

Rytmihäiriötahdistinpotilaiden etäseuranta

ULLA-MAIJA KOIVISTO

PEKKA RAATIKAINEN

Tiivistelmä

Etäseuranta on tehokas ja turvallinen vaihtoehto rytmihäiriötahdistinpotilaan polikliiniselle seurannalle. Etäseurannassa tahdistimen tallentamat tiedot siirretään kannettavan lähetinyksikön välityksellä puhelin- tai tietoverkkoja pitkin suojattuun Internet-palvelimeen, josta ne ovat tarkistettavissa millä tahansa verkkoon kytketyllä tietokoneella kirjautumalla palvelimelle. Langaton jatkuva etäseuranta on nopeasti korvaamassa vanhemmat etäseurantajärjestelmät, joissa potilas itse lukupään avulla siirtää tahdistimen tallentamat tiedot lähetinyksikköön. Langattoman etäseurannan mahdollistama päivittäinen tiedonsaanti nopeuttaa ongelmien toteamista ja siten parantaa laitehoidon turvallisuutta. Etäseuranta lisää rytmihäiriötahdistinhoidon vaivattomuutta sekä potilaan että tahdistinpoliklinikan kannalta vähentämällä seurantakäyntien tarvetta. OYS:n erityisvastuualueella etäseurannan on osoitettu myös vähentävän rytmihäiriötahdistinpotilaiden seurantakustannuksia.

Johdanto

Etäseurantajärjestelmien käyttö on laajentunut nopeasti rytmihäiriötahdistinpotilaiden seurannassa ja se on korvaamassa perinteiset polikliiniset tarkastuskäynnit ensisijaisena seurantatapana. Etäseuranta käytetään pääasiallisesti rytmihäiriötahdistinpotilaiden seurannassa, mutta myös useimmat tavalliset tahdistimet, vajaatoimintatahdistimet sekä rytmivalvurit ovat liitettävissä etäseurantaan.

Etäseurannassa potilas lähettää laitteen muistiin tallentuneet tiedot kotoaan puhelin- tai tietoverkkoja pitkin etäseurannasta vastaavan yksikön palvelimelle, mistä seurannasta vastaava lääkäri tai tahdistinpoliklinikan hoitaja voi tarkistaa ne kirjautumalla palvelimeen omilla tunnuksillaan. Kaikilla neljällä suurimmalla laitevalmistajalla on omat etäseurantajärjestelmänsä, jotka eroavat toimintatavaltaan jonkin verran toisistaan. Näistä ensimmäisenä kliniseen käyttöön tuli Biotronikin Home Monitoring- etäseurantajärjestelmä vuonna 2000. Tämän lisäksi käytössä ovat Medtronicin Carelink, St Jude Medicalin Merlin.net ja Boston Scientificin LATITUDE.

Yhdysvalloissa kaikkien neljän laitevalmistajan etäseurantajärjestelmät ovat olleet laajassa käytössä jo useampia vuosia. Suomessa pitkäaikaisin kokemus etäseurannasta on OYS:ssä, missä Medtronicin Carelink-järjestelmä otettiin käyttöön ensimmäisenä Euroopassa vuonna 2004. Tällä hetkellä etäseuranta on käytössä kaikissa yliopistollisissa keskussairaaloissa ja suurimmissa keskussairaaloissa. Järjestelmien käytön yleistymistä on rajoittanut osassa sairaanhoitopiireistä se, että päättäjät ovat arvioineet vain laitteen kustannuksia eivätkä hoidon kokonaiskustannuksia.

Etäseurannan toimintaperiaate

Etäseurantajärjestelmään kuuluvat kannettava lähetinyksikkö, verkkopalvelin ja Internet-pohjainen käyt-

töliittymä. Potilaan rytmihäiriötahdistimesta saadaan yhteys tiedon lukijana ja välittäjänä toimivaan lähetyksikköön joko erillistä lukupäätä käyttäen tai langattomasti. Lukupäätä käytettäessä potilas asettaa sen tahdistimensa päälle ja käynnistää samalla lähetyksikkön. Langaton yhteys toimii automaattisesti potilaan laitteeseen asennetun radiotaajuuslähettimen avulla. Lähetyksikköstä tahdistimeen tallentuneet tiedot välittyvät etäseurannasta vastaavan yksikön suojattuun Internet-palvelimeen joko analogista puhelinlinjaa tai GSM-yhteyden kautta. Lääkäri tai tahdistinhoitaja voi tarkistaa tahdistimen tiedot tietokoneella ottamalla yh-

teyden Internet-palvelimeen www-selaimella ja kirjautumalla palvelimelle omilla tunnuksillaan.

Langattomissa etäseurantajärjestelmissä tiedot siirretään tahdistimesta lähetyksikköön radiotaajuuslähettimellä automaattisesti. Etälähetykset voidaan ohjelmoida esimerkiksi siten, että tahdistintiedot luetaan ja lähetetään eteenpäin kerran vuorokaudessa tai muutoin määrätyin väliajoin potilaan nukkuessa. Langaton etäseuranta mahdollistaa myös jatkuvan etäseurannan, jolloin tieto laitteen viasta (esim. johdon impedanssin muutos, patterin liian alhainen varaus) tai todetusta rytmihäiriöstä ja tähän mahdollisesti annetuista hoidoista

Episode #180: 17-Sep-2010 17:00:38

Episode Summary

Initial Type	VF (spontaneous)
Duration	15 sec
A/V Max Rate	429 bpm/231 bpm
V. Median	231 bpm (260 ms)
Activity at onset	Active, Sensor = 76 bpm
Last Therapy	VF Rx1: Defib, Successful
AT/AF Onset Met during episode.	

