä tämä on päärunkohtaumien hoidossa. Tutkimuksesta on myös apua, kun varjoainekuvauksessa epäillään ostiaalista päärunkohtaumaa ja arvioidaan sen merkittävyyttä. IVUS-tutkimuksia tehdään nykyään aktiivisemmin seitsemässä sairaalassa, mutta odotettavissa on, että ne aloitetaan myös monessa muussa sairaalassa.

Kun angiografian perusteella ei olla varmoja sepelvaltimoahtauman merkityksestä, voidaan sitä selvittää isotooppitutkimuksella, IVUS:lla tai sepelvaltimon painevaijerimittauksella. Rutiininomainen IVUS-tutkimus on tässä indikaatiossa kallis menetelmä. Painevaijeri on halvempi, ja sen ohjautuvuus on lähes yhtä hyvä kuin muidenkin ohjainvajereiden.

2.2.3 Invasiivisen hoidon kehittyminen

Sepelvaltimotaudin invasiivisen hoidon kehitys laahasi Suomessa pitkään kansainvälisen tason jäljessä. Ohitusleikkaukset lisääntyivät 1980-luvun lopulta vuoteen 1997, jolloin niitä tehtiin suhteessa yhtä paljon kuin muualla Euroopassa. Pallolaajennusten ja ohitusleikkausten suhde oli vuonna 1997 vain 0,5, kun se muualla Euroopassa oli 1,62. Stakesin työryhmä esitti vuonna 1994, että Suomessa tarvitaan 600 - 800 pallolaajennusta miljoonaa asukasta kohden. Tämä oli vähemmän kuin muualla Euroopassa. Heräsi huoli kustannusten nousus-



Tästä pallolaajennukset alkoivat. Hollantilainen kardiologi Max van den Brandt teki ensimmäisen pallolaajennuksen maassamme 15.6.1982 Turun yliopistollisessa sairaalassa. Kuvassa vasemmalta osastonhoitaja Irma Vlasoff, Max van den Brandt ja dosentti Uno Wegelius.

ta, kun katetrisaatiolaboratorioita alettiin perustaa myös yliopistosairaaloiden ulkopuolelle. Niinpä FinOHTA päätti nopealla aikataululla vuonna 2001 selvittää pallolaajennusten todellisen tarpeen Suomessa. Raportin tulos oli ”tyrmäävä”! Pallolaajennusten tarve olikin moninkertainen: 2000 pallolaajennusta miljoonaa asukasta kohti. Tämän jälkeen pallolaajennukset ovat edelleen lisääntyneet, ja nykykehityksellä FinOHTA:n asettama tavoite saavutetaan lähitulevaisuudessa. Väkilukuun suhteutettuna Suomessa on perinteisesti tehty ohitusleikkauksia eniten Euroopassa. Vuonna 2000 pallolaajennusten määrä kuitenkin saavutti ohitusleikkausten tason, ja nykyään niiden suhde on lähellä yleiseurooppalaista ja FinOHTA:n asettamaa suhdelukua 2,0. Näyttää siltä, että ohitusleikkausten määrä säilyy ennallaan, mutta ei kasva.

Stenttien käyttö yleistyi Suomessa 1990- puolivälissä, ja sen jälkeen niiden käyttö lisääntyi nopeasti lähes holtittomalle tasolle. Nykyään stentti laitetaan 80 - 95 %:ssa pallolaajennuksista. Tämä ei enää perustu tieteelliseen näyttöön, koska nykyään stentti asetetaan optimaalisesta pallolaajennuksen tuloksestakin huolimatta. Joka tapauksessa stentit ovat parantaneet pallolaajennusten tuloksia. Aiemmin katastrofaalinen suuren suonen dissektoituma voidaan nyt hoitaa helposti stentillä ja restenoosit ovat vähentyneet. Stentit mahdollistavat myös monisuonitaudin pallolaajennukset.

Lääkeestenttien tulo markkinoille keväällä 2002 näytti edelleen parantavan hoitotuloksia. Ne vähentävät uusintatoimenpiteiden tarvetta lähes 75 % tavallisiin stentteihin verrattuna. Vaikka pitkäaikaisseurantaa ei vielä ollut, eikä kuolleisuus ole osoitettu, lisääntyi niiden käyttö nopeasti puoleen stenttauksista. Tämän jälkeen pallolaajennuksella alettiin hoitaa yhä vaikeampia ahtaumia ja myös monisuonitautia. Lääkeestenttejä käytetään myös sepelvaltimoiden haaraumiskohdissa sekä päärunkohtaumissa, mikäli ei tehdä ohitusleikkausta. Myös diabeetikkoja, pitkiä ahtaumia ja halkaisijaltaan pienempiä suonien hoidetaan nykyään pallolaajennuksella. Myös rotablaation käyttö on lisääntynyt, koska yhä vaikeampia kalkkisia ahtaumia hoidetaan laajentamalla ja stenttauksella.

Lääkeestenttien lupaavien varhaistuloksien innoittamana nousi niiden käyttö joissakin keskuksissa jopa 80–90 %:in stenttauksista - huolimatta niiden nelinkertaisesta hintaerosta! Nyt niiden käyttöä pohditaan kriittisesti, kun on saatu huolestuttavaa tietoa myöhäisestä stenttitromboosin vaarasta. Tulevaisuus näyttää, mille tasolle lääkeestenttien käyttö tulee asettumaan. Joka tapauksessa stenttimania niiden kohdalla lienee ohi. Selkeimmät lääkeestenttien aiheet lienevät jatkossakin diabeetikoiden sepelvaltimoahtaumat, haaraumiskohtien ahtaumat, pitkät ahtaumat ja pienet suonet. Toistaiseksi näyttää myös siltä, että päärunkohtaumissa lääkeestentti säilyttää ensisijaisen asemansa metallistenttiin nähden.

Viime vuosikymmenenä kehittynyt antitromboottinen lääkehoito mahdollisti stenttien laajamittaisen käytön. Tiklodipiini korvasi varfariinin aspiriinin lisänä. Niiden yhteiskäyttö aiheutti vähemmän verenvuotoja ja oli kliinisesti tehokkaampi. Hoitoaika oli kahdesta neljään viikkoon, minkä jälkeen hoitoa jatkettiin aspiriinilla. Tiklodipiini aiheutti joskus vaikean neutropenian, joten sen tilalle tuli vähemmän haittavaikutuksia aiheuttava klopidooreeli. Tavallisen stentin jälkeen aspiriinin ja klopidooreelin hoitoaika on 1–3 kk. Lääkeestentin asentamisen jälkeen em. lääkeyhdistelmää on käytetty yleensä puolen vuoden ajan, mutta viime aikoina on hoitoaika pidennetty vuoteen tai jopa sitäkin pidemmäksi myöhäisen stenttitromboosin estämiseksi, etenkin, kun on laitettu useampi lääkeestentti tai hoidettu päärunkohtaumaa.

Invasiiviseen hoitoon pääsyssä on ollut merkittäviä alueellisia eroja viime vuosikymmenenä. Aina viime vuosiin asti katetrisaatiolaboratoriot sijaitsivat pääosin ruuhka-Suomessa. Invasiivisen hoidon niukan saatavuuden ja sairastavuuden alueellisten erojen vuoksi angiojonot kasvoivat erityisesti Itä- ja Pohjois-Suomessa. On todennäköistä, että seurauksena oli komplikaatioita, pitkittyneitä sairaslomia, enemmän hoitovuorokausia ja lisääntyneitä kustannuksia. Päivystysaikana tehdyt toimenpiteet vähentävät elektiiviseen toimintaan kohdistuvaa painetta ja helpottavat elektiivisen toiminnan suunnittelua. Kuitenkin ympärivuorokautinen kardiologinen päivystys oli mahdollista järjestää vain Helsingissä.

Maaliskuussa 2005 voimaan tullut hoitotakuu pakotti sairaanhoitopiirit lisäämään toimenpiteiden määrää jonojen purkamiseksi. Joissakin sairaanhoitopiireissä pahimmillaan yli vuoden jonot saatiin puretuksi vasta vuodenvaihteessa 2006 – 2007, johon tarvittiin jopa virka-ajan ulkopuolista lisätöitä. Hoitotakuun tulo vauhditti myös uusien katetrisaatiolaboratorioiden perustamista.

2.3 Rytmihäiriöiden tuntemus ja hoito

Heikki Huikuri, Oulun yliopistollinen sairaala

Aiemmassa Kardiologisen Seuran historiikkikirjassa oli yksittäisiä viittauksia rytmihäiriöiden tuntemuksen ja hoidon kehitykseen suomalaisessa kardiologiassa. Tähän kirjoitukseen on koottu kokonaisvaltaisempi katsaus rytmihäiriöiden diagnostiikan ja hoidon kehittymisestä viimeisen 40 vuoden ajalta.

2.3.1 Yleistä

Tavanomaiset rytmihäiriöt kuten eteisvärinä, kammiotakykardia, supraventrikulaarinen takykardia, bradyarytmiat ja erityyppiset lisälyönnit tunnettiin jo melko hyvin 1960-luvun lopussa. 1970- ja 1980-luvuilla rytmihäiriöiden diagnostisia keinoja olivat 12-kytkentäinen EKG, rasmus-EKG, EKG:n telemetriarekisteröinti sekä Holter-tutkimukset. Näiden avulla pystyttiin melko hyvin tunnistamaan

yleisimmät rytmihäiriöt, mutta esim. supraventrikulaarisen takykardian spesifiseen diagnostiikkaan ei yleensä päästy.

Spesifisten rytmihäiriöiden diagnoosimahdollisuudet lisääntyivät ratkaisevasti 1980-luvun lopussa ja 1990-luvun alussa, kun invasiivisia elektrofysiologisia tutkimuksia alettiin yleisemmin käyttää rytmihäiriöiden diagnostiikassa. Elektrofysiologista tutkimustekniikkaa käytettiin ensimmäisenä HYKS:n sydäntutkimusosastolla 1980-luvun puolivälissä. Tällöin käytettiin kammiostimulaatiota kammiotakykardian induktiossa ja testattiin rytmihäiriölääkityksen tehoa pitkäkestoisten kammiotakykardioiden estossa. Tästä strategiasta lääkehoidon ohjauksessa on sittemmin yleisesti luovuttu. 1980-luvun lopussa allekirjoittanut ja dosentti Lauri Toivonen vierailivat Yhdysvalloissa opiskelemaan elektrofysiologiaa, jonka jälkeen 1990-luvun alussa sekä Helsingissä että Oulussa varsinaisesti aloitettiin elektrofysiologiset tutkimukset. 1990-luvun puolivälin jälkeen elektrofysiologiset tutkimukset aloitettiin sitten myös muissa yliopistosairaaloissa ja myös muutamissa keskussairaaloissa (mm. Päijät-Hämeen keskussairaalassa).

Seuraavassa käsitellän rytmihäiriöiden diagnostiikan ja hoidon historiaa suomalaisessa kardiologiassa eri rytmihäiriötyyppien mukaan.

2.3.2 Lisälyönnit

Lisälyöntien tutkiminen ja hoito eivät ole kovinkaan paljon muuttuneet viimeisen 40 vuoden aikana. 1970-luvulla todettiin useissa tutkimuksissa, että kammio-peräiset lisälyönnit liittyivät suurentuneeseen kuolemanvaaraan potilailla, jotka olivat sairastaneet sydäninfarktin. Esimerkiksi Yhdysvalloissa alettiin tämän jälkeen käyttää melko runsaastikin rytmihäiriölääkkeitä kammio-peräisten lisälyöntien vähentämiseksi sillä ajatuksella, että potilaiden ennuste paranisi. Suomessa tähän strategiaan ei kovinkaan paljon menty, vaan lisälyöntien hoidossa käytettiin perinteisesti beetasalpaajahoitoa. Sittemmin useat monikeskustutkimukset osoittivat suomalaisten valitseman linjan oikeaksi, sillä rytmihäiriölääkkeet näyttivät lisäävän kuolleisuutta sydäninfarktin jälkeen silloin, kun niitä käytettiin lisälyöntien hoidossa.

Beetasalpaajat ovat sittemmin säilyttäneet asemansa tärkeimpänä hoitona lisälyöntipotilailla. I-C ryhmän lääkkeitä (flekainiidi ja propafenoni) alettiin myös käyttää 1990-luvulta lähtien vaikeaoireisille potilaille.

Katetriablaatio otettiin käyttöön vaikeaoireisten lisälyöntien hoidossa 1990-luvun loppupuolella. Katetriablaatiota on viime vuosina käytetty etenkin oikean kammion ulosvirtauskanavan ekstrasystoliassa, silloin kun potilaalla on runsaasti oireita ja lääkkeet eivät tehoa.

2.3.3 Supraventrikulaarinen takykardia

Kohtauksenomaista supraventrikulaarista takykardiaa hoidettiin jo 1970- ja 1980-luvuilla perinteisesti vagaalisilla toimenpiteillä, kuten kaulavaltimonpoukaman hieronnalla. Akuuttia kohtausta hoidettiin verapamiililla ja beetasalpaajalla. Estohoidon ainoat lääkkeet olivat verapamiili ja beetasalpaajat.

