

Rytmihäiriöt yleisin syy kardiologin EKG-etäkonsultaatiolle

Nora Pelkonen
Syventävien opintojen kirjallinen työ
Tampereen yliopisto
Lääketieteen ja biotieteiden tiedekunta
Heinäkuu 2017

Tampereen yliopisto
Lääketieteen ja biotieteiden tiedekunta

NORA PELKONEN: RYTMIHÄIRIÖT YLEISIN SYY KARDIOLOGIN EKG-
ETÄKONSULTAATIOLLE
17 s.

Ohjaaja: Kjell Nikus

Heinäkuu 2017

Avainsanat: telekardiologia, telelääketiede, EKG, konsultaatiopalvelu

Tämän alkuperäisartikkelin käsikirjoitus muokattiin Työssä-raportin muotoon ja julkaistiin Suomen Lääkärilehdessä 5.5.2017 (18/2017 vsk 72 s. 1166-1168).

<http://www.laakarilehti.fi/helios.uta.fi/tyossa/raportit-ja-kaytannot/etakonsultaatio-ekg-sta-voisaastaa-turhilta-kayneilta-erikoissairaanhoidossa/>

Tämän opinnäytteen alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck-ohjelmalla Tampereen yliopiston laatu järjestelmän mukaisesti.

Telelääketiede on nopeasti kehittyvä tieteenala, jonka avulla pyritään parantamaan terveydenhuollon palveluiden saatavuutta ja vähentämään hoidon kustannuksia. Suomessa Tampereen yliopistollisen sairaalan (TAYS) Sydänsairaalan Kardio-sovellus tarjoaa perusterveydenhuollon lääkäreille mahdollisuuden konsultoida kardiologia elektrokardiogrammin (EKG) löydöksistä internetin kautta. ”Rytmihäiriöt yleisin syy kardiologin EKG-etäkonsultaatiolle” -artikkelissa käsitellyn tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää konsultaatiopalvelun aiheita, löydöksiä ja kardiologin antamia suosituksia sekä palvelun mahdollisia hyötyjä.

Kuvailevassa tutkimuksessa tarkasteltiin yleisimpiä syitä EKG-konsultaatioon sekä kardiologin havaitsemien löydösten ja suosittelemien jatkotoimenpiteiden määriä. Aineistona olivat 1239 konsultaatiopyyntöä, jotka vastaanotettiin seitsemän vuoden aikana 36 eri terveydenhuollon toimipisteestä.

Tuloksissa havaittiin, että rytmihäiriö oli yleisin konsultaation aihe. Kardiologin EKG-diagnoosina oli rytmi- tai johtumishäiriö lähes puolessa konsultaatioista. Rytmihäiriön tai johtumishäiriön vuoksi tehdyissä konsultaatioissa havaittiin kardiologin arvion mukaan EKG:ssa rytmihäiriö 76,7 % ja johtumishäiriö 76,2 % tapauksista. Noin kolmessa tapauksessa neljästä kardiologi ei pitänyt jatkoselvittelyjä erikoissairaanhoidossa tarpeellisina. Kardiologin suositus lääkitysmuutoksesta osoittautui yleiseksi jatkotoimenpiteeksi.

Tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että EKG:n etäkonsultaatio voisi toimia apuna avohoitolääkärin päätöksenteossa. Lisäksi palvelu voi vähentää virheellisten diagnoosien ja tarpeettomien jatkotoimenpiteiden määrää.

Sisällysluettelo

1. JOHDANTO	1
1.1. Telekardiologia	1
1.2. EKG-tulkinta etäkonsultaationa	1
1.3. Kardio-järjestelmä	2
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	2-3
3. TULOSTEN KÄSITTELY	3
4. TULOKSET	3
4.1. Konsultaatioiden määrät	3-4
4.2. Konsultaatioiden aiheet	4-5
5. POHDINTA	5
5.1. Konsultaatioiden aiheet ja EKG-löydökset	5-7
5.2. EKG etäkonsultaation osana	7-8
5.3. Asiantuntijalausunto ja sen merkitys	8-9
5.4. Etäkonsultaatiotoiminnan muoto	9
5.5. Vertailu muihin tutkimuksiin	9-10
5.6. Tutkimuksen rajoitukset	10
5.7. Lopuksi	10
LIITTEET	11-12
KIRJALLISUUTTA	13-14

1 Johdanto

1.1 Telekardiologia

Telekardiologia on yksi etälääketieteen vanhimmista ja nopeimmin kasvavista aloista. Lukuisat etälääketieteen sovellukset keskittyvät erityisesti sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksiin (1), jotka ovat länsimaissa sairaalahoidon, kuolemien ja kasvaneiden hoitokustannusten johtavina syinä (2). Näiden sairauksien diagnosointi, riskiyksilöiden tunnistaminen sekä asianmukaisen hoitosuunnitelman kehittäminen ovat tekijöitä, joilla pystytään vaikuttamaan suuriin hoitokuluihin.

Tallenna- ja vastaa menetelmään perustuvassa etälääketieteen sovelluksessa potilastietoja lähetetään asiantuntijalle yhteisen sovelluksen kautta. Telekonsultaatio toimii keinona tukea lääkäriä diagnoosin tekemisessä ja hoitosuunnitelman laatimisessa. Erikoissairaanhoidon voidaan näin kytkeä osaksi perusterveydenhuoltoa (3).