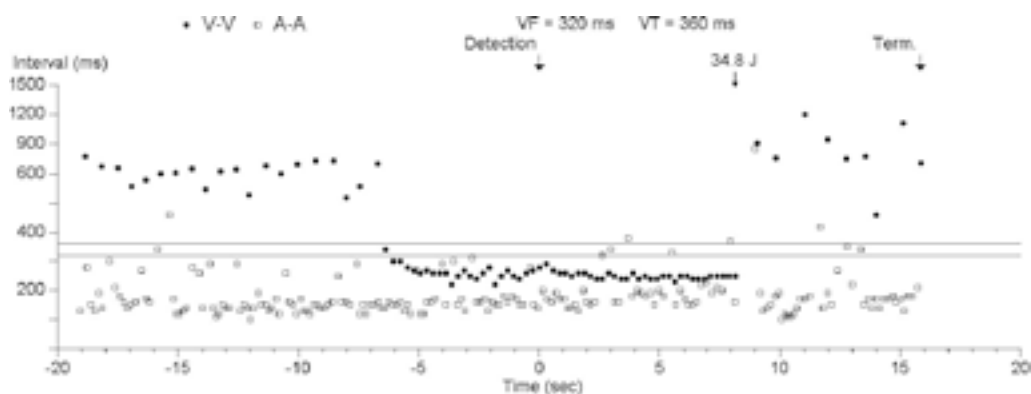
Initial VT/VF Detection Withheld By

None

Therapies	Delivered	Charge	Ohms	Energy
VF Rx 1 Defib	34.8 J	7.56 sec	43 ohms	0.0 - 35 J

Termination

Type	ATP Seq	Shocks	Success	ID#	Date	Time hh:mm	Duration hh:mm:ss	Avg bpm A/V	Max bpm A/V	Activity at Onset
VF	0	35J	Yes	180	17-Sep-2010	17:00	:15	333/231	429/231	Active



Kuva 1. Etäseurantajärjestelmän välittämä tieto hoidetusta rytmihäiriöstä. Laitte on todennut potilaalla VF -alueelle menneen nopean kammiotakykardian, johon se on antanut 35 J iskuhoidon. Tämän jälkeen EGM:ssa nähdään eteisvärinä. Potilaalla on langaton etäseuranta ja tapahtuma on välittynyt palvelimelle hälytysilmoituksena. Etäseurantajärjestelmän antama tapahtumaraportti vastaa ohjelmointilaitteelta saatavaa.

sekä näiden tehosta välittyä heti palvelimelle. Etäseurantajärjestelmä ilmoittaa todetusta tapahtumasta automaattisesti hoitavaan yksikköön myös sähköpostilla, tekstiviestillä ja/tai faksilla.

Vajaatoimintapotilailla sydäntä synkronoivat rytmihäiriötahdistimet seuraavat myös biventrikulaarisen tahdistuksen määrää ja useita fysiologisia parametreja kuten syketaajuutta, sykevaihtelua ja potilaan aktiiviteettiä. Lisäksi osassa laitteista tahdistinjohdon avulla on mahdollista mitata jatkuvasti rintaontelon sisäistä impedanssia, jonka muutos on varsin spesifinen nesteen kertymiselle keuhkoihin. Etäseurantajärjestelmä

hälyttää automaattisesti havaitessaan tahdistusprosentin jäävän liian alhaiseksi tai havaitessaan potilaan hemodynaamiikkaa heijastelevissa parametreissa dekompensoitua ennakoivia muutoksia.

Etäseurannan turvallisuus

Tahdistimen tallentamat tiedot ovat luettavissa palvelimelta täysin vertailukelpoisessa muodossa kuin ohjelmointilaitteen näytöltä polikliinisen käynnin yhteydessä (kuva 1). Lisäksi palvelimelle tallentuu



