

Anita Hiippala, Merja Kallio, Ilkka Jaakkola ja Juha-Matti Happonen

Lasten ja nuorten rytmihäiriöiden katetriablaatiohoito

Tavallisin syy terveysdämisten lasten ja nuorten rytmihäiriöihin ovat synnynnäiset eteis- ja kammiodoksen väliset oikoradat. Teini-ikää lähestyttäessä eteis-kammiosolmukkeen kiertoaktivaatio-takykardian osuus lisääntyy. Suomessa lasten ja nuorten rytmihäiriöiden radiotaajuusenergiaan (RF) perustuvat katetriablaatiohoidot aloitettiin marraskuussa 1997. Rytmihäiriön elektroanatominen kartoitus on ollut käytössä kaikissa toimenpiteissä vuodesta 2005 alkaen. Jäädytyshoito (kryoablaatio) otettiin vuonna 2005 käyttöön turvallisuussyistä johtorataa lähellä sijaitsevien rytmihäiriön aiheuttajien hoidossa. Toimenpiteeseen liittyvä säderasitus on vähentynyt, ja toimenpiteiden vuosittainen määrä on lisääntynyt. Vuoden 2021 loppuun mennessä oli tehty yhteensä 1 219 toimenpidettä, ja hyvä tulos saatiin 89 %:ssa tavanomaisista supraventrikulaarisista rytmihäiriöistä. Rytmihäiriö uusiutui onnistuneen toimenpiteen jälkeen 9,9 %:lla, osalla vasta vuosien kuluttua. Vakavat komplikaatiot ovat erittäin harvinaisia.

Viime vuosikymmeninä sydämen rytmihäiriöiden katetriablaatiohoidosta on tullut arkipäivää myös lasten ja nuorten hoidossa. Tavallisin syy terveysdämisten lasten ja nuorten rytmihäiriöihin ovat synnynnäiset eteis- ja kammiodoksen väliset oikoradat. Oikoratoihin liittyvät rytmihäiriöt väistyvät imeväisiässä usein spontaanisti mutta leikki- tai kouluiässä ilmaantuessaan vain hyvin harvoin (1). Vastasyntyneiden eteislepatus hoidetaan kertaluonteisella sähköisellä rytminsiirrolla, eikä se uusiudu. Iän myötä lisääntyy kaksijakoisen eteis-kammiosolmukkeen aiheuttaman kiertoaktivaatiotakykardian osuus. Toisin kuin aikuisilla, itsenäinen eteisvärinä on lapsilla ja nuorilla harvinainen, ja yleensä taustalla on laukaisijana toimiva toinen rytmihäiriö, kuten oikoradan aiheuttama kiertoaktivaatio tai eteistakykardia (2).

Katetriablaatiohoidosta on tullut ensisijainen supraventrikulaarisen takykardian (SVT) hoito oireisille yli 15 kg painaville lapsille, ja hoito on tuloksekasta kaikissa ikäryhmissä. Potilaan koko tulee ottaa huomioon harkittaessa kajoavaa hoitoa. Jos pienen lapsen rytmihäiriö pysyy hyvin hallinnassa rytmihäiriölääkkein, kannattaa toimenpidettä siirtää ja odottaa lap-

sen kasvua. Mikäli rytmihäiriölääkkeiden avulla ei päästä suotuisaan hoitotulokseen ja jatkuva rytmihäiriö johtaa sydämen vajaatoimintaan tai uhkaa potilaan henkeä, katetriablaatio voidaan tehdä jopa imeväisiässä.

Kiireettömässä tilanteessa ablaatiohoitoon päädytään useimmiten kouluiässä, kun rytmihäiriö alkaa rajoittaa tavoitteellisia urheiluharrastuksia tai läkehoito ei pidä oireita poissa tai aiheuttaa haittavaikutuksia. Perheen toiveet huomioidaan hoitopäätöstä tehtäessä. Synnynnäistä sydämen rakennevikaa potevilla katetriablaatiohoitojen tulokset ovat parantuneet kartoitusmenetelmien kehityksen myötä (3,4).

Kasvuikäisten osalta on myös huomioitava toimenpiteen aikainen säderasitus, joka aiheuttaa lapsille ja nuorille suuremman elinikäisen riskin kuin aikuisille. Läpivalaisuajat ovat merkittävästi lyhentyneet kolmiulotteisen elektroanatomisen kartoituksen käyttöönoton myötä. Toimenpiteitä voidaan tiettyjen rytmihäiriöiden yhteydessä tehdä myös kokonaan ilman läpivalaisua (5).

Suomessa lasten ja nuorten katetriablaatiohoidot aloitettiin marraskuussa 1997 yhteistyönä aikuisia hoitavien rytmikardiologien kanssa

TAULUKKO. Potilaita ja ablaatiotoimenpiteitä kuvaavia arvoja.