1.2 EKG-tulkinta etäkonsultaationa

12-kytkentäinen elektrokardiogrammi (EKG) on edelleen yleisin menetelmä lukuisten sydänongelmien, kuten rytmihäiriöiden, sepelvaltimotautikohtausten ja rakenteellisten sydänvikojen diagnostiikassa. Lääkärin EKG:n tulkintataidot korostuvat oikeaa diagnoosia ja kustannustehokasta hoitosuunnitelmaa laadittaessa. EKG:n tulkintataidoissa on havaittu eroavaisuuksia kardiologien ja muiden lääkäreiden välillä. Kirjallisuuskatsauksessa, joka käsitteli seitsemän tutkimuksen tuloksia, selvisi, että muiden kuin kardiologien keskuudessa oikein diagnosoitujen EKG-käyrien osuuden vaihteluväli oli 36–96 % (4-11). EKG:n tulkinnan virheiden on todettu johtavan epätarkkoihin diagnooseihin ja virheellisiin kliinisiin päätöksiin (2). Osa telekardiologian sovelluksista voi toimia ratkaisuna EKG:n virheellisen tulkinnan ja siitä seuraavien riskien ja kustannusten vähentämiseksi.

1.3 Kardio-järjestelmä

Tampereen yliopistollisen sairaalan (TAYS) Sydänsairaalan internet-pohjainen EKG-lähtöinen konsultaatiopalvelu Kardio aloitti toimintansa kesäkuussa 2009. Lähtökohtana oli reaaliaikainen konsultaatiotoiminta, jolloin palvelulupauksen mukainen vasteaika oli ≤ 30 minuuttia. Käytännössä hoitava lääkäri sai kardiologin arvion tilanteesta potilaan ollessa vastaanotolla. Toiminnan alkuvaiheessa oli myös iltapäivystys kello 15:00–20:00. Kesällä 2010 siirryttiin tallenna- ja vastaa-tyyppiseen palveluun, jossa konsultaatiovastaus annetaan 4 tunnin sisällä. Perusideana on toimia konsultaatiokanavana lähinnä avoterveydenhuollon lääkäreille. Konsultaatiovastauksessa kardiologi kuvaa EKG-löydökset ja antaa hoitavan lääkärin antamien taustatietojen, kysymyksenasettelun ja EKG-löydösten pohjalta ehdotuksia tarvittavista jatkotoimenpiteistä kiireellisyysarvioineen. Hoitava lääkäri tekee lopulliset hoitopäätökset. Konsultaatiotoiminnan yhtenä tarkoituksena on toimia opetusvälineenä (http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=shp00925). Kardiologi tarkastelee EKG:ta joko sähköisestä EKG-arkistosta (oman sairaanhoitopiirin potilaat) tai Kardio-sovelluksesta, johon se voidaan lähettää faksina tai liitetiedostona. Asiantuntijataho koostuu nykyään Tays Sydänsairaalan kardiologeista. Toiminnan alkuvaiheessa mukana oli myös muita kardiologeja.

2 Aineisto ja menetelmät

Tässä kuvaavassa tutkimuksessa tarkastellaan 1.6.2009–1.6.2016 konsultaatiopyyntöjen määrää, aiheita sekä asiantuntijan havaitsemia EKG-löydöksiä ja ehdotettuja jatkotoimenpiteitä.

Lähdeaineistona on konsultaatiopalvelu Kardion arkiston 36 asiakkaan toimipisteistä vastaanotetut 1239 konsultaatiopyyntöä. Konsultaatiopyyntö tehdään strukturoidulle nettilomakkeelle, johon täytetään potilaan esitiedot, kuten aikaisemmat sairaudet, riskitekijät, oireet ja lääketiedot.

Tutkimuksessa syyt konsultaatiopyyntöön luokiteltiin seuraavasti: 1) rytmihäiriö 2)

sydänlihaskemia 3) johtumishäiriö 4) QT-aika 5) muu poikkeava EKG. Syytä arvioitaessa otettiin huomioon sekä kysymyksen asettelu että hoitavan lääkärin arvio EKG-löydöksestä. Ryhmässä ”muu poikkeava EKG” olivat mukana tapaukset, joissa hoitava lääkäri ei kuvannut EKG-löydöstä pyynnössä. Kardiologin kokonaisarvion perusteella EKG-löydökset jaettiin kuuteen ryhmään: 1) normaali EKG 2) rytmihäiriö 3) sydämen rakennemuutos 4) akselimuutos 5) johtumishäiriö 6)

iskeeminen muutos. Kardiologin ehdottamat jatkotoimenpiteet jaettiin seuraaviin ryhmiin: 1) ei tarvetta jatkotoimenpiteisiin, 2) EKG:n vuorokausirekisteröinti, 3) raskauskoe, 4) lääkemuuutos, 5) verikoe, 6) kardiologinen konsultaatio, 7) kontrolli-EKG, 8) päivystyslähete sairaalaan ja 9) röntgentutkimus. Useampi kuin yksi konsultaatiopyynnön syy, EKG-löydös tai jatkotoimenpidesuositus voi päteä kunkin potilastapauksen kohdalla.

3 Tulosten käsittely

Tutkimuksessa selvitettiin konsultaatiopyynnöille tyypillisten syiden ja asiantuntijan havaitsemien EKG-löydösten sekä jatkotoimenpidesuosituksen esiintyvyyttä. Aineiston analysointiin käytettiin Microsoft Excel (2008) -ohjelmaa. Konsultaation syitä, EKG-löydöksiä sekä jatkotoimenpidesuosituksia analysoitiin ohjelmassa IBM SPSS Statistics 23 for Windows ristiintaulukoinnilla. Lisäksi konsultaatioiden määrää on tarkasteltu ikäryhmittäin, vuodenajan, vuorokaudenajan sekä tietyn ajanjakson mukaisesti. Tilastollista merkitsevyyttä ei tutkittu, koska kyseessä on kuvaileva tutkimus.

