

Paula Ahonen & Sanni Miikkulainen

**SEPELVALTIMOTAUTIPOTILAAN LII-
KUNNALLINEN KUNTOUTUS JA SEN
SOVELTUVUUS**
Kirjallisuuskatsaus

Opinnäytetyö

Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto

Fysioterapeuttikoulutus

2022



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Fysioterapeutti (AMK)
Tekijät	Paula Ahonen ja Sanni Miikkulainen
Työn nimi	Sepelvaltimotautipotilaan liikunnallinen kuntoutus ja sen soveltuvuus -kirjallisuuskatsaus
Toimeksiantaja	Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu ja Kansaneläkelaitoksen (Kela) kuntoutuksen toimeenpano ja toimivuushanke
Vuosi	2022
Sivut	78 sivua, liitteitä 12 sivua
Työn ohjaajat	Outi Ilves ja Pia Kraft-Oksala

TIIVISTELMÄ

Liikunnallisella kuntoutuksella on merkittävä rooli niin sepelvaltimotaudin ennaltaehkäisyssä kuin kuntoutuksessa. Sepelvaltimotaudin aiheuttama kuolleisuus on Suomessa laskusuunnassa, mutta sen osuus kokonaiskuolleisuudesta on yhä suuri. Tästä syystä sepelvaltimotaudin liikunnallisen kuntoutuksen käytäntöjen tulisi olla ajan tasalla ja potilaiden saavutettavissa.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää sepelvaltimotautipotilaille soveltuvia ja tehokkaita liikunnallisen kuntoutuksen menetelmiä. Tavoitteena oli tarjota työn tilaajalle tuoreisiin tutkimuksiin perustuvaa tietoa sepelvaltimotautipotilaiden liikunnallisen kuntoutuksen kehittämiseksi. Sepelvaltimotaudin kuntoutuskäytännöt vaihtelevat suuresti maan sisällä, minkä vuoksi kuntoutuksen kehittämiseksi on selkeä tarve. Lisäksi Kansaneläkelaitoksen (Kela) rekisteröitymismenettelyn kokeilu lisää aiheen ajankohtaisuutta. Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena.

Tämän tutkimuksen perusteella liikunnallinen kuntoutus on sepelvaltimotautipotilaille tehokasta ja pääosin hyvin siedettyä. Tutkimuksen tulosten mukaan soveltuvia liikunnallisen kuntoutuksen muotoja ovat perinteinen kestävyysharjoittelu, HIIT- ja intervalliharjoittelu, voimaharjoittelu, vedessä tapahtuva harjoittelu sekä jooga- ja taiji-harjoittelu. Tulosten perusteella HIIT- ja intervalliharjoittelu kehittää tehokkaimmin hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa. Otoskoon pienuuden vuoksi saadut tutkimustulokset eivät kuitenkaan ole yleistettävissä. Työn tuloksia voidaan hyödyntää liikunnallisen sydänkuntoutuksen palvelujen suunnittelussa ja toteutuksessa.

Asiasanat: sepelvaltimotauti, sydänkuntoutus, liikunnallinen kuntoutus, fysioterapia, kuntoutus

Degree	Bachelor of Health Care
Authors	Paula Ahonen and Sanni Miikkulainen
Thesis title	Physical rehabilitation and its suitability for patients with coronary artery disease -a literature review
Commissioned by	South-Eastern Finland University of Applied Sciences and rehabilitation implementation and functionality project of Kela
Time	2022
Pages	78 pages, 12 pages of appendices
Supervisors	Outi Ilves and Pia Kraft-Oksala

ABSTRACT

The role of physical rehabilitation is significant in both prevention and rehabilitation of coronary artery disease (CAD). The mortality caused by CAD is declining in Finland, but it still takes a major part of the overall mortality rate. Therefore, it is important to ensure that the rehabilitation practices are up-to-date and easily achievable.

The objective of this thesis was to examine the suitable and effective methods of physical rehabilitation for patients with CAD. The aim of this study was to gather information concerning the physical rehabilitation of CAD patients based on recent research. There is a lot of variation concerning the rehabilitation of CAD patients in Finland. Due to the variation, there is a need to improve the rehabilitation system. In addition, Kela's registration procedure experiment (the REKKU pilot) increases the pertinence of this subject. The thesis was carried out as a descriptive literature review.

According to the results of this research physical rehabilitation is mainly well tolerated and effective among patients suffering from CAD. The conclusion of this research is that traditional aerobic exercise, HIIT and interval training, strength training, water-based exercise and both yoga and Tai Chi are all suitable types of exercise for CAD patients. In addition, HIIT and interval training are the most effective exercise methods in developing both the respiratory system and the circulatory system. Due to the small sampling ratio, the results of this research cannot be generalized. The results of this research can be utilized in designing and executing physical cardiac rehabilitation services.

Keywords: coronary artery disease, coronary heart disease, exercise therapy, cardiac rehabilitation, physiotherapy, physical therapy

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	8
2	SEPELVALTIMOTAUTI	10
2.1	Sepelvaltimotaudin ennaltaehkäisy ja hoito	11
2.2	Sepelvaltimotaudin kuntoutus	13
3	SYDÄNKUNTOUTUS	15
3.1	Sydänkuntoutuksen järjestäjät Suomessa	16
3.2	Sydänkuntoutuksen osa-alueet.....	18
4	SEPELVATIMOTAUTIPOTILAAN LIKUNNALLINEN KUNTOUTUS	19
4.1	Kestävyysharjoittelu	20
4.2	HIIT- ja intervalliharjoittelu	21
4.3	Voimaharjoittelu	21
4.4	Vesiliikunta	22
5	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	23
6	TUTKIMUKSEN MENETELMÄ JA TOTEUTUS	23
6.1	Aineiston keruu ja valinta	24
6.2	Aineiston arviointi ja analysointi	26
7	TUTKIMUSTULOKSET	28
7.1	Käytetyimmät liikunnallisen kuntoutuksen menetelmät	29
7.1.1	Kestävyysharjoittelu	29
7.1.2	HIIT- ja intervalliharjoittelu	35
7.1.3	Voimaharjoittelu	39
7.1.4	Vesiharjoittelu	42
7.1.5	Jooga- ja taiji-harjoittelu	46
7.2	Soveltuvat ja tehokkaat liikunnallisen kuntoutuksen menetelmät.....	47
7.2.1	Kestävyysharjoittelun vaikutukset	48
7.2.2	HIIT- ja intervalliharjoittelun vaikutukset.....	52
7.2.3	Voimaharjoittelun vaikutukset	55
7.2.4	Vesiharjoittelun vaikutukset	57
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	59
9	POHDINTA	62
9.1	Eettisyys ja luotettavuus	67
9.2	Oma oppimisprosessi	69
9.3	Jatkotutkimusehdotukset	70
	LÄHTEET.....	72

LIITTEET

Liite 1. Tiedonhakutaulukko

Liite 2. Kirjallisuuskatsaustaulukko

TYÖSSÄ KÄYTETTÄVÄT LYHENTEET JA KÄSITTEET

ACE:n estäjät	Angiotensin-converting enzyme inhibitors, angiotensiinikonvertaasi-entsyymin estäjät
ACT	Aerobic continuous training, jatkuvakestoinen kestävyysharjoittelu
AHA	American Heart Association, Amerikan sydänliitto
AIT	Aerobic interval training, aerobinen intervalliharjoittelu
ApEn	Approximate entropy, arvioitu hajaj
BMI	Body Mass Index, painoindeksi
bpm	Beats per minute, lyöntiä minuutissa
EF	Ejection fraction, ejektiofraktio
EKG	Electrocardiogram, elektrokardiogrammi eli sydänsähkökäyrä tai sydänfilmi
FMD	Flow-mediated dilation, virtausvälitteinen vasodilataatio
HDL	High-density lipoprotein cholesterol, hyvänlaatuinen kolesteroli
HIIT	High intensity interval training, korkean intensiteetin intervalliharjoittelu
HR/LL-RT	High repetition/low load resistance training, korkeilla toistomäärillä ja matalalla kuormalla suoritettava voimaharjoittelu
LDL	Low-density lipoprotein cholesterol, huonolaatuinen kolesteroli
MACE	Major adverse cardiac event, sydän- ja verisuonitautikuolema, sydäninfarkti tai aivohaveri
ME	Mechanical efficiency, mekaaninen hyötysuhde
MIT	Moderate intensity continuous training, keskitehoinen jatkuvakestoinen harjoittelu
NYHA-luokka	New York Heart Association (NYHA) Classification, NYHA-luokitus
O ₂ P	Oxygen pulse, happipulssi
OUES	Oxygen uptake efficiency slope, hapenottokyvyn tehokkuuden käyrä
PetCO ₂	Postapneic end-tidal carbon dioxide pressure, uloshengityksen hiilidioksidipaine

RCP	Respiratory compensation point, hengityksen kompensatiopiste
RER	Respiratory exchange ratio, hengityksen vaihtosuhte
RMSSD	Root mean square of the successive differences, laskennallisesti suoritettu sydämen peräkkäisten sykeväliä erotus
RPE	Rate of perceived exertion, koettu rasittavuus
SD1	Instantaneous beat-to-beat variability, välitön lyönti lyönniltä vaihtelu
SRT	Steep ramp-test, rasiustesti
TST	Traditional strength training, perinteinen voimaharjoittelu
TTE	Time-to-exhaustion, sekunteina mitattu aika uupumukseen
VAT	Ventilatory anaerobic threshold, murrospiste hiilidioksidin tuoton kasvussa ja hapenkulutuksessa
VE/VCO ₂	Minute ventilation/carbon dioxide production, ventilaation ja hiilidioksidin tuoton välinen suhde
VE/VO ₂	Ventilatory equivalents for oxygen, ventilaation kasvu suhteessa hapenkulutukseen
VO ₂	Oxygen uptake, hapenkulutus
VO ₂ peak	Peak oxygen uptake, huippuhapenkulutus
VT ₁	First ventilatory threshold, ensimmäinen ventilaatiokynnys
VT ₂	Second ventilatory threshold, toinen ventilaatiokynnys
WHO	World Health Organization, Maailman terveysjärjestö

1 JOHDANTO

Sydän- ja verisuonitautien aiheuttamat kuolemat ovat vähentyneet merkittävästi 1970-luvulta alkaen, mutta ne aiheuttavat edelleen lähes puolet työikäisten kuolemista ja ovatkin merkittävin yksittäinen kuolinsyy Suomessa. Sydäninfarkti- ja sepelvaltimotautikohtauksia oli vuoden 2012 aikana Suomessa yhteensä 21 769 henkilöllä. Vastaava luku oli työikäisten keskuudessa 4 052, ja heistä 80 % oli miehiä. Työikäisten miesten kuolleisuus on kuitenkin vähentynyt huipputasostaan lähes viidennekseen 2010-luvulle tultaessa. Myös sepelvaltimotaudin aiheuttama kokonaiskuolleisuus on laskussa, sillä vuonna 2012 sepelvaltimotautiin kuolleita oli lähes 12 000 ja vuonna 2018 noin 9 500 henkilöä. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2020b.)

Sydänkuntoutuksen on todettu olevan vielä puutteellista Suomessa. Sydänpotilaista kuntoutukseen ohjataan vain noin 40 % ja etenkin jatkokuntoutukseen ohjaamisen käytännöt vaihtelevat alueittain. Liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta on olemassa vahvaa näyttöä, mutta sydänkuntoutuksen järjestämisestä ei ole olemassa velvoittavaa tai valtakunnallista ohjeistusta. Käytännöt vaihtelevatkin kunnittain. Osassa kunnista sydänkuntoutusta ei järjestetä terveydenhuollon toimesta sairaalavaiheen jälkeen, kun taas osassa terveyskeskuksista tarjotaan Suomen Sydänliiton kehittämää Tulppa-kuntoutusta. (Pietilä 2017.)

Sydänkuntoutusta järjestävät Suomessa Kansaneläkelaitos (Kela), vakuutus- ja eläkelaitokset, Suomen sydänliitto ry, sydänpiirit sekä kunnallinen sosiaali- ja terveydenhuolto. Kuntoutusmuotoina ovat avokuntoutus tai laitoksessa tapahtuva kuntoutus. Kela järjestää ryhmämuotoista sydänkuntoutusta kuntoutuslaitoksissa ja lisäksi sopeutumisvalmennusta sydämdiagnoosista riippuen työikäisille ja työelämän ulkopuolella oleville henkilöille. (Luoma-Kuikka 2020.)

Opinnäytetyömme tilaajana toimi Kelan kuntoutuksen toimeenpano ja toimivuus-hanke eli KEKUT, joka on Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun eli Xamkin ja Kansaneläkelaitoksen eli Kelan yhdessä toteuttama tutkimushanke. Hanke liittyy Kelan Rekisteröitymismenettelyn kokeiluun, jonka tarkoituksena on kehittää Kelan kuntoutusta. Tavoitteena on tehdä kuntoutukseen pääsystä

helppoa ja oikea-aikaista tarjoamalla asiakkaalle mahdollisuus valita itse palveluntuottajansa Kelan hyväksymien palveluntarjoajien joukosta. Kokeilu koskee Kelan Oma väylä -kuntoutusta sekä aikuisille tarkoitettuja sydänkuntoutuskursseja. (Xamk s.a.)

REKKU-kokeilussa selvitetään vuosien 2019–2023 aikana rekisteröitymismenettelyn toimivuutta kuntoutuspalvelujen järjestämisessä. Tavoitteena on saada tietoa rekisteröitymisjärjestelmän toimivuudesta ja sen soveltuvuudesta kuntoutuspalvelujen järjestämiseen, selvittää palveluntuottajahaun toimivuutta ja rekisteröityjen tietojen tarjoamaa hyötyä asiakkaan valitessa palveluntuottajaansa, sekä saada asiakaspalautetta palveluntuottajien asiakaslähtöisyydestä. Rekisteröitymismenettelyn kokeilusta toteutetaan Kelan toimesta monimenetelmällinen arviointitutkimus, jossa tutkimustiedon avulla tuetaan kokeilun toimeenpanoa, johtamista ja kehitystyötä. KEKUT-tutkimushanke on osa tätä laajempaa arviointitutkimuskokonaisuutta. (Kela 2021.)

Toimeksiantajamme toiveena oli saada tuoretta tietoa liikunnallisen sydänkuntoutuksen turvallisista ja vaikuttavista muodoista. Kelassa voidaan hyödyntää kirjallisuuskatsauksesta saatavaa tietoa kuntoutusta ohjaavia palvelukuvauksia laadittaessa. Sydänkuntoutusta toteuttavat palveluntuottajat voivat hyödyntää tietoa suunnitellessaan sydänkuntoutujille tarjottavia liikunnallisia menetelmiä. Kelan aikuisten sydänkuntoutukseen voivat osallistua sepelvaltimotautipotilaat, läppäleikatut potilaat sekä sydämen vajaatoimintaa, kardiomyopatiaa, sydänsarkoidoosia tai jotakin harvinaista tai synnynnäistä sydänsairautta sairastavat potilaat (Kela 2021).

Valitsimme tämän opinnäytetyöaiheen, koska koemme sepelvaltimotautipotilaiden liikunnallisen kuntoutuksen kehittämisen ja yhdenmukaisen saatavuuden tärkeäksi tulevana fysioterapeutteina. Koska sepelvaltimotauti on Suomessa yleinen sairaus niin miehillä kuin naisilla, pohdimme, että tulevista työpaikoistamme riippumatta on hyvin todennäköistä, että asiakkainamme on tulevaisuudessa sepelvaltimotautipotilaita. Jotta sydänkuntoutusta voidaan kehittää, tarvitaan tietoa soveltuviksi todetuista liikunnallisen kuntoutuksen muodoista kuntoutuksen järjestäjille. Myös tämän vuoksi kiinnostuimme aiheen tut-

kimisestä. Opinnäytetyömme tarkoituksena on selvittää sepelvaltimotautipotilaan liikunnallisen kuntoutuksen menetelmiä ja soveltuvuutta. Työn tavoitteena on tarjota työn tilaajalle tietoa tutkimusten perusteella soveltuviksi ja tehokkain todetuista kuntoutusmenetelmistä.

2 SEPELVALTIMOTAUTI

Luvussa 2 tarkastellaan sepelvaltimotaudin ennaltaehkäisyä, hoitoa ja kuntoutusta. Koska sydän on verenkiertoelimistön osa, puhutaan usein sydänsairauksien sijaan sydän- ja verisuonisairauksista (Mäkijärvi ym. 2011, 8). Maailman terveysjärjestö WHO määrittää sydän- ja verisuonisairauksien tarkoittavan nimensä mukaisesti joukkoa sydämen ja verisuonten sairauksia, sisältäen reumaattisen sydänsairauden, sepelvaltimotaudin, aivoverenkiertohäiriön sekä muita sairauksia (World Health Organization 2022). Sydän- ja verisuonisairauksiin kuolee Suomessa noin 34 % väestöstä ja ne muodostavat suurimman yksittäisten kuolinsyiden ryhmän Suomessa (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2020b; Mutanen ym. 2021, 373).

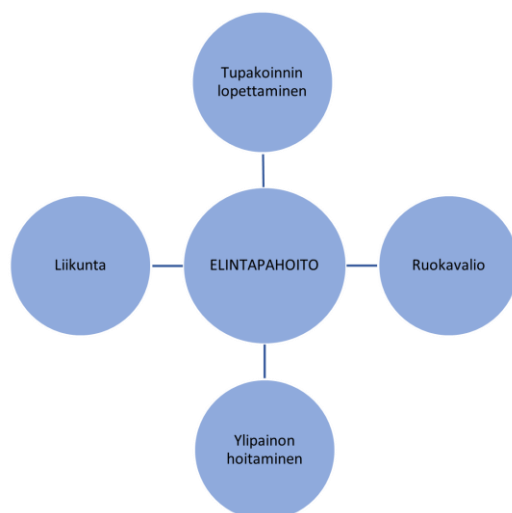
Sydänsairaudet jaotellaan synnynnäisiin ja hankittuihin. Hankituille sydänsairauksille tyypillistä on kehittyminen iän myötä vuosien tai jopa vuosikymmenien aikana, ja elintapojen vaikutus niiden kehittymiseen. Hankituista sydänsairauksista tyypillisin on sepelvaltimotauti. (Mäkijärvi ym. 2011, 8–10.) Sepelvaltimotaudissa sydänlihakseen verta vievissä sepelvaltimoissa tapahtuu ahtautumista ja kovettumista. Tämän seurauksena veren virtaaminen sydämeen heikkenee, ja sydänlihas alkaa kärsiä hapenpuutteesta. (Tarnanen ym. 2015.)

Sepelvaltimotauti on parantumaton sairaus, mutta sen oireita voidaan lievittää ja etenemistä jarruttaa. Tyypillinen oire on puristava rasisrintakipu eli *angina pectoris*. Mikäli sepelvaltimo ahtautuu tai tukkeutuu äkillisesti aiheuttaen hapenpuutteen sydänlihakseen, on kyseessä sepelvaltimotautikohtaus eli epästabili *angina pectoris*. Sydäninfarktiksi kutsutaan tilannetta, jossa sydämen hapenpuute johtaa sydänlihassolujen tuhoutumiseen. (Tarnanen ym. 2015.) Sepelvaltimotauti on Suomessa yleisin kuolinsyy sekä miehillä että naisilla (Airaksinen ym. 2016, 285).

2.1 Sepelvaltimotaudin ennaltaehkäisy ja hoito

Stabiiliksi sepelvaltimotaudiksi kutsutaan Käypä hoito -suosituksen mukaan vakaaoireista sepelvaltimotautia. Stabiilissa sepelvaltimotaudissa potilaan oireet ovat aina samankaltaiset, ja hänellä on osoitettavissa joko sydänlihaskemia eli hapen puute sydänlihaksessa tai merkittävä ahtauma sepelvaltimossa. Hoidon perustan muodostavat ennusteeseen parantavasti ja oireisiin lievittävästi vaikuttava lääkehoito sekä riskitekijöiden hallinta. (Stabiili sepelvaltimotauti 2015.)

Elintapahoidolla pyritään ehkäisemään sepelvaltimotaudin etenemistä ja parantamaan sepelvaltimotautia sairastavan elämänlaatua (Mäkijärvi ym. 2011, 14–15). Elintapojen on useissa tutkimuksissa todettu olevan yhteydessä terveyteen (Jaatinen & Raudasoja 2017, 13). Sepelvaltimotaudin elintapahoidon keskeiset osa-alueet on esitetty kuvassa 1. Kohonnut kolesteroli ja verenpaine, sokeriaineenvaihdunnan häiriöt, tupakointi, liikunnan puute, ylipaino sekä sukurasite ovat sydän- ja verisuonisairauksien tunnettuja riskitekijöitä (Mäkijärvi ym. 2011, 14–15). Tupakoinnin on todettu olevan myös merkittävä kuolleisuuteen vaikuttava riskitekijä. Riskitekijöihin vaikuttamalla voidaan vähentää sekä sydänperäisiä kuolemia että valtimotautitapahtumia. (Hekkala ym. 2021.)



Kuva 1. Sepelvaltimotaudin elintapahoito (Jaatinen & Raudasoja 2017, 13; Hekkala ym. 2021)

Valtimotautien riskitekijöitä ravitsemuksen suhteen ovat korkea LDL-kolesteroli-
lipitoisuus, muut dyslipidemiat, tyypin 2 diabetes, häiriintynyt glukoosinsieto,

metabolinen oireyhtymä, kohonnut verenpaine, lihavuus sekä vähäinen liikuminen. Ateroomaplakin muodostumista ja sepelvaltimosairauksien ilmaantuvuutta voidaan vähentää terveyttä edistävällä ravitsemussuositusten mukaisella ruokavaliolla. (Mutanen ym. 2021, 374–376.) Kalan nauttiminen säännöllisesti 2–3 kertaa viikossa pienentää riskiä valtimotautikuolleisuuteen. Yli kaksi vuotta kestäneessä tutkimuksessa, jossa kova rasva korvattiin osittain monitydyttämättömällä rasvalla, valtimotautitapahtumat vähenivät 24 %:lla. (Mutanen ym. 2021, 378.) Ruokavaliosuositukset sepelvaltimotautipotilaalle sisältävät runsaasti kuitua, hedelmiä, kasviksia, kalaa, öljyä sekä pähkinöitä ja vähän tyydyttynyttä rasvaa ja punaista lihaa (Airaksinen ym. 2016, 324).

Sepelvaltimotaudin elintapahoidossa liikunnalla on keskeinen merkitys. Tautteja ehkäisevää ja terveyttä ylläpitävää liikuntaa kutsutaan terveystyöliikunnaksi, kun taas kuntoliikunnan määritellään kohottavan fyysistä kuntoa (Mäkijärvi ym. 2011, 10). Liikunta sekä vähentää sepelvaltimotautiin sairastumisen riskiä jopa yli 50 %:lla että vaikuttaa sepelvaltimotautia sairastavalla taudin etenemiseen hidastavasti. Liikunnan on todettu myös heikentävän sepelvaltimotaudin riskitekijöiden voimakkuutta sekä vähentävän niiden määrää. Fyysisen toimintakyvyn lisäksi liikunnalla on todettu positiivisia vaikutuksia myös psyykkiseen ja sosiaaliseen toimintakykyyn. (UKK-instituutti 2020b.)

Lääkehoidon aloitus voi tulla kyseeseen silloin, kun elintapamuutoksilla ei saada toivottua vaikutusta kohonneeseen verenpaineeseen tai kolesteroliarvoihin (Mäkijärvi ym. 2011, 11, 199). Sepelvaltimotaudin hoidon onnistumisen kannalta tärkeää on potilaan veren rasva-arvojen ja verenpaineen optimitalolle saamisen lisäksi hänen sitoutumisensa lääkehoitoon ja sekä mahdollisen diabeteksen että antitromboottisen hoidon saaminen tasapainoon (Hekkala ym. 2021). Sydänkuntoutuspotilaiden antitromboottisella hoidolla tarkoitetaan verihituleiden estäjien käyttöä tai varfariinilla toteutettavaa hyytymisenesto- hoitoa (Mustonen ym. 2009).

Kohonnutta verenpainetta ja kolesterolia aletaan hoitaa lääkkeillä tyyppillisesti vasta silloin, kun elintapahoidolla ei ole saatu riittävää vastetta keskimäärin 3–6 kuukauden hoitojakson aikana. Mikäli lääkitys aloitetaan, se jatkuu tyyppi-

sesti loppuelämän ajan. (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2020a.) Lääkehoi-
dossa käytetään kahden tyyppisiä lääkkeitä: ennen sydänoiretta otettavia ja
sydäntapahtumia estäviä lääkkeitä sekä oireita lievittäviä lääkkeitä (Mäkijärvi
ym. 2011, 11, 199). Jokaiselle sepelvaltimotautipotilaalle aloitetaan ennustetta
parantava lääkehoito, joka voi koostua asetyylisalisyylihaposta, statiinista eli
kolesterolilääkkeestä, sekä joissakin tapauksissa ACE:n eli angiotensiinikon-
vertaasi-entsyymien estäjistä (Syväne 2014; Airaksinen ym. 2016, 324). Toisi-
naan vaaditaan lääkehoidon ja toimenpidehoidon yhdistelmää (Mäkijärvi ym.
2011, 11, 199).

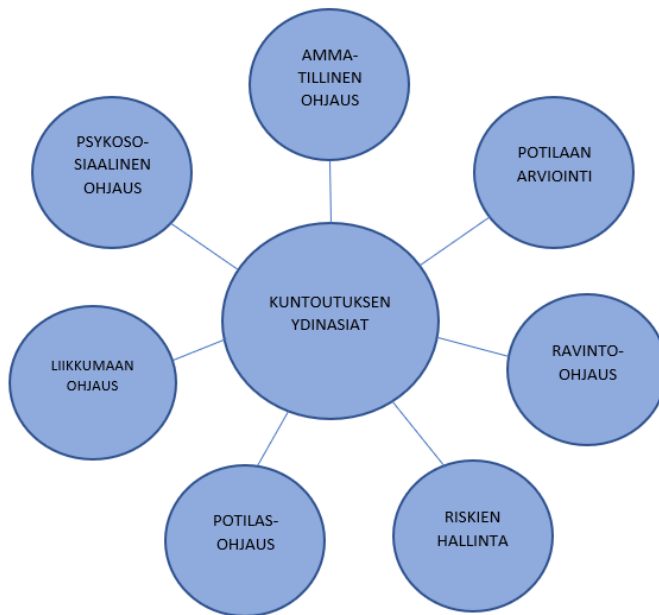
Mikäli potilaan oireet vaikuttavat lääkehoidosta ja riskitekijöiden minimoinnista
huolimatta huomattavasti hänen elämänlaatunsa tai työskentelyynsä, tai hä-
nellä todetaan merkkejä korkeasta vaarasta, voidaan hänelle tehdä kajoavia
eli invasiivisia toimenpiteitä. Lievemmissä tautimuodoissa ja ensivaiheessa
toimenpiteenä on yleensä ahtauman pallolaajennus ja stenttaus, jossa sepe-
lvaltimeen asetetaan metalliverkkoputki eli stentti. Vaikeammassa muodoissa
sepelvaltimoiden ohitusleikkaus. (Stabiili sepelvaltimotauti 2015; Sydänsai-
raala 2017.)

2.2 Sepelvaltimotaudin kuntoutus

Stabiilin sepelvaltimotaudin Käypä hoito -suosituksessa todetaan, että sepe-
lvaltimotaudin kohdalla kuntoutuksen, potilasohjauksen ja sekundaaripreven-
tion rajan määrittely on haastavaa, eikä se ole tarpeen. Kuntoutuksen tavoit-
teena on mahdollisimman hyvän fyysisen, psyykkisen ja sosiaalisen toiminta-
kyvyn saavuttaminen. (Stabiili sepelvaltimotauti 2015.)

Kuntoutuksen olennaisina osa-alueina tulee arvioida potilaan tila, ohjata häntä
fyysisessä aktiivisuudessa, ravitsemuksessa, liikuntaharjoittelussa sekä pai-
nonhallinnassa, hoitaa veren poikkeavat rasva-arvot ja kohonnut verenpaine,
ohjata lopettamaan tupakointi sekä tukea potilaan psyykkistä ja sosiaalista hy-
vinvointia. Liikunnallisella kuntoutuksella on havaittu olevan merkittäviä hyö-
tyjä sepelvaltimotautipotilaan kuntoutuksessa. (Hautala ym. 2016a.)

Bäck ja Hansen (2017) toteavat Euroopan kardiologisen seuran sivuilla julkaistussa artikkelissaan, että sydäntuntoutusta tulisi tarjota kaikille sepelvaltimotautia sairastaville potilaille, joilla on akuutti sepelvaltimo-oireisto, kuten sydäninfarkti, kroonisia sepelvaltimo-oireita tai reperfuusio eli virtauksen palauttaminen esimerkiksi ohitusleikkauksella. Sepelvaltimotautipotilaan kuntoutuksen ydinasiat Bäckin ja Hansenin mukaan on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Sepelvaltimotautipotilaan kuntoutuksen ydinasiat (Bäck & Hansen 2017)

Ydinasioiksi myös Bäck ja Hansen (2017) nostavat potilaan arvioinnin, ravitsemusohjauksen, riskitekijöiden hallinnan, potilasohjauksen, fyysisen aktiivisuuden ja liikunnallisen harjoittelun ohjaamisen sekä psykososiaalisen ja ammatillisen ohjauksen. Liikunnallisen kuntoutuksen he mainitsevat olevan aina keskeinen osa kuntoutusta.

Scherrenberg ym. (2021) tutkivat sydäntuntoutuksen annostelun merkitystä sepelvaltimotautia sairastavilla potilailla. Tutkimuksessa todettiin, että yli 11 sydäntuntoutuskäynnille osallistuneilla potilailla oli merkittävästi pienempi riski saada sydän- ja verisuonitautikuolema, sydäninfarkti tai aivohaveri eli MACE (major adverse cardiac event) kuin korkeintaan 11 kertaa osallistuneilla potilailla. Potilailla, jotka osallistuivat sydäntuntoutukseen vähintään 36 kertaa, riski saada MACE oli 47 % alhaisempi kuin korkeintaan 11 kertaa osallistuneilla. 24–35 kertaa osallistuneilla riski oli 68 % alhaisempi ja 12–23 kertaa osallistuneilla 56 % alhaisempi.

Kansainväliset hoitosuosituksukset kehottavat, että jokainen sepelvaltimotautipotilas tulisi ohjata sydänkuntoutukseen. Suomessa erikoissairaanhoidon toimii eurooppalaisella tasolla hyvin, mutta jatkokuntoutuksen järjestämisessä on puutteita. On esitetty, että huono tiedonkulku erikoissairaanhoidon ja perusterveydenhuollon välillä on yksi ongelmista. (Kytömäki 2019.) Ruotsissa on käytössä sydänkoulu, jota tarjotaan lähes kaikille alle 75-vuotiaille sydäninfarktin saaneille potilaille. Sydänkoulussa annetaan opastusta sydänsairauksien kuntoutukseen, ruokavalioon, fyysiseen harjoitteluun, tupakoinnin lopettamiseen sekä terveyden edistämiseen. Kyse on ryhmämuotoisesta kuntoutuksesta, jonka tavoitteena on vähentää myöhempää sairastavuutta ja kuolleisuutta. Tutkimuksien mukaan sydänkouluun osallistuneilla on lähes puolet pienempi riski kuolemaan kaksi vuotta infarktin jälkeen kuin sydänkouluun osallistumatta jätäneillä. (Wallert ym. 2020.)

3 SYDÄNKUNTOUTUS

Amerikan sydänliiton eli American Heart Associationin (AHA) mukaan (2016) sydänkuntoutus on lääketieteellisesti valvottua toimintaa, jonka tavoitteena on parantaa sydänsairaudesta kärsivän henkilön sydän- ja verisuoniterveyttä. Sydänkuntoutus koostuu kolmesta osa-alueesta, jotka ovat liikuntaneuvonta ja liikunnallinen harjoittelu, sydänystävällisten elintapojen ohjaus sekä neuvonta stressin vähentämiseksi. Stabiilin sepelvaltimotaudin Käypä hoito -suosituksessa sydänkuntoutuksen määritellään olevan suunnitelmallista kuntoutusta, jota toteutetaan moniammatillisesti, ja jonka tarkoituksena on edistää sepelvaltimotautipotilaan toipumista sekä työikäisten työkyvyn palauttamista tai säilyttämistä. Kuntoutuksen tavoitteena on saavuttaa niin hyvä fyysinen, psyykinen ja sosiaalinen toimintakyky kuin mahdollista. (Stabiili sepelvaltimotauti 2015.)

Sydänkuntoutus tulisi järjestää aina hoitoketjun osana sairaalavaiheen jatkoksi, mutta Suomessa tämä toteutuu usein puutteellisesti (Mäkijärvi ym. 2011, 159). Liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta on olemassa vahvaa näyttöä, mutta sydänkuntoutuksen järjestämisestä ei ole olemassa velvoittavaa tai valtakunnallista ohjeistusta. Käytännöt vaihtelevat kunnittain ja

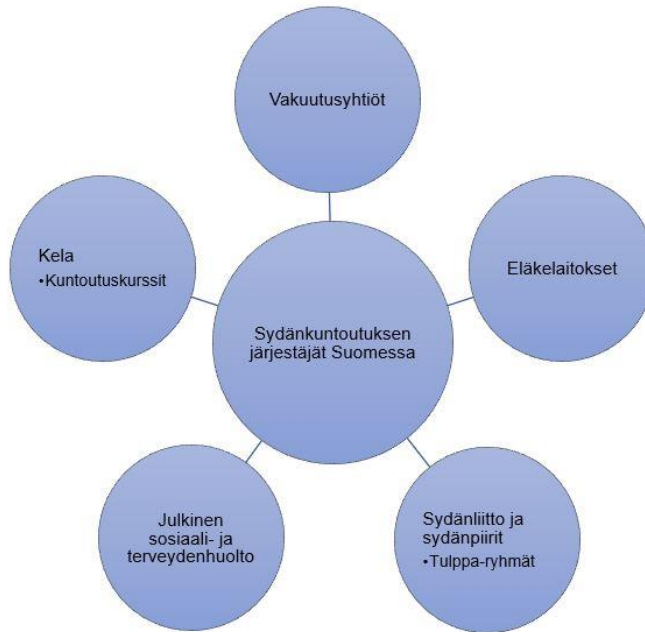
osassa kunnista sydänkuntoutusta ei järjestetä terveydenhuollon toimesta sairaalavaiheen jälkeen. (Pietilä 2017.)

