



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Tuomas Backman & Lassi Järvi

CorusCardio-kuntoutus

Liikunnallisen sydänkuntoutuksen vaikuttavuus

Opinnäytetyö
Syksy 2022
Fysioterapeutti (AMK)



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Fysioterapeutti (AMK)

Tekijät: Tuomas Backman ja Lassi Järvi

Työn nimi: CorusCardio-kuntoutus: Liikunnallisen sydänkuntoutuksen vaikuttavuus

Ohjaaja: Yliopettaja Merja Hoffrén-Mikkola

Vuosi: 2022

Sivumäärä: 38

Liitteiden lukumäärä: 0

Sepelvaltimotautipotilaan liikunnallisen kuntoutuksen fysioterapiasuosituksen (Hautala ym., 2016) tavoitteena on tuoda esille tutkittua tietoa liikunnan vaikutuksesta sepelvaltimotautiin sekä yleisimmät menetelmät sepelvaltimotautipotilaan liikunnallisessa kuntoutuksessa. Liikunnallinen sydänkuntoutus vähentää sepelvaltimotaudista johtuvaa kuolleisuutta ja sairastavuutta, sekä parantaa sepelvaltimotautipotilaiden elämänlaatua. Suomessa sydänkuntoutukseen ohjataan ainoastaan 40 prosenttia sydänpotilaista.

Seinäjoen keskussairaalassa otettiin 12/2020 käyttöön lääketieteen tohtori Merja Perhosen kehittämä CorusCardio-kuntoutus, jota ei ole vielä tutkittu sairaalassa toteutettuna. CorusCardio-kuntoutus Seinäjoen keskussairaalassa kestää yhteensä kuusi viikkoa. Se koostuu kaksi kertaa viikossa tehtävästä kestävyys- ja lihasvoimaharjoittelusta. Osallistujille tehdään alku- ja loppumittaukset, joihin kuuluvat kuuden minuutin kävelytesti (6 MWT) sekä vyötärön ympäryksen ja painon mittaaminen.

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin Seinäjoen keskussairaalassa toteutettavan CorusCardio-kuntoutuksen vaikutuksia sydänkuntoutujien maksimaaliseen hapenottokykyyn, 6 MWT kävelymatkaan, vyötärön ympärykseen ja painoon. Opinnäytetyö toteutettiin määrällisen tutkimuksen keinoin. Tutkittava kohderyhmä koostui 29 henkilöstä, jotka osallistuivat CorusCardio-kuntoutukseen vuosien 2020–2022 aikana. Opinnäytetyön tilaajana oli Seinäjoen keskussairaala.

Opinnäytetyön tulosten mukaan kuuden viikon CorusCardio-kuntoutuksen aikana kohderyhmän keskimääräinen 6 MWT kävelymatka parani 12 prosenttia ja maksimaalinen hapenottokyky 10 prosenttia. Nämä tulokset ovat tilastollisesti erittäin merkitseviä ($P < 0,001$). Vyötärön ympäryys kaventui keskimäärin 0,7 prosenttia, joka ei ole tilastollisesti merkitsevä muutos. Kohderyhmän paino nousi keskimäärin 1,3 prosenttia, joka on tilastollisesti merkitsevä muutos ($P < 0,01$), mutta perimmäistä syytä tälle ei voida varmuudella sanoa. Kuuden viikon CorusCardio-kuntoutus voi parantaa sydänkuntoutujien suorituskkyä merkitsevästi ja näin ollen se mahdollisesti pienentää sydän- ja verisuonitautien riskitekijöitä ja kuolleisuutta.

¹ Asiasanat: sepelvaltimotauti, sydänkuntoutus, kestävyys- ja voimaharjoittelu, vaikuttavuus

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Degree Programme in Physiotherapy

Authors: Tuomas Backman and Lassi Järvi

Title of thesis: CorusCardio rehabilitation: Effectiveness of physical cardiac rehabilitation

Supervisor: Principal Lecturer Merja Hoffrén-Mikkola

Year: 2022

Number of pages: 38

Number of appendices: 0

Physiotherapy recommendation for patients with coronary artery disease (CAD) (Hautala et al., 2016) aims to present researched information on the effect of exercise on CAD and the most common methods in physical rehabilitation for patients with CAD. Physical cardiac rehabilitation reduces mortality and morbidity caused by coronary artery disease and improves the quality of life of CAD patients. In Finland, only 40 percent of cardiac patients are referred to cardiac rehabilitation.

In the Hospital District of South Ostrobothnia, CorusCardio rehabilitation, developed by Dr. Merja Perhonen, was introduced in 12/2020. No studies of the outcomes of this type of rehabilitation in a hospital environment have been conducted so far. CorusCardio rehabilitation at The Hospital District of South Ostrobothnia takes a total of six weeks. It consists of endurance and muscle strength training performed twice a week. The participants undergo initial and final measurements, which include a six-minute walking test (6 MWT) and the measurement of waist circumference and weight.

In this thesis, the effects of the CorusCardio rehabilitation on maximal oxygen uptake capacity, 6 MWT walking distance, waist circumference and weight of cardiac rehabilitators were investigated. The thesis was carried out using quantitative research. The researched target group consisted of 29 people who participated in CorusCardio rehabilitation during the years 2020–2022. The Hospital District of South Ostrobothnia commissioned the thesis.

According to the results of the thesis, during the six-week CorusCardio rehabilitation, the average 6 MWT walking distance of the target group improved by 12 percent and the maximal oxygen uptake capacity by 10 percent. These results are statistically highly significant ($P < 0.001$). The waist circumference decreased by an average of 0.7 percent, which is not a statistically significant change. The weight of the target group increased by an average of 1.3 percent, which is a statistically significant change ($P < 0.01$), but the ultimate reason for this cannot be told with certainty. Six weeks of CorusCardio rehabilitation can significantly improve the performance of cardiac rehabilitators and thus potentially reduce cardiovascular risk factors and mortality.

¹ Keywords: coronary artery disease, cardiac rehabilitation, endurance training, effectiveness

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkuuettelo	6
1 JOHDANTO	7
2 SYDÄMEN RAKENNE JA TOIMINTA	8
3 SEPELVALTIMOTAUTI	10
3.1 Esiintyvyys	11
3.2 Ilmeneminen	11
3.3 Riskitekijät ja ennaltaehkäisy	12
3.4 Toteaminen ja hoito	14
4 LIIKUNTA JA SYDÄN	15
4.1 Maksimaalinen hapenotto-kyky ($VO_2\max$)	16
4.2 Liikunnan riskit ja haittavaikutukset	17
5 LIIKUNNALLINEN SYDÄNKUNTOUTUS	18
5.1 Suositukset	18
5.2 CorusCardio	19
5.2.1 CorusCardio teknologia	20
5.2.2 CorusCardio Seinäjoen keskussairaalassa	21
6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	23
7 MENETELMÄT	24
7.1 Määrällinen pitkittäistutkimus	24
7.2 Aineiston keruu ja analysointi	24
7.3 Kohderyhmän alk- ja loppumittaukset	25
7.3.1 Kuuden minuutin kävelytesti (6 MWT)	25
7.3.2 Vyötärönympäryksen ja painon mittaaminen	26
7.3.3 Kehon painoindeksi (BMI)	27
8 TULOKSET	28
8.1 6 MWT ja $VO_2\max$	28

8.2 Paino, BMI ja vyötärön ympärys.....	29
9 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	30
10 POHDINTA.....	31
LÄHTEET	34

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Sydämen rakenne.....	8
Kuva 2. Sepelvaltimot	10
Kuva 3. CorusCardio teknologia	21
Kuvio 1. Sepelvaltimotautikuolleisuus.....	11
Taulukko 1. VO ₂ max viitearvot.....	16
Taulukko 2. Ennusteyhtälö maksimaaliselle hapenkulutukselle	26
Taulukko 3. Kuuden minuutin kävelytestin ja maksimaalisen hapenottokyvyn tulokset	28
Taulukko 4. Painon, BMI:n ja vyötärön ympäryksen tulokset.....	29

1 JOHDANTO

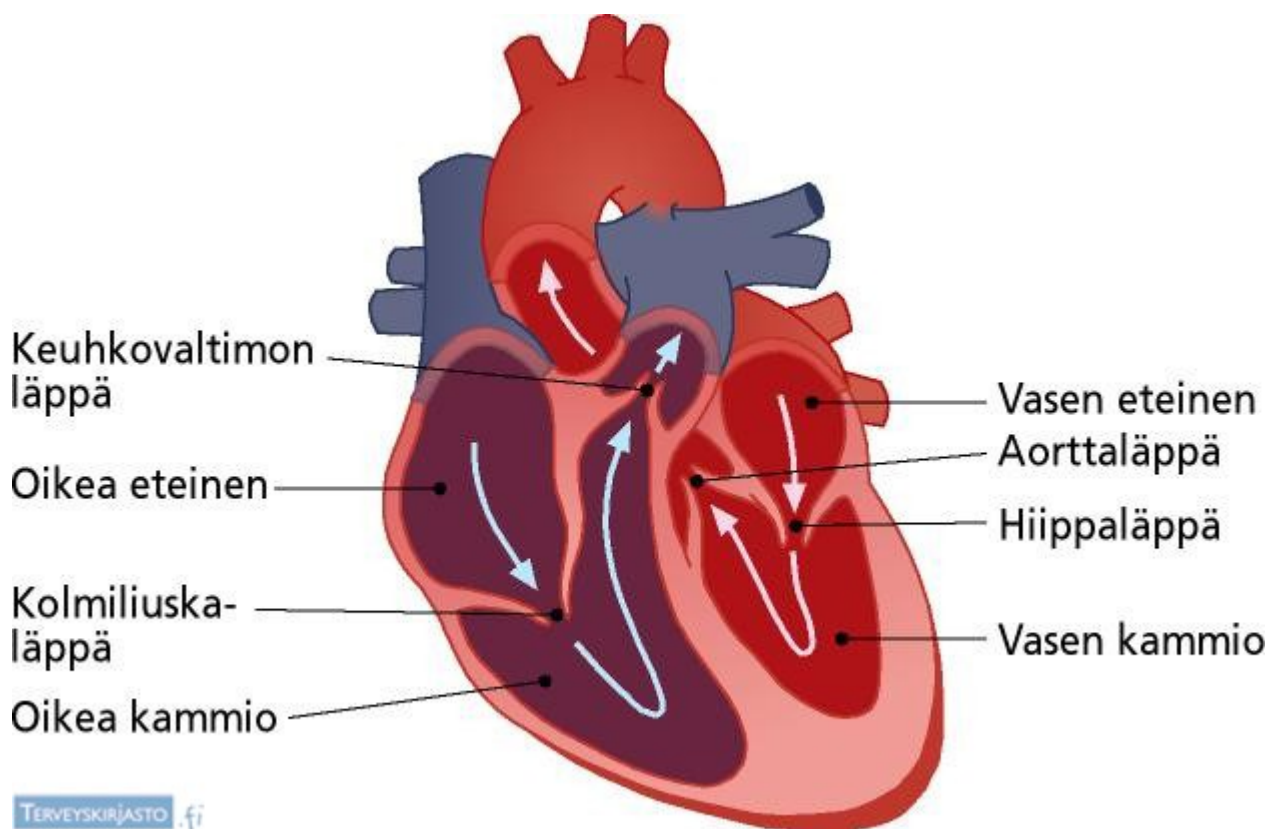
Maailman terveysjärjestön (World Health Organization (WHO), 2021) mukaan sydän- ja verisuonitaudit ovat suurin yksittäinen kuoleman aiheuttaja maailmassa. Suomessa sepelvaltimotautia sairastaa 50 ikävuotta täyttäneistä miehistä 14 prosenttia ja naisista 7 prosenttia (Koponen ym., 2018 s. 62). Vuonna 2020 sepelvaltimotauti aiheutti Suomessa yhteensä 8600 kuolemaa, eli lähes joka viidennen kuoleman miehillä ja joka kahdeksannen kuoleman naisilla (Tilastokeskus, 2021). Suomessa sepelvaltimotautipotilaiden kuntoutus on puutteellista ja vain noin 40 prosenttia sydänpotilaista ohjataan kuntoutukseen (Hautala ym., 2016).

Seinäjoen keskussairaalassa on otettu 12/2020 käyttöön CorusCardio-kuntoutus ja se on Suomessa ainoa sairaala, jossa käytetään tätä sydänkuntoutuksen menetelmää. Liikunnallisesta sydänkuntoutuksesta ja sen hyödyistä on tehty lukemattomasti tutkimuksia, mutta sairaalassa toteutetusta CorusCardio-kuntoutuksesta ei ole vielä tehty vaikuttavuustutkimuksia. CorusCardio-kuntoutuksessa yhdistyvät lihasvoima- ja aerobinen harjoittelu. Harjoittelun aikana kuntoutujien sydämen toimintaa seurataan langattoman EKG-järjestelmän avulla.