Muuttuja	Mediaani	Keskiarvo	Minimi	Maksimi	n
Ikä (v)	14,1	13,3	0,7	24,5	1 219
Pituus (cm)	162	159	66	193	1 214
Paino (kg)	53	53	7	125	1 217
Hoitojen määrä (AVRT, AVNRT)	2	2,8	0	19	1 011
Toimenpiteen kesto (t)	4,8	2,5	0,8	9,1	1 060
Läpivalaisuaika (min)	8,6	21,9	0	115	1 180
Seuranta-aika (kk)	24	58	1	293	1 171

AVRT = oikoradan aiheuttama kiertoaktivaatiotakykardia, eteis-kammiokiertoaktivaatiotakykardia; AVNRT = eteis-kammio-solmukkeen kiertoaktivaatiotakykardia; n = toimenpiteiden lukumäärä

Helsingissä Meilahden sairaalassa. Kaksi vuotta myöhemmin saatiin lastenklinikan katetrointilaboratorioon omat elektrofysiologialaitteet. Kryoablaatio otettiin käyttöön vuonna 2005, samanaikaisesti kolmiulotteisen elektroanatomisen kartoituksen kanssa.

Kuvaamme kaikki lapsille ja nuorille HUS:ssa vuosina 1997–2021 tehdyt ablaatiotoimenpiteet.

Aineisto

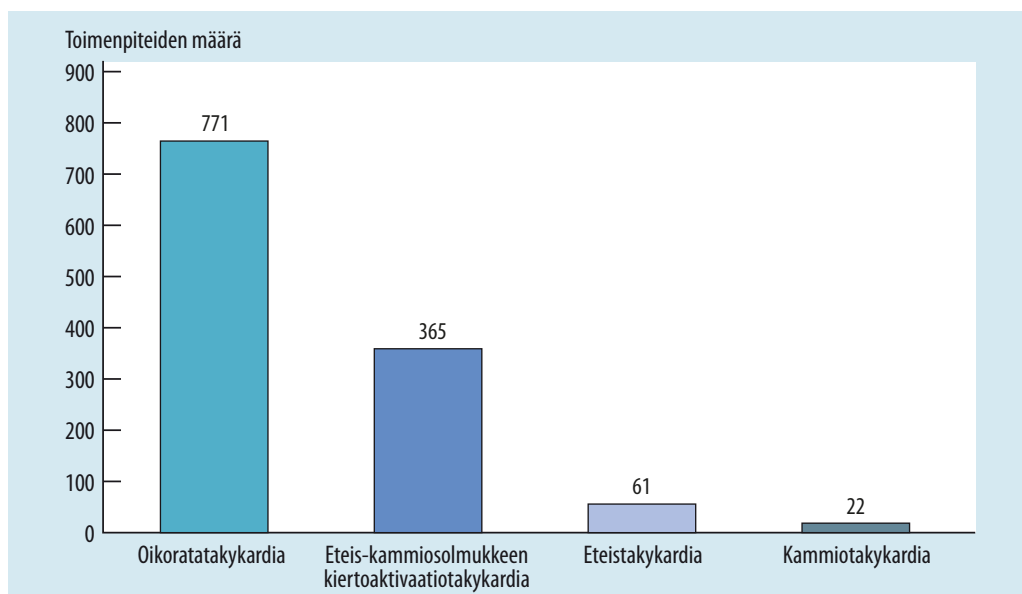
Marraskuusta 1997 vuoden 2021 loppuun mennessä tehtiin 1 219 ablaatiotoimenpidettä, yleensä yleisanestesian turvin. Rytmihäiriödokumentointi (EKG, Holter-tutkimus, tapahtumamonitorointi, älykello) on ollut edellytyksenä toimenpiteelle. Tavanomainen seuranta tapahtui 1–3 kuukauden ja yhden vuoden kulluttua toimenpiteen jälkeen. Seurantatietoja päivitettiin hoitotulosten raportointien yhteydessä (6,7). Diagnostiset elektrofysiologiset tutkimukset ilman ablaatiokatetrin käyttöä eivät ole mukana toimenpideluvuissa. Näissä tapauksissa on voitu päätyä odottamaan lapsen kasvua, toimenpidettä on pidetty liian riskialttiina tai rytmihäiriötä ei ole saatu käynnistymään.

Toimenpiteiden tietoja esitetään **TAULUKOS-
SA**. Potilaista 54 % oli poikia. Synnynnäiset oikoradat olivat yleisin rytmihäiriöiden aiheuttaja (63 % tapauksista) ja eteiskammiosolmukkeen kiertoaktivaatio toiseksi yleisin (30 %). Eteistakykardioita oli 5 % ja kammiotakykardioita 2 % (**KUVA 1**). Valtaosa oikoradoista (63 %) sijaitsi vasemmassa eteis-kammiorajassa. Oikorojen sijainnit ja lukumäärät molemmissa eteis-