Katetriablaatio mullisti supraventrikulaaristen takykardioiden hoidon 1990-luvun alusta lähtien. Ensimmäinen WPW-syndroman katetriablaatio radiotaajuusenergiaa käyttäen tehtiin v. 1991 OYS:n kardiologisella osastolla. HYKS:ssa katetriablaatiot aloitettiin muutama kuukausi myöhemmin. Sitten ablaatiohoito on otettu käyttöön kaikissa yliopistosairaaloissa ja myös Päijät-Hämeen keskussairaalassa.

Akuutin kohtauksen hoidossa adensiini on syrjäyttänyt verapamiilin. Adensiini yleistyi SVT:n akuuttihoitoon 1990-luvun puolivälin jälkeen. Nykyään sitä käytetään jo avohoidossa SVT-kohtauksien hoidossa.

2.3.4 Eteisvärinä

1970–1980-luvuilla eteisvärinää hoidettiin pääsääntöisesti kinidiinilla ja kinidiini-digoksiini kombinaatiolla. Varsin yleistä oli lyhytvaikutteisen kinidiinin (”chinidin sulfas”) käyttö akuutin eteisvärinän käännessä sinusrytmiin. Tämä hoitomuoto oli myös hyvin tavallista ns. ”pill in the pocket” menetelmänä, jolloin potilaat saattoivat kääntää kotioloissa eteisvärinsä lyhytvaikutteisilla kinidiinisulfaattitableteilla. Uusiutuvien eteisvärinäkohtausten estossa kinidiini-digoksiini yhdistelmä oli yleisin hoitomuoto. Kinidiinin ja kinidiini-digoksiini kombinaation käyttö kuitenkin väheni 1980-luvun lopusta lähtien, kun meta-analysissä todettiin kinidiinin lisäävän kuolleisuutta lumelääkkeeseen verrattuna. Kinidiinin kuolleisuutta lisäävän vaikutuksen havaittiin johtuvan sen kääntyvien kärkien kammiotakykardiaa aiheuttavasta proarytmisesta ominaisuudesta. Eräs hematologikollega totesi osuvasti eteisvärinän hoidosta 1970- ja 1980-luvuilla: ”Ihmettelinkin usein aamukierrolla sitä, mihin ne potilaat olivat yön aikana hävinneet, jotka ´loudasin´ kinidiinillä ja digoksiinilla edellisenä iltana”. Kinidiinin jälkeen estolääkkeeksi yleistyi pelkkä beetasalpaajahoido. 1990-luvulla käytettiin myös sotalolia, mutta sen proarytmisten ominaisuuksien takia sotalolin käyttö ei Suomessa ole missään vaiheessa yleistynyt siinä määrin kuin monissa muissa maissa. 1990-luvun alussa tulivat IC-ryhmän lääkkeet yleisemmin käyttöön sekä akuutin eteisvärinän kääntämisessä että sinusrytmin ylläpitämisessä. Flekainiidi ja propafenoni yleistyivät

rakenteellisesti terveen sydämen eteisvärinän hoidossa 1990-luvun kuluessa ja 2000-luvun alussa. Näiden lääkkeiden proarytmiset ominaisuudet havaittiin jo 1990-luvun alussa ja lääkkeitä onkin sittemmin käytetty pääsääntöisesti rakenteellisesti terveen sydämen eteisvärinän hoidossa. Amiodaronia on käytetty 1990-luvulta lähtien eteisvärinän estossa rakenteellista sydänvikaa sairastavilla potilailla. Amiodaronin käyttö ei missään vaiheessa ole Suomessa ollut kuitenkaan niin yleistä kuin esim. Etelä-Euroopassa.

Antikoagulaatiohoito yleistyi 1990-luvulla kroonisessa ja paroksysmaalisessa eteisvärinässä korkean riskin potilaille, kun tutkimustulokset kiistatta osoittivat antikoagulaatiohoidon hyödyn tromboembolisten komplikaatioiden estossa. Sekä varfariini että aspiriini ovat edelleenkin säilyttäneet asemansa eteisvärinäpotilaiden antitromboottisena lääkityksenä.

Kardioversio on ollut käytössä jo 1960-luvulta lähtien. Vuosikymmenien kuluessa se on säilyttänyt asemansa turvallisimpana ja tehokkaimpana hoitona akuutin eteisvärinän kääntämisessä sinusrytmiin. 1990-luvun lopussa ilmaantuivat bifaasiset defibrillaattorit, joilla on päästy vielä parempiin tuloksiin kuin vanhemmilla monofaasisilla laitteilla. 2000-luvulla kardioversioiden lukumäärät ovat hieman vähentyneet. Useissa tutkimuksissa osoitettiin, että ns. sykkeen hallinta (=pysyvä eteisvärinä) on ennusteen ja elämänlaadun suhteen yhtä hyvä hoitolinja kuin rytmin hallinta (=toistuvat kardioversiot + rytmilääkkeet).

Kroonisen eteisvärinän kammiovasteen hillinnässä on käytetty perinteisesti digitaalista, beetasalpaajaa ja kalsiumsalpaajaa. Digoksiinin käyttö oli yleistä 1970-luvulla. Sittemmin beetasalpaajien ja kalsiumsalpaajien käyttö yleistyi 1980 ja 1990 -lukuilla. Ensimmäiset AV-solmukkeen katetriablaatiot DC-sokkia käyttäen tehtiin HYKS:ssa ja OYS:ssa 1980-luvun loppupuolella lääkehoidolle reagoimattoman nopean eteisvärinän hoitamiseksi. 1990-luvulla alettiin käyttää radiotaajuusenergiaa AV-solmukkeen ablaatiossa nopean kammiovasteen hillitsemiseksi.

Eteisvärinän katetriablaatio pulmonaalivenojen eristystekniikalla vasemasta eteisestä on sittemmin mullistanut eteisvärinän hoitoa 2000-luvun alusta lähtien. Ensimmäiset eteisvärinän katetriablaatiot tehtiin Oulussa vuonna 2000. Sittemmin eteisvärinän katetriablaatio on otettu käyttöön myös Helsingin ja Kuopion yliopistollisissa sairaaloissa. Eteisvärinän kirurgista hoitoa sydänleikkauksen yhteydessä on käytetty 1990-luvun lopulta, ensin HUSissa ja sittemmin myös muissa yliopistosairaaoloissa. TYKSissa kirurgista ablaatiota on käytetty silloinkin, kun potilaalla ei ole indikaatiota muuhun sydänleikkaukseen.

2.3.5 Kammiotakykardia

Sydäninfarktin yhteydessä kammiotakykardiaepisodeja hoidettiin 1970- ja 1980-luvuilla lidokaiinilla ja joissakin tapauksissa prokainamidilla. Molemmat lääkeaineet ovat sittemmin väistyneet 1990-luvun kuluessa. Akuutin kammiotakykardian hoidossa käytetään nykyään pääsääntöisesti amiodaronia, jonka käyttö yleistyi 1990-luvun lopusta alkaen.

Kammiotakykardian estohoidossa ei ollut kovinkaan paljon keinoja ennen rytmihäiriötahdistimen aikakautta. Pääsääntöisesti käytettiin lääkehoitona esim. prokainamidia tai kinidiinia esim. infarktin jälkeisessä kammiotakykardian estossa. Rytmihäiriötahdistinhoito yleistyi 1990-luvun alusta lähtien pitkäkestoisen kammiotakykardian hoitoon. Myös katetriablaatiota alettiin käyttää 1990-luvun puolivälistä lähtien yhdenmuotoisten kammiotakykardioiden hoidossa. Katetriablaatiohoito ei kuitenkaan ole saavuttanut kovin merkittävää asemaa kammiotakykardian hoidossa muutoin kuin silloin, jos potilaalla on samanaikaisesti asennettu rytmihäiriötahdistin.

2.3.6 Tahdistinhoito

Sydämen tahdistinhoito on muuttunut oleellisesti 40 vuoden aikana ja käsitteen tässä vain tärkeimpiä muutoksia viimeisten vuosikymmenien aikana.

1970-luvulla käytettiin pääsääntöisesti yhden kammion ns. VVI-tahdistinta kaikkien bradyarytmioiden – myös täydellisen eteiskammiokatkoksen hoitoon. Kahden kammion ns. fysiologinen tahdistus yleistyi sittemmin 1980-luvun alusta lähtien täydellisen eteiskammiokatkoksen hoidossa. 1990-luvulla alettiin käyttää myös yhä enemmän pelkkää eteistahdistusta (AAI) sick sinus-syndroman hoidossa. AAI-tahdistus onkin Suomessa ollut yleisempää kuin esim. Yhdysvalloissa ja Etelä-Euroopassa. 1990-luvulla tahdistimiin tuli syketaajuutta nostava ominaisuus (ns. rate-response ominaisuus), jota on sittemmin viime vuosina alettu käyttää miltei rutiininomaisesti kaikissa tahdistimissa.

Tahdistimiin on kehitetty vuosikymmenien ja vuosien kuluessa useita ominaisuuksia, joilla pyritään pidentämään tahdistimien toimintaikää ja parantamaan laitteiden turvallisuutta. Nykyinen tahdistinhoito mukailee mahdollisimman paljon normaalia fysiologista rytmisäätelyä.

Rytmihäiriötahdistinhoito mullisti hengenvaarallisten rytmihäiriöiden hoidon 1980-luvulla. Suomessa rytmihäiriötahdistimia alettiin käyttää 1990-luvun alusta lähtien Helsingissä ja Oulussa. Nykyään rytmihäiriötahdistimia implanoidaan kaikissa yliopistosairaaloissa ja myös muutamissa keskussairaaloissa.

Rytmihäiriötahdistinhoidon indikaationa oli 1990-luvulla pääsääntöisesti kammiövärinästä elvytetty potilas, jolla ei todettu erityistä laukaisevaa syytä kammiövärinälle. Myös pitkäkestoisen kammiotakykardian hoidossa alettiin käyttää enenevästi rytmihäiriötahdistinta. 2000-luvulla on rytmihäiriötahdistinta alettu käyttää jossain määrin myös profylaktisesti korkean riskin potilaille silloinkin, kun ei ole vielä todettu henkeä uhkaavaa rytmihäiriötä. Laitteiden korkeahko hinta on osaltaan estänyt profylaktisen rytmihäiriötahdistimien laajamittaista käyttöä Suomessa ja muuallakin Euroopassa Yhdysvaltoihin verrattuna. Laitteiden hinnat ovat kuitenkin viime vuosina alentuneet. Tämä tulee todennäköisesti lisäämään laitehoidon osuutta.

1990-luvun lopulla todettiin, että tahdistamalla oikeata ja vasenta kammiota miltei samanaikaisesti (biventrikulaaritahdistus) voitiin sydämen vajaatoimintapotilaiden oireita vähentää. Kahden kammion tahdistinhoito onkin nopeasti yleistynyt 2000-luvulla vajaatoimintapotilaiden hoidossa, kun QRS-kompleksi on leventynyt ja/ tai ultraäänessä havaitaan dyssynkroniaa kammioiden supistuvuudessa. Suomessa tämä hoitomuoto on otettu käyttöön hitaammin kuin muualla Euroopassa, vaikka kustannus-hyöty analyysit puoltavat kahden kammion tahdistusta ja hoidosta on osoitettu olevan myös ennusteellista hyötyä.

2.3.7 Rytmihäiriöiden kajoavan hoidon kustannukset verrattuna muihin sydänpotilaiden hoitoihin

Oheisessa taulukossa on vuodelta 2005 yliopistosairaaloiden DRG-ryhmien mukainen laskutus esimerkkinä joidenkin kajoavien hoitojen kustannuksista. Lähdetieto on kansallinen Kuntaliiton ylläpitämä DRG-keskus. Aineiston toimittaneet yliopistolliset sairaalat ovat HUS, KYS ja TYKS.

Sydänpotilaiden hoidon laskutetut kustannukset		
Sairaus/toimenpide	DRG –ryhmä	Laskutus €
Pysyvän tahdistimen asennus	115B	5 653
Pysyvän defibrillaattorin asennus	115C	24 274
Eteisvärinän katetriablaatio	112B	6 768
Sydäninfarktin hoito ilman monimutkaista perussairautta	122	2 313
Sepelvaltimon pallolaajennus		
- ei infarktia, ei komplisoivaa sairautta	112C	3 452
- ei infarktia, komplisoiva sairaus	112D	4 705
- infarkti, ei komplisoivaa sairautta	112E	4 511
- infarkti, komplisoiva sairaus	112F	5 534

2.3.8 Lopuksi

Oheisessa taulukossa on yhteenveto rytmihäiriöiden hoidon kehittymisestä 40 vuoden aikana. Rytmihäiriöiden diagnostiikka ja hoito on eniten muuttunut kardiologian alalla viimeisen 20 vuoden aikana. Jos kehitys jatkuu samansuuntaisena, on mielenkiintoista nähdä, missä muodossa tämä vastaavaa historiikki kirjoitetaan Seuran 50-vuotishistoriassa.

