

**LIIKUNTAPOLIKLINIKALLA OHJATUN LIIKUNTAHOIDON VAIKUTUS
FYYSISEEN TOIMINTAKYKYYN, KEHONKOOSTUMUKSEEN JA LIIKUNNAN
LISÄYKSEEN**

Julia Ben Khalifa

Liikuntalääketieteen pro gradu -tutkielma

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän yliopisto

Kevät 2021

TIIVISTELMÄ

Ben Khalifa, J. 2021. Liikuntapoliklinikalla ohjatun liikuntahoidon vaikutus fyysiseen toimintakykyyn, kehonkoostumukseen ja liikunnan lisäämiseen. Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, liikuntalääketieteen pro gradu -tutkielma, 50 s.

Vahvan tutkimusnäytön mukaan liikuntahoidolla voidaan vaikuttaa positiivisesti fyysiseen kuntoon ja toimintakykyyn potilailla, jotka sairastavat kroonisia sairauksia. Liikuntahoidolla voidaan saada aikaan muutoksia niin fyysisessä toimintakykyisyydessä kuin kehonkoostumuksessa. Tämän tutkielman tarkoituksena oli selvittää, vaikuttaako liikuntalääketieteen poliklinikan liikuntahoito potilaiden kehonkoostumukseen tai toimintakykyisyyteen, ja onnistuvatko potilaat todellisuudessa lisäämään liikuntaa. Tutkittavia tarkasteltiin myös alaryhmittäin jakamalla tutkittavat liikuntaa lisänneiden ja ei-lisänneiden ryhmiin. Lisäksi analysoitiin kehonkoostumuksessa ja toimintakykyisyydessä tapahtuvien muutosten korreloitumista toisiinsa. Tutkielman aineisto on kerätty Keski-Suomen keskussairaalan liikuntalääketieteen poliklinikan potilastiedoista. Tutkimukseen sisällytettiin potilaat, jotka olivat seurannassa vähintään kuusi kuukautta ja he eivät olleet käyneet lihavuusleikkauksessa seurannan aikana (n=106). Liikuntalääketieteen poliklinikalla potilaat saivat yksilöllisesti mukautettua liikuntahoitoa.

Kuuden kuukauden seurannan aikana koko tutkimusjoukko lisäsi lihaskuntoharjoittelua merkittävästi ($p < 0,001$). Fysioterapeutin arvioima potilaiden toimintakykyisyys parani etenkin liikuntaa lisänneillä tutkittavilla. Tämä näkyi myös toimintakykyisyyttä kuvaavien muuttujien tilastollisesti merkitsevinä muutoksina ($p < 0,001-0,004$) alkutilanteen ja 6 kk kontrollin keskiarvovertailussa. Kehonkoostumus parani koko tutkimusjoukossa painon, BMI:n ja lihasmassan osalta. Liikuntaa lisänneillä kehonkoostumus parani myös tilastollisesti viskeraalisen rasvan osalta ($p = 0,004$). Koko tutkimusjoukossa rasvaprosentin ja viskeraalisen rasvan vähentyminen korreloivat toistensa kanssa ($r_p = 0,682$, $p < 0,001$).

Todellinen liikunnan lisääminen näkyi suurempina positiivisina muutoksina kehonkoostumuksessa ja toimintakykyisyydessä. Myös kaikkien tutkittavien samanaikaisissa tarkasteluissa havaittiin positiivisia muutoksia, vaikka kaikki eivät olleet lisänneet liikuntaa. Tutkielman tulokset ovat linjassa aiemman tutkimusnäytön kanssa ja puoltavat liikuntahoitoa tulevaisuudessa. Aiheesta tarvitaan edelleen lisää tutkimustietoa oikean elämän tilanteissa. Aiempaa systemaattisempi ja laajempi hoitotulosten kirjaaminen auttaa tulevaisuudessa jatkotutkimuksen tekemistä liikuntahoitojen eri vaikutuksista.

Asiasanat: liikuntahoito, fyysinen aktiivisuus, kehonkoostumus, toimintakyky, krooniset sairaudet

ABSTRACT

Ben Khalifa, J. 2021. Effect of exercise therapy on physical function, body composition and increased physical activity directed at the Sports and Exercise Medicine Clinic. Faculty of Sport and Health Sciences, University of Jyväskylä, Master's thesis, 50 pp.

There is strong evidence of exercise therapy and its benefits to physical fitness and functional capacity in patient with chronic diseases. Exercise therapy can lead to improvements in both functional capacity and body composition. The aim of the study was to identify effectiveness of Central Finland Central Hospital's Sports and Exercise Medicine Clinic's exercise therapy to patients' body composition or functional capacity and were they able to increase physical activity. The patients were also monitored by dividing the subjects into subgroups of those who increased physical activity and who did not. In addition, the correlation of changes in body composition and functional capacity was analyzed. The data for the study was collected from medical records at the hospital. The subjects who were under follow-up for at least six months and had not undergone obesity surgery during follow-up ($n=106$) were included in the study. Patients at the Sports and Exercise Medicine clinic received individually adapted exercise therapy.

During the six-month follow-up, the entire study group increased resistance training significantly ($p<0.001$). Functional capacity assessed by physiotherapist improved especially in the group who had increased physical activity. This was also reflected in statistically significant changes ($p<0.001-0.004$) between the initial situation and 6 months follow-up. Body composition improved across the study group for weight, BMI, and muscle mass. Among those who increased physical activity, body composition also improved statistically significantly for visceral fat area ($p=0.004$). For the whole study group, the reduction in body fat percentage and visceral fat correlate with each other ($r_p=0.682$, $p<0.001$).

The increase in physical activity was shown in greater positive changes in body composition and functional capacity. Furthermore, simultaneous analysis of all subjects found positive changes, although not all had increased physical activity. The findings of the study are in line with previous research evidence and advocate exercise therapy in the future. More research is needed on the patients in the real-life trials. Systematic and more comprehensive recording of the effects of exercise therapy will help in the future to conduct further research on exercise therapy in real life circumstances.

Key words: exercise therapy, physical activity, body composition, functional capacity, chronic diseases

KÄYTETYT LYHENTEET

6MWT	6 Minute Walking Test, kuuden minuutin kävelytesti
KSSH	Keski-Suomen sairaanhoitopiiri
PALKO	Terveystieteiden tutkimuskeskus
RCT	Randomized controlled trial, satunnaistettu kontrolloitu tutkimus
STM	Sosiaali- ja terveysministeriö
THL	Terveystieteiden tutkimuskeskus
TULES	Tuki- ja liikuntaelinsairaus
VFA	Visceral Fat Area, viskeraalisen rasvan arvo
WHO	World Health Organization, Maailman terveysjärjestö

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	1
2	LIIKUNTA LÄÄKKEENÄ	3
2.1	Liikunta ja sairaudet	3
2.1.1	Metaboliset sairaudet.....	4
2.1.2	Kardiovaskulaariset sairaudet.....	5
2.1.3	Keuhkosairaudet	6
2.1.4	Tuki- ja liikuntaelinsairaudet.....	7
2.2	Liikuntahoidon vaikutus kroonisiin sairauksiin	8
2.3	Liikunnalliseen elämäntapamuutokseen motivointi	11
3	LIIKUNTAHOITO LIIKUNTALÄÄKETIETEEN POLIKLINIKKALLA	12
3.1	Liikuntahoito terveydenhuollossa.....	12
3.2	Keski-Suomen keskussairaalan liikuntalääketieteen poliklinikka.....	13
4	TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	15
5	TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO	16
5.1	Tutkielman muuttujat	17
5.2	Tilastomenetelmät	19
6	TULOKSET.....	22
7	POHDINTA.....	35
7.1	Tulosten pohdinta	36
7.2	Tutkielman heikkoudet ja vahvuudet	40
7.3	Tutkielman eettisyys.....	41

7.4 Johtopäätökset ja jatkotutkimusideat.....	42
LÄHTEET	43

1 JOHDANTO

Tämän tutkielman tarkoituksena on tarkastella Keski-Suomen sairaanhoitopiirin sairaala Novan (Keski-Suomen keskussairaala) liikuntalääketieteen poliklinikan liikuntahoidon vaikutuksia kyseisen poliklinikan potilailla. Liikuntahoito tulisi nähdä nykypäivänä osana terveyden ja sairauden hoitoa. Liikuntahoitoa tulisi suositella kaikille kroonisia sairauksia poteville potilaille osana hoitoa toimintakyvyn heikkenemisen ennaltaehkäisemiseksi ja parantamiseksi (Pasanen ym. 2017). Säännöllisen liikunnan siis tulisi kuulua osaksi pitkäaikaissairauksien ehkäisyä, hoitoa ja kuntoutusta, yhdessä muiden hoitojen ja elintapamuutoksien ohella (Liikunta: Käypä hoito -suositus, 2016). Syyskuussa 2020 suomalainen Terveystieteiden tutkimuskeskus (PALKO) hyväksyi elintapamuutosta tukevien tekijöiden elintapaohjauksen ja omahoidon tuen menetelmät epäterveellisiin ravitsemus- ja liikkumistottumuksiin liittyen potilailla, joiden riski sairastua kansantauteihin on näiden osa-alueiden takia kohonnut (Palveluvalikoima 2020). Tämä osaltaan osoittaa sitä, kuinka tärkeä osa-alue ravitsemus ja liikkuminen on nykypäivän ihmisten terveystarpeita arvioitaessa ja kansansairauksien ennaltaehkäisyssä.

Vahva tieteellinen näyttö puhuu liikuntahoidon puolesta. Fyysinen inaktiivisuus lisää riskiä sairastua metabolisiin sairauksiin, kardiovaskulaarisiin sairauksiin, kroonisiin keuhkosairauksiin, syöpään, dementiaan ja masennukseen (Gleeson ym. 2011; Pedersen & Saltin 2015). Fyysinen aktiivisuus ja liikuntahoito edistävät terveyttä useiden eri mekanismien avulla, kuten vaikuttamalla positiivisesti lihaksen, luun ja rasvan rakenteeseen, parantamalla fyysistä kuntoa ja lasquemalla kehon rasvan osuutta, etenkin ektooppisen rasvan määrää (Kujala 2009). Viimeisten vuosikymmenien aikana tietoa on kertynyt merkittävä määrä siitä, kuinka liikuntaa voidaan käyttää lääkkeenä useiden kroonisten sairauksien hoidossa (Pedersen & Saltin 2015).

Ylipaino ja lihavuus ovat nykypäivän Suomessa yleinen terveyttä heikentävä tekijä. Ylipainoiseksi määritellään henkilö, jonka painoindeksi on 25 kg/m^2 tai enemmän ja lihavaksi, kun painoindeksi on 30 kg/m^2 tai enemmän (Lihavuus: Käypä hoito, 2020). Finterveys 2017 -tutkimuksen mukaan suomalaisista nuorista eli 18–29-vuotiaista aikuisista vähintään ylipainoisia on naisista 35 % ja miehistä 47 %. Yli 30-vuotiaista suomalaisista aikuisista vähintään ylipainoisia on 63 % ja 72 % miehistä (THL 2020). Ylipainon ja lihavuuden ohella nivelrikko, korkea

verenpaine, tyypin 2 diabetes, sydänkohtaus, iskeeminen sydänsairaus ja krooniset keuhkosairaudet ovat maailmanlaajuisesti suurimpia toimintakykyä heikentäviä tekijöitä (Bricca ym. 2020). Liikuntalääketieteen poliklinikan toiminta käynnistyi vuonna 2016, ja alusta alkaen sen tavoitteena on ollut tuoda liikuntalääketieteellinen näkökulma mukaan pitkäaikaissairaiden potilaiden hoitoon. Liikuntahoidon avulla on mahdollista parantaa potilaiden fyysistä kuntoa, mielialaa, elämänlaatua ja hidastaa tautien etenemistä (Kujala 2021), minkä takia liikuntahoitoon tulee tulevaisuudessa kiinnittää enenevässä määrin huomiota etenkin pitkäaikais- ja monisairaiden potilaiden kohdalla. Fyysistä toimintakykyisyyttä tulisikin korostaa etenkin monisairaiden henkilöiden hoidon suunnittelussa (Ryan ym. 2015).

