

**LIIKUNTAHARJOITTELU SYDÄNTÄ SYNKRONOIVASSA TAHDISTIN-
HOIDOSSA**

Omatomisen liikuntaharjoittelun yhteys vajaatoimintatahdistinpotilaan fyysiseen suorituskyykyyn ja elämänlaatuun

Katariina Lankinen

Fysioterapian pro gradu -tutkielma

Syksy 2014

Terveystieteiden laitos

Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Katariina Lankinen (2014). Liikuntaharjoittelu sydäntä synkronoivassa tahdistinhoidossa: Omatoimisen liikuntaharjoittelun yhteys vajaatoimintatahdistinpotilaan fyysiseen suorituskyykyyn ja elämänlaatuun. Terveystieteiden laitos, Jyväskylän yliopisto, Fysioterapian pro gradu -tutkielma, 44 s.

Sydämen vajaatoiminta on kasvava terveysongelma. Monet tutkimukset ovat osoittaneet, että sydäntä synkronoivalla tahdistinhoidolla (CRT) voidaan parantaa sydämen vajaatoimintapotilaan suorituskyykyä ja elämänlaatua. Kuitenkin tutkimuksia liikuntaharjoittelun vaikutuksesta vajaatoimintatahdistinpotilaan suorituskyykyyn ja elämänlaatuun on rajoitetusti. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää sydäntä synkronoivan tahdistinhoidon yhteyttä sydämen kroonista vajaatoimintaa (NYHA I-IV) sairastavien henkilöiden suorituskyykyyn ja elämänlaatuun kolme kuukautta tahdistimen asentamisen jälkeen. Lisäksi tarkoituksena oli tutkia, saadaanko kolmen kuukauden kohdalla tahdistinhoitoon liitettyllä omatoimisella liikuntaharjoittelulla lisähyötyä sydämen vajaatoiminnan hoidon tuloksellisuuteen kuuden kuukauden kohdalla.

Tutkimusjoukko koostui 35 (46 % naisia, keski-ikä 71 ± 8 vuotta) sydämen vajaatoimintaa sairastavasta potilaasta, joille oli asennettu vajaatoimintatahdistin. Potilaiden fyysistä suorituskyykyä mitattiin viiden toiston tuoliltanousutestillä, 6 minuutin kävelytestillä ja Jamar-puristusvoimatestillä. Fyysistä aktiivisuutta mitattiin Sovelletun Kasarin Frequency Intensity Time (FIT) -indeksillä. Keuhkokapasiteettitestit suoritettiin mikrospirometrialla ja potilaat arvioivat kokemaansa hengenahdistustaan siihen tarkoitettulla modifioidulla kyselylomakkeella. Elämänlaatua arvioitiin Minnesota-elämänlaatuselvityksellä. Kaikki mittaukset suoritettiin ennen tahdistimen asentamista sekä 3 että 6 kuukautta tahdistimen asentamisen jälkeen. Kolmen kuukauden kohdalla potilaat saivat yksilöllisen liikuntaneuvontaohjauksen fysioterapeutilta ja potilaita ohjattiin omatoimiseen kotona tapahtuvaan, progressiiviseen liikuntaharjoitteluun.

Tutkimustulokset osoittivat, että kolme kuukautta tahdistimen asentamisen jälkeen fyysisessä suorituskyykyssä tapahtui positiivinen muutos viiden toiston tuoliltanousutestissä ($p=.0030$) ja 6 minuutin kävelytestissä ($p<.001$) verrattuna tilanteeseen ennen tahdistinta. Fyysinen aktiivisuus lisääntyi myös Sovelletun Kasarin FIT-indeksillä mitattuna. FIT-indeksin kokonaispistemäärä nousi ($p=.014$) sekä liikunnan määrä ($p=.0060$) että teho ($p=.040$) kasvoivat ja hengenahdistus vähentyi ($p<.001$). Kuuden kuukauden kohdalla, kolmen kuukauden omatoimisen harjoittelun jälkeen, fyysinen suorituskyyky kehittyi entisestään verrattuna kolmen kuukauden tuloksiin. Tuoliltanousutestin kokonaisaika ($p<.001$) ja kävelymatka 6 minuutin kävelytestissä ($p=.031$) parantuivat. Fyysisen aktiivisuuden osalta liikunnan määrä ja teho lisääntyivät ($p<.001$) ja elämänlaatu parantui ($p<.001$) kolme kuukautta tahdistimen asentamisen jälkeen verrattuna tilanteeseen ennen tahdistinta sekä myös kuuden kuukauden kohdalla verrattuna kolmen kuukauden tuloksiin ($p=.026$).

Tutkimuksen mukaan sydäntä synkronoivalla tahdistinhoidolla on positiivinen yhteys fyysiseen suorituskyykyyn, fyysiseen aktiivisuuteen ja elämänlaatuun alkuvaiheessa tahdistimen asentamisen jälkeen sydämen kroonista vajaatoimintaa sairastavilla potilailla. Näyttäisi siltä, että näitä positiivisia muutoksia pystyttäisiin vielä kehittämään omatoimisen liikuntaharjoittelun kautta. Liikuntaharjoittelu olisi nähtävä osana sydämen vajaatoimintatahdistinhoitoa ja ammattihenkilöiden tulee rohkaista potilaita omatoimisen liikuntaharjoittelun pariin.

Avainsanat: sydämen vajaatoiminta, vajaatoimintatahdistinhoito, liikuntaharjoittelu, suorituskyyky, elämänlaatu

ABSTRACT

Katariina Lankinen (2014). The Benefit of Self-monitored Exercise Training following Cardiac Resynchronization Therapy in Chronic Heart Failure Patients. Department of Health Sciences, University of Jyväskylä, Physical Therapy, Master's Thesis, 44 pp.

Chronic heart failure is an increasing health problem. Several studies have demonstrated that Cardiac Resynchronization Therapy (CRT) can improve exercise capacity and quality of life in heart failure patients. There are only small number of trials, which have examined the effect of exercise training on physical capacity and quality of life following CRT. The aim of this study was to determine the association of CRT on physical capacity and quality of life 3 months after CRT device implantation in chronic heart failure patients in NYHA functional class I-IV. Another objective was to explore if self-monitored exercise training following cardiac resynchronization therapy (CRT) would have additional benefits to physical capacity and quality of life at 6 months.

35 patients (46 % women, mean age 71 ± 8 years) with chronic heart failure received CRT. Patients underwent evaluation of physical capacity, which was measured by 5-repetition sit to stand test (STST), 6-min walk test (6MWT) and JAMAR grip strength. Level of physical activity was evaluated by Frequency Intensity Time (FIT) index of Kasari. Lung function was measured with Micro Spirometer and severity of dyspnea was evaluated with modified self-reported scale. Quality of life was assessed with Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (MLHFQ). All measurements were taken before CRT implantation and 3 and 6 months after CRT. At 3 months all patients received an individual exercise instruction by physiotherapist and they were instructed to perform self-monitored, progressive exercise training at home.

At 3 months there were improvements in physical capacity in 5-repetition STST ($p=.0030$) and 6MWT ($p<.001$). There were also improvements in the level of physical activity. Total score of FIT-index of Kasari increased ($p=.014$) and there were seen also improvements in frequency ($p=.0060$) and intensity of exercise ($p=.040$). There was an improvement in the severity of dyspnea after 3 months of CRT ($p<.001$). At 6 months - 3 months after self-monitored exercise training - there were seen further significant improvements in physical capacity. The time in 5-repetition STST reduced ($p<.001$) and the length of 6MWT increased ($p=.031$). There were also significant improvements in the level of physical activity. FIT index score increased ($p<.001$) and also the frequency and intensity of exercise increased significantly ($p<.001$). Quality of life improved significantly 3 months after CRT vs. before CRT ($p<.001$) and furthermore at 6 months vs. 3 months after CRT ($p=.026$).

This study suggests that CRT seems to have a positive association with physical capacity, level of physical activity and quality of life in early stages after CRT device implantation in patients with chronic heart failure. These positive findings seem to be further enhanced with self-monitored exercise training. Exercise training following CRT should be seen as part of CRT treatment and patients should be encouraged to perform self-monitored exercise training by professionals.