Tässä opinnäytetyössä arvioitiin kyseisen menetelmän tehokkuutta sydänpotilaiden kuntoutuksessa. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa tietoa CorusCardio-kuntoutuksen vaikuttavuudesta. Tavoitteena oli tutkia Seinäjoen keskussairaalassa toteutetun CorusCardio-kuntoutuksen aiheuttamia muutoksia sydänkuntoutujien maksimaaliseen hapenottokykyyn, kuuden minuutin kävelytestin (6 MWT) kävelymatkaan, vyötärönympärykseen ja painoon. Työn tilaajana toimi Seinäjoen keskussairaala.

2 SYDÄMEN RAKENNE JA TOIMINTA

Sydän on hieman suurempi kuin omistajansa nyrkki ja se sijaitsee keuhkojen välissä kylkiluiden suojassa (Airaksinen, 2016, s. 12–14). Sitä ympäröi sydänpussi eli perikardium, jonka sidekudoksinen ulkokerros tukee ja suojaa sydäntä. Sydämessä on neljä lokeroa: oikea eteinen ja kammio sekä vasen eteinen ja kammio (Kuva 1.). Kammiot toimivat pumppuina, kun taas eteiset ottavat sydämeen palaavan veren vastaan. Sydämen seinämässä on kolme kerrosta: epikardium (uloin kerros), myokardium (keskimmäinen kerros) ja endokardium (sisin kerros) (Tortora & Derrickson, 2017, s. 606–608). Sydämeen tulevat hermot sekä sen omat verisuonet sijaitsevat epikardiumissa. Myokardium eli sydänlihas vastaa sydämen pumppaustoiminnasta. Eteisiä ja kammioita verhoavan sisäpinnan muodostaa endokardium. Sydämessä on yhteensä neljä läppää, joiden tehtävänä on verenkierron oikean suunnan ylläpitäminen (Sand ym., 2016, s. 268, 271). Näitä ovat kaksi eteis-kammio-läppää eli hiippaläppä ja kolmiliuskaläppä sekä keuhkovaltimoläppä ja aorttaläppä. Sydämen molempien puoliskojen välillä kulkee verisuonia, jotka jaetaan kolmeen päätyyppiin: valtimot, laskimot ja hiussuonet. Kammioista valtimot kuljettavat verta eri elimistön osiin ja laskimot palauttavat veren eteisiin. Valtimot ja laskimot yhdistyvät toisiinsa hiussuonien avulla.



Kuva 1. Sydämen rakenne (Kettunen, 2020).

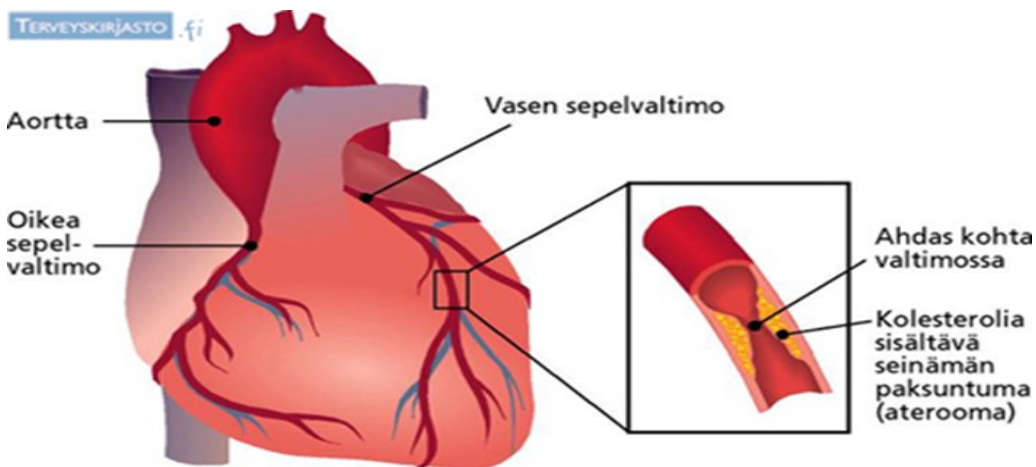
Verenkierto on jakautunut suureen- eli ääreisverenkiertoon ja pieneen- eli keuhkoverenkiertoon (Kettunen, 2014e). Sydämen oikea kammio huolehtii keuhkoverenkierron pumpppaamalla verta keuhkoihin (Sand ym., 2016, s. 268–269). Veri luovuttaa kehossa muodostuneen hiilidioksidin keuhkorakkuloihin hengityksen kautta poistettavaksi ja samalla keuhkorakkuloista otetaan hengitysilmosta tullut happi verenkiertoon. Sydämen vasen kammio huolehtii ääreisverenkierron eli se pumpppaa hapekasta verta valtimoiden kautta koko elimistöön, josta veri palautuu laskimoiden kautta sydämen oikeaan eteiseen ja tästä oikeaan kammioon. Valtimoverenkierron sydämen pumpppaaman veren mukana kudoksiin kulkeutuu happea sekä muita energia- ja rakennusaineita (Tortora & Derrickson, 2017, s. 614–615). Laskimoverenkierron aineenvaihdunnan hiilidioksidi sekä muut haitta- ja jätteaineet kulkeutuvat soluista pois laskimoita pitkin sydämen oikeaan eteiseen. Sepelvaltimot huolehtivat sydämen omasta verenkierron, joiden tehtävänä on turvata sydänlihaksen aineenvaihdunnan tarpeet jokaisessa tilanteessa (Airaksinen, 2016, s.15).

Hallittuun sydämen pumpppaustoimintaan tarvitaan sähköinen ohjausjärjestelmä, jonka muodostavat sydämen tahdistinsolut ja johtoradat (Kettunen, 2014f). Sydänlihassoluista pieni osa on erikoistunut sähköisen ärsyksen eli impulssin synnyttämiseen ja kuljettamiseen. Sydämen omana tahdistimena toimii sinussolmuke, joka aloittaa johtoratajärjestelmän toiminnan (Sand ym., 2016, s. 274). Sinussolmuke sijaitsee oikean eteisen takaseinämässä, josta impulssi etenee sydämen eri osiin ja käynnistää lihassoluissa supistumista ennakoivan aktivaatioprosessin eli depolarisaation (Kettunen, 2014f). Tämä käynnistää kemiallisen prosessin, jonka seurauksena lihassolujen aktiini- ja myosiinisäikeet vetäytyvät toistensa lomiin ja lihassolu supistuu. Tämän avulla sydämen eteiset supistuvat ja kammiot täyttyvät verellä. Solujen repolarisaation käynnistämä sydänlihaksen rentoutuminen päättää supistuksen.

Sydämen toimintakierrossa on kaksi päävaihetta, jotka ovat kammioden supistumisvaihe eli systole ja lepovaihe eli diastole (Kettunen, 2014e). Systolen aikana sydän pumpppaa veren kammioista eteenpäin verenkiertoon ja diastolen aikana kammiot täyttyvät jälleen verellä (Sand ym., 2016, s. 279–280).

3 SEPELVALTIMOTAUTI

Sepelvaltimot vastaavat sydämen valtimoverenkierrosta ja ne saavat alkunsa aortan tyvestä aorttaläpän yläpuolelta (Parkkila, 2016, s. 15). Ne huolehtivat sydänlihaksen aineenvaihdunnasta ja sydämen pumppaamasta verimäärästä ne kuljettavat 4–5 %. Äärimmäisen ponnistelun aikana verenvirtaus sepelvaltimoissa voi kasvaa 5–6 kertaa suuremmaksi verrattaessa lepotilaan. Sepelvaltimoita on kaksi (Kuva 2.), vasen (LCA = left coronary artery) ja oikea sepelvaltimo (RCA = right coronary artery) (Kettunen, 2014a).



Kuva 2. Sepelvaltimot (Kettunen, 2021).

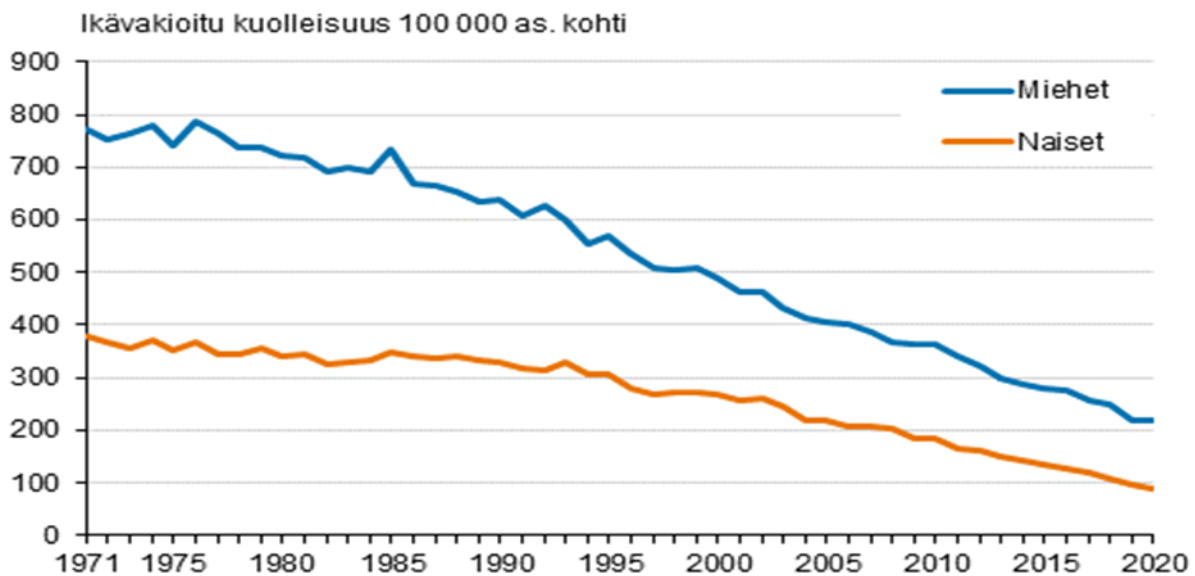
Vasemman sepelvaltimon päärunko LCA on 1-2 cm pitkä ja se haarautuu kahdeksi valtimoksi, eteen laskevaksi (LAD = left anterior descensis) ja kiertäväksi haaraksi (LCX = left circumflex) (Kettunen, 2014a). LAD on tärkein sepelvaltimon haara ja se kulkee kammiodien väliseinämän kohdalla ylettyen sydämen kärkeen asti (Parkkila, 2016 s. 15). Se suonittaa vasemman ja oikean kammion etuseinämää sekä kammioväliseinämää. LCX kulkee vasemman eteisen ja kammion välissä kiertäen sydänlihaksen taakse (Kettunen, 2014a). Se suonittaa vasemman kammion ulompaa sivuseinämää.

Oikea sepelvaltimo RCA kulkee oikean eteisen ja kammion välissä kiertyen oikealta puolelta sydänlihaksen taakse (Kettunen, 2014a). Se haarautuu kahdeksi sivuhaaraksi, takaseinähaaraksi ja taakse laskevaksi haaraksi. RCA suonittaa oikean kammion etu- ja takaseinämää, vasemman kammion takaseinämää sekä kammioväliseinämän takakolmanneksen. Sepelvaltimoiden anatomia vaihtelee yksilöllisesti, suonitus voi olla oikea- tai vasenvoittoista ja noin joka viidennellä ihmisellä oikean ja vasemman sepelvaltimon verenkierto on tasapainossa.

3.1 Esiintyvyys

WHO:n (2021) mukaan sydän- ja verisuonitaudit ovat suurin yksittäinen kuolemansyyn aiheuttaja maailmassa. Vuonna 2019 arviolta 17,9 miljoonaa ihmistä kuoli sydän- ja verisuonitauteihin, mikä on 32 % kaikista kuolemista maailmanlaajuisesti. Niistä 85 % johtui sydänkohtauksesta tai aivohalvauksesta.

Riski sairastua sepelvaltimotautiin kohoaa huomattavasti 50 ikävuoden jälkeen (Koponen ym., 2018, s. 62). Suomessa sepelvaltimotautia sairastaa 50 vuotta täyttäneistä miehistä 14 prosenttia ja naisista 7 prosenttia. Vuonna 2020 sepelvaltimotauti aiheutti Suomessa yhteensä n. 8600 kuolemaa, eli lähes joka viidennen kuoleman miehillä ja joka kahdeksannen kuoleman naisilla (Tilastokeskus, 2021). Verenkiertoelinten sairauksien osuus kuolemansyissä Suomessa on pienentynyt vuosien 2010–2020 välillä 40 prosentista 33 prosenttiin. Kuvio 1 esittää sepelvaltimotautikuolleisuuden ikävakioituna ja siitä nähdään sepelvaltimotautikuolleisuuden vähentyneen merkittävästi viimeisen 40 vuoden aikana.