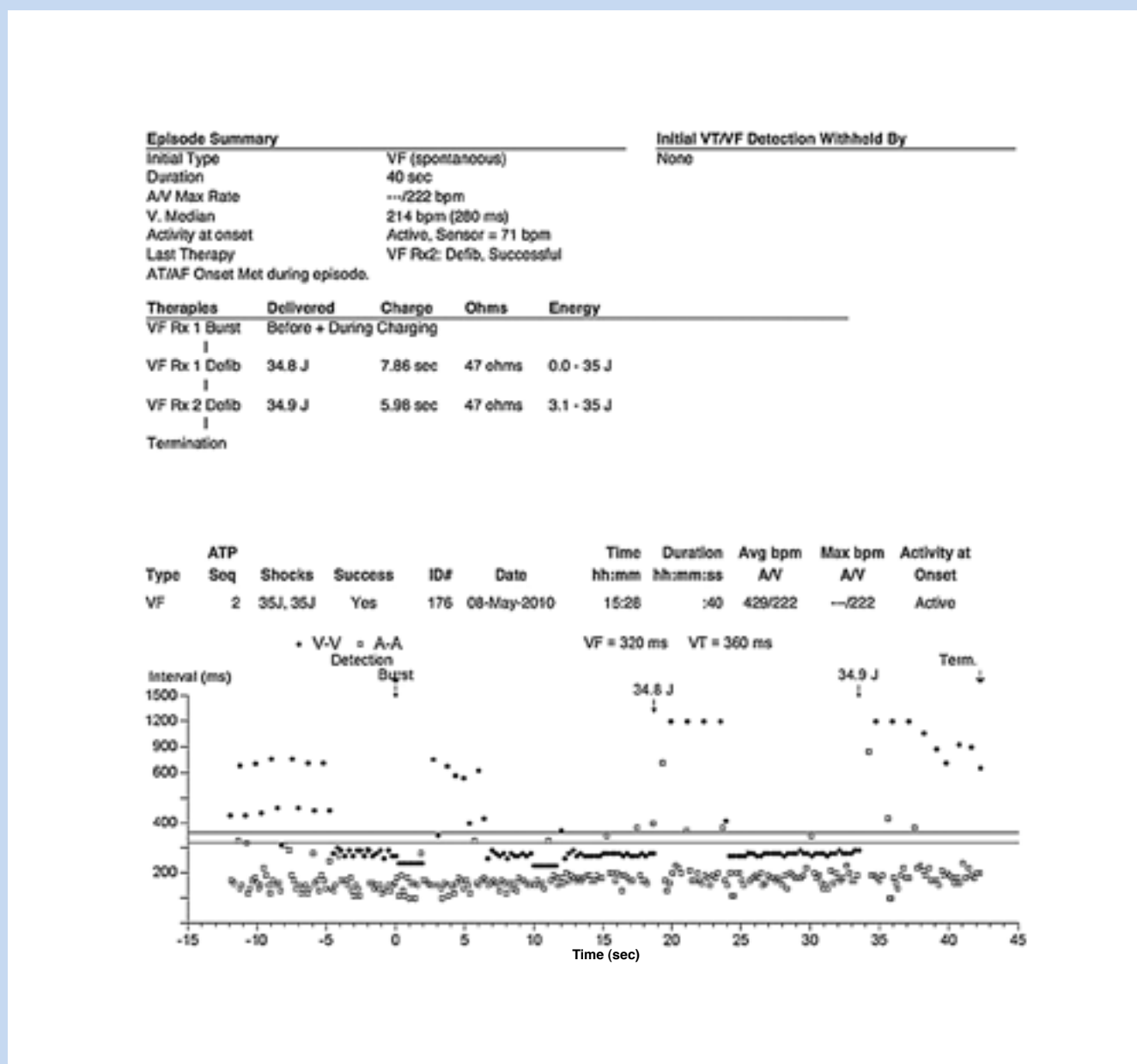
Kuva 1 (jatkuu).



lähetyksenaikainen EGM. Laiteseen liittyvistä ongelmista tai rytmihäiriötapahtumista yli 99,5% voidaan todeta etäseurantajärjestelmän kautta (1), eikä etäseurantaan ole osoitettu liittyvän turvallisuusriskejä.

Ohjelmointimuutosten ja kynnystestien tekeminen ei ole toistaiseksi mahdollista etäyhteyden välityksellä. Uusimmissa rytmihäiriötahdistimissa kynnysmitaukset tapahtuvat automaattisesti, joten näitä ei ole tarvetta tehdä ohjelmointilaitteen välityksellä edes polikliinisen seurantakäynnin yhteydessä. Tahdistuskynnyksessä todetaan merkittävä nousu varsin harvoin

(0,4%:ssa seurantakäynneistä) ja tällöinkin tämä todetaan yleensä ensimmäisen implantoinnin jälkeisen kuukauden aikana (1). Suositusten mukaisesti myös etäseurantapotilailla ensimmäinen implantoinnin jälkeinen seuranta olisi tästä syystä hyvä järjestää perinteisenä polikliinisena tarkastuksena. Myös etäohjelmointimahdollisuuden puutetta voidaan pitää varsin vähäisenä ongelmana verrattuna siihen liittyviin turvallisuus- ja lainsäädännöllisiin ongelmiin. Käytännössä rytmihäiriötahdistimen ohjelmointiin tehdään varsin harvoin (4 %:ssa) muutoksia tavanomaisella seurantakäynnillä (1).