4 Tulokset

Konsultaatiopyyntöjen (n = 1239) potilaista naisia oli 47,7 % ja miehiä 52,3 %. Naisten iän keskiarvo oli 60,7 v. ja miesten 59,0 v. Potilasaineistoa ikäluokittain tarkasteltaessa 29,8 % oli yli 75-vuotiaita, 19,6 % 66–75-vuotiaita, 29,5 % 41–65-vuotiaita, 16,9 % 16–40-vuotiaita ja 4,2 % alle 15-vuotiaita.

4.1 Konsultaatioiden määrät

Konsultaatiopalvelun asiakkaita oli tutkimusajanjakson lopussa 36; näistä suurin osa oli Pirkanmaan sairaanhoitopiirin kuntia. Neljällä asiakkaalla konsultaatioiden lukumäärä oli yli 100.

Nämä olivat suhteellisen isoja kuntia, joiden asukasluku oli yli 17 000. Neljällä asiakkaalla, kaksi Pirkanmaan ja yksi Uudenmaan kunta sekä yksi Etelä-Pohjanmaan kuntayhtymä, lukumäärä oli 50–100. Useimmilla asiakkailla konsultaatioiden lukumäärä oli siis alle 50 tarkastelujakson aikana. Noin kolmasosa (31,6 %) konsultaatiopyynnöistä sijoittui ajanjaksolle 1.6.2009–31.8.2010, jolloin konsultaatiopalvelun toimintaan sisältyi iltapäivystys ja vasteaika oli 1/2 tuntia. Konsultaatiopyyntöjen määrä saavutti maksimiarvon helmikuussa 2010, jolloin kuukauden aikana vastaanotettiin 54 konsultaatiopyyntöä. 2010 kesäkuun jälkeen konsultaatiopyyntöjen määrässä havaittiin selkeä lasku. Vuoden 2014 alusta lähtien on konsultaatioiden määrässä ollut tasaista kasvua. Konsultaatiopyynnöistä 36,6 % vastaanotettiin 8:00–12:00, 35,8 % aikavälillä 12:00–15:00 ja 27,6 % kello 15:00 jälkeen. Palvelun käyttö oli vuodenajan mukaan melko tasaista, lukuun ottamatta kesäaikaa, jolloin konsultaatioiden määrä laski: kolmena kesäkuukautena tehtiin 18,3 % vuoden konsultaatioista.

4.2 Konsultaatioiden aiheet

Joka neljännessä (25,4 %) konsultaatiopyynnössä esitetöihin oli merkitty sepelvaltimotaudin diagnoosi tai siihen viittaava oire (sepelvaltimotautidiagnoosi, rintakipu ym.) ja 272 (22 %) tapauksessa rytmihäiriöön viittaava oire. Hengenahdistus oli oireena 127 (10,2 %) tapauksessa ja oireettomia tapauksia oli 375 (30,3 %). Konsultaatiopyyntöön johtaneet syyt lukumäärittäin on esitetty kuviossa 1. Rytmihäiriö oli yleisin konsultaation aihe. Tahdistinaiheiset konsultaatiopyynnöt sisältyvät johtumishäiriöryhmään. Kuviossa 2 esitetään kardiologin EKG-diagnoosien jakauma. Rytmii- ja johtumishäiriöitä todettiin lähes puolessa tapauksista (yhteensä 49,9 %:ssa diagnooseista). Kardiologin suositukset jatkotoimenpiteiksi kuvataan kuviossa 3. Kardiologin näkemyksen mukaisesti mitään jatkotoimenpiteitä ei tarvittu 356 (28,7 %) potilaan kohdalla. Edellyttäen että asiakkaan toimipisteessä suoritettiin rasisuskokeita ja EKG:n vuorokausirekisteröintejä, mutta ei sydämen kaikukuvauksia, voidaan päätellä että 344 potilaalle (27,8 %) suositeltiin arviota erikoissairaanhoidossa.

Konsultaatiopyyntöön johtaneen syyn ja kardiologin EKG- löydöksen sekä suositellun jatkotoimenpiteen välistä yhteyttä kuvataan taulukossa 1. Pitkä QT-aika epäilyissä (n=123) EKG osoittautui normaaliksi 39 (31,7 %) tapauksessa ja kardiologin arvion mukaan vain 17,4 % tapauksista QT-aika oli poikkeava. Kun kardiologin ehdottamana toimenpiteenä oli lääkityksen

muutos, rytmihäiriöepäily oli selkeästi yleisin (127/252 tapausta; 50,4 %) konsultaation syy. Esitietojen perusteella urheilijoiksi luokiteltiin 47 potilasta, joista 14,9 % oli alle 15-vuotiaita, ja 55,3 % 16–40-vuotiaita. Kardiologin tulkinnan perusteella EKG:ssa havaittiin sydämen rakennemuutokseen viittaavia muutoksia 42,6 % tapauksista.

Sydänfilmeistä 210 tulkittiin täysin normaaleiksi, mutta 82 tapauksessa suositeltiin kuitenkin jatkotoimenpiteitä. Urheilijoiden konsultaatioista EKG tulkittiin täysin normaaliksi 17,0 %:lla. Tutkimuksessa kävi ilmi muutama tekninen ongelma. Viidessä konsultaatiossa kardiologin kirjautuminen sähköiseen EKG-arkistoon ei onnistunut. Tällöin konsultaatiovastaus annettiin hoitavan lääkärin antamien tietojen ja EKG-löydöksen kuvauksen perusteella. Faksia ei saatu toimitetuksi tai sen lähetys epäonnistui 6 tapauksessa, joista viidessä EKG vastaanotettiin faksina myöhemmin. Yhdessä tapauksessa EKG:sta oli lähetetty ainoastaan raajakytkennät, mutta kardiologin pyynnöstä rintakytkennät lisättiin konsultaatioon.