Tässä tutkielmassa keskitytään tutkimaan, onko Keski-Suomen sairaala Novan liikuntalääketieteen poliklinikan hoito ollut vaikuttavaa kehonkoostumuksen, liikunnan lisäyksen ja fyysisen toimintakykyisyyden näkökulmasta. Fyysisen inaktiivisuuden rooli nykypäivän ihmisten alentuneessa toimintakykyisyydessä on suuri ja nykytutkimuksen valossa voidaankin sanoa juuri passiivisuuden altistavan useille eri sairauksille (Pedersen & Saltin 2015). Liikuntahoidon on todettu onnistuneena olevan elämänlaatua parantavaa ja sen tulisi kuulua osaksi jokaisen pitkäaikaissairaahan hoitoa (Bricca ym. 2020). Haluan kiittää etenkin ohjaajiani professori Urho Kujalaa ja liikuntalääketieteen poliklinikan ylilääkäreitä Lauri Alankoa, sekä Mirjami Laaksosta ja Hanna Rekolaa, jotka ovat aiemmassa datan tallennuksessa tehneet suuren työn.

2 LIIKUNTA LÄÄKKEENÄ

Liikunnalla voidaan vaikuttaa kehon fyysiseen kuntoon useiden eri mekanismien kautta. Etenkin pitkäaikaissairaiden parissa liikunnalla voidaan saada merkittäviä muutoksia henkilön terveydentilaan ja fysiologisiin muuttujiin. Aerobinen harjoittelu, voimaharjoittelu ja näiden yhdistelmä vaikuttaa positiivisesti objektiivisesti mitattuun ja itsearvioituun toimintakykyyn henkilöillä, joilla on krooninen sairaus (Pasanen ym. 2017). Useasta kroonisesta sairaudesta kärsivät nuoret voivat saada aikaan hyviä tuloksia elämänlaadun paranemisessa liikuntahoidon avulla (Bricca ym. 2020) ja tästä syystä liikunta- ja muut elämäntapahoidot tulisikin aloittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Kroonisia sairauksia potevilla potilailla on usein samoja riskitekijöitä, kuten fyysinen inaktiivisuus ja pitkään jatkunut matala-asteinen tulehdustila (Gleeson ym. 2011; Pedersen & Saltin 2015). Fyysinen inaktiivisuus johtaa viskeraalisen rasvan kertymiseen ja siten tulehduksen aktivoitumiseen kehossa, ja krooninen tulehdus on yhteydessä insuliiniresistenssin, ateroskleroosiin ja kasvainten kehittymiseen, sekä myöhemmin useiden fyysiseen passiivisuuteen liittyvien sairauksien kehittymiseen (Gleeson ym. 2011).

2.1 Liikunta ja sairaudet

Liikuntaa voidaan käyttää lääkkeenä useiden kroonisten sairauksien hoidossa, niin psykiatristen, neurologisten, metabolisten, kardiovaskulaaristen, keuhko-, tuki- ja liikuntaelin- kuin syöpäsairauksien hoidossa (Pedersen & Saltin 2015). Suomessa on vuonna 2016 päivitetty liikunnan Käypä hoito -suositus, jossa kuvataan liikunnan hoitovaikutuksia ja -mahdollisuuksia etenkin pitkäaikaissairailla. Käypä hoito -suosituksen tavoitteena on edistää ja luoda näkyväksi osaksi hoitoa liikunnan käytön mahdollisuudet hyvinvoinnin ja terveyden edistämiseksi, sairauksien ehkäisyssä, hoidossa ja kuntoutuksessa (Liikunta: Käypä hoito -suositus 2016). Etenkin kroonisten sairauksien yhteydessä liikuntahoidon tulee perustua näyttöön perustuvaan tieteelliseen tutkimukseen (Kujala 2009). Liikuntahoidon vaikuttavuus sairauden patogeneesiin ja oireisiin tulee huomioida, sekä toimintamekanismit tulee ymmärtää sairaus- ja tapauskohtaisesti (Pedersen & Saltin 2015). Liikunnan on arvioitu vähentävän viskeraalisen rasvan määrää kehossa myös ilman merkittävää painonpudotusta (Rao ym. 2019). Fyysinen aktiivisuus ja liikuntaharjoittelu on yhteydessä vähentyneeseen kardiovaskulaaristen sairauksien riskiin,

parantaa kardiometabolisia riskitekijöitä ja helpottaa painonpudotusta suuretaen energiankulutusta (Swift ym. 2018). Liikuntahoito on turvallinen ja hyödyllinen fyysisen ja psykososiaalisen terveyden edistämismuoto myös useista kroonisista sairauksista kärsivillä henkilöillä (Pasanen ym. 2017; Bricca ym. 2020).

Liikunnan Käypä hoito -suositus pohjautuu aikuisten liikuntasuosituksiin (Liikunta: Käypä hoito -suositus 2016). UKK-instituutin aikuisten viikoittainen liikkumisen suositus koostuu reippaasta liikunnasta ainakin 2 tuntia 30 minuuttia viikossa tai rasittavaa liikkumista ainakin 1 tunti 15 minuuttia viikossa. Lisäksi suositukseen kuuluu lihaskuntoa ja liikehallintaa tukemaan toimintakykyä ainakin kahdesti viikossa (UKK-instituutti 2020). Nykypäivän liikuntahoitosuositukset eivät juurikaan ota huomioon useaa kroonista sairautta sairastavan henkilön monioireisuutta ja useiden lääkkeiden käyttöä (Muth ym. 2019) ja tästä syystä liikuntahoitoa suunniteltaessa tulee lääkärin ja fysioterapeutin ottaa nämä muuttujat huomioon liikunnan annostelussa. Monioireisuus ja -sairastavuus ennustaa tulevaisuudessa tapahtuvaa toimintakyvyn laskua (Ryan ym. 2015). Monisairaus määritellään nykykirjallisuuden mukaan siten, että henkilöllä on vähintään kaksi pitkäaikaista terveysongelmaa samanaikaisesti (Ryan ym. 2015). Monioireisten potilaiden liikuntahoidossa tulisi pyrkiä liikuntahoidon optimointiin siten, että pää- ja oheissairaudet tunnistetaan, ja liikunta suunnitellaan yksilöllisesti (van der Leeden ym. 2020). Liikuntahoidon onnistumisen ja riskittömyyden kannalta jokainen sairaus tulee huomioida, jotta hoito voi olla mahdollisimman tehokasta (de Rooij ym. 2017).

2.1.1 Metaboliset sairaudet

Metabolisissa sairauksissa yksilön aineenvaihdunnassa esiintyy häiriöitä, näihin luetaan kuuluvaksi muun muassa lihavuus, tyyppin 1 ja 2 diabetes, hyperlipidemiat, dyslipidemiat ja metabolinen oireyhtymä (Vuori 2016, 452). Lihavuus kasvattaa merkittävästi useiden sairauksien ja oireyhtymien riskiä (Lihavuus: Käypä hoito -suositus 2020). Riskin suuruus riippuu lihavuuden määrästä ja henkilön fyysisestä kunnosta, mutta etenkin vyötärölihavuus ja aikaisin alkanut lihavuus nostavat riskiä (Bender ym. 1999). Lihavuus nostaa riskiä kardiovaskulaarisiin sairauksiin (Swift ym. 2018). Lihavilla aikuisilla on selkeästi kohonnut riski liikkumiseen liittyviin

ongelmiin, jonka takia liikapainoisten aikuisten toimintakykyyn ja liikkumisen edistämiseen tulisi kiinnittää huomiota (Errickson ym. 2016).

Viskeraalinen rasva kertyy sisäelinten ja vatsaontelon ympärille lisäten monien, etenkin metabolisten sairauksien riskiä (Rao ym. 2019). Liikuntainterventioilla voidaan vähentää viskeraalisen rasvan määrää merkittävästi painonpudotuksen yhteydessä ja se voi tuoda kliinisesti merkittävää hyötyä parantaen henkilön kardiometabolista terveyttä (Rao ym. 2019). Meta-analyysissä kestävyystyypillisellä liikunnalla on saatu vähennettyä viskeraalista rasvaa jopa 6,1 %, vaikka painossa ei olisikaan tapahtunut muutosta (Verheggen ym. 2016). Liikunnalla on voitu merkittävästi parantaa glykeemistä kontrollia, vaikka se ei merkitsevästi laskenutkaan kehonpainoa (Jang ym. 2019). Kestävyysliikuntainterventioilla on myös saatu aikaan keskimäärin -1,6 kg:n painon (SD 1,56–1,64) vähentymistä (Thorogood ym. 2011). Liikunnalla, etenkin kestävyystyypillisellä, saadaan myös aikaan vyötärönympäryksen pienentymistä (Wewege ym. 2018). Tyypin 2 diabetesta sairastavilla henkilöillä kestävyys- ja voimaharjoittelua yhdistämällä voidaan saada aikaan HbA1c-arvon eli pitkäaikaisen verensokeriarvon laskua (Pan ym. 2018). Myös insuliiniresistenssissä on havaittu muutosta liikuntahoitointerventioiden yhteydessä (Kumar ym. 2019). Liikuntahoidolla voidaan myös parantaa tyypin 2 diabetespotilaiden elämänlaatua (Cai ym. 2017).

2.1.2 Kardiiovaskulaariset sairaudet

Kardiiovaskulaarisissa sairauksissa, kuten verenpainetaudissa, sepelvaltimotaudissa, sydäninfarktissa, aivoinfarktissa, aivoverenvuodossa ja ääreisvaltimotaudissa, riskitekijät ovat usein samoja. Kardiiovaskulaarisairauksien tärkeimmät riskitekijät ovat tupakointi, korkea veren LDL-kolesterolipitoisuus, kohonnut verenpaine ja diabetes (Kardiologia: Duodecim 2008). Liikuntahoidolla voidaan vaikuttaa kardiiovaskulaaririskitekijöihin, kuten verenpaineeseen ja veren kolesterolitasoihin (Jansen ym. 2019). Elintapojen avulla, kuten ruokavaliolla ja liikunnalla, voidaan laskea yksilön riskiä kardiometabolisen sairauden ilmenemiseen ja etenemiseen (Rao ym. 2019). Sydäninfarktipotilaan liikunnallisella sydänkuntoutuksella voidaan saada aikaan elämänlaadun paranemista, mahdollisesti vähentää riskiä myöhemmin sairaalaan

joutumiseen parantamalla ja ylläpitämällä toimintakykyä, sekä vähentää riskiä uusien sydänta-
pahtumien ilmaantumiseen (Anderson, Lindsey & Taylor 2014; Long ym. 2019).

Sepelvaltimopotilailla liikunnallinen sydäntuntoutus vähentää riskiä kuolla kardiovaskulaari-
sen syyn takia, vähentää riskiä sairaalajaksoihin ja parantaa fyysistä elämänlaatua (Anderson &
Taylor 2014; Anderson, L. ym. 2016). Myös eteisvärinäpotilaat hyötyvät liikunnallisesta sy-
däntuntoutuksesta, niin aerobisesta kuin voimaharjoittelusta, parantuneen fyysisen kapasiteetin
ansioista (Risom ym. 2017). Ääreisvaltimotautia sairastavilla liikuntahoito ei vain paranna po-
tilaiden fyysistä kuntoa ja kävelytestin tulosta, vaan sillä voidaan saada myös parannusta mui-
hin riskitekijöihin (Jansen ym. 2019). Liikunnallinen sydäntuntoutus on tehokas ja turvallinen
kliinisesti vakailta sydänpotilailla (Anderson & Taylor 2014).