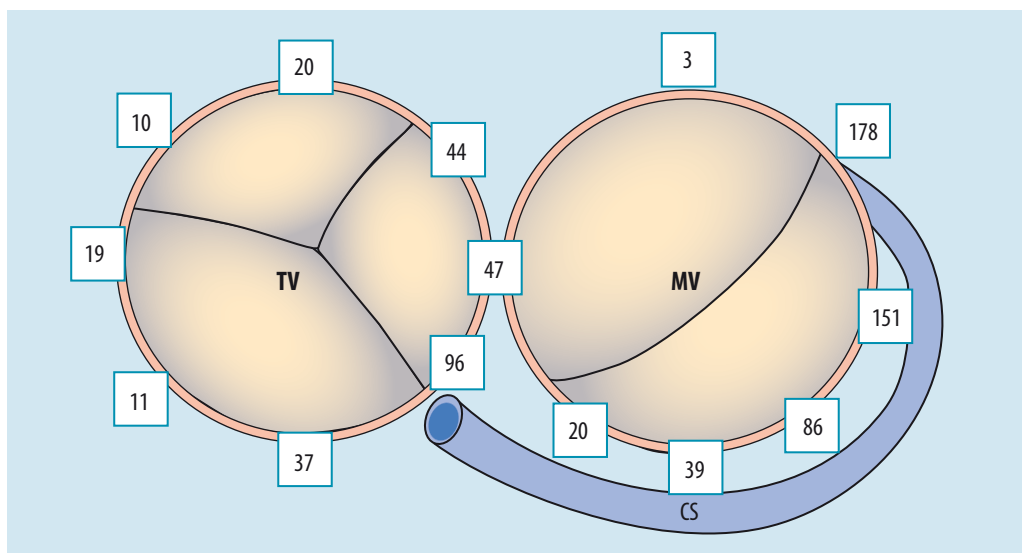
kammiorajoissa esitetään **KUVASSA 2**. Vasemmanpuoleisten oikorojen hoitotulokset ovat anatomisista syistä paremmat kuin oikeanpuoleisten. Vasemmassa eteis-kammiorajassa oikoradan kartoitus on helpompaa ja hoitokatetri pysyy paremmin paikallaan, mikä mahdollistaa hyvän kudostyökalin hoidon aikana.

Pääsy laskimopuolelta vasempaan eteiseen tapahtuu eteisväliseinän läpi. Soikea aukko oli avoin 82 toimenpiteessä, mikä helpotti vasemman eteis-kammiorajaan pääsyä. Eteisväliseinän punktio tehtiin 415 toimenpiteessä, ja 12 kertaa käytettiin lasten ja nuorten osalta poikkeuksellista retrogradista reittiä valtimoteitse vasemmassa eteis-kammiorajassa, vasemmassa kammiossa tai aortan tyvessä sijaitsevien rytmihäiriösubstanssien tutkimista ja hoitoa varten. Yksittäisiä oikoroja on hoidettu sepellaskimon kautta. Samassa toimenpiteessä on voitu käyttää useita reittejä rytmihäiriön hoitamiseksi. Radiotaajuusenergiaa (RF) käytettiin 793 (65 %) toimenpiteessä, kryoablaatiota 398 (33 %) toimenpiteessä ja molempia 28 toimenpiteessä. Lasten rytmihäiriötoimenpiteissä käytetään yleensä samoja katetreja ja katetrin sisäänviejiä kuin aikuisten, sillä erityisiä lapsille kehitettyjä toimenpidetarvikkeita ei juurikaan ole saatavilla.

Potilailla oli yleensä rakenteeltaan terve sydän. Vain 7 %:ssa toimenpiteistä potilaalla oli korjattu synnynnäinen sydänvika, ja 1 %:ssa oli sydänlihassairaus. Yksittäinen synnynnäistä sydänvikaa sairastava potilas on voinut tarvita useita toimenpiteitä, sillä esimerkiksi Ebsteinin anomaliaan liittyy multippeleita oikoroja ja myös normaalia suurempi riski oikoradan palautumiseen. Useampia oikoroja hoidettiin



KUVA 1. Rytmihäiriömekanismit 1219 toimenpiteessä.



KUVA 2. Oikoratojen sijainnit ja lukumäärät eteis-kammioaläppärenkaiden poikkileikkauksissa. Kolmiluiskaläppärenkaassa (TV) 284 oikorataa, hiippaläppärenkaassa (MV) 477 oikorataa. CS = sepellaskimo

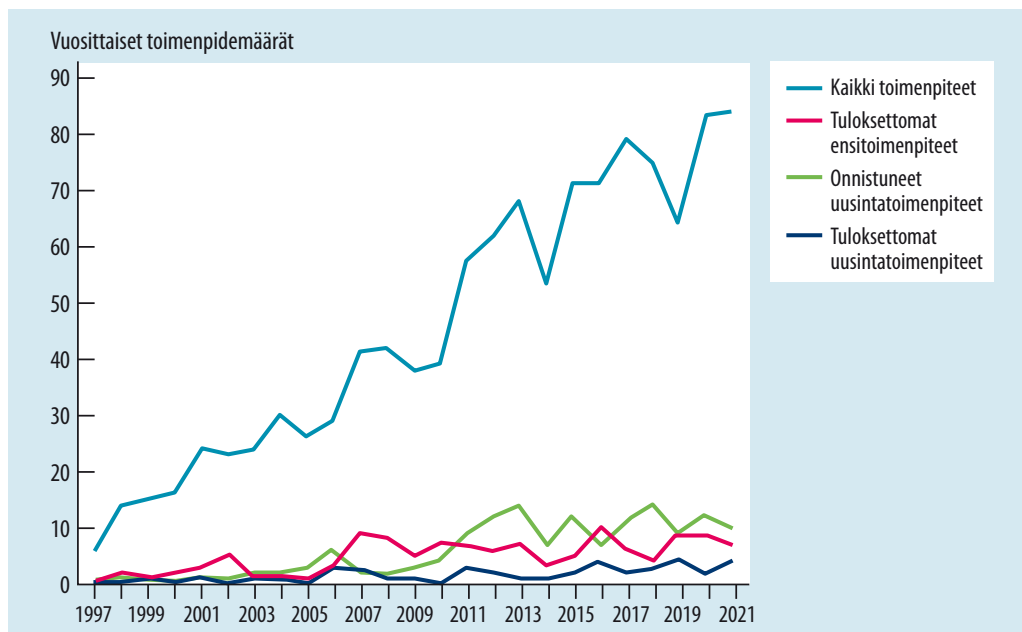
2 %:ssa toimenpiteistä, enimmillään neljä oikorataa samassa toimenpiteessä.