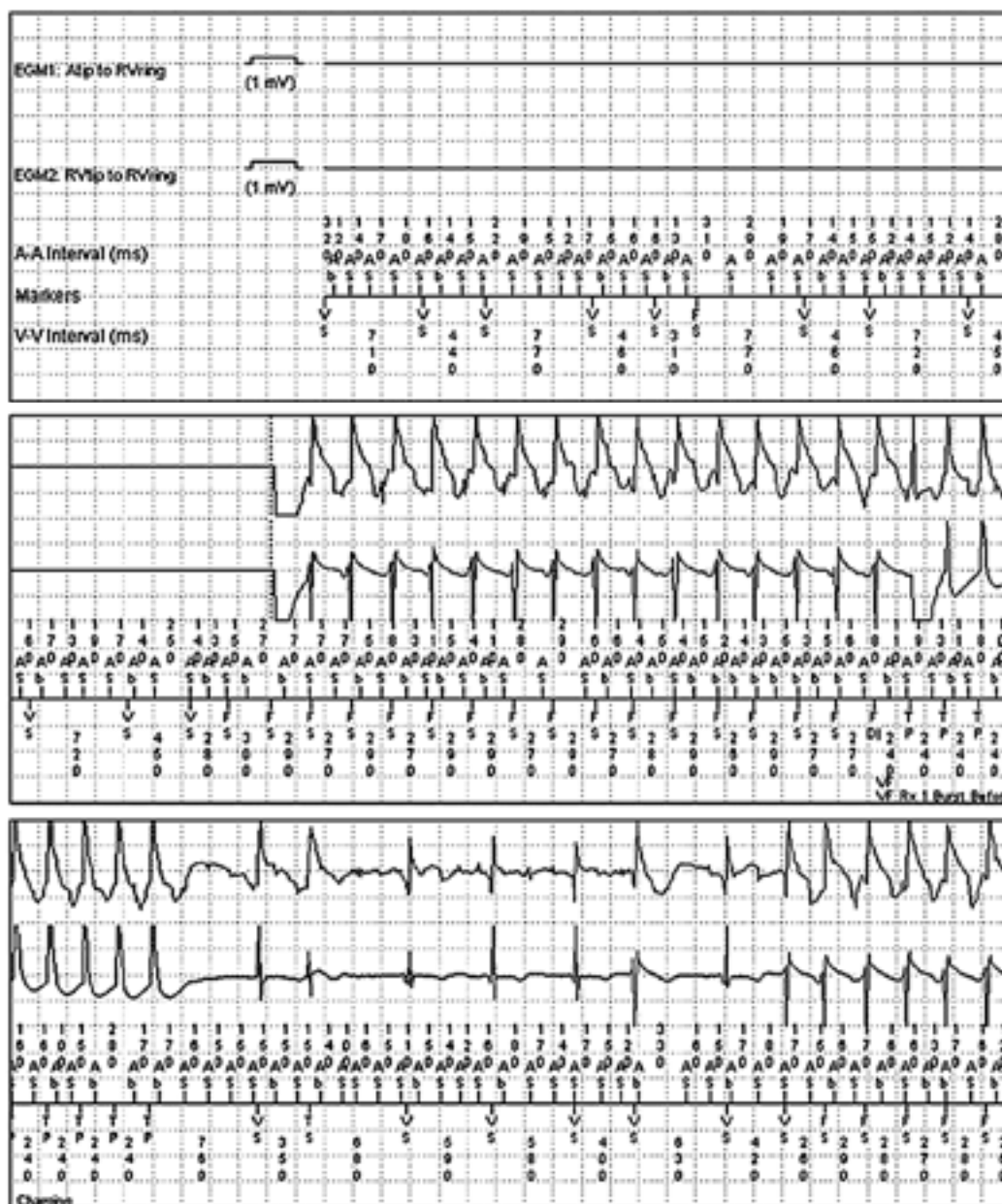


Kuva 2. Laite on todennut potilaalla VF -alueelle menneen nopean kammiotakykardian, joka ei ole käännytynyt ylitahdistamalla. Kondensaattorin latautuessa laite on antanut toisen ylitahdistusburstin ja tämän jälkeen kaksi 35 J iskuhoitoa, joiden jälkeen EGM:ssa nähdään muutaman tahdistuslyönnin jälkeen eteisvärinä.

Etäseurannan vaikutus tahdistinpoliklinikan toimintaan

Etäseuranta lisää rytmihäiriötahdistinhoidon vaivattomuutta sekä potilaan että tahdistinpoliklinikan kannalta vähentämällä polikliinisten seurantakäyntien tarvetta. Suositusten mukaan rytmihäiriötahdistimen toiminta tulisi tarkastaa 3–6 kk välein (2). Eri tutkimuksissa on osoitettu, että etäseurannalla on voitu vähentää 43–63% rytmihäiriötahdistinpotilaiden polikliinisiä seurantakäyntejä turvallisesti korvattaessa suositusten mukaiset määräaikaist seurantakäynnit etäseurannalla (3,4,5).