2.1.3 Keuhkosairaudet

Keuhkosairauksissa, kuten uniapneassa, keuhkohtaumataudissa ja astmassa liikunnalla on kes-
keinen rooli potilaiden kuntoutuksessa ja elämänlaadun parantamisessa (Liikunta; Käypä hoito
2016). Liikuntaharjoittelu on yhteydessä uniapneapotilailla parantuneisiin kliinisten muuttujien
arvoihin, kuten AHI-arvon (apnea-hypopneaindeksi) laskuun, uneliaisuuskyseilyn parempiin tu-
loksiin ja matalampaan BMI-arvoon (Aiello ym. 2016; Mendelson ym. 2018). Fyysistä aktii-
visuutta tulisi suositella osaksi uniapneapotilaiden hoitoa (Bollens & Reychler 2018). Etenkin
hyvä kardiovaskulaarinen kunto on yhteydessä uniapnean vähempään esiintyvyyteen, parem-
paan unen laatuun ja parempaan elämänlaatuun (Bollens & Reychler 2018; Lins-Filho ym.
2020). Liikuntaharjoittelu vähentää apnea-hypopnea-indeksiä ja vaikuttaa näin ollen väsy-
mysoireiden vähäisempään ilmenemiseen sekä maksimaalisen hapenottokyvyn arvon parane-
miseen (Mendelson ym. 2018). Liikuntaharjoittelulla on saatu jopa samankaltaisia parannuksia
potilaiden elämänlaatuun kuin CPAP-hoidon avulla (Lins-Filho ym. 2020). CPAP- eli ylipai-
nehoito on tällä hetkellä obstruktiivisen uniapnean ensisijainen hoitomuoto (Uniapnea; Käypä
hoito 2017)

Fysioterapia ja liikuntahoito on suotuisaa myös astmaa sairastaville (Bruurs ym. 2013). Fyysi-
nen aktiivisuuden avulla voidaan saavuttaa parannusta elämänlaadussa, sydän- ja verisuonten

kunnossa ja sisäänhengityspaineessa sekä vähentää oireita ja lääkkeiden käyttöä (Bruurs ym. 2013; Pakhale ym. 2013). Liikuntaharjoittelulla on onnistuttu lisäämään astmaatikkojen oireetomia päiviä, parantamaan FEV1-arvoa (uloshengityksen sekuntikapasiteetti) ja liikuntakykyä yhdessä keuhkoputkien hyperresponsiivisuuden kanssa (Eichenberger ym. 2013). Tutkimukset myös viittaavat siihen, että fyysinen harjoittelu voi vähentää hengitysteiden tulehdusta astmaatikkoilla (Pakhale ym. 2013). Liikuntaa tulisi suositella täydentävänä hoitona astmaatikkoilla lääkityksen ohella (Eichenberger ym. 2013).

Keuhkohtaumatautia sairastavilla potilailla suositellaan liikuntahoitoa keskeiseksi osaksi hoitoa (Keuhkohtaumatauti; Käypä hoito 2020). Liikuntahoidolla voidaan parantaa keuhkohtaumapotilaan fyysistä suorituskykyä ja vähentää oireita sekä pahenemisvaiheita (Bolton ym. 2013). Keuhkohtaumapotilaiden väsymysoireisiin voidaan vaikuttaa liikunnalla ja liikunta-
muotojen, kestävyys-, voima- ja yhdistelmäharjoittelu, välillä ei ole todettu tilastollisesti merkitsevää eroavaisuutta (Li ym. 2019).

2.1.4 Tuki- ja liikuntaelinsairaudet

Tuki- ja liikuntaelinsairaudet ovat nykypäivän yhteiskunnassa yleisiä, joista aiheutuu korkeita terveydenhuoltokuluja ja huomattavia elämänlaatua ja terveyttä alentavia vaikutuksia potilaiden elämänlaatuun (Hagen ym. 2012). Tutkimusnäyttö osoittaa, että liikunta voi hidastaa ja vähentää ikääntymisen ja kroonisten sairauksien mukana tuomiaan kielteisiä vaikutuksia toimintakykyyn tuki- ja liikuntaelimestössä (Ekström ym. 2011). Nivelrikko on nivelsairaus, joka vaikuttaa usein juuri potilaan nivelten toimintakykyyn (Williams ym. 2018). Nivelrikko aiheuttaa pitkäkestoisia fyysisen aktiivisuuden rajoitteita enemmän kuin mikään muu tuki- ja liikuntaelinsairaus (Larmer ym. 2014). Kaksi kolmesta nivelrikkoa sairastavasta henkilöstä kärsii myös yhdestä tai useammasta kroonisesta sairaudesta (Wesseling ym. 2013), joka tulee huomioida liikuntahoitoa suunniteltaessa. Nivelrikolle altistavia tekijöitä ovat ylipaino, korkea työra-
situs, nivelvammat, geneettiset tekijät ja muut sairaudet (Polvi- ja lonkkanivelrikko; Käypä hoito 2018). Liikuntaharjoittelu, etenkin alaraajoihin keskittyvä, parantaa merkittävästi polven nivelrikkoa potevien kävelykykyä (Hislop ym. 2020). Alaraajojen voimaharjoittelulla voidaan saavuttaa suotuisia muutoksia potilaiden itsearvioidussa kivussa ja polven toimintakyvyssä

(Hislop ym. 2020). Sekä kestävyys- että voimaharjoittelua suositellaan nivelrikkopotilaille parantamaan kardiovaskulaarista ja lihaskuntoa (Hurkmans ym. 2009).

Liikuntaharjoittelua suositellaan vähentämään osteoporoosia, kaatumisia ja niihin liittyviä murtumia (Nikander ym. 2010). On myös olemassa näyttöä siitä, että liikuntahoito lisää luun mineraalitiheyttä postmenopausaalisilla naisilla (Hagen ym. 2012), tästä ja liikunnan annostelusta tarvitaan kuitenkin lisää tietoa. Osteoporoosin liikuntahoito parantaa jokapäiväisessä elämässä tarvittavaa toimintakykyä, mutta liikunnan suunnittelussa tulee huomioida potilaan yksilölliset tarpeet (Varahra ym. 2018). Tämän hetken tutkimustiedon mukaan liikunta ja fyysinen aktiivisuus on tehokas hoitomuoto akuutin alaselkäkivun hoitoon parantaen mahdollisuuksia palata normaalien arkiaktiviteettien pariin ja työhön (Van Tulder ym. 2000). Liikuntahoidolla on kliinisiä vaikutuksia suureen osaan tuki- ja liikuntaelinsairauksista, etenkin sairauden hallintaan (Hagen ym. 2012).

2.2 Liikuntahoidon vaikutus kroonisiin sairauksiin

Vankka tutkimusnäyttö osoittaa, että liikuntahoidosta on hyötyä useiden kroonisten sairauksien hoidossa ja sen avulla voidaan parantaa potilaiden fyysistä kuntoa ja hyvinvointia, vähentää kipuja etenkin tuki- ja liikuntaelinsairauksissa, hidastaa sairauden etenemistä etenkin kardio-metabolisissa sairauksissa ja vähentää masennusta (Pedersen & Saltin 2015; Bricca ym. 2020; Kujala 2021). Taulukossa 1 kuvataan liikuntahoidon vaikutusta kliinisiin muuttujiin ja toimintakykyyn pitkäaikaissairailta.

Liikuntahoitoa on kuitenkin tutkittu verrattain vähän oikean elämän tilanteissa, vaikka kliinisesti sen vaikuttavuus voidaan todistaa. Muutamissa kohorttitutkimuksissa on pyydetty tutkimukseen mukaan jonkin tietyn klinikan potilaita, jolloin on voitu tutkia hoidon vaikuttavuutta oikean elämän aineistossa. Norjalaisessa kohorttitutkimuksessa tutkittiin liikuntahoidon vaikuttavuutta kipuun polven nivelrikkopotilailla, mutta tulokset eivät olleet kliinisesti merkitseviä, vaikka trendi kivun lievittymisestä oli havaittavissa (Østerås & Paulsberg 2019). Hollantilaisessa kohorttitutkimuksessa taas tutkittiin ääreisvaltimotautia sairastavan potilaan fysiologisten, demografisten ja elämäntapamuuttujien vaikutusta liikuntahoidon onnistumiseen, jonka

mukaan naissukupuoli, korkea ikä, korkea BMI ja sydänsairaus vaikuttivat negatiivisesti hoidon onnistumiseen (Dörenkamp ym. 2016). Kujalan ym. (2011) suomalaisessa prospektiivisessä seurantatutkimuksessa tarkasteltiin liikunnan lisäämistä ja kardiometabolista riskiprofiilia elämäntapaintervention yhteydessä terveystieteissä. Tutkimuksessa havaittiin fyysisen aktiivisuuden lisääntymisen olevan tärkeä tekijä kardiometabolisten riskien vähenemiseen henkilöillä, joilla on suurentunut riski tyypin 2 diabetekseen, jotka osallistuivat ennaltaehkäisevään elämäntapainterventioon (Kujala ym. 2011).

Systemaattisen katsauksen mukaan potilaat, joilla on suurentunut riski tyypin 2 diabetekseen hyötyvät elämäntapainterventioista, mutta satunnaistettuun kontrolloituun tutkimukseen verrattuna, oikean elämän tilanteessa haasteeksi muodostuu usein fyysisen aktiivisuuden todellinen lisääminen ja sitoutuneisuus muutokseen (Cardona-Morrell ym. 2010). Satunnaistetuissa kontrolloiduissa tutkimuksissa vapaaehtoiset potilaat ovat usein valikoituneempia ja motivoituneempia kuin todellisen elämän tilanteissa (Kujala 2021). Aiheesta tarvitaan jatkotutkimusta ja etenkin potilaan muutosmotivaatio ja kyvykyys tulisi huomioida liikuntahoitoon sitouttamisessa terveydenhuollossa oikean elämän tilanteissa. Terveydenhuollossa on paljon mahdollisuuksia kehittää ja lisätä fyysisen aktiivisuuden edistämistä käyttäytymistutkimuksen avulla ja testaamalla uusia toimintatapoja käytännön työssä (Vuori ym. 2013)

TAULUKKO 1. Liikuntahoidon vaikutus pitkäaikaissairailta kliinisiin muuttujiin

Tutkimus	Sisällytetyt tutkimusasetelmat	Tutkittavat (n)	Interventio	Päätulokset (keskiarvo)
Rao ym. 2019 ¹⁾	17 RCT-tutkimusta	n = 3602	Kesto: \geq 6 kk farmakologia, liikuntahoito	VFA -0,54 cm ²
Verheggen ym. 2016 ¹⁾	58 tutkimusta (8:ssa voimakas ravitsemushoitovertailu)	n = 2404 Ikä \geq 18 BMI \geq 25	Kesto: 4-65 vkoa	VFA -0,47 cm ²
Jang ym. 2019 ¹⁾	23 RCT-tutkimusta	n = 723 T2D-potilasta Ikä (ka) = 60	Kesto: 5-52 vkoa	Paino -1,9 kg HbA1c -0,58 %
Thorogood ym. 2011 ¹⁾	14 RCT-tutkimusta	n = 1540	Kesto: 12 kk 2 tutkimusta, 6 kk 4 tutkimusta, 12-16 vkoa 8 tutkimusta,	12 kk: Paino -1,7 kg VY -1,95 cm, RRsyst -1,7 mmHg 6 kk: -1,6 kg VY -2,12 cm RRsyst -2,92 mmHg
Wewege ym. 2018 ¹⁾	11 RCT-tutkimusta	n = 588 Ikä = 38-60	Kesto: 8-52 vkoa Väh. 3 krt/vko Kestävyysharjoittelu, voimaharjoittelu	VY -3,44 cm, Veren paastoglukoosi -0.15 mmol/l HDL-kolesteroli 0,05 mmol/l RRdias -0,59 mmHg
Pan ym. 2018 ²⁾	37 RCT-tutkimusta	n = 2208 Ikä (ka) = 55-72	Kesto: 2-9 kk	Paino -5,0 kg HbA1c -0,30 % Veren paastoglukoosi -0,5 mmol/l RRsyst - 3,9 mmHg
Jansen ym. 2019 ¹⁾	15 RCT-tutkimusta 12 kohorttitutkimusta	n = 808 Ikä (ka) = 57-74	Kesto: 6 vkoa-12 kk	RRsyst -4 mmHg RRdias -2 mmHg
Aiello ym. 2016 ¹⁾	6 RCT-tutkimusta 2 kohottitutkimusta	n = 182 Ikä = 32-54	Kesto: 2-6 kk 2-7 krt/vko 30-150 min/krt Kestävyysharjoittelu, voimaharjoittelu	BMI - 0,05 AHI -0,54
Mendelson ym. 2018 ¹⁾	6 RCT-tutkimusta 2 kohottitutkimusta	n = 196	Kesto: \geq 3 vkoa	BMI - 0,8 AHI -8,9 VO _{2max} +3,4 ml/kg/min
Bollens & Reychler 2018 ¹⁾	7 RCT-tutkimusta 1 kontrolloitu sarjatutkimus	n = 354 Ikä \geq 18, suurin osa keski-ikäisiä	Kesto: 1-12 vkoa 3-7 krt/vko Kestävyysharjoittelu, voimaharjoittelu	VY, BMI, rasva% ja paino vähenivät, VO _{2max} nousi
Hislop ym. 2020 ¹⁾	8 RCT-tutkimusta	n = 341 Ikä (ka) = 52-63	Kesto: 4-12 vkoa	Toimintakyky parantui kävelytestin, itsearvioidun ja portaiden nousun mukaan.
Varahra ym. 2018 ¹⁾	28 RCT-tutkimusta	n = 2113 osteoporoosipotilasta Ikä = 55-89	Kesto: 5,5-56 vkoa	Liikkuvuus, tasapaino itsearvioitu toimintakyky parantuivat.