Hoidon tulokset

Ensimmäisessä toimenpiteessä onnistunut tulos saatiin eteis-kammiosolmukkeen kiertoaktivaatiossa 93 %:ssa, manifestisessa oikoradassa

(WPW) 83 %:ssa ja kätkeytyneissä oikoradoissa 87 %:ssa. Kammiotakykardian hoito onnistui 73 %:ssa ja eteistakykardian hoito 42 %:ssa.

Uusintatoimenpiteitä oli paljon, 17 % kaikista toimenpiteistä. Näihin kuuluivat sekä rytmihäiriön todelliset uusiutumiset onnistuneen hoidon jälkeen että edellisessä toimenpiteessä tuloksettomiksi jääneet (**KUVA 3**). Rytmihäiriö



KUVA 3. Oikoratojen ja eteis-kammiosolmukkeen kiertoaktivaatiotakykardian (AVNRT) ablaatiotulokset. Tuloksettomien ensitoimenpiteiden osuus on pienentynyt toimenpidemäärien lisääntyessä. Onnistuneiden uusintatoimenpiteiden määrä on pysynyt vakaana.

uusiutui 9,9 %:lla onnistuneen toimenpiteen jälkeen. Sekä eteisistä kammioihin että molempiin suuntiin johtavat oikoradat uusiutuivat keskimäärin 20 kuukauden kuluttua (vaihteluväli 0 kk – 25 v) ja eteis-kammiosolmukkeen kiertoaktivaatio uusiutui niin ikään keskimäärin 20 kuukauden kuluttua (vaihteluväli 0 kk – 11 v).

Yleisimpien rytmihäiriön aiheuttajien kyseessä ollessa ablaatiolla ei saatu tulosta 121 ensitoimenpiteessä (10,7 % yhteensä 1 134 toimenpiteestä). Lapsuusiässä tehty uusintatoimenpide onnistui oikoratatakykardioista 78–80 %:ssa ja eteis-kammiosolmukkeen kiertoaktivaatioista 87 %:ssa. Vielä uusintatoimenpiteiden jälkeen 29 oikorataa ja seitsemän eteis-kammiosolmukkeen kiertoaktivaatiota jäi hoitamatta. Kaikki potilaat eivät halua uusintatoimenpidettä, mihin oireiden hankaluus vaikuttaa olennaisesti. Tulokseltaan osittaiseksi jäänyt toimenpide saattaa harventaa ja lyhentää rytmihäiriöiden esiintymistä niin, että potilas kokee tulevaisuudessa hyvin toimeen oireensa kanssa.

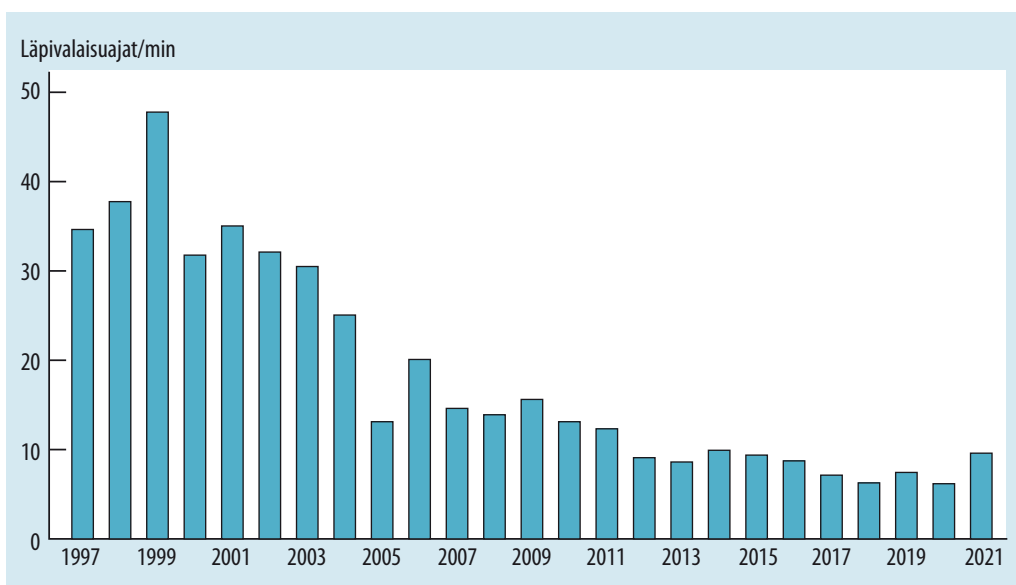
Keskimäärin 5,5 vuoden seurannassa ei ilmennyt pitkäaikaishaittoja 965 potilaalla, jotka olivat läpikäyneet 1–3 toimenpidettä, 32 potilaasta ei ole seurantatietoja.