Etäseurannasta saatava hyöty on merkittävin määräaikaistarkastuksissa, joiden yhteydessä varsin harvoin todetaan poikkeavaa rytmihäiriötahdistimen toiminnassa tai potilaan voimissa ja vain ani harvoin muutetaan laitteen ohjelmointia tai potilaan lääkitystä. Belgiassa Leuvenissa tehdyn retrospektiivisen tutkimuksen perusteella etäseurannalla olisi voitu korvata jopa 94 % kaikista rytmihäiriötahdistinpotilaiden määräaikaista seurantakäynneistä (1). Prospektiivisessä satunnaistetussa TRUST-tutkimuksessa pelkästään etäseurannalla oli hoidettavissa 85,8 % neljännesvuosittaisista seurantakäynneistä vuoden seurannassa (5). Jatkuva automaati-



Kuva 2 (jatkuu).

tinen etäseuranta mahdollisti myös kliinisesti merkittävien rytmihäiriötapahtumien ja laitteeseen liittyvien teknisten ongelmien lähes reaaliaikaisen toteamisen. Etäseurantapotilailla oli siten jonkin verran enemmän ylimääräisiä poliklinikkakäyntejä, mutta kaikki käynnit huomioiden etäseuranta vähensi seurantakäyntien määrää 43 % perinteiseen seurantaan verrattuna. Polikliinisesti seurattuihin potilaisiin nähden etäseurantapotilaiden ennusteessa ja kliinisten tapahtumien määrässä ei ollut eroa, kuten ei myöskään aiemmissa tutkimuksissa arvioitaessa etäseurannan turvallisuutta.

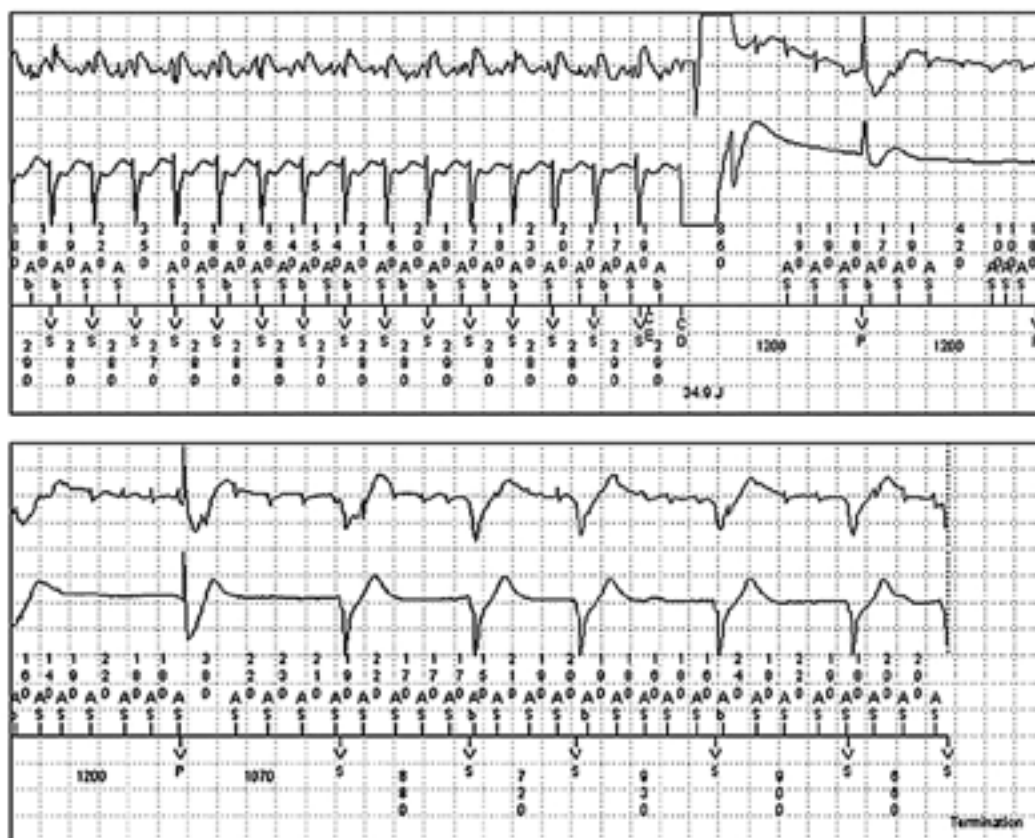
Määräaikaisten seurantakäyntien lisäksi tahdistinpoliklinikoita kuormittavat ylimääräiset tarkastuskäynnit, joiden tavallisimpia syitä ovat rytmihäiriötahdistimen antama iskuhoito tai potilaan olettamus sellaisesta, rytmihäiriötuntemus, laitteen antama hälytysääni tai potilaan epäily häiriöstä laitteen toiminnassa. Ylimääräiset tarkastuskäynnit ovat aiheen myös silloin, kun laite on lähestymässä käyttöikänsä loppua, tehtäessä muutoksia potilaan rytmihäiriölääkitykseen, kirurgisten toimenpiteiden jälkeen ja laitevalmistajan tuotevalvonnan näitä edellyttäessä.



Kuva 2 (jatkuu).

Etäseuranta vähentää myös ylimääräisten tarkastuskäyntien tarvetta, vaikka valtaosassa (85,1 %) näissä todetaankin joku rytmiin tai laitteeseen liittyvä löydös. Näistäkin kuitenkin vain kolmasosassa laitteen ohjelmointia tarvitsee muuttaa, mikä toistaiseksi onnistuu vain ohjelmointilaitteen välityksellä ja olisi peruste polikliiniselle käynnille (1). Arviolta vähintään puolet ylimääräisistä potilaslähtöisistä tarkastuskäynneistä olisi hoidettavissa etäseurannalla, kun huomioidaan myös oireidensa takia tahdistinpoliklinikalta sairaalahoitoon ohjattavat potilaat (1,3).