Kuvio 1. Sepelvaltimotautikuolleisuus (Tilastokeskus, 2021).

3.2 Ilmeneminen

Sepelvaltimotauti on vakava ja etenevä sairaus (European Society of Cardiology (ESC), 2019). Se kehittyy ateroskleroosin seurauksena (Vuori & Kesäniemi, 2020, s. 349). Ateroskleroosissa sepelvaltimon seinämiin kertyy kolesterolia vuosien ajan, jonka seurauksena sinne alkaa muodostua rasvajuosteita (Kuva 2.). Sepelvaltimon seinämiin muodostuneet rasvajuosteet

muuttuvat myöhemmin kovettumiksi ja ahtauttavat sepelvaltimoita (Kettunen, 2014b). Ahtauma häiritsee sydämen aineenvaihduntaa, mikä aiheuttaa rintakipua ja rinnan ahdistusta. Muita sepelvaltimotaudissa esiintyviä oireita voivat olla esimerkiksi väsyminen ja hengenahdistus (Leppäniemi ym., 2018, s. 420). Sepelvaltimotaudin eri ilmenemismuotoja ovat angina pectoris, akuutti sepelvaltimokohtaus ja sydäninfarkti (Kettunen, 2014c). Sepelvaltimotaudissa voi olla pitkiä stabiileja jaksoja, mutta se voi myös muuttua epästabiiliksi milloin tahansa, tyyppillisesti kovettuman repeämisen seurauksena syntyneen verihyytymän vuoksi (ESC, 2019).

Angina pectoris tarkoittaa rinnan ahdistusta ja se on yleisin sepelvaltimotaudin ilmentymä (Kettunen, 2014c). Vakaassa angina pectoriksessa sepelvaltimon seinämä on ahtautunut. Levossa verenvirtaus sydänlihaksessa on riittävää, mutta rasituksessa ahtauma estää riittävän verenvirtauksen, mikä aiheuttaa puristavaa rintakipua. Oire helpottaa levossa tai nitrolääkkeellä. Nitrolääkkeiden tarkoitus on laajentaa verisuonia ja ne ovatkin yksi angina pectoriksen peruslääkkeistä (Kettunen, 2014d). Epävakaassa angina pectoriksessa rintakipua esiintyy sattumanvaraisesti myös levossa, mikä voi viitata akuuttiin sepelvaltimokohtaukseen (Kettunen, 2014c). Akuutti sepelvaltimokohtaus tarkoittaa sepelvaltimon ahtautumista entisestään kovettuman nopean kasvamisen tai kovettuman repeämisen kohdalle syntyneen verihyytymän seurauksena. Sepelvaltimokohtauksessa tyyppillisesti rintakivut pahenevat nopeasti ja nitrolääkkeitä tarvitaan useammin tai ne eivät auta oireisiin. Sydäninfarktissa eli sydänlihaskuoliossa kovettuman repeämisen seurauksena verihyytymä tukkii äkillisesti koko sepelvaltimon. Nitrolääkkeet tai lepo eivät helpota sydäninfarktin aiheuttamaa kovaa rintakipua (mt.).

3.3 Riskitekijät ja ennaltaehkäisy

Sydän- ja verisuonitautien merkittävimmät muunnettavissa olevat riskitekijät ovat veren korkea kolesterolipitoisuus (LDL-kolesteroli), tupakointi, korkea verenpaine ja diabetes (ESC, 2021). Myös ylipaino on merkittävä riskitekijä, joka lisää sydän- ja verisuonitautien riskiä useilla eri tavoilla. Näiden riskitekijöiden lisäksi Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL, 2021) mukaan perinnölliset tekijät ovat yksi merkittävä sydän- ja verisuonitautien riskitekijä. Lisäksi miehillä on suurempi riski sairastua sydän- ja verisuonitauteihin kuin naisilla.

Elimistön rasva-aineita eli kolesteroleja ovat LDL- ja HDL-kolesterolit sekä triglyseridit (Ahonen ym., 2012, s. 188). LDL-kolesterolia kutsutaan huonoksi kolesteroliksi, joka voi ahtauttaa valtimoiden seinämiä. HDL-kolesteroli taas kuljettaa rasva-aineita pois elimistöstä ja triglyseridit

toimivat elimistön solujen energianlähteenä. Veren LDL-kolesterolipitoisuuden muutokset ovat suoraan verrannollisia sydän- ja verisuonitautien riskiin (Koponen ym., 2018, s. 57). Kun LDL-kolesterolipitoisuus on yli 3,0 mmol/l, valtimotautien riski kasvaa merkittävästi. Yleisesti kokonaiskolesterolin raja-arvona pidetään 5,0 mmol/l, jonka jälkeen valtimotautien riski alkaa suurentua huomattavasti (Suomalainen lääkäriseura Duodecim, 2021).

Sydän- ja verisuonitaudit ovat yksi merkittävimmistä tupakoinnin aiheuttamista sairauksista (Suomalainen lääkäriseura Duodecim, 2018). Alle 50-vuotiaiden tupakoitsijoiden riski sairastua sydän- ja verisuonitauteihin on viisinkertainen verrattaessa tupakoimattomiin (ESC, 2021). Myös passiivinen tupakointi lisää sydän- ja verisuonitautiriskiä. Tupakoinnin välttäminen ehkäisee merkittävästi ennenaikaista kuolleisuutta ja siksi tupakoinnin lopettaminen onkin nykyään osa potilaan hoitosuunnitelmaa (Suomalainen lääkäriseura Duodecim, 2018).

Korkea verenpaine on merkittävin sydän- ja verisuonitautien riskitekijä (ESC, 2021). Normaali systolinen verenpaine on aikuisella 120 mmHg ja diastolinen 80 mmHg (McArdle ym., 2015, s. 309). Systolisen verenpaineen noustessa 22 mmHg tai diastolisen noustessa 10 mmHg riski sairastua sepelvaltimotautiin voi jopa kolminkertaistua (Koponen ym. 2018, s. 53). Korkean verenpaineen ehkäisyssä on tärkeää välttää liiallista suolan ja alkoholin käyttöä, ylipainoa sekä harrastaa säännöllistä liikuntaa (Suomalainen lääkäriseura Duodecim, 2020b).

Tyypin 2 diabetes kaksinkertaistaa riskin sairastua sydän- ja verisuonisairauksiin (ESC, 2021). Lisäksi 2-tyypin diabetes on kohonneen verenpaineen ja dyslipidemian riskitekijä. Dyslipidemialla tarkoitetaan tilaa, jossa veren rasva-arvot eivät vastaa suosituksia (Suomalainen lääkäriseura Duodecim, 2021). Diabeteksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää ja ehkäistä säännöllisellä liikunnalla sekä painonhallinnalla (THL, 2021).

Lasten, nuorten ja aikuisten kehon painoindeksi (BMI) on kasvanut viime vuosikymmenten aikana merkittävästi (ESC, 2021). Suomessa on n. 2,5 miljoonaa ylipainoista aikuista, joista joka neljäs on lihava (Koponen ym., 2018 s. 45). Erityisesti rasvan kertyminen vyötärölle ja vyötärön ympärysmittan suureneminen lisää sydän- ja verisuonitautiriskiä (THL, 2021). Vyötärölihavuuden raja-arvot ovat naisilla 88 cm ja miehillä 102 cm (Suomalainen lääkäriseura Duodecim, 2020a).

Perimätekijät ovat yksi syy sepelvaltimotaudin kehittymiselle, vaikka elintavat olisivatkin terveelliset (Hekkala, 2019). Jos henkilöllä on perimän vuoksi suurentunut riski sairastua

sepelvaltimotautiin, tulee muut riskitekijät minimoida pysyvästi. Ikääntyessä sairauksien riski kasvaa, jolloin myös sepelvaltimotautiin sairastuu helpommin elinvuosien kertyessä.

3.4 Toteaminen ja hoito

Riskiä sairastua valtimosairauteen arvioitaessa voidaan käyttää FINRISKI-laskuria, joka arvioi riskiä sairastua sydäninfarktiin tai aivohalvaukseen Suomalaiseen aineistoon perustuen (Syväne & Kervinen, 2016, s. 296). FINRISKI-laskurin mukaan henkilöllä, jolla on vähintään kymmenen prosentin riski sairastua sydäninfarktiin tai aivohalvaukseen kymmenen vuoden kuluessa, on suuri tai hyvin suuri riski sairastua valtimosairauteen. Sepelvaltimotaudin toteamisessa käytetään usein kliinistä raskituskoea, jossa potilas polkee kuntopyörällä vastuksen lisääntyessä asteittain (Kettunen, 2021). Kliinisen raskituskokeen aikana seurataan sydänsähkökäyrässä tapahtuvia muutoksia sekä oireita, joiden perusteella diagnoosi voidaan tehdä.

Sepelvaltimotaudin vaikeusaste huomioiden hoito aloitetaan useimmiten elämäntapamuutoksella ja lääkehoidolla (Kettunen, 2021). Lääkehoidossa potilas käyttää säännöllisesti asetyyli-salisyylihappolääkettä eli sydänaspiiriinia, jonka avulla ehkäistään tukoksia sepelvaltimossa. Potilas voi lisäksi käyttää itseannosteltavia nitrolääkkeitä, jotka vaikuttavat nopeasti helpottaen sydänkipuja. Usein sepelvaltimotaudin yhteydessä käytetään myös beetasalpaajia, jotka estävät sykkeiden nousua ja laskevat verenpainetta. Jos oireet eivät väisty lääkityksen ja elämäntapamuutoksen avulla, voidaan sepelvaltimotautia hoitaa pallolaajennuksella tai ohitusleikkauksella. Hoitomuoto valitaan ahtaumien, potilaan yleisen terveydentilan ja suostumuksen perusteella. Ohitusleikkauksessa sepelvaltimossa sijaitsevat ahtaumat kierretään verisuonisiirännäisten avulla. Pallolaajennuksessa ahtauma avataan viemällä sepelvaltimoon ohut letku, jonka päässä olevaa palloa laajennetaan. Samalla valtimon sisään usein laitetaan metalliverkkoputki (stentti), joka pienentää ahtauman uusiutumisvaaraa (mt.).

4 LIIKUNTA JA SYDÄN

Liikunta on yksi tärkeimmistä keinoista, jolla voidaan ylläpitää sydän- ja verenkiertoelimistön suorituskykyä ja toimintaa (Alén & Arokoski, 2015, Liikunnan ja harjoittelun fysiologiset perusteet -luku). Sydänlihaksen massa ja kammioiden tilavuus suurenevät kestävyysliikunnan avulla, jolloin sydämen rasituskestävyys paranee. Samalla tahdosta riippumaton hermosto toiminta vahvistuu, joka madaltaa leposykettä ja pienentää rytmihäiriöiden riskiä. Fyysisen harjoittelun jälkeen verenpaine laskee harjoittelua edeltävän tason alapuolelle, jossa se voi pysyä jopa 12 tuntia (McArdle ym., 2015, s. 320). Säännöllisen kestävyysliikunnan vaikutukset ilmenevät sydämen iskutilavuuden eli kerralla pumpppaaman verimäärän suurenemisena sekä systolisen ja diastolisen verenpaineen laskuna. Tällöin myös subjektiivinen rasituksen tunne pienenee (Kiilavuori, 2014, Liikunnan vaikutukset sydän- ja verenkiertojärjestelmään -luku). Kun sydänlihas ja sepelvaltimot ovat terveet, ei kova fyysinen rasitus aiheuta sydäninfarktia, sillä luurankolihakset väsyvät ennen sydäntä. Jo muutaman viikon säännöllisellä harjoittelulla terveen yksilön sydämen maksimaalinen minuuttitilavuus eli sydämen kammioista pumpppaaman veren määrä valtimoihin minuuttia kohden kasvaa (Tortora, & Derrickson, 2017, s. 630). Kestävyysharjoittelu suurentaa sydämen kammioiden tilavuutta ja parantaa sydämen verenkiertoa kovan rasituksen aikana (Alén, & Rauramaa, 2020, s. 40). Kun sydämen kammiot täyttyvät tehokkaasti laskimopaluussa, se pumpppaa verta tehokkaammin eteenpäin. Säännöllinen kestävyysharjoittelu parantaa suorituskykyä, joka näkyy alentuneena leposykkeellä.