¹⁾ meta-analyysi ²⁾ verkostanalyysi; VFA = viskeraalisen rasvan arvo, HbA1c = pitkäaikaista verensokeria kuvaava arvo, VY = vyötärönympärys, RRsyst = systolinen verenpaine, RRdias = diastolinen verenpaine, BMI = kehonpainoindeksi, AHI = apnea-hypopneaindeksi, VO_{2max} = maksimaalinen hapenottoaika

2.3 Liikunnalliseen elämäntapamuutokseen motivointi

Liikuntahoidon onnistumisen kannalta liikunnalliseen elämäntapamuutokseen motivoinnin tulee olla mukana potilaan ohjauksessa. Tehokas fyysisen aktiivisuuden edistämisstrategia perustuu usean osa-alueen huomiointiin, sisältäen käyttäytymisen muutoksen teorioiden hyödyntämisen ja henkilön ympäristötekijät, riittävän tuen ja informaation tarjoamisen ja seurannan (King ym. 2019). Terveysneuvonnassa tulisi huomioida asiakkaan omat lähtökohdat ja käsitykset terveellisistä elämäntavoista, jotta fyysistä aktiivisuutta voidaan edistää (Vähäsarja ym. 2012). Liikuntahoidossa haasteena on aiempi liikkumattomuus ja liikuntahaluttomuus. Liikuntahoidon tulisikin siis olla pitkäkestoista ja usein tapahtuvaa, etenkin potilailla, jotka ovat ylipainoisia, lihavia tai sairastavat metabolista oireyhtymää ja tyyppin 2 diabetesta, sillä etenkin he ovat todennäköisemmin lopettaneet liikuntahoidon (Jabardo-Camprubí ym. 2020). Liikuntahoidossa tulisikin siis ottaa huomioon terveyskasvatuksellinen näkökulma tavoitteena elinikäinen muutos. Motivoinnilla on mahdollista aikaansaada parempaa sitoutumista liikuntahoitoon ja näin todellisuudessa nostaa potilaiden fyysisesti aktiivista aikaa viikossa (Schelling ym. 2009).

Liikuntalääketieteen poliklinikan liikuntahoidon vaikuttavuuden arvioinnissa tulee ottaa huomioon, että samankaltaista tutkimushenkilöiden valikoitumista ei pääse tapahtumaan kuin esimerkiksi satunnaistetuissa kontrolloiduissa tutkimuksissa (RCT, randomized controlled trial), joihin pääsääntöisesti osallistuu juuri aktiivisemmat henkilöt eivätkä ne, jotka kaikkein eniten hoitoa, tässä tilanteessa elämäntapamuutosta, tarvitsisivat. Vaikkakin RCT-asetelmalla on mahdollista pyrkiä minimoimaan terveyden alan tutkimuksessa ilmeneviä harhoja (Houghton ym. 2020), on tärkeää ymmärtää RCT-tutkimuksen ja oikeassa elämässä tapahtuvan hoidon ero. Tutkimuksissa tutkittavien sitoutumista on kuitenkin pystytty parantamaan hyvällä viestinnällä, huomioimalla potilaan yksilöllisyys ja painottamalla tämän henkilökohtaista hyötymistä tutkimuksesta (Houghton ym. 2020).

3 LIIKUNTAHOITO LIIKUNTALÄÄKETIETEEN POLIKLINIKKALLA

Liikuntalääketieteen poliklinikan toiminta käynnistettiin syyskuussa 2016 Keski-Suomen keskussairaalassa (Valtonen ym. 2018). Liikuntalääketieteen poliklinikka osallistuu aktiivisesti liikuntahoidon toteutukseen koko Keski-Suomen alueella. Suomessa toimii tällä hetkellä seitsemän liikuntalääketieteellistä toimintaa harjoittavaa tutkimusyhteisöä, jotka eivät suoraan kuulu julkisen terveydenhuollon piiriin: Helsingin urheilulääkäriasema (HULA), Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus (KIHU), LIKES-tutkimuskeskus, Kuopion liikuntalääketieteen tutkimuslaitos (KulTu), Oulun Liikuntalääketieteellinen Klinikka, Tampereen urheilulääkäriasema (TaULA) ja Paavo Nurmi -keskus (PNK) (Uusitupa 2016). Liikuntalääketieteen keskusten yhteinen strategia on vuoteen 2025 mennessä integroitua entistä paremmin osaksi terveydenhuoltojärjestelmää (Liikuntalääketieteen keskusten strategia 2015–2025). Keski-Suomen keskussairaalassa liikuntalääketieteen poliklinikalla hoidetaan potilaita, joiden hoitoon liikunnalla voidaan merkittävästi vaikuttaa.

3.1 Liikuntahoito terveydenhuollossa

Liikuntahoitoa toteutetaan niin perusterveydenhuollossa kuin erikoissairaanhoidon piirissä. Liikunnallinen elämäntapa edistää terveyttä, on yhteydessä vähäisempään sairastuvuuteen ja parantaa elämänlaatua (Gillison ym. 2009; Kujala 2009). Ennen liikuntahoidon aloittamista lääkärin tulee käytännön mukaan arvioida potilaan liikuntakelpoisuutta liikunnan vasta-aiheiden ja sairauksiin mahdollisesti liittyvien liikkumisrajoitteiden avulla (Liikunta: Käypä hoito -suositus, 2016).

Suomalainen lääkäriseura Duodecim on luonut vuonna 2016 Käypä hoito -suosituksen liikuntaan. Käypä hoito -suosituksen keskiössä on säännöllisen liikunnan tuominen osaksi pitkäaikaissairauksien ehkäisyä, hoitoa ja kuntoutusta (Liikunta: Käypä hoito -suositus, 2016). Myös liikuntalääketieteen poliklinikalla hoidettavien potilaiden on todettu hyötyvän juuri liikuntahoidosta ja tarvittaessa muista elintapamuutoksista. Liikuntalääketieteen poliklinikan liikuntahoidon annostelu pohjaa kansainvälisiin liikuntasuosituksiin. Keski-Suomen keskussairaalassa toi-

miva liikuntalääketieteen poliklinikka on ensimmäinen Suomessa julkisessa terveydenhuollossa toimiva liikuntalääketieteeseen, liikunta- ja elämäntapahoitoon erikoistunut poliklinikka. Kansainvälisesti vastaavanlaiset yksiköt myös lähes kokonaan puuttuvat, sillä suurin osa tällaisia palveluita tuottavista toimijoista kuuluu yksityisen terveydenhuollon piiriin.

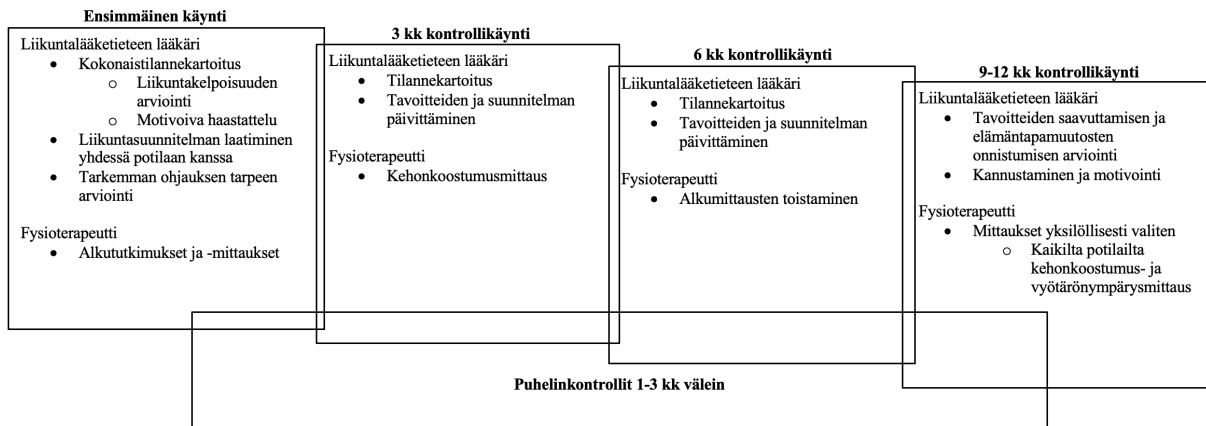
3.2 Keski-Suomen keskussairaalan liikuntalääketieteen poliklinikka

Liikuntalääketieteen poliklinikan tavoitteena on ohjata erityislääketieteellistä osaamista tarvitsevien potilaiden liikuntahoitoja ja hoidon tavoitteena on parantaa potilaiden fyysistä aktiivisuutta ja näin vaikuttaa sairauden etenemiseen ja hoitoon positiivisesti. Tavoitteena on etenkin parempi suoritus- ja toimintakyky sekä kalliimpien muiden hoitotoimenpiteiden välttäminen tulevaisuudessa. Poliklinikan toiminta kytkeytyy sairauskohtaisiin hoitoketjuihin ja muuhun alueelliseen liikunta-alan palvelutoimintaan. Liikuntalääketieteen poliklinikalla liikuntahoito keskittyy haastavimpien potilaiden liikuntahoidon toteuttamiseen. Poliklinikan henkilöstöön kuuluu toimintaa johtava ja erikoistuvan lääkärin ohjaajana toimiva lääkäri, liikuntalääketieteeseen erikoistuva lääkäri ja fysioterapeutti.

Liikuntalääketieteen poliklinikalla hoitopolku kestää yleensä 6–12 kuukautta, sisältäen alku- ja loppututkimukset sekä välikontrollit. Liikuntalääketieteen poliklinikalle hakeudutaan lääkärin läheteellä sekä perusterveydenhuollosta että erityissairaanhoidon piiristä. Liikuntalääketieteen poliklinikalla toteutetaan yksilöllistä liikunnanohjausta yksittäisillä ohjauksenkäynneillä, esimerkiksi tilanteessa, jossa potilaan todettu sairaus aiheuttaa rajoituksia liikunnan harrastamiselle (KSSHP 2020). Liikuntaohjaus tapahtuu yksilöohjauksena liikuntalääketieteen erikoislääkärin ja fysioterapeutin yhteistyönä. Osa poliklinikan potilaista osallistuu myös ryhmäohjattuun liikuntaharjoitteluun ja ravitsemusterapeutin ravitsemusneuvontaan.

Potilas ohjautuu yleisimmin liikuntalääketieteen poliklinikalle sairauden takia, jonka yksi keskeinen hoitomuoto tai tärkeä osa hoitoa on liikunta- ja elintapahoito. Tällaisessa tilanteessa potilas on yleensä ohjautunut erikoissairaanhoidon ja tämän hoitava lääkäri arvioi potilaan tarvitsevan liikunta- ja elintapahoidossa ohjausta ja seurantaa hoidon toteutumiseksi. Kuitenkin myös perusterveydenhuollon piiristä voidaan tehdä suora lähete liikuntalääketieteen poliklinikalle.

Kaaviossa 1. kuvataan liikuntalääketieteen poliklinikan hoitopolku. Tässä tutkielmassa keskitytään nimenomaan vertailemaan muutoksia ensimmäisen käynnin ja 6 kuukauden kontrollikäynnin välillä. Sekä ensimmäisellä että 6 kuukauden kontrollikäynnillä tehdään kehonkoostumusmittaus, fyysisen toimintakyvyn testit ja arvioidaan liikunnan määrää.



KUVIO 1. Liikuntalääketieteen poliklinikan hoitopolku (mukailtu Kujala, Tuovinen & Valtonen 2018)

4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkielman tarkoitus on selvittää liikuntalääketieteen poliklinikalla toteutetun liikuntahoidon vaikutusta potilaiden fyysiseen toimintakykyyn, kehonkoostumukseen ja liikunnan lisäämiseen. Tutkimuksessa tarkastellaan yksilöidyn liikuntahoidon vaikutuksia poliklinikan potilaiden kehonkoostumukseen, käden puristusvoimaan, lihasmassaan, 6 minuutin kävelytestiin, todelliseen liikunnan lisäämiseen ja fyysiseen toimintakykyisyyteen. Tutkimuksessa myös vertaillaan ryhmän sisäistä vaihtelua – osa potilaista lisäsi liikuntaa, mutta osa ei. Näin ollen tutkimuksessa vertaillaan, onko liikuntaa todellisuudessa lisänneiden ja niiden, jotka eivät lisänneet, välillä eroa kehonkoostumusta ja toimintakykyisyyttä arvioivissa tekijöissä. Tutkimuksessa keskitytään tarkastelemaan vaikuttavuutta lähtömittausten ja 6 kuukauden kontrollin välillä.