Etäseuranta tehostaa seurantaan liittyvää ajankäyttöä ja siten vähentää tahdistinpoliklinikan työkuormaa. Carelink- etäseurannassa etälähetyksen tietojen tarkistamiseen menee vanhaa järjestelmää käytettäessä lääkäriltä aikaa noin 8 min, joka on kolmasosa verrattuna polikliiniseen käyntiin, jolloin vastaavat tiedot luetaan ohjelmointilaitteen näytöltä (3, 6). Potilaalla kotoa tehtävään etälähetykseen Carelink-järjestelmän kautta menee aikaa keskimäärin 7 minuuttia. Uudemmissa langattomissa etäseurantajärjestelmissä tiedonsiirto tapahtuu täysin automaattisesti ilman potilaan aktiivista osallistumista lähetykseen.



Kuva 2 (jatkuu).

Jatkuva automaattinen etäseuranta edellyttää hoidon seurannasta vastaavalta taholta päivittäistä säännöllistä ja ajallaan tapahtuvaa etälähetysten tietojen tarkastamista palvelimelta sekä asianmukaista tapahtumiin puuttumista tarvittaessa. Tehokkaiden suodatus-toimintojen ansiosta etäseurantajärjestelmä pystyy valmiiksi osoittamaan palvelimelta ne lähetykset, joissa on havaittu rytmihäiriötahdistimen tallentaneen merkittävän tapahtuman liittyen joko laitteeseen tai potilaan kliiniseen tilaan. Suurin osa etäseurantajärjestelmän toteamista hälytystapahtumista on hoidettavissa ilman tarvetta kutsua potilasta tämän takia tahdistinpoliklinikalle, joten etäseuranta ei oleellisesti lisää tahdistinpoliklinikan työkuormaa (5). Esimerkiksi rytmihäiriötahdistimen todetessa pitempiketoisen eteisvärinän, potilas voidaan ohjeistaa antikoagulaatiohoidon ja mahdollisen sähköisen rytminsiirron suhteen pelkän etäseurantatiedon perusteella.

Leipzigilaisessa seurantatutkimuksessa automaattisella jatkuvalla etäseurannalla todettiin hälytystapahtumia 41,2 %:lla seurannassa olleista 260 rytmihäiriötahdistinpotilaasta 10 ± 5 kuukauden aikana (7). Valtaosa tapahtumista oli kliinisiä (38,1 %) ja todennäköisyys etäseurannan toteamalle tapahtumalle puoleltoista vuoden seurannan jälkeen oli 0,50. Keskimääräinen päivittäisten hälytysilmoitusten määrä 100 seurattua potilasta kohden oli 0,86. Vastaavanlaisessa saksalaisessa prospektiivisessä monikeskustutkimuksessa todettiin automaattisessa etäseurannassa potilailta vuosittain 1,3 hälytystapahtumaa, joista kolmannes oli kliinisesti merkittäviä aiheuttaen jatkotoimenpiteenä joko muutoksia laitteen ohjelmointiin, potilaan lääkitykseen tai edellytti jatkossa potilaan sairaalahoitoa (8). Etäseurantalähetysten tarkastaminen palvelimelta vei hoitajalta päivittäistä työaikaa keskimäärin 25,6 min / 100 etäseurantapotilasta ja lääkäriltä 3 min / 100 etäseurantapotilasta.

Etäseurannan vaikutus potilasturvallisuuteen

Jatkuva etäseuranta lyhentää diagnostista viivettä rytmihäiriön tai laitteen teknisen ongelman toteamiselle ja siten myös viivettä klinikon päätöksentekoon sen hoitamisen suhteen (5, 9). Prospektiivisessä CONNECT- tutkimuksessa 15 kk seurannassa mediaaniaika rytmihäiriötahdistimen toteamasta tapahtumasta sitä koskevaan kliiniseen päätöksentekoon oli 4,6 vrk ja vastaavasti perinteisesti neljännesvuosittain poliklinisesti seurattavilla 22 vrk (9,10). Tutkimuksessa oli mukana myös vajaatoimintapotilaita, joilla oli sydäntä synkronoiva rytmihäiriötahdistin. Etäseurannassa ja

perinteisessä seurannassa olleiden potilaiden välillä ei ollut eroa sairaalahoitajaksojen määrän suhteen, mutta etäseurantapotilaiden hoito sairaalassa kesti keskimäärin 18 % lyhyemmän ajan (3,3 vrk vs. 4 vrk).

Noin viidennes rytmihäiriötahdistimien antamista iskuhoidoista on epäasianmukaisia. Epätarkoituksenmukaiset iskut huonontavat suuresti potilaan elämänlaatua ja niillä saattaa olla myös negatiivista ennustevaikutusta. Suurin osa epätarkoituksenmukaisista iskuhoidoista annetaan nopeisiin eteisperäisiin rytmihäiriöihin, mutta myös esimerkiksi johtovaurio tai Taallon ylitunnistus saattaa olla syynä iskuhoitoihin. Etäseuranta mahdollistaa varhaisen tunnistusongelman tai johtovaurion toteamisen sekä korjaustoimenpiteen jo ennen näistä aiheutuvaa mahdollista haittatapahtumaa ja siten vähentää epätarkoitustenmukaisten iskuhoitojen riskiä. Verrattaessa etäseurannassa ja perinteisessä seurannassa olleita potilaita, joilla oli todettu korjattava johtovaurio, etäseurantapotilaista 27,5 % oli saanut epätarkoituksenmukaisia iskuhoitoja ja vastaavasti 46,5 % perinteisessä seurannassa olleista potilaista (11).