RYTMIHÄIRIÖIDEN HOITO; ENNEN, NYT		
	1970-luku	2000-luku
Lisälyönnit	Ei hoitoa, beetasalpaajat	Ei hoitoa, beetasalpaajat, IC-ryhmän lääkkeet, katetriablaatio
SVT	Verapamiili, beetasalpaajat	Katetriablaatio, adensiini
Eteisvärinä	Kinidiini, digoksiini	IC-ryhmän lääkkeet, amiodaroni, katetriablaatio
VT – VF	Lidokaiini, prokainamidi, kinidiini	Amiodaroni, rytmihäiriötahdistin (ICD)
Bradyarytmiat	VI	AAI ® DDR ®

2.4 Sydämen vajaatoiminnan hoidon kehitys Suomessa Kardiologisen Seuran 40-vuotisen toiminnan aikana

Markku S. Nieminen, Helsingin yliopistollinen sairaala

Kardiologian historiassa sydämen vajaatoiminta on ollut paremmin tunnettua kuin sydäninfarkti, tulihan digitalis tunnetuksi vajaatoiminnan hoidossa jo 1700-luvulla. Vajaatoiminnan hoito on kehittynyt hypertonian hoidon myötä aktiivisen tutkimuksen ja lääkehoidon kehityksen alettua 1940–1950 -luvuilla.

2.4.1 Elohopeadiureetit ja spironolaktoni

Spironolaktoni ja elohopeadiureetit tulivat käyttöön jo 1950-luvulla. Ensivaiheessa suositellut spironolaktonin annokset olivat 100–400 mg vuorokaudessa, mutta peräti 1000 mg annoksia käytettiin. Jo silloin huomattiin, että spironolaktoni suojaa hydroklooritiatsidien haittavaikutuksilta, erityisesti hypokalemialta.

Seppälä ja Koistinen julkaisivat vuonna 1961 23 potilaan sarjan, joille muun lääkityksen lisäksi sydänturvotusten hoitoon annettiin 400 mg spironolaktonia. (Duodecim 1961: 77: 756–763). Furosemidi tuli käyttöön 1960-luvun alussa, mutta vasta selvästi toissijaisena tiatsidien, mm. metolatsolin, lisäksi.

Muistan elävästi miten toimiessani amanuenssina apulaisprofessori Antti Eisolalo määräsi vaikeaa sydämen vajaatoimintaa sairastaneelle potilaalle spironolaktonia suonensisäisesti, ja diureesi käynnistyi samana päivänä.

Tehostaan huolimatta spironolaktoni unohtui muiden verenpainelääkkeiden kehittyessä 1970-luvulla. Osin synnä olivat haittavaikutukset. Sen aiheuttamaa gynekomastiaa hoidettiin jopa mastektomialla 1970-luvulla. Muistaakseni myös rintarauhasen sädehoitoa käytettiin yksittäisille potilaille.

2.4.2 Potilaiden kirjo muuttuu

1960–1970-luvuilla sydämen vajaatoimintaan sairastuvat potilaat olivat huomattavasti nuorempia kuin 2000-luvun alussa. Kroonisen sydämen vajaatoiminnan tavallisimpia syitä olivat hypertonia ja läppäviat. Sepelvaltimotaudin ja sydäninfarktin kuolleisuus oli niin suuri, että tältä pohjalta sydämen vajaatoimintaa sairastavia ei juurikaan jäänyt eloon. Myös munuaistulehdukset olivat yleisiä, erityisesti interstitiaalinen nefriitti. Vaikka näillä potilailla ei ollut vakavaa munuaisten vajaatoimintaa, se aiheutti hypertoniaa ja sydämen vajaatoimintaa.

Vajaatoimintapotilaiden keski-ikä 1970-luvulla oli 50–60 vuotta, kun se nyt on 73–74 vuotta. Suomessa tehdyn laajahkon FINN-AKVA-monikeskustutkimuksen mukaan 50–60 % sydämen vajaatoiminnasta johtuu sepelvaltimotaudista. Toiseksi yleisin vajaatoiminnan syy on hypertonia. Noin kolmanneksella potilaista on eteisvärinä. Mitraalivuoto on vajaatoiminnassa tavallinen. Diabetes on 20 %:lla ja COPD 10–20 %:lla potilaista. Kardiomyopatia on vajaatoiminnan synnä 9 %:lla, mutta tämä on merkittävä ryhmä: he ovat nuoria (40–50-vuotiaita) ja sydämen siirtoa tarvitsevia.

Reumaattisten sydänlihassairauksien ja läppävikojen aiheuttama sydämen vajaatoiminta väheni antibiootihoidon ja läppäkirurgian kehittyessä 1970–1980-luvuilla. Verenpaineen hoidossa käytettiin sympatolyytteja, reserpiiniä, alfametyldopaa ja klonidiinia. Käytetyt tiatsidiannokset olivat suuria. Siihen liitetty, triamtereni – amiloridi -yhdistelmä tuli käyttöön jo 1980-luvulla. Beetasalpaajat yleistyivät 1970-luvulla ensin verenpaineen hoidossa, mutta sydämen vajaatoiminnan hoidossa niitä pidettiin vasta-aiheisina, kunnes v. 1978 Finn Waagstein työtovereineen Göteborgin ryhmästä julkaisi kuuluisat tutkimuksensa, joissa osoitettiin metoprololin parantavan sydämen vajaatoimintaa sairastavien potilaiden ennustetta.

2.4.3 Sydämen vajaatoiminnan diagnostiikan kehittyminen

Sydämen vajaatoiminnan diagnostiikka perustui 1970-luvulla kliniseen tutkimukseen, thorax-kuvaan ja EKG:hen. Läppäpotilaita seurattiin tarkkaan ja läppien auskultaation nyanssien hallinta oli kunnia-asia. Potilaiden tarkka arviointi oli kuitenkin epäluotettavaa. Sydämen ultraäänitutkimukset aloitti Anna-Liisa Sjögren HYKSissä 1970-luvulla. HYKSissä tehtiin 1970-luvun lopulla 500 ja nyt 5 000 ultraäänitutkimusta vuosittain. Se on erityisen hyödyllinen sydämen vajaatoiminnan tutkimisessa. Kammion koko ja toiminta sekä läppäviat ja täyttöolosuhteet selviävät nykyisillä laitteilla taitajan käsissä.

Biokemialliset tutkimukset auttavat merkittävästi sydämen vajaatoiminnan diagnostiikkaa ja hoitovasteen seurantaa. Erityisesti natriureettista eteispeptidiä ja sen alatyyppejä käytetään sydämen vajaatoiminnan erotusdiagnoosissa ja ennusteen arvioinnissa.

2.4.4 Sydänkirurgiasta apua myös sydämen vajaatoimintaan

Christian Barnard teki ensimmäisen sydämensiirron ihmiselle v. 1967 Kapkaupungissa. Tietämystä sydämensiirroista toi meille Severi Mattila USAsta 1970-luvun alussa. Alkuun ongelmana olivat hyljintäreaktiot, eikä Suomessa ollut toimivaa sydänbiopsiadiagnostikkaa. Alkuun HYKSissä päätettiin ostaa siirtoleikkauksia ulkomailta, mutta kertaakaan näin ei tehty.

Hylkimisen estolääkkeinä käytettiin 1970-luvulla prednisonia ja atsiatiopriinia. Tulokset olivat vaatimattomia, infektiio- ja rejektiokomplikaatiot yleisiä ja kuolleisuus korkea. Tämän takia sydämensiirroista luovuttiin, kunnes 1980-luvun alussa siklosporiini ja T-soluvasta-aineet tulivat käyttöön. Sydämensiirtojen tulokset paranivat ja siirto-ohjelmat käynnistyivät uudelleen. Suomessa sydänlihaskiopsiat aloitettiin vuonna 1983 ja sydämensiirrot helmikuussa vuonna 1985. Tulokset olivat ensikokemusten jälkeen hyvät ja pisimpään Suomessa selviytynyt sydänsiirtopotilas on ollut hengissä 21 vuotta siirron jälkeen.

2.4.5 Uusia lääkkeitä käyttööseen

ACE-estäjistä saralasiini tuli jo 1970-luvulla hypertonian hoitoon, mutta kaptopriili oli ensimmäinen lääke, joka mullisti ensin kohonneen verenpaineen hoidon ja nopeasti sen jälkeen myös sydämen vajaatoiminnan hoidon. Kaptopriili sydämen vajaatoiminnassa -tutkimus osoitti ensimmäisenä ACE-estäjien tehon ja mahdollisuudet vajaatoiminnan hoidossa. ACE-estäjien merkitys valkeni lääkäreille varsinaisesti CONSENSUS I (1987) tutkimuksen jälkeen. ACE-estäjät korvasivat nopeasti muut vasodilataattorit, kuten pratsosiinin ja minoksidiliinin ja hydralatsiinin sydämen vajaatoiminnan hoidossa.

Tutkittaessa ACE-estäjän hemodynaamisia vaikutuksia HYKSissä havaittiin aldosteronipitoisuuksien lasku ACE-estäjähoitoon alussa ja nousu kolmen kuukauden kuluttua hoidon alusta. Niinpä Kapseli -julkaisussa suositeltiin jo vuonna 1990 ACE-estäjän ja diureettien lisäksi spironolaktonia vaikean vajaa-

toiminnan hoidoksi. Havainnon kliininen merkitys vahvistui spironolaktonitutkimuksissa (kuten RALES -tutkimus).

1970-luvulla sydämen vajaatoiminnan lääkeykseen kuului digoksiini, furosemiidi ja kourallinen kaliumia. Nyt 2000 -luvulla lääkeykitys koostuu ACE-estäjästä tai angiotensiinirespetorin salpaajasta, diureetista ilman lisäkaliumia. Lisäksi lääkeykityksessä on usein joko kaliumia säästävä diureetti tai spironolaktoni ja beetasalpaaja. Digoksiinin käyttö on vähentynyt ehkä liiaksikin, etenkin eteisvärinässä ja vaikeaoireisilla.

Ainoa Suomessa kehitetty ja käyttöön tullut sydänlääke on Orionin levosimendaani. Se on sekä vasodilataattori että kalsiumherkistäjä ja lievä inotrooppi. Sen asema sydämen vajaatoiminnan hoidossa on vielä selkiytymättä.



Markku S. Nieminen
auskultoimassa.

2.4.6 Kliininen taito edelleen tarpeellinen

Suomen Kardiologisen Seuran 40 vuoden taipaleen aikana 1967–2007 sydänsairauksien hoito on valtavasti kehittynyt. Tämä koskee myös sydämen vajaatoimintaa. Lääkehoidot ovat olleet kehityksen veturi, mutta myös toimenpiteet ja laitehoidot ovat merkittävästi parantaneet potilaiden vointia ja ennustetta. Kaksi asiaa kuitenkin on säilyttänyt arvonsa: kliininen tutkimus ja spirinolaktomi. Kliininen tutkimus on diagnostiikan perusta ja erittäin tärkeä, keskeinen ja edullinen tapa seurata potilaita hyvän hoitotuloksen takaamiseksi. Koulutettu sairaanhoitaja auttaa lääkärinä ja tehostaa potilaan pitkäaikaishoitoa. Näitä kliinisiä taitoja eivät koneet eivätkä biomarkerit voita.

2.5 Sydänlasten hoidon kehitys

Eero Jokinen, Helsingin yliopistollinen sairaala, Lasten ja nuorten sairaala

1990-luvun lopulta alkaen lasten vaikeiden sydänsairauksien invasiivinen diagnostiikka ja hoito on keskitetty HYKSin Lastenkliniikkaan. Samalla on kehitetty laajaa yhteistyötä aikuiskardiologian, muiden suomalaisten sairaaloiden ja kansainvälisten keskuksien kanssa. Nämä tekijät ovat johtaneet siihen, että sydänlasten hoito on maassamme kansainvälisestäkin huipputasoa.

2.5.1 Sydänleikkausten keskittäminen

Jo 1980-luvulla suurin osa lasten sydänleikkauksista tehtiin Helsingin Lastenkliniikalla (250 leikkausta/v.). Muissa yliopistosairaaloissa leikattiin vuosittain vain 11–40 potilasta. Lasten sydänkirurgia keskitettiin yliopistosairaaloiden keskinäisellä sopimuksella HYKSin Lastenkliniikkaan 1990-luvun lopulla.

Keskittämisen syyt olivat käytännölliset: suurin osa rakenteellisista sydänvi-oista leikataan nykyään alle vuoden iässä. Näin pienten lasten leikkaaminen vaatii huomattavan kalliita ja mittavia investointeja. Muissa yliopistosairaaloissa oli

1990-luvulla käytössä perfuusiolaitteisto, jota voitiin käyttää ainoastaan yli 20-kieloisille (> 5-vuotiaille) potilaille. Vuosi vuodelta leikkaukset tehtiin yhä nuoremalla iällä. Jos alle vuoden ikäisiä olisi alettu leikata, olisi pitänyt hankkia uusi sydänkeuhkokone lisälaitteistoinen. Leikkaussalilaitteisto ja taitava kirurgi eivät kuitenkaan yksinään riitä imeväisikäisten laadukkaaseen sydänkirurgiaan. Imeväisikäisen avosydänleikkaustoiminta vaatii lisäksi pätevää sydänkirurgi-, lastenkardiologi-, anestesia- ja tehohoitolääkäritiimin sekä huomattavan määrän leikkaussali- ja tehohoitajia ympärivuorokautisine päivystyksineen. Tällaisen järjestelmän ylläpitäminen kaikissa yliopistosairaaloissa ei olisi ollut järkevää. Kansainvälisesti oli lisäksi osoitettu, että leikkauksia pitää tehdä vähintään 170 vuodessa hyvän tuloksen saavuttamiseksi. Sopiva väestömäärä yhtä leikkaavaa keskusta kohden on 4–6 miljoonaa. Missään muussa yliopistosairaalassa kuin HYKSin Lastenlinikalla ei päästy lähellekään näitä lukuja. Niinpä päätettiin keskittää lasten sydänleikkaukset HYKSin Lastenkliniikkaan ja samalla sovittiin laajasta yhteistyöstä. Yliopistosairaaloiden kardiologit diagnosoivat sydänsairaudet ja vastaavat potilaiden seurannasta. Lastenlinikalta ostetaan ainoastaan toimenpide. Leikkaus- ja toimenpideindikaatiot sovitaan vuosittain koko maata kattaviksi. Yhteistyötä helpottaa myös se, että kaikki Suomessa toi-



Lastenkardiologiaan erikoistuva lastenlääkäri Tiina Ojala tekemässä potilaalle sydämen ultraäänitutkimusta syksyllä 2007.

mivat lastenkardiologit tuntevat toisensa hyvin ja heidät on koulutettu HYKS:n Lastenkliniikalla, jonne koulutuskin on keskitetty. Jokaisessa keskussairaalassa toimii lastenlääkäri, joka on saanut useamman kuukauden koulutuksen yliopistosairaalassa sydänvikojen diagnostiikkaan ja sydämen ultraäänten tekemiseen. Lisäksi yliopistosairaaloiden lastenkardiologit käyvät konsultoimassa säännöllisesti maamme keskussairaaloissa.