Kestävyysliikunnalla voidaan myös parantaa maksimaalista hapenottokykyä (Kiilavuori, 2014, Liikunnan vaikutukset sydän- ja verenkiertojärjestelmään -luku). Sydämen minuuttitilavuuden kasvaessa hapen (O_2) kuljetus kudoksiin suurenee. Liikunnan aikana hapen ja ravintoaineiden tarve lihaksissa kasvaa, jolloin sydämen pumpppaama verimäärä ja verenkierto ohjataan töitä tekeville lihaksille. Lihasten verenkierto voi kasvaa liikunnan aikana jopa 25-kertaiseksi. Sydän pumpppaa levossa noin viisi litraa verta minuutissa, mutta maksimaalisessa rasituksessa jopa 25–30 litraa. Minuuttitilavuuden kasvu saadaan suurimmaksi osaksi aikaan sydämen sykkeen nousulla, joka voi nousta leposykkeestä 2–3 kertaiseksi. Sydän pystyy nostamaan iskutilavuutta jonkin verran rasituksen alussa, kunnes saavuttaa kolmasosan maksimisuorituskyvystä.

4.1 Maksimaalinen hapenottokyky ($VO_2\text{max}$)

Heikkoa maksimaalista hapenottokykyä on pidetty sydänperäisten kuolemien yhtenä vaaratekijänä normaaliväestössä ja sydänpotilailla (Savonen ym., 2015, s. 1693). Maksimaalisella hapenottokyvyllä tarkoitetaan suurinta määrää happea, jonka elimistö voi ottaa ulkoilmasta ja käyttää lihastyössä (Hynynen, 2016, s. 117). Säännöllisellä kestävyysliikunnalla voidaan parantaa lihasten happea käyttävää energiantuottoa, jolloin myös maksimaalinen hapenottokyky paranee merkittävästi (Kiilavuori, 2014, Liikunnan vaikutukset sydän- ja verenkiertojärjestelmään -luku). Roxburgh ym. (2014) tutkivat 12 viikon säännöllisen kestävyysharjoittelun vaikutuksia vähän liikkuvilla aikuisilla ja saivat selville, että maksimaalinen hapenottokyky nousi tämän jakson aikana merkittävästi. ESC:n (2019) mukaan jokainen 1 ml/kg/min $VO_2\text{max}$ lisäys vähentää 14–17 prosenttia sydän- ja verisuoniperäisten kuolemien riskiä. Taulukko 1 kuvaa maksimaalisen hapenottokyvyn viitearvot.

Valkeinen ym. (2013) tutkivat yhdistetyn intervalli- ja lihasvoimaharjoittelun fysiologisia vaikutuksia keski-ikäisillä naisilla, joilla on metabolinen oireyhtymä. Yhteensä 12 osallistujaa jaettiin satunnaisesti harjoittelevaan ryhmään ja kontrolliryhmään. Harjoitteluohjelma kesti yhteensä 16 viikkoa. Siihen kuului kaksi kertaa viikossa tunnin kestävä harjoittelu, joka sisälsi lämmittelyn, aerobisen intervalliosuuden kuntopyörällä, lihasvoimaharjoittelun sekä loppuverryttelyn. Tutkimuksessa selvisi, että harjoittelevalla ryhmällä $VO_2\text{max}$ parani $2,3 \pm 7,6$ prosenttia ja kontrolliryhmällä se laski $8,3 \pm 5,1$ prosenttia. Ryhmien välinen ero oli tilastollisesti merkitsevä.

Taulukko 1. $VO_2\text{max}$ viitearvot (ml/kg/min) (McArdle ym., 2015, s. 167).

Sukupuoli	Ikä	Heikko	Kohtalainen	Keskiverto	Hyvä	Erinomainen
Mies	≤ 29	≤ 24,9	25–33,9	34–43,9	44–52,9	≥ 53
	30–39	≤ 22,9	23–30,9	31–41,9	42–49,9	≥ 50
	40–49	≤ 19,9	20–26,9	27–38,9	39–44,9	≥ 45
	50–59	≤ 17,9	18–24,9	25–37,9	38–42,9	≥ 43
	60–69	≤ 15,9	16–22,9	23–35,9	36–40,9	≥ 41
Nainen	≤ 29	≤ 23,9	24–30,9	31–38,9	39–48,9	≥ 49
	30–39	≤ 19,9	20–27,9	28–36,9	37–44,9	≥ 45
	40–49	≤ 16,9	17–24,9	25–34,9	35–41,9	≥ 42
	50–59	≤ 14,9	15–21,9	22–33,9	34–39,9	≥ 40
	60–69	≤ 12,9	13–20,9	21–32,9	33–36,9	≥ 37

4.2 Liikunnan riskit ja haittavaikutukset

Väestötasolla liikunnan terveyshyödyt ovat selvästi sen riskejä suuremmat (Parkkari, 2011, s. 240). Liikunnasta aiheutuvat sydäntapahtumien riskit ovat pienet terveillä henkilöillä. Liikunnan riskeihin vaikuttavat liikkujan ikä, sukupuoli, yksilölliset riskitekijät sekä liikunnan määrä ja raskaus. Yksilöä ohjattaessa liikkumaan tulee ottaa huomioon aikaisemmat valtimosairauksien riskitekijät, lääkitykset, fyysiset toimintakyvyn rajoitukset sekä kuntovaje. Nämä vaativat yksilöllistä arviota sopivasta liikunnan määrästä. Tuki- ja liikuntaelimestön vammojen riski kasvaa, kun liikuntaa lisätään nopeasti ja suurina määrinä (Vuori, 2015, s. 507). Liikunta voi aiheuttaa tai voimistaa useita sydänperäisiin äkkikuolemiin altistavia tekijöitä (Vuori & Kesäniemi, 2020, s. 548–549). Äkkikuolemista 90 prosenttia on sydän- ja verisuoniperäisiä ja niistä 80 prosenttia on sepelvaltimotaudin aiheuttamia. Äkkikuoleman vaara liikunnan aikana on kuitenkin erittäin pieni. Liikunnan aikana sepelvaltimon kovettuma saattaa revetä, jolloin se tukkii lievästi ahtautuneen sepelvaltimon lähes täydellisesti aiheuttaen iskemian, rytmihäiriön ja äkkikuoleman (mts. 555–556). Iskemialla tarkoitetaan kudoksen hapenpuutetta (Terveyskirjasto, 2016b). Raskautavan liikunnan on myös todettu lisäävän verihyytymien sakkautumista ja verihyytymän muodostumista. Hyytymä kehittyy vaurioituneen kovettuman kohdalle aiheuttaen merkittävän esteen verenvirtaukselle (Vuori & Kesäniemi, 2020, s. 555–556).

5 LIIKUNNALLINEN SYDÄNKUNTOUTUS

Sydänkuntoutuksen on osoitettu olevan hyödyllinen mm. vakaassa sepelvaltimotaudissa, äkillisessä sepelvaltimotautitapahtumassa ja erilaisten toimenpiteiden, kuten pallolaajennuksen ja ohitusleikkauksen jälkeen (Rantala & Perhonen, 2015, Sydän- ja verisuonitaudit -luku). Sydänkuntoutus tukee potilasta elämäntapojen muutokseen mikä edesauttaa vaaratekijöiden korjaantumista ja maksimaalisen toimintakyvyn saavuttamista. Nousujohteisen fyysisen harjoitusohjelman hyötyjä ovat esimerkiksi maksimaalisen hapenottokyvyn kasvu, jolloin päivittäisten toimintojen suorituskyykykin kasvaa. Myös rasituksen aikainen syketaaso laskee ja uupuminen sekä hengenahdistus vähenee. Sydänkuntoutus, joka sisältää fyysistä harjoittelua vähentää sydän- ja verisuonitautikuolleisuutta 26 prosenttia ja kokonaiskuolleisuutta 13 prosenttia. Bellman ym. (2020) tutkimuskatsauksessa todettiin, että sydänkuntoutus on myös kustannustehokasta, sillä se vähentää uusien sairaalahoitojen tarvetta. Tehostetut seurantaohjelmat parantavat sydänkuntoutujien kliinisiä tuloksia, ja niitä tulee tarjota aina kun mahdollista.

Conraads ym., (2015) tutkivat kahden aerobisen harjoittelumenetelmän vaikutuksia mm. maksimaaliseen hapenottokykyyn, sydän- ja verisuonisairauksien riskitekijöihin ja elämänlaatuun. Tutkimukseen osallistui 200 henkilöä, jotka jaettiin satunnaisesti joko aerobista intervalliharjoittelua tekevään ryhmään tai aerobista tasaisen intensiteetin harjoittelua tekevään ryhmään. Osallistujat harjoittelivat kolme kertaa viikossa 12:n viikon ajan. Tutkimuksen tuloksien mukaan VO₂max ja elämänlaatu paranivat harjoittelujakson seurauksena molemmissa ryhmissä merkittävästi. Lisäksi sydän- ja verisuonitautien riskitekijät pienenivät merkittävästi.

5.1 Suositukset

Suomen fysioterapeutit ovat tehneet fysioterapiasuosituksen sepelvaltimotautipotilaan liikunnallisesta kuntoutuksesta (Hautala ym., 2016). Suosituksen tavoitteena on tuoda esille tutkittua tietoa liikunnan vaikutuksesta sepelvaltimotautiin sekä yleiset menetelmät sepelvaltimotautipotilaan liikunnallisessa kuntoutuksessa. Sydänpotilaan kuntoutuksen tulee olla suunnitelmallista, tavoitteellista ja moniammatillista. Tavoitteena on parantaa sydänpotilaan toimintakykyä, elämänlaatua ja hyvinvointia. Työikäisillä tavoitteena voi lisäksi olla työkyvyn säilyminen, lisääntyminen tai sen palautuminen.

Liikunnallinen kuntoutus pyritään aloittamaan mahdollisimman nopeasti sairaalavaiheessa heti kun potilaan tila sen sallii (Hautala ym., 2016). Liikunnallista kuntoutusta voidaan toteuttaa

yhdessä lääkehoidon kanssa. Sairaalavaiheen kuntoutuksessa potilasta pyritään aktivoimaan liikkeelle, tehdään jatkosuunnitelma liikunnallisesta kuntoutuksesta sekä potilaalle annetaan elämäntapaohjausta. Toipilas- ja ylläpitovaiheessa tärkeää on säännöllinen kestävyysliikunta, lihasvoimaharjoittelu sekä hyöty- ja arkiliikunta.

Kroonista sepelvaltimotautia sairastaville suositellaan 30–60 minuuttia kohtalaisen intensiteetin aerobista liikuntaa vähintään viitenä päivänä viikossa (ESC, 2019). Fyysisen aktiivisuuden lisääminen, vaikka se olisi epäsäännöllistä, vähentää kuolleisuutta potilailla, jotka ovat aiemmin olleet inaktiivisia. Fyysisesti inaktiiviset potilaat tarvitsevat paljon tukea liikunnan lisäämiseksi ja vakuuttamista siitä, että liikunta on hyödyllistä. Lisäksi potilaille tulee kouluttaa, mitä tehdä sepelvaltimotaudin oireiden esiintyessä fyysisen aktiivisuuden aikana.

5.2 CorusCardio

CorusHealthin (sisäinen tietolähde, 2018) mukaan CorusCardio on lääketieteellisesti todistettu turvallinen ja tehokas toimintatapa sepelvaltimotaudin kuntoutuksessa ja ehkäisyssä. Menetelmä on tarkoitettu käytettäväksi erilaisissa terveysalan yksiköissä. CorusCardio-kuntoutuksessa osallistujat harjoittelevat heille yksilöllisesti suunnitellun harjoitusohjelman mukaisesti, joka sisältää lihasvoima- ja kestävyysharjoittelua kaksi kertaa viikossa 3–6 kuukauden ajan. Harjoittelun aikana terveydenhuollon ammattilainen valvoo harjoittelun sujuvuutta ja turvallisuutta Coruscardon WiEKG™ järjestelmän avulla, joka myös määrittää osallistujan sykkeiden perusteella harjoittelun intensiteetin sekä antaa palautetta harjoittelusta.