Key words: chronic heart failure, cardiac resynchronization therapy, exercise training, physical capacity, quality of life

KÄYTETYT LYHENTEET

CHF	chronic heart failure, krooninen sydämen vajaatoiminta
CRT	cardiac resynchronization therapy, vajaatoimintatahdistinhoito
CRT-D	cardiac resynchronization therapy defibrillator, vajaatoimintatahdistimeen yhdistetty rytmihäiriötahdistin
CRT-P	cardiac resynchronization therapy pacemaker, biventrikulaarinen vajaatoimintatahdistin
MLHFQ	Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire , Minnesota- elämänlaatukysely
NYHA	New York Heart Association
QoL	quality of life, elämänlaatu
5-REPETITION STST	5-repetition sit to stand test, viiden toiston tuoliltanousutesti
6MWD	6 minute walking distance, 6 minuutin kävelymatka
6MWT	6 minute walk test, 6 minuutin kävelytesti

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO.....	1
2 SYDÄMEN VAJAATOIMINTA.....	3
2.1 Systolinen ja diastolinen vajaatoiminta	3
2.2 Etiologia	4
2.3 Epidemiologia.....	5
2.4 Oireet	6
2.5 Ennuste	8
2.6 Vajaatoimintapotilaan seuranta ja ohjaus	8
3 SYDÄMEN VAJAATOIMINNAN TAHDISTINHOITO	10
3.1 Vajaatoimintatahdistinhoidon aiheet	10
3.2 Johtumishäiriöt	11
3.3 Vajaatoimintatahdistinhoito (CRT)	12
3.4 Tutkimustuloksia sydäntä synkronoivasta tahdistinhoidosta	13
3.5 Tutkimustuloksia tahdistinpotilaan liikuntaharjoittelusta	14
3.6 Vajaatoimintatahdistinpotilaan liikuntaharjoittelun periaatteet ja suositukset.....	18
4 SYDÄMEN VAJAATOIMINNAN HOITOKETJUN KEHITTÄMISHANKE KESKI- SUOMEN SAIRAANHOITOPUIRISSÄ.....	20
5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT	21
6 ALKUPERÄISTUTKIMUS.....	22
LÄHTEET	37

1 JOHDANTO

Sydämen vajaatoiminnassa sydän ei pysty pumppaamaan hapekasta verta riittävän tehokkaasti elimistön aineenvaihdunnan tarpeiden ylläpitämiseen (Oliver ym. 2007). Taustalla on aina jokin verenkiertoelimistön sairaus, joista sepelvaltimotauti selittää 70 %, kohonnut verenpaine 10 % ja läppävika 10 %. Sydämen vajaatoiminta jaetaan systoliseen ja diastoliseen vajaatoimintaan. Systolisessa vajaatoiminnassa sydämen vasen kammio supistuu heikosti, kun taas diastolisessa vajaatoiminnassa sydän puolestaan supistuu normaalisti, mutta laajenee sekä täyttyy huonosti (Kupari & Lommi 2004).

Länsimaiden aikuisväestöstä oireita aiheuttavaa sydämen vajaatoimintaa esiintyy noin yhdestä kahteen prosentilla. Sairauden ilmaantuvuus on vuosittain noin 5-10 tapausta 1000 ihmistä kohden ja sairauden esiintyvyys sekä ilmaantuvuus lisääntyvät progressiivisesti iän myötä (Mosterd & Hoes 2007). Sydämen vajaatoiminnan yleisimmät oireet ovat rasituksessa tuleva hengenahdistus, lihasväsymys ja nestekertymien aiheuttama turvotus (Suomen Sydänliitto ry 2006, 8). Sydämen vajaatoiminnan vaikeusastetta arvioidaan neliluokkaisen NYHA (New York Heart Association) -luokituksen avulla, joka on kehitetty sydän- ja verisuonisairauksien vaikeusasteen arviointiin (Criteria Committee of the New York Heart Association 1964).

Sydämen vajaatoiminnan suunnitelmallinen hoito perustuu moniammatilliseen yhteistyöhön, jossa korostetaan optimaalisen lääkehoidon ohella itsehoitoa. Itsehoidon periaatteita ovat so-piva liikunta, painonseuranta, nesterajoitus, oikea ravinto ja hoitopäiväkirja (Lommi 2011). Sydämen vajaatoiminnan arvioidaan aiheuttavan noin 1,5 % kaikista terveyshuollon menoista. Kustannuksia nostaa erityisesti sairaalahoidon tarve. Tämän ehkäisemiseksi sydämen vajaatoiminnan hyvä hoito ja seuranta ovat erityisen tärkeitä (Harjola 2010).

Sydämen vajaatoimintaa hoidetaan myös biventrikulaarisella vajaatoimintatahdistimella (CRT-P) tai siihen yhdistetyllä rytmihäiriötahdistimella (CRT-D). Vajaatoimintatahdistinta suositellaan silloin, kun oireet jatkuvat vaikeina tehokkaimmasta lääkityksestä, revaskularisaatiosta tai läppäleikkauksesta huolimatta (Pakarinen & Lommi 2005). Vaikeassa sydämen vajaatoiminnassa vasemman kammion seinämien supistuminen on usein eriaikaista, mikä heikentää edelleen sydämen pumppausta. Vajaatoimintatahdistimen tavoitteena on tahdistaa kammioita supistusta synkronoivasti kahden kammiojohdon kautta (Parikka 2011).

Useiden tutkimusten mukaan sydäntä synkronoiva tahdistinhoito (Cardiac resynchronization therapy, CRT) parantaa sydämen vajaatoimintaa sairastavan henkilön hapenottoa, fyysistä suorituskäkyä ja elämänlaatua sekä sillä voi olla myönteinen vaikutus elinaikaan (Tahdistinhoito 2010). Kuitenkin tutkimuksia vajaatoimintatahdistinhoitoon liitetystä liikunnallisesta kuntoutuksesta on vähän. Julkaistujen tutkimuksien mukaan näyttäisi siltä, että tahdistinhoitoon yhdistetyllä liikuntaharjoittelulla on positiivinen vaikutus henkilön aerobiseen suorituskäkyyn ja elämänlaatuun (Belardinelli ym. 2006; Conraads ym. 2007; Patwala ym. 2009).

Vuonna 2008 Suomessa asennettiin sydämen vajaatoiminnan hoitoon noin 40 tahdistinta miljoonaa asukasta kohden, mutta määrät ovat lisääntymässä (Tahdistinhoito 2010). Tahdistimien määrä sydämen vajaatoiminnan hoidossa lisääntyy, jolloin fysioterapeuttien rooli liikunnallisessa ohjauksessa kasvaa. Fysioterapeuttien tulee auttaa potilasta turvallisen liikkumisen suunnittelussa ja liikunnan tehon määrittämisessä (Collins & Cahalin 2005).

Keski-Suomen sairaanhoitopiirissä aloitettiin vuonna 2010 Kardiologisen potilaan diagnostiikan ja hoidon uudelleen järjestely, KarPo-hanke. Hankkeen tavoitteena on lisätä sydämen vajaatoimintapotilaiden hoidon laatua Keski-Suomen perusterveydenhuollossa ja erikoissairaanhoidossa sekä kehittää toimivaa käytännön tason yhteistyöverkostoa että laatia alueelliset hoitoketjut vajaatoiminta- ja rytmihäiriöpotilaille. Tämä pro gradu -tutkielma on osa KarPo-hankkeen fysioterapeuttista sydämen vajaatoimintapotilaan hoidon osaamisen kehittämistä. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, saadaanko sydämen vajaatoimintapotilaiden hoidon tuloksellisuuteen lisähyötyä, kun tahdistinhoitoon lisätään liikunnanohjaus.

2 SYDÄMEN VAJAATOIMINTA

Sydämen vajaatoiminnan taustalla on sydämen pumppaustoiminnan heikkeneminen, jolloin elimistö ei saa riittävästi hapettunutta verta elintoimintojen ylläpitämiseksi (Oliver ym. 2007). Kyseessä ei ole itsenäinen sairaus, vaan erilaisten sydän- ja verenkiertoelinsairauksien seurauksena muodostunut tila (Harjola & Remes 2008; Lommi 2011).

Sydämen vajaatoiminta on kliininen oireyhtymä, jossa on tyypillisiä oireita ja löydöksiä sekä objektiivinen näyttö sydämen rakenteen tai toiminnan poikkeavuudesta (KSSHP: Sydämen vajaatoiminnan hoitoketju). Hoito tulisi toteuttaa aina diagnostisten löydösten ja pumppaushäiriön mekanismin mukaan moniammatillisessa yhteistyössä sekä suunnitelmallisessa seurannassa (Kupari & Lommi 2004).