Komplikaatiot

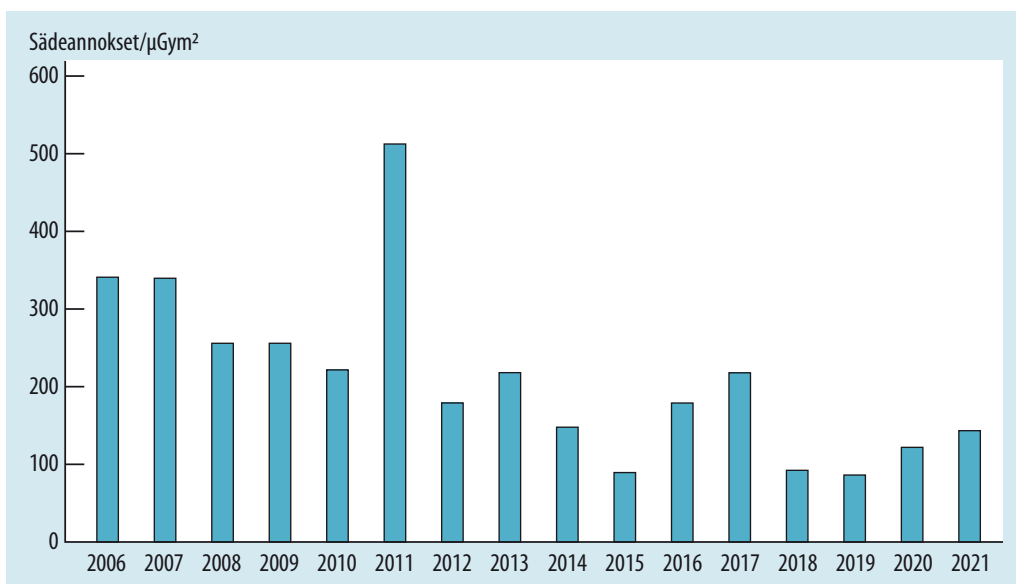
Komplikaatioita esiintyi 13 toimenpiteessä (1,1 %). Näistä viisi oli vakavia (0,4 %). Vaikeaa synnynnäistä sydänvikaa sairastanut potilas menehtyi hoitojakson aikana pitkäkestoiseen toimenpiteeseen liittyneeseen hengitystiekomplikaatioon. Muita vakavia komplikaatioita olivat tahdistinhoidon vaatinut eteis-kammiokatkos, dreneerauksen vaatinut hemoperikardium, sternotomian vaatinut perforaatio sekä ilman toimenpiteitä hävinnyt sepelvaltimon ilma-embolia, joka liittyi transseptaalipunktioon. Kolmella potilaalla todettiin pitempiäaikaisessa seurannassa ohimennyt toisen asteen AV-katkos ennen jäädytyshoidon käyttöönottoa. Kolmella potilaalla esiintyi nopeasti ohimennyt aivoverenkiertohäiriön (TIA) tyyppinen oire. Yhdelle potilaalle ilmaantui viikkoja toimenpiteen jälkeen punktiokomplikaationa nivussuonten AV-fisteli, joka hoidettiin suonta komprimoidulla.

Säderasitus

Läpivalaisuaika on vain viitteellinen sädeannoksen mittari, joka ei huomioi käytettyjä sä-



KUVA 4. Ablatiotoimenpiteiden vuosittaiset keskimääräiset läpivalaisuajat.



KUVA 5. Potilaskohtaiset keskimääräiset sädeannokset katetriablaatiotoimenpiteissä vuodesta 2006 alkaen. Vuonna 2011 tehtiin useita vaikeita toimenpiteitä.

teilykenttiä (**KUVA 4**). Keskimääräinen läpivalaisuaja oli koko aineistossa 21,9 minuuttia ja mediaani 8,6 minuuttia. Vuodesta 2006 alkaen on rekisteröity myös potilaskohtaiset sädeannokset (dose area product, DAP). Toimenpiteen keskimääräinen sädeannos 2006–2018 oli 247 μGym^2 (mediaani 220, vaihteluväli 90–512), mikä vastaa arviolta 21 keuhkokuvaa

35 kg painavan lapsen osalta ja 50 kg painavan osalta vastaavasti vähemmän (**KUVA 5**).