5 Pohdinta

5.1 Konsultaatioiden aiheet ja EKG-löydökset

Suomessa EKG-tulkinnan perusteiden osaamisen katsotaan kuuluvan jokaisen lääkärin perusosaamiseen. EKG-laitteet ovat maassamme hyvin laajassa käytössä terveydenhuollon eri toimipisteissä. Rytmihäiriöt olivat yleisin syy konsultaatiopyynnön tekoon ja kardiologi diagnosoi rytmii- tai johtumishäiriön lähes puolessa konsultaatioista. Rytmii- ja johtumishäiriöt sekä sepelvaltimotauti ovat maassamme varsin yleisiä sairauksia, minkä vuoksi niiden suuri osuus konsultaatiopyyntöjen aiheina ei ole yllättävää. Monessa tapauksessa hoitava lääkäri oli osannut tehdä oikeat diagnostiset päätökset, mutta halusi konsultaatiossa toisen mielipiteen päätöksenteon tueksi. Normaalit ns. EKG-variantit ovat selvästi haasteellisia ja niiden tulkinta vaatii syvällisempää perehtymistä EKG:n saloihin. Näitä ovat esim. sydämen asennosta johtuvat muutokset QRS-heilahdusten muodossa ja sähköisessä akselissa sekä aktiivikuntoilijoiden ja urheilijoiden

fysiologisesta mukautumisesta johtuvat EKG-muutokset. Tunnistamalla EKG:ssa havaittu muutos normaalin variantiksi voidaan välttyä tarpeettomilta jatkotutkimuksilta. Tutkimuksemme mukaan kardiologi totesi EKG:n normaaliksi 17 %:ssa kaikista tapauksista. Tämä osuus oli 23 %, kun konsultaation aiheena oli ”muu poikkeava EKG”. Tämä konsultaation aihe piti sisällään myös tapaukset, joissa hoitava lääkäri ei kommentoinut EKG- löydöstä. Osassa tapauksista, joissa kardiologi tulkitsi EKG:n normaaliksi, suositeltiin jatkoselvittelyjä kliinisten tietojen perusteella (esim. normaali EKG mutta sepelvaltimotaudin oirekuva).

Rakenteellisen sydänvian aiheuttamien, varhaisten EKG- muutosten havaitseminen voi johtaa aikaisempaan diagnoosiin ja hoidon aloitukseen. Tutkimuksessamme asiantuntija ehdotti kardiologin konsultaatiota, johon käytännössä kuuluu kaikukuvaus, suhteellisen usein (vajaa neljäsosa ehdotetuista jatkotoimenpiteistä). On myös mahdollista optimoida lääkitystä esim. sydämen vajaatoiminnassa, jossa tavoiteannoksiin pääseminen saattaa jäädä toteutumatta sairaalavaiheen jälkeen. Asiantuntijan ehdottaman lääkemuutoksen yleisyys (26 % tapauksista) jatkotoimenpiteenä tukee tätä ajatusta. Tutkimustulosten perusteella hoitavan lääkärin ja kardiologin EKG-tulkinta osuivat yhteen 76,7 %:ssa rytmihäiriöistä ja 76.2 % johtumishäiriöistä. Eroavaisuuksia ilmeni mm. fysiologisen sinusarytmian tunnistamisessa sekä eteisvärinän ja muun eteisarytmian erottamisessa.

Iskemian vuoksi tehdyistä konsultaatioista vain noin kolmasosassa kardiologi tulkitsi löydöksen samalla tavalla. Suurin syy eroavaisuuksiin aiheutui lateraalisten rintakytkeäntöjen ST-laskujen tulkinnassa. Kardiologi piti niitä monesti vasemman kammion kuormituksen merkinä. On huomioitava, että kardiologin arvio perustui kokonaisuuteen: EKG-löydökseen, kliiniseen kuvaan ja joissakin tapauksissa tehtyihin diagnostisiin tutkimuksiin. On luonnollista, että avohoitolääkäri konsultoi herkästi erikoissairaanhoidoa epäillystä sydänlihaskemiasta taudin dynaamisen luonteen takia.

Englantilaisessa EKG:n etäkonsultaatiota käsittelevässä tutkimuksessa (n = 456) muun lääkärin ja kardiologin välillä havaittiin 140 potilaan (31 %) kohdalla eroava mielipide koskien diagnoosia. Tutkimustulosten mukaan etäkonsultaation jälkeen jopa 84 potilaan kohdalla vältyttiin päivystyksellisestä sairaalaan lähettämisestä (12). Ohjeistuksen mukaan selvä akuutti sydäninfarktitaapaus ei kuulu Kardio-konsultaatioiminnan piiriin.

Poikkeavaa QT-aikaa epäiltäessä, kardiologi yhtyi tulkintaan vain 17,4 % tapauksista. Tämä kuvastaa QT-ajan manuaalisen mittaamisen haasteita, mutta myös EKG-laitteiden diagnostisten algoritmien taipumusta yliarvioida QT-aikaa. Aikaisempien tutkimusten perusteella muut kuin kardiologit arvioivat QT-ajan oikein noin 25 % tapauksista (13).