2.1 Systolinen ja diastolinen vajaatoiminta

Sydämen vajaatoimintaan johtava vika voi olla pelkästään joko sydämen oikeassa tai vasemmassa puoliskossa tai niissä molemmissa. Pumppaushäiriön mekanismin mukaan sydämen vajaatoiminta jaetaan systoliseen ja diastoliseen vajaatoimintaan, jolloin systolisessa sydämen vajaatoiminnassa ensisijainen vika on sydämen systolisessa supistumisessa ja diastolisessa vajaatoiminnassa puolestaan sen täyttymisessä. Systolisessa vajaatoiminnassa vasemman kammion ejektiofraktio on alle 40-50 % ja diastolisessa yli 50 % (Kupari & Lommi 2004). Ejektiofraktio on sydämen iskuilavuuden osuus loppudiastolisesta tilavuudesta ja se on tärkeä arvo arvioitaessa sydämen vajaatoiminnan vaikeusastetta sekä ennustetta. Normaali ejektiofraktioarvo on yli 50 % (Leong ym. 2010) ja mitä pienempi arvo on, sitä huonompi on henkilön selviytymisennuste (ESC Guidelines 2012).

Systolisessa vajaatoiminnassa sydämen vasen kammio supistuu huonosti. Sydänlihas on vioittunut, jolloin supistumisen heikentyessä vasen kammio alkaa laajentua, mikä lisää sydänlihaksen venytystä. Kasvu keventää sydämen vasemman kammion seinämää kohdistuvaa kuormitusta ja parantaa aluksi sydämen supistumisvireyttä, mutta samalla lisää myös sydänlihaksen kollageenisynteesiä. Pitkään jatkuneena tila heikentää hapen tarpeen ja saannin tasapainoa, edistää rytmihäiriöiden syntyä sekä heikentää sydänlihaksen venyvyyttä (Kupari & Lommi 2004).

Diastolisessa vajaatoiminnassa sydän supistuu normaalisti, mutta laajenee ja täyttyy huonosti. Taustalla voi olla hidastunut vasemman kammion relaksaatio ja alkudiaastolinen laajentuminen, heikentynyt vasemman kammion passiivinen venyvyys sekä loppudiaastolinen laajentuminen tai mekaaninen täyttymisestä (Kupari & Lommi 2004).

On tärkeää tiedostaa, kumpaa muotoa potilas sairastaa, sillä hoitomuodot eroavat toisistaan (Kupari & Lommi 2004). Systolinen ja diastolinen vajaatoiminta voidaan erottaa toisistaan ainoastaan sydämen kaikukuvauksella (KSSHP: Sydämen vajaatoiminnan hoitoketju). Hoggin ym. (2004) tutkimuksen mukaan diastolinen vajaatoiminta on systolista vajaatoimintaa yleisempää. Sitä esiintyy enemmän naisilla, ikääntyneillä ja verenpainetautiä sairastavilla henkilöillä. Vaikka sairastuvuus- ja kuolleisuusluvut ovat korkeita diastolisessa vajaatoiminnassa, eivät ne yllä kuitenkaan samalle tasolle systolisen vajaatoiminnan kanssa (Hogg ym. 2004). Systolisen vajaatoiminnan tavallisin etiologinen syy on sepelvaltimotauti, mutta korkea verenpaine on myös yksi riskitekijöistä. Systolinen vajaatoiminta on patofysiologisesti sekä hoidollisesti parhaiten ymmärretty vajaatoiminnan muoto (ESC Guidelines 2012). Systolinen ja diastolinen vajaatoiminta eivät kuitenkaan ole toisiaan täysin poissulkevia, vaan diastolinen toimintahäiriö esiintyy usein myös systolisessa vajaatoiminnassa (Mosterd & Hoes 2007).

Sydämen vajaatoiminta on usein krooninen tila, mutta voi syntyä myös akuutisti, jolloin vakavat oireet alkavat 24 tunnin sisällä. Tila voi ilmetä ilman aikaisempia sydänsairauksia tai jo aikaisemman sydänsairauden pohjalta (Harjola & Nieminen 2006). Akuutin sydämen vajaatoiminnan ilmenemismuotoja voivat olla keuhkopöhö, sydänperäinen shokki tai kroonisen sydämen vajaatoiminnan dekompenzaatio (Mosterd & Hoes 2007). Tila on usein hengenvaarallinen ja vaatii välitöntä hoitoa (Harjola & Nieminen 2006). Tässä pro gradu -tutkielmassa keskitytään tarkastelemaan kroonista sydämen vajaatoimintaa.

2.2 Etiologia

Tavallisin ja merkittävin syy sydänlihaksen toiminnan heikkenemiseen on sepelvaltimotauti – 70 %:lla länsimaalaisista on jokin sen ilmentymä. Seuraavaksi yleisimmät sairaudet ovat kohonnut verenpaine (10 %) ja läppävika (10 %). Nämä kolme sairautta selittävät yhdessä noin 90 % sydämen vajaatoiminnasta (Kupari & Lommi 2004). Muita syitä, jotka aiheuttavat sydämen vajaatoimintaa, ovat muun muassa sydänlihassairaudet ja -tulehdukset, synnynnäiset

sydänviat, keuhkojen ja keuhkoverisuonien sairaudet sekä taukoamaton nopea rytmihäiriö (Kupari & Lommi 2004). Lisäksi alkoholin liikakäyttö ja huumeet saattavat olla sydämen vajaatoiminnan taustalla (Harjola & Remes 2008).

Sydämen vajaatoiminnan diagnosoinnissa on tärkeää aina selvittää sen syy ja syntymekanismi, sillä näin pystytään takaamaan vajaatoiminnan hyvä hoito. Etiologiset selvittelyiden avulla pystytään tunnistamaan ne tilat, jolloin vajaatoimintaa voidaan hoitaa joko lääkkein tai kirurgisin menetelmin (KSSHP: Sydämen vajaatoiminnan hoitoketju).

2.3 Epidemiologia

Länsimaiden aikuisväestöstä oireita aiheuttavaa sydämen vajaatoimintaa esiintyy noin yhdestä kahteen prosentilla. Sairauden ilmaantuvuus on vuosittain noin 5-10 tapausta 1000 ihmistä kohden. Alle 50-vuotiailla tavataan harvoin sydämen vajaatoimintaa, mutta sairauden esiintyvyys ja ilmaantuvuus lisääntyvät progressiivisesti iän myötä (Mosterd & Hoes 2007). Sydämen vajaatoimintaa sairastavan potilaan keski-ikä on noin 75 vuotta ja ikääntyneestä väestöstä sitä sairastaa enemmän naiset kuin miehet (Harjola 2010).

Amerikkalaista väestöä tutkineessa tutkimuksessa sydämen vajaatoiminnan esiintyvyys oli 2,2 %. 45–54-vuotiailla esiintyvyys kasvoi aina 0,7 %:sta 8,4 %:iin henkilöillä, jotka olivat 75-vuotiaita tai vanhempia (Redfield ym. 2003). Samansuuntaisia tuloksia saatiin myös Rotterdam-tutkimuksesta (2004), jonka mukaan sydämen vajaatoimintaa esiintyy miltei 1 %:lla 55–64-vuotiaista, 4 %:lla 65–74-vuotiaista, lähes 10 %:lla 75–84-vuotiaista ja 17 %:lla 85-vuotiaista sekä vanhemmilla (Bleumink ym. 2004).

Sydämen vajaatoiminnan ilmaantuvuutta on tutkittu Hillingdon (1999) ja Rotterdam (2004) -tutkimuksissa (Cowie ym. 1999; Bleumink ym. 2004). Hillingdon-tutkimuksen (1999) mukaan sydämen vajaatoiminnan ilmaantuvuus oli 25–34-vuotiailla 0,02 tapausta 1000 henkilöä kohden vuodessa ja nousi aina 11,6 tapaukseen 1000 ihmistä kohden vuodessa 85-vuotiailla ja sitä vanhemmilla (Cowie ym. 1999). Rotterdam-tutkimuksen (2004) mukaan sydämen vajaatoiminnan ilmaantuvuus kasvaa iän myötä, jolloin 55–59-vuotiailla se on vuosittain 1,4 tapausta 1000 henkilöä kohden ja 90-vuotiailla sekä sitä vanhemmilla 47,4 tapausta 1000 henkilöä kohden vuodessa (Bleumink ym. 2004). Korkeammat luvut Rotterdam-tutkimuk-

sessä (2004) voivat johtua ennemminkin tutkimuksien metodien eroavaisuuksista kuin todellisista eroista sydämen vajaatoiminnan ilmaantuvuudessa (Mosterd & Hoes 2007).