Esimerkiksi vain noin 40 % sepelvaltimotautidiagnoosin saaneista potilaista ohjataan sydänkuntoutukseen, vaikka kuntoutuksella on tutkimuksissa todettu olevan merkittäviä hyötyjä (Kauranen 2019, 435). Vain pieni osa potilaista pääsee Kelan kuntoutuskursseille (Hekkala ym. 2021). Abreu ym. (2019) selvittivät tutkimuksessaan sydänkuntoutuksen saatavuutta Euroopan tasolla. Sydänkuntoutusta tarjottiin 90,9 %:ssa Euroopan maista, mutta tarjolla oli vain yksi sydänkuntoutuspaikka seitsemää iskeemistä sydänsairautta sairastavaa kohti. Sydänkuntoutuksen kapasiteettia tulisi siis kasvattaa koko Euroopan alueella.

Sydänkuntoutusta on tutkittu paljon, ja sen on todettu olevan yksi vaikuttavimmista kuntoutusmuodoista. Sydäninfarkti- ja ohitusleikkauspotilaiden liikunnallisen kuntoutusohjelman todettiin vähentävän sydänkuolemia 31 % ja kokonaiskuolleisuutta 27 %. Lisäksi psykologisilla toimilla todettiin positiivinen vaikutus sepelvaltimotautipotilaiden masennukseen ja ahdistuneisuuteen, mutta kuolleisuuteen niillä ei havaittu olevan vaikutusta. (Mäkijärvi ym. 2011, 158.) Sydänkuntoutuksen merkitys on nähtävissä myös Doimon ym. (2019) tutkimuksessa, jossa todettiin, että sydänkuntoutukseen päässeistä potilaista vain 15 % tarvitsi sydänoireidensa vuoksi sairaalahoitoa viiden vuoden sisällä kuntoutuksesta, kun taas kuntoutuksetta jääneistä potilaista 35 % palasi uudelleen sairaalahoitoon. Sydänkuntoutuksella todettiin olleen myös menehtymisriskiä pienentävä vaikutus viiden vuoden seurantajakson aikana.

3.1 Sydänkuntoutuksen järjestäjät Suomessa

Suomessa sydänkuntoutuksen pääasiallisina järjestäjinä toimivat julkinen sosiaali- ja terveydenhuolto, vakuutusyhtiöt ja eläkelaitokset, Kansaneläkelaitos eli Kela sekä sydänliitto ja -piirit (kuva 3). Kuntoutusta järjestetään joko avokuntoutuksena, jolloin kuntoutujalla on mahdollisuus yöpyä omassa kodissaan, tai laituskuntoutuksena, jonka kesto on useampia päiviä ja jonka aikana kuntoutuja majoittuu kuntoutuslaitoksessa. (Luoma-Kuikka 2020.)



Kuva 3. Sydänkuntoutuksen järjestäjät Suomessa (Luoma-Kuikka 2020; Kela 2021)

Terveyskeskuksissa järjestetään Sydäneliiton kehittämiä Tulppa-kuntoutusryhmiä, jotka on suunnattu valtimotautia sairastaville sekä hoidettavista valtimotaudin riskitekijöistä kärsiville potilaille. Ryhmät tarjoavat tietoa sairauksista ja niiden omahoidosta, sisältäen sydänkuntoutuksen eri osa-alueiden aiheita. Lisäksi julkinen terveydenhuolto järjestää luentoja ja ensitietokursseja, mutta kuntien ja sairaanhoitopiirien välinen vaihtelu näiden järjestämismahdollisuuksissa on suurta. Terveyskeskukset tarjoavat myös ryhmämuotoista liikunnallista kuntoutusta. (Luoma-Kuikka 2020.)

Kelan järjestämä aikuisten sydänsairauksia sairastavien kuntoutuskurssi on ryhmämuotoinen ja yli 18-vuotiaille tarkoitettu. Kuntoutus järjestetään harkinnanvaraisena kuntoutuksena suunnitelmallisesti, moniammatillisesti ja monialaisesti. Moniammatilliseen tiimiin tulee kuulua erikoislääkäri, neljä pakollista ammattihenkilöä ja vähintään yksi valinnainen ammattihenkilö. Sydänkuntoutus koostuu sydänkuntoutuskurssista ja yleisestä osasta. Sydänkuntoutuskurssille voi osallistua sydänsairaana lisäksi yksi läheinen aikuinen. Sydänkuntoutus tarjoaa tietoa ja tukea elämäntilanteeseen sekä konkreettisia ohjeita arkeen. (Kela 2021.)

Kelan kuntoutus toteutetaan hyvän kuntoutuskäytännön mukaisesti. Sydän-kuntoutuskursseja järjestetään kolmelle eri kohderyhmälle: sepelvaltimotautia sairastaville, läppäleikatuille sekä sydämen vajaatoimintaa, kardiomyopatiaa, sydänsarkoidoosia, harvinaista sydänsairautta tai synnynnäistä sydänsairautta sairastaville. Lisäksi sydänkuntoutuskurssit jaetaan työelämässä oleviin ja eläkkeellä oleviin osallistujiin. Kelan sydänkuntoutuskurssin kokonaiskesto on 12–24 kuukautta sisältäen ennakkoyhteydenoton, kuntoutusjaksot, kuntoutusjaksojen väliset yhteydenotot ja seurantayhteydenoton. (Kela 2021.)

3.2 Sydänkuntoutuksen osa-alueet

Sydänkuntoutus voidaan jakaa lääkinnälliseen ja ammatilliseen kuntoutukseen, joista lääkinnällinen kuntoutus sisältää kuntoutusneuvontaa ja -ohjausta, kuntoutusjaksoja avo- tai laitospainotuksessa, sopeutumisvalmennusta, liikunnallista kuntoutusta sekä ravitsemus- ja fysioterapiaa. Ammatillinen kuntoutus taas on suunnattu työiässä oleville sekä nuorille potilaille, ja se pitää sisällään uudelleen koulutusta ja työkyvyn selvitystä. (Mäkijärvi ym. 2011, 158.)

Työhön paluuta nopeutetaan ja työkykyä parannetaan sydänkuntoutuksen avulla. Työikäisten sydänkuntoutukseen osallistumista kehitetään suunnittelemalla verkossa toteutettavia kuntoutuksia. Verkkomuotoisten kuntoutusten hyödyiksi on esitetty, että kuntoutukseen osallistujat voivat olla ympäri Suomea, ja näin saataisiin koottua samankaltaisissa elämäntilanteissa olevia potilaita yhteiseen ryhmään. (Hekkala ym. 2021.)

Sydänkuntoutus sisältää ohjausta sairautteen sopeutumisesta, sairaudesta ja lääkehoidosta, liikunnallista kuntoutusta, elintapamuutoksen ohjausta ja psykososiaalista tukea. Psykososiaalinen tuki sisältää vertaistuen, työhön paluun tuen ja masennuksen torjumisen. (Hekkala ym. 2021.) Masennuksella on todettu olevan jopa kaksinkertainen vaikutus ikäihmisen sydänkohtausriskiin, minkä vuoksi sen tunnistaminen ja hoito on hyvin tärkeää. Sairauksilla on lähes aina vaikutus elämänlaatuun ja mielenterveyteen, ja masennus tulee tunnistaa ja hoitaa sydänpotilailla. (Mäkijärvi ym. 2011, 14.)

Pelkoa ja ahdistuneisuutta koetaan varsin usein sydänpotilaiden keskuudessa ja nämä oireet jäävät usein ilmaisematta. Kotiutusvaiheen ohjauksessa tulisi huomioida, että potilaalla on mahdollisuus kysyä kysymyksiä. Toipumisvaiheessa herää usein kysymyksiä sairaudesta ja mahdolliset elintapamuutokset saattavat aiheuttaa ahdistusta. Suomessa sydänsairaat kokevat usein, että kotiutuessa tieto sairauden hoitoon liittyvistä asioista ei ole riittävää. Sydänsairauksista toipuvat ovat kokeneet vertaistuen olevan merkittävä apu. (Mäkijärvi ym. 2011, 125–129.)

4 SEPELVATIMOTAUTIPOTILAAN LIIKUNNALLINEN KUNTOUTUS

Perehdyimme tässä opinnäytetyössä sepelvaltimotautipotilaan liikunnalliseen kuntoutukseen. Sydänkuntoutukseen kuuluu sepelvaltimotautipotilailla keskeisenä osana liikunta, jonka tulisi olla nousujohteista rasittavuuden suhteen, ja joka tulisi aloittaa niin pian kuin mahdollista akuutin sydäntapahtuman jälkeen. Sepelvaltimotautipotilaille tulisi aina antaa liikunnallisen kuntoutuksen ohjeet. Liikunnallisella kuntoutuksella voidaan pienentää riskiä sydänkuolemalle ja uusille sairaalajaksoille, sekä parantaa potilaan elämänlaatua. (Hekkala ym. 2021.)

Sepelvaltimotautipotilailla on havaittu harjoittelun seurauksena jopa ateroskleroosin eli verta kuljettavien valtimoiden ahtautumisen etenemisen pysähtymistä, minkä vuoksi liikunnan tulisi olla merkittävänä osana taudin hoitoa. Myös sydäninfarktin sairastaneilla säännöllinen liikunta pienentää kuolleisuutta liikkumattomiin verrattuna. (Mäkijärvi ym. 2011, 95.) Liikunnan tarjoamien terveyshyötyjen on todettu olevan huomattavasti mahdollisia haittavaikutuksia suurempia, minkä vuoksi kaikkien sydänpotilaiden liikkumaan kannustaminen on tärkeää (Airaksinen ym. 2016, 1134). Liikunnan vaikutuksesta sydänlihaksen vahvistuu ja päivittäisellä liikunnalla voidaan pienentää verenpaine-taudin ilmaantuvuutta. Lisäksi liikunnalla on virkistävä ja mielihyvää tuottava vaikutus. (Jaatinen & Raudasoja 2017, 15.)

Sepelvaltimotautipotilaan liikunnallisen kuntoutuksen vaiheet on jaoteltu kansainvälisesti sairaalavaiheen kuntoutukseen, toipilasvaiheen kuntoutukseen (kotiutusta seuraavat 2–16 viikkoa) sekä kunnon ylläpitovaiheeseen (kuva 4).



Kuva 4. Liikunnallisen kuntoutuksen vaiheet (Hautala ym. 2016a)

Kunnon ylläpitovaihe käsittää toipilasvaiheen jälkeiset kuntoutusohjelmat sekä kuntoutujan itsenäisen aktiivisuuden säilyttämisen (Hautala ym. 2016a). Suomen Fysioterapeuttien laatimassa sepelvaltimotautipotilaan liikunnallinen kuntoutus -suosituksessa todetaan liikunnallisessa kuntoutuksessa olevan olennaista liikunnan turvallisuuden ja tehon välisen tasapainon saavuttaminen. Toipilasvaiheessa ja kunnon ylläpitovaiheessa liikunnalliseen kuntoutukseen tulisi sisältyä hyöty- ja arkiliikuntaa, kestävyysliikuntaa sekä lihasvoimaharjoittelua. (Hautala ym. 2016b.)

4.1 Kestävyysharjoittelu

Kestävyysliikunnalla eli aerobisella liikunnalla tarkoitetaan liikuntaa, joka kuormittaa suuria lihasryhmiä liikkujan suorituskykyyn suhteutettuna vähintään kohtalaisella tasolla, ja joka kestää joko yhtäjaksoisesti tai jaksoissa tyypillisesti vähintään kymmeniä minutteja. Kestävyysliikunta kehittää hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa sekä aineenvaihduntaa, ja vaikuttaa tällaisessa liikunnassa jaksamiseen ylläpitävästi tai lisäävästi. (Liikuntaan liittyviä määritelmiä 2015.)

Säännöllisen kestävyysliikunnan on todettu vaikuttavan suotuisasti sydän- ja verenkiertoelimistön toimintaan. Kestävyysliikunnan levossa huomattavia vaikutuksia ovat pienentynyt leposyke, suurentunut sydämen iskutilavuus sekä laskenut systolinen ja diastolinen verenpaine. Myös maksimaalinen hapenotokyky paranee säännöllisen harjoittelun myötä. (Mäkijärvi ym. 2011, 92–93.) Koska harjoittelun tuloksena sykkeen ja verenpaineen nousu on hitaampaa, sepelvaltimotaudin ja sydämen vajaatoiminnan oirekynnys on korkeampi (Airaaksinen ym. 2016, 1134). Kestävyysliikuntaa tulisi harrastaa päivittäin tai kui-

tenkin vähintään kolme kertaa viikossa. Yhden liikuntakerran tulisi olla vähintään 20 minuuttia ja viikossa kestävyysliikuntaa tulisi harrastaa vähintään 2,5 tuntia. (Hautala ym. 2016b.)

4.2 HIIT- ja intervalliharjoittelu

Korkean intensiteetin intervalliharjoittelu eli HIIT-harjoittelu (high intensity interval training) koostuu vuorottelevista lyhyistä korkeatehoisista työjaksoista ja palautumisjaksoista tai kevyemmistä työjaksoista. HIIT-harjoittelu voi koostua esimerkiksi neljän minuutin intervalleista ja kolmen minuutin palautusjaksoista, joita tehdään neljästi. HIIT-harjoitteluun tulisi sisällyttää alku- ja loppuverryttely. Tutkimuksien mukaan korkeaintensiteettinen harjoittelu parantaa maksimaalista hapenottokykyä, sydämen iskutilavuutta ja suorituskykyä. (Weston ym. 2014.)

Hekkanen ym. (2021) mukaan useimmille sydänpotilaista korkeatehoinen liikunta ja intervalliharjoittelu on turvallista ja tuo tehokkuutta harjoitteluun. Verrattuna matalaintensiteettistä kestävyysliikuntaa sisältävään kuntoutukseen intervallityyppistä harjoittelua sisältävä kuntoutus kasvattaa enemmän aerobista kynnystä ja maksimaalista hapenottokykyä (Hautala ym. 2016a). Dunin ym. (2019) tutkimuksen mukaan korkeaintensiteettinen HIIT-harjoittelu on turvallista ja jopa tehokkaampaa harjoittelua sydänkuntoutuspotilaille. Korkeaintensiteettisessä intervalliharjoittelussa tulee kuitenkin huomioida turvallisuustekijät sekä ohjauksen rooli (Savonen ym. 2015).

4.3 Voimaharjoittelu

Lihassoimaharjoitteluksi kutsutaan toimintaa, joka kuormittaa lihaksia vähintään kohtalaisesti ylläpitäen tai lisäten niiden voimantuottoa sekä tyypillisesti myös lihasmassaa. Harjoittelun kuormituksen säätely tapahtuu suhteutettuna siihen voimaan, jonka harjoitettavat lihakset pystyvät tuottamaan maksimaalisessa eli yhden kerran suoritettavassa harjoitteessa. (Liikuntaan liittyviä määritelmiä 2015.)

Stabiilin sepelvaltimotaudin hoidossa lihaskuntoharjoittelulla on todettu olevan suotuisia vaikutuksia (Airaksinen ym. 2016, 1134). Lihaskuntoharjoittelua suositellaan sepelvaltimotautia sairastaville 10–15 toiston sarjoissa. Sarjoja suositellaan tehtäväksi kaksi, ja liikkeitä 8–12. Taukojen tulisi kestää 60 sekuntia. (Mäkijärvi ym. 2011, 94.) Hautalan ym. (2016a) mukaan voimaharjoittelu yhdistettynä kestävyysliikuntaan kasvattaa maksimaalisen hapenottokyvyn työkuormaa, parantaa maksimaalista lihasvoimaa, vähentää rasvakudosta sekä lisää rasvatonta massaa verrattuna pelkästään kestävyysliikuntaa sisältävään kuntoutukseen.

Sepelvaltimotautipotilailla kohtuukuormitteinen lihasvoimaharjoittelu on todettu turvalliseksi. Lihasvoimaharjoittelu vaikuttaa perusaineenvaihduntaan, sokeri- ja insuliiniaineenvaihduntaan sekä liikkumiskykyyn. Sepelvaltimotautipotilaan tulee aloittaa lihasvoimaharjoittelu suhteellisen pienillä kuormilla eli 20–40 %:lla maksimaalisesta voimatasosta. Muutaman kuukauden harjoittelun jälkeen kuormaa voidaan nostaa 40–60 %:iin maksimitasosta. (Savonen ym. 2015.)

4.4 Vesiliikunta

Vesiliikunnalla tarkoitetaan esimerkiksi vesivoimistelua ja vesijuoksua. Veden vastus kasvaa sen myötä mitä nopeammin henkilö vedessä liikkuu, joten harjoittelun tehoa pystytään helposti säätelemään yksilöllisesti. Vesi myös vähentää niveliin kohdistuvaa painetta, mikä mahdollistaa kuivalla maalla nivelki- vuista kärsiville henkilöille kivuttomamman liikkumismuodon. (UKK-instituutti 2020a.) Uintia ja vesijuoksua suositellaan vakaata sepelvaltimotautia sairastaville potilaille (Päijät-Hämeen hyvinvointiyhtymä 2020; Kutinlahti & Pellikka 2021).

Korzeniowska-Kubacka ym. (2016) totesivat tutkimuksessaan 28–30-astei- sessä eli kohtalaisen viileässä vedessä tapahtuvan harjoittelun aiheuttavan rytmihäiriöitä useammin verrattuna spiroergometriatestiin ja normaaleihin päivittäisiin aktiviteetteihin. Vaikka potilailla ei ilmennyt rasisrintakipua tai sydänfilmissä eli EKG:ssä (elektrokardiogrammi) todettua iskemiaa, todettiin

heistä 58 %:lla kammiolisälyöntejä ja 62 %:lla supraventrikulaarisia eli kammioiden yläpuolelta, joko eteisistä tai eteisten ja kammioiden välistä alkavia lisälyöntejä. Kammiolisälyöntien määrä ei eronnut merkittävästi kuivalla maalla tapahtuneeseen mittaukseen verrattuna, mutta supraventrikulaaristen lisälyöntien määrä oli vesiharjoittelussa huomattavasti korkeampi. Tutkimuksessa ei kuitenkaan todettu yhtään kompleksisia rytmihäiriöiden muotoja.

5 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää sepelvaltimotautipotilaan liikunnallisen kuntoutuksen menetelmiä ja soveltuvuutta. Työn tavoitteena on tarjota työn tilaajalle tietoa tutkimusten perusteella tehokkaiksi ja soveltuviksi todetuista menetelmistä. Opinnäytetyöhön liittyvät tutkimuskysymykset ovat:

1. Mitkä ovat käytetyimpiä sepelvaltimotautipotilaan kuntoutuksen liikunnallisia menetelmiä?
2. Mitkä liikunnallisen sydänkuntoutuksen menetelmät on tutkimuksissa todettu tehokkaiksi ja soveltuviksi sepelvaltimotautipotilaille?

6 TUTKIMUKSEN MENETELMÄ JA TOTEUTUS

Opinnäytetyömme menetelmänä on kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on selvittää ja esitellä tutkimusaiheeseen merkittävimmin liittyvät ja korkealaatuisimmat tutkimustulokset sekä kirjallisuus. Kirjallisuuskatsauksessa kootaan yhteen jo olemassa oleva, tutkimusaihetta koskeva tieto. Työn vaiheita ovat tutkimussuunnitelman laatiminen, tutkimuskysymysten määrittely, alkuperäisten tutkimusten hakeminen, valinta ja laadun arviointi, analyysin teko sekä tulosten esittely. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 97.)

Kirjallisuuskatsaukset voidaan jaotella kolmeen tyyppiin, joita ovat kuvaileva kirjallisuuskatsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. Kuvaillevassa kirjallisuuskatsauksessa tutkimuskysymykset voivat olla väljempiä ja aineiston valinnan kriteereitä eivät määrittele tiukat säännöt, mutta menetel-

mällä pystytään kuvaamaan tutkittavaa ilmiötä laaja-alaisesti. Kuvailevaa kirjallisuuskatsausta voidaan hyödyntää itsenäisenä menetelmänä. (Salminen 2011, 6.)

6.1 Aineiston keruu ja valinta

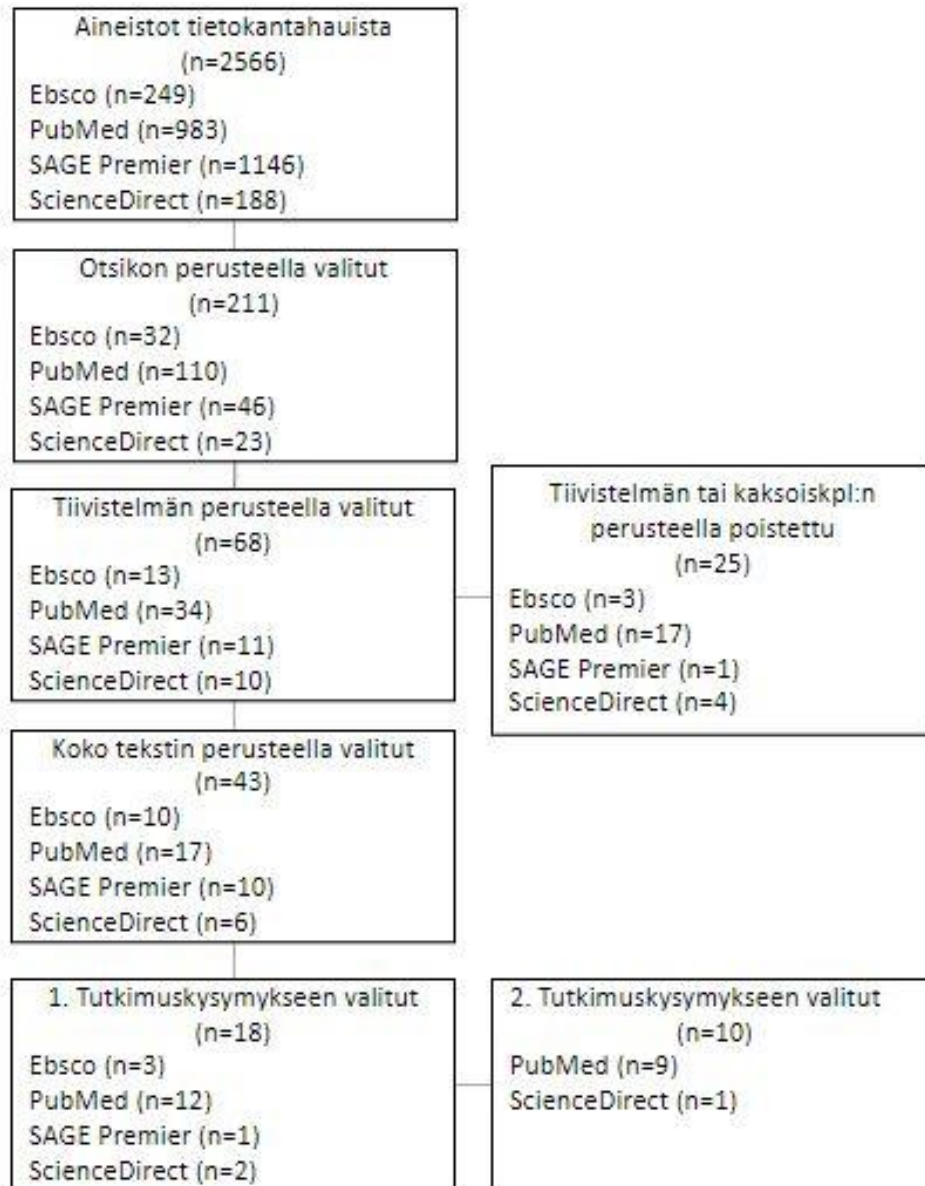
Kirjallisuuskatsauksen hakustrategian olennainen osa on sisäänotto- ja poissulkukriteerien muodostaminen. Valitut kriteerit tekevät soveltuvan kirjallisuuden tunnistamisesta helpompaa ja pienentävät virheiden riskiä. Kriteerit auttavat myös varmistamaan, ettei katsauksesta tule puutteellinen. Lisäksi ne helpottavat aineiston koon hallintaa ja suunnitellussa aiheen rajauksessa pysymistä. (Stolt ym. 2016, 26.) Katsauksemme tiedonhakuvaiheen sisäänotto- ja poissulkukriteerit on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Tutkimuksen sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Tutkimus on julkaistu vuosina 2011–2021.	Tutkimus on julkaistu ennen vuotta 2011.
Tutkimus on vertaisarvioitu.	Tutkimusta ei ole vertaisarvioitu.
Koko teksti on saatavilla kohtuullisen ajan sisällä ja ilmaiseksi.	Koko tekstiä ei ole saatavilla kohtuullisen ajan sisällä tai se on maksullinen.
Tutkimus on suomeksi tai englanniksi.	Tutkimus on muulla kielellä kuin suomeksi tai englanniksi.
Tutkimus koskee sepelvaltimotautipotilaan liikunnallista kuntoutusta.	Tutkimus koskee jonkin muun sydänsairausryhmän kuin sepelvaltimotautipotilaan liikunnallista kuntoutusta, tai se koskee sepelvaltimotautipotilaan muuta kuin liikunnallista kuntoutusta.

Tietokantahakuja suoritettaessa hakutuloksia tuli valituilla hakutermeillä ScienceDirectissä tuhansittain, minkä vuoksi haku rajattiin heti alkuvaiheessa koskemaan vain otsikkoa/tiivistelmää/asiasanaa. Muissa tietokannoissa hakutulosten määrä oli vielä läpikäytävissä otsikkotasolla. Koko tekstien tarkasteluvaiheen jälkeen päätettiin ottaa tutkimukseen sisään vain satunnaistetut kontrolloidut tutkimukset (randomized controlled trial, RCT), koska nämä tutkimukset ovat menetelmältään laadukkaita ja tutkimusten lukumäärä oli riittävä sekä

ensimmäiseen tutkimuskysymykseen että toiseen tutkimuskysymykseen vastaamiseksi. Kuvassa 5 on esitetty tietokantojen hakutuloksien lukumäärät sekä aineistojen rajautuminen työn eri vaiheissa.



Kuva 5. Tietokantojen hakutulokset

Intervention vaikuttavuutta arvioitaessa tutkimuskysymys voidaan muotoilla PICO-periaatetta käyttäen: potilas, interventio, vertailuinterventio ja hoidon tulos. PICO-asetelma on työkalu, joka auttaa tutkimuskysymyksen muotoilussa ja lisäksi sen avulla voidaan tunnistaa tiedontarvetta sekä luoda hakutermejä ja -strategioita. Se auttaa tutkimukseen valittavien artikkeleiden valinnassa ja tutkimuskysymyksen jäsentelyssä. (Stolt ym. 2016, 57–60.) Taulukossa 2 on

esitetty tämän opinnäytetyön sisäänotto- ja poissulkukriteerit PICO-asetelmaa hyödyntäen.

Taulukko 2. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit PICO-asetelmaa hyödyntäen

Tarkastelun kohde	Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
P) Potilasryhmä	sepelvaltimotautipotilaat, yli 18-vuotiaat	muut sydänsairaudet kuin sepelvaltimotauti
I) Interventio	tutkimus koskee liikunnallista kuntoutusta	tutkimus koskee muita kuin liikunnallisen kuntoutuksen muotoja
C) Verrokki	-	-
O) Tulokset	määrälliset tulokset	laadulliset tulokset
S) Tutkimusasetelma	satunnaistetut kontrolloidut tutkimukset (RCT)	kaikki muut tutkimusasetelmat

PICO koostuu osista, joita ovat P = potilasryhmä (patient), I = interventio (intervention), C = vertailumenetelmä (comparison) ja O = tulos (outcome).

PICO:sta voidaan tarpeen mukaan jättää joitakin osia pois, eikä kaikilla osilla tarvitse tehdä hakuja. (Isojärvi 2011.) Lisäksi PICO-asetelmaan voi kuulua tutkimusasetelman (S = study design) määrittely. PICO:a voidaan käyttää myös sisäänotto- ja poissulkukriteereiden määrittämisessä. (Stolt ym. 2016, 57–60.)

6.2 Aineiston arviointi ja analysointi

Tässä opinnäytetyössä tutkimusten laadun arviointia toteutettiin jo tutkimusten valintaprosessin aikana, koska sisäänottokriteereinä olivat vertaisarvioidut, näytönasteeltaan vahvat satunnaistetut kontrolloidut tutkimukset (RCT). Mikäli tutkimuksen sisäänottokriteereinä ovat laadultaan tietynasteiset tutkimukset katsotaan tutkimusten valintaprosessin pitävän sisällään myös tutkimusten arviointia (Stolt ym. 2016, 28–29). Lisäksi opinnäytetyön kumpikin tekijä arvioi itsenäisesti tutkimuksia. Mikäli kaksi henkilöä suorittaa arvioinnin itsenäisesti katsotaan sen lisäävän arvioinnin luotettavuutta (Stolt ym. 2016, 28). Arviointia suoritettiin myös pyrkimällä valitsemaan tuoreita, laadultaan korkeatasoisia tutkimusartikkeleita.

Tutkimuksen analyysi- ja synteesivaiheessa tutkimukseen valittujen tutkimusten tulokset järjestetään ja niistä tehdään yhteenvetoa. Analyysivaiheessa aineisto luokitellaan ja siitä etsitään eroja sekä yhtäläisyyksiä. Tämän jälkeen tulokset tulkitaan ja kirjoitetaan kokonaisuudeksi, jolloin aineiston synteesi ja

analyysi tapahtuvat samanaikaisesti. (Stolt ym. 2016, 30.) Tämän opinnäytetyön analyysi ja synteesi toteutettiin mukaillen Stoltin ym. (2016, 30–31) kuvaamaa analyysitapaa. Analyysin vaiheet on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Analyysin vaiheet (Stolt ym. 2016, 30–31)

Analyysin ensimmäisessä vaiheessa kuvataan tutkimuksen olennainen sisältö, kuten julkaisuvuosi, tekijät, tutkimusasetelma, menetelmät, kohderyhmä sekä tärkeimmät tulokset. Kuvauksen yhteenveto suositellaan koottavaksi taulukkomuotoon. (Stolt ym. 2016, 30–31.) Tässä opinnäytetyössä tämä vaihe on koottu kirjallisuuskatsaustaulukkoon (liite 2).

Analyysin toiseen vaiheeseen kuuluu aineiston koodaaminen eli merkintöjen tekeminen sekä merkintöjen perusteella luokkien tai teemojen muodostaminen. Samanlaisilla merkinnöillä koodatut aineistot kootaan luokaksi. Lopuksi nämä muodostetut luokat nimetään sisältöä kuvaavalla nimellä. (Stolt ym. 2016, 31.) Opinnäytetyössä aineiston koodaaminen toteutettiin värimerkinnoillä ja koodauksen jälkeen samalla värillä merkityt tulokset koottiin saman luokan alle. Havainnollistava kuva koodauksesta on esitetty kuvassa 7. Aineiston koodauksessa keltainen väri tarkoitti kestävyysharjoittelua, punainen HIIT- tai intervalliharjoittelua, vihreä voimaharjoittelua, sininen vedessä tapahtuvaa harjoittelua ja vaaleanpunainen joogaharjoittelua. Näiden luokkien alle koottiin tutkimusten keskeiset tulokset.

3. Results

There were no differences in baseline patient characteristics, CAD criteria, or medications between MICT and HIIT (Table 1). Exercise compliance was similar between groups. Out of a total of 48 exercise sessions, patients in the MICT and HIIT groups attended 44 ± 4 and 43 ± 5 sessions, respectively ($p=0.784$). Mean exercise heart rates were higher in the HIIT group compared to MICT (128 ± 16 bpm versus 100 ± 13 bpm, $p=0.005$), which equated to $82 \pm 13\%$ and $66 \pm 7\%$ of their age-predicted heart rate maximum ($p=0.008$). Average external work per session was lower in the HIIT group compared to the MICT group (106 ± 32 kJ versus 197 ± 66 kJ, $p=0.013$), while total external work over the 6-month training period was not statistically different between groups (8550 ± 3514 kJ vs. 5387 ± 2391 kJ, $p=0.073$ for MICT vs. HIIT).

Cardiorespiratory fitness outcomes are presented in Table 2, while individual VO_2 peak values are presented in Fig. 1. For VO_2 peak, there was a time effect for both MICT ($p=0.003$) and HIIT ($p<0.001$), such that VO_2 peak values were increased at both 3 and 6-months training relative to pretraining. However, there was no difference in the magnitude of increase between groups. Relative to pretraining values, VO_2 peak was increased at 3-months training by $19 \pm 16\%$ for MICT and $25 \pm 14\%$ for HIIT ($p=0.253$), and $26 \pm 29\%$ and $28 \pm 17\%$, respectively, at 6-months training ($p=0.824$). There was no difference in VO_2 peak values between 3 and 6-months training for either group.

All blood pressure and heart rate indices were unchanged with training, with no differences between groups (Table 2; $p \geq 0.05$). All lipid indices were unchanged with training in the HIIT group (Table 2; $p \geq 0.05$). High-density lipoprotein was increased at 6-months training compared to pretraining in the MICT group ($p=0.030$), while all remaining indices were unchanged with training ($p \geq 0.05$). None of the HRQL subscales or summary scale

scores significantly changed with training (Table 2). Self-evaluated health was significantly increased at 6-months compared to both pretraining and 3-months in the MICT group (time effect $p=0.005$) but was unchanged with training in the HIIT group. Pretraining self-evaluated health was higher in the HIIT group compared to the MICT group ($p=0.020$).