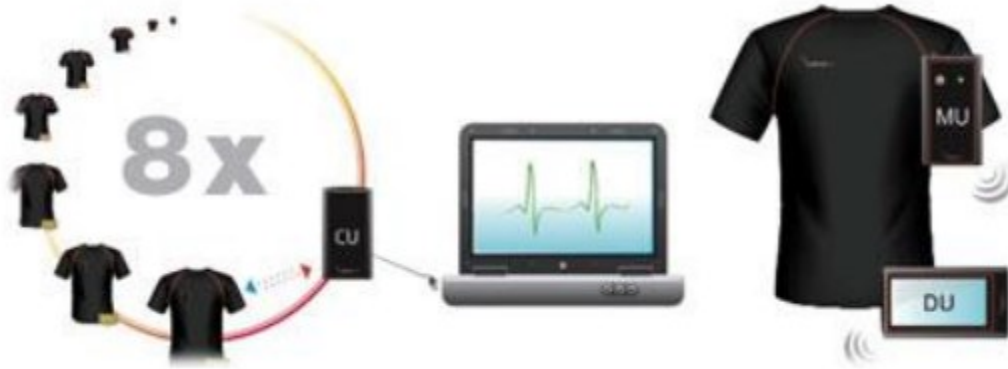
Lehti ym. (2020) tutkivat 21 viikkoa kestävästä yhdistetyn intervalli- ja lihasvoimaharjoittelun tehokkuutta, soveltuvuutta ja turvallisuutta henkilöillä, joilla oli vakaa sepelvaltimotauti. Tutkimukseen osallistui 23 potilasta, jotka jaettiin harjoittelevaan ryhmään (n=12) ja kontrolliryhmään (n=11). Harjoitteleva ryhmä teki kaksi kertaa viikossa yhdistettyä intervalli- ja lihasvoimaharjoittelua. Osallistujilta mitattiin mm. $VO_2\max$ ja maksimaalinen lihasvoima. Harjoittelun soveltuvuutta ja turvallisuutta arvioitiin langattomalla CorusHealthin WiEKG T30-järjestelmällä sekä harjoituspäiväkirjoilla. $VO_2\max$ (6,9 %; $P < 0,05$) ja maksimaalinen lihasvoima (19,9 %; $P < 0,05$) paranivat merkittävästi harjoittelun aikana. Lisäksi yhdistetty intervalli- ja lihasvoimaharjoittelu todettiin turvalliseksi harjoittelutavaksi potilaille, joilla on vakaa sepelvaltimotauti.

CorusCardio-kuntoutuksen vaikuttavuutta on tutkittu aiemmin subjektiivisista näkökulmista. Sainen (2014, s. 15) laadullisessa tutkimuksessa selvitettiin mm. asiakkaiden kokemuksia CorusCardiosta. Tuloksista selvisi, että CorusCardio-kuntoutus toi turvaa erityisesti sellaisille asiakkaille, jotka kokivat liikkumisen pelkoa (mts. 27). Pasilan (2014, s. 25) opinnäytetyössä tutkittiin kyselylomakkeiden avulla, miten CorusCardio-kuntoutus vaikuttaa osallistujien fyysiseen, psyykkiseen ja sosiaaliseen hyvinvointiin. Vastausten perusteella CorusCardio-kuntoutus vaikuttaa positiivisesti osallistujien terveydentilaan, fyysiseen aktiivisuuteen, ruokavalioon ja liikunnan pelkoon, mutta sosiaaliseen elämään sillä ei ollut vaikutusta (mts. 36–37). Lisäksi Malinen (2019, s. 2) selvitti pro gradu -tutkielmassaan ikääntyneiden naisten kokemuksia liikunnallisesta sydänkuntoutuksesta. Kohderyhmäläiset olivat osallistuneet CorusCardio-kuntoutukseen säännöllisesti vähintään kuuden kuukauden ajan. Tuloksissa selvisi, että kuntoutus vaikutti positiivisesti kohderyhmän pystyvyyden tunteeseen ja fyysisen kunnon kehittymiseen (mts. 31–32).

Paananen ja Juvonen (2012, s. 11–13) tutkivat opinnäytetyössään CorusCardio-kuntoutukseen perustuvan yhdistetyn kestävyys- ja voimaharjoittelun aiheuttamia muutoksia metabolisen oireyhtymän riskitekijöihin. Tulokset osoittivat, että kyseinen harjoittelumenetelmä vaikutti positiivisesti metabolisen oireyhtymän riskitekijöihin (mts. 20). Lisäksi kohderyhmän maksimaalinen hapenottokyky ja lihasvoima kasvoivat merkittävästi.

5.2.1 CorusCardio teknologia

Elektrokardiografialla (EKG) tarkoitetaan sydänlihaksen sähköisen toiminnan mittaamista potilaan iholle asetettujen elektrodien avulla (Riski, 2019, s. 10). Sydänlihaksen sähköinen toiminta syntyy sydänlihaksen aktivoitumisesta ja lepotilaan palautumisesta (Korhonen, & Mäki-järvi, 2019, EKG:n sisältämä informaatio ja sen sovellukset -luku). EKG:n avulla sydänlihaksen toiminnasta voidaan muodostaa sydänsähkökäyrä, jota tarkastelemalla voidaan havainnoida potilaan sydämen toimintaa sekä tunnistaa esimerkiksi sepelvaltimotautikohtauksia (Riski, 2019, s. 10–12). CorusHealthin (sisäinen tietolähde 2016) mukaan CorusCardio-kuntoutuksessa osallistujan sydänsähkökäyrää seurataan WiEKG T30™ järjestelmällä (Kuva 3.), joka on langaton EKG-laite. WiEKG T30™ järjestelmän avulla voidaan seurata kahdeksan osallistujan sydänsähkökäyrää yhtäaikaaisesti ja se tunnistaa välittömästi esimerkiksi sydäninfarktin. Se mittaa sydänsähkökäyrään tarvittavat tiedot langattomasti osallistujan harjoittelun aikana käyttämästä SensorWear™ paidasta, joka on EKG-antureita sisältävä urheilupaita (mt.).



Kuva 3. CorusCardio teknologia (Corushealth, sisäinen tietolähde, 2018)

5.2.2 CorusCardio Seinäjoen keskussairaalassa

Fysioterapeutti Lepistön (2021) mukaan Seinäjoen keskussairaalassa CorusCardio-kuntoutuksen aikana kuntoutujat harjoittelevat kaksi kertaa viikossa kaksi tuntia kerrallaan kuuden viikon ajan. Harjoituskertoja on yhteensä 13, joista ensimmäinen on yksilökäynti ja loput toteutetaan ryhmässä. Kuuden viikon jaksot pyörivät jatkuvasti, eli kuntoutuja voi tulla koska tahansa ryhmään mukaan. Voidakseen osallistua CorusCardio-kuntoutukseen, kuntoutujalla tulee olla lääkärin lähete sekä suoritettuna kliininen rasituskoe. Kliininen rasituskoe on submaksimaaliseen kuormittamiseen perustuva $VO_2\text{max}$ arviointimenetelmä, jossa kuntoutuja polkee kuntopyörällä kuormituksen noustessa asteittain (Keskinen ym., 2018, s. 118). Sitä käytetään usein sepelvaltimotaudin diagnostiikassa ja sen avulla voidaan tutkia fyysisen suorituskyvyn rajoittumisen astetta (Sovijärvi, 2012, s. 174). Lepistön (2021) mukaan ennen kuntoutusjaksoa kuntoutujat osallistuvat alkumittauksiin, joihin kuuluu kuuden minuutin kävelytesti, painon ja vyötärön ympäryksen mittaus. Kuntoutusjakson lopussa kuntoutujat osallistuvat loppumittauksiin, jotka ovat samanlaiset kuin alkumittaukset.

Harjoittelukerrat koostuvat intervalliharjoittelusta, joka toteutetaan kuntopyörällä polkien sisätiiloissa (Lepistö, 2021). Intervalliharjoittelussa kuormittavat ja palauttavat jaksot vuorottelevat siten, että kuormittavat jaksot kestävät 3–6 minuuttia ja palauttavat jaksot 3–4 minuuttia (Mero ym., 2016, s. 277). Lepistön (2021) mukaan intervalliharjoittelun jälkeen kuntoutujat tekevät lihasvoimaharjoittelua HUR-paineilmalaitteilla ja vapailla painoilla keskussairaalan kuntosalilla. Lihasvoimaharjoitteita tehdään monipuolisesti koko vartalolle, mutta harjoittelun pääpaino kohdistuu alaraajoihin. Jokaisella kuntoutujalla on koko harjoittelun ajan päällään SensorWear™ paita, jonka avulla ohjaaja pystyy seuraamaan kuntoutujan sydänsähkökäyrää langattomasti

WiEKG™:n avulla. Harjoittelu on koko kuntoutusjakson ajan nousujohteista. Kuntoutusjakson päättymisen jälkeen kuntoutujat saavat halutessaan jatkoa varten yksilöidyn harjoitusohjelman, joka sisältää ohjeita kestävyys- ja lihasvoimaharjoittelusta.

6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa tietoa CorusCardio-kuntoutuksen vaikuttavuudesta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia Seinäjoen keskussairaalassa toteutettavan CorusCardio-kuntoutuksen aiheuttamia muutoksia sydänkuntoutujien maksimaaliseen hapenottokykyyn, kuuden minuutin kävelytestin (6 MWT) kävelymatkaan, vyötärön ympärykseen ja painoon.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset:

1. Miten kuuden viikon CorusCardio-kuntoutus vaikuttaa sydänkuntoutujan maksimaaliseen hapenottokykyyn?
2. Miten kuuden viikon CorusCardio-kuntoutus vaikuttaa sydänkuntoutujan 6 MWT kävelymatkaan?
3. Miten kuuden viikon CorusCardio-kuntoutus vaikuttaa sydänkuntoutujan vyötärön ympärykseen?
4. Miten kuuden viikon CorusCardio-kuntoutus vaikuttaa sydänkuntoutujan painoon?

7 MENETELMÄT

Opinnäytetyö oli tutkimuksellinen, ja se toteutettiin määrällisen pitkittäistutkimuksen periaatteiden mukaisesti. Tässä osiossa käsitellään aineiston keruuta ja analysointia sekä kohderyhmän alku- ja loppumittauksia tarkemmin.

7.1 Määrällinen pitkittäistutkimus

Kvantitatiivisessa eli määrällisessä tutkimuksessa tietoa tarkastellaan numeroiden kautta (Vilkkä, 2007, s. 13–14). Se vastaa kysymykseen, kuinka moni, kuinka paljon tai miten usein. Tutkija saa tutkimustiedon numeroina tai ryhmittelee laadullisen aineiston numeeriseen muotoon. Olennaiset numerotiedot tulkitaan ja selitetään sanallisesti. Määrälliseen tutkimukseen kuuluvia termejä ovat esimerkiksi objektiivisuus, muuttuja sekä mittari. Objektiivisuudella tarkoitetaan tutkijan puolueettomuutta eli tutkijalla ei saa olla vaikutusta tutkimustulokseen. Muuttuja on asia, josta tietoa halutaan kerätä. Mittari taas on väline, jota hyödynnetään tiedon keräämisessä. Näitä ovat esimerkiksi kysely-, haastattelu- ja havainnointilomake (mt.). Keskeiset piirteet määrällisessä tutkimuksessa ovat aiempien tutkimusten johtopäätökset sekä teoriat, hypoteesin esittäminen, käsitteiden määrittely, aineiston keruun suunnittelu, tutkimukseen osallistuvien henkilöiden valinta, aineiston vieminen tilastollisesti käsiteltävään muotoon ja aineiston analysointi sekä päätelmien teko (Hirsjärvi ym., 2009, s. 140).

Pitkittäistutkimuksessa aineisto kerätään useampaan otteeseen tutkimusilmiön pysyessä samana (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen, 2013, s. 56–57). Pitkittäistutkimuksessa haasteena voi olla tutkittavien menettäminen, jolla tarkoitetaan seurantajakson aikana tapahtuvaa tutkimuksesta pois jäämistä jostakin tietystä syystä. Olisi suotavaa, että tutkimus toteutetaan lyhyessä ajassa, vaikkakin se ei ole täysin linjassa pitkittäistutkimuksen luonteen kanssa.

7.2 Aineiston keruu ja analysointi

Opinnäytetyöhön saatiin tutkimuslupa Seinäjoen keskussairaaltalta sekä pääsy potilastietojärjestelmään. Aineistona käytettiin Seinäjoen keskussairaalan keräämiä tietoja CorusCardio-kuntoutukseen osallistuneista kuntoutujista vuosien 2020–2022 aikana. Aineisto sisälsi osallistujalomakkeisiin sekä potilastietojärjestelmään kerätyt kuntoutujien perustiedot sekä alku- ja loppumittausten tulokset. Kuntoutujien perustiedot ja mittaustulokset kirjattiin opinnäytetyöntekijöiden tietokoneille Excel-taulukkoon ja SPSS-ohjelmistoon. Kirjaamisen jälkeen aineistosta

poissuljettiin henkilöt, jotka eivät osallistuneet alku- ja/tai loppumittauksiin, suorittivat kävelytestin virheellisesti, osallistuivat kuntoutukseen alle viisi kertaa tai yli 13 kertaa. Excel- ja SPSS-ohjelmistojen avulla aineistosta muodostettiin havainnollistavia taulukoita sekä laskettiin keskiarvot, keskihajonnat ja muutosprosentit. SPSS-ohjelmiston avulla laskettiin myös mittauksien tilastolliset merkitsevyydet parittaisella kahdensuuntaisella t-testillä. SPSS-ohjelmistolla ei testattu ovatko muuttujat normaalisti jakautuneita tai onko muuttujien alku- ja loppumittauksilla samat varianssit, joten on pieni mahdollisuus, että merkitsevyydet ovat hieman suurempia kuin ne todellisuudessa ovat.