2.4 Oireet

Sydämen vajaatoiminnan diagnosointi voi olla haastavaa sairauden alkuvaiheessa, sillä oireet ovat usein epäspesifejä ja niitä on vaikea erottaa muista sairauksista (ESC Guidelines 2012). Tavallisimpia syitä vajaatoiminnan virheelliseen arviointiin ovat krooninen hengityssairaus (Hawkins ym. 2009), huono fyysinen kunto (Mosterd & Hoes 2007), liikalihavuus (Daniels ym. 2006) tai alaraajojen laskimoinnsuffiensi (KSSHP: Sydämen vajaatoiminnan hoitoketju).

Kun sydämen pumppaustoiminta heikkenee, se johtaa kudosten hapenpuutteeseen ja erilaisiin toimintahäiriöihin elinjärjestelmissä. Hapenpuute ilmenee lihasten heikkoutena ja väsyvyytenä. Vajaatoiminnan edetessä sisäelinten toiminta alkaa usein myös heikentyä (Lommi 2011). Sydänlihaksen toimintahäiriön aiheuttaessa oireita voidaan puhua sydämen vajaatoiminnasta (Suomen Sydänliitto 2006, 8).

Sydämen vajaatoiminnassa yleisin oire on rasituksessa tuleva hengenahdistus, joka johtuu keuhkokudoksen jäykistymisestä, verentungoksesta keuhkolaskimoissa, keuhkoputkia ahtaavasta limakalvoturvotuksesta, hengityskeskusta kiihottavista reflekseistä ja lisääntyneestä keuhkojen kuolleen tilan ventilaatiosta (Kupari & Lommi 2004). Oireet ovat aluksi vähäisiä ja niitä on vaikea erottaa. Myöhemmin oireet voimistuvat ja lisääntyvät, jolloin niitä voi esiintyä jo pienessäkin rasituksessa. Rasituksessa hengitysvaste lisääntyy sekä minuuttitilavuus että hengitystiheys ovat normaalia suuremmat. Syynä on keuhkoverenkierron häiriöiden aiheuttama hukkahengitys, joka lisää hengitystyötä ja aiheuttaa hengenahdistusta (Suomen Sydänliitto 2006, 8). Lopulta hengenahdistus voi tulla pelkästään levossa. Vaikean sydämen vajaatoiminnan tunnistettavimpia piirteitä ovat yölliset hengenahdistukset ja yskänärsytyskohtaukset (paroksysmaalinen yödyspnea) sekä makuulle käydessä ilmaantuva ahdistuskohtaus (ortopnea), joka korjaantuu pian istumaan noustessa (Kupari 2008; ESC Guidelines 2012).

Hengenahdistusoireiden myötä potilaan kyky ja mielenkiinto liikuntaan vähenee. Seurauksena on fyysisen kunnon ja suorituskyvyn lasku sekä oireiden aikaisempaa herkempi ilmaantumi-

nen jo kevyessä rasituksessa. Sydämen kroonisessa vajaatoiminnassa keuhkotilavuudet ja diffuusiokapasiteetti pienenevät keuhkokudoksen jäykistymisen, keuhkokapillaarien seinämien paksuuntumisen sekä keuhkokudoksen lisääntyneen nestepitoisuuden seurauksena (Manning ym. 1995). Sisäänhengityslihasten heikkous on yleistä sydämen vajaatoimintapotilailla ja selittää osaltaan oireita (McParland ym. 1992). Hengityslihaksiston heikkous korreloi hengenahdistuksen esiintymiseen päivittäisissä toiminnoissa (McParland ym. 1992; Mancini ym. 1995; Weiner ym. 1999).

Sydämen vajaatoiminta aiheuttaa muutoksia verisuonistossa, luurankolihaksissa, keuhkoissa ja sisäeritystoiminnassa (Näveri ym. 1997). Suurin muutos tapahtuu juuri luurankolihasten ääreisverenkierrossa verisuonten heikon laajenemisen vuoksi, jolloin verenkierto lisääntyy rasituksessa huomattavasti vähemmän verrattuna terveisiin ihmisiin. Luurankolihasten aerobinen energiantuotanto heikkenee, jolloin väsymys iskee nopeammin ja pienemmässä rasituksessa (Suomen Sydänliitto 2006, 8). Lihasten väsyminen johtuu osittain verenkierron vajauksesta, mutta myös biokemiallisista ja rakenteellisista muutoksista luurankolihaksissa (Kupari & Lommi 2004). Lihäsväsymys, uupumus ja nestekertymien aiheuttama turvotus ovat myös yleisiä oireita sydämen vajaatoiminnassa (ESC Guidelines 2012). Uupumuksen taustalla voi olla masennusta tai vääränlainen lääkehoito (Kupari & Lommi 2004).

Sydämen vajaatoiminnan vaikeusastetta arvioidaan NYHA (New York Heart Association) -luokituksen avulla, joka on kehitetty sydän- ja verisuonisairauksien vaikeusasteen arviointiin. NYHA-luokitus on neliluokkainen asteikko, jossa kartoitetaan tutkittavan oireet suhteessa tyypillisiin arkipäivän toimintoihin ja ponnistuksiin (Criteria Committee of the New York Heart Association 1964). Alkuperäisestä, englanninkielisestä luokituksesta on tehty suomenkielinen versio (taulukko 1).

TAULUKKO 1. Sydämen vajaatoiminnan oireiden NYHA-luokitus (Criteria Committee of the New York Heart Association 1964; Kupari & Lommi 2004; ESC Guidelines 2012).

Luokka	Oireet
NYHA I	Suorituskyky ei ole merkittävästi heikentynyt. Tavallisessa arkiliikunnassa ei ilmene hengenahdistusta tai väsymystä.
NYHA II	Suorituskyky on rajoittunut, ja tavanomainen arkiliikunta sekä rasitus aiheuttavat hengenahdistusta ja väsymystä.
NYHA III	Suorituskyky on rajoittunut merkittävästi. Tavallista vähäisempi liikunta aiheuttaa hengenahdistusta ja väsymystä.
NYHA IV	Kaikki fyysinen aktiviteetti aiheuttaa oireita. Oireita voi olla myös levossa.

2.5 Ennuste

Sydämen vajaatoiminnan ennuste on epäsuotuisa. Suurin osa sairastuneista on iäkkäitä, ja arvioltaan noin puolet kuolee viiden vuoden aikana vajaatoiminnan alkamisesta (Lommi 2011). Yhden kuukauden kohdalla selviytymisennusteen on arvioitu olevan 81 %. 12 kuukauden kohdalla diagnosoinnista ennuste on 62 % ja 18 kuukauden kohdalla 57 % (Cowie ym. 2000).

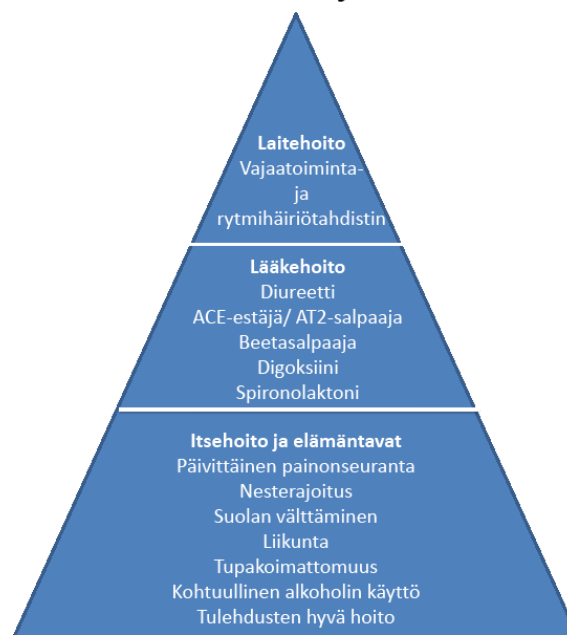
Rotterdam-tutkimuksen (2004) mukaan selviytymisennuste oli hieman lohdullisempi. Ensimmäisen vuoden kohdalla selviytymisprosentti oli 89, toisen vuoden kohdalla 79 ja viiden vuoden kuluttua 59 (Bleumink ym. 2004). Mahdolliset erot kuolleisuus- ja selviytymisluvuissa johtuvat koehenkilöiden erilaisista sisäänottokriteereistä (Mosterd & Hoes 2007).