Myös kardiologien QT-ajan mittaamisessa on puutteita. QT-aikaan ja rytmihäiriöihin erikoistuneet kardiologit mittasivat korjatun QT-ajan (QTc) oikein selvästi useammin kuin muut kardiologit (14). QTc-ajan mittausvirheiden on todettu johtavan pitkä QT- aika syndrooman (LQTS) yli-diagnosointiin ja turhiin hoitoihin ja toimenpiteisiin (15). Normaalipituisen QTc-ajan tulkitseminen virheellisesti pidentyneeksi tai vastaavasti LQTS sairastavalla potilaalla todellista lyhemmäksi aiheuttaa terveelle potilaalle ja hänen sukulaisilleen merkittävää raskautta (15,16) ja toisaalta kasvattaa sairaan potilaan äkkikuoleman riskiä.

Urheilijoiden esiintyvyys oli suurin alle 40-vuotiaiden ikäryhmissä. Esitietojen perusteella urheilijoiksi luokiteltujen potilaiden konsultaatioiden seurauksena kardiologin tulkinnan mukaan 17,0 % tapauksista EKG osoittautui normaaliksi, mikä vastaa prosentuaalisesti normaaliksi EKG:ksi luokitelluiden tapausten osuutta kaikista konsultaatioista. Tutkimusten mukaan jopa 60 %:lla urheilijoista todetaan EKG-poikkeavuuksia, jotka liittyvät sydämen rakenteelliseen ja sähköiseen mukautumiseen säännöllisen fyysisen harjoittelun seurauksesta (17).

Tutkimuksessamme 19,1 % tapauksista ei kardiologin näkemyksen mukaan vaatinut jatkotoimenpiteitä. Tutkimus osoittaa, että urheilijan EKG-muutosten vuoksi konsultoidaan herkästi asiantuntijaa. Yleisin EKG-löydös oli sydämen rakennevikaan viittaava muutos. Urheilijan poikkeava EKG voi olla merkki piilevästä sydänsairaudesta, joka voi lisätä urheilun aikaista äkillisen sydämen pysähdyksen riskiä (18). Urheilussa erilainen lajikohtainen fyysinen rasitus vaikuttaa EKG-poikkeavuuksien esiintyvyyteen (19). Urheilijoille fyysiseen harjoitteluun liittyvien fysiologisten EKG-poikkeavuuksien ja patologisten EKG-muutosten tunnistaminen on tärkeää ja voi vähentää tarpeettomia lisäselvittelyjä (20).

5.2 EKG etäkonsultaation osana

EKG:n tulkinta on haasteellista etenkin lääkärille, joka ei päivittäisessä toiminnassa joudu tekemisiin sen kanssa. EKG:n etäkonsultaatiopalvelulla on potentiaalia toimia terveydenhuollon palveluketjua parantavana toimintamallina ja hoitavan lääkärin tukena kliinisessä päätöksenteossa. On ilmeistä, että palvelu, joka teknisen EKG-tulkinnan lisäksi, sisältää myös hoidollisia kannanottoja, on hoitavalle lääkärille parempi työkalu kuin pelkkä tekninen EKG-lausunto. Lääkärin lähettäessä konsultaatiopyynnön vaikeatulkintaisesta EKG:sta ja saadessa kattavan konsultaativastauksen kardiologilta, voidaan katsoa telekonsultaatiopalvelun toimivan osana lääkärin oppimisprosessia.

Konsultaatiotoiminta helpottuu huomattavasti, jos sekä konsultaation pyytäjällä että asiantuntijalla on oikeus tarkastella EKG:ta sähköisestä arkistosta. Nyt kuvatussa konsultaatiotoiminnassa näin ei aina ollut, vaan EKG piti osassa tapauksista välittää faksina tai liitetiedostona. Faksin laatu ei ole aina hyvä, esim. taustaruudukko ei erotu hyvin. Valtaosassa konsultaatioissa EKG pystyttiin lukemaan sähköisenä, mutta toisen sairaanhoitopiirin sähköiseen EKG-arkistoon pääsy ei tutkimuksen ajanjaksona ollut mahdollista. Tämä on epäkohta, johon olisi luotava selvät pelisäännöt ja toimintamallit.

5.3 Asiantuntijalausunto ja sen merkitys

Tutkimuksemme mukaan ”etäkardiologin” suositukset jatkotoimenpiteiksi eivät yleensä sisältäneet ehdotusta erikoissairaanhoidon lähettämisestä. Yli neljäsosassa tapauksissa jatkotoimenpiteitä ei pidetty lainkaan tarpeellisina ja yhtä usein ehdotettiin muutoksia lääkitykseen. Myös toinen suhteellisen usein ehdotettu toimenpide, EKG:n vuorokausirekisteröinti, kuuluu terveyskeskusten tutkimusarsenaaliin. Epäsuorasti voidaan päätellä, että monessa tapauksessa potilaan turha lähete ja käynti erikoissairaanhoidon vältettiin ja säästettiin kustannuksissa.

Etäkonsultaatiossa on myös rajoituksia ja ne on syytä tuntea. Konsultaativastaus annetaan potilasta näkemättä. On myös mahdollista, että konsultaatiopyynnön tehnyt kollega on unohtanut mainita hoitopäätöksiin vaikuttavia seikkoja. Tässä artikkelissa kuvattu konsultaatiomuoto on interaktiivinen ja mahdollistaa kardiologin ja konsultaatiopyynnön tehneen lääkärin välisen kommunikaation konsultaatiolomakkeen avulla myös konsultaation jälkeen. Tällöin tarkentavien

kysymysten esittäminen ja lisätiedon saaminen on mahdollista, mikä ehkäisee väärinkäsitysten syntymistä. Hoitavan lääkärin puhelinnumero on myös tiedossa ja joissakin tapauksissa turvaututtiin puhelinsoittoon asioiden kiirehtimiseksi tai selventämiseksi. Etu puhelinkonsultaatioon on, että konsultaatiotapahtumasta jää varmuudella dokumentointi.