7.3 Kohderyhmän alku- ja loppumittaukset

Kohderyhmän alku- ja loppumittaukset suoritettiin Seinäjoen keskussairaalan sydänosastolla ensimmäisen ja viimeisen harjoittelukerran yhteydessä ennen varsinaisen CorusCardio-harjoittelun alkua. Olosuhteet mittauksissa olivat molemmilla kerroilla samanlaiset. Mittauksia kuitenkin toteutettiin kolmen eri fysioterapeutin toimesta, joten usealla mittauksiin osallistuvalla henkilöllä oli eri mittaaja alku- ja loppumittauksissa. Alku- ja loppumittauksiin kuuluivat kuuden minuutin kävelytesti sekä painon ja vyötärön ympäryksen mittaukset, jotka on toteutettu tässä osiossa mainittujen menetelmien mukaisesti.

7.3.1 Kuuden minuutin kävelytesti (6 MWT)

Kuuden minuutin kävelytesti mittaa hengitys- ja verenkiertoelimistön submaksimaalista suorituskkyä (ATS statement, Guidelines for the six-minute walk test, 2002, Sydänliiton 2021, mukaan). Kävelytestin tulos auttaa liikuntasuunnitelman teossa, suorituskvyn suhteuttamisessa arjen toimintoihin sekä sillä voidaan seurata fyysisen kunnon kehittymistä. Kuuden minuutin kävelytestin vasta-aiheita ovat herkästi ilmaantuvat sydänoireet, akuutti tulehdus, sydäninfarkti viimeisen kuukauden aikana, verenpaine yli 180/100mmHg, epästabiili angina pectoris kuukauden sisällä, alle kolme viikkoa akuutista sydämen vajaatoiminnasta ja alle 90 prosentin happisaturaatio. Testi suoritetaan vakioiduissa olosuhteissa sisätiloissa, tasaisella alustalla, samaan kellonaikaan ja ilman alkulämmittelyä. Kävelysuoran tavoitepituus on 30 metriä. Testin suorittaminen vie 22 minuuttia. Ennen suoritusta testattava lepää istuen 10 minuuttia, jonka aikana kirjataan syke, kahden verenpaineen keskiarvo ja hengitystaajuus. Levon jälkeen juuri ennen kuuden minuutin kävelyä mitataan syke ja verenpaine seisten sekä asiakas arvioi oireiden voimakkuuden ja kuormitustuntemuksen (mt.). Kävelyn aikana kirjataan syke,

kuormitustuntemus ja oireen voimakkuus jokaisen minuutin kohdalla. Välittömästi kävelyn jälkeen testattavalta mitataan ja kirjataan seisten syke, verenpaine, hengitystaajuus, kuormitustuntemus ja oireiden voimakkuus. Lisäksi pysähtymispaikan metrimäärä lasketaan ja kirjataan. Palautumisen aikana tehdään vielä samat mittaukset kolmen ja kuuden minuutin kohdalla. Verenpaineen mittausten yhteydessä voi tarvittaessa mitata myös happisaturaation (SpO₂), sillä sen avulla saa tarkempaa tietoa hengitys- ja verenkiertoelimistön toiminnasta. Happisaturaatio tarkoittaa happipitoisuuden määrää kudoksessa suhteessa sen maksimaaliseen happipitoisuuteen (Terveyskirjasto, 2016a).

Opinnäytetyössä maksimaalisen hapenottokyvyn arvio laskettiin manuaalisesti yksitellen jokaiselta kävelytestiin osallistuneelta. Laskukaavoina käytettiin UKK-instituutin (i.a.) 6 min -kävelytestin käyttöoppaan maksimaalisen hapenottokyvyn ennusteyhtälöitä (Taulukko 2.).

Taulukko 2. Ennusteyhtälö maksimaaliselle hapenkulutukselle. Matka = 6MWT kävelymatkan pituus, ikä = kuntoutujan ikä vuosina, BMI = kehon painoindeksi, syke = kuntoutujan syke kävelyn lopussa

Miehet: $VO_{2max} \text{ (ml/kg/min)} = 110,546 + 0,063 \times \text{matka} - 0,250 \times \text{ikä} - 0,486 \times \text{BMI} - 0,420 \times \text{pituus} - 0,109 \times \text{syke}$
Naiset: $VO_{2max} \text{ (ml/kg/min)} = 22,506 - 0,271 \times \text{paino} + 0,051 \times \text{matka} - 0,065 \times \text{ikä}$

7.3.2 Vyötärön ympäryksen ja painon mittaaminen

THL:n (2021) mukaan vyötärölle kertynyt normaalia suurempi rasvakudoksen määrä lisää sydän- ja verisuonitautien riskiä. Vyötärön ympäryksmitalla arvioidaan vyötärölle kertyneen rasvakudoksen määrää. Vyötärön ympäryys mitataan tutkittavan seistessä, paljaalta iholta alimman kylkiluun ja suoliluun puolesta välistä (Suomalainen lääkärisseura Duodecim, 2020a). Mittanauha asetetaan vaakasuoraan yhtä korkealle edestä, takaa ja sivuilta. Tutkittavan paino tulee jakautua tasaisesti molemmille jaloille. Tutkittava hengittää sisään ja ulos, jonka jälkeen mittanauhan lukema katsotaan uloshengityksen lopuksi. Mittanauha ei saa olla mittauksessa liian löysällä tai kireällä. Kohderyhmän paino mitattiin Seinäjoen keskussairaalassa henkilöväällä.

7.3.3 Kehon painoindeksi (BMI)

Kehon ruumiinpainon mittaamisella pyritään toteamaan, onko testattavalla henkilöllä liikaa vai liian vähän massaa. Ruumiinpainosta tai sen muutoksista ei suoraan voi tehdä johtopäätöksiä rasvakudoksen määrästä (Keskinen, 2020, s. 108). Kehonpainon suhteuttamisella seisomapi- tuuteen, saadaan tarkennettua arviota kehon koostumuksen mahdollisista muutoksista esim. painonpudotuksessa. Yleisesti seisomapi- tuuden ja kehonpainon arvioimisessa käytettävä lu- kuarvo on painoindeksi eli Body Mass Index (BMI), joka lasketaan jakamalla paino pituuden neliöllä (kg/m^2). Yleisesti BMI on yhteydessä ihmisen hyvinvointia koskeviin tekijöihin suuren väestöryhmän kohdalla ja, sillä voidaan todeta ali-, yli- tai normaalipainoisuus. BMI:llä ei kui- tenkaan voida erotella lihas- ja rasvamassan määrää toisistaan eikä se kerro mitään rasvan sijainnista kehosta (Pietiläinen, 2015, s. 30). BMI:n viitearvot soveltuvat parhaiten normaalivä- estöön 20–60-vuotiaille (Keskinen, 2020, s. 109).

8 TULOKSET

Tutkittavassa kohderyhmässä oli 23 miestä ja 6 naista (n=29). Kuitenkin osalta kohderyhmään kuuluvilta henkilöiltä puuttui jokin alku- ja/tai loppumittauksien tulos, joten yksittäisten muuttujien kohdalla osallistujamäärä oli pienempi kuin 29. Kohderyhmän iän vaihteluväli oli 40-70 vuotta ja keskiarvo $54 \pm 8,6$ vuotta. Kaikilla kohderyhmäläisillä oli taustalla jokin sydänsairaus tai tapahtuma. Suurimmalla osalla kohderyhmäläisistä (66 prosenttia) oli diagnosoitu sydäninfarkti. Lähes kaikilla kohderyhmäläisillä (86 prosenttia) oli käytössä harjoittelun aikana Beeta-salpaaja-lääkitys. Ainoastaan yksi kohderyhmäläisistä osallistui jokaiselle harjoituskerralle. Harjoitusviikkoja oli keskimäärin seitsemän, joiden aikana kohderyhmäläiset osallistuivat harjoitteluun keskimäärin 9,5 kertaa. Toteutunut harjoitusfrekvenssi koko kohderyhmälle oli 1,4 krt/vko.

8.1 6 MWT ja $VO_2\max$

Alku- ja loppumittauksissa kuuden minuutin kävelytestin suoritti 21 henkilöä. Alkumittauksissa keskimääräinen kävelymatka oli 507 ± 62 metriä ja loppumittauksissa 567 ± 80 metriä (Taulukko 3.). 6 MWT kävelymatka parantui siis 12 prosenttia, joka on tilastollisesti erittäin merkitsevä muutos ($P < 0,001$). Submaksimaalista hapenottokykyä arvioitiin kuuden minuutin kävelytestin avulla 20 henkilöltä. Alkumittauksien keskimääräinen tulos oli $28,5 \pm 5,8$ ml/kg/min ja loppumittausten $31,4 \pm 5,8$ ml/kg/min. Kehitystä tapahtui harjoittelujakson aikana 10 prosenttia, joka on tilastollisesti erittäin merkitsevä muutos ($P < 0,001$).

Taulukko 3. Kuuden minuutin kävelytestin ja maksimaalisen hapenottokyvyn tulokset. Ka = keskiarvo, Kh = Keskihajonta

Kohderyhmän kävelymatka ja $VO_2\max$						
	6MWT kävelymatka (m)			$VO_2\max$ (l/min)		
	Alku	Loppu	Vertailu	Alku	Loppu	Vertailu
N Yhteensä	21	21		20	20	
Keskiarvo	507 ± 62	567 ± 80	$P < 0,001$	$29,5 \pm 3,9$	$31,4 \pm 5,8$	$P < 0,001$
Minimi	390	440		15,4	18,4	
Maksimi	620	720		36,8	40,2	

8.2 Paino, BMI ja vyötärön ympäryys

Painon ja vyötärön ympäryksen alku- ja loppumittaukseen osallistui yhteensä 27 henkilöä. Alkumittauksissa keskimääräinen paino oli $89,9 \pm 13,3$ kg ja loppumittauksissa $91,1 \pm 13,6$ kg (Taulukko 4.). Kohderyhmän paino nousi harjoittelujakson aikana 1,3 prosenttia, joka on tilastollisesti merkitsevä muutos ($P < 0,01$). Samalle kohderyhmälle laskettu BMI oli alkumittauksissa $29,5 \pm 3,9$ kg/m² ja loppumittauksissa $29,9 \pm 3,9$ kg/m² eli keskimääräinen BMI nousi 1,4 prosenttia harjoittelujakson aikana. BMI:n nousu on tilastollisesti melkein merkitsevä muutos ($P < 0,05$). Vyötärön ympäryys oli kohderyhmällä ennen harjoittelujakson alkua keskimäärin $104,5 \pm 8,3$ cm ja sen jälkeen $103,7 \pm 8,5$ cm. Vyötärön ympäryys siis kaventui keskimäärin 0,7 prosenttia harjoittelujakson aikana, mutta kyseessä ei ole tilastollisesti merkitsevä muutos (ns = not significant).

Taulukko 4. Painon, BMI:n ja vyötärön ympäryksen tulokset. Ka = Keskiarvo, Kh = Keskihajonta, ns = not significant

Kohderyhmän paino, BMI ja vyötärön ympäryys									
	Paino (kg)			BMI			Vyötärön ympäryys (cm)		
	Alku	Loppu	Vertailu	Alku	Loppu	Vertailu	Alku	Loppu	Vertailu
N Yhteensä	27	27		27	27		27	27	
Keskiarvo	$89,9 \pm 13,3$	$91,1 \pm 13,6$	$P < 0,01$	$29,5 \pm 3,9$	$29,9 \pm 3,9$	$P < 0,05$	$104,5 \pm 8,3$	$103,7 \pm 8,5$	ns
Minimi	67,4	69,8		25,4	25,3		92	91	
Maksimi	131,6	129,8		44,5	43,9		130	125	

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän opinnäytetyön tulosten mukaan Seinäjoen keskussairaalassa toteutetun kuuden viikon CorusCardio-kuntoutuksen jälkeen kohderyhmän keskimääräinen maksimaalinen hapenotto-kyky ja 6MWT kävelymatka kasvoivat erittäin merkitsevästi. Tästä voidaan päätellä, että kohderyhmän sydän- ja verenkiertoelimistön suorituskyky kasvoi. Heikkoa maksimaalista hapenotto-kykyä on pidetty sydänperäisten kuolemien vaaratekijänä (Savonen ym., 2015, s. 1693). Tulosten perusteella voidaan todeta, että Seinäjoen keskussairaalan toteuttama CorusCardio-kuntoutus voi parantaa suorituskykyä, millä voi olla sydän- ja verisuonitautikuolleisuutta pienentävä vaikutus.