2.6 Vajaatoimintapotilaan seuranta ja ohjaus

Sydämen vajaatoiminnan hoito perustuu elämäntapoihin kohdistuvaan ohjaukseen. Hoidon tavoitteena on oireiden lievittäminen, sydänvian pahenemisen ehkäiseminen ja ennusteen parantaminen (Kupari & Lommi 2004). Seurannan tarkoituksena on ohjeistaa nesteiden ja lääkkeiden käytössä sekä neuvoa ravitsemuksessa että liikunnassa. Tavoitteena on taata potilaalle mahdollisimman hyvä elämänlaatu (Lommi 2011).

Ohjauksella pyritään saamaan potilas itse sitoutumaan omaan hoitoonsa ja autetaan potilasta ymmärtämään, miten hän voi omilla elämäntapamuutoksilla sekä lääkehoidoilla lieventää sydänsairauden aiheuttamia oireita. Lääkehoidon ohella muita omahoidon periaatteita ovat so-piva liikunta, painonseuranta, nesterajoitus ja oikea ravinto. Tehokkaalla hoidolla voidaan vähentää laitoshoidon tarvetta ja osittain myös kuolleisuutta (Lommi 2011). Hoidossa tulee huomioida tiivis kanssakäyminen potilaan, hänen omaistensa, perusterveydenhuollon ja erikoissairaanhoidon välillä. Moniammatillinen yhteistyö sydämen vajaatoiminnan hoidon taustalla on keskeisessä osassa potilaan suunnitelmallisessa hoidossa. Sydämen vajaatoiminnan hoitolinjat Keski-Suomen keskussairaalassa ovat koottu alla olevaan kuvaan (kuva 1).

Sydämen vajaatoiminnan hoitolinjat



KUVA 1. Sydämen vajaatoiminnan hoitolinjat (KSSHP)

3 SYDÄMEN VAJAATOIMINNAN TAHDISTINHOITO

Sydämen systolisessa vajaatoiminnassa kammioiden pumppaustoiminta on epäsynkronista ja tätä pyritään parantamaan vajaatoimintatahdistimella. Tahdistimen pyrkimyksenä on vasemman kammion seinämien supistuksen yhdenaikaistaminen ja vasemman kammion täytön parantaminen. Käypä hoidon näytönastekatsauksien mukaan tahdistinhoito parantaa henkilön elämänlaatua ja fyysistä suorituskykyä sekä vähentää sairaalajaksoja 35 % (näytön aste A) (Tahdistinhoito 2010).

3.1 Vajaatoimintatahdistinhoidon aiheet

Sydämen vajaatoimintatahdistimien tarve selvitetään erikoissairaanhoidossa perustutkimuksilla ja EKG-tutkimuksella. Laitehoitoa suunnitellessa tulisi kuitenkin ottaa huomioon hoitosuosituksen ohella potilaan ikä, muut sairaudet, hoitomyöntyvyys ja potilaan oma mielipide (Huikuri & Raatikainen 2009). Useiden tutkimusten mukaan tahdistinhoito parantaa hapenottoa, fyysistä suorituskykyä ja elämänlaatua sekä sillä voi olla myönteinen vaikutus elinaikaan (Tahdistinhoito 2010). Monille potilaille juuri oireiden hallinta ja sitä myötä elämänlaadun parantaminen sekä sairaalahoidon välttäminen ovat elämän pituuden lisäämistä tärkeämpiä tekijöitä (Harjola 2012).

Eurooppalainen suositus (European Society of Cardiology, ESC) ja Käypä hoito -suositus ovat asettaneet sydäntä synkronoivalle tahdistinhoidolle tiettyjä indikaatioita. Tahdistinhoitoa suositetaan, jos potilaalla on optimaalisesta lääkityksestä huolimatta edelleen NYHA III-IV -luokan oireet, vasen kammio on suurentunut, jolloin sen loppudiaastolinen poikkimitta on yli 55 mm, vasemman kammion pumppausosuus, ejektiofraktio, on $\leq 35\%$ ja potilaalla on vasen haarakatkos, jolloin QRS-heilahduksen leveys on >120 ms, eikä hänellä ole vaikeita liitännäissairauksia, joiden vuoksi elinikää odotetaan olevan jäljellä vähemmän kuin vuosi (Vardas ym. 2007; ESC Guidelines 2010; Tahdistinhoito 2010).

Näyttöä on saatu myös siitä, että lievempääkin vajaatoimintaa (NYHA II) sairastavat potilaat hyötyisivät sydäntä synkronoivasta tahdistuksesta, jos sydämen pumppaustoiminta on selvästi alentunut (ejektiofraktio $<30\%$) ja QRS-kompleksi leventynyt (>120 ms). Tangin ym. (2010) tutkimuksen mukaan vajaatoimintatahdistinhoito vähensi merkittävästi kuolemia ja vajaatoiminnasta aiheutuvia sairaalajaksoja verrattuna niihin potilaisiin, jotka saivat ainoas-

taan rytmihäiriötahdistinhoitoa (Tang ym. 2010). Hyötyä voidaan odottaa myös silloin, kun sydämen rytminä on pysyvä eteisvärinä (Khadjooi ym. 2008).

Vuonna 2008 Suomessa asennettiin sydämen vajaatoiminnan hoitoon noin 40 tahdistinta miljoonaa asukasta kohden, mutta määrät ovat lisääntymässä (Tahdistinhoito 2010). Keski-Suomen keskussairaalassa vuonna 2012 vajaatoimintatahdistimia (CRT-P) asennettiin 36 kappaletta. Näistä kolmeen oli yhdistetty myös rytmihäiriötahdistin (CRT-D). Vuonna 2013 asennettujen vajaatoimintatahdistinten kokonaismäärä oli 30, joista rytmihäiriötahdistin oli yhdistettynä neljään vajaatoimintatahdistimeen.

Kehittynyt teknologia on lisännyt tahdistimien käyttöä sydämen vajaatoiminnan hoidossa (Mehta ym. 2001). Kuitenkin Suomessa käytetään laitehoitoa vähemmän kuin muualla Euroopassa tai Pohjoismaissa (Brugada ym. 2008). Vajaatoimintatahdistinhoitoon pääsee Suomessa alle 10 % niistä potilaista, jotka hyötyisivät siitä (Huikuri & Raatikainen 2009). Suomalaiset lääkärit tuntevat mahdollisesti lääkehoidon periaatteet paremmin kuin tahdistinhoidon, sillä eurooppalaisen selvityksen (Komajda ym. 2003) mukaan vajaatoiminnan lääkehoito onnistuu Suomessa erinomaisesti (Huikuri & Raatikainen 2009).

3.2 Johtumishäiriöt

Johtumishäiriöt ovat yleisiä sydämen vajaatoiminnassa. Johtumishäiriö voi olla joko vasemman kammion sisäinen tai kammioden välinen eriaikaisuus (Parikka 2011). Normaalisessa tilanteessa kammiosupistuminen alkaa sinussolmukkeesta lähtevästä herätteestä, joka etenee eteisistä eteiskammiosolmukkeeseen. Sieltä se jatkaa Hisin kimpun ja Purkinjen säieverkon kautta kammioden lihaseinämiin, mikä saa aikaan kammiosupistumisen (Pakarinen & Lommi 2005).

Vardasin ym. (2007) mukaan arviolta 25-50 %:lla sydämen vajaatoimintaa sairastavista on todettu olevan kammionsisäinen johtumishäiriö, jolloin kammioden supistusta kuvaava QRS-heilahdus ylittää normaalina pidetyn 120 millisekunnin keston. Vasen haarakatkos (LBBB), joka on tavallisin kammioden välisistä vioista, on taas noin 20 %:lla sydämen vajaatoimintaa sairastavista henkilöistä (Hawkins 2006; Parikka 2011). Vasen haarakatkos aiheuttaa sydämen kammioden eriaikaista supistumista, asynkroniaa, joka johtuu haarakatkoksen aiheuttamista sydänlihaksen sähköisen aktivoitumisen aikaeroista. Sydämen pumppausteho heikkenee,

iskutilavuus pienenee jopa 40 % ja hiippaläpän vuodon määrä lisääntyy (Pakarinen & Toivonen 2010; Parikka 2011).

Vaikeassa sydämen vajaatoiminnassa 35 %:lla on viivästynyt eteis-kammiojohtuminen, mikä tarkoittaa pidentynyttä PQ-aikaa (Vardas 2007). Pidentynyt PQ-aika (yli 0,2 sekuntia) voi johtaa tilanteeseen, jossa kammioden supistuminen viivästyy, jolloin supistuminen on vielä meneillään, kun seuraavaan sydämen lyöntiin kuuluva eteissupistuminen alkaa. Eteiset supistuvat tällöin sulkeutuneita eteis-kammioöläppiä vastaan (Hartikainen 2011).