2.5.2 Keskittäminen kannattaa

Keskittämisen edut näkyivät leikkaustuloksissa: leikkauskuolleisuus (kuolleisuus kuukauden kuluessa leikkauksesta) oli 1990-luvulla eurooppalaista keskitasoa vaihdellen 6 ja 10 % välillä. Vuonna 2001 se oli 3,7 %, vuonna 2002 vastaavasti 0,75 % ja sen jälkeen se on ollut noin yksi prosentti.

Suomalainen konsensuskseen perustuva keskittäminen hakee vertaistaan kansainvälisestikin. Keskittämisen jälkeen yhteistyö eri yliopistosairaaloiden kesken on jatkunut vähintäänkin yhtä hyvänä kuin ennen keskittämistä ja keskinäinen kanssakäyminen on viikoittaista. Ruotsissa sydänleikkaukset keskitettiin valtiovallan käskystä v. 1990 alussa Göteborgiin ja Lundiin. Keskittämistä edelsivät riitaiset neuvottelut eikä yksiköiden välinen yhteistyö vielääkään ole lämminhenkistä. Keskittämisestä sopiminen on Keski- ja Länsi-Euroopassa ollut käytännössä mahdotonta: muutaman kymmenen kilometrin etäisyydellä toisistaan sijaitsevat pienet sairaalat kilpailevat keskenään suositeltua huomattavasti pienemmistä potilasmääristä.

2.5.3 Yhä nuorempana, yhä vaikeampia vikoja

Korjaava avosydänleikkaus tehdään yhä nuoremmalla iällä, yli 70 % imeväisiässä. Kolmasosa kaikista leikkauksista tehdään vastasyntyneille.

Yhä vaikeampia vikoja korjataan. Vuosittain tehdään 350 leikkausta ja vain 2–3 kertaa vuoden aikana joudutaan toteamaan, että sydänvika on niin hankala tai lapsella on niin paljon ongelmia muiden elinten taholta, että sydäntä ei voida leikata. Monimutkaiset sydänviat korjataan useassa eri vaiheessa, jotta verenkiertoelimestö mukautuu uuteen tilanteeseen. Tyypillisiä esimerkkejä vaiheittaisesta korjauksesta ovat yksikammioiset sydänviat, jotka vaativat ainakin 2–3 leikkausta. Vaiheittaista leikkausta vaativien monimutkaisten sydänvikojen vuoksi 40 % leikkauksista on uusintaleikkauksia. Vaativimmat sydänleikkaukset

tehdään vasemman kammion hypoplasiassa, jossa vastasyntyneenä tehdyn ensimmäisen leikkauksen jälkeen tarvitaan vielä lisäleikkaukset 6 kk ja 2–4 vuoden iässä. Tällä hetkellä leikkauskuolleisuus tässä sydänviassa on n. 10–15 %. Vanhin lapsi, joka on käynyt läpi koko leikkaussarjan, on teini-ikäinen.

2.5.4 Kysyntä ylittää lisääntyneenkin tarjonnan

1970 ja 1980 -luvulla sydänleikkausjonot olivat pitkät, ja ne kasvoivat. Syynä olivat milloin tilanahtaus, milloin hoitajapula. Tilanahtaus ja sydänjonot eivät ole edelleenkaan historiaa. Vaikka 1970-luvun leikkausjonoista on päästy, ei hoitotakuuta ole pystytty lasten sydänleikkauksissa täyttämään. Suurin syy nykyisiin leikkausjonoihin on liian pieni teho-osasto. Parikymmentä vuotta on käyty surkuhupaisaa keskustelua Museoviraston kanssa siitä, milloin pitää säilyttää tuuletusparveketta, pihan puuta tai muuta, mikä on haitannut teho-osaston uudisrakennuksen suunnittelua. Lopulta saataneen 2000-luvun lopulla rakennettua Lastenlinikalle kauan odotettu lisärakennus, tosin liian pienenä, jotta sairaalarakennuksen museaaliset arvot saataisiin säilytettyä.

2.5.5 Sydänkatetroinnit

Vuodesta 2000 lähtien lasten sydänkatetroinnit on keskitetty HYKSin Lastenlinikkaan, koska kajoamattomat tutkimukset korvasivat suurimman osan diagnostisista sydänkatetroinneista. Niinpä Turussa ja Oulussa olisi tehty ainoastaan muutama kymmenen diagnostista katetrointia vuosittain. Tampereella ja Kuopiossa ei lasten sydänkatetrointeja tehty enää vuosikymmeniin. Kun samanaikaisesti katetrointilaitteistot vanhenivat, ei ollut järkevää enää hankkia uusia lasten katetrointilaitteistoja Turkuun tai Ouluun. HYKSin Lastenlinikalle vuonna 1994 hankittu angiografialaitteisto tuli runsaan kymmenen vuoden kuluttua matkansa päähän ja korvattiin nykyaikaisella kaksisuuntaisella digitaalisella litteänäyttölaitteistolla vuonna 2006. Samanaikaisesti katetrointilaboratorion elektrofysiologinen laitteisto uusittiin ja siirryttiin digitaaliseen kuvankäsittelyyn ja -tallennukseen.

Katetrointeja tehdään noin 400 vuosittain ja suurin osa niistä on toimenpidekatetrointeja. Kardiologia ja kirurgia ovat lähentyneet toisiaan: huomattava osa vioista, jotka aiemmin leikattiin, hoidetaan nykyisin toimenpidekatetroinnilla. Tällaisia ovat esimerkiksi:

- eteisväliseinäreikä, joka suljetaan katetriteitse verisuonen kautta vietävällä suljinlaitteella
- avoin valtimotiehyt, joka suljetaan vieterimäisellä karvakierukalla tai samppanjanpullon korkin kaltaisella suljinlaitteella
- aorttaläpän ja keuhkovaltimoläpän ahtauma, joka laajennetaan pallokatetrilla, rekoarktaatio ja
- yli 6 kk ikäisen natiivikoarktaatio sekä
- keuhkovaltimohaaran ahtauma, joka laajennetaan pallokatetrilla ja tarvittaessa käytetään metalliverkkopotkea verisuonioikovirtauksen sulku karvakierukkaa apuna käyttäen
- sydänlihasbiopsia

Helsingissä Erkki Pesonen sulki yhdessä vierailevan yhdysvaltalaisen S. Raon kanssa muutaman eteisväliseinäaukon vuonna 1995. Sulut jäivät tuolloin kuitenkin vain muutamaaan potilaaseen. Uudelleen eteisväliseinänsulut aloitettiin Helsingin Lastenlinikalla vuonna 1999 Jaana Pihkalan palattua Torontosta. Nykyisin noin 70 % eteisväliseinärei'istä suljetaan katetriteitse ilman leikkausta.

Tulevaisuudessa leikkaussalissa suoritettavien hybriditoimenpiteiden määrä, joiden aikana tehdään sekä leikkaus että toimenpidekatetrointi samassa yhteydessä, tulee huomattavasti lisääntymään.

2.5.6 Rytmihäiriöiden tutkimus ja hoito

EKG:n pitkäaikaisrekisteröinnit ja sydämen tahdistinhoito

Vakavat sydämen rytmihäiriöt ovat lapsilla suhteellisen harvinaisia, mutta ne ovat aikaisemmin usein jääneet toteamatta. Helsingin Lastenlinikassa aloitettiin EKG:n pitkäaikaisrekisteröinnit vuonna 1970, aluksi yhteistyössä aikuis-kardiologian kanssa. Vasta vuonna 1984 Lastenkliniikka sai käyttöönsä oman laitteiston. Nykyisin rytmihäiriöitä diagnosoidaan 24 tunnin EKG-rekisteröinnin ohella tapahtumamonitoroinnilla ja hankalissa tapauksissa yhä useammin elektrofysiologisella tutkimuksella.

Tähän mennessä Suomessa on asetettu pysyvä tahdistin yli kahdellesadalle lapselle, joista suurin osa on sydänleikattuja. Vuodesta 1998 alkaen lapsille on asennettu myös rytmihäiriötahdistimia henkeä uhkaavien rytmihäiriöiden hoidoksi. Tähän mennessä niitä on asennettu 14 lapselle, joista nuorin oli 6-vuotias. Sydämen vajaatoiminnan hoitoon käytettävä, sen supistumista synkronoiva tahdistin asennettiin ensi kerran tammikuussa 2005. Tähän mennessä niitä on asennettu neljä. Nuorin potilas oli asennusvaiheessa yksivuotias.

Invasiivinen tutkimus ja hoito

Invasiiviset elektrofysiologiset tutkimukset aloitti vuonna 1987 Liisa Mäkinen (Nisula) käytyään opintomatalla Houstonissa. Lasten rytmihäiriöiden katetriablaatiot aloitti Juha-Matti Happonen vuonna 1997. Toimenpiteet tehtiin aluksi Meilahden sairaalan elektrofysiologisessa laboratoriossa, kunnes tarvittava laitteisto saatiin Helsingin Lastenkliniikkaan vuonna 1998. Rytmikardiologeina toimivat Juha-Matti Happonen ja Anita Hiippala, jotka molemmat ovat saaneet lisäkoulutusta Houstonissa. Vuosittain tehdään n. 50 elektrofysiologista tutkimusta ja toimenpidettä. Niissä käytetään tarvittaessa tietokoneavusteista elektroanatomista kartoitusta yhdessä HYKS:n kardiologian klinikan kanssa hankituilla Carto- ja EnSite –laitteilla. Suomen ensimmäinen jäädytystä käyttävä kryoablaatio tehtiin 10-vuotiaalle pojalle Helsingin Lastenkliniikalla vuonna 2005.

2.5.7 Ultraäänitutkimukset

Sydämen ultraäänitutkimukset ovat merkinneet täydellistä mullistusta synnyntäisten sydänvikojen diagnostiikassa; ne ovat perustutkimuksia, joilla arvioidaan hoidon tarve, mahdollisuudet ja invasiivisen tutkimuksen tarpeellisuus. Katetrointia tarvitaan enää vain esimerkiksi keuhkoverenkierron vastuksen selvittämiseen ja keuhkovaltimopaineen luotettavaan mittaukseen, keuhkoverisuonten ääreisosienvuotamisen tai jos samanaikaisesti suunnitellaan katetritoimenpidettä.

1970- ja 1980-luvuilla ultraäänilaitteiden kalleuden vuoksi niiden hankkiminen oli useiden vuosien kilvoittelua. Nykyään ultraäänilaitteita on yliopistollisten keskussairaaloiden ohella säännöllisessä käytössä keskus- ja aluesairaaloissa. Lastenkliniikalle saatiin ultraäänilaitteet ruokatorven kautta tehtäviä tutkimuksia varten 1990-luvun puolivälissä. Ruokatorven kautta tehtävä tutkimus on oleellinen osa esimerkiksi eteisväliseinäreiän sulkua. Ultraäänitutkimuksia tehdään nykyään myös leikkaussalissa, jossa sydänvian yksityiskohdat tarkistetaan vielä ennen leikkausta ja leikkaustulos varmistetaan leikkauksen jälkeen.

Ultraäänitutkimusten yleistyessä ongelmalliset päivystyskatetroinnit ovat tulleet harvinaisiksi. Nykyisin ultraäänitutkimus on lastenkardiologin perustutkimusväline stetoskoopin ohella. Tarvittaessa sydäntä voidaan tutkia reaaliaikaisesti kolmiulotteisena. Useat neonatologit taitavat vastasyntyneen sydämen rakenteen selvittämisen ultraäänitutkimuksella. Jokaisessa keskussairaalassa on ultraäänitutkimukseen perehtynyt lastenlääkäri. Niinpä nykyään lapsen tullessa hoitoon Lastenkliniikalle on diagnoosi usein tehty, mikä helpottaa jatkohoidon suunnittelua.

2.5.8 Sikiökin tutkitaan ultraäänellä

Tutkimustehtävät siirtyivät vastasyntyneistä syntymättömiin lapsiin, kun Marianne Eronen alkoi vuonna 1983 tehdä Helsingissä sikiön sydämen ultraäänitutkimuksia.