4. Discussion

This study provides the first examination of combined low-volume HIIT and resistance exercise training in a cardiac rehabilitation setting. We found that 3-months of MICT and low-volume HIIT resulted in similar improvements in cardiorespiratory fitness despite HIIT involving less time and less work than MICT. However, contrary to our hypothesis, the additional 3 months of training incorporating resistance exercise did not result in further gains in VO_2 peak. Following 6-months of training, the MICT group did experience marginal improvements in self-evaluated health and high-density lipoprotein, while there were no changes in these indices in the low-volume HIIT group. Overall, findings from our study help to delineate the time course of the training-induced changes in patients with CAD. Our results suggest that improvements in fitness with both MICT and low-volume HIIT training occur in the initial 3-months of cardiac rehabilitation training, while other outcomes such as lipids and HRQL benefit from the additional 3-months of training and addition of resistance training.

One of the primary objectives of exercise training in cardiac rehabilitation is to improve cardiorespiratory fitness, given that lower fitness levels are associated with an increased risk of mortality in cardiac patients.¹³ Evidence from the meta-analysis of resistance training in cardiac rehabilitation suggests combined MICT and resistance training elicits greater improvements in cardiorespiratory fitness than MICT training alone.⁷ To date, only 2 studies have examined the effects of isocaloric HIIT and resistance

Kuva 7. Esimerkki värikoodauksesta mukailleen Stolt ym. (2016)

Kolmannessa vaiheessa voidaan käyttää havainnollistavaa taulukointia kokonaisuuden eli synteetin muodostamiseksi. Tavoitteena on esittää tuloksista yleisempi kuva sekä mahdolliset eroavaisuudet tutkimustulosten välillä. (Stolt ym. 2016, 31.) Tässä opinnäytetyössä hyödynsimme taulukointia eri liikunnallisen harjoittelun muotojen tulosten selkeäksi esittämiseksi. Taulukoissa esitettiin tiivistetysti sekä harjoittelumuotojen tulosten yhtäläisyyksiä että eroavaisuuksia. Lisäksi taulukoita avattiin tekstissä.

7 TUTKIMUSTULOKSET

Tämän kirjallisuuskatsauksen tulokset esitetään tutkimuskysymyksiä vastaavien otsikoiden alla. Ensimmäiseksi esitetään valituissa tutkimuksissa käytetyt liikunnallisen kuntoutuksen menetelmät, niiden toteutustavat sekä osallistujaryhmät. Tämän jälkeen käsitellään eri liikunnallisen kuntoutuksen muotojen tutkimuksissa todettuja mitattavia vaikutuksia sekä soveltuvuutta sepelvaltimotautipotilaille.

Kirjallisuuskatsaus sisälsi 18 tutkimusta, joista kaikkia käytettiin ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastaamiseksi ja kymmentä toiseen tutkimuskysymykseen vastaamiseksi. Tutkimuskysymyksen 2. osalta tulosten käsittelyssä otettiin huomioon ainoastaan mitattavissa olevat tutkimustulokset, koska haluttiin

konkreettisia tuloksia menetelmän tehokkuudesta ja soveltuvuudesta. Liikunnallisen kuntoutuksen eri menetelmien tulokset on koottu menetelmittäin omiin taulukoihinsa kokonaiskuvan selkeyttämiseksi ja vertailun helpottamiseksi.

7.1 Käytetyimmät liikunnallisen kuntoutuksen menetelmät

Tutkimuskysymykseen 1. “Mitkä ovat käytetyimpiä sepelvaltimotautipotilaan kuntoutuksen liikunnallisia menetelmiä?” vastaamiseksi valittiin tarkasteltavaksi 18 RCT-tutkimusta. Valitut tutkimukset on koottu tiedonhakutaulukkoon (liite 1). Osassa tutkimuksista oli verrattu eri menetelmien vaikutuksia keskenään ja osassa oli tutkittu yhden menetelmän vaikutuksia. Tutkimuksista yhteensä yhdessä oli harjoittelumuotona taiji, yhdessä jooga, kahdeksassa HIIT- / intervalliharjoittelu, 10:ssa kestävyysharjoittelu, neljässä voimaharjoittelu ja viidessä tutkimuksessa vedessä tapahtuva harjoittelu.

7.1.1 Kestävyysharjoittelu

Kestävyysharjoittelu on kirjallisuuskatsauksen kymmenen tutkimuksen perusteella käytetyin liikunnallisen harjoittelun muoto, ja jota toteutettiin tutkimuksissa erilaisilla menetelmillä: kuntopyöräilynä, kävelynä, voimisteluna, hölkänä sekä ohjattuna ryhmäharjoitteluna. Kaikissa tutkimuksissa kestävyysharjoittelua toteutettiin ohjatusti, ja lisäksi yhdessä tutkimuksessa tutkittavia ohjeistettiin harjoittelemaan kerran viikossa itsenäisesti. (Moholdt ym. 2011; Tefaha ym. 2011; Ribeiro ym. 2012; Conraads ym. 2014; Cardozo ym. 2015; Currie ym. 2015; Prado ym. 2016; Lee ym. 2017; Villelabeitia-Jaureguizar ym. 2018; Vasić ym. 2019; Taulukko 3.) Toteutustavat ja sisällöt on esitetty kootusti taulukossa 3, ja yksittäiset tutkimukset on avattu tarkemmin taulukon jälkeen.

Kestävyysharjoittelun aluksi suoritettiin jokaisessa tutkimuksessa alkuverryttely ja lopuksi loppujäähdyttely, jotka sisälsivät kevyempää kestävyysharjoittelua ja dynaamista venyttelyä. Alkuverryttelyn kesto vaihteli 5–12 minuutin välillä ja loppuverryttely 5–13 minuutin välillä. Lisäksi yhdessä tutkimuksessa pidettiin loppuverryttelyn jälkeen venyttely- ja rentoutustuokio. Viikoittaisten harjoitusten määrä vaihteli kahden ja kuuden harjoituskerran välillä, ja keskimää-

rin tutkittavat harjoittelivat 3,4 kertaa viikossa. Varsinaisten kestävyysharjoitusten kesto vaihteli 10–50 minuutin välillä, ja eniten suoritettiin keskimäärin 30 minuutin pituisia harjoituksia. (Moholdt ym. 2011; Teffaha ym. 2011; Ribeiro ym. 2012; Conraads ym. 2014; Cardozo ym. 2015; Currie ym. 2015; Prado ym. 2016; Lee ym. 2017; Villelabeitia-Jaureguizar ym. 2018; Vasić ym. 2019; Taulukko 3.)

Harjoittelun rasiustason määrittämiseen käytettiin erilaisia menetelmiä, joista käytetyin oli maksimisykkeestä prosentteina laskettu syketaso. Harjoittelua toteutettiin vaihtelevasti 60–80 %:n sykkeellä maksimisykkeestä laskettuna. Lisäksi rasiustason määrittämiseen käytettiin huipputehosta laskettua 60–91 %:n tehoa sekä sykereservistä laskettua 50–65 %:n tehoa. Kaikkien tutkimuksiin osallistuneiden ryhmien keski-ikä oli 60,7 vuotta. Yleisimpiä kontraindikatioita tutkimukseen osallistumiseen olivat alhainen ejektiofraktio, keuhkosairaudet, päihteiden väärinkäyttö, sairauden epästabiilius sekä rytmihäiriöt. (Moholdt ym. 2011; Teffaha ym. 2011; Ribeiro ym. 2012; Conraads ym. 2014; Cardozo ym. 2015; Currie ym. 2015; Prado ym. 2016; Lee ym. 2017; Villelabeitia-Jaureguizar ym. 2018; Vasić ym. 2019.) Ejektiofraktio (EF) mittaa sydämen supistuvuutta ja kertoo kammion kerralla ulos pumppaavan veren prosenttiosuuden. Ejektiofraktio on normaali ollessaan yli 50 % ja ejektiofraktion ollessa alle 35 % kyse on vaikeasta systolisesta vajaatoiminnasta. (Syväne 2015.)

Taulukko 3. Kestävyysharjoittelun toteutusmuodot

Tekijät	Harjoittelun toistuvuus	Harjoittelun sisältö
Cardozo ym. (2015)	16 viikon ajan. Ohjatusti kolme kertaa viikossa, kesto 40 min.	5 min lämmittely ja jäähdyttely. 30 min kestävyysharjoittelu juoksumatolla 70–75 %:lla maksimisykkeestä.
Conraads ym. (2014)	12 viikon ajan. Ohjatusti kolme kertaa viikossa, kesto 47 min.	5 min lämmittely ja loppuverryttely. 37 min pyöräily kuntopyörällä (70–75 %:lla maksimisykkeestä).
Currie ym. (2015)	Kuuden kuukauden ajan. Ohjatusti kaksi kertaa viikossa, kesto aluksi 30 minuuttia kasvaen kolmen kuukauden aikana 50 minuuttiin.	10 min alku- ja loppuverryttely sisältäen kevyttä aerobista harjoittelua sekä dynaamisia venytyksiä. 10–30 min pyöräily kuntopyörällä (ensimmäiset kolme kk. 51–65 %:lla ja loput kolme kk. 60–91 %:lla huipputehosta).
Lee ym. (2017)	24 viikon ajan. Ohjatusti kolme kertaa viikossa, kesto 30 min.	Alkulämmittely ja loppujäähdyttely. 30 min kävelyä joko kävelymatolla tai juoksuradalla (50–65 %:n teholla sykereservistä).
Moholdt ym. (2011)	12 viikon ajan.	10 min lämmittely ja 5 min jäähdyttely, lopuksi venyttely ja rentoutus.

	Ohjatusti kaksi kertaa viikossa, kesto 60 min. Itsenäisesti kerran viikossa.	35 min kestävyysharjoittelu (kävely, hölkkä, kyykyt).
Prado ym. (2016)	12 viikon ajan. Ohjatusti kolme kertaa viikossa, kesto 60 min.	5 min lämmittely ja 5 min loppuverryttely. 50 min kestävyysharjoitus juoksumatolla VAT-intensiteetillä.
Ribeiro ym. (2012)	Kahdeksan viikon ajan. Ohjatusti kolme kertaa viikossa, kesto 55 min.	10 min lämmittely ja jäähdyttely. 35 min kestävyysharjoittelu (65–75 %:lla maksimisykkeestä).
Teffaha ym. (2011)	Kolmen viikon ajan. Ohjatusti viisi kertaa viikossa 30 min kuntopyöräily. Ohjatusti viisi kertaa viikossa voimistelu.	Voimistelukerran sisältö: 5 min alku- ja loppuverryttelyt, 25 min keskivartalon sekä ylä- ja alaraajojen harjoitteita kasvavalla intensiteetillä.
Vasić ym. (2019)	Kahden viikon ajan. Ohjatusti kuutena päivänä viikossa, kaksi kertaa päivässä. Harjoituskerran kesto 30 min.	5 min alkulämmittely ja loppujäähdyttely. 20 min 60–80 %:lla huippusykkeestä suoritettua kuntopyörällä pyöräilyä tai voimistelua ylä- ja alaraajoille.
Villelabeitia-Jaureguizar ym. (2018)	Kahdeksan viikon ajan. Ohjatusti kolmena päivänä viikossa, kesto 40 min.	5–12 min lämmittely, aikaa lyhennettiin harjoittelun edetessä. 15–30 min kestävyysharjoittelu kuntopyörällä. Teho aluksi ensimmäisen ventilaatiokynnyksen syketaso, toisen kuukauden aikana +10 %. 5–13 min loppujäähdyttely, aikaa lyhennettiin harjoittelun edetessä.

Keskitehoisen jatkuvakestoisen harjoittelun (moderate intensity continuous training, MIT) ryhmään osallistui 24 sepelvaltimotautia sairastavaa henkilöä Cardozon ym. (2015) tutkimuksessa. Tutkimukseen osallistuneiden tuli olla vähintään 35-vuotiaita ja heidän ejektiofraktionsa tuli olla yli 50 %. MIT-ryhmän keski-ikä oli 62 vuotta. Harjoittelu tapahtui ohjatusti 70–75 %:n sykealueella maksimisykkeestä. Harjoittelua toteutettiin kolmesti viikossa 16 viikon ajan. Harjoituskerta koostui viiden minuutin alku- ja loppuverryttelystä sekä 30 minuutin aerobisesta harjoituksesta, joka suoritettiin juoksumatolla.

Conraadsin ym. (2014) tutkimuksen jatkuvakestoisen kestävyysharjoittelun (aerobic continuous training, ACT) ryhmään osallistui 100 henkilöä, joiden keski-ikä oli 59,9 vuotta. Osallistujista 11 oli naisia. Sisäänottokriteereinä osallistujille oli todettu sepelvaltimotauti tai aiempi akuutti sydäninfarkti, vasemman kammion ejektiofraktio > 40 %, tasapainossa oleva lääkehoito, sekä oireiden ja lääkityksen tasapainoisuus vähintään neljän viikon ajan. Kestä-

vyysharjoitteluryhmä harjoitteli ohjatusti kolmesti viikossa 12 viikon ajan. Harjoitus suoritettiin pyöräergometrilla 70–75 %:lla maksimisykkeestä ja harjoitus kesti 47 minuuttia, sisältäen viiden minuutin alku- ja loppuverryttelyt.

Currien ym. (2015) tutkimuksen osallistujista 10 oli harjoitusryhmässä, johon kuului keskitehoinen kestävyysharjoittelu sekä voimaharjoittelu. Ryhmän keski-ikä oli 66 vuotta. Tutkimukseen osallistuneilla oli ollut viimeisten kolmen kuukauden aikana sepelvaltimotautitapahtuma. Osallistujista yhdeksän oli miehiä ja yksi nainen. Harjoittelu suoritettiin ohjatusti kahdesti viikossa kuuden kuukauden ajan. Jokainen harjoitus sisälsi 10 minuutin lämmittelyn ja jäähdyttelyn sisältäen kevyttä aerobista harjoittelua sekä dynaamisia venytyksiä. Harjoituksen ajan sykettä seurattiin sykemittarilla. Ensimmäiset kolme kuukautta koostuivat kestävyysharjoittelusta, joka suoritettiin kuntopyörällä 51–65 %:n teholla ennalta mitatusta huipputehosta. Ensimmäisen kolmen kuukauden aikana harjoituksen kesto kasvoi joka kuukausi 10 minuutilla, 30 minuutista 50 minuuttiin.

Juoksumatolla tai -radalla suoritettua kestävyysharjoittelua verrattiin altaassa suoritettuun vesikävelyyn Leen ym. (2017) tutkimuksessa. Juoksumatolla harjoitelleeseen ryhmään osallistui 21 pallolaajennuksen läpikäynyttä sepelvaltimotautipotilasta, joilla oli lisäksi alaraajojen nivelrikkoo. Kuivalla maalla harjoitelleen ryhmän keski-ikä oli 72,2 vuotta ja osallistujista 15 oli miehiä ja kuusi naisia. Harjoittelu kesti yhteensä 24 viikkoa ja ohjattuja harjoituksia oli kolmesti viikossa, 30 minuuttia kerrallaan. Harjoittelun intensiteetti vaihteli 50 %:n ja 65 %:n välillä sykereservistä.

Moholdt ym. (2011) käyttivät tutkimuksessaan kestävyysharjoitteluna tavanomaista, ryhmämuotoista harjoittelua. Harjoittelua toteutettiin 12 viikon ajan kaksi kertaa viikossa ohjatusti sairaalassa ja kerran viikossa itsenäisesti kotona. Harjoittelu sairaalassa tapahtui fysioterapeutin ohjaamana, ja yksittäinen harjoituskerta kesti 60 minuuttia. Harjoittelu sisälsi 10 minuutin lämmittelyn, 35 minuuttia kestävyysharjoittelua, joka sisälsi kävelyä, hölkkää, askelkyykkyä ja kyykkyä, sekä viiden minuutin jäähdyttelyn ja sen jälkeen venyttelyä ja rentoutusta. Kestävyysharjoitteluosuuden aikana potilaita kannustettiin ponnistelemaan. Kestävyysharjoitteluryhmään osallistui loppuun asti 59 sydäninfarktin

2–12 viikkoa sitten sairastanutta potilasta, joista 49 oli miehiä ja 10 naisia. Keski-ikältään tutkittavat olivat 57,7 vuotta. Poissulkukriteereistä keskeisimmät olivat EF < 30 %, kontraindikaatiot reippaalle liikunnalle sekä harjoittelua rajoittavat keuhkosairaudet tai päihteiden väärinkäyttö.

Yhtäjaksoista kestävyysharjoittelua toteutettiin Pradon ym. (2016) tutkimuksessa ohjatusti 60 minuuttia kerrallaan, kolme kertaa viikossa, kolmen kuukauden ajan. Harjoittelukerta sisälsi viiden minuutin lämmittelyn, 50 minuutin juoksumattoharjoituksen VAT-intensiteetillä, sekä viiden minuutin jäähdyttelyn. VAT:n (ventilatory anaerobic threshold) määriteltiin tutkimuksessa olevan murrospiste hiilidioksidin tuoton kasvussa ja hapenkulutuksessa, tai se piste, jossa VE/VO₂ (ventilaation eli keuhkotuuletuksen kasvu suhteessa hapenkulutukseen, ventilatory equivalents for oxygen) saavuttaa minimiarvonsa ja alkaa nousta ilman samanaikaista nousua VE/VCO₂ -arvossa (ventilaation ja hiilidioksidin tuoton välinen suhde, minute ventilation/carbon dioxide production). Tutkimuksen kestävyysharjoitteluryhmään osallistui 17 vakaata sepelvaltimotautia sairastavaa potilasta, joiden keski-ikä oli 61,3 vuotta. Tutkittavista 14 oli miehiä ja neljä naisia. Tärkeimpiä poissulkukriteereitä olivat epävakaata sepelvaltimotauti sekä kompleksiset kammioperäiset rytmihäiriöt.

Ribeiron ym. (2012) tutkimuksen harjoitteluryhmään osallistui 20 ensimmäisestä akuutista sydäninfarktista kärsivää potilasta. Tutkittavista 18 oli miehiä ja kaksi naisia, ja keski-ikältään he olivat 54,3-vuotiaita. Tutkimuksesta poissuljettiin uusiutuvasta akuutista sydäninfarktista kärsivät potilaat, epävakaasta rasisrintakivusta kärsivät potilaat, alentuneesta vasemman kammion toiminnasta kärsivät potilaat sekä munuaisiin tai keuhkoihin liittyviä merkittäviä liitännäissairauksia sairastavat potilaat. Myös vaikeat kammiorytmihäiriöt olivat poissulkukriteerinä. Potilaat suorittivat harjoittelua ohjatussa avohoidon ryhmässä kahdeksan viikon ajan, kolmena päivänä viikossa. Harjoittelukerta koostui 10 minuutin lämmittelystä, 35 minuutin kestävyysharjoittelusta 65–75 %:lla tutkittavan maksimisykkeestä sekä 10 minuutin jäähdyttelystä. Harjoitteluhjelman tarkempaa sisältöä ei ole eritelty tutkimuksessa.

Kuivalla maalla toteutettavaa harjoittelua verrattiin osittain maalla ja osittain vedessä toteutettavaan harjoitteluun sepelvaltimotautipotilailla ja sydämen vajaatoimintapotilailla Teffahan ym. (2011) tutkimuksessa. Tutkimuksen ainoastaan kuivalla maalla voimistelua ja kestävyysharjoittelua toteuttaneeseen sepelvaltimotautipotilaiden ryhmään osallistui 12 miespotilasta, joiden keski-ikä oli 53,2 vuotta. Harjoittelujakso kesti kolme viikkoa, ja harjoittelua toteutettiin ohjatusti viitenä päivänä viikossa. Harjoitteluohjelma sisälsi 30 minuuttia kuntopyöräilyä viitenä päivänä viikossa, sekä 50 minuuttia voimistelua myöskin viitenä päivänä viikossa. Voimistelu toteutettiin pystyasennossa. Se sisälsi viiden minuutin alku- ja loppuverryttelyn, ja harjoitteina oli keskivartalon sekä ylä- ja alaraajojen harjoitteita kasvavalla intensiteetillä. Kaikki harjoittelu toteutettiin yksilöllisesti määritetyllä tavoitesyketasolla, jota seurattiin läpi harjoittelun.

Vedessä suoritettavan kestävyysharjoittelun ja voimistelun yhdistelmän vaikutuksia verrattuna maalla tapahtuvaan kestävyys- ja voimisteluharjoitteluun tai harjoittelemattomuuteen selvitettiin Vasićin ym. (2019) tutkimuksessa. Tutkimuksen maalla tapahtuvan harjoittelun ryhmään osallistui 30 potilasta, keski-ikänsä 62,4 vuotta. Tutkittavista 21 oli miehiä ja yhdeksän naisia. Tutkimukseen otettiin mukaan potilaita, jotka olivat sairastaneet sydäninfarktin ja/tai joille oli tehty pallolaajennus tai ohitusleikkaus 2–4 viikon sisällä. Tutkittavien ejektiofraktion tuli olla yli 40 % ja heidän tuli olla alle 80-vuotiaita. Harjoittelua toteutettiin ohjatusti kahden viikon sydänkuntoutusjakson ajan kuutena päivänä viikossa, kaksi kertaa päivässä ja 30 minuuttia kerrallaan. Maalla tapahtuva harjoittelu sisälsi kuntopyöräilyä sekä voimistelua 60–80 %:n tasolla huippusykkeestä. Jokaiseen harjoitukseen sisältyi viiden minuutin alkulämmittely ja loppujäähdyttely.

Jatkuvakestoista keskitehoista kestävyysharjoittelua toteutettiin Villedabeitia-Jaureguizarin ym. (2018) tutkimuksessa kuntopyöräilynä. Harjoittelua suoritettiin ohjatusti sairaalassa kahdeksan viikon ajan, kolmena päivänä viikossa. Yksi harjoituskerta kesti 40 minuuttia alku- ja loppuverryttelyineen. Tutkimuksen jatkuvakestoisen kestävyysharjoittelun ryhmään osallistui 53 vakaata sepelvaltimotautia sairastavaa potilasta, joista 42 oli miehiä ja 11 naisia. Keski-ikänsä tutkittavat olivat 58,3-vuotiaita. Sydämen vajaatoimintaa sairastavat

potilaat oli poissuljettu tutkimuksesta. Harjoittelun intensiteettitasona käytettiin aluksi ensimmäisen ventilaatiokynnyksen syketasoa, ja toisen kuukauden aikana tähän tasoon lisättiin 10 %. Varsinaisen harjoitteluosuuden kesto kasvatettiin viikkojen myötä.

7.1.2 HIIT- ja intervalliharjoittelu

HIIT- tai intervalliharjoittelu oli kirjallisuuskatsaukseen valituissa kahdeksassa tutkimuksessa toiseksi eniten käytetty harjoittelumuoto. Harjoittelu tapahtui tutkimuksissa hieman eri tavoin annosteltuna. Harjoittelua toteutettiin vaihtelevasti 12–48 viikon pituisten seurantajaksojen ajan. Keskimäärin harjoittelujakson pituus oli 17,5 viikkoa. Harjoittelu tapahtui ohjatusti 2–3 kertaa viikossa kaikissa muissa tutkimuksissa, paitsi Madssenin ym. (2014) tutkimuksessa, jossa harjoittelua toteutettiin valvotusti vain kerran kuukaudessa. (Moholdt ym. 2011; Conraads ym. 2014; Madssen ym. 2014; Cardozo ym. 2015; Currie ym. 2015; Aamot ym. 2016; Prado ym. 2016; Villelabeitia-Jaureguizar ym. 2018; Taulukko 4.)

Harjoitukset koostuivat intervalliosuuksista, joiden syketaso oli 85–95 % maksimisykkeestä. Lisäksi yhdessä tutkimuksessa rasiustason määrittämiseen käytettiin huipputehosta laskettua prosenttitasoa. Harjoittelun intervalliosuuden kesto vaihteli 20 sekunnin ja neljän minuutin välillä, ja keskimäärin intervalliosuuden kesto oli 167,5 sekuntia eli kaksi minuuttia ja 47,5 sekuntia. Tutkimuksiin osallistuneista suurin osa oli miehiä, ja kaikkien tutkittavien keski-ikä oli 58,8 vuotta. (Moholdt ym. 2011; Conraads ym. 2014; Madssen ym. 2014; Cardozo ym. 2015; Currie ym. 2015; Aamot ym. 2016; Prado ym. 2016; Villelabeitia-Jaureguizar ym. 2018.) HIIT- ja intervalliharjoittelun toteutustavat on esitetty tutkimuksittain tiivistetysti taulukossa 4.

Taulukko 4. HIIT- tai intervalliharjoittelun toteutusmuodot

Tekijät	Harjoittelun toistuvuus	Harjoittelun sisältö
Aamot ym. (2016)	12 viikon ajan. Kahdesti viikossa ohjatusti.	4 x 4 minuutin intervallia 85–95 %:lla maksimisykkeestä, aktiivinen palautumisjakso 70 %:lla maksimisykkeestä. Harjoittelu ohjatusti juoksumatolla tai ryhmäharjoituksena, kotona käytettävissä ollein välein.
Cardozo ym. (2015)	16 viikon ajan. Kolmesti viikossa ohjatusti.	5 min alku- ja loppuverryttely sekä 30 minuutin harjoitusosio.

		Kahden minuutin työjaksot 60 %:lla ja 90 %:lla maksimisykkeestä. Harjoittelu juoksumatolla.
Conraads ym. (2014)	12 viikon ajan. Kolmesti viikossa ohjatusti. 39 min/harjoitus.	10 min alkulämmittely. 4 x 4 minuutin intervallit 90–95 %:lla maksimisykkeestä. 3 min palautusjaksot. Harjoittelu kuntopyörällä.
Currie ym. (2015)	Kuuden kuukauden ajan. Ohjatusti kahdesti viikossa.	10 min alku- ja loppuverryttely sisältäen kevyttä aerobista harjoittelua sekä dynaamisia venytyksiä. 10 kappaletta minuutin intervaleja 85 %:lla huipputehosta. Intensiteettiä lisättiin kuukausittain (1 kk: 85 %, 2 kk: 100 %, 3 kk: 108 %, 4–6 kk: 121 %). Harjoittelu kuntopyörällä.
Madssen ym. (2014)	Kerran kuukaudessa vuoden ajan valvotusti.	8–10 minuutin lämmittely. 4 x 4 min. intervallia juoksumatolla 85–95 %:lla maksimisykkeestä (3 min palautus, 70 %:lla maksimisykkeestä).
Moholdt ym. (2011)	12 viikon ajan. Ohjatusti kahdesti viikossa ja lisäksi osallistujia ohjattiin liikkumaan kerran viikossa kotona. Harjoituksen kesto 38 minuuttia.	8 min lämmittely ja 5 min loppujäähdyttely. 4 x 4 min. intervallia juoksumatolla 85–95 %:lla maksimisykkeestä (3 min tauot kävelen 70 %:lla maksimisykkeestä).
Prado ym. (2016)	12 viikon ajan. Ohjatusti kolmesti viikossa. Harjoituksen kesto 42 minuuttia ja lisäksi viiden minuutin alku- ja loppuverryttely.	5 min alku- ja loppuverryttely. Seitsemän 3 min harjoitusjaksoa RCP-tasolla ja seitsemän 3 min harjoitusjaksoa VAT-tasolla. Harjoittelu juoksumatolla.
Villelabeitia-Jaureguizar ym. (2018)	Kahdeksan viikon ajan. Ohjatusti kolmesti viikossa. Harjoituksen kesto 40 minuuttia.	Alku- ja loppuverryttely. Suoritusjakso 20 sekuntia, välissä 40 sekunnin palautumisjakso. Harjoittelu kuntopyörällä.

Aamotin ym. (2016) tutkimuksessa selvitettiin, miten osallistujat noudattavat fyysisen aktiivisuuden suosituksia vuoden kuluttua HIIT-harjoittelun päättymisen jälkeen. HIIT-harjoittelu kesti 12 viikkoa ja se suoritettiin valvotusti kahdesti viikossa, 4 x 4 minuutin intervaleilla 85–95 %:lla maksimisykkeestä. Aktiivinen palautumisjakso oli 70 %:a maksimisykkeestä. Harjoitusjakson jälkeen osallistujia kannustettiin jatkamaan harjoittelua itsenäisesti. Tutkimukseen valitut sepelvaltimotautipotilaat olivat suorittaneet 12 viikon HIIT-harjoitusohjelmaan joko koti- tai sairaalapohjaisena. Osallistujista 68 oli miehiä ja 8 naisia. Keski-ikänsä osallistujat olivat 59-vuotiaita.

Cardozon ym. (2015) tutkimukseen osallistuneiden tuli olla vähintään 35-vuotiaita ja heidän ejektiofraktionsa tuli olla yli 50 %. HIIT-ryhmään osallistui 23 sepelvaltimotautipotilasta, joiden keski-ikä oli 56 vuotta. HIIT-ryhmän ohjatun harjoitusosion työkuorma vaihteli kahden minuutin välein sykkeillä, jotka olivat 60 ja 90 % maksimisykkeestä. Harjoitus sisälsi viiden minuutin alku- ja loppuverryttelyn sekä 30 minuutin harjoitusosion. Harjoittelu tapahtui ohjatusti juoksumatolla.

Conraadsin ym. (2014) tutkimuksen toinen 100 osallistujan ryhmä suoritti aerobista intervalliharjoittelua (aerobic interval training, AIT) kuntopyörällä. Sisäänottokriteereitä olivat todettu sepelvaltimotauti tai aiempi akuutti sydäninfarkti, vasemman kammion ejektiofraktio > 40 %, tasapainossa oleva lääkitys sekä oireiden ja lääkityksen tasapainoisuus vähintään neljän viikon ajan. Intervalliryhmän osallistujien keski-ikä oli 57 vuotta ja 9 osallistujista oli naisia. Intervalliharjoitus suoritettiin 90–95 %:n teholla huippusykkeestä, ohjatusti kolmesti viikossa 12 viikon ajan. Harjoitus oli kestoltaan 39 minuuttia, sisältäen 10 minuutin alkulämmittelyn ja 4 x 4 minuutin intervallia, joiden välissä oli kolmen minuutin palautusjaksot.

Intervalliharjoittelua ja voimaharjoittelua yhdistäneeseen ryhmään osallistui yhdeksän keski-ikältään 63-vuotiasta miestä Currien ym. (2015) tutkimuksessa. Osallistujilla oli ollut viimeisen kolmen kuukauden aikana sepelvaltimotautitapahtuma. Harjoittelu suoritettiin ohjatusti kahdesti viikossa kuuden kuukauden ajan. Ensimmäiset kolme kuukautta sisälsivät matalatehoista intervalliharjoittelua kuntopyörällä. Intervalliharjoitus sisälsi kymmenen minuutin mittaista intervallia 85 %:n teholla mitatusta huipputehosta. Harjoitusten intensiteettiä lisättiin kuukausittain. Harjoitusteho oli 100 % ennalta mitatusta huipputehosta toisen kuukauden ajan ja kolmannen kuukauden ajan 108 %. Viimeisten kolmen kuukauden ajan intervalliryhmä harjoitteli 121 %:lla ennalta mitatusta huipputehosta. Voimaharjoittelu lisättiin ohjelmaan kolmen kuukauden jälkeen.

Madssenin ym. (2014) tutkimuksessa mukana oli 49 potilasta, jotka olivat olleet pallolaajennuksessa, ohitusleikkauksessa tai läppäleikkauksessa. Osallistajat olivat suorittaneet 12 viikon sydänkuntoutusohjelman, joka koostui kahdesta harjoituskerrasta viikossa. Interventior ryhmään osallistujia oli 24, joista

miehiä oli 18 ja naisia kuusi. Osallistujat olivat keski-ikänsä 64,4-vuotiaita. Interventioryhmän ohjattu intervalliharjoitus koostui 8–10 minuutin lämmittelystä, 4 x 4 minuutin juoksumatolla suoritetuista intervalleista 85–95 %:lla maksimisykkeestä ja kolmen minuutin palautuksista 70 %:lla maksimisykkeestä. Harjoitus suoritettiin valvotusti kerran kuukaudessa. Lisäksi potilaille annettiin kirjallinen harjoitusohjelma, harjoituspäiväkirja ja maksimitesti suoritettiin joka kolmas kuukausi.

Moholdtin ym. (2011) tutkimuksessa intervalliharjoitteluryhmään osallistui loppuun asti 30 potilasta, jotka olivat sairastaneet sydäninfarktin kaksi–12 viikkoa sitten. Tutkittavista 25 oli miehiä ja viisi naisia. Tutkittavien keski-ikä oli 56,7 vuotta. Merkittävimmät poissulkukriteerit olivat EF < 30 %, kontraindikaatiot reippaalle liikunnalle sekä harjoittelua rajoittavat keuhkosairaudet sekä päihteiden väärinkäyttö. Potilaat osallistuivat 12 viikon ajan kahdesti viikossa sairaalassa fysioterapeutin ohjaamiin harjoituksiin, ja lisäksi heitä ohjattiin liikumaan kerran viikossa kotona. Ohjattu intervalliharjoittelu tapahtui juoksumatolla, ja yksi harjoituskerta kesti 38 minuuttia. Harjoituskerta koostui kahdeksan minuutin lämmittelystä ja tämän jälkeen 4 x 4 minuutin intervalleista 85–95 %:lla maksimisykkeestä, joiden välissä oli aktiiviset kolmen minuutin tauot kävellen 70 %:lla maksimisykkeestä. Harjoittelun raskautasoa säädettiin kävely- tai juoksunopeutta tai juoksumaton kaltevuutta muuttamalla. Lopuksi suoritettiin viiden minuutin loppujäähdyttely.

Aerobista intervalliharjoittelua suoritettiin Pradon ym. (2016) tutkimuksessa seitsemässä kolmen minuutin pituisessa harjoitusjaksossa RCP-tasolla (respiratory compensation point) sekä seitsemässä kolmen minuutin pituisessa jaksossa VAT-tasolla. Tutkimuksessa määriteltiin RCP:n olevan se piste, jossa VE/VCO₂ -arvo saavuttaa sen alimman arvon ja alkaa nousta, ja PetCO₂-arvo (uloshengityksen hiilidioksidiosapaine, postapneic end-tidal carbon dioxide pressure) on korkeimmillaan ennen sen asteittaista laskua. VAT:n määriteltiin olevan murrospiste hiilidioksidin tuoton kasvussa ja hapenkulutuksessa, tai se piste, jossa VE/VO₂ (ventilaation kasvu suhteessa hapenkulutukseen) saavuttaa minimiarvonsa ja alkaa nousta ilman samanaikaista nousua VE/VCO₂-arvossa.