3.3 Vajaatoimintatahdistinhoito (CRT)

Vajaatoimintatahdistinhoidolla (Cardiac Resynchronization Therapy, CRT) pyritään synkronoimaan tehokkaasti sydämen supistusta. Sydämen vajaatoimintaa hoidetaan joko biventrikulaarisella vajaatoimintatahdistimella (CRT-P) tai siihen yhdistetyllä rytmihäiriötahdistimella (CRT-D). Tahdistimen valinta tulee suorittaa aina yksilöllisesti potilaan oireet, liitännäissairaudet ja ikä huomioon ottaen. CRT-D-tahdistusta suositetaan nuoremmilla, lievempioireisilla potilailla, joilla ei ole muita vakavia, ennustetta huonontavia sairauksia (Ylitalo & Huikuri 2011), tai jos potilaalla on rytmihäiriötahdistinohoidon aihe ja odotettavissa olevaa elinikää on jäljellä ainakin yksi vuosi (Huikuri & Raatikainen 2009).

Biventrikulaarinen tahdistin on kaksikammioinen tahdistin, jonka avulla pyritään korjaamaan vasemman kammion supistuksen asynkroniaa (Abraham ym. 2002). Se samanaikaistaa kammioden toimintaa tahdistamalla molempia kammioita sopivaksi säädetyllä aikavälillä. Tärkeää vajaatoimintatahdistuksessa on, että kammiot ovat koko ajan tahdistettuina (Parikka 2011).

Biventrikulaarisessa tahdistimessa on kolme johtoa, jotka menevät oikeaan eteiseen, oikean kammion väliseinään ja vasemman kammion lateraaliseinämän epikardiaalitalaan. Vasemmassa haarakatkoksessa hitainten supistuva osa vasemmasta kammioista on lateraalinen seinämä. Täten paras vaihtoehto on tahdistaa sekä lateraalista seinämää että sen vastakkaista puolta väliseinämästä. Tahdistinelektrodi asennetaan vasemman kammion lateraaliseinämään sinus coronariuksen laskimohaaran kautta epikardiaalisesti (Pakarinen & Lommi 2005). Jos laitteen halutaan tahdistavan myös rytmihäiriöitä, oikeaan kammioon menevä johto korvataan defibrillaattorijohtolla (Huikuri & Raatikainen 2009).

3.4 Tutkimustuloksia sydäntä synkronoivasta tahdistinhoidosta

Sydäntä synkronoivan tahdistimen vaikutusta on selvitetty useilla laadukkailla tutkimuksilla. Tutkimusten mukaan CRT saa aikaan positiivisia muutoksia sydämen toiminnassa. Sen on todettu lyhentävän QRS-aikaa (Gras ym. 2002) ja vähentävän mitraalivuotoa (Gras ym. 2002; Linde ym. 2002; St John Sutton ym. 2003). Samoin se lisää vasemman kammion ejektiofraktiota (Stellbrink ym. 2001; Abraham ym. 2002; Linde ym. 2002; Gras ym. 2002; St John Sutton ym. 2003), vähentää vasemman arterian virtausta (Saxon ym. 2002), vasemman kammion lepo- ja supistusvaiheen kokoa (Stellbrink ym. 2001; Gras ym. 2002; Saxon ym. 2002; Duncan ym. 2003; St John Sutton ym. 2003) sekä kammioden välistä mekaanista epäsynkroniaa (Gras ym. 2002).

Sydäntä synkronoivalla tahdistinhoidolla on suotuisia vaikutuksia henkilön toimintakykyyn. Se parantaa NYHA-luokitusta (Abraham ym. 2002; Auricchio ym. 2002; Gras ym. 2002; Linde ym. 2002; De Marco ym. 2008), elämänlaatua (Cazeau ym. 2001; Gras ym. 2002; Linde ym. 2002; Auricchio ym. 2003; Linde ym. 2003; McAlister ym. 2007; De Marco ym. 2008) ja vähentää sekä sairaalassa oloaikaa että oireita (Cazeau ym. 2001; Abraham ym. 2002; Bristow ym. 2004).

Vajaatoimintatahdistuksen vaikutusta kuolleisuuteen on tutkittu kahdessa suuressa satunnaistetussa tutkimuksessa. CARE-HF-tutkimuksessa osoitettiin selkeästi sydäntä synkronoivalla tahdistimella saavutettu kuolleisuuden vähentyminen (Cleland ym. 2005). Tutkimuksessa satunnaistettiin 813 sydämen vaikeaa vajaatoimintaa (NYHA III-IV) sairastavaa henkilöä joko lääkehoitoa tai biventrikulaarista tahdistinhoitoa saavaan ryhmään. Kahden ja puolen vuoden seurannassa ilmeni, että kuolleisuus oli 36 % pienempi tahdistinpotilailla kuin pelkkää lääkehoitoa saavilla. Tahdistinhoito vähensi myös sairaalahoidon tarvetta 15 %. Yli kolmen vuoden seurannassa kuolleisuus väheni tahdistinpotilailla edelleen 40 % (Cleland ym. 2006).

COMPANION-tutkimuksessa puolestaan satunnaistettiin 1520 vajaatoimintapotilasta (NYHA III-IV) saamaan joko lääkehoitoa tai tahdistinhoitoa. Puolet tahdistimista oli biventrikulaarisia (CRT-P) tahdistimia ja puoliin tahdistimista kuului myös defibrillointitoiminto (CRT-D), joka korjasi vaikeita kammioperäisiä rytmihäiriöitä. Vuoden seuranta-aika osoitti, että sydäntä synkronoiva rytmihäiriötahdistin, CRT-D, vähensi yhden vuoden seuranta-aikana

kuolleisuusriskiä 36 %. Pelkällä synkronoivalla tahdistuksella, CRT-P, aikaansaatu vähenemä oli 24 % (Bristow ym. 2004).

McAllisterin ym. (2007) tekemän systemaattisen katsauksen mukaan CRT vähentää sydämen vajaatoimintaa sairastavien potilaiden sairaalajaksoja 37 % ja kuolleisuutta 22 %. Katsauksen mukaan CRT on kustannustehokas hoitomenetelmä potilaille, joilla on optimaalisesta lääkehoidosta huolimatta vaikea sydämen vajaatoiminta (NYHA III-IV), ejektiofraktio ≤ 35 %, sinusrytmi ja leventynyt QRS-kompleksi (McAlister ym. 2007).

On ilmeistä, että sydäntä synkronoivat laitteet vähentävät sekä vajaatoiminnan pahentumisesta että rytmihäiriöistä johtuvaa kuolleisuutta, mutta asiasta tarvitaan lisää tutkimustuloksia (McAlister ym. 2007). Vakavat kammioperäiset rytmihäiriöt ovat yleisiä sydämen vaikeassa vajaatoiminnassa, ja siksi hoidossa valitaan usein myös rytmihäiriöiden pysäytykseen kykeneviä laitteita. Niiden osuus Suomessa asennetuista vajaatoimintatahdistimista on nykyisin noin 50 %. Vuonna 2006 tehdyn tutkimuksen mukaan koko Suomessa asennetaan tahdistimia sydämen vajaatoiminnan hoitamiseksi vähemmän kuin muissa Euroopan maissa (The CRT Survey Scientific Committee 2009), mutta alueellisesti tarkasteltuna Keski-Suomen keskussairaalassa tahdistimia asennetaan yhtä paljon kuin muualla Euroopassa.

Tulee kuitenkin huomioida, että noin 30 % henkilöistä, jotka saavat sydäntä synkronoivaa tahdistinhoitoa eivät hyödy tästä (Haennel 2012). Piepolin ym. (2008) tutkimuksessa tahdistinhoidon hyödyt kliinisessä statuksessa ja toimintakyvyssä tulivat esiin vasta vuoden kuluttua sydäntä synkronoivan tahdistinhoidon aloittamisesta. McAlisterin ym. (2007) systemaattisen katsauksen mukaan tahdistinhoidossa on viiden prosentin mahdollisuus tahdistimen toimintahäiriöön ja lähes kahden prosentin riski infekioon ensimmäisen kuuden kuukauden aikana tahdistimen asentamisesta.