5.4 Etäkonsultaatiotoiminnan muoto

Kolmasosa konsultaatioista sijoittui ensimmäiselle ajanjaksolle, jolloin toiminta perustui reaaliaikaiseen konsultaatioon, eli vastaukset annettiin puolen tunnin sisällä. Lisäksi etäkonsultaatiopalvelu sisälsi silloin myös kello 15:00–20:00 välisen iltapäivystyksen. Tarkoituksena oli tarjota nopeaa palvelua potilaan ollessa vielä hoitavan lääkärin vastaanotolla. Tämän tyyppinen palvelu edellytti kuitenkin jatkuvaa asiantuntijatahon varallaoloa, eikä se ollut taloudellisesti kannattavaa. Konsultaatioiden määrässä havaittiin notkahdus toimintamuodon muututtua lähetä-ja-vastaanota tyyppiseksi 4 tunnin vasteajalla. Etenkin niiden toimipisteiden, joista konsultaatiopyyntöjä lähetettiin eniten, Kardion käytössä nähtiin selkeä lasku reaaliaikaisen palvelun päätyttyä. Tämän voi tulkita niin, että palvelun hyötyjen arvioitiin vähentyneen palvelun tyyppin muututtua. On toki myös luonnollista, että konsultaatiopyyntöjen määrä laskee, kun aiemmin konsultaatioon johtaneesta EKG-löydöksestä on opittu. Reaaliaikaisen telekonsultaation toiminnan päätyttyä, konsultaatiopyyntöjä vastaanotettiin vähemmän kustakin toimipisteestä, mutta Kardiota käyttävien toimipisteiden määrä kasvoi.

Kesällä konsultaatioiden määrä oli selkeästi pienempi muihin vuodenaikoihin verrattuna. Lääkärin sijaisten määrä on kesän aikana suurempi, minkä vuoksi olisi oletettavissa, että kokemattomammat lääkärit tarvitsisivat enemmän neuvoa EKG:n tulkinnassa kuin vakituiset ja tulkinnassa harjaantuneet lääkärit. Löydös kuvastanee haasteita uusien työntekijöiden työpaikan toimintatapojen opetuksessa.

5.5 Vertailu muihin tutkimuksiin

Löydöksiämme on lähes mahdotonta verrata aikaisempiin tutkimushavaintoihin, koska eri maiden terveydenhuollon järjestelmät ovat hyvin erilaisia. Joissakin maissa etäkonsultaatiokeskukset toimivat osana julkista terveydenhuoltoa (21). Kymmenkunta vuotta sitten Minas Geraisin osavaltio Brasiliassa kehitettiin EKG-konsultaatiotoimintaa (22). Toiminta alkoi 2006 ja 6 1/2 vuoden aikana oli kertynyt yli 1.2 miljoonaa EKG:ta tele-EKG keskuksen digitaaliseen arkistoon; keskimääräinen vaste-aika konsultaatioissa on 24 tuntia (Lemuel Rodrigues Cunha, henkilökohtainen tiedonanto). On myös olemassa vakuutusyhtiöpohjaisessa terveydenhuollon organisaatiossa toimivia tele-EKG keskuksia, jotka toimivat reaaliaikaisen etäkonsultaation periaattein 1/2 tunnin vasteajalla (Sclarovsky S. Oppikirjassa the Electrocardiogram in Physiological and Pathological Hypertrophy, painossa).

Italialaisessa tutkimuksessa etäkonsultaation hyötyjä on tutkittu yleislääkäreiden kotikäyntien apuna. Eräässä tutkimuksessa 399 yleislääkärinä otti 1719 potilaasta EKG:n ja suoritti etäkonsultaation (23). Tässä verenpainetautiä sairastavassa populaatiossa löytyi jopa 36 %:lla potilaista uutta, oireetonta eteisvärinää. Puolessa tapauksista arvioitiin etäkonsultaation auttaneen lääkäriä ratkaisemaan kliinisiä ongelmia nopeammin, vähentäen erikoislääkärin vastaanottojen määrää ja aikaa.