Intervalliharjoittelu kesti yhteensä 42 minuuttia, ja lisäksi tutkittavat suorittivat viiden minuutin alku- ja loppuverryttelyn. Harjoittelua toteutettiin ohjatusti kolmen kuukauden ajan, kolme kertaa viikossa. Tutkimuksen poissulkukriteereinä olivat muun muassa epävakaa sepelvaltimotauti sekä kompleksiset kammioperäiset rytmihäiriöt. Intervalliharjoittelun ryhmään osallistui 17 vakaata sepelvaltimotautia sairastavaa potilasta, joiden keski-ikä oli 56,5 vuotta. Tutkittavista 14 oli miehiä ja kolme naisia. (Prado ym. 2016.)

Villelabeitia-Jaureguizar ym. (2018) toteuttivat tutkimuksensa HIIT-harjoittelun kuntopyörällä. Harjoitteluryhmään osallistui 57 potilasta, keski-ikänsä 57,6 vuotta. Osallistujista 50 oli miehiä ja seitsemän naisia. Sydämen vajaatoiminta oli tutkimuksen yksi poissulkukriteeri. Ennen harjoittelujakson alkua harjoittelun intensiteetin määrittämiseksi käytettiin rasiustestiä eli steep ramp-test (SRT). Harjoittelun työjaksot kestivät 20 sekuntia, ja niiden välissä oli 40 sekunnin palautumisjaksot. Harjoituskerran kokonaiskesto oli 40 minuuttia sisältäen alkulämmittelyn ja loppujäähdyttelyn. Harjoitusjakso kesti yhteensä kahdeksan viikkoa, ja harjoittelua toteutettiin sairaalassa ohjatusti kolmena päivänä viikossa.

7.1.3 Voimaharjoittelu

Voimaharjoittelua toteutettiin valituissa neljässä tutkimuksessa kahdesta neljään kertaa viikossa. Yhden harjoituskerran kesto vaihteli 45 ja 60 minuutin välillä. (Caruso ym. 2014; Currie ym. 2015; Guiraud ym. 2017; Scheer ym. 2021; Taulukko 5.) Currien ym. (2015), Guiraudin ym. (2017) ja Scheerin ym. (2021) tutkimuksissa voimaharjoittelussa käytettiin kiertoarjoittelua sisältäen painoilla ja kuntosalilaitteissa tehtäviä harjoitteita, sarjoja tehtiin kaksi tai kolme ja toistojen määrä vaihteli 10–20 välillä. Caruson ym. (2014) tutkimuksessa harjoittelu suoritettiin jalkaprässilaitteessa. Guiraudin ym. (2017) tutkimuksen toinen harjoitteluryhmä suoritti Huber Motion Lab -laitteilla isometrisen voimaharjoituksen, joka sisälsi kahdeksan kuuden sekunnin pituista lihassupistusta.

Rasituksen arviointiin käytettiin RPE-asteikkoa ja prosenttiosuuksia yhden toiston maksimisuorituksesta. Lyhyin harjoitusjakso kesti neljä viikkoa, muuten

voimaharjoittelujaksot olivat 8 tai 12 viikkoa. Kaikkien tutkimuksiin osallistuneiden keski-ikä oli 62,4 vuotta. (Caruso ym. 2014; Currie ym. 2015; Guiraud ym. 2017; Scheer ym. 2021.) Voimaharjoittelun toteutustavat on esitetty kootusti taulukossa 5.

Taulukko 5. Voimaharjoittelun toteutusmuodot

Tekijät	Harjoittelun toistuvuus	Harjoittelun sisältö
Caruso ym. (2014)	Kahdeksan viikon ajan. Ohjatusti kaksi kertaa viikossa, kesto 60 min.	Alku- ja loppuverryttely. 20 toistoa jalkaprässilaitteessa kahden minuutin aikana 30 %:lla yhden toiston maksimista, kolme sarjaa, joiden välissä viiden minuutin tauko.
Currie ym. (2015)	Voimaharjoittelu lisättiin intervalli- ja kestävyysharjoittelun ohkeen tutkimuksen viimeisten kolmen kuukauden ajaksi. Kahdesti viikossa aerobisen harjoittelun yhteydessä.	Aerobisen harjoittelun lisäksi voimaharjoittelua kaksi 10–12 toiston sarjaa ylä- ja alaraajojen voimaharjoitteita (jalkaprässi, jalan ojennus, pohjenousu, hauis- ja ojentajakääntö, rintali-harjoitus, soutuliike ja vatsalihasrutiitus). Borgin rasisusasteikolla rasisuksen taso RPE 11–15.
Guiraud ym. (2017)	Neljän viikon ajan. Ohjatusti neljänä päivänä viikossa, 45 minuuttia kerrallaan.	Alku- ja loppuverryttely. HML-ryhmä: isometrinen harjoitus, jossa kahdeksan kuuden sekunnin lihassupistusta 70 %:n intensiteetillä ja 10 sekunnin palautuksella. Kuusi harjoitusosiota, jotka tehtiin kahdesti. TST-ryhmä: kiertoharjoittelu (6 liikettä) 60 %:n intensiteetillä 3 x 12 toistoa.
Scheer ym. (2021)	12 viikon ajan. Ohjatusti kolme kertaa viikossa, kesto 60 min.	5 min alku- ja loppuverryttelyt. Keskimäärin 50 min. kiertoharjoittelua kuntosalilla vuorotellen voima- ja kestävyysharjoittelua (45 s työjaksot ja 15 s palautukset). Voimaharjoitteluna mm. polven ojennus ja koukistus sekä leveälle selkälihakselle alavetoharjoite, teho 50 % 1 RM. Kestävyysosuudessa kuntopyöräilyä ja kävelyä juoksumatolla.

Korkeilla toistomäärillä ja matalalla kuormalla suoritettavan voimaharjoittelun (high repetition/low load resistance training, HR/LL-RT) ja kestävyysharjoittelun vaikutuksia verrattiin perinteiseen pelkkää kestävyysliikuntaa sisältävään sydänkuntoutukseen Caruson ym. (2014) tutkimuksessa. Tutkimuksen harjoittelujakso kesti kahdeksan viikkoa ja voimaharjoitteluryhmään osallistui 10 kliinisesti vakaata sepelvaltimotautia sairastavaa miestä, jotka olivat osallistuneet sydänkuntoutukseen vähintään vuoden ajan. Keski-ikä ryhmässä oli 61,3 vuotta. Vastusharjoittelussa suoritettiin 20 toistoa kahden minuutin aikana jalkaprässilaitteessa 30 %:n intensiteetillä yhden toiston maksimista.

Harjoitus kesti tunnin sisältäen lämmittelyn, jalkaprässiharjoituksen ja jäähdyttelyn. Alku- ja loppuverryttely koostuivat alaraajojen venyttelystä. Jalkaprässi-harjoituksen ojennusvaihe kesti kaksi sekuntia ja koukistusvaihe kolme sekuntia. Sarjojen välissä pidettiin viiden minuutin tauko. Sarjoja tehtiin yhteensä kolme. Vastusharjoittelu suoritettiin ohjatusti kahdesti viikossa, ja vastusharjoittelun lisäksi ryhmä osallistui aerobiseen harjoitukseen kahdesti viikossa. Aerobinen harjoitus sisälsi 10 minuutin lämmittelyn, 20–30 minuutin harjoittelun juoksumatolla tai kuntopyörällä 70 %:n teholla maksimisykkeestä ja loppujäähdyttelyn. (Caruson ym. 2014.)

Voimaharjoittelun ja joko keskitehoisen kestävyysharjoittelun tai matalavolyymisen intervalliharjoittelun yhdistämisen vaikutuksia tutkittiin Currien ym. (2015) tutkimuksessa. Voimaharjoittelu kuului sepelvaltimotautipotilaiden harjoitusohjelmaan tutkimuksen viimeisten kolmen kuukauden ajan aerobisen harjoittelun ohessa. Voimaharjoittelu koostui kahdesta 10–12 toiston sarjasta sisältäen ylä- ja alaraajojen voimaharjoitteita. Harjoitukset tehtiin kahdesti viikossa ohjatusti Borgin RPE-rasitusasteikolla tasolla 11–15. Harjoituspainoja nostettiin niin, että rasitustaso säilyi kolmen kuukauden harjoittelujakson ajan. Voimaharjoitteluliikkeitä olivat jalkaprässi, jalan ojennus, pohjenousu, hauis- ja ojentajakääntö, rintalihasharjoitus, soutuliike ja vatsalihasrutistus.

Guiraudin ym. (2017) tutkimuksessa verrattiin perinteistä laitteilla suoritettavaa voimaharjoittelua (TST) ja Huber Motion Labissa (HML) suoritettua isometristä voimaharjoittelua sepelvaltimotautipotilailla. Tutkimukseen osallistui 50 henkilöä, joiden sepelvaltimo oli kaventunut ≥ 70 % tai potilaalla on ollut aiemmin sydäninfarkti. Potilaiden keski-ikä oli 54,8 vuotta. Harjoittelua toteutettiin ohjatusti neljän viikon ajan, kolme tuntia päivässä neljänä päivänä viikossa. Voimaharjoitus kesti 45 minuuttia sisältäen 27 minuutin HML-harjoituksen.

Isometriset harjoitteet tehtiin kahdesti HML-laitteilla ja ne koostuivat kuudesta harjoitusosioista, joista jokainen osio sisälsi kahdeksan kuuden sekunnin lihasupistusta 70 %:n intensiteetillä ja 10 sekunnin palautuksen. TST-harjoittelu koostui kuuden laitteen kiertoarjoittelusta. Harjoitteet tehtiin 60 %:n intensiteetillä maksimaalisesti isometrisestä supistuksesta kolmessa 12 toiston sarjassa. Lisäksi tutkimusryhmät suorittivat neljänä päivänä viikossa 45 minuutin

kävelyn ulkona tai 45 minuutin pyöräilyn rasiustestin avulla määritetyllä tavoitetyykkeellä (60–80 %:a sykereservistä) sekä 45 minuutin rentoutustuokion joko maalla tai vedessä. (Guiraud ym. 2017.)

Scheer ym. (2021) selvittivät tutkimuksessaan vakaata sepelvaltimotautia sairastavien vedessä tapahtuvan kiertoharjoittelun vaikutuksia kuntosalilla suoritettuun kiertoharjoitteluun ja kontrolliryhmään verrattuna. Kuntosalilla kiertoharjoitteluna toteutettu harjoittelujakso kesti 12 viikkoa ja harjoittelu tapahtui valvotusti. Harjoittelua toteutettiin kolmena päivänä viikossa, suunnilleen tunti kerrallaan. Jokainen harjoittelukerta aloitettiin ja lopetettiin viiden minuutin venyttelyllä ja kevyellä kestävyysharjoittelulla. Itse kiertoharjoitteluosuus sisälsi 45 sekunnin työjaksoissa vuorotellen suoritettuna kestävyys- ja voimaharjoittelua. Sarjojen välissä oli 15 sekunnin aktiivinen palautumistauko. Kestävyysharjoittelu sisälsi kuntopyörällä polkemista ja juoksumatolla kävelemistä, ja voimaharjoitteluun kuului kuntosalilaitteilla sekä käsi- ja nilkkapainoilla tehtäviä harjoitteita. Voimaharjoittelu toteutettiin 50 %:n vastuksella yhden toiston maksimista. Kuntosaliharjoitteluryhmään osallistui loppuun asti 18 henkilöä, joista 16 oli miehiä. Tutkittavien keski-ikä oli 67 vuotta. Alle 45 % ejektiofraktiota käytettiin poissulkukriteerinä.

7.1.4 Vesiharjoittelu

Vedessä tapahtuva harjoittelu oli kirjallisuuskatsaukseen valittujen viiden tutkimuksen tulosten perusteella sepelvaltimotautipotilaiden liikunnallisessa kuntoutuksessa kolmanneksi käytetyin menetelmä. Harjoittelua toteutettiin vaihtelevasti 30–34,5 asteisessa vedessä, lämmitetyssä altaassa. Harjoittelusyvyysnä hyödynnettiin syvyydeltään 1,2–1,5 metrin syvyistä tai rinnansyvyistä vettä. Harjoittelumuotoina käytettiin altaassa toteutettua kestävyysharjoittelua, vesivoimistelua, vesikävelyä sekä kiertoharjoitteluna toteutettua voima- ja kestävyysharjoittelun yhdistelmää. (Teffaha ym. 2011; Lee ym. 2017; Fiogbé ym. 2018; Vasić ym. 2019; Scheer ym. 2021.)

Harjoittelujaksojen pituus vaihteli 2–24 viikon välillä, ja harjoittelu toteutettiin kaikissa tutkimuksissa ohjatusti. Harjoittelukertojen määrä vaihteli 3–12 kerran

välillä per viikko, ja yhden harjoittelukerran kesto 30–60 minuutin välillä. Kaikkien tutkittavien keski-ikä oli 61,4 vuotta. Harjoittelun rasitustason arvioinnissa ja määrittämisessä hyödynnettiin RPE-asteikkoa sekä joko sykereservistä tai maksimisykkeestä prosentteina laskettua yksilöllistä tavoitesyketasoa. (Teffaha ym. 2011; Lee ym. 2017; Fiogbé ym. 2018; Vasić ym. 2019; Scheer ym. 2021.) Vedessä tapahtuvan harjoittelun eri toteutusmuodot on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Vedessä tapahtuvan harjoittelun toteutusmuodot

Tekijät	Harjoittelun toistuvuus	Harjoittelun sisältö
Fiogbé ym. (2018)	16 viikon ajan. Ohjatusti kolmesti viikossa.	10 minuutin lämmittely Aerobinen harjoitus 20–40 min (1. Ventilaatiokynnyksen ja 10 % 2. ventilaatiokynnyksen alapuolella) Jäähdyttely 10 min
Lee ym. (2017)	24 viikon ajan. Kolmesti viikossa ohjatusti. Kesto 30 minuuttia ilman alku- ja loppuverryttelyä.	Alku- ja loppuverryttely (kestoa ei mainittu) 30 minuuttia vesivoimistelua tai -kävelyä RPE-tasolla 11–14. Tavoitesykkeestä (50–65 %:a sykereservistä) vähennetty 15–17 lyöntiä.
Scheer ym. (2021)	12 viikon ajan. Ohjatusti kolmesti viikossa tunnin kerrallaan.	5 minuutin kevyt alku- ja loppulämmittely sekä venyttely. Kiertoharjoitteluna altaassa kestävyys- ja voimaharjoittelua 45 sekunnin suoritusjaksoissa ja 15 sekunnin aktiivinen palautus. Rasitusta lisättiin kasvattamalla harjoittelun edetessä koetun kuormituksen (RPE) ja harjoittelun aikaisen sykkeen tasoa (50 %:sta 80 %:iin).
Teffaha ym. (2011)	Kolmen viikon ajan. Ohjatusti viisi kertaa viikossa voimistelu vedessä. Lisäksi ohjatusti viisi kertaa viikossa 30 min kuntopyöräily kuivalla maalla.	Voimistelu vedessä: 5 min. alku- ja loppuverryttelyt, 25 min. keskivartalon sekä ylä- ja alaraajojen harjoitteita kasvavalla intensiteetillä (toistojen määrää ja suoritusnopeutta lisättiin harjoitusjakson edetessä).
Vasić ym. (2019)	Kahden viikon ajan. Ohjatusti kuutena päivänä viikossa kahdesti päivässä, 30 minuuttia/kerta.	5 minuutin alku- ja loppuverryttely. Allasvoimistelua 60–80 %:n tasolla huippusykkeestä.

Fiogbén ym. (2018) tutkimuksessa tutkittiin aerobisen allasharjoittelun vaikutuksia sydämen sykkeeseen ja kehonkoostumukseen. Tutkimuksen allasharjoitteluryhmään valittiin mukaan 26 sepelvaltimotautia sairastavaa miestä, jotka olivat keski-ikänsä 59,6-vuotiaita. Valituilla osallistujilla ei ollut vasemman kammion vajaatoimintaa tai keuhkoverenpainetautia. Allasharjoitusryhmään osallistui 14 miestä. Allasharjoittelua suoritettiin 16 viikon ajan ohjatusti kolmesti viikossa sisältäen 10 minuutin lämmittelyn, aerobista harjoittelua 20–40 minuuttia, jonka intensiteetti oli ensimmäisen ventilaatiokynnyksen ja 10 %

toisen ventilaatiokynnyksen alapuolella, sekä jäähdyttelyä 10 minuuttia sisältäen hengitysharjoituksia sekä venyttelyä. Altaan lämpötila oli 30–33 astetta ja harjoittelusyvyys 1,2–1,3 metriä.

Leen ym. (2017) tutkimuksessa vesikävelyryhmään osallistui 20 henkilöä. Tutkimukseen osallistuneet olivat yli 65-vuotiaita pallolaajennuksen läpikäyneitä sepelvaltiotautipotilaita, joilla oli lisäksi alaraajojen nivelrikkoa. Allasharjoitteluryhmän keski-ikä oli 73,2 vuotta ja ryhmäläisistä 14 oli miehiä ja 6 naisia. Allasryhmäläisten harjoittelu koostui 30 minuutin vesivoimistelusta tai vesikävelystä rinnansyvyisessä 30–32 asteisessa vedessä. Allasryhmässä tavoitesykettä alennettiin 15–17 lyöntiä, koska vedessä olevan paineen tiedetään laskevan sydämen sykettä lisääntyneen iskutilavuuden vuoksi. Harjoittelun kuormittavuus oli Borgin rasitusasteikolla määriteltynä RPE 11–14.

Vedessä toteutettavaa, voima- ja kestävyysharjoitteita sisältävää kiertoharjoittelua tutkittiin Scheerin ym. (2021) tutkimuksessa. Vesiharjoitteluryhmään osallistui loppuun asti 15 vakaata sepelvaltimotautipotilasta. Poissulkukriteerinä oli muun muassa < 45 % ejektiofraktio. Osallistujien keski-ikä oli 66 vuotta, ja osallistujista 12 oli miehiä. Harjoittelua tapahtui 12 viikon ajan kolmena päivänä viikossa, ja yksi harjoituskerta kesti yhden tunnin. Harjoittelu tapahtui ryhmissä ohjatusti ja valvotusti, ja altaan lämpötila oli 34,5 °C ja toteutettiin rinnansyvyisessä vedessä. Jokainen harjoitus aloitettiin ja lopetettiin viiden minuutin kevyellä aerobisella harjoittelulla ja venyttelyllä.

Suoritusosuus sisälsi kiertoharjoitteluna vuorotellen toteutettavaa kestävyys- ja voimatyypistä harjoittelua 45 sekunnin suoritusjaksoissa. Suoritusjaksojen välissä oli 15 sekuntia aktiivista palautumista. Yhden harjoituskerran kiertoharjoitusten määrä kasvoi ensimmäisten kolmen viikon aikana yhdestä kolmeen, ja harjoittelun rasittavuutta lisättiin harjoitusviikkojen edetessä kasvattamalla harjoittelun aikaista syketasoa 50 %:sta 80 %:iin sekä koetun rasittavuuden (RPE) tasoa kestävyysharjoittelun aikana 11–14 ja voimaharjoittelun aikana 12–15. Kestävyysharjoitteluosuus sisälsi kävelyä tai hölkkää sekä korkeita polven nostoja. Voimaharjoittelu taas koostui esimerkiksi yksi puoli kerrallaan toteutettavista polven, lonkan, kyynärnivelen sekä olkanivelen ojennus-, kou-

kistus-, loitonnus- ja lähennysharjoitteista. Vastuksen lisäämiseksi harjoittelujakson edetessä käytettiin erilaisia vesiharjoitteluvälineitä sekä liikkeen suoritusnopeuden kasvattamista. (Scheer ym. 2021.)

Teffahan ym. (2011) tutkimuksessa verrattiin kuivalla maalla toteutettavaa harjoittelua ja osittain maalla, osittain vedessä toteutettavaa harjoittelua sepelvaltimotautipotilailla ja sydämen vajaatoimintapotilailla. Tutkimuksen osittain maalla ja osittain vedessä voimistelua ja kestävyysharjoittelua toteuttaneeseen sepelvaltimotautipotilaiden ryhmään osallistui 12 miespotilasta, joiden keski-ikä oli 51,6 vuotta. Kaikki harjoittelu toteutettiin yksilöllisesti määritetyllä tavoitesyketasolla, jota seurattiin läpi harjoittelun. Harjoittelujakson pituus oli kolme viikkoa, ja harjoittelu tapahtui ohjatusti viitenä päivänä viikossa.

Harjoitteluohjelma koostui kuivalla maalla suoritettavasta, 30 minuuttia kestävästä kuntopyöräilystä, sekä vedessä tapahtuvasta voimistelusta viitenä päivänä viikossa. Vedessä tapahtuva voimistelu suoritettiin pystyasennossa uima-altaassa, jonka veden syvyys oli 1,3 metriä ja lämpötila 30–32 astetta. Samoin kuin kuivalla maalla tapahtunut voimistelu, myös vedessä tapahtunut voimistelu sisälsi viiden minuutin alku- ja loppuverryttelyn sekä keskivartalon ja ylä- ja alaraajojen harjoitteita. Vesivoimistelun tehoa kasvatettiin harjoittelujakson aikana lisäämällä toistojen määrää sekä suoritusnopeutta. (Teffaha ym. 2011.)

Vasić ym. (2019) toteuttivat tutkimuksensa vedessä tapahtuvan harjoittelun osuuden kestävyysharjoitteluna sekä vesivoimisteluna. Tutkittavat osallistuivat kahden viikon sydänkuntoutusjaksolle, jonka aikana harjoittelua suoritettiin kuutena päivänä viikossa, kahdesti päivässä ja 30 minuuttia per kerta. Harjoituskertaan sisältyi viiden minuutin alku- ja loppuverryttely. Tutkimukseen otettiin mukaan potilaita, jotka olivat sairastaneet sydäninfarktin ja/tai joille oli tehty pallolaajennus tai ohitusleikkaus 2–4 viikon sisällä.

Vesiharjoitteluryhmässä oli mukana 29 potilasta, joista 24 oli miehiä ja neljä naisia. Keski-ikänsä tutkittavat olivat 56,7-vuotiaita. Keskeisinä sisäänottokriteereinä tutkimuksessa olivat alle 80 vuoden ikä ja yli 40 % ejektiofraktio. Ve-

siharjoittelu tapahtui 32,8-asteisessa altaassa 1,5 metrin syvyydessä. Harjoittelu suoritettiin 60–80 %:n tasolla huippusykkeestä ja se sisälsi aina alku- ja loppuverryttelyn. Harjoittelun kestävyysosioon kuului vesikävelyä, sivuaskel-luksia ja käsillä suoritettavaa pyöräilyä, ja voimisteluosioon ylä- ja alaraajojen harjoitteita, sisältäen modifioitua jalkaprässiharjoittelua, jalkojen lähennyksiä ja loitonnuksia, sekä kolmipäisen olkalihaksen harjoitteita. (Vasić ym. 2019.)

7.1.5 Jooga- ja taiji-harjoittelu

Joogaharjoittelua toteutettiin Palin ym. (2013) tutkimuksessa. Tutkimuksen joogaryhmään osallistui 129 sepelvaltimotautipotilasta, joiden keski-ikä oli 59,1 vuotta ja tutkittavissa oli sekä miehiä että naisia. Tutkimukseen osallistui yhteensä 258 sepelvaltimotautipotilasta, joista tutkimuksen suoritti loppuun asti 208 henkilöä. Tutkittavat jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään: kontrolliryhmään ja joogaa harjoittelevaan ryhmään. Tutkimukseen ei otettu mukaan synnynnäisestä sydänsairaudesta kärsiviä potilaita, eikä sepelvaltimotautipotilaita, joille oli tehty ohitusleikkaus, tai joilla oli sydämentahdistin tai sepelvaltimotautiin liittyviä komplikaatioita. Myös tiettyjä muita lisäsairauksia, kuten diabetesta, keuhkohtaumatautia tai huomattavasti kohonnutta verenpainetta sairastavat potilaat, suljettiin tutkimuksen ulkopuolelle. Tutkimuksessa joogaharjoittelu tapahtui ohjatusti ja valvotusti ryhmässä 18 kuukauden ajan, viitenä päivänä viikossa ja 35–40 minuuttia kerrallaan.

Taiji-harjoittelu oli harjoittelumuotona Salmoirago-Blotcherin ym. (2017) tutkimuksessa. Tutkimukseen osallistui 29 sepelvaltimotautipotilasta, jotka olivat kieltäytyneet sydänkuntoutuksesta. Sisäänottokriteerinä oli sepelvaltimotaudin lisäksi fyysisen aktiivisuuden suositusten täyttymättömyys. Poissulkukriteereistä tärkeimpiä olivat epävakaa rasisurintakipu, kontrolloimattomat rytmihäiriöt, NYHA-luokka IV tai yli 200/110mmHg verenpaine. Tutkimukseen osallistuneet jaettiin kahteen ryhmään: "LITE"- ja "PLUS"-ryhmään.

LITE-ryhmässä harjoittelua toteutettiin ohjatusti ryhmissä 12 viikon ajan, kaksi kertaa viikossa. Ryhmään osallistui 16 potilasta, keski-ikältään 70,1 vuotta. Ryhmäläisistä 12 oli miehiä ja neljä naisia. PLUS-ryhmässä harjoittelua tapah-

tui aluksi 12 viikon ajan ohjatusti kolmena päivänä viikossa, tämän jälkeen neljän viikon ajan kaksi kertaa viikossa, ja lopuksi kahdeksan viikon ajan ylläpito-tunti joka toinen viikko. Ryhmässä oli 13 osallistujaa, joista 10 oli miehiä ja kolme naisia. Ryhmän keski-ikä oli 65,2 vuotta. Harjoittelun intensiteettiä ja harjoitteluasentojen syvyyttä lisättiin ajan myötä kummassakin ryhmässä. Molempien ryhmien osallistujia neuvottiin lisäksi harjoittelemaan kotonaan vähintään kolme kertaa viikossa 30 minuutin pituisen dvd:n opastuksella. (Salmoirago-Blotcher ym. 2017.)

7.2 Soveltuvat ja tehokkaat liikunnallisen kuntoutuksen menetelmät

Tutkimuskysymykseen 2. “Mitkä liikunnallisen sydänkuntoutuksen menetelmät on tutkimuksissa todettu tehokkaiksi ja soveltuviksi sepelvaltimotautipotilaille?” vastaamiseksi valitsimme 10 RCT-tutkimusta vuosilta 2013–2021. Pal ym. (2013) vertasivat tutkimuksessaan yhdistetyn lääkehoidon ja **joogaharjoittelun** vaikutuksia sepelvaltimotautipotilailla pelkkää lääkettä saaneeseen kontrolliryhmään. Tutkimuksen keskeisiä tuloksia on esitetty taulukossa 7.

Tutkimuksessa jooganneen interventoryhmän painoindeksi (body mass index, BMI) laski ja kontrolliryhmän painoindeksi säilyi samana. Systolinen verenvainepaine laski molemmissa ryhmissä, kun taas diastolinen verenvainepaine laski ainoastaan interventoryhmässä, kontrolliryhmässä diastolinen verenvainepaine puolestaan nousi. Merkittävät mitattavat muuttujat, joita olivat painoindeksi, systolinen ja diastolinen verenvainepaine sekä leposyke laskivat huomattavasti enemmän joogaharjoitteluryhmässä kuin kontrolliryhmässä. (Pal ym. 2013.)

Taulukko 7. Joogaharjoittelun keskeiset tulokset

Tekijät	Keskeiset tulokset
Pal ym. (2013)	Painoindeksi, vyötärön ympärysmitta, systolinen ja diastolinen verenvainepaine sekä syke laskivat merkittävästi joogaryhmässä (P<0,05) Kontrolliryhmässä painoindeksi säilyi samana (25,1 kg/m ²), joogaryhmässä painoindeksi laski tasolta 24,8 kg/m ² tasolle 24,3 kg/m ² . Joogaryhmässä systolinen verenvainepaine laski tasolle 123,1 mmHg tasolta 130,1 mmHg (P<0,002) ja diastolinen verenvainepaine tasolta 83,7 mmHg tasolle 80,5 mmHg (P<0,0002). Leposyke aleni merkittävästi vain joogainterventoryhmässä (P<0,0006).

7.2.1 Kestävyysharjoittelun vaikutukset

Kestävyysharjoittelun vaikutuksia selvitettiin seitsemässä tutkimuksessa. Tutkimusten keskeiset tulokset on esitetty taulukossa 8. Kaikissa muissa paitsi Cardozon ym. (2015) tutkimuksessa kestävysharjoittelun todettiin parantavan huippuhapenkulutusta. Kestävysharjoittelulla oli tutkimusten mukaan suotuisia vaikutuksia myös aerobiseen kuntoon, kokonaiskolesteroliin ja HDL-kolesteroliin eli hyvään kolesteroliin. Kestävysharjoittelun vaikutuksista hapenotokyvyn tehokkuuden käyrän muutokseen eli OUES-arvoon (oxygen uptake efficiency slope) saatiin ristiriitaisia tuloksia. Cardozon ym. (2015) tutkimuksessa OUES-arvo säilyi samana, kun taas Pradon ym. (2016) tutkimuksessa OUES-arvo kasvoi kestävysharjoitteluryhmässä. Kestävysharjoittelun myötä leposyke laski tai siinä ei tapahtunut muutoksia. Tutkimuksissa kestävysharjoittelu ei aiheuttanut haitallisia tapahtumia sepelvaltimotautipotilailla.

Taulukko 8. Kestävyysharjoittelun keskeiset tulokset

Tekijät	Keskeiset tulokset
Cardozo ym. (2015)	Happipulssikäyrä pysyi samana (~2 %, p > 0,05) keskitehoisen kestävysharjoittelun ryhmässä. HIIT-ryhmässä se kasvoi ja kontrolliryhmässä laski. Tutkimusryhmien keskuudessa ei huomattua eroa ennen jälkeen VE/VCO ₂ -arvossa ja OUES-arvossa (p > 0,05). Huippuhapenkulutuksessa ei tapahtunut muutosta kestävysharjoitteluryhmässä.
Currie ym. (2015)	Huippuhapenkulutus kasvoi ensimmäisten kolmen kuukauden kestävysharjoittelun aikana alkutilanteeseen verrattuna (19.8 ± 7.3 vs. 23.2 ± 7.4 ml kg ⁻¹ min ⁻¹ , p < 0,001). Loppujen kolmen kuukauden yhdistetyn kestävyys- ja voimaharjoittelun aikana ei tapahtunut enää kasvua huippuhapenkulutuksessa. Kuuden kuukauden aikana HDL-kolesteroliarvo parantui ainoastaan kestävyys- ja voimaharjoittelua yhdistäneessä ryhmässä (p = 0,030), ei intervalli- ja voimaharjoittelua yhdistäneessä ryhmässä. Verenpaineessa tai sykelukemissa ei tapahtunut muutosta (p ≥ 0.05).
Lee ym. (2017)	Kehon rasvaprosentti -2,7 % (kontrolliryhmä -0,4 %) Kokonaiskolesterolitaso -23,6 mg/dL (kontrolliryhmä +15,8 mg/dL) Leposyke -6,3 bpm (kontrolliryhmä +1,3 bpm) Huippuhapenkulutus +2.3 mL/kg·min ⁻¹ (kontrolliryhmä -2.5 mL/kg·min ⁻¹) Kuivalla maalla kävelleen ryhmän ja vesikävelyryhmän välillä tuloksissa ei havaittu merkittävää eroa.
Prado ym. (2016)	OUES-arvo kasvoi sekä yhtäjaksoisen kestävysharjoittelun että intervalliharjoittelun ryhmässä (p < 0,05). Kumpikin harjoitteluryhmä paransi aerobista kuntoaan (p<0,05). OUES-arvolla havaittiin olevan merkittävä yhteys kestävyyskunnan (VO ₂ VAT, r=0,57, p=0,001 ja huippuhapenkulutuksen r=0,57, p=0,001) kanssa molemmissa harjoitteluryhmissä.

	OUES-arvolla ei havaittu merkittävää yhteyttä hengityksen tehokkuuteen kummassakaan ryhmässä.
Vasić ym. (2019)	Huippuhapenkulutus (VO ₂ peak) kasvoi + 5,3 % (p < 0,001) verrattuna lähtötilanteeseen. Arvo kasvoi myös vesiharjoitteluryhmässä (+ 7,4 %, p < 0,001), mutta ei kontrolliryhmässä. Virtausvälitteinen vasodilataatio kasvoi 5,5 %:sta 8,8 %:iin (p < 0,001). Arvo kasvoi myös vesiharjoitteluryhmässä (p < 0,001), mutta ei merkittävästi kontrolliryhmässä (p = 0,629). Matala-asteisen tulehduksen biomarkkereissa ei havaittu merkittäviä muutoksia kummassakaan ryhmässä (p = 0,01) Kontrolliryhmään verrattuna huipputyökuorma ja aika uupumukseen kasvoivat merkittävästi molemmissa harjoitteluryhmissä (p<0,001).
Villelabeitia-Jaureguizar ym. (2018)	Huippuhapenkulutus kasvoi lähtötasosta, mutta kasvu oli pienempää HIIT-ryhmään verrattuna (2.96 ± 2.33 mL/kg/min vs. 3.88 ± 2.40 mL/kg/min, p < 0,001). ME-arvossa ei tapahtunut kasvua toisen ventilaatiokynnyksen ja huippuhapenkulutuksen yhteydessä, toisin kuin HIIT-ryhmässä. ME-arvossa tapahtui ensimmäisen ventilaatiokynnyksen kohdalla merkittävää kasvua, mutta se oli pienempää kuin HIIT-ryhmässä (2.20 ± 6.25 % vs. 5.52 ± 5.53 %, p< 0,001).