Tutkimuskysymykset:

1. Onko liikuntalääketieteen poliklinikalla toteutettu liikuntahoito vaikuttavaa kehonkoostumuksen, käden puristusvoiman, lihasmassan ja 6 minuutin kävelytestin avulla mitattuna verrattaessa lähtötilannetta 6 kuukauden kontrollikäyntiin?
2. Onko liikuntaa todellisuudessa lisänneiden ja ei-lisänneiden välillä eroa kehonkoostumusta ja toimintakykyä arvioivissa muuttujissa?
3. Korreloivatko mahdolliset muuttujissa tapahtuneet muutokset toistensa kanssa?

Tutkimuksen hypoteesi: Liikuntahoito parantaa potilaiden fyysistä kuntoa käytetyn mittariston perusteella. Ne, jotka eivät todellisuudessa onnistuneet liikunnan lisäämisessä, tuloksissa ei ole havaittavissa muutosta tai tulokset ovat huonontuneet. Jos muutosta tapahtuu, on se havaittavissa useammissa muuttujissa.

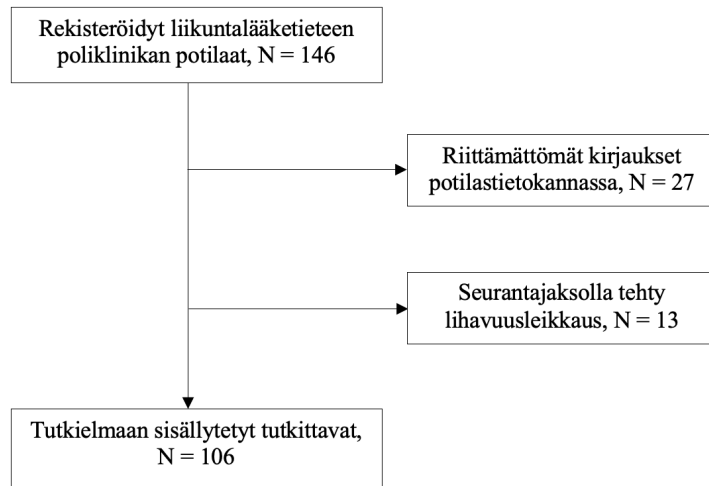
5 TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO

Tämä tutkimus suoritettiin retrospektiivisenä tutkimuksena Keski-Suomen keskussairaalan liikuntalääketieteen poliklinikalla. Tutkimusaineisto on tallennettu analyysikäyttöön kahdessa osassa; ensin syksyllä 2018 – keväällä 2019 ja toiseksi keväällä 2021. Tutkimusprotokolla ei eronnut poliklinikan normaaleista käytänteistä, vaan rekisteröidyt tutkittavat ovat noudattaneet täysin samanlaista toimintaprotokollaa kuin kaikki liikuntalääketieteen poliklinikan potilaat. Analyyseissä ei erotettu liikuntahoidon ryhmä- ja yksilöohjausta. Suuri osa ohjauksesta oli yksilöohjausta, ja vain muutama tutkittava osallistui ryhmäliikuntaharjoitteluun.

Tutkimuksessa aineiston tallentamisesta vastasi ensimmäisessä aineiston tallennuksessa kaksi liikuntalääketieteen maisteriopiskelijaa yhdessä liikuntalääketieteen poliklinikan silloisen lääkärin kanssa. Toisessa aineiston tallennuksessa yksi liikuntalääketieteen maisteriopiskelija jatkoi aineiston tallennusta liikuntalääketieteen nykyisen ylilääkärin kanssa. Luvat aineiston käyttöön haettiin Keski-Suomen sairaanhoitopiiriltä vaikuttavuustutkimuksen tekemiseen poliklinikalla ja erikseen vielä tähän pro gradu -tutkielmaan. Ainoastaan liikuntalääketieteen poliklinikan lääkäriellä oli pääsy potilastietokantaan. Aineisto koodattiin numeeriseen muotoon ensin Excel-tiedostoon ja siirrettiin sen jälkeen SPSS-ohjelmaan tilastoanalyysjä varten. Sekä Excel-että SPSS-tiedostoissa tiedot ovat denymisoituja ja koodiavaimet löytyvät vain KSSH:n Tutkimus-Arkista salatusta tiedostosta.

Tutkimusjoukkoon kuuluvista suuri osa sairastaa jotakin keuhkosairautta, sillä potilaista moni on lähetetty liikuntalääketieteen poliklinikan hoidon piiriin keuhkopoliklinikalta liikuntalääketieteen poliklinikan käynnistysvaiheessa. Liikuntalääketieteen poliklinikka tekee tiivistä yhteistyötä juuri keuhkopoliklinikan kanssa, joka näkyy potilasjoukon polaroitumisena. Lisäksi liikuntalääketieteen poliklinikalle ja nimenomaan tähän potilasaineistoon on valikoitunut kaikkein eniten liikunta- ja elämäntapahoitoa tarvitsevia potilaita. Osa potilaista sai liikuntahoidon lisäksi ravitsemusneuvontaa. Nämä edellä kuvatut seikat tulee huomioida aineiston ja tulosten analysoinnissa. Kuviossa 2 kuvataan tutkielmaan sisällytetyt tutkittavat. Sisäänottokriteerinä tutkimuksessa on, että henkilölle ei ollut tehty seurantajakson aikana lihavuusleikkausta ja henkilöstä oli olemassa riittävät kirjaukset tietokannassa. Lihavuusleikkauspotilaat suljettiin pois

leikkauksen aiheuttaman suuren liikuntahoidosta riippumattoman kehonkoostumuksen muutoksen takia.



KUVIO 2. Tutkielmaan sisällytetyt tutkittavat

5.1 Tutkielman muuttujat

Liikuntalääketieteen poliklinikalla käytetään useita seuranta- ja arviointimittareita potilaan hoidon arviointiin ja seurantaan. Poliklinikan toimintamalliin kuuluu olennaisena osana liikuntahoidon vaikutuksen seuraaminen kaikilta potilailta. Tutkielman aineiston keräämisen aikaan poliklinikan potilaiden toimintakykyisyyden ja liikunnan lisäyksen seurantamittareihin kuului 6 minuutin kävelytesti (6MWT), toistokyykistyminen, yläraajojen dynaaminen toistotesti, vatsa- ja selkälihasten dynaaminen testi, InBody-kehonkoostumusmittaus, vyötärön ympärys, käden puristusvoimamittaus, lihasmassan määrä, liikunnan määrän lisääntyminen ja fyysisen toimintakykyisyyden paraneminen.

Kuuden minuutin kävelytestin avulla mitataan kuuden minuutin aikana kävelty matka (m). 6-minuutin kävelytestiä voidaan käyttää arvioimaan potilaan rasituksen sietoa ja kykyä kävellä lyhyitä matkoja (Peurala & Paltamaa, TOIMIA-tietokanta 2019). Testin reliabiliteetti ja validiteetti on todettu hyväksi, ja sitä voidaan käyttää useilla eri sairausryhmillä ja terveillä

ikäntyneillä liikkumisen ja kävelyn mittaamiseen ja toimintakyvyn arviointiin (Peurala & Paltaama, TOIMIA-tietokanta 2019). Kävelytestiä käytetään yleisesti arvioimaan toimintakykykapasiteettia, mutta kliinisellä puolella sitä käytetään myös liikkumisen indikaattorina ja päivittäisistä askareista selviämisen mittarina (Solway ym. 2001; Bohannon & Crouch 2017).

Kehonkoostumuksen arvioinnissa käytetään InBody 770 -bioimpedanssilaitetta. Kehonkoostumusmittauksesta saadaan seurantaan varten potilaan paino, BMI, rasvaprosentti, lihasmassa ja viskeraalisen rasvan määrä. InBody-mittausten toistettavuuteen liittyen on tuloksissa havaittavissa pientä vaihtelua, kuitenkin pysyen 95 %:n luottamusvälin sisällä (McLester ym. 2018). Vyötärön ympärysmittaus mitataan mittanauhalla, joka toistetaan kahdesti. Kirjattu arvo on kahden mittauksen keskiarvo.

Käden puristusvoimaa mitataan Jamar-puristusvoimamittarilla. Käden puristusvoimamittauksella käytetään käden lihaksiston voimaa ja tehoa ja sitä voidaan käyttää useilla sairausryhmillä. Heikon kädenpuristusvoiman on todettu olevan yhteydessä aiempaan kuolleisuuteen, päivittäisten toimintojen, toimintakyvyn ja kognitioiden heikkenemiseen (Stenholm, Punakallio & Valkeinen, TOIMIA-tietokanta 2013). Puristusvoimamittareiden validiteetti ja reliabiliteetti on todettu hyväksi.

Toistokyykistymisellä mitataan alaraajojen ojentajalihasten dynaamista kestävyyttä ja mittauksella on verrattain hyvä reliabiliteetti saman mittajaan mitattaessa, $r = 0,87$ (Alaranta ym. 1994). Toistokyykistys ei mittaa ainoastaan lihasvoimaa ja -kestävyyttä, vaan siihen vaikuttavat myös muut tekijät, kuten kehonrakenne, nivelten liikkuvuus ja mahdolliset kivut (Alaranta ym. 1994).

Yläraajojen dynaamisella toistotestillä mitataan hartian ja käsivarren dynaamista voimantuotokykyä ja kestävyyttä. Naisilla käytetään testin suorittamiseen 5 kg:n ja miehillä 10 kg:n käsipainoja (Ahtiainen & Häkkinen 2018, 218).

Vatsa- ja selkälihasten dynaamisessa testissä mitataan vartalon koukistaja- ja ojentajalihasten dynaamista kestävyyttä (Ahtiainen & Häkkinen 2018, 220-223). Tutkielman aineiston

keräämisen jälkeen liikuntalääketieteen poliklinikan testistö on muuttunut siten, että vatsa- ja selkälihasten dynaamiset testit on korvattu 1-jalan seisontatestillä.

Edellä mainitut kestovoimatestit mittaavat lihasryhmien kykyä tehdä työtä, tuottaa toistuvia lihasupistuksia tietyllä kuormituksella, joka tuottaa lihasväsymystä – kestovoimalla on merkitystä jokapäiväisessä elämässä muun muassa asennon ja ryhdin ylläpitämiseen, sekä päivittäisestä elämästä selviämiseen (Ahtiainen & Häkkinen 2018, 217).

Liikunnan määrän lisäystä arvioidaan kysymällä potilaalta tätä käyntien yhteydessä avoimilla kysymyksillä ja kirjaukset tehdään potilaan oman kertomuksen mukaan. Tilastollisesti kirjaukset on tehty jakamalla henkilöt liikuntaa lisänneisiin ja ei lisänneisiin tai vähentäneisiin. Tämän lisäksi liikunnan määrää on arvioitu kertojen perusteella viikossa ja jakamalla kestävyys- ja voimaharjoittelu omiksi osa-alueikseen. Luokittelu jakautuu neljään luokkaan molemmissa osa-alueissa: ei lainkaan, < 1 krt/vko, 1-2 krt/vko ja ≥ 3 krt/vko. Fyysisen toimintakykyisyyden paranemista arvioidaan fysioterapeutin kirjausten ja toimintakykytestien muutosten perusteella.

Fyysisen toimintakykyisyyden muutosta jaotellaan tutkielmassa tilastollisesti kolmeen ryhmään: heikentynyt, ennallaan ja parantunut fyysinen toimintakykyisyys.

Tutkielmassa tarkasteltavia muuttujia ovat kehonkoostumus (paino (kg), BMI (kg/m²), lihasmassa (kg), viskeraalinen rasva (cm²), rasvaprosentti (%)), käden puristusvoima (kg), vyötärön ympäryys (cm) ja 6 minuutin kävelytesti (m), itse kerrottu liikunnan lisäys ja fysioterapeutin arvio fyysisestä toimintakykyisyydestä. Toimintakykyisyys arviointiin 3-luokkaisesti: heikentynyt, ennallaan, parantunut. Lisäksi muutamia muita muuttujia käytettiin aineiston kuvailuun, kuten vyötärölihavuus, tuki- ja liikuntaelinvaivojen (TULES) määrä, tyypin 2 diabetes, kohonnut verenpaine, hyperkolesterolemia ja tupakointi.