Etäseurannan kliininen vaikuttavuus

Langattoman etäseurannan mahdollistama päivittäinen tiedon saanti nopeuttaa ongelmien toteamista ja parantaa potilasturvallisuutta. Etäseurannalla saattaa siten olla myös kliinistä merkittävyyttä sairaalahoitoa vaativien sydäntapahtumien ennustamisessa, mikäli sen välityksellä voidaan havaita varhaisesti hiljaiset oireettomat hoitoon vaikuttavat rytmihäiriöt, muutokset potilaan hemodynaamisessa tilassa (CRT-D laitteet) tai epätarkoituksenmukaisille iskuille altistavat laitteen tunnistus- tai toimintahäiriöt.

Etäseurannan kliinisestä merkittävyydestä on meillä useita prospektiivisiä satunnaistettuja tutkimuksia, joissa arvioidaan tehostetun seurannan mahdollistaman varhaisen diagnostiikan ja interventioiden vaikutusta rytmihäiriötahdistinpotilaiden kliinisiin tapahtumiin ja ennusteeseen sekä infarktin sairastaneilla että vajaatoimintapotilailta (esim. SPIRIT-ICD, In Time ja IMPACT). Toistaiseksi viitettä etäseurannan ennustevaikutuksesta on laajasta 85 999 potilasta käsittäneestä ALTITUDE- tutkimuksesta, jossa seurattiin primaaripreventioindikaatioin rytmihäiriötahdistimen tai sydäntä synkronoivan rytmihäiriötahdistimen saaneita potilaita LATITUDE- etäseurantajärjestelmällä viiden vuoden ajan (12). Etäseurantapotilaiden ennusteen havaittiin olevan parempi kuin aiemmissa satunnaistetuissa MADIT-2 ja SCD-HeFT primaaripreventiotutkimuksissa.

Etäseurannan kustannusvaikuttavuus

Etäseuranta saattaa vähentää myös seurannan kustannuksia, joskin sen kustannusvaikuttavuuteen vaikuttaa suuresti erot kansallisissa sairauskorvausjärjestelmissä. Rytmihäiriötahdistinhoidon etäseurannan kustannusvaikuttavuudesta on parhaillaan meneillään prospektiivinen eurooppalainen terveystaloudellinen EuroEco-tutkimus, jossa verrataan etäseurannan ja polikliinisten seurantakäyntien kustannustehokkuutta terveydenhuollon maksajan ja palvelun tuottajan kannalta.

Etäseuranta on säästänyt seurannan kustannuksia aiemmissa tutkimuksissa, joissa on huomioitu sairaalakustannusten lisäksi myös pitkistä matkoista ja sairauslomista aiheutuneet kustannukset (3, 4, 13). Ranskalaisessa tutkimuksessa osoitettiin rytmihäiriötahdistinpotilaiden etäseurannan olevan kustannustehokasta 34 kuukauden jälkeen, kun etäseurannalla korvattiin kaksi neljännesvuosittaista polikliinistä tarkastuskäyntiä (13). OYS:n erityisvastuualueella Carelink-tutkimuksen puitteissa tehdyissä laskelmissa etäseuranta vähensi vuosittaisia potilaskohtaisia seurantakustannuksia 524–749 € (41 %), kun kaksi seurantakäyntiä kolmesta korvattiin etäseurannalla ja ylimääräiset käynnit voitiin hoitaa etälähetyksen välityksellä (3).

Etäseuranta potilaan näkökulmasta

Etäseurannan käyttäjäystävällisyys ja potilastyytyväisyys on osoitettu useissa kliinisissä tutkimuksissa (3, 6, 14, 15). Suurin osa potilaista suosii etäseurantaa poliklinikkakäyntien sijaan ja kokee etäseurannan lisäävän tahdistinhoidon turvallisuutta (15). Oulun CareLink-tutkimukseen osallistuneista potilaista lähes kaikki olivat erittäin tyytyväisiä järjestelmään ja halusivat jatkaa etäseurantaa myös tutkimuksen jälkeen (3). Etäseuranta näyttää parantavan myös potilaiden sitoutumista tahdistinhoidon seurantaan (5). Potilaille on kuitenkin syytä korostaa, että etäseuranta on vain osa hoitoa eikä ratkaise kaikkia sydänsairauteen liittyviä ongelmia. Suomessa ei myöskään ole käytössä päivystysjärjestelmää, joka mahdollistaisi potilaan 24/7 etäseurannan.