Lokakuussa 2018 Uuteen lastensairaalaan siirryttäessä otettiin käyttöön uusinta teknologiaa käyttävät läpivalaisulaitteet. Sen jälkeen tehtyjen 258 toimenpiteen keskimääräinen sädeannos oli 116 μGym^2 (mediaani 56, vaihteluväli 0–1 230). Mikäli ablaatiotoimenpiteen

Ydinasiat

- ▶ Lasten ja nuorten rytmihäiriöitä on hoidettu katetriablaatiolla Suomessa vuodesta 1997 alkaen.
- ▶ Toimenpide onnistui 89 %:ssa tapauksista oikoratojen tai eteis-kammiosolmukkeen kiertoaktivaation hoidossa.
- ▶ Vakavia komplikaatioita on ollut 0,4 %:ssa toimenpiteistä.
- ▶ Tahdistinhoitoa vaativan eteis-kammio-katkoksen riski on hyvin pieni, 0,08 %.
- ▶ Pitkäaikaisia haittavaikutuksia sydänlihakseen ei ole tullut esille 5,5 vuoden keskimääräisessä seurannassa.
- ▶ Rytmihäiriö palautui seurannassa 9,9 %:lle potilaista.

yhteydessä on ollut tarvetta tehdä angiografioita (oikea eteinen, sepellaskimo, sepelvaltimot), sädeannos on ollut selvästi suurempi, vaikka läpivalaisuaika jää lyhyeksi.

Pohdinta

Lasten ja nuorten rytmihäiriöiden katetriablaatiohoito on ollut käytössä Suomessa vajaan neljännesvuosisadan ajan. Toimenpiteen onnistumisen todennäköisyys on meillä kohtalaisen hyvä kansainvälisiin keskuksiin verrattuna. Toimintaperiaatteenamme on alusta lähtien ollut mahdollisimman täsmällinen, rajoitettu ja turvallinen hoito rytmihäiriön aiheuttajan hävittämiseksi ilman laajoja hoitoalueita. Ensimmäinen maassamme kryoablaatiolla hoidettu potilas oli lapsuusikäinen, ja syy jäädytysshoidon käyttöönottoon oli parempi turvallisuus. AV-solmukkeen vaurion riski kryoablaatiohoidossa RF-energiaan verrattuna on pienempi hoidettaessa lähellä normaalia johtorataa olevia rytmihäiriön aiheuttajia (2,7).

Rytmihäiriöiden aiheuttajamekanismit vastaavat kirjallisuudessa kuvattuja (3,8). Rytmihäiriön uusiutumisen riski onnistuneen toimenpiteen jälkeen on myös samansuuruinen. Kymmenestä brittiläisestä keskuksesta julkaisiin yli 7 000 pediatriksen potilaan aineisto, jossa

eteis-kammiosolmukkeen kiertoaktivaation ja eteistakykardian uusiutumisen riski oli 7 % sekä oikoratojen uusiutumisen riski 12 %. Jäädytystoimenpiteissä uusiutumisen riski oli suurempi, ja riskitekijänä uuden toimenpiteen tarpeeseen oli myös alle kahdeksan vuoden ikä. Tahdistinhoitoa vaativan eteis-kammio-katkoksen riski oli alle 0,01 %. Toimenpiteet ovat turvallisempia ja säderasitus on vähentynyt uuden teknologian myötä, mutta toimenpiteen onnistumiseen tai residivien määrään ei ole tullut merkittävää muutosta (8).

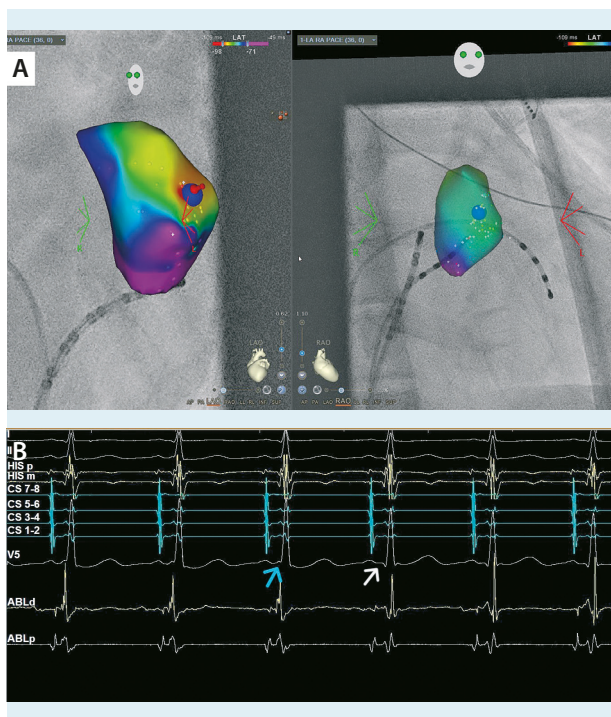
Uusintatoimenpide voi tuoda avun, kun käytetään erilaista kartoitusmenetelmää tai erilaisia katetreja. Oman aineistomme perusteella uusintatoimenpiteellä on hyvä mahdollisuus onnistua, kun aiemmasta toimenpiteestä saatu tieto rytmihäiriön mekanismeista auttaa toimenpiteeseen valmistautumisessa. Aikuispuolen magneettinavigointilaitteisto on ollut käytettävissä hankalimpien rytmihäiriöiden yhteydessä, erityisesti kun potilailla on ollut synnynnäinen sydänvika.

Myös seurannan pituus vaikuttaa residivien määrään. Joskus rytmihäiriö voi uusiutua vasta vuosien kuluttua tai saattaa ilmaantua toinen rytmihäiriömekanismi. Residiivit ovat lapsilla ja nuorilla yleisempiä kuin aikuisilla (9).