Nykyisin sikiön sydäntä voidaan luotettavasti tutkia äidin vatsanpeitteiden päältä jo 16. raskausviikolta lähtien. Sikiön sydämen ultraäänitutkimuksia tehdään Helsingin lisäksi Turussa ja Oulussa. HYKS:n Lastenlinikalla tutkimuksia on tehty noin 150 vuodessa, tutkituista sikiöistä 13 %:lla on todettu sydämen rakennevika. Vakavissa vioissa varhaisdiagnosilla on tietysti suuri merkitys lapsen hoidon kannalta. Jos vikaa ei todeta, se on vanhemmille tavan helpotus.

Äiti lähetetään kardiologille sikiön ultraäänitutkimusta varten, jos kätilön tai gynekologin tekemässä seulonnessa on todettu poikkeavaa. Tärkeimmät tutkimusindikaatiot ovat olleet äidillä tai sisaruksella vakava sydänvika tai sikiön rytmihäiriö. Sikiöseulonnessa on vielä 2000-luvullakin parantamisen varaa, koska vain noin kolmasosa vaikeista sydänvioista selviää sikiöaikana.

2.5.9 Erikoislääkärin virat ja koulutus

1990-luvulla lastenkardiologikoulutus kesti kaksi vuotta lastentautien erikoislääkäriskoulutuksen jälkeen. 2000-luvun puolivälissä lastenkardiologian koulutus oli kolme vuotta samanpituisen lastentautien peruskoulutuksen jälkeen. Opintouudistus toteutettiin vuonna 2005. Sen jälkeen lastenkardiologian koulutus kestää kaksi vuotta lastenlääkäritutkinnon jälkeen. Käytännössä lisäkoulutus on kuitenkin ollut kolmivuotinen, jotta saavutetaan Euroopan lastenkardiologiyhdistyksen (AEPC) vaatimusten mukainen eurooppalainen lastenkardiologian pätevyys.

Lastenkardiologit HYKS:n Lastenlinikalla

Osastonylilääkäri Erkki Pesosen siirryttyä Ruotsiin Lundin yliopiston lastenkardiologian professoriksi HYKS:n Lasten ja nuorten sairaalan sydäntutkimusosaston osastonylilääkärin virkaan valittiin vuonna 1997 Eero Jokinen. Lastenkardiologeina toimivat Marianne Eronen, Maila Turanlahti, Juha-Matti Happonen, Jaana Pihkala, Olli Pitkänen, Talvikki Boldt ja Anita Hiippala.



Ryhmäkuvassa Lasten ja Nuorten sairaalan lastenkardiologeja, anestesiologeja ja sydänkirurgeja vuonna 2007: Olle Nyblom (vas.), Jaana Pihkala, Kaija Peltola, Tiina Ojala, Jukka Salminen, Heikki Sairanen, Juha-Matti Happonen, Talvikki Boldt ja Eero Jokinen.

Erikoislääkärit muissa yliopistollisissa sairaaloissa

Matti Dahlin seuraaja Turun yliopistollisen keskussairaalan lastenkardiologina oli vuosina 1992–97 Eero Jokinen ja hänen jälkeensä vuodesta 1997 alkaen Henrik Ekblad. Vuosina 1994–2005 Tampereen yliopistollisen sairaalan lastenkardiologina toimi Liisa Nisula (o.s. Mäkinen). Tämän jälkeen lastenkardiologina on toiminut Tuija Poutanen. Kuopion yliopistolliseen sairaalaan perustettiin kardiologierikoislääkärin virka vuonna 1991 ja siihen valittiin Tero Tikanoja. Hänen varhaisen menehtymisensä jälkeen lastenkardiologina toimi Anneli Eerola vuonna 2006. OYSin lastenkardiologin virassa toimii Markku Leskinen Terho Paavilaisen jäätyä eläkkeelle vuonna 1998.

2.5.10 Nykytilanne

Sydänvikaisella lapsella Suomessa hyvä ennuste

Suomessa syntyvän sydänvikaisen lapsen ennuste on nykyään yleensä hyvä kattavien ja korkeatasoisten lastenlääkärien, lastenkardiologien ja lastensydänkirurgien palvelujen ansiosta. Ei voi yliarvioida sitä, että varsinkin vastasyntyneitä hoitavien lastenlääkärien kardiologinen asiantuntemus on parissakymmenessä vuodessa kohonnut huomasti. Ultraäänitutkimuksien mahdollisuus on nykyään kaikilla neonatologeilla ja puhelinkonsultaatio päivystävien lastenkardiologien kanssa on rutiinitoimintaa, joka auttaa arvioimaan lisätutkimusten tai -toimenpiteiden kiireellisyyttä.

Vuoteen 2007 mennessä 7 000 lasta on kasvanut aikuiseksi sydänleikkauksen jälkeen. Sydänleikatut lapset selviävät elämässä kuten terveet lapset LL Heta Niemisen tutkimusten mukaan. Kuitenkin joihinkin leikattuihin sydänvikoihin, kuten aortan koarktatioon, liittyy huomattavaa myöhäissairastavuutta. Yksikammioisiin sydänvikoihin liittyy verenkierron myöhäisongelmia ja jopa lisääntynyttä kuolleisuutta.

Seuranta monelle leikatulle tarpeen koko iän

Kun sydänkirurgian alkuvuosina optimistisesti puhuttiin ”terveen sydämen antamisesta lapselle”, ollaan nykyisin hyvin selvillä siitä, että sydänleikkaus vain harvoin on täysin korjaava. Suurin osa sydänleikatuista lapsista tosin viettää normaalia elämää leikkauksen jälkeen. Mitä vaikeampi vika, sitä tiiviimmin sitä nykyisin seurataan. Vaikean sydänvian hoidoksi ei aina yksi sydänleikkaus riitä. Aikuisikään jatkuvassa seurannassa tarvitaan synnynnäisiin sydänvikoihin perehtyneitä aikuiskardiologeja ja tiivistä yhteistyötä lasten- ja aikuiskardiologien välillä. Kaikkiin yliopistollisiin keskussairaaloihin onkin perustettu työryhmät tätä varten. Suomen Kardiologinen Seura on tukenut kardiologien osallistumista Euroopan Kardiologisen Seuran järjestämille kursseille, joiden ohjelmassa on ollut leikattujen synnynnäisten sydänvikojen seurantaa ja hoitoa. Seuran koulutusilaisuuksissa on usein käsitelty rakenteellisia sydänvikoja.

Kansainvälinen yhteistyö

Lähes kaikki Suomessa toimivat lastenkardiologit ovat tehneet opintomatkoja tai toimineet useampia vuosia ulkomaisissa huippukeskuksissa, mm. Englannissa,

Kanadassa, Ranskassa, Ruotsissa, Sveitsissä, Tsekeissä ja Yhdysvalloissa. Pohjoismainen yhteistyö on aktiivista. Nordisk Barnkardiologisk Klubb järjestää vuosikokouksen eri Pohjoismaissa vuosittain. Helsingissä kokous järjestettiin viimeksi vuonna 2004.

Suomalaiset lastenkardiologit ovat osallistuneet myös Association for European Paediatric Cardiology (AEPC):n toimintaan. Eric-Ivar Wallgren toimi yhdistyksen pääsihteerinä vuosina 1988–1995, Erkki Pesonen hallituksen jäsenenä vuosina 1997–2000, Eero Jokinen hallituksen jäsenenä vuosina 2004–2006 ja pääsihteerinä viisivuotiskauden vuodesta 2006 alkaen.

Tutkimustoiminta

Hoitotulosten selvittäminen on ollut mahdollista Heikki Sairasen aloitettua sydänleikattujen lasten seurannan, joka kattaa yli 95 % Suomessa leikatuista potilaista. LL Heta Nieminen väitteli vuonna 2007 sydänleikattujen lasten ja nuorten pitkäaikaisennusteesta. Heikki Sairasen ja Eero Jokisen johtamat tutkijat selvittävät edelleen synnynnäisten sydänvikojen pitkäaikaisennustetta. Perustutkimusta on aiemmin tehty eniten Turussa, missä Eero Jokisen tutkimusryhmä on selvittänyt sydämen sikiökautisen kehityksen säätelyä. Yliopistolliset lastenklinit ovat mukana laajassa monikeskustutkimuksessa, LASERI-projektissa, jossa selvitetään sepelvaltimotaudin riskitekijöiden kehittymistä lapsuudesta aikuisuuteen. Vuonna 1989 aloitettiin Turussa sepelvaltimotaudin riskitekijöiden interventioprojekti, ”STRIP-tutkimus”, jossa sepelvaltimotaudin preventio alkoi 7 kk iässä.

2.6 Sydänkirurgian kehitys 1997–2007

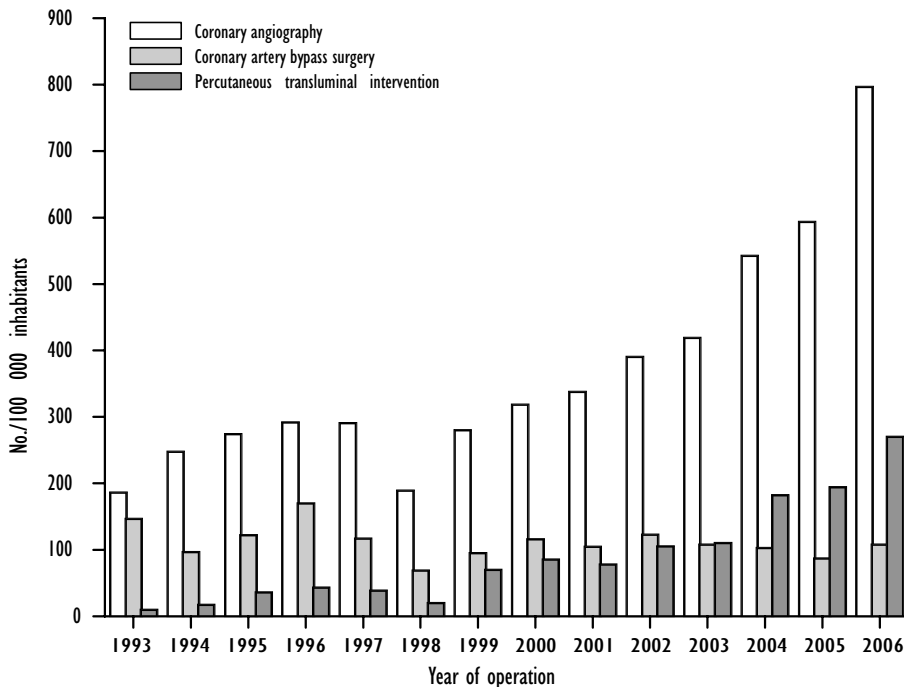
Martti Lepojärvi, Oulun yliopistollinen sairaala

2.6.1 Sepelvaltimoiden ohitusleikkaus

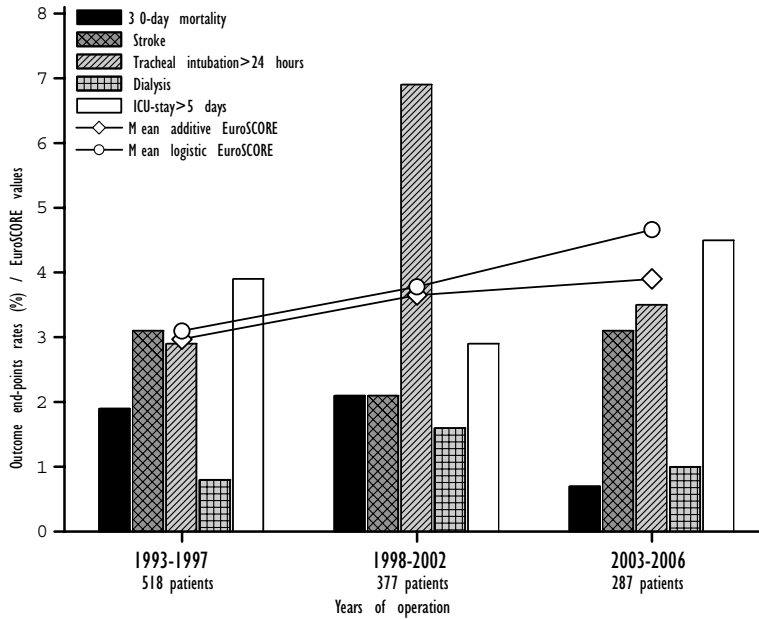
Edellä on Matti Niemelä kertonut, miltä sepelvaltimotaudin invasiivisen hoidon kehitys näyttää kardiologin näkökulmasta 10 viime vuoden aikana. Pal-

lolaajennusten määrä (mukaan lukien stenttihoitot) on ohittanut ohitusleikkausten määrän Suomessakin vuosituhatteen vaihteessa (kuva 1). Ohitusleikkausten määrä nousi vuoteen 1997 asti (n. 4 500 leikkauksen/v.) tasaisesti, ja on tällä vuosituhatannella asettunut 3 500 ja 4 000 välille. Ennakkotiedon mukaan vuonna 2006 tehtiin noin 3 550 ohitusleikkausta, joista 85 % oli pelkkiä ohitusleikkauksia ja loput läppäleikkauksia, joiden yhteydessä tehtiin myös ohitusleikkaus. Näiden leikkausten määrä väheni vuosien 2002 ja 2004 tasosta 10 %. Syyksi notkahdukseen arvelen sen, että suuri osa etenkin kiireellisistä angiografioista tehdään sairaaloissa, joissa ei ole leikkaushoidon mahdollisuutta. Niinpä hoitoksi valitaan herkästi angioplastia ohitusleikkauksen sijasta näissä sairaaloissa. Mm. vuoden 2005 jälkeen kaikki Pohjois-Suomen keskussairaalat ovat alkaneet tehdä itsenäisesti angiografioita.