Yhteenvedo

Etäseuranta parantaa potilasturvallisuutta ja säästää terveydenhuollon kustannuksia. Se ei kuitenkaan korvaa täysin kliinistä seurantaa. Lääkärisä käyntien väli riippuu potilaan perussairauksista ja joissain tapauksissa

Etäseurannan edut

(1) Parantaa potilasturvallisuutta

- nopeampi reagointi kliinisiin ongelmiin (esim. eteisvärinä)
- nopeampi reagointi laitevikoihin (esim. johdon murtuminen)

(2) Vähentää tahdistinpoliklinikan kuormitusta

- vähentää seurantakäyntien määrää
- tehostaa ajankäyttöä

(3) Lisää potilaalle seurannan vaivattomuutta

- ei matkustamista ja odottelua poliklinikalla
- ei tarvita saattajaa
- parantaa hoitomyöntyvyyttä

(4) Vähentää laitepotilaiden seurantakustannuksia

- säästää matkakustannuksia
- säästää sairauspäivärahoja
- säästää lääkärin ja poliklinikan muun henkilökunnan ajankäytöstä aiheutuvia kustannuksia
- ylimääräiset käynnit voidaan kohdistaa niille, joille ne ovat todella aiheellisia

Taulukko 1.

seuranta voidaan ensimmäisen polikliinisen kontrollin jälkeen toteuttaa jopa kokonaan etäseurantana (esim. pitkä QT-oireyhtymää sairastava rytmihäiriötahdistinpotilas). Todennäköisesti lähitulevaisuudessa etäseuranta laajenee myös tavanomaiseen tahdistinhoitoon ja jatkossa lähes kaikki laitehoitopotilaat ovat etäseurannassa.

Kirjallisuusviitteet

1. Heidebüchel H, Lioen P, Foulon S ym. Potential role of remote monitoring for scheduled and unscheduled evaluations of patients with an implantable defibrillator. *Europace* 2008;10:351–357.



2. Vardas PE, Auricchio A, Blanc JJ ym. Guidelines for cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the task force for cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association. *Eur Heart J* 2007;28:2256–2295.
3. Raatikainen MJ, Uusimaa P, van Ginneken MM ym. Remote monitoring of implantable cardioverter defibrillator patients: a safe, time-saving, and cost-effective means for follow-up. *Europace* 2008;10:1145–1151.
4. Elsner C, Sommer P, Piorkowski P ym. A prospective multicenter comparison of Home Monitoring against regular follow-up in MADIT III patients: additional visits and cost impact. *Computers in Cardiology* 2006;33:241–244.
5. Varma N, Epstein AE, Irimpen A ym. Efficacy and safety of automatic remote monitoring for implanted cardioverter-defibrillator follow-up: The Lumos-T safely reduces routine office device follow-up (TRUST) trial. *Circulation* 2010;122:325–332.
6. Marzegalli M, Lunati M, Landolina M ym. Remote monitoring of CRT-ICD: the multicenter Italian CareLink evaluation--ease of use, acceptance, and organizational implications. *Pacing Clin Electrophysiol* 2008;31:1259–1264.
7. Nielsen JC, Kottkamp H, Zabel M ym. Automatic home monitoring of implantable cardioverter defibrillators. *Europace* 2008;10:729–735.
8. Vogtmann T, Marek A, Gomer M ym. Centralized daily wireless remote home monitoring in a prospective, multicenter study: effort and effect on the clinical management of patients with devices. *Europace* 2010;12 Suppl 1:i56.
9. Crossley G ym. CONNECT – Late breaking trial. 59th Annual Scientific Sessions of American College of Cardiology (ACC), Atlanta, Georgia, Mar 14–16, 2010.
10. Crossley G, Boyle A, Vitense H ym. Trial design of the clinical evaluation of remote notification to reduce time to clinical decision: The Clinical evaluation Of remote NotificatioN to rEduCe Time to clinical decision (CONNECT) study. *Am Heart J* 2008;156:840–846.
11. Spencker S, Coban N, Koch L ym. Potential role of home monitoring to reduce inappropriate shocks in implantable cardioverter-defibrillator patients due to lead failure. *Europace* 2009;11:483–488.
12. Saxon L, Hayes D, Day J ym. Survival After ICD and CRT-D Implant in A Large Cohort of Heart Failure Patients Treated with Contemporary Drug and Device Therapies - Results of the ALTITUDE Study. Late breaking clinical trial. HRS 30th Scientific Sessions Boston, MA, May 13–16, 2009.
13. Fauchier L, Sadoul N, Kouakam C ym. Potential cost savings by telemedicine-assisted long-term care of implantable cardioverter defibrillator recipients. *Pacing Clin Electrophysiol* 2005;28 Suppl 1:S255–S259.
14. Brugada P. What evidence do we have to replace in-hospital implantable cardioverter defibrillator follow-up? *Clin Res Cardiol* 2006;95 Suppl 3:III3–III9.
15. Masella C, Zanaboni P, Di Stasi F ym. Assessment of a remote monitoring system for implantable cardioverter defibrillators. *J Telemed Telecare* 2008;14:290–294. ■

LT Ulla-Maija Koivisto
kardiologi, erikoislääkäri
OYS, Kardiologian osasto

Professori Pekka Raatikainen
kardiologi, osastonylilääkäri
TAYS Sydänkeskus Oy