Tuloksissa huomattiin, että kohderyhmän painon keskiarvo kasvoi, jonka seurauksena myös laskennallisen BMI:n keskiarvo nousi. Samalla kuitenkin kohderyhmän vyötärön ympärys ka-ventui pääsääntöisesti, joten painon nousu ei kuitenkaan lisännyt kohderyhmän vyötäröliha- vuutta. Painon nousua voi selittää esimerkiksi lihasmassan määrän lisääntyminen, mitä tässä opinnäytetyössä ei kuitenkaan tutkittu.

10 POHDINTA

Opinnäytetyön aihe valikoitui yhteisestä mielenkiinnosta sydänkuntoutukseen. Aihe on ajankohtainen ja tärkeä, sillä Suomen fysioterapiasuositusten (Hautala ym., 2016) mukaan sydänkuntoutus on Suomessa puutteellista. Halusimme vaikuttaa sydänkuntoutukseen tuomalla julkisuutta tietoa sen vaikuttavuudesta. Saimme työn tilaajaksi Seinäjoen keskussairaalan, jossa on käytössä CorusCardio-kuntoutus, mutta sen vaikuttavuudesta ei ollut vielä yhteen koottua tutkimustietoa.

Opinnäytetyön tekeminen alkoi syksyllä 2021 ja se eteni kutakuinkin suunnitelman mukaisesti. Prosessi oli ajallisesti pitkä ja se vaati kärsivällisyyttä sekä suunnitelmallisuutta. Prosessin myötä on tapahtunut ammatillista kasvua ja ammatillisen ajattelun kehittymistä. Opimme suhtautumaan kriittisesti omaan työhömmе ja antamaan sekä vastaanottamaan rakentavaa palautetta. Opinnäytetyön ansiosta osaamme hyödyntää oppimaamme tietoa sydänkuntoutuksesta työelämässä. Opinnäytetyötä tehdessä olemme kohdanneet erilaisia haasteita. Yksi haaste opinnäytetyössämme oli tiedon löytäminen itse CorusCardiosta, sillä tietoa siitä ei ole julkisesti saatavilla missään. Mahdollisimman suuren kohderyhmän saamiseksi keräsimme aineistoa vielä kesäkuun alussa, jonka vuoksi tulosten analysointi myöhästyi aikataulusta. Alku- ja loppumittausten tulokset olivat kirjattu lomakkeisiin sekä potilastietojärjestelmään. Halusimme tarkistaa, että näihin merkityt tiedot olivat yhdenmukaiset, jonka vuoksi aineiston keruu vei odotettua kauemman aikaa. Yhteistyö työn tilaajan kanssa sujui hyvin koko opinnäytetyöprosessin ajan. Tapaamiset saatiin järjestettyä helposti ja nopeasti. Tietoa sydänkuntoutuksesta oli saatavilla paljon. Käytimme tiedonhaussa SeAMK:n kirjastoa sekä PubMedia. Lisäksi haastattelimme Seinäjoen keskussairaalan työntekijöitä, jotka työskentelivät CorusCardion parissa. Olimme myös yhteydessä CorusCardion perustajiin ja saimmekin heiltä materiaalia CorusCardiosta henkilökohtaisena tiedonantona.

Fysioterapeuttien eettiset ohjeet (Suomen fysioterapeutit, 2014) ohjasivat teoreettisen viitekehksen muodostamista. Käytimme työssämme lähteinä pääsääntöisesti alle 10-vuotta vanhoja lähteitä ja pyrimme tuomaan esille parasta mahdollista saatavilla olevaa lähdetietoa. Noudattimme opinnäytetyössämme Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK, 2012) hyvän tieteellisen käytännön periaatteita. Aineiston keruussa keräsimme kohderyhmäläisistä ainoastaan opinnäytetyön kannalta tärkeät tiedot. Näissä aineistoissa ei ole tarkkoja tunnistettavia tietoja, sillä ne sisälsivät tuloksien lisäksi ainoastaan henkilöiden sukupuolen ja iän. Opinnäytetyö ei aiheuttanut tutkittaville ihmisille riskejä, vahinkoja tai haittoja. Aineiston analysoinnin jälkeen

kohderyhmäläisistä kerätyt tiedot hävitettiin. Toimme opinnäytetyön tulokset esille tarkasti, huolellisesti ja rehellisesti.

Opinnäytetyössä tuotettiin tietoa Seinäjoen keskussairaalassa toteutetusta CorusCardio-kuntoutuksen aiheuttamista muutoksista maksimaaliseen hapenottokykyyn, 6 MWT kävelymatkaan, vyötärönympärykseen ja painoon. Opinnäytetyön tavoite toteutui. Tutkimuskysymyksiin vastattaessa todetaan, että kuuden viikon CorusCardio-kuntoutus vaikuttaa sydänkuntoutujien maksimaaliseen hapenottokykyyn, 6 MWT kävelymatkaan ja vyötärönympärykseen positiivisesti. Sydänkuntoutujien keskimääräinen paino nousi, mutta perimmäistä syytä tälle ei voida varmuudella sanoa.

Fyysisen aktiivisuuden lisääminen vähentää kuolleisuutta sepelvaltimotautipotilailla, jotka ovat aikaisemmin olleet epäaktiivisia (ESC, 2019). Lepistön (2021) mukaan suurin osa CorusCardio-kuntoutukseen osallistujista ovat olleet aikaisemmin epäaktiivisia. Voidaan siis sanoa, että CorusCardio-kuntoutuksen myötä jo pelkästään lisääntynyt fyysinen aktiivisuus voi pienentää sepelvaltimotautipotilaiden kuolleisuutta. Säännöllinen kestävyysharjoittelu parantaa suorituskykyä (Alen, & Rauramaa, 2020, s. 40). Kohderyhmän kävelymatkan tulos parani, mikä kertoo suorituskyvyn kehittymisestä. Lehti ym., (2020) mukaan 21 viikkoa kestävä yhdistetty intervalli- ja lihasvoimaharjoittelu parantaa maksimaalista hapenottokykyä sepelvaltimotautipotilailla. Opinnäytetyön tutkimustuloksista huomataan, että lyhyemmälläkin aikavälillä voidaan saavuttaa merkittävää parannusta maksimaaliseen hapenottokykyyn. Heikkoa maksimaalista hapenottokykyä pidetään sydänperäisten kuolemien vaaratekijänä normaaliväestössä ja sydänpotilailla (Savonen ym., 2015, s. 1693). Kohderyhmän maksimaalisen hapenottokyvyn kasvulla voi siis olla sydänperäisten kuolemien vaaratekijöitä pienentävä vaikutus.

Rasvan kertyminen vyötärölle ja vyötärönympäryksen suureneminen lisää sydän- ja verisuonitautien riskiä (THL, 2021). Kohderyhmän keskimääräisen vyötärönympäryksen kaventumisella voi mahdollisesti olla sydän- ja verisuonitautien riskiä pienentävä vaikutus. Kohderyhmän painon nousulle voi olla monta mahdollista syytä. Painon nousu ei itsessään lisää sydän- ja verisuonitautien riskiä, sillä ei ole varmuutta siitä, mistä painon nousu johtuu. Vyötärönympäryksen kaventuminen voisi viitata siihen, että painon nousun taustalla on lihasmassan kasvu. Suurimmalla osalla kuntoutujista oli käytössään beetasalpaajalääkitys, mutta tiedossa ei ole, mitä muita lääkkeitä kuntoutajat käyttivät. Jotkut lääketeaineet voivat kerryttää nestettä kehoon, mikä selittäisi painon nousun. Kuntoutujien elämäntapoja ei seurattu, joten esimerkiksi ruokailutottumuksista ei ole varmuutta. Epäterveelliset ruokailutottumukset ja liikkumattomuus

kuntoutuksen ulkopuolella voivat mahdollisesti selittää painon nousua rasvamassan kertymisellä. Toisaalta kohderyhmä toteutti lihasvoimaharjoittelua säännöllisesti, mikä tukee painon nousun selittämistä lihasmassan kasvulla.

Opinnäytetyön tuloksia pohtiessa tulee ottaa huomioon mahdolliset erilaiset mittaus-, kirjaus- ja laskuvirheet. Mittauksia suoritti kohderyhmälle kolme eri fysioterapeuttia, joten alkuperä- ja loppumittauksissa ei välttämättä ollut samat mittaaajat. Tämä voi vaikuttaa lopputuloksiin, sillä mittaaajien toimintatavoissa on voinut olla yksilöllisiä eroja. Alku- ja loppumittaukset kuitenkin suoritettiin samoissa tiloissa ja mittaaajilla oli useiden vuosien työkokemus taustalla. Myös aineiston siirtämisessä manuaalisesti keskussairaalan lomakkeista ja potilastietojärjestelmästä opinnäytetyöntekijöiden haltuun on voinut sattua kirjausvirheitä, vaikka kirjaukset tarkistettiin useita kertoja. Mahdolliset kirjausvirheet voivat vaikuttaa lopputuloksiin kuitenkin vain lievästi. Tuloksien merkitsevyyttä laskiessa SPSS-ohjelmistolla ei testattu, ovatko muuttujat normaalisti ja kautuneita ja onko alkuperä- ja loppumittauksilla samat varianssit. Sen vuoksi on pieni mahdollisuus, että tuloksien merkitsevyydet ovat suurempia, kuin mitä ne todellisuudessa ovat. CorusCardio-kuntoutukseen kului enimmillään 11 viikkoa ja vähimmillään 5 viikkoa. Harjoitusviikkojen lukumäärään vaikutti, kuinka monta kertaa viikossa kuntoutuja pystyi osallistumaan harjoitteluun. Osa kuntoutujista joutui henkilökohtaisten syiden vuoksi myös pitämään taukoja kuntoutusjakson aikana. Tulokset voisivat mahdollisesti olla erilaisia, jos esimerkiksi kaikki kohderyhmäläiset osallistuisivat kuntoutukseen kaksi kertaa viikossa kuuden viikon ajan.

Seinäjoen keskussairaala toteuttaa CorusCardio-kuntoutujille alkuperä- ja loppukyselyt, joissa käsitellään mm. liikkumisen pelkoa sekä subjektiivista kokemusta kuntoutusjakson ajalta. Koimme aiheen valinnan varmistuttua, että fysiologisten vaikutusten lisäksi kyselyiden tulosten tulkitseminen olisi liian työlästä tämän opinnäytetyön puitteissa. Jatkotutkimusehdotuksena olisi subjektiivisten kokemusten tutkiminen CorusCardio-kuntoutuksesta. Kohderyhmäläisille ei järjestetä kuntoutuksen jälkeen kontrollikäyntejä. Emme siis tiedä vaikuttaako CorusCardio-kuntoutusjakso pysyvästi kuntoutujien elämäntapoihin ja liikuntatottumuksiin. Tämän selvittäminen olisi toinen hyvä jatkotutkimuksen aihe tulevaisuudessa.

LÄHTEET

- Ahonen, O., Blek-Vehkaluoto, M., Ekola, S., Partamies, S., Sulosaari, V. & Uski-Tallqvist, T. (2012). Kliininen hoitotyö: Valtimotautien riskitekijät. Sanoma Pro Oy.
- Airaksinen, J., Aalto-Setälä, K., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P & Saraste, P. (2016). Kardiologia. (3., uudistettu painos.). Duodecim.
- Alen, M. & Arokoski, J. (4.8.2015). *Liikunnan ja harjoittelun fysiologiset perusteet*. Teoksessa Ahoniemi, E., Viikari-Juntura, E., Salminen, J., Pohjolainen, T., Mikkelsen, M., Arokoski, J. & Alaranta, H. (2015). *Fysiatría* (5. uud. p.). Duodecim.
- Alen, M. & Rauramaa, R. (2020). Sydän- ja verenkiertoelimistön vaaratekijät. Teoksessa Teoksessa Taimela S., Kujala, U. & Vuori, I. (2020). *Liikuntalääketiede* (3–11. p.). Duodecim.
- Bellmann, B., Lin, T., Greissinger, K., Rottner, L., Rillig, A., & Zimmerling, S. (2020). The Beneficial Effects of Cardiac Rehabilitation. *Cardiology and therapy*, 9(1), 35–44. <https://doi.org/10.1007/s40119-020-00164-9>
- Conraads, V. M., Pattyn, N., De Maeyer, C., Beckers, P. J., Coeckelberghs, E., Cornelissen, V. A., Denollet, J., Frederix, G., Goetschalckx, K., Hoymans, V. Y., Possemiers, N., Schepers, D., Shivalkar, B., Voigt, J. U., Van Craenenbroeck, E. M., & Vanhees, L. (2015). 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. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.10.155>
- European Society of Cardiology (ESC). (30.8.2021). 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: Developed by the Task Force for cardiovascular disease prevention in clinical practice with representatives of the European Society of Cardiology and 12 medical societies With the special contribution of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). <https://academic.oup.com/eurheartj/article/42/34/3227/6358713>
- European Society of Cardiology (ESC). (31.8.2019). 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes: The Task Force for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). <https://academic.oup.com/eurheartj/article/41/3/407/5556137?login=false>
- Hautala, A., Alapappila, A., Häkkinen, H., Kettunen, J., Laukkanen, J., Meinilä, L & Savonen, K. (23.5.2016). Sepelvaltimotautipotilaan liikunnallinen kuntoutus. https://www.terveysportti.fi/dtk/sfs/avaa?p_artikkeli=sfs00002
- Hekkala, A-M. (31.7.2019). Sepelvaltimotaudin ehkäisy. Sydänliitto. <https://sydan.fi/fakta/sepelvaltimotaudin-ehkaisy/>
- Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. & Sinivuori, E. (2009). Tutki ja kirjoita (15. uud. p. 22. painos.). Tammi.