Merkittävimmät muutokset sepelvaltimokirurgiassa menneinä 10 vuotena ovat olleet potilaiden keski-ikä ja leikkauriskin kohoaminen (kuva 2) sekä ilman sydänkeuhkokonetta tehdyt leikkaukset ja valtimosiirteet (molemmat mammaarivaltimot, arteria radialis, gastroepiploica) pitkäaikaistulosten parantamiseksi. Ateroskleroottisen aortan manipulaation välttämiseksi on perioperatiivinen epiaortaalinen ultraäänitutkimus tullut rutiinikäyttöön, millä halutaan vähentää embolisia komplikaatioita.



Kuva 1: Koronaariangiografoiden, ohitusleikkausten ja PCI-toimenpiteiden määrän kehitys vv. 1993 - 2006 (OYS, oululaiset sydänpotilaat).



Kuva 2. Leikkausriskin (EuroSCORE: predicted mortality) suurenemisesta huolimatta ($p < 0.0001$), kuolleisuus (30 päivän mortaliteetti) pieni.

Sepelvaltimoleikkausten lukumäärät sairaaloittain vuonna 2006:

	Ohitusleikkaus	Ohitusleikkaus ja muu toimenpide
Kuopio	503	109
Mehiläinen	152	18
Oulu	489	119
Hki	493	131
Vaasa	264	41
Turku	290	45
Cordia	161	17
Tampere	652	70
	=====	=====
	3004	550

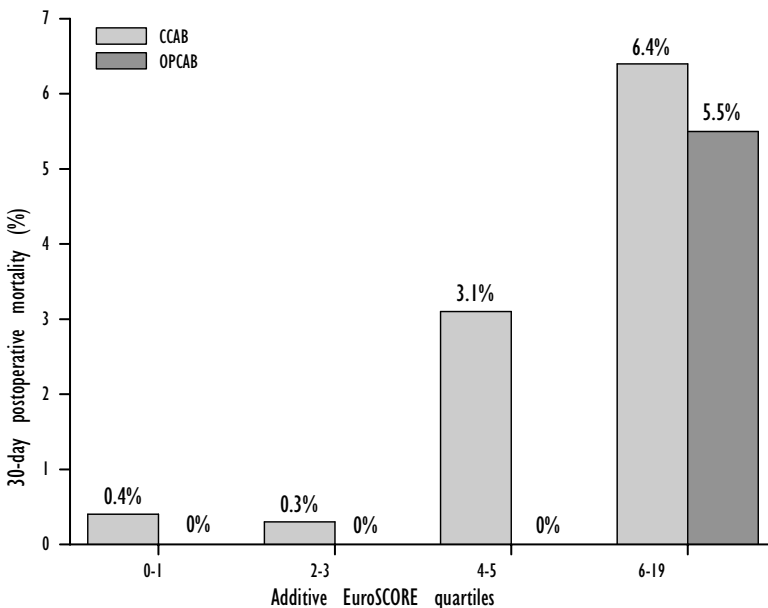
Ohitusleikkausten yhteismäärä viime vuosina:

2001	3755
2002	3823
2003	3943
2004	3824
2006	3547

2.6.2 Sepelvaltimoiden ohitusleikkaus ilman sydän-keuhkokonetta (OPCAB)

Alkuvuonna 1996 aloittivat Martti Lepojärvi Oulussa ja Kalervo Werkkala Helsingissä lähes samanaikaisesti – ja toisistaan tietämättä – ohitusleikkausten tekemisen lyöväällä sydämellä, ilman sydänkeuhkokoneen apua (off-pump). Vuotta myöhemmin, 1997, tehtiin jo ensimmäiset ”avaimenreikäleikkaukset” (MIDCAB) pienestä anteriorisesta torakotomiasta, lähinnä LAD:n ja Dg-LOM alueen suonien revaskularisoimiseksi, niin ikään ilman sydänkeuhkokonetta. OYS ja HUS olivat tässä suhteessa aivan ensimmäisten joukossa Euroopassa. OPCAB yleistyi vähitellen siten, että OYS:ssa tehtiin v. 2006 yli 60% kaikista ohitusleikkauksista ”off-pump”. OPCAB:n etuja ovat mm. vähäisempi neurologisten komplikaatioiden määrä, vähäisempi veritotteiden tarve ja hieman pienempi kuolleisuus (kuva 3). Oulussa järjestettiin vuosien kuluessa useita koulutustilaisuuksia OPCAB:stä, mm. marraskuussa 2006 kansainvälinen symposium, johon osallistujia tuli aina Keski-Eurooppaa myöten.

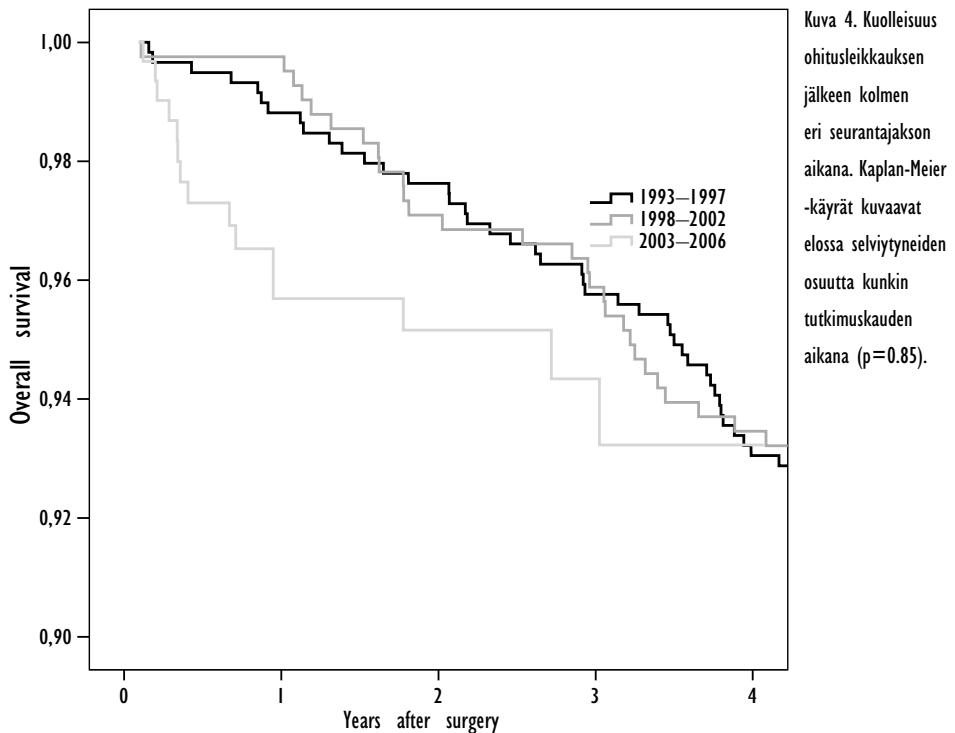
Lähinnä Helsingissä (K. Werkkala) tehtiin kovasti töitä kokonaan endoskoopipisen ohitusleikkauksen (TECAB) käyttöönottamiseksi. Leikkauksessa vaadittava kallis robotti ja 3D-visualisointi sekä pitkät toimenpiteajat aiheuttivat kuitenkin paluun normaaleihin avoleikkauksiin rutiinikäytäntönä.



Kuva 3. 30 päivän kuolleisuuden liittyminen Euroscore-riskipisteisiin ja valittuun leikkausmenetelmään. CCAB = konventionaalinen ohitusleikkaus, OPCAB = off-pump ohitusleikkaus ($p=n.s.$). OYS oululaiset potilaat vv.1993-2006, $n=1255$. Koko materiaalissa OPCAB-potilaiden riskipisteet olivat korkeammat kuin perfuusiassa ohitusleikkattujen.

Pitkäaikaisennuste

Oululaisten potilaiden seurannassa kymmenen vuoden eloonjäämisosuus oli 72 %. Ilman uusintaohitusleikkausta tai pallolaajennustoimenpidettä selvisi 96 %, ilman uusintaohitusleikkausta 99 % ja ilman uusinta-pallolaajennustoimenpidettä 96 %. Kuvasta 4 ilmenee, että potilaiden 4-vuotisenennuste ei huonontunut. Samanaikaisesti riskipisteiden valossa potilasaineisto vaikeutui perättäisinä tarkastelujaksoina (nousu on erittäin merkitsevä). Siitä huolimatta postoperatiivinen kuolleisuus (30-päivän kuolleisuus) pieneni ollen kolmantena tarkastelujaksona (vv. 2003–06) alle yhden prosentin.



2.6.3 Läppäkirurgia

Vuosituhaten vaihteessa länsimaissa asennetuista tekoläpistä yli puolet oli biologisia. Etenkin yli 65-vuotiaat menestyvät paremmin (kuolleisuus, verenvuotekomplikaatiot, tromboemboliat) bioläppien kuin mekaanisten tekoläppien kanssa. Jäljellä oleva elinikä huomioiden yli 70-vuotiaan riski joutua uusintaläppäleikkaukseen on äärimmäisen pieni, erityisesti, jos hänellä on myös sepelval-

timotauti. Ikäraja bioläpän asettamiseksi voitaisiin sepelvaltimotautipotilailla ajatella alennettavaksi 60 ikävuoteen.

Stentittömät aortan bioläpät näyttäisivät tarjoavan selvästi isommat teholliset läppäaukot ja pienemmät gradientit. Suomen ensimmäinen stentitön aortan bioläppä (StJM Toronto SPV) asennettiin OYS:ssa jo 10/1994 (M. Lepojärvi). Muidenkin valmistajien stentittömiä läppiä on sittemmin tullut markkinoille, mutta missään päin maailmaa ei niiden osuus ole ylittänyt 10–20%:a. Uuden tyyppinen yhdessä kerroksessa ommeltavan perikardiumista valmistetun stentittömän bioläpän (Sorin Solo) asensi Martti Lepojärvi Suomessa ensimmäisenä OYS:ssa alkuvuonna 2007.

Hiippaläppävuodon korjausleikkauksia tehtiin Suomessa vain satunnaisesti ennen vuotta 1993, lähinnä Kuopiossa, Tampereella ja Helsingissä. Sen jälkeen on omaksuttu lähinnä ranskalaisen koulukunnan mukaiset, koetellut tekniikat Suomessa niin laajalti, että nykyään yli 80% vuotavista hiippaläpistä (OYS:n luvut) pystytään korjaamaan plastialla tekoläpän sijasta. Pitkäaikaistulokset ovat osoittautuneet erinomaisiksi, ja plastia on fysiologisempi kuin tekoläppä. Leikkaushoidon ajoittaminen on vaikeaa, mutta oikein ajoitettu onnistunut leikkaus parantaa sekä välittömiä että pitkäaikaistuloksia.

2.6.4 Rytmihäiriökirurgia

Sokkeloleikkaus eli ns. Cox-Maze otettiin Suomessa käyttöön kroonisen eteisvärinän hoidossa lähinnä muun sydänkirurgian, useimmiten (hiippa)läppäkirurgian liitännäistoimenpiteenä (A. Järvinen HUS, M. Lepojärvi OYS) vuonna 1997. Tällä ”leikkaa-ja-ompele”-tekniikalla saatiin rohkaisevia tuloksia (OYS: 80% kroonisista eteisvärinätapauksista sinusrytmiin). Vuonna 2000 otettiin OYS:ssa käyttöön mikroaaltotekniikka, mikä huomattavasti lyhensi ja helpotti transmuraalisten eteisleesioiden luomista. Näin eristetään keuhkolaskimoiden aukot muusta eteisestä (ektooppiset fokukset, Haissaqueurre) ja katkaistaan eteisvärinää ylläpitävä kiertoaktivaatio. Muutama vuosi myöhemmin tuli käyttöön myös mono- ja bipolaarinen RF (radiotaajuusablaatio) joka on mikroaaltovaihtoehtoa vieläkin nopeampi avoleikkauksissa. Suurin osa eteisvärinän kirurgisista ablaatioista tehdään edelleen muun sydänkirurgian yhteydessä, mutta lähinnä Tampereella ja Turussa on tehty myös endoskooppiavusteisia ablaatioita (”lone”AF) mikroaaltotekniikalla. Muut energiavaihtoehdot leesioiden luomiseksi (ultraääni= HIFU, laser ja kryo) ovat ”sisäänajovaiheessa”.

Transplantaatiokirurgia ja lasten sydänkirurgia ovat edelleen keskitettyinä Helsinkiin.