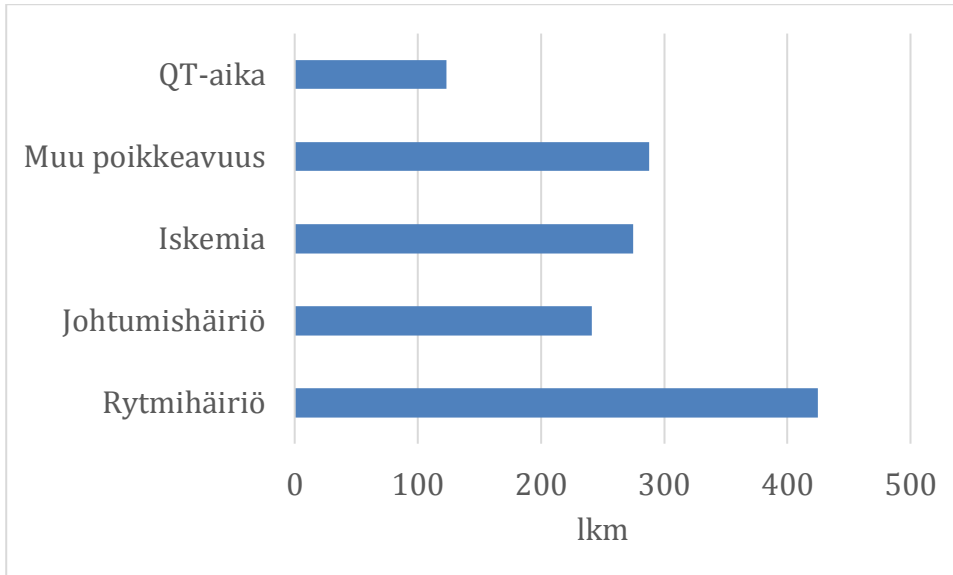
5.6 Tutkimuksen rajoitukset

Tällä kuvaavalla tutkimuksella on selviä rajoitteita. Emme pystyneet arvioimaan konsultaatiotoiminnan tasoa, kuten esim. kuinka suurella osalla potilaista todettiin epäilty sairaus jatkoselvittelyissä. Tutkimuksessa ei myöskään pystytty arvioimaan konsultaatiotoiminnan taloudellisia vaikutuksia.

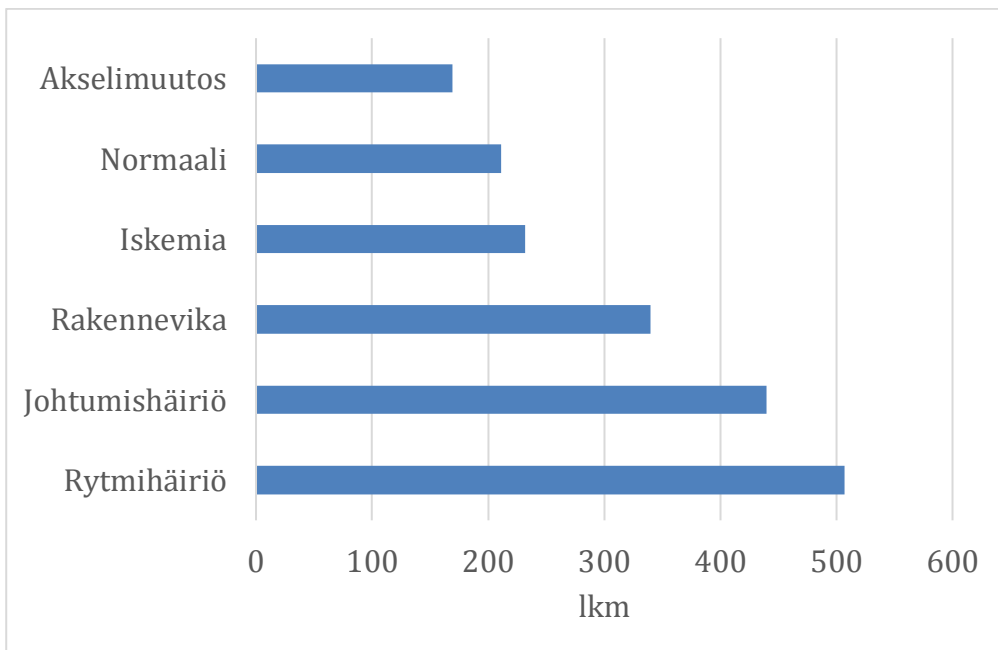
5.7 Lopuksi

Kuvaamamme EKG-pohjainen kardiologinen etäkonsultaatiotoiminta on ainutlaatuinen Suomessa. Mielestämme toiminnalla on potentiaalia toimia hoitoketjuja parantavana innovaationa, mutta sen todellisia hyötyjä ja kustannusvaikuttavuutta olisi syytä selvittää prospektiivisessä tutkimuksessa.

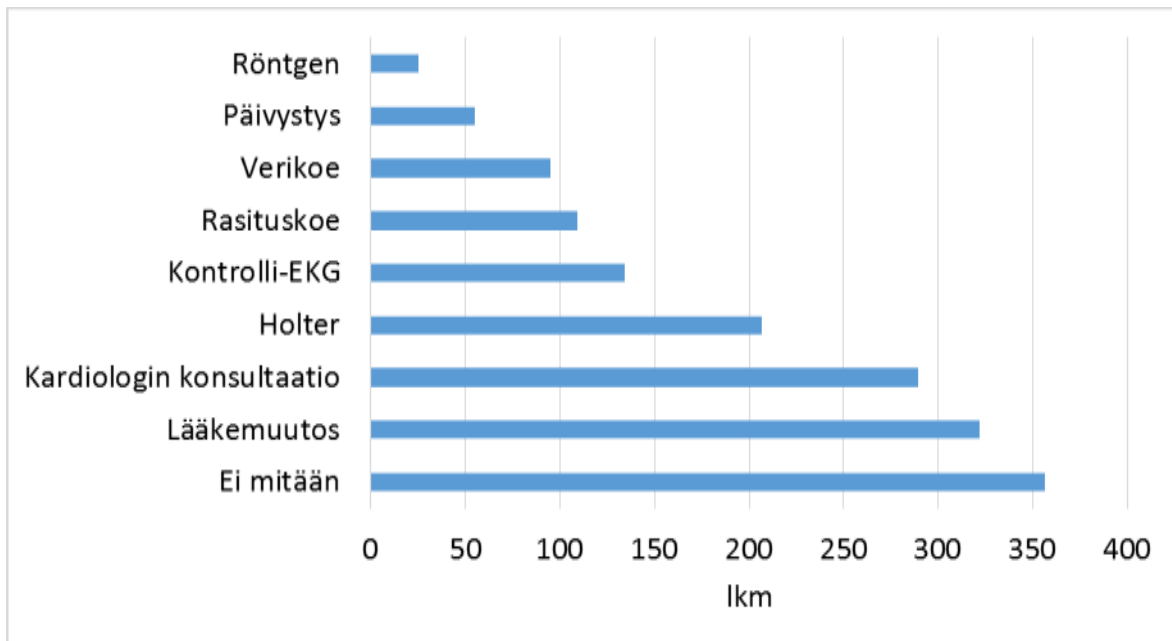
LIITTEET



Kuvio 1.