5.2 Tilastomenetelmät

Kvantitatiivisen tutkimusaineiston analysointiin käytettiin tilastollisia menetelmiä ja IBM SPSS Statistics 27 -ohjelmaa. Tilastollisen merkitsevyyden rajana tutkimuksessa pidettiin $p <$

0,05, joka ihmistieteissä on usein riittävä (Metsämuuronen 2011, 440). Tämä tarkoittaa siis, että H_0 hylätään 5 %:n riskillä (tai merkitsevyystasolla) eli sallitaan 5 %:n riski sille, että tehdään virheellinen johtopäätös H_0 hypoteesin hylkäämisessä (Metsämuuronen 2011, 440). Kaikkien muuttujien normaalijakautuneisuutta tarkasteltiin SPSS-ohjelmiston Descriptive statistics -toiminnolla ja hyödyntäen tästä vinous- ja huipukkuusarvoa. Normaalijakautuneisuuden raja-arvona käytettiin $|2,0|$.

Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokerroin (r) eli Pearsonin korrelaatiokerroin vaihtelee $-1,00$:n ja $1,00$:n välillä kuvaten kahden muuttujan välistä lineaarista riippuvuutta. Metsämuuronen (2011, 376) mukaan korrelaatiokertoimen ollessa $0,80-1,00$, muuttujien välillä on erittäin korkea korrelaatio, $0,60-0,80$ muuttujien välinen korrelaatio on korkea ja $0,40-0,60$ merkitsee melko korkeaa korrelaatiota, ja jos korrelaatio on pienempi kuin $0,40$, on muuttujien välillä heikko korrelaatio. On kuitenkin huomioitava, että korrelaatiokertoimen tilastollinen merkitsevyys riippuu suuresti tapausten määrästä (Metsämuuronen 2011, 376).

T-testi on yleinen keskiarvojen eroavaisuutta testaava tilastomenetelmä, jossa oletuksena on otosten normaalijakautuneisuus ja testimuuttujat ovat vähintään välimatka-asteikollisia (Metsämuuronen 2011, 390). T-testiä voidaan käyttää otoskoon ollessa suurehko, $n > 20-30$ (Metsämuuronen 2011, 385). Kahden riippumattoman otoksen t-testi testaa, poikkeavatko kahden eri otoksen keskiarvot tilastollisesti merkittävästi toisistaan ja ilmoittaa p-arvon sekä yhtä suuren että eri suurten varianssien tapauksissa (Metsämuuronen 2011, 582). Parittaisten otosten t-testiä on mielekästä käyttää silloin, kun vertaillaan esimerkiksi alku- ja loppumittausta eli joiltain henkilöiltä on mitattu samaa asiaa kahdesti (Metsämuuronen 2011, 399). Toistomittausten varianssianalyysillä voidaan selvittää, onko toistomittauksissa ryhmien keskiarvoissa tilastollisesti merkitseviä eroja (Metsämuuronen 2011, 782). Taulukossa 2 kuvataan tutkielmassa käytetyt tilastomenetelmät ja mitä kyseisellä tilastomenetelmällä on aineistosta analysoitu. Tilastoanalyysissä noudatettiin kunkin testin vaatimia perusteita ja ennen testien toteutusta tarkasteltiin juuri kyseiseen testiin liitettyjen muuttujien normaalijakautuneisuutta.

TAULUKKO 2. Tutkielmassa käytetyt tilastomenetelmät.

Tutkimuskohde	Tilastomenetelmä
Fyysisen toimintakyvyn, kestävyysliikunnan lisäämisen ja kehonkoostumusta sekä toimintakykyä mittaavien tekijöiden muutosten korreloituminen toisiinsa	Pearsonin korrelaatiokerroin
Liikuntaa lisänneiden ja ei-lisänneiden tai vähentäneiden muutosten keskiarvoerot kehonkoostumusta ja toimintakykyä mittaavissa tekijöissä	Riippumattomien otosten t-testi
Toimintakyky- ja kehonkoostumusmuuttujien keskiarvojen vertailu lähtötilanteen ja kuuden kuukauden kontrollin välillä	Parittaisten otosten t-testi
Tilastollinen eroavaisuus toimintakyky- ja kehonkoostumusmuuttujissa liikuntaa lisänneiden ja ei-lisänneiden välillä.	Toistomittausten varianssianalyysi

6 TULOKSET

Tutkielman tarkoituksena oli selvittää liikuntahoidon vaikutusta fyysiseen toimintakykyyn, kehonkoostumukseen ja liikunnan lisäykseen Keski-Suomen keskussairaalan liikuntalääketieteen poliklinikalla käyneillä 106 potilailla. Lähtötilanteessa suurin osa tutkittavista ei harjoittanut ollenkaan lihaskuntoharjoittelua ja liikuntasuosituksen mukainen liikunta toteutui vain pienellä joukolla tutkittavia. Kuuden minuutin kävelytestituloksista on nähtävissä, että tutkittavien rasituksen sieto ja kävelykyky on heikko. Lihavuusleikkauskandidaatteja tutkittavista on kuusi.

TAULUKKO 3. Kuvailevaa tietoa tutkimusjoukosta lähtötilanteessa

Muuttuja	Vastausmäärä, N (%)	Keskiarvo ± SD	Minimi	Maksimi
Ikä (v)	105 (99,1 %)	50,6 ± 13,1	13	75
Sukupuoli	105 (99,1 %)			
Mies	49 (46,7 %)			
Nainen	56 (53,3 %)			
Paino (kg)	106 (100 %)	106,7 ± 23,9	57,5	206,4
BMI (kg/m ²)	106 (100 %)	36,6 ± 6,6	21,4	60
VFA (cm ²) *	72 (67,9 %)	209,2 ± 48,0	109,8	309,8
Rasvaprosentti (%)	72 (67,9 %)	42,7 ± 7,6	24,1	56,1
Vyötärön ympäryys (cm)	104 (98,1 %)	116,4 ± 14,4	87	153
Käden puristusvoima (kg)	76 (71,7 %)			
Oikea		41,3 ± 13,5	12	73
Vasen		39,9 ± 11,8	19	66
6MWD (m) **	75 (70,8 %)	530,6 ± 96,3	280	720
Kestävyysliikunta ***	106 (100 %)			
Ei lainkaan	17 (16 %)			
< 1 krt/viikko	13 (12,3 %)			
1–2 krt/viikko	38 (35,8 %)			
≥ 3 krt/viikko	38 (35,8 %)			
Lihaskuntoharjoittelu ***	106 (100 %)			
Ei lainkaan	65 (61,3 %)			
< 1 krt/viikko	19 (17,9 %)			
1–2 krt/viikko	18 (17 %)			
≥ 3 krt/viikko	4 (3,8 %)			

* Viskeraalisen rasvan arvo ** 6 Minutes Walking Distance, Kuuden minuutin kävelytestin kävelty matka *** Itseilmoitettu liikunta-aktiivisuus edeltäneiden viikkojen aikana

Tutkittavista 97,1 % täyttää vyötärölihavuuden kriteerit ja 73 %:lla on ainakin jonkun asteisia tuki- ja liikuntaelin vaivoja (taulukko 4). Kohonneesta verenpaineesta kärsii hieman yli puolet tutkittavista. Tämä myös vaikuttaa toimintakykytesteihin, sillä korkean verenpaineen takia osa potilaista ei voinut suorittaa kuuden minuutin kävelytestiä. Myös muissa tyypillisesti lihavuuteen ja fyysiseen inaktiivisuuteen liitetyissä tekijöissä näkyy taulukossa terveydentilan heikentymistä.

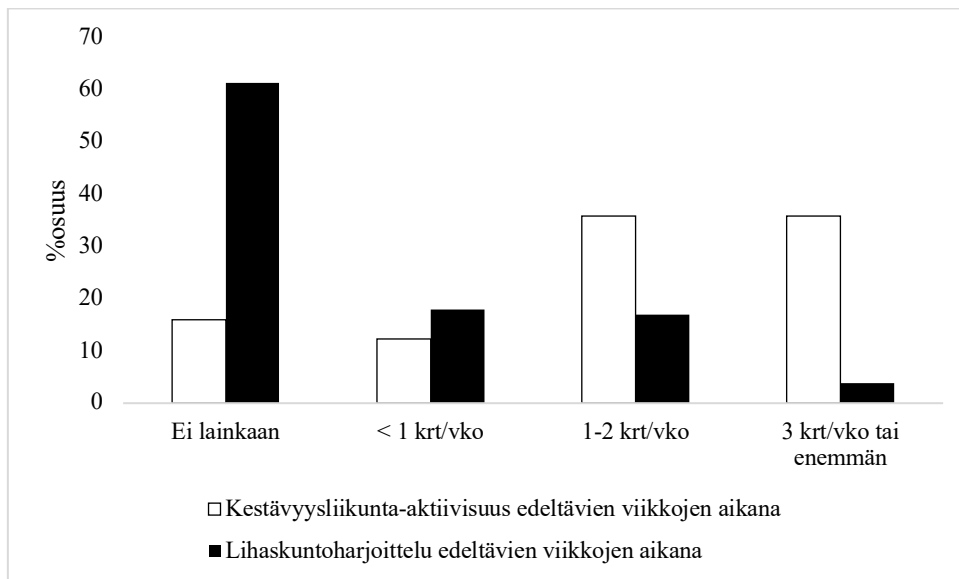
TAULUKKO 4. Tutkittavien terveystilannetta kuvailevaa tietoa

Muuttuja	Vastausmäärä, N (%)	%osuus vastanneista
Vyötärölihavuus > 100/90 cm*	105	
Kyllä	102	97,1
Ei	3	2,9
TULE-vaivat	96	
Ei lainkaan	26	27,1
1 vaiva	23	24,0
2 tai enemmän vaivoja	47	49,0
Tupakointi	103	
Kyllä	12	11,7
Ei	91	88,3
Kohonnut verenpaine	105	
Kyllä	56	53,3
Ei	49	46,7
Hyperkolesterolemia **	105	
Kyllä	20	19,0
Ei	85	81,0
DM, fP-Gluk > 6,5 mmol/l ***	105	
Kyllä	24	22,9
Ei	81	77,1

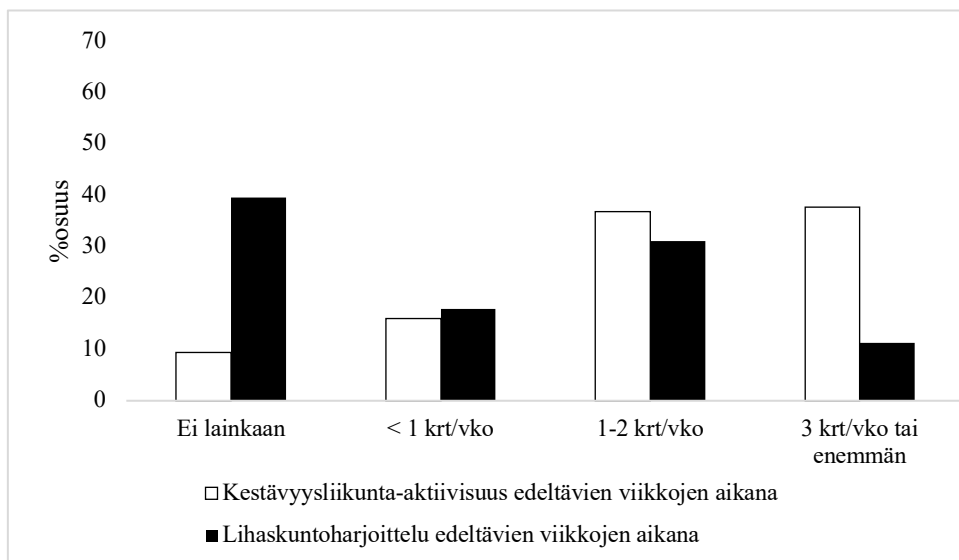
* Naisten raja-arvona käytetään 90 cm ja miesten 100 cm ** Veren normaalia suurempi kolesterolipitoisuus ***Veren paastoglukoosiarvo (fP-Gluk) ylittää normaalin raja-arvon, veren paastosokeriarvo suurentunut

Tutkittavien itseilmoitettu fyysinen aktiivisuus etenkin lihaskuntoharjoittelun osalta oli lähtötilanteessa erittäin vähäistä. Kestävyysliikuntaa tutkittavista kolme kertaa tai enemmän viikoittain harjoitti 35,8 % (kuvio 3). Liikuntahoidon myötä liikunta-aktiivisuus parani hieman (kuvio

4). Ei lainkaan kestävyysliikunta-aktiivisuutta harrastavien osuus pieneni 16 %:sta 9,4 %:in. Vastaavasti lihaskuntoharjoittelun osalta 61,3 %:sta 39,6 %:in.