3.5 Tutkimustuloksia tahdistinpotilaan liikuntaharjoittelusta

Tutkimusten mukaan vajaatoimintatahdistinhoidolla on vaikutusta henkilön fyysiseen suorituskykyyn. Sen on todettu lisäävän potilaan kävelymatkaa 6 minuutin kävelytestillä mitattuna (Abraham ym. 2002; Auricchio ym. 2002; Gras ym. 2002; Linde ym. 2002; Auricchio ym. 2003; Duncan ym. 2003; Bristow ym. 2004; De Marco ym. 2008) sekä kasvattavan liikunnan kokonaiskestoa sekunteina mitattuna (Abraham ym. 2002). Tahdistinhoidon on to-

dettu myös nostavan henkilön anaerobista kynnystä (Auricchio ym. 2003) ja VO_{2peak} -arvoa, joka on korkein VO_{2max} -testin aikana saatu yksittäinen hapenkulutuksen arvo (Cazeau ym. 2001; Auricchio ym. 2002; Linde ym. 2002; Auricchio ym. 2003; Duncan ym. 2003; Young ym. 2003; De Marco ym. 2008).

McAlisterin ym. (2007) tekemän systemaattisen katsauksen mukaan CRT parantaa vaikeaa sydämen vajaatoimintaa sairastavan henkilön elämänlaatua. Parantunut elämänlaatu nostaa mielenkiintoa liikunnallista kuntoutusta kohtaan, joka puolestaan lisää motivaatiota oman toimintakyvyn kehittämiseen (Haennel 2012).

Tutkimuksia liikunnallisesta kuntoutuksesta sydämen vajaatoimintaa sairastavilla potilailla, joille on asennettu tahdistin, on rajoitetusti (taulukko 2). Belardinellin ym. (2006) tutkimuksessa satunnaistettiin harjoittelu- ja kontrolliryhmään 52 NYHA II-III-luokkaan kuuluvaa sydämen vajaatoimintapotilasta, joille oli asennettu tahdistin. Harjoitteluryhmä harjoitteli kolme kertaa viikossa tunnin kerrallaan kahdeksan viikon ajan. Harjoittelu sisälsi 15 minuuttia venyttelyä, 40 minuuttia pyöräilyä ja viisi minuuttia palauttavaa pyöräilyä. Harjoitteluvaste oli 60 % maksimaalisesta hapenottokyvyn arvosta. Kahdeksan viikon liikunnallinen harjoittelu yhdistettynä tahdistinhoitoon kehitti tilastollisesti merkitsevästi VO_{2peak} -arvoa, brakiaalisen valtimon vasodilataatiota sekä elämänlaatua kontrolliryhmään verrattuna.

Conraads ym. (2007) tutkivat kestävyysharjoittelun vaikutusta vajaatoimintatahdistinpotilaiden suorituskykyyn. Tutkimuksessa satunnaistettiin 17 sydäntä synkronoivaa tahdistinhoitoa saavaa potilasta harjoitus- ja kontrolliryhmään. Harjoitusryhmä harjoitteli kolme kertaa viikossa tunnin kerrallaan neljän kuukauden ajan. Harjoittelu koostui lämmittelystä, 50 minuutin kestävyysharjoittelusta (kävely tai pyöräily) sekä jäähdyttelystä. Harjoittelusyke oli 90 % henkilön anaerobisesta kynnyksestä. Tulokset osoittivat, että neljä kuukautta kestänyt harjoittelu lisäsi tilastollisesti merkitsevästi kestävyysharjoitteluun osallistuneiden tahdistinpotilaiden VO_{2peak} -arvoa 40 %, maksimaalista työkuormaa (Wattmax) 43 % ja verenkierron tehoa 74 %. Pelkästään tahdistinhoitoa saaneiden VO_{2peak} -arvo nousi ainoastaan 16 %, Wattmax 13 % ja sydämen teho 32 % (Conraads ym. 2007).

Patwalan ym. (2009) tutkimuksessa satunnaistettiin 50 vajaatoimintatahdistinpotilasta joko kontrolli- tai harjoitusryhmään. Harjoitusryhmä harjoitteli kolme kertaa viikossa 30 minuuttia kerrallaan kolmen kuukauden ajan. Harjoittelu sisälsi 10 minuuttia kävelyä, 10 minuuttia

pyöräilyä ja 10 minuuttia kävelyä. Ensimmäiset neljä viikkoa potilaat harjoittelivat 80 %:lla maksimisykkeestä. Neljästä kahdeksaan viikkoon harjoitteluvaste oli 85 % ja viimeiset neljä viikkoa 90 % maksimisykkeestä. Tutkimus osoitti, että kolmen kuukauden harjoittelu parantaa merkittävästi vajaatoimintatahdistinpotilaiden suorituskykyä, elämänlaatua ja hemodynaamisia arvoja verrattuna ei-harjoitteleviin tahdistinpotilaisiin (Patwala ym. 2009).

TAULUKKO 2. Julkaistut tutkimukset liikuntaharjoittelun vaikutuksesta sydämen vajaatoimintaa sairastavan potilaan suorituskykyyn ja elämänlaatuun sydäntä synkronoivan tahdistinhoidon ohella.

Tutkimus	Tutkimusjoukko n/koe/kontrolli	Sisäänottokriteerit	Intervention toteutus	Mittarit	Keskeiset tulokset
Belardinelli ym. (2006) USA Moderate exercise training improves functional capacity, quality of life, and endothelium-dependent vasodilation in chronic heart failure patients with implantable cardioverter defibrillators and cardiac resynchronization therapy	52/30/22 Kaikki miehiä Keski-ikä 55 ± 10 Koe- ja kontrolliryhmissä tahdistus ICD (n=15/12) tai ICD-CRT (n=15/10) NYHA II (n=29) NYHA III (n=23)	- Sepelvaltimotauti - NYHA II-III - LVEF pienentynyt - Sairaudessa vakaa tila	Liikuntaharjoittelu kuntosalilla 3x60 min/vko 2 kk:tta 60 min: 15 min. alkuvenyttely + 40 min. kuntopyöräily + 5 min. jäähdyttely Harjoitusintensiteetti 90 % anaerobisesta kynnyksestä	Hengitys- ja verenkiertoelimistön rasiustestit Brakiaalisen valtimon toiminta EKG Minnesota-elämänlaatumittari	8 viikon kohdalla koeryhmällä parannusta VO _{2peak} -arvossa (p<.001), brakiaalisen valtimon vasodilataatiossa (p<.001) ja elämänlaadussa (p<.001) verrattuna kontrolliryhmään
Conraads ym. (2006) Belgia The effect of endurance training on exercise capacity following cardiac resynchronization therapy in chronic heart failure patients: a pilot trial	17/8/9 Miehiä 47 % Keski-ikä 59 ± 9	- Iskeeminen tai dilatoiva kardiomyopatia - NYHA-LUOKKA >III - LVEF ≤35 % - LVEDD <55 mm - QRS >120 ms - pysyvä sinusrytmi	Liikuntaharjoittelu 3x60 min/vko 5 kk:tta 60 min: 5 min. lämmittely + 50 min. kestävyysarjoittelu (kävely/pyöräily) + 5 min. jäähdyttely Harjoitusintensiteetti 60 % maksimaalisesta hapenottokeuvyn arvosta	Hengitys- ja verenkiertoelimistön rasiustesti polkupyöräergometrilla Hengityskaasuanalyysi EKG	Koeryhmällä tilastollisesti merkitsevää parannusta VO _{2peak} -arvossa (p=.005), maksimaalisessa työmäärässä (Wattmax) (p<.001) ja verenkiertoelimistön suorituskyvyssä (p=.001) kontrolliryhmään verrattuna EF, sydämen asynkronia ja elämänlaatu parantuivat molemmilla ryhmillä
Patwala ym. (2009) Britannia Maximizing patient benefit from cardiac resynchronization therapy with the addition of structured exercise training	50/25/25 Miehiä 92 % Keski-ikä 64.4 Satunnaistaminen ryhmisiin 3 kk:n kohdalla Mittaukset alussa, 3 ja 6 kk:n kohdalla	- NYHA-luokka III-IV - Optimaalinen lääkehoito - Sairaudessa vakaa tila (pidempään kuin yksi kk) - QRS >120 ms - LVEF ≤35 %	Liikuntaharjoittelu 3x30 min/vko 3 kk:tta 30 min: 10 min. kävely juoksumatolla + 10 min. kuntopyöräily + 10 min. kävely juoksumatolla Harjoitusintensiteetti 80 % maksimisyykkeestä ensimmäiset neljä viikkoa, 85 % seuraavat neljä viikkoa, 90 % viimeiset neljä viikkoa	Hengitys- ja verenkiertoelimistön rasiustesti EKG Minnesota-elämänlaatumittari Isokineettinen dynamometri alaraajojen lihasvoiman mittaamiseksi	3 kk:n kohdalla koe- ja kontrolliryhmillä parannusta VO _{2peak} -arvossa (p<.001), NYHA-luokassa (p<.001), harjoittelun kestossa ja hemodynaamisissa arvoissa (p<.001), EKG:ssa (p<.001) sekä elämänlaadussa (p<.001) 6 kk:n kohdalla koeryhmällä parannusta VO _{2peak} -arvossa (p=.011), NYHA-luokassa (p<.001), liikunnan kestossa (p<.001) ja elämänlaadussa (p=.013) verrattuna kontrolliryhmään 6 kk:n kohdalla kontrolliryhmällä parannusta liikunnan kestossa (p.028)