Kuvio 2.



Kuvio 3.

Taulukko 1.

	Konsultaation aihe			
	Rytmihäiriö n=424 %	Muu poikkeava EKG n=288 %	Iskemia n=275 %	Johtumishäiriö n=239 %
EKG-löydös vastaava	85,1	27,4	34,9	61,9
Jokin jatkotoimenpide	78,5	68,4	66,5	72,0

KIRJALLISUUTTA

1. Nikus K, Virtanen V, Sclarovsky S, Eskola M. The role of standard 12-lead ECG in a telecardiology consultation service. In: Grasczew G., ed. *Telemedicine techniques and applications*. Intech; 2011:269--288.
2. Brunetti ND, Dellegrottaglie G, Lopriore C, et al. Prehospital telemedicine electrocardiogram triage for a regional public emergency medical service: Is it worth it? A preliminary cost analysis. *Clin Cardiol*. 2014;37(3):140-145.
3. Kuusisto H, Kröger V, Knuth P, et al. Perusterveydenhuollon lääkäri on tyytyväinen läheteptilaansa etähoitoon. *Suomen lääkärilehti - Finlands läkartidning*. 2016;71(20):1460-1464.
4. Snoey ER, Housset B, Guyon P, ElHaddad S, Valty J, Hericord P. Analysis of emergency department interpretation of electrocardiograms. *J Accid Emerg Med*. 1994;11(3):149-153.
5. Todd KH, Hoffman JR, Morgan MT. Effect of cardiologist ECG review on emergency department practice. *Ann Emerg Med*. 1996;27(1):16-21.
6. Salerno SM, Alguire PC, Waxman HS. Competency in interpretation of 12-lead electrocardiograms: A summary and appraisal of published evidence. *Ann Intern Med*. 2003;138(9):751-760.
7. White T, Woodmansey P, Ferguson DG, Channer KS. Improving the interpretation of electrocardiographs in an accident and emergency department. *Postgrad Med J*. 1995;71(833):132-135.
8. Westdrop EJ, Gratton MC, Watson WA. Emergency department interpretation of electrocardiograms. *Ann Emerg Med*. 1992;21(5):541-544.
9. Morrison WG, Swann IJ. Electrocardiograph interpretation by junior doctors. *Arch Emerg Med*. 1990;7(2):108-110.
10. Goodacre S, Webster A, Morris F. Do computer generated ECG reports improve interpretation by accident and emergency senior house officers? *Postgrad Med J*. 2001;77(909):455-457.
11. Prasad N, Pell AC, Lindsay M, Dunn FG, Srikanthan VS, Hogg KJ. General physicians are as good as cardiologists at interpreting ECGs. *BMJ*. 1996;312(7031):639.
12. Molinari G, Reboa G, Frascio M, et al. The role of telecardiology in supporting the decision-making process of general practitioners during the management of patients with suspected cardiac events. *J Telemed Telecare*. 2002;8(2):97-101.
13. Montgomery H, Hunter S, Morris S, Naunton-Morgan R, Marshall RM. Interpretation of electrocardiograms by doctors. *BMJ*. 1994;309(6968):1551-1552.

14. Viskin S, Rosovski U, Sands AJ, et al. Inaccurate electrocardiographic interpretation of long QT: The majority of physicians cannot recognize a long QT when they see one. *Heart Rhythm*. 2005;2(6):569-574.
15. Taggart NW, Haglund CM, Tester DJ, Ackerman MJ. Diagnostic miscues in congenital long-QT syndrome. *Circulation*. 2007;115(20):2613-2620.
16. Hendriks K, van Langen I, van Tintelen J, Grosfeld F, Wilde A, ten Kroode H. An extended family suddenly confronted with a life-threatening hereditary arrhythmia. *Neth Heart J*. 2005;13(9):295-299.
17. Pelliccia A, Culasso F, Di Paolo FM, et al. Prevalence of abnormal electrocardiograms in a large, unselected population undergoing pre-participation cardiovascular screening. *Eur Heart J*. 2007;28(16):2006-2010.
18. Machado Leite S, Freitas J, Campelo M, Maciel MJ. Electrocardiographic evaluation in athletes: 'Normal' changes in the athlete's heart and benefits and disadvantages of screening. *Rev Port Cardiol*. 2016;35(3):169-177.
19. Aro A, Parikka H. EKG-poikkeavuuksien kliininen merkitys. *Suomen lääkirilehti - Finlands läkartidning*. 2015;70(6):301-307.
20. Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H, et al. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. *Eur Heart J*. 2010;31(2):243-259.
21. Marcolino MS, Palhares DM, Alkmim MB, Ribeiro AL. Prevalence of normal electrocardiograms in primary care patients. *Rev Assoc Med Bras*. 2014;60(3):236-241.
22. Cardoso CS, Ribeiro AL, Castro RL, Cesar CC, Caiaffa WT. Implementation of a cardiology care program in remote areas in brazil: Influence of governability. *Rural Remote Health*. 2010;10(3):1472.
23. Scalvini S, Rivadossi F, Comini L, Muiesan ML, Glisenti F. Telemedicine: The role of specialist second opinion for GPs in the care of hypertensive patients. *Blood Press*. 2011;20(3):158-165.