2.7 Sydänpotilaiden lääkehoidon edistysaskeleita

Antero Kesäniemi, Oulun yliopistollinen sairaala

Sydänpotilaiden lääkehoidon kehittyminen on muuttanut voimakkaasti sydän-sairauksien epidemiologiaa, kliinistä kuvaa, komplikaatioita, ennustetta, kuolleisuutta, työkykyisyyttä sekä potilaiden kokemaa oireistoa ja elämänlaatua. Tässä katsauksessa keskitytään seerumin lipidien ja kohonneen verenpaineen lääkehoidon muutoksiin sekä eteisvärinän antikoagulaatiohoidon yleistymiseen. Lisäksi esitetään lääkemyynnin kehittymisestä tilasto. Muualla tässä historiikissa on käsitelty lääkehoidon edistysaskeleita muiden sairauksien hoidossa.

Varsinkin viimeisen 15 vuoden aikana sairauksien syntymekanismien selviäminen, uusien lääkeaineiden kehittäminen ja kliiniset tutkimukset ovat osoittaneet, että valtimosairauksien etenemistä on mahdollista hidastaa sairauden missä tahansa vaiheessa. Tämä koskee kaikkia valtimosairauksia; aivo-, munuais- ja perifeeriset valtimot. Sokeritauti on erityinen valtimoiden kovettumisen vaaratekijä.

2.7.1 Seerumin lipidejä pienentävä hoito

Coronary Drug Project osoitti, että nikotiinihapolla voidaan vähentää fataalien ja ei-fataalien sydäninfarktien esiintymistä potilailla, joilla oli ollut aiempi sydäninfarkti. Tutkimuksen 15v-seuranta osoitti ensimmäisen kerran, että interventiolla voidaan vähentää kokonaiskuolleisuutta. 1980-luvulla Lipid Research Clinic CPPT -tutkimus kolestyramiinilla osoitti LDL-kolesterolin 12 %:n laskun vähentävän sepelvaltimotapahtumia 19 % ja kokonaiskuolleisuutta 7 %. Toinen lääkeaine, fibraatti gemfibrotsiili, vähensi myös sepelvaltimotapahtumia, mutta ei kokonaiskuolleisuutta (Helsinki Heart Study).

Angiografiatutkimuksissa havaittiin nimenomaan LDL:n alentamisen ja osin muiden dyslipidemioiden parantamisen hidastavan sepelvaltimoiden ahtautumista. Tämä havainto on hiljattain vahvistettu sepelvaltimoiden ultraääni-tutkimuksilla (Reversal, Meteor). Myös endoteelin dysfunktion on todettu parantuvan sepelvaltimotaudissa seerumin lipidien alentuessa.

Nykyisen lipidihoidon kulmakivi on Scandinavian Simvastatin Survival Study (4S) -tutkimus (1994). Simvastatiinihoito vähensi 44 % vakavien sepelvaltimota-

pahtumien vaaraa ja 30 % kokonaiskuolleisuutta 5,4 vuoden hoidon aikana. Tämä tutkimus myös kumosi epäilyt, että LDL-kolesterolin pienentyminen aiheuttaa kasvaimia, tapaturmaisia kuolemia tai ei-kardiovaskulaaritapahtumia. 4S -tutkimuksen jälkeen julkaistiin useita tutkimuksia, jotka ovat vahvistaneet statiinihoidon hyödyn valtimonkovettumatauti-estämisessä, sekä primaari- että sekundaaripreventiossa, ja myös kolesterolitason ollessa verrattain matala (5,2 mmol/l).

Toistaiseksi suurin statiinitutkimus Heart Protection Study (20 000 potilasta) osoitti, että riskipotilaiden lipidien alentaminen statiinilla vähentää valtimotautien vaaraa riippumatta LDL-kolesterolin lähtötasosta. PROSPER -tutkimuksessa havaittiin LDL-kolesterolin pienentämisen vähentävän kardiovaskulaarisairastuvuutta myös iäkkäillä ja ASCOT -tutkimuksen lipidihäara ASCOT-LLA osoitti vakavien valtimotapahtumien vähenemisen henkilöillä, joilla oli kohonnut verenpaine. CARDS -tutkimuksessa todettiin atorvastatiinin pienentävän aikuisiän diabeetikoiden vakavia valtimotapahtumia merkitsevästi.

Tutkimuksissa on viime aikoina selvitetty, kuinka matalaksi LDL-kolesterolipitoisuus tulisi alentaa. Prove-It -tutkimuksessa LDL-kolesterolin pienentäminen akuuttiin koronaarisyndroomaan sairastuneilla jopa alle 1.8 mmol/l oli hyödyllistä.

Valtimotautipotilailla pieni HDL-kolesterolipitoisuus ja suurentunut triglyseriditaso kuvastavat myös lisääntyntä valtimotautien vaaraa. VA HIT -tutkimuksessa ohitusleikatut hyötyivät gemfibrotsiilihoidosta, mutta israelilaisessa BIP -tutkimuksessa, joka käytti betsafibraattia, tämä hyöty voitiin todeta ainoastaan alaryhmässä, jossa triglyseridi oli selkeästi koholla ja HDL hyvin matala. Suurimmassa diabeetikoihin kohdistuvassa FIELD -tutkimuksessa (Fenofibrate Intervention and Event Lowering in Diabetes) päädyttiin ensisijaisessa tapahtumassa eli sepelvaltimokuolemissa ja ei-fataaleissa sydäninfarkteissa fenofibraatin ja lumelääkeryhmän välillä samanlaiseen tulokseen. Tuossa lähes 10 000 potilasta käsittävässä tutkimuksessa kuolleisuus ei myöskään eronnut ryhmien välillä, kun taas valtimotapahtumat vähenivät merkittävästi fenofibraattihoidolla.

Hiljattain on tutkittu myös HDL-kolesterolin suurentamisen vaikutusta valtimotapahtumiin. Kolesteroliesterin siirtäjäproteiinin (CETP), torsetrapibin, ei havaittu vähentävän sepel- ja kaulavaltimoiden ateroskleroosia ultraäänitutkimuksissa ja suuri päätetapahtumiin perustuva interventiotutkimus keskeytettiin torsetrapibi-ryhmässä esiin tulleiden lisääntyneiden kardiovaskulaaritapahtumien johdosta.

Sepelvaltimotaudin hoidossa ajateltiin pitkään myös estrogeenihoidolla olevan hyötyä, koska naisten estrogeenipitoisuus fertiili-ikässä suojaa ja lykkää valtimotapahtumien esiintymistä 10 vuodelle miehiin verrattuna. Estrogeenihoido ei ole satunnaistetuissa tutkimuksissa kuitenkaan estänyt naisten sepelvaltimotautitapahtumia. Hapettunut LDL kolesteroli todettiin aterogeeniseksi. Tämä

havainto innosti tutkimaan, estävätkö antioksidantit sepelvaltimotautitapahtumia. Valtaosassa tutkimuksia antioksidanteista ei kuitenkaan ollut hyötyä.

58 randomoidun kolesterolia pienentävän tutkimuksen meta-analyysi osoitti, että LDL-kolesterolin pienentäminen yhdellä millimoolilla vähentää iskeemisten sydänsairauksien vaaraa 11 %:lla ensimmäisenä vuonna, 24 %:lla toisena vuonna, 33 %:lla vuosina 3–5 ja 36 %:lla sen jälkeen. Useiden vuosien hoidon jälkeen 1,8 mmol/l pieneminen kolesterolissa vähentää iskeemisiä tapahtumia 61 %. Samanlaisia tuloksia on saatu hiljattain tehdyllä meta-analyysillä, joka tarkasteli statiinihoidon vaikutusta 14 randomoidussa kliinisessä tutkimuksessa, joissa oli yhteensä 90 000 potilasta. Kutakin yhden millimoolin pienentämää kohti LDL-kolesterolissa saadaan 23 %:n väheneminen ensimmäisen vakavan sepelvaltimotapahtuman vaarassa ja 21 %:n väheneminen kaikissa vakavissa valtimotapahtumissa. Tämä näyttää olevan riippumaton lähtötason lipidiprofilista tai tutkittujen potilaiden kliinisistä piirteistä.

Eurooppalaisen suosituksen ja Duodecimin Käypä Hoito -suosituksen mukaan seerumin kokonaiskolesteroli- ja LDL-kolesterolipitoisuus ovat ensisijaisia hoidon kohteita, kun taas pieni HDL-kolesteroliarvo ja suuri triglyseridipitoisuus ovat merkkejä lisääntyneestä riskistä ja ovat hoidon lisäaihe. Yleisenä lipiditavoitteena on seerumin kokonaiskolesterolipitoisuus alle 5.0 mmol/l ja LDL-kolesterolipitoisuus alle 3.0 mmol/l. Suuren riskin henkilöillä tavoitteet ovat tiukemmat: seerumin kokonaiskolesterolipitoisuus alle 4.5 mmol/l ja LDL-kolesterolipitoisuus alle 2.5 mmol/l. Suuren riskin henkilöiksi määritellään ne, joilla on jo ilmennyt ateroskleroosin aiheuttama valtimotauti, joilla on diabetes tai ne, joilla sydän- ja verisuonitautikuoleman kokonaisvaara on seuraavan kymmenen vuoden aikana vähintään 5 %. Vaara on suuri myös henkilöillä, joilla on hyvin korkea yksittäisen vaaratekijän taso: kokonaiskolesteroli ≥ 8.0 mmol/l, LDL-kolesteroli ≥ 6.0 mmol/l tai verenpaine $\geq 180/110$ mmHg. Eurooppalainen suositus on v. 2006 suosittanut erityisen suuren vaaran potilaille eli diabeetikoille, joilla on ollut valtimotapahtuma, kokonaiskolesterolin pienentämistä alle 4.5 mmol/l ja LDL-kolesterolin vähentämistä alle 1.8 mmol/l.

2.7.2 Kohonnutta verenpainetta alentava hoito

Veterans Administration Study (1967) osoitti ensimmäisenä, että kohonneen verenpaineen hoitamisesta on hyötyä. Hoidettaessa lääkkeillä potilaita, joiden diastolinen verenpaine oli 115–129 mmHg saatiin huomattava vähenemä kuolleisuudessa ja kardiovaskulaaritapahtumissa placebo-ryhmään verrattuna. Sittemmin lukuisat kliiniset tutkimukset monilla eri lääkkeillä ovat osoittaneet, että kohon-

tolinen paine alle 85 mmHg. Diabeetikoilla tavoite on alle 140/80 mmHg. Hoitotavoite on alle 130/80 mmHg, jos diabetekseen liittyy nefropatia tai albuminuria tai potilaalla on ei-diabeettinen munuaissairaus tai merkittävä proteinuria.

2.7.3 Antikoagulaatiohoito eteisvärinässä

Matti Halinen, Kuopion yliopistollinen sairaala

Eteisvärinän merkitys invaliditeetin ja kuolleisuuden aiheuttajana on tunnettu pitkään. Hoitolinjana eteisvärinään oli oireenmukainen hoito, digoksiinia ja beetasalpajaa syketaajuuden hillitsemiseksi ja diureetteja sydämen vajaatoiminnan hoidoksi. Antikoagulaation selkeä hyöty selvisi 1980-1990-lukujen taitteessa. Vuonna 1989 julkaistiin AFASAK-tutkimus, jossa osoitettiin satunnaistetuin järjestelyin, että oraalinen antikoagulaatiohoito estää tehokkaasti aivohalvauksia eteisvärinää sairastavilla. Tämän tutkimuksen tulos vahvistui 1990-luvulla kolmessa uudella mantereella tehdyssä tutkimuksessa ja eurooppalaisessa monikeskustutkimuksessa, jossa hyöty osoitettiin erityisen suureksi aikaisemmin aivohalvauksen sairastaneilla potilailla. Tutkimustulosten julkitulon jälkeen antikoagulaatiohoito on yleistynyt eteisvärinäpotilaiden hoidossa.

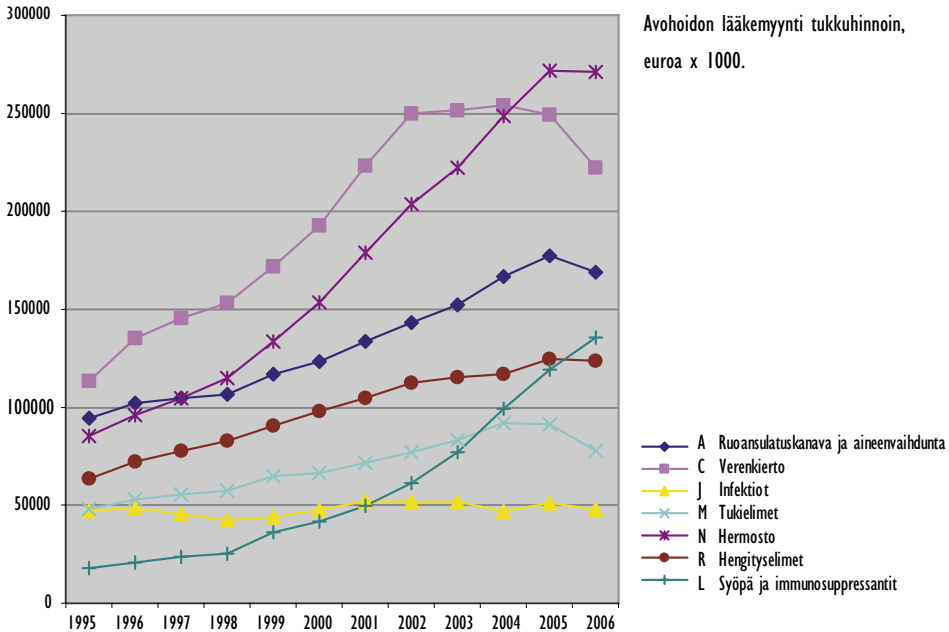
Aivohalvauksen vaaran suhteen eteisvärinä osoittautui heterogeeniseksi. Tästä syystä eteisvärinän antikoagulaatiohoitoa on käsitelty toistuvasti sekä Duodecimin että Suomen Lääkärilehden palstoilla. Varfariinin ongelmien vuoksi farmakokinetiikaltaan yksinkertaisempi lääke olisi enemmän kuin tervetullut. Pitkällä kehityksessä ollut AstraZenecan ximelagatraani oli lupaava lääke. Maksaan kohdistuvien, potilaskohtaisesti ennakoimattomien haittavaikutusten vuoksi tämän molekyylin kehittäminen lopetettiin vuonna 2006. Mutta uusia trombiinin estäjiä on tulossa, ja ehkä niistä luetaan seuraavassa historiikissa.