Cardozo ym. (2015) vertasivat tutkimuksessaan MIT-harjoittelun eli keskitehoisen aerobisen harjoittelun ja HIIT-harjoittelun vaikutuksia hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon sepelvaltimotautipotilailla. Kontrolliryhmä ei harjoittanut säännöllistä aktiviteettia. Mitattavia arvoja olivat happipulssi (O₂P), OUES, keuhkojen tuuletuksen suhdetta hiilidioksidin tuottoon kuvaava arvo VE/CO₂ sekä huippuhapenkulutus eli VO₂ peak. Happipulssi tarkoittaa maksimaalisen hapenottoyvyn suhdetta maksimaaliseen syketaajuuteen.

Tutkimuksessa katsottiin tulos tilastollisesti merkitseväksi, mikäli p ≤ 0.05. VE/VCO₂ -käyrässä ja OUES-arvossa ei ollut merkittävää eroa ennen ja jälkeen harjoitusjakson mitatuissa tuloksissa tutkimusryhmien välillä (p > 0,05). Happipulssikäyrä pysyi samana kestävyysharjoittelun ryhmässä (~2 %, p > 0,05), toisin kuin HIIT-ryhmässä, jossa se kasvoi, ja kontrolliryhmässä, jossa se laski. Myöskään huippuhapenkulutuksessa ei tapahtunut muutosta kestävyysharjoitteluryhmässä. Yhdelläkään tutkittavista ei todettu haitallisia tapahtumia, iskemiaa tai rintakipua tutkimusjakson aikana. (Cardozo ym. 2015.)

Currien ym. (2015) tutkimuksessa selvitettiin voimaharjoittelun ja joko keskitehoisen kestävyysharjoittelun (moderate-intensity endurance exercise, MICT) tai matalavolyymisen intervalliharjoittelun (low-volume HIIT) yhdistämisen vaikutuksia sydän- ja verisuonisairauksien riskitekijöihin sepelvaltimotautipoti-

lailla. Voimaharjoittelu lisättiin harjoitteluohjelmaan kolmen kuukauden harjoittelujakson jälkeen, ensimmäiset kolme kuukautta harjoittelu sisälsi vain joko keskitehoista kestävyysharjoittelua tai HIIT-harjoittelua. Mitattavia arvoja olivat VO_2 peak eli huippuhapenkulutus, verenpaine, sydämen syke sekä veren rasvaprosentti. Tutkimuksessa pidettiin tulosta tilastollisesti merkitseväksi, mikäli $p < 0,05$.

Huippuhapenkulutus kasvoi ensimmäisten kolmen kuukauden aikaisen pelkän kestävyysharjoittelun myötä alkutilanteeseen verrattuna 9.8 ± 7.3 vs. 23.2 ± 7.4 ml kg^{-1} min^{-1} ($p < 0,001$). Loppujen kolmen kuukauden aikana suoritetun yhdistetyn kestävyys- ja voimaharjoittelun aikana huippuhapenkulutuksessa ei tapahtunut enää kasvua. Sykelukemissa tai verenpaine-arvoissa ei tapahtunut muutosta kummassakaan harjoitteluryhmässä ($p \geq 0.05$). HDL-kolesteroliarvo parantui kuuden kuukauden aikana ainoastaan kestävyysharjoittelua ja voimaharjoittelua yhdistäneessä ryhmässä ($p = 0,030$), ei HIIT- ja voimaharjoittelua yhdistäneessä ryhmässä ($p \geq 0.05$). Tutkimuksen aikana ei ilmennyt harjoitteluinterventiosta johtuvia keskeytyksiä. (Currie ym. 2015.)

Vesikävelyn vaikutuksia hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon iäkkäillä seipältaimotautia ja alaraajojen nivelrikkoa sairastavilla potilailla selvitettiin Leen ym. (2017) tutkimuksessa. Vesikävelyharjoittelua verrattiin kuivalla maalla juoksumatolla tai juoksuradalla suoritettuun kävelyharjoitteluun, sekä viralliseen harjoitteluryhmään osallistumattomaan kontrolliryhmään. Tilastollisesti merkitseväksi pidettiin tutkimuksessa p-arvoa 0,05. Mitattavia tuloksia olivat BMI eli painoindeksi, kehon rasvaprosentti, huippuhapenkulutus (VO_2 peak), leposyke, verensokeri sekä kolesteroli- ja triglyseridiarvot.

Kuivalla maalla suoritettussa kävelyryhmässä kehon rasvaprosentti laski -2,7 %, kokonaiskolesterolitaso laski -23,6 mg/dL ja leposyke laski -6,3 lyöntiä minuutissa. Kontrolliryhmässä rasvaprosentti laski -0,4 %, kokonaiskolesteroli kasvoi 15,8 mg/dL ja leposyke kasvoi 1,3 lyöntiä minuutissa. Huippuhapenkulutus kasvoi kävelyryhmässä $+2.3$ mL/kg·min⁻¹, kun taas kontrolliryhmässä huippuhapenkulutus laski -2.5 mL/kg·min⁻¹. Tuloksissa ei havaittu merkittävää eroa kävelyryhmän ja vesikävelyryhmän välillä, vaan ne paranivat kummassakin ryhmässä. (Lee ym. 2017.)

Yhtäjaksoista kestävyysharjoittelua ja intervalliharjoittelua verrattiin sepelvaltimotautipotilailla Pradon ym. (2016) tutkimuksessa. Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida ja verrata yhtäjaksoisen kestävyysharjoittelun sekä intervalliharjoittelun vaikutuksia OUES-arvoon eli hapenottokyvyn tehokkuuden käyrään sepelvaltimotautipotilailla. Tilastollisesti merkitsevä arvo pidettiin tutkimuksessa p-arvoa $<0,05$. OUES-arvo kasvoi harjoittelun myötä sekä yhtäjaksoisen kestävyysharjoittelun että intervalliharjoittelun ryhmässä ($p < 0,05$). Molemmissa harjoitteluryhmissä havaittiin yhteys OUES-arvon ja aerobisen kunnon kanssa (kestävyysharjoitteluryhmässä OUES ja VO_2 VAT eli hapenkulutus anaerobisella kynnyksellä $r=0,57$, $p=0,001$ sekä OUES ja huippuhapenkulutus eli VO_2 peak $r=0,57$, $p = 0,001$). R-arvo tarkoittaa korrelaatiokerrointa.

OUES-arvolla ei kuitenkaan havaittu olevan merkittävää yhteyttä hengityksen tehokkuuteen kummassakaan ryhmässä (kestävyysryhmässä OUES ja VE/VCO_2 -käyrä $r = -0,16$, $p = 0,33$). Kumpikin harjoitteluryhmä paransi kestävyyskuntoa tutkimuksen aikana ($p<0,05$). Tutkimuksissa huippuhapenkulutus (VO_2 peak) ja hapenkulutus anaerobisella kynnyksellä (VO_2 VAT) kasvoivat, ja keuhkojen tuuletuksen suhdetta hiilidioksidin tuottoon mittaava käyrä (VE/VCO_2) madaltui molemmissa ryhmissä. (Prado ym. 2016.)

Vasić ym. (2019) vertasivat tutkimuksessaan vedessä suoritettavaa kestävyysharjoittelun ja voimistelun yhdistelmää maalla tapahtuvaan kestävyys- ja voimisteluharjoitteluun sekä harjoittelemattomaan kontrolliryhmään. Tutkimuksessa tilastollisesti merkittävänä arvona pidettiin p-arvoa $<0,05$. Kummassakin harjoitteluryhmässä huippuhapenkulutus (VO_2 peak) kasvoi merkittävästi lähtötilanteeseen verrattuna. Kuivalla maalla tapahtuneen harjoittelun ryhmässä arvo kasvoi 15,3 % ($p < 0,001$), kun taas kontrolliryhmällä tulos oli +0,6 % ($p = 0,775$). Virtausvälitteinen vasodilataatio (flow-mediated dilation, FMD) kasvoi maalla harjoitelleessa ryhmässä 5,5 %:sta 8,8 %:iin ($p < 0,001$). Arvo kasvoi myös vesiharjoitteluryhmässä ($p < 0,001$), mutta ei merkittävästi kontrolliryhmässä ($p = 0,629$). Matala-asteiseen tulehdukseen viittaavissa biomarkkereissa ei havaittu muutoksia kummassakaan harjoitteluryhmässä.

Jatkuvakestoisen keskitehoisen harjoittelun (moderate continuous training, MCT) ja HIIT-harjoittelun vaikutuksia yksilön mekaaniseen hyötysuhteeseen eli ME-arvoihin (mechanical efficiency, ME) sepelvaltimotautipotilailla verrattiin Villelabeitia-Jaureguizarin ym. (2018) tutkimuksessa. Tilastollisesti merkitsevä arvona pidettiin tutkimuksessa p-arvoa $<0,05$. Huippuhapenkulutus (VO_2 peak) kasvoi sekä kestävyys- että HIIT-harjoitteluryhmässä lähtötasoon verrattuna, mutta HIIT-ryhmässä kasvu oli kuitenkin suurempaa (2.96 ± 2.33 mL/kg/min vs. 3.88 ± 2.40 mL/kg/min, $p < 0,001$). ME-arvossa ei tapahtunut kestävyys- ja HIIT-harjoitteluryhmässä kasvua toisen ventilaatiokynnyksen (VT_2) ja huippuhapenkulutuksen yhteydessä, mutta HIIT-ryhmässä kasvua tapahtui Ensimmäisen ventilaatiokynnyksen (VT_1) kohdalla merkittävää kasvua tapahtui ME-arvossa sekä kestävyys- että HIIT-harjoitteluryhmässä, kasvun ollessa suurempi HIIT-ryhmässä (2.20 ± 6.25 % vs. 5.52 ± 5.53 %, $p < 0,001$). Tutkimuksen aikana tutkittavilla ei todettu haitallisia, harjoitteluun liittyviä tapahtumia.

7.2.2 HIIT- ja intervalliharjoittelun vaikutukset

HIIT- tai intervalliharjoittelua tutkittiin neljässä eri tutkimuksessa. Keskeiset tulokset on esitetty taulukossa 9. Kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella HIIT- ja intervalliharjoittelulla on positiivisia vaikutuksia niin huippuhapenkulutukseen, hapenkulutukseen kuin happipulssikäyrään. Cardozon ym. (2015) tutkimuksessa happipulssikäyrässä sekä hapenkulutuksessa todettiin merkittävää kasvua, ja Currien ym. (2015), Pradon ym. (2016) sekä Villelabeitia-Jaureguizarin ym. (2018) tutkimuksissa huippuhapenkulutus parantui merkittävästi.

Lisäksi harjoittelun todettiin vaikuttavan Villelabeitia-Jaureguizarin ym. (2018) tutkimuksessa myös yksilön mekaanista hyötysuhdetta eli ME-arvoa kehittävästi. Vaikutuksia OUES-arvoon selvitettiin kahdessa tutkimuksessa, joiden tulokset olivat toisistaan poikkeavia. Cardozon ym. (2015) tulosten perusteella HIIT-harjoittelulla ei ole merkittävää vaikutusta OUES-arvoon, kun taas Pradon ym. (2016) tulosten mukaan intervalliharjoittelu vaikuttaa OUES-arvoon positiivisesti. Tulosten perusteella HIIT- tai intervallityyppisen harjoittelun ei todettu aiheuttavan haitallisia tapahtumia sepelvaltimotautipotilailla.

Taulukko 9. HIIT- ja intervalliharjoittelun keskeiset tulokset

Tekijät	Keskeiset tulokset
Cardozo ym. (2015)	VE/VCO ₂ -käyrässä ja OUES-arvossa ei havaittu merkittävää eroa harjoitteluryhmien ja kontrolliryhmän välillä. Happipulssikäyrä (O ₂ P) kasvoi merkittävästi vain HIIT-ryhmäläisillä 22 % P<0,05, kestävyysharjoitteluryhmällä säilyi samana ja kontrolliryhmällä happipulssikäyrä aleni. VO ₂ parani HIIT-ryhmässä (18 %)
Currie ym. (2015)	Huippuhapenkulutus (VO ₂) parani intervalliryhmässä kolmen kuukauden harjoittelussa (P<0,253, 25 ± 14 %) Huippuhapenkulutus oli ennen harjoittelua 21,1, 3 kk:n jälkeen 26,4 ja 6 kk:n jälkeen 27,2, mutta muutos kolmen ja kuuden kuukauden välillä ei ollut tilastollisesti merkittävä. 3 kk: Huippuhapenkulutus kasvoi HIIT-ryhmässä 25 ± 14 % (P<0,253), kestävyysryhmä 19 ± 16 %
Prado ym. (2016)	Aerobinen kunto nousi kestävyys- ja intervalliryhmässä (P<0,05), molemmat ryhmät paransivat yhdenmukaisesti OUES-arvoa (P<0,05). (Intervalliryhmä ennen 1,81 l/min ja jälkeen 2,13 l/min, kestävyysryhmä ennen 1,82 l/min ja jälkeen 2,17 l/min). OUES-arvolla oli yhteys kestävyyskunnan ja hapenkulutuksen kanssa. Huippuhapenkulutus kasvoi intervalliryhmässä 17,9 (ml/kg/min) arvoon 22,3 (ml/kg/min).
Villelabeitia-Jaureguizar ym. (2018)	Huippuhapenkulutus kasvoi enemmän HIIT-ryhmässä, mutta kasvua oli myös kestävyysryhmässä (3.88 ± 2.40 mL/kg/min vs. 2.96 ± 2.33 mL/kg/min vs. p < 0,001) ME-arvon kasvu ensimmäisen ventilaatiokynnyksen kohdalla oli suurempaa kuin kestävyysryhmässä, joka myös kasvatti arvoa. (5.52 ± 5.53 %, p< 0,001 vs. 2.20 ± 6.25 %) HIIT-ryhmä paransi ME-arvoa toisen ventilaatiokynnyksen ja huippuhapenkulutuksen yhteydessä (p<0,001), toisin kuin kestävyysryhmä.

Cardozon ym. (2015) tutkimuksessa verrattiin HIIT- ja keskitehoista kestävyysharjoittelua sekä harjoittelematonta kontrolliryhmää. Tutkimuksen tarkoituksena oli vertailla edellä mainittujen harjoitusmuotojen vaikutuksia huippuhapenkulutukseen (VO₂ peak), keuhkotuuletukseen ja hiilidioksidin väliseen suhteeseen (VE/VCO₂), OUES-arvoon ja happipulssikäyrään (O₂P). Tulos katsottiin tutkimuksessa tilastollisesti merkittäväksi, mikäli $p \leq 0,05$. HIIT-harjoittelu oli tehokkaampaa parantamaan happipulssikäyrää kuin kestävyysharjoittelu.

HIIT-ryhmässä kasvu oli 22 % ja kestävyysharjoitteluryhmässä happipulssikäyrä säilyi samanlaisena. Happipulssikäyrällä tarkoitetaan maksimaalisen hapenottokyvyn suhdetta maksimaaliseen syketaajuuteen. Maksimaalisen hapenkulutuksen huippu parani huomattavasti HIIT-ryhmässä (18 %), mutta ei kestävyysharjoitteluryhmässä. VE/VCO₂-käyrä ja OUES-arvot parantuivat molemmilla harjoitteluryhmillä kontrolliryhmään verrattuna, mutta harjoitusryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja. Yhdelläkään tutkittavista ei

todettu haitallisia tapahtumia, iskemiaa tai rintakipua tutkimusjakson aikana. (Cardozo ym. 2015.)

Keskitehoisen harjoittelun ja voimaharjoittelun yhdistämisen vaikutuksia verrattiin yhdistetyn matalavolyymisen intervalliharjoittelun ja voimaharjoittelun vaikutuksiin Currien ym. (2015) tutkimuksessa. Ensimmäiset kolme kuukautta harjoittelu sisälsi yksinomaan keskitehoista harjoittelua tai intervalliharjoittelua. Ensimmäisen kolmen kuukauden aikana HIIT-ryhmä paransi huippuhapenkulutusta (VO_2 -peak). VO_2 -huippu kasvoi HIIT-ryhmässä 25 ± 14 %. Viimeisten kolmen kuukauden aikana ei tapahtunut merkittäviä muutoksia. Harjoittelusyke oli korkeampi HIIT-ryhmässä (noin 128 bpm) verrattuna kestävyysharjoitteluryhmään (noin 100 bpm). Verenpaineessa tai sykkeessä ei tapahtunut muutoksia kummassakaan ryhmässä. HDL-kolesteroli kasvoi kestävyysharjoitteluryhmässä, mutta ei HIIT-ryhmässä. Tutkimuksessa pidettiin tulosta tilastollisesti merkitseväenä, mikäli $p < 0.05$. Tutkimuksen aikana ei ilmennyt harjoitteluinterventiosta johtuvia keskeytyksiä.

Pradon ym. (2016) tutkimuksessa verrattiin kestävyysharjoittelua ja intervalliharjoittelua. Tilastollisesti merkitseväenä arvona pidettiin tutkimuksessa p -arvoa $<0,05$. Kummassakaan ryhmässä ei tapahtunut muutosta sykkeessä tai hengityksen vaihtosuhteessa (respiratory exchange ratio, RER), mikä kuvaa tuotetun hiilidioksidin ja kulutetun hapen suhdetta. Huippuhapenkulutus (VO_2 peak) sekä hapenkulutus anaerobisella kynnyksellä (VO_2 VAT) kasvoivat molemmissa harjoitusryhmissä. Aerobinen kunto nousi harjoitusryhmissä ja OUES-arvot olivat samanlaiset ja nousivat merkittävästi kummassakin harjoitusryhmässä (intervalliryhmässä OUES ja VO_2 VAT $r=0,80$, $p=0,001$ ja OUES ja VO_2 -huippu $r=0,67$, $p=0,001$). Hengityksen tehokkuuden kasvu oli samanlaista ryhmien välillä. Hengitystehokkuuden lisäksi sepelvaltimotautipotilailla VE/VCO_2 -käyrän arvot alenivat lähtötilanteeseen nähden (intervalliryhmässä OUES ja VE/VCO_2 -käyrä $r=-0,19$, $p=0,29$).

HIIT-harjoittelua ja jatkuvakestoista keskitehoisen kestävyysharjoittelua tutkittiin Villedaiteia-Jaureguizarin ym. (2018) tutkimuksessa. Huippuhapenkulutus parani molemmissa ryhmissä. Intervalliryhmässä hengitys- ja verenkiertoelimistön testissä kahdeksan viikon harjoittelun jälkeen testin kokonaiskesto ja

huippukuormitus kasvoivat enemmän kuin kestävyysarjoittelun ryhmässä ($p < 0,05$). Molemmat ryhmät paransivat ME-arvoa eli yksilön mekaanista hyötysuhdetta kuvaavaa arvoa ensimmäisen ventilaatiokynnyksen kohdalla, mutta HIIT-ryhmässä kasvua oli enemmän. ME-arvossa toisen ventilaatiokynnyksen kohdalla kasvua tapahtui vain HIIT-ryhmässä, arvosta 26,3 arvoon 29,5. Tutkimuksessa ei tullut ilmi haitallisia tapahtumia kummassakaan harjoitusryhmässä.

7.2.3 Voimaharjoittelun vaikutukset

Voimaharjoittelua käsiteltiin neljässä tutkimuksessa, joiden keskeiset tutkimustulokset on esitelty taulukossa 10. Tulosten perusteella voimaharjoittelu parantaa lihasvoimaa niin perinteisenä kuin isometrisenä voimaharjoitteluna toteutettuna. Guiraudin ym. (2017) tutkimuksen perusteella myös isometristä voimaharjoittelua voidaan toteuttaa sepelvaltimotautipotilailla ilman todettuja haittavaikutuksia. Lisäksi sekä isometrisellä että dynaamisella lihasvoimaharjoittelulla todettiin olevan positiivisia sykkeeseen liittyviä vaikutuksia.

Isometrinen voimaharjoittelu paransi maksimisykettä ja matalalla kuormalla ja korkeilla toistomäärillä toteutettu voimaharjoittelu välitöntä lyönti lyönniltä vaihtelua (SD1), laskennallisesti suoritettua sydämen peräkkäisten sykevälien erotusta (RMSSD) sekä sykeindeksin keskiarvoa (Caruso ym. 2014; Guiraud ym. 2017). Caruson ym. (2014) tutkimuksen perusteella voimaharjoittelun lisääminen perinteiseen, pelkkää kestävyysarjoittelua sisältävään sydänkuntoutukseen on tehokkaampaa em. sykemuuttujien kehittämisessä.

Taulukko 10. Voimaharjoittelun keskeiset tulokset

Tekijät	Keskeiset tulokset
Caruso ym. (2014)	RMSSD:ssä ja SD1:ssä tapahtui merkittävä parannus voimaharjoitteluryhmässä. ApEn-indeksi ja sykeindeksin keskiarvo paransivat ainoastaan voimaharjoitteluryhmässä, samoin lihasvoimatasot.
Currie ym. (2015)	Voimaharjoittelun lisääminen harjoitusohjelmaan ei lisännyt hapenkulutuksen huippua (VO ₂ peak). Veren rasva-arvot paransivat kestävyysarjoittelua ja voimaharjoittelua yhdistäneellä ryhmällä.
Guiraud ym. (2017)	Isometrisen voimaharjoittelun ryhmä paransi huippuvoimantuottoa ($P=0,035$), maksimisykettä ($P < 0,01$) ja voimantuottoa rintapunnerrusasennossa ($P < 0,02$). Molemmat voimaharjoittelumenetelmät ovat siedettyä, turvallisia ja toteuttamiskelpoisia sepelvaltimotautipotilailla.
Scheer ym. (2021)	Huippuhapenkulutus parani kuntosaliryhmässä 2,3 ml/kg/min (allasryhmä 2,5 ml/kg/min). Hamstring-lihasten

	voima kasvoi kuntosaliryhmässä 7,6 kg (allasryhmä 6,3 kg). Ainoastaan kuntosaliharjoittelu paransi leveän selkälihakseen voimaa. Jalkaprässissä tulos parani kuntosaliryhmällä 15,5 kg (allasryhmällä tulos oli epäselvä). Kehon kokonaisrasva väheni kuntosaliryhmällä -1,2 kg (allasryhmä -1,1 kg).
--	---

Caruson ym. (2014) tutkimuksessa matalalla kuormalla tehtyä voimaharjoittelua (HR/LL-RT) verrattiin tavanomaiseen kestävyysliikuntaa sisältävään sydänkuntoutukseen. Tulos katsottiin tutkimuksessa tilastollisesti merkittäväksi, mikäli $p < 0.05$. Voimaharjoitteluryhmässä RMSSD:ssä eli laskennallisesti suoritettun sydämen peräkkäisten sykevälien erotuksessa tapahtui merkittävä parannus tavanomaiseen kuntoutukseen verrattuna. SD1 eli välitön lyöntilyönniltä vaihtelu parantui myös merkittävästi voimaharjoitteluryhmässä. ApEn-indeksi eli arvioitun hajeen indeksi ja sykeindeksin keskiarvo paranivat ainoastaan voimaharjoitteluryhmässä kahdeksan viikon harjoittelun jälkeen. Myös lihasvoimatasoissa tapahtui kehitystä ainoastaan voimaharjoitteluryhmässä.

Voimaharjoittelun yhdistämistä kolmen kuukauden kestävyys- tai intervalliharjoittelun jälkeen tutkittiin Currien ym. (2015) tutkimuksessa. Tutkimuksessa pidettiin tulosta tilastollisesti merkitseväksi, mikäli $p < 0,05$. Voimaharjoittelun lisäämisellä ei ollut merkittäviä vaikutuksia huippuhapenkulutukseen, eikä voimaharjoittelun lisääminen kestävyys- tai intervalliharjoitteluun tuottanut kehitystä. Veren rasva-arvot paranivat kestävyys- ja voimaharjoittelua yhdistäneessä ryhmässä. Tutkimuksen aikana ei ilmennyt harjoitteluinterventiosta johtuvia keskeytyksiä.

Guiraudin ym. (2017) tutkimus vertasi isometristä Huber Motion Lab voimaharjoittelua (HML) ja perinteistä voimaharjoittelua (TST) sepelvaltimotautipotilailla. P-arvoa $< 0,05$ pidettiin tutkimuksessa tilastollisesti merkitseväksi. Kehonkoostumuksessa, antropometrisissä ominaisuuksissa tai endoteelien toiminnassa ei ollut eroa harjoittelun jälkeen ryhmien välillä. Isometrisen voimaharjoittelun ryhmä paransi enemmän huippuvoimantuottoa, maksimisykettä ja voimantuottoa rintapunnerrusasennossa. Isometrisen voimaharjoittelun, joka sisälsi kuuden sekunnin jännityksiä ja kymmenen sekunnin palautuksia vuorotellen arvioitiin olevan turvallista sepelvaltimotautipotilaiden kuntoutuksessa. Voimaharjoittelun todettiin olleen turvallista, hyvin siedettyä sekä soveltuvaa niin isometrisen voimaharjoittelun kuin perinteisen voimaharjoittelun osalta.

Scheer ym. (2021) tutkivat kohtalaisen intensiteetin kiertoarjoittelua kuntosalilla (GEX) ja altaassa suoritettavaa aerobista ja vastusharjoittelua (WEX). Huippuhapenkulutus (VO_2 peak) parani molemmissa harjoitteluryhmissä. Kuntosaliharjoittelu pidensi harjoittelu-aikaa ja lisäksi ainoastaan voimaharjoitteluryhmä paransi leveän selkälihakseen alavetoharjoituksen tulosta. Jalkojen voima parani molemmissa harjoitteluryhmissä, voimaharjoitteluryhmässä reiden koukistus parani 13 % ja jalkaprässi 14 %, allasryhmässä vastaavat tulokset olivat 10 % ja 7 %. Kuntosaliryhmän osallistujista yksi jäi pois kesken tutkimuksen rytmihäiriöiden vuoksi.

7.2.4 Vesiharjoittelun vaikutukset

Vedessä tapahtuvaa harjoittelua tutkittiin yhteensä kolmessa tutkimuksessa. Taulukossa 11 on esitetty tutkimusten keskeiset tulokset tiivistetysti. Kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella vedessä tapahtuva harjoittelu parantaa tehokkaasti huippuhapenkulutusta. Vesiharjoittelu vaikuttaa suotuisasti myös kehon rasvaprosenttiin ja kokonaisrasvamassaan sekä kokonaiskolesteroliin (Lee ym. 2017; Scheer ym. 2021). Scheerin ym. (2021) tutkimuksessa vesiharjoittelulla ei kuitenkaan havaittu vaikutusta painoon tai vyötärönympärykseen, mutta harjoittelu paransi alaraajojen lihasvoimaa. Lisäksi vedessä tapahtuvalla harjoittelulla oli positiivisia vaikutuksia fyysiseen suorituskykyyn (Vasić ym. 2019). Vesiharjoittelu todettiin turvalliseksi harjoittelumuodoksi seipelvaltimotautipotilailla.

Taulukko 11. Vedessä tapahtuvan harjoittelun keskeiset tulokset

Tekijät	Keskeiset tulokset
Lee ym. (2017)	Rasvaprosentti $-2,8$ % (kontrolliryhmä $-0,4$ %) Kokonaiskolesteroli $-27,2$ mg/dL (kontrolliryhmä $+15,8$ mg/dL) Leposyke $-6,9$ bpm (kontrolliryhmä $+ 1,3$ bpm) Huippuhapenkulutus $+ 2.0$ mL/kg·min $^{-1}$ (kontrolliryhmä -2.5 mL/kg·min $^{-1}$) Tuloksissa ei todettu merkittävää eroa vesikäveluryhmän ja kuivalla maalla kävelleen ryhmän välillä.
Scheer ym. (2021)	Huippuhapenkulutus $+2.5$ ml/kg/min (kuntosaliryhmä $+2.3$ ml/kg/min) verrattuna kontrolliryhmään. Hamstring-lihasten voima $+6,3$ kg (kuntosaliryhmä $+7,6$ kg) verrattuna kontrolliryhmään. Vesiharjoittelu ei kehittänyt leveän selkälihakseen voimaa, toisin kuin kuntosaliharjoittelu. Kontrolliryhmään verrattuna kehon kokonaisrasva $-1,1$ kg (kuntosaliryhmä $-1,2$ kg)

	Jalkaprässissä tulos epäselvä (MD +7,1 kg, 95 % CI –3.5 - 17.7), kuntosaliryhmällä +15,5 kg. Painossa tai vyötärön ympäryksessä ei todettu merkittäviä eroja ryhmien välillä.
Vasić ym. (2019)	Huippuhapenkulutus +27,4 % ($p < 0,001$) vesiharjoitteluryhmässä ja +15,3 % ($p < 0,001$) maalla tapahtuneen harjoittelun ryhmässä, kontrolliryhmässä ei tapahtunut merkittävää kasvua. Virtausvälitteinen vasodilataatio kasvoi 7,2 %:sta 9,2 %:iin ($p < 0,001$). Arvo kasvoi myös kuivan maan ryhmässä 5,5 %:sta 8,8 %:iin ($p < 0,001$), mutta ei merkittävästi kontrolliryhmässä ($p = 0,629$). Matala-asteisen tulehduksen biomarkkereissa ei havaittu merkittäviä muutoksia kummassakaan ryhmässä. Kontrolliryhmään verrattuna huippu työkuorma ja aika uupumukseen kasvoivat merkittävästi molemmissa harjoitteluryhmissä ($p < 0,001$).

Vesikävelyn vaikutuksia iäkkäillä alaraajojen nivelrikkoa sairastavilla sepelvaltimotautipotilailla verrattiin tavalliseen kävelyyn Leen ym. (2017) tutkimuksessa. Tilastollisesti merkitseväenä pidettiin tutkimuksessa p -arvoa 0,05. Rasvaprosentti laski vesikävelyryhmällä - 2,8 % (kontrolliryhmällä rasvaprosentti laski -0,4 %), kokonaiskolesteroli laski -27,2 mg/dL (kontrolliryhmällä kolesteroliarvo nousi 15,8 mg/dL), leposyke laski -6,9 lyöntiä minuutissa (kontrolliryhmällä leposyke nousi 1,3 lyöntiä minuutissa) ja huippuhapenkulutus (VO_2 peak) kehittyi +2.0 mL/kg·min⁻¹. Kontrolliryhmällä huippuhapenkulutus laski -2.5 mL/kg·min⁻¹. Vesikävelyn todettiin olevan tutkimuksessa sepelvaltimotautipotilaille soveltuva harjoittelumuoto.

Scheer ym. (2021) selvittivät sepelvaltimotautipotilaiden vedessä tapahtuvan kiertoharjoittelun vaikutuksia kuntosalilla suoritettuun kiertoharjoitteluun ja normaaleja aktiviteettejaan ylläpitäneeseen kontrolliryhmään verrattuna. Molemmat harjoitteluryhmät paransivat kontrolliryhmään verrattuna huippuhapenkulutustaan (VO_2 peak) lähes saman verran. Vesiharjoitteluryhmän tulos parani +2.5 ml/kg/min (95 % CI 0.6 - 4.4, CI tarkoittaa luottamusväliä) ja kuntosaliharjoitteluryhmän +2.3 ml/kg/min.

Hamstring-lihasten voima kasvoi kontrolliryhmään verrattuna vesiharjoitteluryhmällä +6,3 kg (95 % CI 1.2 - 11.3) vastaavan tuloksen ollessa kuntosaliryhmällä +7,6 kg. Leveän selkälihaksen alasvedossa mitattu voima ei kehittynyt merkittävästi vesiharjoitteluryhmässä, vaan ainoastaan kuntosaliryhmässä. Jalkaprässissä mitattuun voimatasoon vesiharjoittelun vaikutus oli epäselvä

(MD eli mediaani +7,1 kg, 95 % CI –3.5 - 17.7), kun taas kuntosaliryhmässä tulos kasvoi +15,5 kg. Kontrolliryhmään verrattuna kehon kokonaisrasva väheni -1,1 kg (95 % CI–2.3 to 0.0) ja kuntosaliryhmällä –1.2 kg (95 % CI–2.3 to–0.1). Vesiharjoittelulla ei todettu tutkimuksen aikana haitallisia vaikutuksia vakaata sepelvaltimotautia sairastavilla potilailla. (Scheer ym. 2021.)

Vedessä suoritettavan kestävyys- ja voimistelun yhdistelmän vaikutuksia verrattuna maalla tapahtuvaan kestävyys- ja voimisteluharjoitteluun tai harjoittelemattomuuteen selvitettiin Vasićin ym. (2019) tutkimuksessa. Tutkimuksessa tilastollisesti merkittävänä arvona pidettiin p-arvoa < 0,05. Huippuhapenkulutuksessa (VO₂ peak) tapahtui merkittävää kasvua molemmissa harjoitteluryhmissä lähtötilanteeseen verrattuna. Vesiharjoittelun ryhmässä kasvua tapahtui 27,4 % (p < 0,001), kun taas kontrolliryhmällä tulos oli +0,6 % (p < 0,775).

Virtausvälitteinen vasodilataatio (flow-mediated dilation, FMD) kasvoi ryhmässä 7,2 %:sta 9,2 %:iin (p < 0,001). Arvo kasvoi myös maalla harjoitteleessa ryhmässä (p < 0,001), mutta ei merkittävästi kontrolliryhmässä (p = 0,629). Myös watteina mitattu huipputyökuorma (peak workload) ja sekunteina mitattu aika uupumukseen (time-to-exhaustion, TTE) kasvoivat merkittävästi molemmissa harjoitteluryhmissä kontrolliryhmään verrattuna (p<0,001). Matala-asteiseen tulehdukseen viittaavissa biomarkkereissa ei havaittu muutoksia kummassakaan harjoitteluryhmässä. Vesiharjoittelu oli turvallista eikä tutkimuksen aikana todettu siihen liittyviä haitallisia tapahtumia. (Vasić ym. 2019.)