KUVIO 3. Tutkittavien itseilmoitettu fyysinen aktiivisuus lähtötilanteessa.



KUVIO 4. Tutkittavien itseilmoitettu fyysinen aktiivisuus 6 kuukauden kontrollikäynnillä.

Taulukossa 5. kuvataan liikunta-aktiivisuuden keskiarvoissa tapahtuneita eroja kuuden kuukauden liikuntahoidon aikana. Kestävyysliikunta-aktiivisuuden keskiarvo oli alkutilanteessa lähes 1-2 kertaa ($2,92 \pm 1,06$) viikossa tapahtuvaa. Lihaskuntoharjoittelun määrä taas oli

keskiarvoisesti muuttujien ei lainkaan ja < 1 kertaa viikossa välillä (1,63 ±0,90). Lihaskuntoharjoittelun määrän keskiarvo kasvoi tilastollisesti erittäin merkittävästi (p-arvo < 0,001). Myös kestävyysliikunta-aktiivisuudessa on nähtävissä liikunnan lisääntymisen trendi, mutta tilastollista merkitsevyyttä ei.

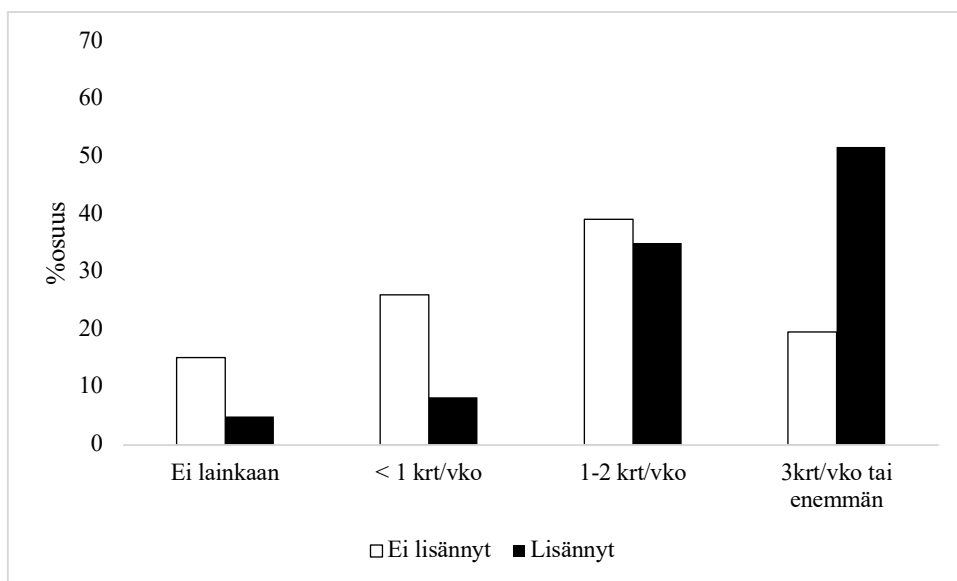
TAULUKKO 5. Liikunta-aktiivisuuden keskiarvojen vertailu alkutilanteessa ja kuuden kuukauden liikuntahoidon jälkeen (parittaisten otosten t-testi). (1 = ei lainkaan aktiivisuutta, 2 = < 1 krt/vko aktiivisuutta, 3 = 1-2 krt/vko aktiivisuutta, 4 = 3 krt/vko tai enemmän aktiivisuutta)

	Alkutilanne		6kk		t (df)	p-arvo
	N	Keskiarvo ± SD	Keskiarvo ± SD			
Kestävyysliikunta-aktiivisuus	106	2,92 ± 1,06	3,03 ± 0,96	-1,18(105)	0,24	
Lihaskuntoharjoittelu	106	1,63 ± 0,90	2,14 ± 1,07	- 4,50(105)	<0,001*	

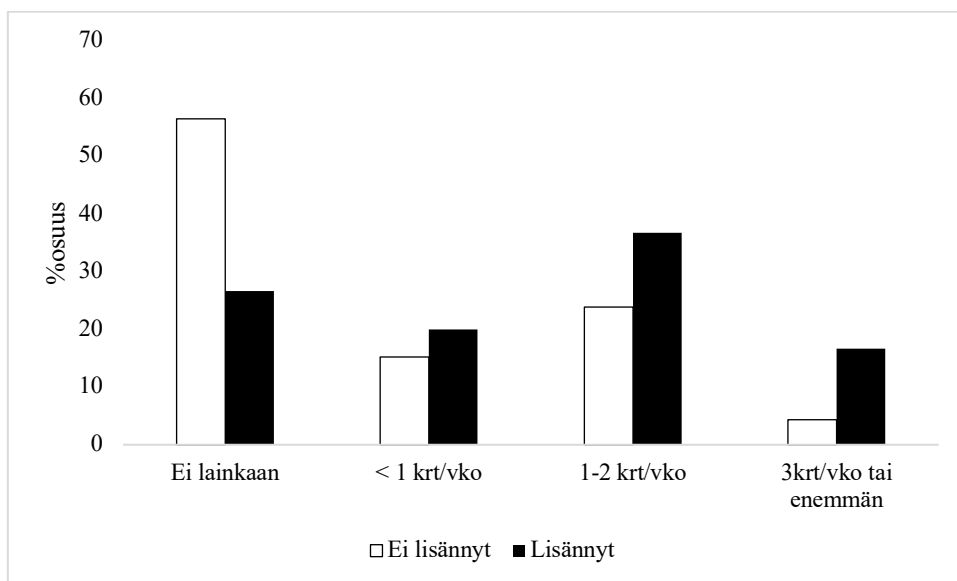
Taulukossa 6. kuvataan liikuntamäärissä tapahtuneita lisäyksiä kuuden kuukauden kontrollikäynnillä. Kuuden kuukauden kontrollikäynnillä 60 tutkittavaa oli lisännyt jotakin liikuntaa seurannan aikana, vastaavasti 46 ei onnistunut lisäämään fyysisen aktiivisuuden määrää. Kuviossa 5 ja 6 kuvataan liikunta-aktiivisuutta jaotteleamalla tutkittavat liikuntaa lisänneiden ja ei-lisänneiden ryhmiin. Kahden riippumattoman otoksen testillä tarkasteltaessa ei-liikuntaa lisänneiden ja liikuntaa lisänneiden ryhmien välillä havaittiin tilastollisesti merkitsevä ero liikunta-aktiivisuuden keskiarvoissa sekä kestävyysliikunta-aktiivisuudessa (p-arvo < 0,001) että lihaskuntoharjoittelussa (p-arvo = 0,001).

TAULUKKO 6. Kuvaus liikunnan lisäyksestä kuuden kuukauden kontrollikäynnillä.

	Kyllä, n	Ei, n
Lisännyt jotakin liikuntaa	60	46
Lisännyt kestävyysliikuntaa	50	41
Lisännyt lihaskuntoharjoittelua	46	60
Lisännyt kestävyysliikuntaa ja lihaskuntoharjoittelua	36	36
Fyysinen toimintakykyisyys parantunut	50	41
Lisännyt kestävyysliikuntaa, mutta ei lihaskuntoharjoittelua	14	
Lisännyt lihaskuntoharjoittelua, mutta ei kestävyysliikuntaa	5	



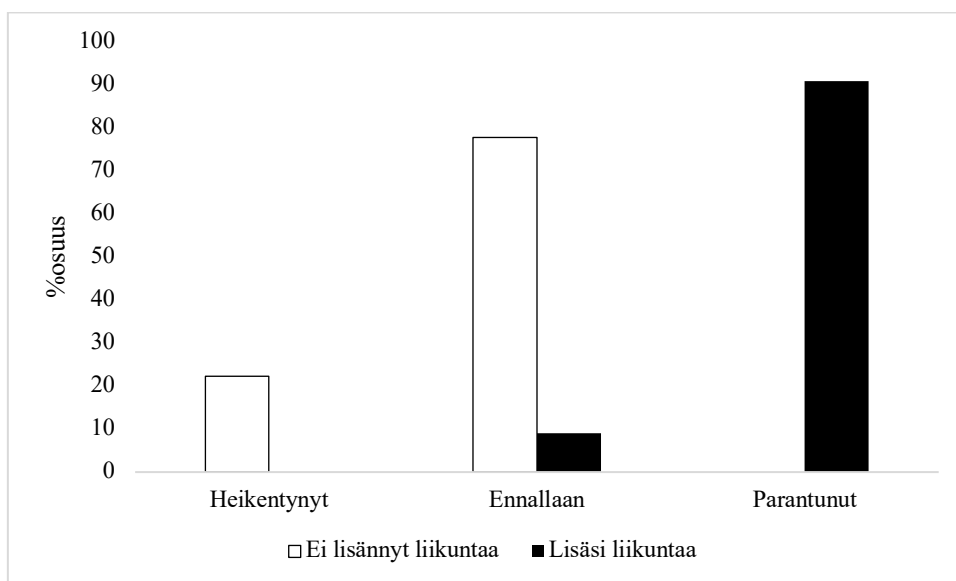
KUVIO 5. Erot kestävyysliikunta-aktiivisuudessa liikuntaa lisänneiden ja ei-lisänneiden ryhmien välillä kuuden kuukauden kontrollikäynnillä.



KUVIO 6. Erot lihaskuntoharjoitteluaktiivisuudessa liikuntaa lisänneiden ja ei-lisänneiden ryhmien välillä kuuden kuukauden kontrollikäynnillä.

Toimintakykyisyyden muutosta arvioitiin kuuden kuukauden kontrollikäynnillä. Kahden riippumattoman otoksen t-testillä verrattaessa toimintakykyisyyden muutoksessa on havaittavissa tilastollisesti merkitsevä ero ei-liikuntaa lisänneiden ja liikuntaa lisänneiden ryhmien välillä (p-arvo < 0,001). Yhdenkään ei-liikuntaa lisänneen tutkittavan toimintakykyisyys ei parantunut

kuuden kuukauden aikana. Vastaavasti kenenkään liikuntaa lisänneiden toimintakykyisyys ei heikentynyt seurantajakson aikana (kuvio 7).



KUVIO 7. Erot toimintakyvyn paranemisessa liikuntaa lisänneiden ja ei-lisänneiden ryhmien välillä kuuden kuukauden kontrollikäynnillä.

Taulukossa 7. vertaillaan parittaisten otosten t-testillä toimintakyky- ja kehonkoostumusmuuttujien keskiarvojen eroja lähtötilanteessa ja kuuden kuukauden kontrollin välillä. Kaikilta rekisteröidyiltä ei ollut saatavilla tietoja jokaisen muuttujan osalta, jonka takia tutkittavien määrä vaihtelee eri muuttujien kohdalla. Tilastollisesti merkitseviä eroavaisuuksia alkutilanteen ja kuuden kuukauden kontrollin keskiarvojen välillä ilmeni niin painossa, kehonpainoindeksissä, lihasmassassa, 6 minuutin kävelytestissä, vatsa- ja selkälihasten dynaamisessa testissä, vasemman yläraajan dynaamisessa testissä, toistokyykistymisessä ja oikean käden puristusvoimassa. Myös muuttujissa, joissa ei tapahtunut tilastollisesti merkitsevää eroa on nähtävissä jonkin verran muutosta.

TAULUKKO 7. Toimintakyky- ja kehonkoostumusmuuttujien keskiarvoerot lähtötilanteen ja kuuden kuukauden kontrollin välillä (t(df) ja p-arvot parittaisten otosten t-testistä).