Pisimmät yhden keskuksen raportoimat seuranta-ajat olivat keskimäärin 5,6–5,9 vuotta 296 oikoratapotilaalla ja 241 eteis-kammiosolmukkeen kiertoaktivaatiopotilaalla (9,10). Oikoradoissa onnistunut tulos saatiin 91 %:lla, mutta rytmihäiriö palautui 10,8 %:lla. Myöhäiset yli vuoden kuluttua uusiutuneet rytmihäiriöt liittyivät yllättäen vasemmanpuoleisiin oikoratoihin. Eteis-kammiosolmukkeen kiertoaktivaatio uusiutui 9 %:lla, kryoenergialla hoidetuista 14 %:lla jopa 5–9 vuoden kuluttua toimenpiteestä (9,10).

Vuonna 2021 julkaistiin tulokset etenevästä 683 potilaan aineistosta viidestä eurooppalaisesta keskuksesta (11). Rytmihäiriöiden aiheuttajien jakauma vastasi omaa aineistoamme. Onnistumisosuus oli 96 % erittäin kokeneissa keskuksissa. Rytmihäiriön palautumisia ilmeni 7,8 %:ssa tapauksista, mikä vastaa omaa aineistoamme. Seuranta-aika oli yksi vuosi.

Osa rytmihäiriöistä ei ole hoidettavissa il-



KUVA 6. A. Vasemmalla lateraalisesti sijainneen molempiin suuntiin johtavan oikoradan ablaatio. Punainen nasta osoittaa varhaisimman kammiosignaalin sinusrytmin aikana ja sininen pallo annetun radioaajuusablaation sijainnin. Sydämen kuva oikeassa alareunassa osoittaa katselukulman, joka on vasemmanpuoleisessa kuvasa LAO 60° ja oikeanpuoleisessa RAO 30°. Taustalla näkyvässä läpivalaisukuvassa näkyvät diagnostiset katetrit.

LAO = 60 asteen vasen viistoprojektio, RAO = 30 asteen oikea viistoprojektio.

B. Ablation aikaiset EKG (I, II, V5) ja intrakardiaaliset signaalit (His = Hisin kimpun elektrogrammit, CS = sepellaskimopoukaman elektrogrammit, ABL = ablaatiokatetrin elektrogrammit). Ablation alkaessa V5-kytkennässä oikoradan merkinä nähtävä delta-aalto (sininen nuoli) katoaa neljännessä lyönnissä (valkoinen nuoli) eikä palaudu. Ablatiokatetrissa nähtävät signaalit esitetään kuvan alareunassa. Katetrin kärjen signaalissa (ABLd) ablaation alkaessa pientä eteissignaalia seuraa varhainen kammiosignaali, ja eteis- ja kammiosignaalin välimatka pitenee oikoradan tuhoutuessa.

man lisääntyviä riskejä, joita terveysydämisten lasten ja nuorten hoidossa ei ole haluttu ottaa. Osalla potilaista ei aikuisenakaan ole päästy parantavaan hoitoon toistuvista toimenpiteistä huolimatta. Lääkehoito on vaihtoehto tällaisessa tilanteessa. Oikorata voi sijaita epikardiaalisesti, jolloin sen hoito sydämen sisäpinnalta ei ole mahdollista. Epikardiaalinen katetriablaatio on tehty Suomessa yhdelle teini-ikäiselle. Vaikeisiin synnynnäisiin sydänvikoihin liittyvät rytmihäiriöt ilmenevät useimmiten vasta lapsuusiän jälkeen, ja suurin osa näistä henkilöistä tarvitsee hoitoa vasta aikuisiässä. Nämä rytmihäiriöt ovat monimutkaisia, ja niiden tuloksellinen hoito vaatii hyvää yhteistyötä lastenkardiologien ja aikuispuolen rytmikardiologien sekä muun muassa kuvantamislääkäreiden kesken. Yhteistyötä on tehty myös hankalien oikoratojen hoidossa, ulkomaistenkin osaajien asiantuntemusta apuna käyttäen. Aikuisia hoitavat rytmikardiologit tekevät katetriablaatioita nuorille myös muissa sairaaloissa Suomessa.

Toimenpidekomplikaatioiden määrä omassa aineistossamme vastaa nykykirjallisuudessa kuvattua. Tahdistinhoitoa vaativan eteis-kam-

miokatkoksen riski oli omassa aineistossamme 0,08 %. Sepelvaltimoiden kulku oikoradan välittömässä läheisyydessä eteis-kammiorajassa voi estää pienen lapsen ablaatiotoimenpiteen.

Toimenpiteen tekijän kokemus ja yksikön toimenpidemäärä vaikuttavat hoidon tuloksiin, komplikaatoriskeihin ja sädeannoksiin. Kolmiulotteisten elektroanatomisten kartoitusmenetelmien käyttö lasten ja nuorten ablaatiotoimenpiteissä on vähentänyt säderasitusta, joka toiminnan alkuvuosina oli merkittävää, kuten muissakin keskuksissa (8). Suomessa kartoitusmenetelmien rutiinimainen käyttö kaikkien potilaiden tutkimisessa aloitettiin vuonna 2005 eli varsin varhain muihin keskuksiin verrattuna (KUVA 6). Vuodesta 2020 toimenpide on pyritty tekemään kokonaan ilman läpivalaisua hoidettaessa eteis-kammiosolmukkeen kiertoaktivaatiota (5). Säderasituksen vähentäminen on merkittävä asia, jota on edelleen syytä tavoitella.