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Käytetyin liikunnallisen kuntoutuksen menetelmä tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa oli eri tavoin toteutettu kestävyysliikunta, mutta HIIT- / intervalliharjoittelua oli käytetty menetelmänä lähes yhtä paljon. Sekä voima- että vesiharjoittelua oli käytetty tutkimuksissa menetelmänä määrällisesti lähes puolessa verrattuna kestävyys- ja HIIT- / intervalliharjoitteluun. Harjoittelu toteutettiin kaikkien harjoittelumuotojen osalta ohjatusti. Lisäksi ainoastaan kahdessa HIIT- / intervalliryhmässä potilaita ohjeistettiin myös itsenäiseen in-

tervalliharjoitteluun kotona. Perinteisempien liikunnallisen kuntoutuksen muotojen lisäksi kahdessa tutkimuksessa oli sovellettu jooga- tai taiji- harjoittelua. Taiji-harjoittelun mitattavia tuloksia ei esitetty tutkimuksessa laajemmin, mutta harjoittelumuodon todettiin olevan turvallinen ja vaikuttavan positiivisesti fyysiseen aktiivisuuteen.

Liikunnallinen kuntoutus on tähän kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusten perusteella sepelvaltimotautipotilailla pääosin hyvin siedettyä ja tehokasta. Hautalan ym. (2016b) mukaan sepelvaltimotautipotilaiden liikunnallisen kuntoutuksen tulisi sisältää hyöty- ja arkiliikuntaa, kestävyysliikuntaa sekä lihaskuntoharjoittelu toipilas- ja kunnon ylläpitovaiheessa. Tähän kirjallisuuskatsaukseen valituissa tutkimuksissa kestävyysharjoittelua käytettiin eniten sepelvaltimotautikuntoutujien liikunnallisena menetelmänä. Harjoittelu tapahtui pääasiassa 65–75 %:n teholla maksimisykkeestä. Harjoittelua suoritettiin keskimäärin kolmena päivänä viikossa ja kaikissa tutkimuksissa kestävyysharjoitteluun kuului alku- ja loppuverryttely.

Kestävyysharjoittelu vaikuttaa kirjallisuuskatsausten tulosten perusteella huippuhapenkulutukseen vähintään ylläpitävästi tai parantavasti. Kestävyysharjoittelu kehittää aerobista kuntoa ja vaikuttaa positiivisesti hapenottokyvyn tehokkuuden käyrään (OUES). Kestävyysharjoittelulla ei todettu tutkimuksissa haitallisia tapahtumia, joten kestävyysharjoittelun voidaan todeta olevan hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnon kannalta tehokas, turvallinen ja hyvin siedetty liikunnallisen kuntoutuksen muoto sepelvaltimotautipotilailla. Tulosten perusteella kestävyysharjoittelu on kuitenkin mahdollisesti vähemmän tehokasta huippuhapenkulutuksen ja happipulssikäyrän kehittämisessä kuin HIIT- tai intervalliharjoittelu. Kestävyysharjoittelulla on todettu positiivisia vaikutuksia kokonaiskolesteroliin ja lisäksi tulosten perusteella kestävyysharjoittelulla on HIIT- ja intervalliharjoitteluun verrattuna tehokkaampi vaikutus HDL-kolesterolin parantamiseen.

Intervallityyppistä harjoittelua sisältävän sydänkuntoutuksen on todettu kasvattavan aerobista kynnystä ja maksimaalista hapenottokykyä matalaintensiiteettistä kestävyysliikuntaa tehokkaammin (Hautala ym. 2016a). Tämän kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella HIIT- ja intervalliharjoittelu on perinteistä

kestävyysarjoittelua tehokkaampaa happipulssikäyrän sekä pääosin myös huippuhapenkulutuksen parantamisessa. Neljästä katsaukseen valitusta tutkimuksesta ainoastaan yhdessä (Prado ym. 2016) intervalliharjoittelun ei todettu olevan tehokkaampaa huippuhapenkulutuksen ja hengityksen tehokkuuden kehittämisessä kestävyysarjoitteluun verrattuna.

Hapenottokyvyn tehokkuuden käyrän (OUES) ja keuhkotuuletuksen ja hiilidioksidin välisen suhteen (VE/VCO_2) osalta HIIT- ja intervalliharjoittelulla saavutetaan tulosten perusteella samankaltaisia muutoksia kestävyysarjoittelun kanssa. HIIT- ja intervalliharjoittelun voidaan todeta olevan vähintään yhtä tehokasta, tai jopa tehokkaampaa hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnan kehittämisessä kuin kestävyysarjoittelun. Lisäksi mekaanisen hyötysuhteen (ME) kehittämisessä HIIT- harjoittelu on tulosten perusteella kestävyysarjoittelua tehokkaampaa. HIIT- tai intervalliharjoittelulla ei myöskään todettu tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa haittavaikutuksia, ja kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella intervallityyppinen harjoittelu 85–95 %:n teholla maksimi- tai huippusykkeestä suoritetuilla työjaksoilla on tehokasta ja turvallista vakaille sepelvaltimotautipotilaille.

Voimaharjoittelun ja kestävyysarjoittelun yhdistämisen on todettu tuovan parempia tuloksia pelkästään kestävyysarjoittelua sisältäneeseen kuntoutukseen verrattuna (Hautala ym. 2016a). Myös kaikissa tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa voimaharjoitteluun oli yhdistetty kestävyys- tai intervalliharjoittelua. Harjoittelumuotojen yhdistäminen vaikuttaa tarjoavan positiivisempia vaikutuksia esimerkiksi sykevälivaihteluun kuin pelkkä kestävyysarjoittelu (Caruso ym. 2014). Kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella lihasvoimaharjoittelulla on positiivisia vaikutuksia myös veren rasva-arvoihin sekä lihasvoiman ja -kestävyyden kasvamiseen, ja se näyttäisi olevan kestävyys- ja vesiharjoittelua tehokkaampaa lihasvoiman kehittämisessä. Vaikutuksista huippuhapenkulutukseen voimaharjoittelun yhteydessä kirjallisuuskatsauksen valituista tutkimuksista saatiin ristiriitaista tietoa.

Voimaharjoittelun on lisäksi todettu olevan kohtuukuormitteisena turvallista sepelvaltimotautipotilaille (Savonen ym. 2015). Tämän kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella voimaharjoittelun voidaan todeta pääosin olevan soveltuvaa

sepelvaltimotautipotilaille, mutta Scheerin ym. (2021) tutkimuksessa kuntosaliharjoitteluryhmästä yksi osallistuja keskeytti tutkimuksen rytmihäiriöiden vuoksi. Myös isometrinen harjoittelu näyttäisi Guiraudin ym. (2017) tutkimuksen perusteella soveltuvan sepelvaltimotautipotilaille, ja lisäksi se vaikuttaa olevan perinteistä lihasvoimaharjoittelua tehokkaampaa lihasvoiman kehittämisessä.

Vesiliikuntaa, kuten uintia ja vesijuoksua, suositellaan Suomessa vakaata sepelvaltimotautia sairastaville potilaille (Päijät-Hämeen hyvinvointiyhtymä 2020; Kutinlahti & Pellikka 2021). Tämän kirjallisuuskatsauksen vesiharjoittelua käsittelevien tutkimusten tulosten perusteella vesiharjoittelu on sepelvaltimotautipotilaille soveltuva ja turvallinen harjoittelumuoto. Vesiharjoittelu kehitti kaikissa kolmessa tutkimuksessa huippuhapenkulutusta (VO_2 peak) merkittävästi verrattuna harjoittelemattomiin kontrolliryhmiin, kun taas vedessä ja kuivalla maalla toteutetulla kestävyysharjoittelulla saavutettiin samankaltaisia tuloksia.

Tulosten perusteella vesiharjoittelu kehitti myös alaraajojen lihasvoimaa, mutta ei yhtä tehokkaasti kuin kuntosaliharjoittelu. Leveän selkälihakseen lihasvoimaan vesiharjoittelulla ei ollut yhden tutkimuksen perusteella vaikutusta. Lisäksi vesiharjoittelu vaikuttaa harjoittelemattomuuteen verrattuna positiivisesti myös henkilön rasvaprocenttiin ja kehon kokonaisrasvaan, leposykkeeseen sekä kokonaiskolesteroliin. Tämän kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella vedessä tapahtuvan harjoittelun voidaan todeta olevan kuivalla maalla toteutettuun kestävyysharjoitteluun verrattuna yhtä tehokasta hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnon kehittämisessä, mutta lihasvoiman kehittämisessä kuntosaliharjoittelu on tulosten perusteella vedessä tapahtuvaa harjoittelua tehokkaampaa. Lisäksi vesi harjoitteluympäristönä mahdollistaa liikunnallisen kuntoutuksen alaraajojen nivelkivuista kärsiville potilaille.

9 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää tuoreeseen tutkimustietoon perustuen sepelvaltimotautipotilaille soveltuvia ja tehokkaita liikunnallisen kuntoutuksen menetelmiä. Tarkoituksena oli tarjota työn tilaajalle eli Kelan rekiste-

röitymismenettelyn kokeilulle tietoa sydänkuntoutuksen kehittämiseksi ja palveluntuottajien ohjeistamiseksi. Työn menetelmäksi valittiin kuvaileva kirjallisuuskatsaus, joka soveltui hyvin jo olemassa olevan tutkimustiedon kokoamiseen ja mahdollisesti monipuolisesti eri liikunnallisen kuntoutuksen menetelmien tarkastelun.

Kirjallisuuskatsauksen tulokset osoittivat kaikkien tutkimuksissa tutkittujen liikuntamuotojen olevan pääosin turvallisia ja hyvin sepelvaltimotautipotilaille soveltuvia. Työn tulokset tarjoavat myös monipuolisesti tietoa eri liikunnallisten menetelmien tehokkuudesta. Lisäksi tulokset mahdollistavat jossain määrin eri liikuntamuotojen tehokkuuden vertailun esimerkiksi huippuhapenkulutuksen kehityksenä mitattuna. Koska AMK-tasoiseen kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusten määrä on rajallinen, ei työssä voitu kuitenkaan tehdä hyvin kattavaa vertailua kaikkien eri liikuntamuotojen tai mitattavien muuttujien välillä.

Liikunnallisen kuntoutuksen turvallisuuteen viitaten vaikka Korzeniowska-Kubackan ym. (2016) tutkimuksen mukaan 28–30-asteisessa eli kohtalaisen viileässä vedessä tapahtuva harjoittelu lisää rytmihäiriöitä, ei tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa todettu vesiharjoittelulla olevan haittavaikutuksia. Kirjallisuuskatsaukseen valituissa tutkimuksissa vesiharjoittelua toteutettiin 30–34,5-asteisessa vedessä, joten Korzeniowska-Kubackan ym. (2016) tutkimukseen verrattuna veden lämpötila oli 0–6,5 astetta lämpimämpää. Tästä voisi päätellä, että harjoittelualtaan viileämpi vesi saattaa aiheuttaa sepelvaltimotautipotilailla rytmihäiriöitä lämpimämpää vettä todennäköisemmin, joten harjoittelualtaan veden lämpötilaan tulee kiinnittää huomiota.

Myös voimaharjoittelun turvallisuuteen liittyy ristiriitaisuutta. Sepelvaltimotautipotilaille suositellaan usein sydänystävällisempänä pidettyä dynaamista lihasharjoittelua ja staattista lihastyötä suositellaan usein jopa välttämään vähäisenkin rasituksen aiheuttamien rintatuntemusten vuoksi (Kutinlahti & Pellikka 2021). Tämän kirjallisuuskatsauksen yhdessä tutkimuksessa kuitenkin hyödynnettiin isometristä (staattista) voimaharjoittelua ja se todettiin turval-

liseksi, siedetyksi ja toteuttamiskelpoiseksi harjoittelumuodoksi sepelvaltimotautipotilaille (Guiraud ym. 2017). Aihe vaatii kuitenkin vielä lisää tutkimustietoa.

Voimaharjoittelua tulisi toteuttaa osana sepelvaltimotaudin liikunnallista kuntoutusta 2–3 kertaa viikossa, 10–15 toiston pituisissa sarjoissa (Hautala ym. 2016b; Kutinlahti & Pellikka 2021). Tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa voimaharjoittelua toteutettiin 2–4 kertaa viikossa ja toistomäärät olivat 10–20 toistoa per sarja, joten harjoittelun toteutus vastaa suosituksia. Voimaharjoittelun vaikutuksista huippuhapenkulutukseen saatiin ristiriitaisia tuloksia; yhdessä tutkimuksessa voimaharjoittelu vaikutti huippuhapenkulutukseen positiivisesti, mutta toisessa voimaharjoittelun lisäämisellä kestävyys- tai intervalliharjoittelun lisäksi ei todettu olevan vaikutusta huippuhapenkulutukseen.

Kestävyysliikunnan tehoksi suositellaan sepelvaltimotautipotilaan liikunnallinen kuntoutus-fysioterapiasuosituksen mukaan aluksi 50 % maksimaalisesta suorituskyvystä ja asteittain tehoa nostetaan 80 %:n tehoon maksimaalisesta suorituskyvystä tai 70–85 %:n tehoon maksimisykkeestä. Kestävyysliikuntaa suositellaan harrastettavaksi mieluiten päivittäin, mutta vähintään kolmesti viikossa. Jokaisen harjoituskerran tulisi sisältää 5–15 minuutin pituinen alku- ja loppuverryttely sekä venyttelyä. (Hautala ym. 2016b.) Kirjallisuuskatsaukseen valituissa tutkimuksissa kestävyysharjoittelua suoritettiin keskimäärin 60–80 %:lla maksimisykkeestä. Harjoittelua toteutettiin perinteisenä kestävyysharjoitteluna keskimäärin 3,4 kertaa viikossa, ja jokainen harjoittelukerta sisälsi 5–13 minuutin pituisen alku- ja loppuverryttelyn. Myös kestävyysliikunnan toteutus oli siis yhteneväistä suosituksen kanssa.

Hautalan ym. (2016b) suosituksen mukaan kestävyys- ja intervallityyppinen liikunta parantaa maksimaalista hapenottoa ja lisää veren HDL-kolesterolin pitoisuutta. Intervalliharjoittelun todetaan myös olevan tehokkaampaa kestävyysharjoitteluun verrattuna. Tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimustulokset osoittavat yhteneviä tutkimustuloksia Hautalan ym. (2016b) suosituksen kanssa; HIIT- ja intervalliharjoittelun todettiin valituissa tutkimuksissa olevan jopa kestävyysharjoittelua tehokkaampaa hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnan parantamisessa. Koska HIIT- ja intervallityyppinen harjoittelu vaatii

usein kestävyysharjoitteluun verrattuna vähemmän aikaa, voisi sen ajatella motivoivan ja sitouttavan kuntoutujaa paremmin harjoitteluun, ja toisaalta se on myös ajankäytöllisesti tehokas harjoitusmuoto kuntoutuksen järjestäjälle.

Sepelvaltimotautipotilaan liikunnallinen kuntoutus -suosituksen mukaan sepelvaltimotautipotilaalle tulisi tarjota toipilasvaiheessa eli 2–16 viikkoa kotiutumista mahdollisuus ohjatusti toteutettuun liikkumiseen mielellään 6–10 käyntikerran verran. Myös ylläpitovaiheessa potilaalla tulee olla tarvittaessa pääsy liikunnalliseen kuntoutukseen. (Hautala ym. 2016b.) Tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa potilaat saivat osallistua ohjattuun liikunnalliseen kuntoutukseen 12–72 käyntikerran verran, joten ohjatun liikkumisen määrät ylittivät huomattavasti sepelvaltimotautipotilaan liikunnallisen kuntoutuksen suosituksessa mainitun vähimmäismäärän. Koska Scherrenbergin ym. (2021) mukaan yli 11 sydänkuntoutuskäynnille osallistuneilla potilailla on merkittävästi pienempi riski saada huomattava haitallinen sydäntapahtuma kuin korkeintaan 11 kertaa osallistuneilla potilailla, tulee käyntikertojen määrään kiinnittää huomiota kuntoutuksen vaikutuksia arvioitaessa.

Kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella sepelvaltimotautipotilaiden liikunnallisessa kuntoutuksessa voidaan hyödyntää monipuolisesti erilaisia liikunta- muotoja, kuten perinteistä kestävyysharjoittelua, voimaharjoittelua, jooga- ja taiji-harjoittelua, vesiharjoittelua sekä HIIT- ja intervalliharjoittelua. Koska taiji ja jooga ovat helposti toteutettavissa ryhmämuotoisena kuntoutuksena ja niiden todettiin kahden tutkimuksen perusteella soveltuvan sepelvaltimotautipotilaille, kannattaa mielestämme myös nämä harjoittelumuodot pitää yhtenä harjoitteluvaihtoehtona monipuolistamassa harjoittelua.

Tulokset tarjoavat harjoittelumuotojen lisäksi myös monipuolisesti esimerkkejä niin käytetyistä välineistä, toteutustavoista kuin sopivan rasiustason arvioimisesta ja valinnasta. Kaikki tutkimuksissa käytetyt liikunnalliset menetelmät ovat toteutettavissa myös ryhmämuotoisena kuntoutuksena, ainoastaan välineiden lukumäärä voi rajoittaa osallistujia. Hygieniasyistä välineitä tulisi olla käytettävissä tarpeeksi paljon, ja toisaalta kalliimmista välinehankinnoista aiheutuvat kustannukset voivat aiheuttaa haasteita pienemmille yrityksille tai

palveluntarjoajille. Käytettyjä liikuntavälineitä tutkimuksissa olivat sekä kestävyysharjoittelussa että HIIT- ja intervalliharjoittelussa kuntopyörä ja juoksumatto, vesiharjoittelussa allas sekä vesiliikuntavälineet ja voimaharjoittelussa kuntosalilaitteet tai vapaat painot. Tutkimuksissa harjoittelua toteutettiin myös ilman välineitä, esimerkiksi juoksurataa ja kehonpainoa hyödyntäen. Harjoittelua voidaan siis soveltaa kuntoutuksessa käytettävissä olevien välineiden mukaan.

Sopivan harjoitteluintensiteetin määrittämiseksi ja seuraamiseksi tutkimuksissa hyödynnettiin sykkeen mittausta sekä RPE-asteikkoa. Koska nykyaikaiset juoksumatot ja kuntopyörät sisältävät usein jo itsessään sykemittaustoinnin, ja myös sykettä mittaavien urheilu- ja aktiivisuusrannekkeiden käyttö on yleistynyt ja niiden hintataso laskenut, on kuntoutujien sykkeen mittaus toteutettavissa helposti sydänkuntoutuksessa. Lisäksi oikein ohjattuna RPE-asteikkoa pystytään hyödyntämään rasituksen tason arvioinnissa kaikkien liikunnallisen kuntoutuksen muotojen kohdalla. Tutkimuksissa toteutettuja arviointimenetelmiä voidaan siis hyödyntää laajalti käytännön työssä.

Työn tuloksia voidaan hyödyntää sepelvaltimotautipotilaiden liikunnallisen sydänkuntoutuksen suunnittelussa ja toteutuksessa niin yksityisellä kuin julkisella ja kolmannella sektorilla. Tulokset tarjoavat sekä esimerkkejä mahdollisista harjoitusmuodoista ja harjoittelun toteuttamistavoista, että tietoa lihasvoiman tai kestävyyskunnan kehittämisen kannalta tehokkaista ja turvallisista liikunnallisen kuntoutuksen menetelmistä.

Työn tilaajan kanssa keskusteltiin työn suunnitteluvaiheessa siitä, että mikäli on mahdollista, kirjallisuuskatsaukseen valittavissa tutkimuksissa huomioitaisiin mahdollisuuksien mukaan ryhmämuotoinen liikunnallinen kuntoutus. Valittavasti tietokantahaun runsaista hakutulostmääristä huolimatta työhön ei löydetty tutkimuksia, joissa olisi käsitelty ryhmämuotoisen liikunnallisen kuntoutuksen vaikutuksia verrattuna yksilömuotoiseen liikunnalliseen kuntoutukseen. Katsaukseen pyrittiin kuitenkin ottamaan sisään tutkimuksia, joissa on hyödynnetty ryhmämuotoista kuntoutusta. Koska tässä opinnäytetyössä keskityttiin selvittämään liikunnallisen kuntoutuksen eri menetelmien vaikutuksia ja sovel-

tuvuutta, voisi jatkotutkimusehdotuksena tutkia juuri ryhmämuotoisen ja yksilökuntoutuksen vaikutusten eroja. Lisää jatkotutkimusehdotuksia on esitetty alaluvussa 9.3.

9.1 Eettisyys ja luotettavuus

Tutkimuseetiikalla tarkoitetaan hyvän tieteellisen käytännön noudattamista. Tieteellistä tutkimusta ei voida pitää eettisesti hyväksyttävänä ja luotettavana, tai sen tuloksia uskottavina, mikäli sitä ei ole toteutettu hyvää tieteellistä käytäntöä noudattaen. Tutkijan tulee käyttää tutkimusta tehdessään tiedeyhteisön hyväksymiä tutkimus- ja tiedonhankintamenetelmiä, kuten oman alansa tieteellistä ja ammattikirjallisuutta. Tutkijan tulee noudattaa rehellisyyttä, huolellisuutta ja vilpittömyyttä läpi työnsä eri vaiheiden, sekä huolehtia lähdeviitteiden ja -merkintöjen oikeasta ja huolellisesta merkitsemisestä. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012; Vilkkä 2021, 41–45.)

Tutkimukseen tulee hankkia tarvittavat tutkimusluvut, ja tutkimus suunnitellaan, toteutetaan ja raportoidaan vaatimusten mukaisesti. Mikäli tutkija tai tutkimukseen osallinen on esteellinen, tulee hänen pidättäytyä tutkimukseen liittyvistä päätöksentekotilanteista. Tiedeviestinnän tulee olla vastuullista ja avointa, ja myös tulosten julkaisun tulee noudattaa tätä käytäntöä. Lisäksi tulee huolehtia aineistojen asianmukaisesta säilyttämisestä. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012; Vilkkä 2021, 41–45.)

Eettistä herkkyyttä voidaan osoittaa pohdinnalla hyvästä tieteellisestä käytännöstä ja sen noudattamisesta. Muiden tekijöiden töiden tuloksia ja koottua tutkimusaineistoa käytetään asianmukaisesti, huolellisesti, tarkkaavaisesti ja rehellisesti. Työskentelyssä korostuu järjestelmällisyys, johdonmukaisuus sekä valintojen perustelu. Eettisyyden arvioinnissa tuodaan esille, miten on noudatettu eettisiä periaatteita. (Vilkkä 2021.)

Kirjallisuuskatsausta tehdessä tulee olla kriittinen käytettävää kirjallisuutta kohtaan. Tutkimusten ikää tulee arvioida kriittisesti ja käyttää mahdollisuuksien mukaan tuoretta tietoa. Luotettavuuden lisäämiseksi kannattaa käyttää

alkuperäislähteitä ja olla kriittinen otoskokoja sekä -hankintoja kohtaan. Tutkimusraporttien laatua kohtaan tulee käyttää lähdekritiikkiä eli kirjallisuuskatsaukseen kannattaa valita tasokkaita tieteellisiä julkaisuja. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 92–95.) Luotettavuutta voidaan arvioida myös valittuihin tutkimuksiin kirjoitetun luotettavuuden arvioinnin avulla (Stolt ym. 2016, 29).

Tämän opinnäytetyön kaikissa vaiheissa noudatettiin hyvää tieteellistä käytäntöä. Koska opinnäytetyön menetelmä on kirjallisuuskatsaus, ei työn toteuttamiseksi tarvittu tutkimuslupia, vaan toimeksiantajan kanssa tehty sopimus riitti. Tiedonhaussa käytettiin yleisesti hyväksytyjä tiedonhakumenetelmiä, ja tiedonhaku raportoitiin työssä vaiheittain. Valitut hakusanat ja hakusanayhdistelmät valittiin huolellisesti, ja haut toteutettiin yhdessä kummankin tekijän kanssa hakujen luotettavuuden ja oikeellisuuden varmistamiseksi. Työssä käytetyt lähteet merkittiin huolellisesti Xamkin lähdemerkintäohjetta noudattaen, ja valittujen lähteiden käyttö oli asianmukaista ja perusteltua.

Opinnäytetyön tekijät noudattivat rehellisyyttä läpi opinnäytetyön eri vaiheiden, ja myös kirjallisuuskatsauksen tulokset raportoitiin rehellisesti. Kirjallisuuskatsaukseen pyrittiin valitsemaan mahdollisimman tuoreita ja laadultaan korkeatasoisia tutkimuksia. Aluksi sisäänottokriteeriksi pohdittiin viiden vuoden aikarajasta, mutta tämä olisi rajannut työn ulkopuolelle useita laadukkaita tutkimuksia. Tämän vuoksi päädyttiin 10 vuoden aikarajaukseen, ja tämän rajauksen sisällä otettiin huomioon sekä valittavien tutkimusten laatu että tuoreus. Opinnäytetyön toiseen tutkimuskysymykseen vastaamiseksi valitut tutkimukset olivat keskimäärin 5,5 vuotta vanhoja, ja tutkimuksista viisi oli tehty viiden vuoden sisällä, joten työssä hyödynnettiin pääosin hyvin tuoretta tutkimustietoa.

Työn luotettavuuteen vaikuttavat myös tutkimusten otoskoot. Kaikkien 18 kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusten otoskoko vaihteli $n = 19 - n = 208$, keskiarvon ollessa pyöristetysti 71. Otoskoon pyöristetty keskiarvo oli sama myös pelkästään tutkimuskysymykseen 2 vastaamiseksi valituissa kymmenessä tutkimuksessa. Kaikista valituista tutkimuksista neljässä otoskoko oli

alle 30, ja 2. tutkimuskysymykseen vastaamiseksi valituista tutkimuksista vastaava luku oli kaksi. Kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusten otoskoko oli siis keskimäärin riittävä tutkimusten luotettavuutta tarkasteltaessa, mutta osassa tutkimuksista otoskoon pienuus heikentää tutkimusten luotettavuutta.

Kirjallisuuskatsaukseen valituissa tutkimuksissa sisäänotto- tai poissulkukriteerinä käytettiin useasti ejektiofraktiota. Normaalin ejektiofraktion alarajana pidetään $EF > 50 \%$. Osassa tutkimuksista kriteerinä oli normaali EF, kun taas joissakin tutkimuksissa sisään otettiin jopa $EF > 30 \%$, vaikean sydämen vajaatoiminnan rajan ollessa EF 35 %. Tämä vaikuttaa tutkimusten luotettavuuteen, koska tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden lähtökohdat olivat erilaisia samasta perussairaudesta huolimatta.

9.2 Oma oppimisprosessi

Valitsimme tämän opinnäytetyöaiheen, koska koimme sepelvaltimotautipotilaiden liikunnallisen kuntoutuksen kehittämisen ja yhdenmukaisen saatavuuden tärkeäksi tulevina fysioterapeutteina. Liikunnallisella sydänkuntoutuksella on todettu olevan merkittäviä positiivisia vaikutuksia sepelvaltimotautipotilaille, mutta tutkimusten mukaan kuntoutusta järjestetään Suomessa usein puutteellisesti. Pohdimme, että jotta kuntoutusta voidaan kehittää, tarvitaan tietoa soveltuviksi todetuista liikunnallisen kuntoutuksen muodoista kuntoutuksen järjestäjille. Tämän vuoksi kiinnostuimme aiheen tutkimisesta. Opinnäytetyön ideointi aloitettiin maaliskuussa 2021 ja työn suunnitelmaseminaari esitettiin marraskuussa 2021. Toteutusvaihe toteutettiin marraskuun 2021 ja huhtikuun 2022 välillä. Valmiin opinnäytetyön esitys on toukokuussa 2022.

Koska nopeutimme opintojamme, teimme opinnäytetyötä vuoden oletusaikataulua aiemmin. Tästä syystä opinnäytetyön ohessa on ollut paljon myös muuta opetusta, työharjoitteluja sekä aikaistettuja opintojaksoja, mikä on lisännyt työn kuormittavuutta ja vaatinut aikataulutusta. Työ onkin opettanut meille ajankäytön hallintaa sekä kehittänyt priorisointi- ja stressinsietokykyä. Koemme kuitenkin, että opinnäytetyön tekeminen on edennyt sujuvasti ja aikataulun mukaisesti, eikä se ole ollut liian raskasta. Mielestämme olemme myös tehneet opinnäytetyötä läpi koko prosessin huolellisesti ja itseohjautuvasti.

Työssämme olemme myös hyödyntäneet laajasti ja monipuolisesti kansainvälistä tutkimustietoa sekä lähteitä ylipäätään.

Kirjallisuuskatsaus opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä oli meille molemmille melko vieras menetelmä, ja vaatikin meiltä hieman aikaa ja perehtymistä. Koimme aluksi haastavaksi sen hahmottamisen, millä laajuudella kirjallisuuskatsaus tulee AMK-opinnäytetyössä toteuttaa, koska useissa tutkimusmenetelmäkirjallisuuden lähteissä mainitut esimerkit ja toteutustavat koskivat YAMK- tai yliopistotasoista tutkimusta. Koemme kuitenkin lopulta onnistuneemme menetelmän soveltamisessa hyvin. Opimme molemmat tämän opinnäytetyön kautta paljon luotettavasta tiedonhausta, tietokantahakujen rakentamisesta sekä myös saadun tiedon kriittisestä tarkastelusta. Koska käytimme työssä runsaasti englanninkielistä aineistoa, saimme harjoitusta myös kielitaidollemme, joka joutuikin välillä koetukselle erityisesti tiettyjen termien suomenoksia pohtiessa. Työn edetessä englanninkielisten tutkimusten lukeminen kuitenkin helpottui pikkuhiljaa, ja tulososioista alkoi saada selkeämmän käsityksen termien tullessa tutuiksi. Luonnollisesti opimme myös paljon uutta sepelvaltimotautipotilaiden liikunnallisesta kuntoutuksesta ja kuntoutuksessa huomioitavista osatekijöitä fysioterapian näkökulmasta.

9.3 Jatkotutkimusehdotukset

Koska tässä opinnäytetyössä ei verrattu sepelvaltimotautipotilaiden ryhmä- ja yksilökuntoutuksena toteutettavaa liikunnallista kuntoutusta keskenään, vaan keskityttiin liikunnallisen kuntoutuksen eri menetelmien soveltuvuuteen ja tehokkuuteen, olisi mielenkiintoista saada tutkimustietoa ryhmämuotoisen liikunnallisen kuntoutuksen koetuista vaikutuksista sepelvaltimotautipotilailla verrattuna yksilömuotoiseen kuntoutukseen. Tutkimus voitaisiin toteuttaa vaikkapa haastattelututkimuksena. Lisäksi jatkotutkimuksena voisi selvittää teknologian mahdollistaman etäkuntoutuksen vaikutuksia ryhmämuotoiseen tai yksilökuntoutukseen verrattuna.

Suomessa sydänkuntoutus järjestetään pääosin avo- tai laituskuntoutuksena (Luoma-Kuikka 2020). Yhtenä jatkotutkimusehdotuksena olisi mielenkiintoista saada tietoa avo- ja laituskuntoutuksen vaikuttavuudesta ja siinä mahdollisesti

ilmenevistä eroista sepelvaltimotautipotilaiden kuntoutuksessa, ja lisäksi voisi tutkia onko avo- ja laituskuntoutuksen välillä eroa koskien liikunnallisen elämäntavan siirtymistä osaksi yksilön arkea.

Ristiriitaisen tutkimustiedon vuoksi isometrisen voimaharjoittelun turvallisuutta sepelvaltimotautipotilailla tulisi tutkia lisää. Tähän kirjallisuuskatsaukseen valitussa tutkimustiedossa isometrinen voimaharjoittelu todettiin turvalliseksi harjoittelumuodoksi sepelvaltimotautipotilailla, mutta yleinen käsitys on yhä, että sepelvaltimotautipotilaille tulisi suositella ensisijaisesti dynaamista voimaharjoittelua. Tämän vuoksi viimeisenä jatkotutkimusehdotuksena olisi tutkia tarkemmin isometrisen voimaharjoittelun vaikutuksia ja turvallisuutta sepelvaltimotautipotilailla.

LÄHTEET

- Aamot, I., Karlsen, T., Dalen, H. & Støylen, A. 2016. Long-term exercise adherence after high-intensity interval training in cardiac rehabilitation: A randomized study. *Physiotherapy Research International* 21, 54–65. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1002/pri.1619> [viitattu 11.1.2022].
- Abreu, A., Pesah, E., Supervia, M., Turk-Adawi, K., Bjarnason-Wehrens, B., Lopez-Jimenez, F., Ambrosetti, M., Andersen, K., Giga, V., Vulic, D., Vatanman, E., Gaita, D., Cliff, J., Kouidi, E., Yagci, I., Simon, A., Hautala, A., Tamuleviciute-Prasciene, E., Kemps, H., Eysymontt, Z., Farsky, S., Hayward, J., Prescott, E., Dawkes, S., Pavy, B., Kiessling, A., Sovova, E. & Grace, S. 2019. Cardiac rehabilitation availability and delivery in Europe: How does it differ by region and compare with other high-income countries? Endorsed by the European Association of Preventive Cardiology. *European Journal of Cardiology* 11, 1131–1146. Verkkolehti. Saatavissa: <https://academic.oup.com/eurjpc/article/26/11/1131/5925144> [viitattu 3.10.2021].
- Airaksinen, J., Aalto-Setälä, K., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P. & Saraste, A. (toim.) 2016. Kardiologia. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- American Heart Association. 2016. What is cardiac rehabilitation? WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.heart.org/en/health-topics/cardiac-rehab/what-is-cardiac-rehabilitation> [viitattu 18.6.2021].
- Bäck, M. & Hansen, T. 2017. Cardiac rehabilitation and exercise training recommendations. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.escardio.org/Education/ESC-Prevention-of-CVD-Programme/Rehabilitation> [viitattu 2.10.2021].
- Cardozo, G., Oliveira, R. & Farinatti, P. 2015. Effects on High Intensity Interval versus Moderate Continuous Training on Markers of Ventilatory and Cardiac Efficiency in Coronary Heart Disease Patients. *The Scientific World Journal*, 1–8. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4337271/> [viitattu 5.12.2021].
- Caruso, F., Arena, R., Phillips, S., Bonjorno, J., Mendes, R., Arakelian, V., Bassi, D., Nogi, C. & Borghi-Silva, A. 2015. Resistance exercise training improves heart rate variability and muscle performance: a randomized controlled trial in coronary artery disease patients. *European journal of physical and rehabilitation medicine* 3, 281–289. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.researchgate.net/publication/268228242> [viitattu 5.12.2021].
- Conraads, V., Pattyn, N., Maeyer, C., Voigt, J., Craenenbroeck, E. & Vanhees, L. 2014. Aerobic interval training and continuous training equally improve aerobic exercise capacity in patients with coronary artery disease: The SAINTEX-CAD study. *International Journal of Cardiology* 179, 203–210. Verkkolehti. Saatavissa: [https://www.internationaljournalofcardiology.com/article/S0167-5273\(14\)02092-0/fulltext](https://www.internationaljournalofcardiology.com/article/S0167-5273(14)02092-0/fulltext) [viitattu 11.1.2022].