2.7.4 Avohoidon lääkemyynnin kehitys

Matti Halinen, Kuopion yliopistollinen sairaala

Kansaneläkelaitoksen tilastojen avulla voidaan vertailla eri sairauksien hoitoon käytettyjen lääkkeiden kulujen muutoksia toisiinsa viime vuosien aikana. Nämä tilastot osoittavat verenkiertoelimistön hoitoon käytettyjen lääkkeiden myynnin

miltei kolminkertaistuneen 10 viime vuoden kuluessa. Infektiosairauksien hoidon kustannukset eivät nousseet saman seurantajakson aikana. Yleinen hintataso on toki samaan aikaan noussut, minkä vuoksi kuvio ei sovellu lääkkeiden hintamuutoksien arviointiin. Kiitokset professori Timo Klaukalle kuviosta.



2.8 Sydämen kuvantamisen kehittyminen

2.8.1 Sydämen isotooppitutkimukset

Juhani Knuuti, Turun yliopisto

Ejektiofraktion määrittämisestä kudosten toiminnan kuvantamiseen

Isotooppitutkimusten käyttö sydänsairauksien diagnostiikassa alkoi Suomessa 1970-luvulla. Aluksi oli mahdollista mitata sydämen ejektiofraktio ja minuuttitilavuus (Kuikka ym. 1974) ja tuohon aikaan tällaiset kajoamattomat mittaukset tuntuivat klinikoista mullistavilta. Kuten kaikki kuvantaminen, isotooppikuvan-

taminenkin on ollut varsin riippuvaista tekniikan kehittymisestä. Sairaaloiden hankkimat gammakamerat mahdollistivat myös sydäntutkimukset. Sydämen perfuusiotutkimukset yhden tason tutkimuksena vakiintuivat vähitellen kliiniseen käyttöön sepelvaltimotautipotilailla, mutta suurin tekninen edistysaskel oli leikekuvaukset. Ensimmäiset sydämen perfuusion thallium -leikekuvaukset (SPECT) tehtiin 1980-luvun alkupuolella Turussa Matti Arstilan johdolla ja vähitellen menetelmä vakiintui kliiniseksi rutiinityökaluksi koko Suomessa. Risto Härkönen ja Aimo Hietanen kehittivät Pohjois-Karjalan keskussairaalassa perfuusiotutkimusten ohessa myös vasemman kammion toiminnan mittaamista levossa ja rasituksessa sepelvaltimotautipotilailla. Lisäksi 1980-luvulla tuli uusia sydänsairauksien diagnostiikkaan kehitettyjä merkkiaineita kuten pyrofosfaatti akuutin infarktin kuvantamiseen ja antimyosiinivasta-aine sydänlihastulehduksen ja solusalpaajavaurioiden toteamiseen. Ne eivät kuitenkaan saavuttaneet laajaa rutiininomaista käyttöä. Lisäksi sydämen hermotoiminnan kuvantamiseen kehitettiin noradrenaliinin kaltainen merkkiaine, joka lupaavista tuloksista huolimatta ei ole edelleenkaan laajemmin kliinisessä käytössä.

Sydänlihaksen perfuusion kuvantaminen mahdolliseksi

1990-luvulla isotooppikuvantaminen koki jälleen uuden murroksen, kun toisaalta sydämen SPECT-kuvauksissa siirryttiin käyttämään EKG-tahdistusta rutiinisti ja kun PET-kuvauksen kliininen käyttö alkoi kasvaa räjähdysmäisesti. Tahdistettu SPECT-kuvaus korvasi nopeasti aikaisemmat gammakuvaukset, sillä perfuusion lisäksi samasta kuvausotoksesta voitiin laskea myös sydämen toimintaa kuvaavia muuttujia. Myös kuvien virhetulkinnat vähenivät. Samalla pumpputoiminnan itsenäiset kuvaukset vähentyivät rajusti. Vaikka syöpätaudeissa PET löi itsensä läpi nopeasti, sydämen PET-tutkimuksia tehtiin pääasiassa tutkimushankkeisiin liittyen, ja ainoastaan sydämen elinkykyisyyden tutkimuksia tehtiin kliinisenä rutiinina.

Isotooppitutkimukset pitävät pintansa

Vuosituhanne vaihteessa sydämen kajoamattoman kuvantamisen kenttä oli muodostunut hyvin kirjavaksi. Sydämen rakenteen ja läppien kuvantamisessa ultraäänestä oli tullut arkipäivän työkalu, jonka kanssa magneettikuvaus pyrki kilpailemaan osassa indikaatioita, lähinnä toisen vaiheen tutkimuksena. Sepelvaltimotaudin diagnostiikassa alkuajoistaan huomattavasti kehittynyt SPECT perfuusiotutkimus joutui kilpailemaan ensiksi rasisultraääniku-

vauksen, sitten sydämen magneettitutkimuksen ja PET-perfuusiotutkimuksen kanssa. Vaikka toistuvasti on ennustettu aina uuden kuvausmenetelmän nopeasti syrjäyttävän pisimpään ja laajimmin käytetyt isotooppitutkimukset, näin ei kuitenkaan ole käynyt. Vuonna 2004 julkaistussa selvityksessä kajoamattoman kuvantamisen käytöstä sepelvaltimotaudin diagnostiikassa Suomessa todettiin, että pääasiallinen menetelmä oli edelleen isotooppitutkimus, sillä muiden menetelmien osuus oli vain hiukan yli 10 % kaikista tutkimuksista. Joka tapauksessa kaikille menetelmille on löytynyt oma paikkansa vaikkakin yleisesti isotooppitutkimusten kokonaismäärä on ollut Suomessa länsimaiden pienin.

Monikerrostietokonetomografia tulee sepelvaltimoiden kuvantamiseen

Uusin murros kuvantamisessa on parhaillaan menossa kun monileike-TT on kehittynyt niin paljon, että kajoamaton sepelvaltimoiden angiografia on tullut mahdolliseksi. Aluksi uumoiltiin menetelmän korvaavan kajoavan angiografian. Varsin pian kuitenkin opittiin, että näin ei todennäköisesti tule tapahtumaan, vaan että menetelmä tulee osaksi kajoamattoman kuvantamisen kirjoa. Tutkimukset alkoivat Suomessa vuonna 2005. Tällä hetkellä uskotaan, että tämäkään menetelmä ei tule nopeasti syrjäyttämään muita menetelmiä vaan antaa täydentävää tietoa.

Kuvantamisen kehitys jäänyt lapsenkenkiin?

Aivan viime vuosiin saakka Suomessa on parannettu olennaisesti kajoavan diagnostiikan ja hoidon saatavuutta ja tuloksiakin on saatu. Kuitenkin kuvantaminen on samanaikaisesti jäänyt varsin vähäiselle panostukselle ja se näkyy poikkeuksellisen pieninä tutkimusmäärinä. Viime aikoina on kuitenkin kiinnostus uudelleen herännyt ja tutkimusmäärät ovat lähteneet ripeään kasvuun. Osaltaan tähän lienee vaikuttamassa myös menetelmien kehittyminen. Yhdistämällä TT-angiografian anatominen tieto esim. isotooppikuvaukseen toivotaan päästävän lopultakin niin täydelliseen kajoamattomaan kuvaustulokseen, että kajoavat tutkimukset voitaisiin kohdistaa niihin potilaisiin, jotka tarvitsevat kajoavaa hoitoa. Toistaiseksi näyttö vielä puuttuu ja tämän ennusteen osuvuus voidaankin kirjoittaa vasta seuraavaan sydämen kuvantamisen historiikkiin.

2.8.2 Kaikukardiografia

Kaj Groundstroem, Kymenlaakson keskussairaala

Mekaanisella sektorianturilla alkuun

Ensimmäisen sydämen kaikututkimuksen tekivät Carl Hellmuth Hertz ja Inge Edler Lundissa 1953. Termin 'echocardiography' keksi Harvey Feigenbaum. Hän julkaisi 1972 kirjan "Echocardiography" josta vuosien mittaan on tullut useita painoksia. Kaksiulotteinen kuva luotiin aluksi mekaanisella sektorikuvauslaitteella, mutta sen tilalle tuli käyttöön nykyään kaikissa koneissa käytettävä "phased array" -menetelmä, missä eri vaiheissa aktiiviset lukuisat kiteet muodostavat kuvan.

Anna-Liisa Sjögren aloitti Meilahden sairaalassa kaikukardiografiatutkimukset ensimmäisenä Suomessa jo 1960-luvun lopulla. Sittenkin kaikukardiografiailaitteet ovat tulleet käyttöön keskus- ja aluesairaaloihin ja useimmille yksityisille vastaanotoille, joissa sydänspecialistit toimivat. Ensimmäinen Suomenkielinen kaikukardiografiaa käsittelevä katsaus oli Siltanen P., Tala P., Laustela E., Kerminen T., Lieto J.: Ultraäänikardiografia. Duodecim 82:590-598:1966.



Klininen opettaja Hanna Pohjantähti-Maaroos tekee ruokatorviultraäänitutkimusta v. 2007 Kuopion yliopistollisessa sairaalassa.

Doppler mullisti läppävikojen vaikeuden määrittämisen

Doppler-periaate otettiin käyttöön sydäntutkimukseen jo 1950-luvulla Japanissa. Tekniikka kehittyi nopeasti ja valtavan edistysaskeleen toi norjalaisen Liv Hatlen ja kumppanien oivallus siitä, että Doppler-menetelmällä mitattu veren virtausnopeuden muutos kuvastaa läppäaukon ahtautumaa. Vuonna 1985 japanilainen Kasai kehitti Doppler-periaatetta hyväksi käyttävän veren virtausnopeuksien kuvaamisen värejä käyttäen. Doppler-tekniikka on otettu käyttöön sydänlihaksen liikkeen tutkimiseen. Tällä kudospoppler-menetelmällä tutkitaan kertymäsairauksien kuten amyloidoosi ja yleissairauksien kuten diabetes, vaikutusta sydänlihakseen. Ruokatorven kautta tehty kaikututkimus, transesophageal echocardiography (TEE) alkoi kehittyä Japanissa vuonna 1977. Tekninen kehitys on tuonut mukanaan yhä pienemmät kuvausanturit. Nykyään sepelvaltimoa kuvataan sen sisältä sirolla katettrin päässä olevalla anturilla (IVUS) ja sydämen sisälle voidaan viedä pieni anturi, joka auttaa esim. elektrofysiologia paikallistamaan rakenteita.

Ultraäänijaos kouluttajana

Suomen Kardiologisen Seuran ultraäänijaos, nykyiseltä nimeltään kaikukardiografijaos, aloitti toimintansa 1980-luvun alussa järjestämällä kaikukardiografian koulutusta. Toiminta yhtenä Seuran jaoksena rajoittuu kokouksiin, jotka järjestetään suurempien tapahtumien yhteydessä. Luottamushenkilöt olivat jaoksen ”vetäjiä” eli koulutuksen järjestäjiä. Sittemmin, kun jaoksien toiminta muuttui viralliseksi ja niille nimettiin puheenjohtaja ja sihteeri, kouluttajat ovat samalla luottamushenkilöitä. Ensimmäinen kurssi oli HYKS sydäntutkimusosastolla vuonna 1983. Ajan mittaan toiminta laajeni huomattavasti nimenomaan koulutuksien muodossa. Peruskursseilla opitaan kaikukardiografian perusteet ja tutkimuksen tekeminen. Intermediate -kurssit on tarkoitettu tutkimustekniikan jo hallitseville lääkäreille. Turussa järjestetyt advanced -kurssit olivat erittäin korkeatasoisia, myös kansainväliselle yleisölle tarkoitettuja. Ruokatorven kautta tehtävän kaikututkimuksen opetus alkoi TAYSissa 1990-luvulla ja on sittemmin siirtynyt pidettäväksi kaksi kertaa vuodessa TYKSissa. Koulutusten suunnittelu ja toteutus on ollut monen henkilön yhteistyötä. Jaoksen puheenjohtajat, eli vetäjät, ovat olleet professori Markku S. Nieminen HYKS, professori Markku Ikäheimo OYS, dosentti Markku Kupari HYKS, dosentti Kaj Groundstroem Kymenlaakson keskussairaala, dosentti Vesa Virtanen TAYS ja nykyinen puheenjohtaja kardiologian erikoislääkäri Sami Pahkala EPKS.