Lopuksi

Lasten ja nuorten rytmihäiriöt ovat harvoin henkeä uhkaavia mutta haittaavat normaalia

elämää ja urheiluharrastuksia. Kouluiässä alkavat rytmihäiriöt eivät parane itsestään, vaan kyseessä on vaihtelevasti uusiutuva, pysyvä vaiva. Rytmihäiriöiden katetriablaatiohoito on kajoava toimenpide, joka onnistuessaan parantaa potilaan täysin. Toimenpide ei kuitenkaan ole täysin riskitön. Tavallisen paroksysmaalisen SVT:n tapauksessa toimenpiteeseen ryhtyminen on potilaan ja hänen perheensä valinta. Sen vuoksi oman keskuksen tulokset on hyvä tuo-

da esille kajoavaa hoitoa suunniteltaessa. Myös uusintatoimenpiteiden onnistumismahdollisuudet ovat hyvät, erityisesti jos käytetään ensimmäisestä toimenpiteestä poikkeavia menetelmiä tai katetreja. Neuvonnassa on hyvä tuoda esille rytmihäiriön myöhäisen uusiutumisen mahdollisuus myös onnistuneen toimenpiteen jälkeen ja ohjata potilas hakeutumaan oireen aikaiseen EKG:hen, mikäli samanlaiset oireet palaavat vuosien kuluttua. ■

ANITA HIIPPALA, LL, lastentautien ja lastenkardiologian erikoislääkäri

MERJA KALLIO, dosentti, lastentautien ja lastenkardiologian erikoislääkäri, osastonylilääkäri

ILKKA JAAKKOLA, LT, lastentautien ja lastenkardiologian erikoislääkäri

JUHA-MATTI HAPPONEN, LL, lastentautien ja lastenkardiologian erikoislääkäri

HUS, Uusi lastensairaala, lastenkardiologia ja Helsingin yliopisto

VASTUUTOIMITTAJA

Jussi Naukkarinen

SIDONNAISUUDET

Anita Hiippala: Ei sidonnaisuuksia

Merja Kallio: Korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (Biosense, Webster/Johnson & Johnson, Abbott)

Ilkka Jaakkola: Korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (Abbott, Boston Scientific, Biotronik, Bayer Oy), muut sidonnaisuudet (Ausculting Oy, CMO, osakkuus)

Juha-Matti Happonen: Luottamustoimet (Association for European Paediatric and Congenital Cardiology, board member/treasurer)

KIRJALLISUUTTA

1. Mecklin M, Linnanmäki A, Hiippala A, ym. Multicenter cohort study on duration of antiarrhythmic medication for supraventricular tachycardia in infants. *Eur J Pediatr* 2023;182:1089–97.
2. Arola OT, Penttilä T, Inkovaara J, ym. Rytmihäiriöiden katetrihoitoon liittyvät haittatapahtumat. *Duodecim* 2019;135:2085–92.
3. Brugada J, Blom N, Sarquella-Brugada G, ym. Pharmacological and non-pharmacological therapy for arrhythmias in the pediatric population: EHRA and AEPIC-Arrhythmia Working Group joint consensus statement. *Europace* 2013;15:1337–82.
4. Raatikainen P, Magga J, Jaakkola I. Rytmihäiriöiden katetriablaatiohoito synnynnäisissä sydänvivoissa. *Sydänääni* 2022;33:168–75.
5. Jaakkola I, Hiippala A, Happonen J-M. Elektrofysiologian uutuudet nopeiden rytmihäiriöiden diagnosoinnissa ja hoidossa. *Duodecim* 2020;136:703–10.
6. Hiippala A, Happonen JM. Population-based single-center outcome for pediatric catheter ablation of common supraventricular tachycardias. *Pacing Clin Electrophysiol* 2015;38:115–9.
7. Hiippala A, Parikka H, Happonen J-M. Kryoablaatio rytmihäiriöiden hoidossa. *Duodecim* 2013;129:1141–8.
8. Walsh MA, Conzales CM, Uzun OJ, ym. Outcomes from pediatric ablation. A review of 20 years of national data. *JACC Clin Electrophysiol* 2021;7:1358–65.
9. Backhoff D, Klehs S, Müller MJ, ym. Long-term follow-up after catheter ablation of atrioventricular nodal reentrant tachycardia in children. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2016;9:e004264.
10. Backhoff D, Klehs S, Müller MJ, ym. Long-term follow-up after radiofrequency catheter ablation of accessory atrioventricular pathways in children. *JACC Clin Electrophysiol* 2018;4:448–55.
11. Krause U, Paul T, Bella DP, ym. Pediatric catheter ablation at the beginning of the 21st century: results from the European Multicenter Pediatric Catheter Ablation Registry 'EUROPA'. *Europace* 2021;23:431–40.