Currie, K., Bailey, K., Jung, M., McKelvie, R. & MacDonald, M. 2015. Effects of resistance training combined with moderate-intensity endurance or low-volume high-intensity interval exercise on cardiovascular risk factors in patients with coronary artery disease. *Journal of Science and Medicine in Sport* 6, 637–642. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.013> [viitattu 5.12.2021].

Doimo, S., Fabris, E., Piepoli, M., Barbati, G., Antonini-Canterin, F., Bernardi, G., Maras, P. & Sinagra, G. 2019. Impact of ambulatory cardiac rehabilitation on cardiovascular outcomes: a long-term follow-up study. *European Heart Journal* 8, 678–685. Verkkolehti. Saatavissa: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/40/8/678/5060566> [viitattu 18.6.2021].

Dun, Y., Thomas, R., Smith, J., Medina-Inojosa, J., Squires, R., Bonikowse, A., Huang, H., Liu, S. & Olson, T. 2019. High-intensity interval training improves metabolic syndrome and body composition in outpatient cardiac rehabilitation patients with myocardial infarction. *Cardiovascular Diabetology* 104. Verkkolehti. Saatavissa: <https://cardiab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12933-019-0907-0> [viitattu 5.5.2021].

Fiogbé, E., Ferreira, R., Sindorf, M., Tavaré, S., de Souza, K., de Castro, C., Lopes, C. & Moreno, M. 2018. Water exercise in coronary artery disease patients, effects on heart rate variability, and body composition: A randomized controlled trial. *Physiotherapy Research International* 3, 1–9. Verkkolehti. Saatavissa: [10.1002/pri.1713](https://doi.org/10.1002/pri.1713) [viitattu 11.1.2022].

Guiraud, T., Labrunée, M., Besnier, F., Sénard, J., Pillard, F., Rivière, D., Richard, L., Laroche, D., Sanguignol, F., Pathak, A., Gayda, M. & Gremeaux, V. 2017. Whole-body strength training with Huber Motion Lab and traditional strength training in cardiac rehabilitation: A randomized controlled study. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 1, 20–26. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2016.07.385> [viitattu 5.12.2021].

Hautala, A., Alapappila, A., Häkkinen, H., Kettunen, J., Laukkanen, J., Meirilä, L. & Savonen, K. 2016a. Sepelvaltimotautipotilaat liikunnalliseen kuntoutukseen. *Suomen lääkärilehti* 42, 2652–2655. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.potilaanlaakarilehti.fi/site/assets/files/0/04/28/053/sll422016-2652.pdf> [viitattu 27.9.2021].

Hautala, A., Alapappila, A., Häkkinen, H., Kettunen, J., Laukkanen, J., Meirilä, L. & Savonen, K. 2016b. Sepelvaltimotautipotilaan liikunnallinen kuntoutus. Hyvä fysioterapiakäytäntö. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.terveysportti.fi/dtk/sfs/avaa?p_artikkeli=sfs00002#R14 [viitattu 2.10.2021].

Hekkala, A., Laukkanen, J. & Airaksinen, J. 2021. Sepelvaltimotaudin sekundaaripreventio – tiedosta tehokkaaseen toteutukseen. *Lääkärilehti* 9, 557–562. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.laakarilehti.fi/tieteessa/katsausartikkeli/sepelvaltimotaudin-sekundaaripreventio-ndash-tiedosta-tehokkaaseen-to-teutukseen/?public=6b3865a9050f406dcb47684b93d66d2e> [viitattu 12.7.2021].

Isojärvi, J. 2011. Tutkimuskysymyksestä hakustrategiaksi: PICO-asetelma informaation työkälänä. Osaamisen ytimessä – tietoaisteistot tutuiksi. BMF ry:n kevätseminaari 13.4.2011 Kuopio. Powerpoint-diasarja. Saatavissa: <https://bmfry.files.wordpress.com/2018/06/pico-asetelma-informaation-tyc3b6kaluna.pdf> [viitattu 8.1.2022].

Jaatinen, T. & Raudasoja, J. 2017. Suomalaisen sydänsairaudet. 5. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2013. Tutkimus hoitotieteessä. 3. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kauranen, K. 2019. Fysioterapeutin käsikirja. 1.–3. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kela. 2021. Aikuisen sydänkuntoutuskurssi. Kansaneläkelaitos. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kela.fi/documents/10180/35034426/aikuisen-sydankuntoutuskurssi-palvelukuvaus.pdf/423f78fc-7f9e-4f5d-ad8b-99b2c1c4cf10?version=1.0> [viitattu 16.8.2021].

Korzeniowska-Kubacka, I., Bilińska, M., Dobraszkiewicz-Wasilewska, B., Baranowski, R., Piotrowicz, E. & Piotrowicz, R. 2016. The influence of water-based training on arrhythmia in patients with stable coronary artery disease and preserved left ventricular function. *Cardiology Journal* 1, 93–99. Verkko-lehti. Saatavissa: https://journals.viamedica.pl/cardiology_journal/article/view/CJ.a2015.0065/31003 [viitattu 26.1.2022].

Kutinlahti, E. & Pellikka, M. 2021. Sepelvaltimotauti – liikuntaohje. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00983/sepelvaltimotauti-liikuntaohje#s3> [viitattu 26.1.2022].

Kytömäki, M. 2019. Kuntoutusta tarvitaan nyt enemmän kuin koskaan. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://sydan.fi/uutinen/%E2%80%8Bkuntoutusta-tarvitaan-nyt-enemman-kuin-koskaan/> [viitattu 13.10.2021].

Lee, J., Joo, K. & Brubaker, P. 2017. Aqua walking as an alternative exercise modality during cardiac rehabilitation for coronary artery disease in older patients with lower extremity osteoarthritis. *BMC Cardiovasc Disord* 1, 1–8. Verkko-lehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5609027/> [viitattu 5.12.2021].

Liikuntaan liittyviä määritelmiä. 2015. Käypä hoito -suositus. Käypä hoito -työryhmä liikunta. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 15.12.2015. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/nix01203> [viitattu 13.10.2021].

Luoma-Kuikka, A. 2020. Sydänpotilaan kuntoutus ja vertaistukitoiminta. WWW-dokumentti. Päivitetty 17.9.2020. Saatavissa: <https://sydan.fi/fakta/sydanpotilaan-kuntoutus-ja-vertaistukitoiminta/> [viitattu 11.7.2021].

Madssen, E., Arbo, I., Granoien, I., Walderhaug, L. & Moholdt, T. 2014. Peak oxygen uptake after cardiac rehabilitation: A randomized controlled trial

of a 12-month maintenance program versus usual care. *PLOS ONE* 9, 1–8. Verkkolehti. Saatavissa: [10.1371/journal.pone.0107924](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0107924) [viitattu 9.1.2022].

Moholdt, T., Aamot, I., Gronoien, I., Gjerde, L., Myklebust, G., Walderhaug, L., Brattbakk, L., Hole, T., Graven, T., Stolen, T., Amundsen, B., Molmen-Hansen, H., Stoylen, A., Wisloff, U. & Slordahl, S. 2011. Aerobic interval training increases peak oxygen up-take more than usual care exercise training in myocardial infarction patients: a randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation* 1, 33–44. Verkkolehti. Saatavissa: [10.1177/0269215511405229](https://doi.org/10.1177/0269215511405229) [viitattu 9.1.2022].

Mustonen, P., Halinen, M., Melin, J., Mustonen, P., Niemi, T., Puurunen, M. & Lassila, R. 2009. Sydänpotilaan antitromboottinen lääkitys leikkausten ja pien-toimenpiteiden yhteydessä. 2009. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo97758> [viitattu 3.10.2021].

Mutanen, M., Niinikoski, H., Schwab, U. & Uusitupa, M. (toim.). 2021. Ravitse-mustiede. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Mäkijärvi, M., Kettunen, R., Kivelä, A., Parikka, H. & Yli-Mäyry, S. (toim.) 2011. Sydänsairaudet. 2. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Pal, A., Srivastava, N., Narain, V., Agrawal, G. & Rani, M. 2013. Effect of yo-gic intervention on the autonomic nervous system in the patients with coro-nary artery disease: a randomized controlled trial. *Eastern Mediterranean Health Journal* 5, 452–458. Verkkolehti. Saatavissa: [https://applicati-ons.emro.who.int/emhj/v19/05/EMHJ_2013_19_5_452_458.pdf](https://applications.emro.who.int/emhj/v19/05/EMHJ_2013_19_5_452_458.pdf) [viitattu 4.12.2021].

Pietilä, P. 2017. Sydänkuntoutus on vaikuttavaa, mutta onko kuntoutuksen saaminen sattumanvaraista? WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://kuntou-tussaatio.fi/2017/04/20/sydankuntoutus-vaikuttavaa-mutta-onko-kuntoutuksen-saaminen-sattumanvaraista/> [viitattu 18.7.2021].

Prado, D., Rocco, E., Silva, A., Rocco, D., Pacheco, M., Silva, P. & Furlan, V. 2016. Effects of continuous vs interval exercise training on oxygen uptake efficiency slope in patients with coronary artery disease. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 2, 1–7. Verkkolehti. Saa-tavissa: <https://doi.org/10.1590/1414-431X20154890> [viitattu 4.12.2021].

Päijät-Hämeen hyvinvointiyhtymä. 2020. Liikunta vakaassa sepelvaltimotau-dissa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://phhyky.palvelupolku.fi/liikunta-2/> [viitattu 26.1.2022].

Ribeiro, F., Alves, A., Teixeira, A., Miranda, F., Azevedo, C., Duarte, J. & Oli-veira, J. 2012. Exercise training enhances autonomic function af-ter acute myocardial infarction: A randomized controlled study. *Revista Portu-guesa de Cardiologia* 2, 135–141. Verkkolehti. Saatavissa: [https://www.scienc-edirect.com/science/article/pii/S0870255111001077?via%3Dihub](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0870255111001077?via%3Dihub) [viitattu 12.1.2022].

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja 2011. Vaasa: Vaasan yliopisto. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf [viitattu 12.9.2021].

Salmoirago-Blotcher, E., Wayne, P., Dunsiger, S., Krol, J., Breault, C., Bock, B., Wu, W. & Yeh, G. 2017. Tai Chi is a promising exercise option for patients with coronary heart disease declining cardiac rehabilitation. *Journal of the American Heart Association* 10. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.aha-journals.org/doi/10.1161/JAHA.117.006603> [viitattu 12.1.2022].

Savonen, K., Hautala, A. & Laukkanen, J. 2015. Liikunnallinen kuntoutus sepelvaltimotautin hoidossa. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.fincardio.fi/site/assets/files/3382/sa3a_15_luku6.pdf [viitattu 12.10.2021].

Scheer, A., Shah, A., Oliveira, B., Moreno-Suarez, I., Jacques, A., Green, D. & Maiorana, A. 2021. Twelve weeks of water-based circuit training exercise improves fitness, body fat and leg strength in people with stable coronary heart disease: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy* 4, 284–290. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1836955321000928?via%3Dihub> [viitattu 14.1.2022].

Scherrenberg, M., Janssen, J., Lauwers, A., Schreurs, I., Swinnen, M. & Den-dale, P. 2021. Is there an optimal dose of cardiac rehabilitation in coronary artery disease patients? *International Journal of Cardiology*, 7–11. Verkkolehti. Saatavissa: [10.1016/j.ijcard.2021.01.065](https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2021.01.065) [viitattu 3.10.2021].

Stabiili sepelvaltimotauti. 2015. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 13.4.2015. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/hoi50102#K1> [viitattu 2.10.2021].

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.) 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. painos. Turku: Grano Oy.

Sydänsairaala. 2017. Sepelvaltimotautin hoito. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sydansairaala.fi/potilaana/sepelvaltimotautin-hoito/> [viitattu 13.4.2022].

Syvänne, M. 2014. ACE:n estäjät. WWW-dokumentti. Päivitetty 1.8.2019. Saatavissa: <https://sydan.fi/fakta/acen-estajat/> [viitattu 13.4.2022].

Syvänne, M. 2015. Systolinen ja diastolinen vajaatoiminta. WWW-dokumentti. Päivitetty 1.8.2019. Saatavissa: <https://sydan.fi/fakta/systolinen-ja-diastolinen-vajaatoiminta/> [viitattu 29.3.2022].

Tarnanen, K., Porela, P., Mäntylä, P. & Meinander, T. 2015. Vakaa sepelvaltimotauti (stabiili angina pectoris). Käypä hoito –suosituksen Vakaa sepelvaltimotauti potilasversio. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/khp00111> [viitattu 3.10.2021].

Teffaha, D., Mourot, L., Vernochet, P., Ounissi, F., Regnard, J., Monpère, C. & Dugué, B. 2011. Relevance of water gymnastics in rehabilitation programs in patients with chronic heart failure or coronary artery disease with normal left ventricular function. *Journal of Cardiac Failure* 8, 676–683. Verkko-lehti. Saatavissa: [10.1016/j.cardfail.2011.04.008](https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2011.04.008) [viitattu 12.1.2022]

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2020a. Sydän- ja verisuonitautien hoito. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://thl.fi/fi/web/kansantaudit/sydan-ja-verisuonitaudit/sydan-ja-verisuonitautien-hoito> [viitattu 9.7.2021].

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2020b. Sydän- ja verisuonitautien yleisyys. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://thl.fi/fi/web/kansantaudit/sydan-ja-verisuonitaudit/sydan-ja-verisuonitautien-yleisyys> [viitattu 30.5.2021].

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf [viitattu 21.5.2021].

UKK-instituutti. 2020a. Vesiliikunta on helppoa ja tehokasta. WWW-dokumentti. Päivitetty 22.10.2020. Saatavissa: <https://ukkinstituutti.fi/liikkuminen/liikuntalajit-ja-liikkumismuodot/vesiliikunta/> [viitattu 26.1.2022].

UKK-instituutti. 2020b. Liikunta vähentää sepelvaltimotaudin vaaraa. WWW-dokumentti. Päivitetty 12.11.2020. Saatavissa: <https://ukkinstituutti.fi/liike-laakeena/liikunta-ja-sairaudet/sepelvaltimotauti/> [viitattu 13.2.2022].

Vasić, D., Novaković, M., Mijovski, M., Žagar, B. & Jug, B. 2019. Short-Term Water- and Land-Based Exercise Training Comparably Improve Exercise Capacity and Vascular Function in Patients After a Recent Coronary Event: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Physiology*. Verkko-lehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6646683/pdf/fphys-10-00903.pdf> [viitattu 4.12.2021].

Vilkka, H. 2021. Tutki ja kehitä. 5. painos. Jyväskylä: PS-kustannus.

Villelabeitia-Jaureguizar, K., Vicente-Campos, D., Senen, A., Jiménez, V., Bautista, L., Garrido-Lestache, M. & Chiharro, J. 2018. Mechanical efficiency of high versus moderate intensity aerobic exercise in coronary heart disease patients: A randomized clinical trial. *Cardiology Journal* 2, 130–137. Verkko-lehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8086649/> [viitattu 4.12.2021].

Wallert, J., Olsson, E., Pingel, R., Norlund, F., Leosdottir, M., Burell, G. & Held, C. 2020. Attending Heart School and long-term outcome after myocardial infarction: A decennial SWEDEHEART registry study. *European Journal of Preventive Cardiology* 2, 145–154. Verkko-lehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1177/2047487319871714> [viitattu 13.10.2021].

Weston, K., Wisloff, U. & Coombes, J. 2014. High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review

and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 1227–1234. Verkkoletti. Saatavissa: <https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/48/16/1227.full.pdf> [viitattu 13.10.2021].

World Health Organization. 2022. Cardiovascular diseases. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases/#tab=tab_1 [viitattu 18.6.2021].

Xamk s.a. Kelan kuntoutuksen toimeenpano ja toimivuus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.xamk.fi/tutkimus-ja-kehitys/kecut/> [viitattu 21.5.2021].

Tietokanta	Rajaus	Hakusanat	Kaikki tulokset	Otsikon perusteella valitut	Tiivistelmän perusteella valitut	Koko tekstin perusteella valitut	Valitut RCT-tutkimukset kysymys 1. / kysymys 2.
EBSCO	Vuodet 2011–2021 Full text Scholarly (Peer Reviewed) Journals Englannin tai suomen kieli	(“Coronary artery disease” OR “Coronary heart disease”) AND (“exercise therapy” OR “cardiac rehabilitation”) (“Coronary artery disease” OR “coronary heart disease”) AND (physiotherapy OR “physical therapy”) (Sydänkuntoutus OR “liikunnallinen kuntoutus”) AND sepelvaltimotauti (Kuntoutus OR fysioterapia) AND sepelvaltimotauti	204 45 0 0	29 3 0 0	13 0 (kaksoiskappaleet poistettu) 0 0	10	3 / 0
PubMed	Vuodet 2011–2021 Free full text	(“Coronary artery disease” OR “Coronary heart disease”) AND (“exercise therapy” OR “cardiac rehabilitation”) (“Coronary artery disease” OR “coronary heart disease”) AND (physiotherapy OR “physical therapy”) (Sydänkuntoutus OR “liikunnallinen kuntoutus”) AND sepelvaltimotauti (Kuntoutus OR fysioterapia) AND sepelvaltimotauti	662 321 0 0	71 39 0 0	33 1 (kaksoiskappaleet poistettu) 0 0	16 1	12 / 9

SAGE Premier	Vuodet 2011–2022 Only content to which I have full access	("Coronary artery disease" OR "Coronary heart disease") AND ("exercise therapy" OR "cardiac rehabilitation") ("Coronary artery disease" OR "coronary heart disease") AND (physiotherapy OR "physical therapy") (Sydänkuntoutus OR "liikunnallinen kuntoutus") AND sepelvaltimotauti (Kuntoutus OR fysioterapia) AND sepelvaltimotauti	551 595 0 0	27 19 0 0	9 2 (kaksoiskappaleet poistettu) 0 0	10	1 / 0
ScienceDirect	Vuodet 2011–2022 Subscribed journals Kahdessa ensimmäisessä haussa suuren tulostulomäärän vuoksi haun kohdistus: ot-sikko/tiivistelmä/asiasana	("Coronary artery disease" OR "Coronary heart disease") AND ("exercise therapy" OR "cardiac rehabilitation") ("Coronary artery disease" OR "coronary heart disease") AND (physiotherapy OR "physical therapy") (Sydänkuntoutus OR "liikunnallinen kuntoutus") AND sepelvaltimotauti (Kuntoutus OR fysioterapia) AND sepelvaltimotauti	179 9 0 0	23 0 0 0	10 0 (kaksoiskappaleet poistettu) 0 0	6	2 / 1

Bibliografiset tiedot: Tekijät, tutkimuksen nimi ja julkaisutiedot	Tutkimuksen kuvaus ja menetelmä	Otoskoko ja tutkimuksen toteutus	Keskeiset tulokset	Hyöty opinnäytetyöhön
<p>Aamot, I., Karlsen, T., Dalen, H. & Støylen, A. 2016. Long-term exercise adherence after high-intensity interval training in cardiac rehabilitation: A randomized study. <i>Physiotherapy Research International</i> 21, 54–65. Verkkoite. Saatavissa: https://doi.org/10.1002/pri.1619</p>	<p>RCT-tutkimus</p> <p>Seurantatutkimuksen tavoitteena oli arvioida noudattavako osallistujat fyysisen aktiivisuuden suosituksia vuoden kuluttua HIIT-harjoittelun päättymisen jälkeen.</p> <p>Ensisijaiset tulokset olivat huippuhennotokyky (VO₂) ja toissijaisia muutoksia olivat itseraportoitu ja objektiivisesti mitattu fyysinen aktiivisuus.</p>	<p>N=90 (80 miestä, 10 naista). Ensisijainen tulosmuuttaja oli VO₂ -muutos.</p> <p>Seurantatutkimuksessa osallistujat oli jaettu kolmeen ryhmään; sairaalopohjainen kuntoutus juoksumatolla tai tavanomainen ryhmäharjoittelu tai kotipohjainen HIIT-harjoittelu. HIIT-harjoittelu kesti 12 viikkoa, kahdesti viikossa, 4x4min intervallia 85–95 % maksimisykkeestä, palautusjakso 70 % maksimisykkeestä.</p>	<p>Sairaalassa ja kotona suoritettava HIIT-harjoittelu ennustaa pitkäaikaista harjoittelua, jolloin huippuhennotokyky säilyy parempana vuoden seurannassa.</p> <p>Kansainvälinen ohjeistus 30 min kohtalaisesta liikunnasta päivittäin täytyi suurimmalla osalla vuoden seurannassa.</p> <p>HIIT-harjoittelulla tyydyttävä pitkäaikaisvaikutus harjoittelun noudattamisessa.</p>	<p>Vastaa 1. tutkimuskysymyksen, tutkimuksessa käytetty liikunnallisen kuntoutuksen menetelmänä HIIT-harjoittelua.</p> <p>Rajattu pois tutkimuskysymyksen 2. osalta, koska toisissa tutkimuksissa arvioitu tarkemmin HIIT-harjoittelun vaikutuksia VO₂-arvon muutokseen.</p>
<p>Cardozo, G., Oliveira, R. & Farinatti, P. 2015. Effects of High Intensity Interval versus Moderate Continuous Training on Markers of Ventilation and Cardiac Efficiency in Coronary Heart Disease Patients. <i>The Scientific World Journal</i>, 1–8. Verkkoite. Saatavissa: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4337271/</p>	<p>RCT-tutkimus.</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, onko HIIT-harjoittelu MIT-harjoittelua eli keskitehoista aerobista harjoittelua (moderate intensity training) tehokkaampaa sepelvaltimotautipotilaiden hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnon, kuten happipulssikäyrän, joka tarkoittaa maksimaalisen hapenotokyvyn suhdetta maksimaaliseen syketaajuuteen ja OUES-arvon (oxygen uptake efficiency slope) parantamisessa. OUES on hapenotokyvyn tehokkuuden käyrä, joka kuvaa epälineaarisesti harjoittelun hengitykseen liittyvää vastetta.</p>	<p>N=71 (23 HIIT-ryhmässä, 24 MIT-ryhmässä ja 24 kontrolliryhmässä).</p> <p>Harjoittelu tapahtui ohjatusti juoksumatolla 16 viikon ajan, kolme kertaa viikossa. Harjoituksen kokonaiskesto 40 min.</p> <p>MIT-ryhmä teki 30 min. kestävyysharjoituksia 70 %-75 %:n sykkeellä maksimisykkeestä.</p> <p>HIIT-ryhmä teki yhteensä 30 min. harjoituksia kahden minuutin vuoroitelevissa jaksoissa 60 % ja 90 % sykkeillä maksimisykkeestä.</p> <p>Kontrolliryhmä ei harjoittanut säännöllistä aktiviteettia.</p>	<p>VE/VCO₂ -käyrässä ja OUES-arvossa ei tapahtunut muutosta kummassakaan harjoitteluryhmässä tai kontrolliryhmässä.</p> <p>VE/VCO₂ käyrä ilmaisee keuhkojen tuuletuksen suhdetta hiilidioksidin tuottoon.</p> <p>Harjoittelun jälkeen happipulssikäyrä (O₂P slope) kasvoi HIIT-ryhmäläisillä, MIT-ryhmäläisillä se pysyi ennallaan. Kontrolliryhmäläisillä happipulssikäyrä aleni.</p>	<p>Vastaa 1. tutkimuskysymyksen, tutkimuksessa käytetty liikunnallisen kuntoutuksen menetelmänä sekä HIIT-harjoittelua että kestävyysharjoittelua.</p> <p>Otettu mukaan tutkimuskysymyksen 2. osalta, koska tutkimuksessa on selvitetty ja verrattu HIIT- ja MIT-harjoittelun vaikutuksia sepelvaltimotautipotilailla.</p>

<p>Caruso, F., Arena, R., Phillips, A., Bonjorno Jr, J., Mendes, R., Arakehian, V., Bassi, D., Nogi, C. & Borghi-Silva, A. 2014. Resistance exercise training improves heart rate variability and muscle performance: a randomized controlled trial in coronary artery disease patients <i>European journal of physical and rehabilitation medicine</i> 3, 281–289. Verkkolehti. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/268228242_Resistance_exercise_training_improves_heart_rate_variability_and_muscle_performance_A_randomized_controlled_trial_in_coronary_artery_disease_patients</p>	<p>RCT-tutkimus.</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää "high repetition/low load resistance training" eli HR/LL-RT- harjoittelun vaikutuksia sykeväli vaihteluun, lihasvoimaan ja kestävyteen sepelvaltimotautipotilailla.</p> <p>HR/LL-RT-harjoittelulla tarkoitetaan korkeilla toistomäärillä ja matalalla kuormalla suoritettavaa voimaharjoittelua.</p>	<p>N=20 (10 voimaharjoitteluryhmässä ja 10 perinteisen kuntoutuksen kontrolliryhmässä).</p> <p>Verrattiin HR/LL-RT-voimaharjoittelua ja perinteistä kestävyys harjoittelua yhdistävää sydänkuntoutusta pelkkää kestävyysliikuntaa sisältävään sydänkuntoutukseen.</p> <p>Harjoittelujakso 8 viikkoa.</p> <p>Kestävyys harjoittelu tapahtui juoksumatolla tai kuntopyörällä 70 %:lla maksimisykkeestä.</p> <p>Voimaharjoittelu sisälsi 3 x 2 minuutin HR/LL-RT jalkaprässiharjoituksen (ojennusvaihe 2 s ja koukistusvaihe 3.) Sarjojen välissä 5 min. lepotauko. Intensiteetti 30 % 1 RM.</p>	<p>RMSSD eli peräkkäisten sykevälien erotusten neliöiden keskiarvon neliöjuuri sekä SD1 (instantaneous beat-to-beat variability) eli välitöntä lyöntilyönniltä vaihtelua mittaava arvo parantuivat merkittävästi vain voimaharjoitteluryhmällä.</p> <p>ApEn indeksi (approximate entropy) eli arvioitun hajeen indeksi parantui ainoastaan voimaharjoitteluryhmässä.</p> <p>Sykeindeksin keskiarvo (mean HR index) laski vain voimaharjoitteluryhmässä.</p> <p>Lihassoima ja kestävyys parantuivat merkittävästi voimaharjoitteluryhmässä.</p>	<p>Vastaa 1. tutkimuskysymyksen, tutkimuksessa käytetty liikunnallisen kuntoutuksen menetelmänä voimaharjoittelua sekä kestävyys harjoittelua.</p> <p>Otettu mukaan tutkimuskysymyksen 2. osalta, koska tutkimuksessa on selvitetty kesto voimatyypin harjoittelun vaikutuksia sepelvaltimotautipotilailla.</p>
<p>Conraads, V., Pattyn, N., Maeyer, C., Voigt, J., Craenenbroeck, E. & Vanhees, L. 2014. Aerobic interval training and continuous training equally improve aerobic exercise capacity in patients with coronary artery disease: The SAINTEX-CAD study. <i>International Journal of Cardiology</i> 179, 203–210. Verkkolehti. Saatavissa: https://www.internationaljournalofcardiology.com/article/S0167-5273(14)02092-0/fulltext</p>	<p>RCT-tutkimus.</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli vertailla AIT-harjoittelun (aerobic interval training) eli aerobisen intervalliharjoittelun ja ACT-harjoittelun (aerobic continuous training) eli yhtäjaksoisen aerobisen kestävyys harjoittelun vaikutuksia huippuhapenkulutukseen (VO₂ peak)</p>	<p>N=200 (90 % miehiä).</p> <p>Tutkimuksessa verrattiin AIT-harjoittelua ja ACT-harjoittelua keskenään sepelvaltimotautipotilailla.</p> <p>Tutkittavat arvottiin joko AIT (90–95 % huippusykkeestä) tai ACT (70–75 % huippusykkeestä) toteutuksen ryhmään. Ryhmät suorittivat ohjattua harjoittelua kuntopyörällä kolmesti viikossa 12 viikon ajan.</p>	<p>Huippuhapenkulutus eli korkein saavutettu VO₂ -arvo parantui molemmissa ryhmissä (AIT 22.7 ± 17.6 % ja ACT 20.3 ± 15.3 %)</p> <p>Virtausvälitteinen vasodilaatio (flow-mediated dilation) kehittyi AIT-ryhmässä 34,1 % ja ACT-ryhmässä 7,14 %. Molemmissa ryhmissä elämänlaatu ja lepo verenpaine parantuivat.</p> <p>Harjoittelumenetelmät olivat turvallisia sepelvaltimotautipotilailla.</p>	<p>Vastaa 1. tutkimuskysymyksen, tutkimuksessa käytetty liikunnallisen kuntoutuksen menetelmänä intervalliharjoittelua ja kestävyys harjoittelua.</p> <p>Rajattu pois tutkimuskysymyksen 2. osalta, samaa asiaa tutkittiin kahdessa tuoreemmassa tutkimuksessa.</p>
<p>Currie, K., Bailey, K., Jung, M., McKelvie, R. & MacDonald, M. 2015. Effects of resistance training combined with moderate-intensity endurance or low-volume high-intensity interval exercise on cardiovascular risk factors in patients with coronary artery disease. <i>Journal of Science and Medicine in Sport</i> 6, 637–642.</p>	<p>RCT-tutkimus.</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää voimaharjoittelun ja joko keskitehoisen kestävyys harjoittelun (MICT, moderate-intensity endurance exercise) tai matalavolyymisen intervalliharjoittelun (low-volume HIIT) yhdistämisen vaikutuksia</p>	<p>N=19 (10 MICT-ryhmässä ja 9 HIIT-ryhmässä).</p> <p>Tutkittavat testattiin ennen harjoittelua, kolmen kuukauden kohdalla sekä kuuden kuukauden harjoittelujakson jälkeen.</p> <p>Harjoittelu tapahtui ohjatusti kaksi kertaa viikossa, kuuden kuukauden</p>	<p>Huippuhapenkulutus (VO₂ peak) parantui harjoittelua edeltävästä mittauksesta kolmen kuukauden aikana, mutta loppujen kolmen kuukauden aikana kehitystä ei enää tapahtunut.</p> <p>Verenpaine ja sykelukemat eivät muuttuneet kummassakaan ryhmässä.</p>	<p>Vastaa 1. tutkimuskysymyksen, tutkimuksessa käytetty liikunnallisen kuntoutuksen menetelmänä voimaharjoittelua, kestävyys harjoittelua sekä HIIT-harjoittelua.</p>

<p>Verkkolehti. Saatavissa: https://www.sciencedirect.com.ezproxy.xamk.fi/science/article/pii/S1440244014001984</p>	<p>sydän- ja verisuonisairauksien riskitekijöihin sepelvaltimotautipotilailla.</p>	<p>ajan. Harjoittelu toteutettiin kuntopyörällä</p> <p>Ensimmäiset kolme kuukautta harjoittelu sisälsi vain joko MICT-harjoittelua tai HIIT-harjoittelua. Tämän jälkeen harjoitteluun lisättiin voimaharjoittelua loppujen kolmen kuukauden ajaksi.</p> <p>Kolmen kuukauden kohdalla lisätty voimaharjoittelu sisälsi kaksi 10–12 toiston sarjaa ylä- ja alaraajojen voimaharjoitteita (RPE 11-15).</p>	<p>HDL-kolesterolin määrä kasvoi MICT-ryhmän henkilöillä, mutta ei matalavolyymisen HIIT-harjoittelun ryhmäläisillä.</p>	<p>Otetu mukaan tutkimuskysymyksen 2. osalta, koska tutkimuksessa on tutkittu sekä HIIT-harjoittelun ja voimaharjoittelun yhdistämisen vaikutuksia että kestävyysharjoittelun ja voimaharjoittelun yhdistämisen vaikutuksia sepelvaltimotautipotilailla.</p>
<p>Fiogbé, E., Ferreira, R., Sindorf, M., Tavaré, S., de Souza, K., de Castro, C., Lopes, C. & Moreno, M. 2018. Water exercise in coronary artery disease patients, effects on heart rate variability, and body composition: A randomized controlled trial. <i>Physiotherapy Research International</i> 3, 1–9. Verkkolehti. Saatavissa: 10.1002/pri.1713</p>	<p>RCT-tutkimus</p> <p>Tavoitteena arvioida aerobisen allasharjoittelun vaikutuksia sydämen sykkeeseen ja kehonkoostumukseen.</p>	<p>N=26 miespotilasta, joilla on sepelvaltimotauti (harjoitusryhmä n=14, kontrolliryhmä n=12)</p> <p>Allasharjoittelu: kolmesti viikossa tunnin harjoittelu 16 viikon ajan. Lämmittely 10 min, aerobinen harjoittelu 20-40min, jäähdyttely 10 min.</p>	<p>Allasharjoittelu paransi sydämen autonomista modulaatiota.</p> <p>Kehonkoostumuksessa ei tapahtunut merkittäviä muutoksia.</p>	<p>Vastaa 1. tutkimuskysymyksen, tutkimuksessa käytetty liikunnallisen kuntoutuksen menetelmänä vesiharjoittelua.</p> <p>Rajattu pois tutkimuskysymyksen 2. osalta, Vesiharjoittelun vaikutuksia sepelvaltimotautipotilailla on tutkittu tarkemmin ja laajemmin muissa valituissa tutkimuksissa.</p>
<p>Guiraud, T., Labrunée, M., Besnier, F., Sénard, J., Pillard, F., Riviére, D., Richard, L., Laroche, D., Sanguignol, F., Pathak, A., Gayda, M. & Gremeaux, V. 2017. Whole-body strength training with Huber Motion Lab and traditional strength training in cardiac rehabilitation: A randomized controlled study. <i>Annals of Physical and Rehabilitation Medicine</i> 1, 20–26. Verkkolehti. Saatavissa: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877065716304675?via%3Dihub</p>	<p>RCT-tutkimus.</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli verrata kahta erilaista voimaharjoittelutapaa, isometristä harjoittelua Huber Motion Labilla (HML) sekä perinteistä voimaharjoittelua (TST) sepelvaltimotautipotilaiden sydänkuntoutuksessa.</p>	<p>N=50 (25 HML-ryhmässä ja 25 TST-ryhmässä).</p> <p>Harjoittelua toteutettiin neljän viikon ajan, neljänä päivänä viikossa ja kolme tuntia per harjoituspäivä. Jakso sisälsi 16 harjoittelukertaa.</p> <p>Harjoittelupäivä sisälsi 45 minuuttia voimaharjoittelua laitteilla (TST-ryhmä) tai Huber Motion Labia hyödyntäen</p>	<p>Harjoittelujakson jälkeen harjoitteluryhmien välillä ei ollut havaittavissa eroa kehonkoostumuksessa, antropometrisissa ominaisuuksissa tai endoteelien toiminnassa.</p> <p>HML-ryhmässä huippuvoimantuotto (peak power output), maksimisyke ja voimantuotto rintapunnerrus-/chest press-asennossa oli suurempaa harjoittelun jälkeen kuin ennen sitä.</p>	<p>Vastaa 1. tutkimuskysymyksen, tutkimuksessa käytetty liikunnallisen kuntoutuksen menetelmänä voimaharjoittelua.</p> <p>Otetu mukaan tutkimuskysymyksen 2. osalta, koska tutkimuksessa verrattiin isometristä ja perinteistä voimaharjoittelua sepelvaltimotautipotilailla.</p>