Viitaten taulukossa 2 oleviin tutkimuksiin liikuntaharjoittelu sydämen vajaatoiminnan tahdistinhoidon ohella näyttäisi olevan turvallista. Tutkimusten mukaan liikuntaharjoittelulla pystyttäisiin maksimoimaan tahdistimen tuomat hyödyt sydämen vajaatoiminnan hoidossa. Liikuntaharjoittelulla näyttäisi olevan positiivinen vaikutus lievää, keskivaikeaa tai vaikeaa sydämen vajaatoimintaa (NYHA-luokka II-IV) sairastavan potilaan elämänlaatuun ja fyysiseen suorituskyykyyn (Belardinelli ym. 2006; Conraads ym. 2007; Patwala ym. 2009). Aiheesta tarvitaan kuitenkin lisää laadullisesti luotettavia satunnaiskontrolloituja tutkimuksia, jotta saataisiin vahvempaa tutkimusnäyttöä tahdistinhoitoon yhdistetystä liikuntaharjoittelusta sydämen vajaatoiminnan hoidossa.

3.6 Vajaatoimintatahdistinpotilaan liikuntaharjoittelun periaatteet ja suositukset

Euroopan kardiologisen seuran hoitosuositusryhmän mukaan säännöllistä liikuntaharjoittelua suositellaan osana sydämen vajaatoimintapotilaiden hoitoa (Piepoli ym. 2011). Käypä hoito -suosituksen mukaan liikunnan vaikutuksesta sydämen vajaatoiminnan hoidossa on kohtalaista tutkimusnäyttöä (B). Liikuntaharjoittelulla pystytään parantamaan fyysistä suoritusta- ja liikuntakykyä, elämänlaatua sekä vähentämään sydänkuolleisuutta että sairaalahoidon tarvetta lievää ja keskivaikeaa sydämen vajaatoimintaa sairastavilla henkilöillä (Liikunta 2012).

Kuten jo sanottu, tutkimustuloksia tahdistinhoitoon liitetystä liikuntaharjoittelusta sydämen vajaatoiminnan hoidossa on rajoitetusti. Kuitenkin käytännön kentällä liikuntaharjoittelua suositellaan tahdistinpotilaille terveydenhuollon ammattilaisten toimesta. Ennen liikuntaharjoittelun aloittamista potilaalle tulisi suorittaa hengitys- ja verenkiertoelimistön rasi-testit, jotta yksilöllisen liikuntasuunnitelman laatiminen olisi mahdollista (Piepoli ym. 2011). Vajaatoimintatahdistinpotilaiden liikunnallinen kuntoutus noudattaa pitkälti samoja suosituksia kuin sydämen vajaatoimintaa sairastavien (Haennel 2012).

Peilaten tehtyihin tutkimuksiin vajaatoimintatahdistinhoitoon liitetystä liikuntaharjoittelusta potilaan tulisi harjoittaa aerobista liikuntaa kolmesta viiteen kertaan viikossa ainakin puoli tuntia kerrallaan kehittääkseen hengitys- ja verenkiertoelimistön kestävyyttä (Belardinelli ym. 2006; Conraads ym. 2007; Patwala ym. 2009). Monet vajaatoimintatahdistinpotilaista ovat ikääntyneitä, joten harjoittelu olisi hyvä aloittaa intervallityyppisesti. Harjoittelun tulisi sisältää 3-5 minuutin harjoitteluosuuksia ja 1-3 minuuttia kestäviä palauttelujaksoja. Harjoittelun

myötä potilaita tulisi rohkaista pidempiin harjoitteluosuuksiin ja lyhyempiin palauttelujaksoihin (Haennel 2012).

Aerobisen harjoittelun ohella lihasvoimaharjoittelun tärkeys korostuu, sillä sydämen vajaatoimintaa sairastavilla henkilöillä ilmenee usein lihasheikkoutta. Lihasvoimaharjoittelua suositellaan suoritettavan kaksi kertaa viikossa ja harjoitusintensiteetin tulisi olla 12-15 Borgin asteikolla (6-20) mitattuna. Sarjojen tulisi sisältää 12-25 toistoa ja työ-leposuhteen olisi hyvä olla ainakin 1:2. Yläraajojen lihasvoimaharjoittelua ei suositella ensimmäisten kuukausien aikana tahdistimen asentamisesta, sillä se voi irrottaa juuri asennetun tahdistimen johtoja (Haennel 2012).

Tahdistimien määrä sydämen vajaatoiminnan hoidossa lisääntyy tulevaisuudessa, joten fysioterapeuttien rooli liikunnanohjauksessa ja neuvonnassa kasvaa. Fysioterapeuttien tulee auttaa potilasta turvallisen liikkumisen suunnittelussa ja liikunnan tehon määrittämisessä (Collins & Cahalin 2005).

4 SYDÄMEN VAJAATOIMINNAN HOITOKETJUN KEHITTÄMISHANKE KESKI-SUOMEN SAIRAANHOITOPUIRISSÄ

Keski-Suomen sairaanhoitopiirissä aloitettiin vuonna 2010 Kardiologisen potilaan diagnostiikan ja hoidon uudelleen järjestely, KarPo-hanke. Hankkeen tavoitteena on lisätä sydämen vajaatoimintapotilaiden hoidon laatua Keski-Suomen perusterveydenhuollossa ja erikoissairaanhoidossa sekä kehittää toimivaa käytännön tason yhteistyöverkostoa että laatia alueelliset hoitoketjut vajaatoiminta- ja rytmihäiriöpotilaille.

KarPo-hankkeen myötä Keski-Suomen keskussairaalaan on perustettu syksyllä 2010 vajaatoimintapoliklinikka, jonka seurannassa on suurin osa maakunnan vaikeaa vajaatoimintaa sairastavista potilaista. Vajaatoimintapoliklinikalla potilaita hoidetaan tiiviissä yhteistyössä kardiologin ja vajaatoimintahoitajan kanssa. Poliklinikalla seurataan vajaatoimintatahdistinpotilaan kliinistä tilaa ja arvioidaan hoitovastetta. Myös tahdistimen säätöjen tarkistaminen sekä optimointi kuuluvat seurantaan (KSSHP: Sydämen vajaatoiminnan hoitoketju).

Vaikean sydämen vajaatoiminnan hoito on Keski-Suomen keskussairaalassa ollut poikkeuksellisen aktiivista. Keski-Suomen keskussairaalassa on pitkä kokemus vajaatoimintatahdistinhoidon käyttöönotossa ja sairaala on ollut yksi kansallisista edelläkävijöistä; tahdistimia on asennettu tähän mennessä kaikkiaan yli 100.

Tämä pro gradu -tutkielma on yksi osa KarPo-hankkeen fysioterapeuttista sydämen vajaatoimintaosaamisen kehittämistä. Hankkeen tavoitteena on pyrkiä löytämään toimivia käytäntöjä sydämen vajaatoimintapotilaiden hoitoon ja selvittää tahdistinhoitoa saavien potilaiden toimintakykyä ja fyysisistä aktiviteettiä.

5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, saadaanko sydämen vajaatoimintapotilaiden hoidon tuloksellisuuteen lisähyötyä, kun tahdistinhoitoon lisätään liikuntaohjaus.

Tarkemmat tutkimuskysymykset:

1. Onko tahdistinhoidolla yhteys sydämen vajaatoimintaa sairastavien henkilöiden suorituskykyyn ja elämänlaatuun kolmen kuukauden kohdalla tahdistimen asentamisesta?
2. Saadaanko kolmen kuukauden kohdalla tahdistinhoitoon liitettyllä liikunnanohjauksella lisähyötyä sydämen vajaatoimintapotilaiden suorituskykyyn ja elämänlaatuun?

Tästä eteenpäin työ on kirjoitettu englanniksi tieteellisen artikkelin muotoon.