- Hynynen, E. (2016). Hengitys- ja verenkiertoelimistö. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kallaja, S., Häkkinen, K. & Aarresola, O. (2016). *Huippu-urheiluvalmennus: Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa* (1. painos.). VK-Kustannus Oy.
- Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. (2013). *Tutkimus hoitotieteessä* (3., uudistettu painos.). Sanoma Pro Oy.
- Keskinen, K. L., Häkkinen, K., Kallinen, M., Aartolahti, E. & Kuivalainen, J. (2018). *Fyysisen kunnon mittaaminen: Käsi- ja oppikirja kuntotestaajille*. Liikuntatieteellinen Seura.
- Keskinen, K. (2020). Fyysinen kunto ja sen testaaminen. Teoksessa Taimela, S., Kujala, U. & Vuori, I. (2020). *Liikuntalääketiede* (3–11. p.). Duodecim.
- Kettunen, R. (16.6.2014a). *Sepelvaltimokierto ja sepelvaltimoiden anatomia*. Teoksessa Kettunen, R., Kivelä, A., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Yli-Mäyry, S. (2014). *Sydänsairaudet*. Kustannus Oy Duodecim.
- Kettunen, R. (16.6.2014b). *Sepelvaltimotaudin epidemiologia*. Teoksessa Kettunen, R., Kivelä, A., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Yli-Mäyry, S. (2014). *Sydänsairaudet*. Kustannus Oy Duodecim.
- Kettunen, R. (16.6.2014c). *Sepelvaltimotaudin eri asteet*. Teoksessa Kettunen, R., Kivelä, A., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Yli-Mäyry, S. (2014). *Sydänsairaudet*. Kustannus Oy Duodecim.
- Kettunen, R. (16.6.2014d). *Sepelvaltimotaudin lääkehoito: Orgaaniset nitraatit*. Teoksessa Kettunen, R., Kivelä, A., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Yli-Mäyry, S. (2014). *Sydänsairaudet*. Kustannus Oy Duodecim.
- Kettunen, R. (16.6.2014e). *Sydämen pumppaustoiminta*. Teoksessa Kettunen, R., Kivelä, A., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Yli-Mäyry, S. (2014). *Sydänsairaudet*. Kustannus Oy Duodecim.
- Kettunen, R. (16.6.2014f). *Sydämen sähköinen toiminta*. Teoksessa Kettunen, R., Kivelä, A., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Yli-Mäyry, S. (2014). *Sydänsairaudet*. Kustannus Oy Duodecim.
- Kettunen, R. (4.12.2020). Sydämen läpät. Lääkärikirja Duodecim. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00081>
- Kettunen, R. (14.1.2021). Sepelvaltimotauti. Lääkärikirja Duodecim. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00077>
- Kiilavuori, K. (16.6.2014). *Liikunnan vaikutukset sydän- ja verenkiertojärjestelmään*. Teoksessa Kettunen, R., Kivelä, A., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Yli-Mäyry, S. (2014). *Sydänsairaudet*. Kustannus Oy Duodecim.

- Koponen, P., Borodulin, K., Lundqvist, A., Sääksjärvi, K & Koskinen, S. (4/2018). Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa: FinTerveys 2017 -tutkimus. Terveiden ja hyvinvoinninlaitos (THL). https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136223/Rap_4_2018_FinTerveys_verkko.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Korhonen, P. & Mäkijärvi, M. (2019). *EKG:n sisältämä informaatio ja sen sovellukset*. Teoksessa M. Mäkijärvi, K. Nikus, M. J. P. Raatikainen, H. Parikka, & A. Aro (toim.), *EKG* (Tarkistettu ja päivitetty versio.). Duodecim.
- Lehti, M., Valkeinen, H., Sipilä, S., Perhonen, M., Rottensteiner, M., Pullinen, T., Pietiläinen, R., Nyman, K., Vehkaoja, A., Kainulainen, H., & Kujala, U. M. (2020). Effects of aerobic and strength training on aerobic capacity, muscle strength, and gene expression of lymphomonocytes in patients with stable CAD. *American journal of translational research*, 12(8), 4582–4593.
- Lepistö, M. (fysioterapeutti, etelä-pohjanmaan sairaanhoitopiiri). (1.10.2021). Coruscario-kuntoutuksen toteutus Seinäjoen keskussairaalassa [asiantuntijahaastattelu].
- Leppäniemi, A., Salminen, P., Aho, P., Kuokkanen, H., Ripatti, T. & Schmidt, H. (2018). *Kirurgia* (3., uudistettu painos.). Duodecim.
- Malinen, H. (2019). *Kokemuksia liikunnallisesta sydänkuntoutuksesta*. [Pro gradu -työ, Jyväskylän yliopisto]. JYX. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:juu-201904152175>
- McArdle, W. D., Katch, F. I. & Katch, V. L. (2015). *Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance* (Eighth edition.). Wolters Kluwer.
- Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S., Häkkinen, K. & Aarresola, O. (2016). *Huippu-urheiluvallmennus: Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa* (1. painos.). VK-Kustannus Oy.
- Paananen, K. & Juvonen, P. (2012). *Yhdistetyn kestävyys- ja voimaharjoittelun aiheuttamat muutokset metabolisen oireyhtymän riskitekijöihin*. [AMK-opinnäytetyö, Jyväskylän ammattikorkeakoulu]. Theseus. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201304244917>
- Parkkari, J. (2011). Liikunta ja sydän. Teoksessa Fogelholm, M., Vuori, I. & Vasankari, T. (2011). *Terveysliikunta* (2. uud. p.). Duodecim.
- Parkkila, S. (2016). Verenkierto ja johtoradat: Sydämen verenkierto. Teoksessa Airaksinen, J., Aalto-Setälä, K., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen., P & Saraste, A (toim.), *Kardiologia* (3. p., s. 15). Duodecim.
- Pasila, M. (2014). *Coruscario-sydänkuntoutuksen subjektiivinen vaikuttavuus*. [AMK-opinnäytetyö, Satakunnan ammattikorkeakoulu]. Theseus. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2014092514218>
- Pietiläinen, K. (2015). Painoindeksi lihavuuden mittarina. Teoksessa Anglé, S., Mustajoki, P., Borg, P. & Pietiläinen, K. (2015). *Lihavuus* (1. p.). Duodecim.

- Rantala, M. & Perhonen, M. (2015). Kliininen fysiatria: Sydän- ja verisuonitaudit. Teoksessa Ahoniemi, E., Viikari-Juntura, E., Salminen, J., Pohjolainen, T., Mikkelsen, M., Arokoski, J. & Alaranta, H. (toim.), *Fysiatria* (5. uud. p.). Duodecim.
- Riski, H.-M. (2019). *EKG-rekisteröinti*. Byrettikustannus.
- Roxburgh, B. H., Nolan, P. B., Weatherwax, R. M., & Dalleck, L. C. (2014). Is moderate intensity exercise training combined with high intensity interval training more effective at improving cardiorespiratory fitness than moderate intensity exercise training alone?. *Journal of sports science & medicine*, 13(3), 702–707.
- Saine, S. (2014). *CorusCardio-kuntoutuksen arviointi asiakasnäkökulmasta*. [Opinnäytetyö, Satakunnan ammattikorkeakoulu]. Theseus. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201403113045>
- Sand, O., Sjaastad, Ø. V., Haug, E., Toverud, K. C., Bjålie, J. G. & Hekkanen, R. (2016). *Ihminen: Fysiologia ja anatomia*. Sanoma Pro.
- Savonen, K., Laukkanen, J. & Peltonen, J. (2015). Suorituskyky ja kardiorespiratorinen kunto: Kuormitusfysiologiasta kliiniseen päätöksentekoon. *Duodecim: lääketieteellinen aikakauskirja*, 18, 1693–1699.
- Sovijärvi, A. (2012). *Kliinisen fysiologian perusteet*. Duodecim.
- Suomalainen lääkäriseura Duodecim. (19.6.2018). Tupakka- ja nikotiiniriippuvuuden ehkäisy ja hoito (Käypä hoito -suositus 2018). <https://www.kaypahoito.fi/hoi40020>
- Suomalainen lääkäriseura Duodecim. (3.3.2020a). Painoindeksi ja vyötärön ympärys (Käypä hoito -suositus 2020). <https://www.kaypahoito.fi/nix00163>
- Suomalainen lääkäriseura Duodecim. (10.9.2020b). Kohonnut verenpaine (Käypä hoito -suositus 2020). <https://www.kaypahoito.fi/hoi04010>
- Suomalainen lääkäriseura Duodecim. (25.1.2021). Dyslipidemiat (Käypä hoito -suositus 2021). <https://www.kaypahoito.fi/hoi50025#s9>
- Suomen Fysioterapeutit. (2014). Fysioterapeuttien eettiset ohjeet. https://www.suomenfysioterapeutit.fi/wp-content/uploads/2018/01/Fysioterapeutin_Eettiset_Ohjeet_2014.pdf
- Sydänliitto. (2021). Kuuden minuutin kävelytesti. <https://sydan.fi/ammattilaispalvelu/wp-content/uploads/sites/5/2021/08/6minkavelytestiohje-2021SSL.pdf>
- Syvänne, M. & Kervinen, K. (2016). Sepelvaltimotaudin vaaratekijät ja ehkäisy: Valtimosairauksien ehkäisy ja riskinarvio. Teoksessa Airaksinen, J., Aalto-Setälä, K., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P & Saraste, P. (toim.), *Kardiologia* (3. p., s. 296). Duodecim.

- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL). (16.9.2021). Sydän- ja verisuonitautien riskitekijät ja ehkäisy. <https://thl.fi/fi/web/kansantaudit/sydan-ja-verisuonitaudit/sydan-ja-verisuonitautien-riskitekijat-ja-ehkaisy>
- Terveyskirjasto. (18.10.2016a). Lääketieteen sanasto: Happikyllästeisyys. <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt01046/happikyllasteisyys>
- Terveyskirjasto. (18.10.2016b). Lääketieteen sanasto: Iskemia. <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt01399>
- Tilastokeskus. (10.12.2021). *Kuolleisuus verenkiertoelinten sairauksiin väheni naisilla, miehillä ennallaan* (Suomen virallinen tilasto). https://stat.fi/til/ksyyt/2020/ksyyt_2020_2021-12-10_kat_002_fi.html
- Tortora, G. J. & Derrickson, B. H. (2017). Tortora's principles of anatomy & physiology (15th edition.). John Wiley & Sons.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). (2012). Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf
- UKK-instituutti. (i.a.). UKK 6 min -kävelytesti: Käyttöopas, <https://ukkinstituutti.fi/wp-content/uploads/2020/10/4499-UKK-6-min-kavelytesti-opas.pdf>
- Valkeinen, H., Hajjar, I., Hu, K., Manor, B., Wisocky, J. & Novak, K. (2013). Effects of exercise program on physiological functions in postmenopausal women with metabolic syndrome. *International journal of gerontology*, 7(4), 231–235. <https://doi.org/10.1016/j.ijge.2013.05.002>
- Vilka, H. (2007). Tutki ja mittaa: määrällisen tutkimuksen perusteet. Tammi.
- Vuori, I. & Kesäniemi, A. (2020). Sepelvaltimotauti ja sydämen vajaatoiminta. Teoksessa Taimela S., Kujala, U. & Vuori, I. (2020). *Liikuntalääketiede* (3-11. p.). Duodecim.
- Vuori, I. (2015). *Liikuntaa lääkkeeksi*. Readme.fi.
- World Health Organization (WHO). (11.6.2021). Cardiovascular diseases (CVDs), [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))