		<p>(HML-ryhmä) sekä 45 minuuttia joko ulkona kävelyä tai pyöräilyä 60–80 %:lla sykereservistä. Lisäksi potilaan osallistuivat 45 minuutin rentoutustuokioihin.</p> <p>TST-ryhmän harjoittelu tapahtui kiertoharjoitteluna kuudessa eri kuntosalilaitteessa, 3x12 toiston sarjoja.</p> <p>HML-ryhmän harjoittelu koostui 6 sekunnin isometrisen jännityksen harjoitteista HML-laitteissa 10 sekunnin palautuksilla.</p>	<p>HML-tyyppinen 6 sekunnin isometristen jännitysten ja 10 sekunnin palautumisten vuorottelu vaikuttaisi olevan tutkimuksen perusteella turvallista sepelvaltimotautipotilaalle.</p>	
<p>Lee, J., Joo, K. & Brubaker, P. 2017. Aqua walking as an alternative exercise modality during cardiac rehabilitation for coronary artery disease in older patients with lower extremity osteoarthritis. <i>BMC Cardiovasc Disord</i> 1, 1–8. Verkkolehti. Saatavissa: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5609027/</p>	<p>RCT-tutkimus.</p> <p>Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia vesikävelyn vaikutuksia hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoon iäkkäillä sepelvaltimotautipotilailla, joilla on alaraajojen nivelrikkoa, ja tehdä vertailua tavalliseen kuivalla maalla kävelyyn.</p> <p>Vesikävelyryhmä AW, juoksumatto-/juoksuratakävelyryhmä TW ja kontrolliryhmä CON.</p>	<p>N=60 (20 vesikävelyryhmässä, 21 juoksumatto-/juoksuratakävelyryhmässä ja 19 harjoittelemattomassa kontrolliryhmässä).</p> <p>Tutkimuksessa verrattiin vesikävelyharjoittelua juoksumatto-/juoksuratakävelyharjoitteluun, sekä kontrolliryhmään, joka ei osallistunut mihinkään viralliseen harjoitteluohjelmaan.</p> <p>Tutkimukseen osallistujat olivat palloaajennuksen läpikäyneitä sepelvaltimotautipotilaita, joilla oli kävelyvaikeuksia alaraajojen nivelrikosta johtuen.</p> <p>Harjoittelu tapahtui ohjatusti 24 viikon ajan, kolmena päivänä viikossa, 30 minuuttia kerrallaan (ei sis. alkua ja loppuverryttelyä). Tutkittaville tehtiin arvioinnit ennen ja jälkeen harjoittelujakson.</p> <p>Ryhmien harjoittelu tapahtui 50–65 % sykereservistä ja RPE-asteikolla 11–14. AW-ryhmäläiset suorittivat vedessä vesikävelyä sekä vesivoimistelua.</p>	<p>Kehonpaino laski sekä TW- että AW-ryhmässä, ja nousi kontrolliryhmässä.</p> <p>Kehon rasvaprosentti väheni TW-ryhmässä 2,7 %, AW-ryhmässä 2,8 % ja kontrolliryhmässä 0,4 %.</p> <p>Kokonaiskolesterolin taso väheni TW-ryhmässä -23,6 mg/dL ja AW-ryhmässä -27,2 mg/dL, kun taas kontrolliryhmässä se nousi 15,8 mg/dL.</p> <p>Leposyke laski TW-ryhmässä -6,3 bpm ja AW-ryhmässä -6,9 bpm, mutta kontrolliryhmässä leposyke nousi 1,3 bpm.</p> <p>Huippuhapenkulutus (VO₂ peak) parani TW-ryhmässä 2.3 mL/kg·min⁻¹ ja AW-ryhmässä 2.0 mL/kg·min⁻¹, kun taas kontrolliryhmässä tulos huononi -2.5 mL/kg·min⁻¹.</p> <p>TW- ja AW-harjoitteluryhmien välillä ei havaittu merkittäviä eroja tulosten välillä.</p>	<p>Vastaa 1. tutkimuskysymyksen, tutkimuksessa käytetty liikunnallisen kuntoutuksen menetelmänä vesiharjoittelua sekä kestävyysharjoittelua.</p> <p>Otetu mukaan tutkimuskysymyksen 2. osalta, koska tutkimuksessa verrattiin vesiharjoittelua kuivalla maalla tapahtuvaan kävelyyn, sekä tutkittiin vesiharjoittelun vaikutuksia sepelvaltimotautipotilailla.</p>

<p>Madssen, E., Arbo, I., Granoien, I., Walderhaug, L. & Moholdt, T. 2014. Peak oxygen uptake after cardiac rehabilitation: A randomized controlled trial of a 12-month maintenance program versus usual care. <i>PLoS One</i> 9, 1–8. Verkkolehti. Saatavissa: 10.1371/journal.pone.0107924</p>	<p>RCT-tutkimus</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää lisääkö 12 kuukauden harjoitusohjelma sitoutumista liikuntaan tai liikunnan lisääntymistä ja millainen on vaikutus tavanomaiseen hoitoon verrattuna lisääntyneen harjoituskapasiteetin tai lisääntyneen liikunnan kannalta.</p>	<p>Mukaan valittiin 49 potilasta (15 naisia). Interventio ja kontrolliryhmä.</p> <p>Interventoryhmän ylläpitoharjoitus: yksi kuukausittainen valvottu HIIT-harjoituskerta, kirjallinen harjoitusohjelma, harjoituspäiväkirja ja maksimitesti joka kolmas kuukausi. Harjoitus koostui 8–10 min lämmittelystä, 4x4 min intervalleista juoksumatolla 85–95 % maxHr, 3 min aktiiviset palautukset 70 % maxHR</p> <p>Kontrolliryhmä: ei ohjeita, paitsi mitä sairaalassa kuntoutushenkilökunnalta sai -> kannustus fyysiseen aktiivisuuteen</p>	<p>12 kuukauden ylläpitoharjoitusohjelma ei parantanut harjoitteluun sitoutumista tai huippuhapenottokykyä tavanomaiseen kuntoutukseen verrattuna.</p> <p>Harvoin valvottu korkeaintensiteetin harjoittelu ei riitä parantamaan huippuhapenottoa potilasryhmässä</p>	<p>Vastaa 1. tutkimuskysymyseen, tutkimuksessa käytetty liikunnallisen kuntoutuksen menetelmänä HIIT-harjoittelua.</p> <p>Rajattu pois tutkimuskysymyksen 2. osalta, koska tuloksena ei ollut fyysiseen toimintakykyyn liittyviä mitattavia tuloksia, ja harjoittelua toteutettiin harvoin.</p>
<p>Moholdt, T., Aamot, I., Gronoien, I., Gjerde, L., Myklebust, G., Walderhaug, L., Brattbakk, L., Hole, T., Graven, T., Stolen, T., Amundsen, B., Molmen-Hansen, H., Stoylen, A., Wisloff, U. & Slordahl, S. 2011. Aerobic interval training increases peak oxygen uptake more than usual care exercise training in myocardial infarction patients: a randomized controlled study. <i>Clinical Rehabilitation</i> 1, 33–44. Verkkolehti. Saatavissa: 10.1177/0269215511405229</p>	<p>RCT-tutkimus</p> <p>Tutkimuksen tarkoituksena oli verrata miten tavanomainen sairaalan sydänkuntoutusharjoitusohjelma ja vaihtoehtoinen aerobinen intervalliharjoittelu (AIT) vaikuttavat huippuhapenottokykyyn (peak oxygen uptake).</p> <p>Toissijaisia tutkimustuloksia olivat virtausvälitteinen vasodilaatio, sykkeen palautuminen, leposyke, sydän- ja verisuonisairauksen veren merkkiaineet ja terveyteen liittyvä elämänlaatu.</p>	<p>Tavanomaisen sydäntuntoutuksen ja intervalliharjoittelun vaikutus huippuhapenottokykyyn.</p> <p>89 osallistujaa. Potilaat osallistuivat kahdesti viikossa sairaalan liikunta-harjoituksiin 12 viikon ajan ja lisäksi heitä ohjattiin liikkumaan kerran viikossa kotona.</p> <p>Tavanomainen harjoittelu koostui fysioterapeutin ohjaamasta aerobisesta harjoittelusta 60 min (10 min lämmittely, 35 min aerobinen harjoittelu kuten kävely, hölkkä, askelkyykyt, kyykyt, 5min jäähdyttely ja sen jälkeen venyttely/rentoutus).</p> <p>Intervalliharjoittelu juoksumatolla (38 min.) koostui 8 minuutin lämmittelystä, 4x4min intervalleista 85–95 % maksimisykkeestä, aktiiviset 3 min tauot kävellen syke 70 % maksimisykkeestä ja 5 minuutin jäähdyttely. Harjoittelu tapahtui ennalta määrättyllä kävelynopeudella ja kaltevuustasoa muuttamalla.</p>	<p>Tavallinen harjoittelu lisäsi huippuhapenottoa 7,5 % ja intervalliharjoittelu 14 %. Huippuhapenotto kasvoi huomattavasti enemmän intervalliryhmällä. Sykkeen ja huippuhapenoton muutoksen välillä oli yhteys vain intervalliharjoitteluryhmässä.</p> <p>Toissijaiset mittaustulokset muuttuivat samalla tavalla molemmissa ryhmissä.</p>	<p>Vastaa 1. tutkimuskysymyseen, tutkimuksessa käytetty liikunnallisen kuntoutuksen menetelmänä intervalliharjoittelua ja kestävyysharjoittelua.</p> <p>Rajattu pois tutkimuskysymyksen 2. osalta, koska tutkimus pian yli 10 vuotta vanha ja samoja tutkimustuloksia myös uudemmissa tutkimuksissa.</p>

<p>Pal, A., Srivastava, N., Narain, V., Agrawal, G. & Rani, M. 2013. Effect of yogic intervention on the autonomic nervous system in the patients with coronary artery disease: a randomized controlled trial. <i>Eastern Mediterranean Health Journal</i> 5, 452–458. Verkkoletti. Saatavissa: https://applications.emro.who.int/emhj/v19/05/EMHJ_2013_19_5_452_458.pdf</p>	<p>RCT-tutkimus.</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida joogaharjoittelun vaikutuksia sympaattisen ja parasympaattisen hermoston toimintaan sepelvaltimotautipotilailla.</p>	<p>Tutkimuksen loppuun asti suorittaneiden N=208 (105 jooga+lääkehoidon-ryhmässä ja 103 pelkkää lääkettä saavassa kontrolliryhmässä).</p> <p>Tutkimuksessa verrattiin lääkehoidon ja joogaharjoittelun yhdistelmää pelkkää lääkettä saavaan kontrolliryhmään.</p> <p>Joogaharjoittelu tapahtui ohjatuksi. Harjoittelua toteutettiin 18 kuukauden ajan viitenä päivänä viikossa, 35–40 minuuttia kerrallaan.</p>	<p>SD= standard deviation eli keskihajonta.</p> <p>BMI laski alkutuloksesta 24.8 kg/m² (SD 3.8) loppumittauksen tulokseen 24.3 kg/m² (SD 3.5). Kontrolliryhmän painossa ei tapahtunut juuri muutosta.</p> <p>Systolinen verenpaine laski alkumittauksesta 130.1 mmHg (SD 10.3) loppumittaukseen 123.1 mmHg (SD 9.4).</p> <p>Diastolinen verenpaine oli lähtötilanteessa 83.7 (SD 8.0) ja loppumittauksessa 80.48 (SD 5.12), joten tämäkin laski.</p> <p>Myös vyötärönympäryys sekä sydämen syke alenivat.</p>	<p>Vastaa 1. tutkimuskysymyksen, tutkimuksessa käytetty liikunnallisen kuntoutuksen menetelmänä joogaa.</p> <p>Otettu mukaan tutkimuskysymyksen 2. osalta, koska tutkimuksessa selvitettiin joogaharjoittelun vaikutuksia sepelvaltimotautipotilailla.</p>
<p>Prado, D., Rocco, E., Silva, A., Rocco, D., Pacheco, M., Silva, P. & Furlan, V. 2016. Effects of continuous vs interval exercise training on oxygen uptake efficiency slope in patients with coronary artery disease. <i>Brazilian Journal of Medical and Biological Research</i> 2, 1–7. Verkkoletti. Saatavissa: https://doi.org/10.1590/1414-431X20154890</p>	<p>RCT-tutkimus.</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida yhtäjaksoisen liikunnallisen harjoittelun ja intervalliharjoittelun vaikutuksia OUES-arvoon eli hapenottokyvyn tehokkuuden käyrään sepelvaltimotautipotilailla.</p>	<p>N=35 (18 yhtäjaksoisen eli CET-harjoittelun ryhmässä ja 17 intervalli- eli IET-harjoittelun ryhmässä).</p> <p>Tutkimuksessa verrattiin aerobista intervalliharjoittelua ja jatkuvakestoista aerobista harjoittelua sepelvaltimotautipotilailla.</p> <p>Tutkittaville tehtiin testit ja mittaukset ennen ja jälkeen kolmen kuukauden harjoittelujakson.</p> <p>Harjoittelua toteutettiin valvotusti kolmen kuukauden ajan, kolme kertaa viikossa, 60 minuuttia kerrallaan.</p> <p>CET koostui 50-minuutin juoksumatoharjoituksesta VAT-intensiteetillä (ventilatory anaerobic threshold). Tutkimuksessa määriteltiin VAT:n olevan murrospiste hiilidioksidin tuoton kasvussa ja hapenkulutuksessa, tai se piste,</p>	<p>Kehonpaino ei laskenut kummassakaan ryhmässä.</p> <p>Kestävyyskunto ja OUES-arvot paranoivat kummassakin ryhmässä lähtötasoon verrattuna.</p> <p>VE/VCO₂ käyrät madaltuivat kummassakin ryhmässä lähtötasoon verrattuna. VE/VCO₂ käyrä tarkoittaa keuhkojen tuuletuksen suhdetta hiilidioksidin tuottoon</p>	<p>Vastaa 1. tutkimuskysymyksen, tutkimuksessa käytetty liikunnallisen kuntoutuksen menetelmänä kestävyysharjoittelua ja intervalliharjoittelua.</p> <p>Otettu mukaan tutkimuskysymyksen 2. osalta, koska tutkimuksessa verrattiin aerobista intervalliharjoittelua ja jatkuvakestoista aerobista harjoittelua sepelvaltimotautipotilailla.</p>

		<p>jossa VE/VO₂ (ventilaation kasvu suhteessa hapenkulutukseen) saavuttaa minimiarvonsa ja alkaa nousta ilman samanaikaista nousua VE/CO₂-arvossa (keuhkojen tuuletuksen suhdetta hiilidioksidin tuottoon kuvaava arvo).</p> <p>IET kesti yhteensä 42 minuuttia ja se koostui seitsemästä kolmen minuutin setistä RCP-tasolla (respiratory compensation point) + seitsemästä kolmen minuutin setistä VAT-intensiteetillä. Tutkimuksessa määriteltiin RCP:n olevan se piste, jossa VE/CO₂-arvo (keuhkojen tuuletuksen suhdetta hiilidioksidin tuottoon kuvaava arvo) saavuttaa sen alimman arvon ja alkaa nousta, ja PetCO₂-arvo (uloshengityksen hiilidioksidin osapaine) on korkeimmillaan ennen sen asteittaista laskua</p>		
<p>Ribeiro, F., Alves, A., Teixeira, A., Miranda, F., Azevedo, C., Duarte, J. & Oliveira, J. 2012. Exercise training enhances autonomic function after acute myocardial infarction: A randomized controlled study. <i>Revista Portuguesa de Cardiologia</i> 2, 135–141. Verkkolehti. Saatavissa: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0870255111001077?via%3Dihub</p>	<p>RCT-tutkimus.</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida liikunnallisen harjoittelun vaikutuksia autonomiseen toimintaan sydäninfarktista toipuvilla sepelvaltimotautipotilailla.</p>	<p>Tutkimuksessa verrattiin kestävyysharjoittelua pelkkää perinteistä hoitoa ja seuranta saavaan kontrolliryhmään.</p> <p>Tutkimukseen osallistui 38 ensimmäisen sydäninfarktinsa sairastanutta sepelvaltimotautipotilasta.</p> <p>Potilaat arvottiin kahteen ryhmään; harjoittelu- ja kontrolliryhmään. Harjoitteluryhmä osallistui kahdeksan viikon kestävyysliikuntaa sisältävään ohjelmaan kolmena päivänä viikossa. Kontrolliryhmä sai perinteistä lääketieteellistä hoitoa ja seuranta.</p> <p>Harjoitteluryhmän harjoittelu tapahtui valvotusti avokuntoutuksessa. Jokainen harjoittelukerta sisälsi 10 min. lämmittelyä + 35 min. kestävyysharjoittelua + 10 min. jäähdytystä.</p>	<p>Harjoitteluryhmäleposyke laski alkumittauksesta (68.0 ± 9.2 bpm) loppumittaukseen (62.6 ± 8.7 bpm).</p> <p>Systolinen verenpaine laski alkumittauksesta (135 ± 7.1) loppumittaukseen (125.6 ± 11.3 mmHg).</p> <p>Sydän- ja hengityselimistö kunto parani alkumittauksesta (30.8 ± 7.8) loppumittaukseen (33.9 ± 8.3 ml/min/kg).</p> <p>Sydämen sykkeen palautuminen parani alkumittauksesta (20 ± 6 bpm) loppumittaukseen (24 ± 5 bpm).</p>	<p>Vastaa 1. tutkimuskysymyksen, tutkimuksessa käytetty liikunnallisen kuntoutuksen menetelmänä kestävyysharjoittelua.</p> <p>Rajattu pois tutkimuskysymyksen 2. osalta, koska tutkimus pian 10 vuotta vanha ja samaa asiaa tutkittu uudemmissa valituissa tutkimuksissa.</p>

<p>Salmoirago-Blotcher, E., Wayne, P., Dunsiger, S., Krol, J., Breault, C., Bock, B., Wu, W. & Yeh, G. 2017. Tai Chi is a promising exercise option for patients with coronary heart disease declining cardiac rehabilitation. <i>Journal of the American Heart Association</i> 10. Verkkolehti. Saatavissa: https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/JAHA.117.006603</p>	<p>RCT-tutkimus.</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää taiji-harjoittelun soveltuvuutta, turvallisuutta, hyväksyttävyyttä, sekä oletettuja vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen (PA), painoon, elämänlaatuun ja kuntoon sydänkuntoutuksesta kieltäytyneillä sepelvaltimotautipotilailla.</p>	<p>Tutkimuksessa tutkittiin mikä määrä taiji-harjoittelua on toteuttamiskelpoisiin, hyväksyttävin ja turvallisin.</p> <p>Tutkimukseen osallistui 29 sydänkuntoutuksesta kieltäytyneitä sepelvaltimotautipotilasta.</p> <p>Potilaat arvottiin LITE-ryhmään (kaksi harjoittelukertaa viikossa 12 viikon ajan) ja PLUS-ryhmään (kolme harjoituskertaa viikossa 12 viikon ajan ja tämän jälkeen ylläpitotunteja 12 viikon ajan).</p> <p>Harjoittelun intensiteettiä ja harjoitteleusentojen syvyyttä lisättiin ajan myötä kummassakin ryhmässä.</p>	<p>Kummassakaan ryhmässä ei havaittu muutoksia kestävyyskunnossa.</p> <p>Taiji-harjoittelujakson aikana ei todettu siihen liittyviä vakavia haittavaikutuksia. Kuuden kuukauden harjoittelujakso paransi kolmen kuukauden harjoittelujaksoon verrattuna fyysistä aktiivisuutta, alensi painoa sekä paransi elämänlaatua.</p> <p>Taiji on turvallinen liikuntamuoto sepelvaltimotautipotilailla (joilla täytyvät tutkimuksen sisäänottokriteerit)</p> <p>Pidempään taiji harjoitteluun osallistuneilla parani kohtalainen ja kevyt fyysinen aktiivisuus</p>	<p>Vastaa 1. tutkimuskysymyksen, tutkimuksessa käytetty liikunnallisen kuntoutuksen menetelmänä taiji-harjoittelua.</p> <p>Rajattu pois tutkimuskysymyksen 2. osalta, koska tutkimuksessa ei selvitetty kattavasti vaikutuksia fyysiseen kuntoon.</p>
<p>Scheer, A., Shah, A., Oliveira, B., Moreno-Suarez, I., Jacques, A., Green, D. & Maiorana, A. 2021. Twelve weeks of water-based circuit training exercise improves fitness, body fat and leg strength in people with stable coronary heart disease: a randomised trial. <i>Journal of Physiotherapy</i> 4, 284–290. Verkkolehti. Saatavissa: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1836955321000928?via%3Dihub</p>	<p>RCT-tutkimus.</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää vedessä tapahtuvan kiertoharjoittelun vaikutuksia kestävyyskapasiteettiin, voimaan ja kehonkoostumukseen vakailta sepelvaltimotautipotilailla, sekä vertailla ko. vaikutuksia kuntosaliharjoittelun vaikutusten kanssa.</p>	<p>Tutkimuksen loppuun asti suorittaneiden N=45 (15 vesiharjoitteluryhmässä, 18 kuntosaliharjoitteluryhmässä ja 12 kontrolliryhmässä).</p> <p>Vedessä tapahtuva kiertoharjoittelu=WEX ja kuntosalilla tapahtuva kiertoharjoittelu=GEX. Kontrolliryhmä = CON.</p> <p>Tutkimuksessa verrattiin 12 viikon vesiharjoittelun vaikutuksia 12 viikon kuntosalilla toteutettuun, samalla intensiteetillä tehtyyn kiertoharjoitteluun.</p> <p>Harjoittelua toteutettiin 12 viikon ajan, kolmena päivänä viikossa, 60 minuuttia kerrallaan.</p> <p>WEX-ryhmäläiset tekivät altaassa kestävyysharjoittelua sekä voimaharjoitteita.</p> <p>GEX-ryhmäläiset tekivät kestävyys- ja voimaharjoitteita kiertoharjoitteluna kuntosalilla.</p>	<p>Molemmat harjoitteluryhmät kehittivät VO2 peak-arvoaan eli huippuhaapenkulutustaan kontrolliryhmään verrattuna (WEX 2.5 ml/kg/min ja GEX 2.3 ml/kg/min).</p> <p>Molemmat ryhmät paransivat hamstring-lihasten voimaa kontrolliryhmään verrattuna (WEX 6.3 kg ja GEX 7.6 kg).</p> <p>Ainoastaan GEX-ryhmä paransi leveän selkälihaksen voimaa alaselvessä.</p> <p>Kontrolliryhmään verrattuna molemmat ryhmät alensivat kehon rasvamäärää: WEX (−1.1 kg, 95% CI −2.3 to 0.0) ja GEX (−1.2 kg, 95% CI −2.3 to −0.1)</p> <p>Ryhmien välillä ei todettu merkittäviä eroja painossa tai vyötärönympäryksessä</p>	<p>Vastaa 1. tutkimuskysymyksen, tutkimuksessa käytetty liikunnallisen kuntoutuksen menetelmänä vesiharjoittelua sekä voimaharjoittelua.</p> <p>Otettu mukaan tutkimuskysymyksen 2. osalta, koska tutkimuksessa selvitettiin vesiharjoittelun vaikutuksia sepelvaltimotautipotilailla, sekä verrattiin vesiharjoittelun ja kuntosaliharjoittelun vaikutuksia ko. Potilasryhmällä.</p>

		CON-ryhmäläisiä ohjeistettiin ylläpitämään tutkimuksen ajan heidän normaaleja aktiviteettejaan.		
Teffaha, D., Mourot, L., Vernochet, P., Ounissi, F., Regnard, J., Monpère, C. & Dugué, B. 2011. Relevance of water gymnastics in rehabilitation programs in patients with chronic heart failure or coronary artery disease with normal left ventricular function. <i>Journal of Cardiac Failure</i> . 8, 676–683. Verkko-lehti. Saata- vissa: 10.1016/j.cardfail.2011.04.008	RCT-tutkimus. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko vedessä tapahtuvia voimisteluliikkeitä sisältävä kuntoutusohjelma turvallinen ja aikaansako se vähintään samankaltaisia hyötyjä kuin maalla tapahtuva harjoittelu sydämen vajaatoiminta- ja sepelvaltimotautipotilailla	Tutkimuksessa verrattiin vain maalla harjoittelevien ja osittain maalla ja vedessä harjoittelevien kuntoutusmuotojen hyötyjä ja turvallisuutta. N=44 (20 sepelvaltimotautia sairastavaa miestä, joilla oli normaali vasemman kammion toiminta, ja 24 vakaata sydämen vajaatoimintaa sairastavaa miestä). Kuntoutusjakso kesti kolme viikkoa ja harjoittelua toteutettiin viitenä päivänä viikossa. Testaukset ennen ja 3 viikon harjoittelu jälkeen. Kaikille osallistujille sisältyi viitenä kertana viikossa 30 minuutin pituinen kestävyysharjoittelu kuntopyörällä. Lisäksi harjoitettiin voimistelua viitenä päivänä viikossa joko maalla tai vedessä.	Kummassakaan harjoitteluryhmässä ei todettu kummankaan potilasryhmän kohdalla erityisiä komplikaatioita. Kaikkien potilaiden VO2 peak:ssa eli huippuhapenkulutuksessa, sykkeessä ja voimantuotossa havaittiin kehitystä. 3 viikon vesivoimistelu on hyvin siedetty harjoittelumuoto molemmissa potilasryhmissä	Vastaa 1. tutkimuskysymyksen , tutkimuksessa käytetty liikunnallisen kuntoutuksen menetelmänä vesiharjoittelua sekä kestävyysharjoittelua. Rajattu pois tutkimuskysymyksen 2. osalta , koska tutkimus pian yli 10 vuotta vanha ja samoja tutkimustuloksia myös valituissa uudemmissa tutkimuksissa.
Vasić, D., Novaković, M., Mijovski, M., Žagar, B. & Jug, B. 2019. Short-term water- and land-based exercise training comparably improve exercise capacity and vascular function in patients after a recent coronary event: A pilot randomized controlled trial. <i>Frontiers in Physiology</i> . Verkko-lehti. Saatavissa: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6646683/pdf/fphys-10-00903.pdf	RCT-tutkimus. Tutkimuksen hypoteesina oli, että kaksi viikkoa kestävä, kahdesti päivässä toteutettava vedessä tehtävä kestävyysharjoittelu + voimistelu parantaa aerobista harjoittelukapasiteettia (peak oxygen uptake eli huippuhapenotto/VO ₂ peak eli huippuhapenkulutus), kehittää endoteeliriippuvaista virtausvälitteistä vasodilataatiota, sekä vähentää matala-asteisen tulehduksen markkereita ja hemostaasia verrattuna maalla tapahtuvaan kestävyys + voimisteluharjoitteluun tai	N=89 (29 vesiharjoitteluryhmässä, 30 maalla harjoittelevassa ryhmässä ja 30 kontrolliryhmässä). Tutkimuksessa verrattiin vedessä suoritettavaa kestävyysharjoittelun ja voimistelun yhdistelmää maalla tapahtuvaan kestävyys- ja voimisteluharjoitteluun sekä harjoittelemattomaan kontrolliryhmään. Tutkittavat olivat lyhytkestoisessa laituskuntoutuksessa toipumassa viimeaikaisesta sydäninfarktista tai revaskularisaatiosta. Sisäänottokriteerinä oli EF > 40 %.	Kummatkin harjoittelumuodot olivat tutkimuksessa turvallisia, eikä niissä todettu merkittäviä epäsuotuisia tapahtumia. VO ₂ peak-arvo eli huippuhapenkulutus parantui huomattavasti molemmissa ryhmässä kontrolliryhmään verrattuna. Matala-asteiseen tulehdukseen viittaavissa biomarkkereissa ei havaittu merkittäviä muutoksia. NT-proBNP-merkkiainetasot eli sydämen vajaatoimintaan viittaavat merkkiainetasot alenivat	Vastaa 1. tutkimuskysymyksen , tutkimuksessa käytetty liikunnallisen kuntoutuksen menetelmänä vesiharjoittelua sekä kestävyysharjoittelua. Otettu mukaan tutkimuskysymyksen 2. osalta , koska tutkimuksessa tutkittiin vedessä tapahtuvan harjoittelun vaikutuksia sepelvaltimotautipotilailla, sekä verrattiin ko. Harjoittelun vaikutuksia maalla tapahtuvaan harjoitteluun.

	harjoittelemattomuuteen viimeaikaisesta sepelvaltimotautiin liittyvästä tapahtumasta toipuvilla potilailla.	Interventioryhmät suorittivat valvotua kestävyysharjoittelua + voimisteluharjoittelua joko vedessä tai maalla 30 minuutin ajan kahdesti päivässä, kahden viikon ajan. Kontrolliryhmää ohjeistettiin keskithehoiseen fyysiseen aktiivisuuteen kotonaan.	vesiharjoitteluryhmässä kontrolliryhmään verrattuna. Watteina mitattu huippu työkuorma (peak workload) ja sekunteina mitattu aika uupumukseen (TTE, time-to-exhaustion) kasvoivat kontrolliryhmään verrattuna merkittävästi molemmissa harjoitteluryhmissä.	
Villelabeitia-Jaureguizar, K., Vicente-Campos, D., Senen, A., Jiménez, V., Bautista, L., Garrido-Lestache, M. & Chiharro, J. 2018. Mechanical efficiency of high versus moderate intensity aerobic exercise in coronary heart disease patients: A randomized clinical trial. <i>Cardiology Journal</i> 2, 130–137. Verkkolehti. Saatavissa: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8086649/	RCT-tutkimus. Tutkimuksen tarkoituksena oli verrata kahden erilaisen harjoitteluprotokollan, MCT-harjoittelun (moderate continuous training) eli jatkuvakestoisesta keskithehoisen harjoittelun ja HIIT-harjoittelun (high intensity interval training), vaikutuksia ME-arvoihin eli yksilön mekaaniseen hyötysuhteeseen sepelvaltimotautipotilailla.	N=110 (57 HIIT-harjoitteluryhmässä ja 53 MCT-harjoitteluryhmässä). Harjoittelu koostui kummallakin ryhmällä 40 minuutin kuntopyöräharjoittelusta kolmena päivänä viikossa. Lisäksi potilaita ohjattiin kävelemään itsenäisesti kotonaan niinä päivinä, jolloin heidän ei tarvinnut mennä sairaalaan suorittamaan harjoitusta.	VO ₂ peak-tulos eli huippuhapenkulutus parantui molemmissa ryhmissä, mutta enemmän HIIT-ryhmässä (HIIT ryhmän tulos 3.88 ± 2.40 mL/kg/min ja MCT-ryhmän tulos 2.96 ± 2.33 mL/kg/min). HIIT-harjoitteluryhmässä myös ME-arvo VT1-mittauksessa eli ensimmäisen ventilaatiokynnyksen mittauksessa parantui enemmän kuin MCT-ryhmäläisillä. Suomalaisessa terminologiassa VT1 on yhdistetty aerobiseen kynnykseen. Tutkimuksessa ei todettu kummasakaan ryhmässä potilaiden harjoittelukykyä rajoittavia tai haitallisia tapahtumia	Vastaa 1. tutkimuskysymykseen , tutkimuksessa käytetty liikunnallisen kuntoutuksen menetelmänä kestävyysharjoittelua ja HIIT-harjoittelua. Otettu mukaan tutkimuskysymyksen 2. osalta , koska tutkimuksessa verrattiin HIIT-harjoittelun ja keskithehoisen jatkuvakestoisesta harjoittelun vaikutuksia ME-arvoihin sepelvaltimotautipotilailla.