Muuttuja	Alkutilanne		6 kk kontrolli		
	N	Keskiarvo ± SD	Keskiarvo ± SD	t(df)	p-arvo
Paino, kg	70	107,8 ± 26,3	106,5 ± 26,0	2,8(69)	0,006
BMI (kg/m ²)	104	36,6 ± 6,6	36,0 ± 6,3	3,6(103)	<0,001
VY, cm	94	116,0 ± 14,4	115,3 ± 13,9	1,2(93)	0,218
Rasva%	72	42,7 ± 7,6	42,4 ± 8,0	1,0(71)	0,318
Lihasmassa, kg	56	34,4 ± 9,0	34,0 ± 8,9	3,4(55)	0,001
VFA, cm ²	70	208,9 ± 48,1	206,5 ± 50,0	1,5(69)	0,137
6MWD, m	59	527,29 ± 103,2	566,2 ± 90,0	-5,8(58)	<0,001
Vatsalihastesti, toistomäärä	45	14,1 ± 10,4	16,9 ± 10,9	-3,3(44)	0,002
Selkähastesti, toistomäärä	43	23,3 ± 11,6	27,5 ± 14,6	-3,0(42)	0,004
Yläraajatesti, toistomäärä					
Oikea	60	20,6 ± 10,5	22,5 ± 8,6	-2,0(59)	0,052
Vasen	59	20,4 ± 8,5	22,5 ± 7,1	-2,9(58)	0,005
Toistokykistyminen, toistomäärä	39	27,1 ± 17,2	31,0 ± 16,9	-2,3(38)	0,028
Puristusvoima, kg					
Oikea	60	41,6 ± 13,7	42,7 ± 13,3	-2,4(59)	0,017
Vasen	60	40,1 ± 12,2	40,8 ± 12,5	-1,5(59)	0,128

Taulukossa 8. tutkittavat on jaoteltu uudelleen ei-liikuntaa lisänneiden ja lisänneiden ryhmiin, jolloin voitiin vertailla näiden ryhmien keskiarvojen eroja alkutilanteen ja kuuden kuukauden kontrollin kohdalla. Liikuntaa lisänneiden ryhmässä useammassa muuttujassa tapahtui tilastollisesti merkitsevä muutos alkutilanteen ja 6 kk kontrollin välillä. Liikuntaa ei-lisänneiden ryhmässä vain kuuden minuutin kävelytestitulosten keskiarvossa tapahtui tilastollisesti merkitsevä muutos. Liikuntaa lisänneiden ryhmässä havaittiin tilastollisesti erittäin merkitsevä muutos kehonpainoindeksissä (p-arvo < 0,001) ja kuuden minuutin kävelytestin tuloksessa (p-arvo <0,001).

TAULUKKO 8. Toimintakyky- ja kehonkoostumusmuuttujien keskiarvoerot ryhmitellen liikunnan lisäyksen mukaan (parittaisten otosten t-testi)

Muuttuja	Ei lisännyt liikuntaa					Lisännyt liikuntaa				
	N	Keskiarvo ± SD	Keskiarvo ± SD	t(df)	p-arvo	N	Keskiarvo ± SD	Keskiarvo ± SD	t(df)	p-arvo
Paino, kg	31	114,4 ± 29,9	114,0 ± 29,9	0,8(30)	0,429	39	102,6 ± 22,1	100,5 ± 20,9	2,8(38)	0,008
BMI, kg/m ²	45	36,9 ± 6,7	36,9 ± 6,7	0,3(44)	0,781	59	36,3 ± 6,5	35,4 ± 6,0	4,1(58)	<0,001
VY, cm	40	117,1 ± 14,3	116,6 ± 14,1	0,7(39)	0,475	54	115,3 ± 14,5	114 ± 13,8	1,0(53)	0,318
Rasva%	27	41,9 ± 8,0	41,9 ± 8,0	0,1(26)	0,916	45	43,2 ± 7,5	42,7 ± 8,1	1,3(44)	0,195
Lihasmassa, kg	21	37,1 ± 9,7	36,9 ± 9,7	1,4(20)	0,170	35	32,8 ± 8,2	32,3 ± 8,1	3,2(34)	0,003
VFA, cm ²	25	206,7 ± 43,1	210,3 ± 46,0	-1,4(24)	0,182	45	210,2 ± 51,2	204,3 ± 52,5	3,0(44)	0,004
6MWD, m	22	533,0 ± 99,0	557,9 ± 76,5	-2,2(21)	0,036	37	523,9 ± 106,8	571,2 ± 97,8	-5,8(36)	<0,001
Vatsalihastesti	17	13,0 ± 9,7	13,8 ± 9,1	-0,8(16)	0,462	28	14,8 ± 10,9	18,8 ± 11,6	-3,5(27)	0,002
Selänojenustesti	14	23,1 ± 10,2	23,3 ± 10,4	-0,1(13)	0,947	29	23,4 ± 12,3	29,5 ± 16,0	-3,7(28)	0,001
Yläraaja										
Oikea	23	22,3 ± 11,2	21,6 ± 10,4	0,4(22)	0,688	37	19,5 ± 10,1	23,1 ± 7,4	-3,2(36)	0,003
Vasen	22	21,1 ± 8,9	21,3 ± 8,3	-0,2(21)	0,813	37	20,1 ± 8,4	23,2 ± 6,4	-3,3(36)	0,002
Toistokyykistyminen	13	30,7 ± 18,7	28,2 ± 15,9	2,0(12)	0,068	26	25,4 ± 16,6	32,4 ± 16,2	-3,2(25)	0,004
Puristusvoima										
Oikea	21	44,8 ± 12,5	44,9 ± 13,5	-0,2(20)	0,865	39	39,9 ± 14,2	41,5 ± 13,2	-3,2(38)	0,003
Vasen	21	41,9 ± 11,6	42,4 ± 12,8	-0,6(20)	0,580	39	39,1 ± 12,6	39,9 ± 12,5	-1,6(38)	0,127

Taulukossa 9. kuvataan kehonkoostumus- ja toimintakykymuuttujien muutosten keskiarvoja, sekä liikunnan lisäyksen mukaan luotujen ryhmien tilastollisia eroavaisuuksia muutoksissa. Liikuntaa lisänneiden ryhmässä tapahtui enemmän tilastollisesti merkitseviä muutoksia verrattuna ei-liikuntaa lisänneisiin (taulukko 8). Huomiota kiinnittävä muutos on viskeraalisen rasvan arvon (VFA) keskiarvojen eroavaisuus. Ei-liikuntaa lisänneiden ryhmässä viskeraalisen rasvan arvo keskimääräisesti nousi, kun taas liikuntaa lisänneillä tämä laski. BMI:n ja VFA:n, sekä yläraajojen, selänojennuksen ja toistokyykistymisten dynaamisten testien muutokset eroavat tilastollisesti merkitsevästi liikuntaa lisänneiden ja ei-lisänneiden ryhmien välillä toistomittausten varianssianalyysillä tarkasteltaessa.

TAULUKKO 9. Toimintakyky- ja kehonkoostumusmuuttujien muutosten keskiarvot ryhmitellen liikunnan lisäyksen mukaan (riippumattomien otosten t-testi) ja tilastollinen ero muutoksissa liikuntaa lisänneiden ja ei-lisänneiden välillä (toistomittausten varianssianalyysi).

	Liikuntaa lisänneet		Ei-liikuntaa lisänneet		Toistomittausten varianssianalyysi p-arvo
	N	Keskiarvo ± SD	N	Keskiarvo ± SD	
Painon muutos, kg	39	-2,1 ± 4,6	31	-0,4 ± 2,8	0,079
Vyötärön ympäryksen muutos, cm	54	-0,8 ± 5,8	40	-0,5 ± 3,9	0,746
BMI:n muutos, kg/m ²	59	-0,9 ± 1,7	45	-0,1 ± 1,0	0,003
Lihasmassan muutos, kg	35	-0,5 ± 0,8	21	-0,2 ± 0,8	0,335
VFA:n muutos, cm ²	45	-5,9 ± 13,1	25	3,6 ± 13,1	0,005
Rasva% muutos	45	-0,5 ± 2,6	27	-0,1 ± 3,4	0,538
6MWD:n muutos, m	37	47,3 ± 49,5	22	24,9 ± 52,1	0,104
Oikean käden puristusvoiman muutos, kg	39	1,6 ± 3,1	21	0,1 ± 3,8	0,121
Vasemman käden puristusvoiman muutos, kg	39	0,8 ± 3,4	21	0,5 ± 4,3	0,749
Oikean yläraajan muutos	37	3,5 ± 6,6	23	-0,7 ± 8,2	0,032
Vasemman yläraajan muutos	37	3,1 ± 5,7	22	0,2 ± 4,5	0,046
Vatsaliikkeiden muutos	28	4,0 ± 6,1	17	0,8 ± 4,5	0,070
Selänojennuksen muutos	29	6,1 ± 9,0	14	0,1 ± 7,9	0,040
Toistokyykistymisen muutos	26	7,0 ± 11,1	13	-2,5 ± 4,6	0,005

Muutokset laskettu kaavalla ”muuttuja 6 kk tilanne – muuttuja alkutilanne”

Kehonkoostumus- ja toimintakykymuuttujien muutosten korreloitumista tarkasteltiin Pearsonin korrelaatiokertoimien avulla koko joukossa ja alaryhmittäin liikunnan lisäyksen mukaan. Huomioitava on, että liikuntaa lisänneiden muutokset korreloituivat enemmän toisiinsa (taulukko 11), mutta myös koko joukkoa tarkasteltaessa yhteyksiä löytyi (taulukko 10). Tilastollisesti erittäin merkitsevä korrelaatio koko tutkimusjoukossa havaittiin muun muassa rasvaprosentin ja kehon viskeraalisen rasva-arvon muutosten välillä (p -arvo $< 0,001$) (taulukko 10), kun rasvaprosentti laski myös viskeraalisen rasvan määrä väheni. Liikuntaa lisänneiden ryhmässä muun muassa yläraajojen dynaamisen voiman paraneminen korreloi parantuneen kuuden minuutin kävelytestituloksen kanssa (oikea p -arvo = $0,006$ ja vasen p -arvo = $0,042$) (taulukko 11). Painon ja kehonpainoindeksin vähentyminen korreloi voimakkaasti lihasmassan vähentymisen kanssa koko tutkimusjoukossa ja alaryhmittäin. Liikuntaa lisänneiden ryhmässä etenkin muutokset kehonkoostumuksessa korreloivat voimakkaasti toisiinsa. Ainoastaan rasvaprosentin ja vyötärön ympäryksen muutokset sekä rasvaprosentin ja lihasmassan eivät korreloituneet toisiinsa liikuntaa lisänneiden ryhmässä.

TAULUKKO 10. Kehonkoostumusta ja toimintakykyä mittaavien tekijöiden muutosten korreloituminen toisiinsa (Pearsonin korrelaatio).

		Paino	VY	BMI	Lihasmassa	VFA	Rasva%	6MWD	Puristus- voima oik.	Puristus- voima vas.	Yläraaja oik.	Yläraaja vas.	Vatsat	Selät
VY	r	0,452**												
	p	0,006												
BMI	r	0,939**	0,480**											
	p	<0,001	<0,001											
Lihasmassa	r	0,734**	0,295	0,823**										
	p	<0,001	0,107	<0,001										
VFA	r	0,817**	0,333*	0,545**	0,269									
	p	<0,001	0,033	<0,001	0,119									
Rasva%	r	0,315	0,342*	0,314*	0,081	0,682**								
	p	0,09	0,029	0,036	0,643	<0,001								
6MWD	r	0,03	0,014	-0,101	-0,293	-0,004	-0,077							
	p	0,888	0,94	0,552	0,165	0,982	0,67							
Puristusvoima oik.	r	0,167	0,039	0,278	0,254	0,144	0,165	0,125						
	p	0,404	0,82	0,087	0,183	0,403	0,335	0,481						
Puristusvoima vas.	r	0,113	0,077	0,039	-0,017	0,141	-0,055	0,118	0,077					
	p	0,574	0,655	0,815	0,932	0,411	0,75	0,505	0,64					
Yläraaja oik.	r	-0,033	-0,135	-0,094	-0,04	-0,009	-0,049	0,354*	0,438**	0,095				
	p	0,876	0,446	0,581	0,851	0,959	0,784	0,037	0,01	0,593				
Yläraaja vas.	r	-0,116	-0,042	-0,127	-0,174	-0,032	-0,09	0,193	0,241	0,104	0,771**			
	p	0,58	0,814	0,454	0,405	0,859	0,611	0,267	0,169	0,558	<0,001			
Vatsat	r	0,471*	0,038	0,075	0,202	0,336	0,206	-0,099	0,013	0,316	0,189	0,26		
	p	0,042	0,853	0,706	0,453	0,1	0,324	0,624	0,95	0,124	0,336	0,181		
Selät	r	0,042	-0,028	0,033	0,151	-0,092	-0,239	-0,32	-0,12	0,175	-0,261	-0,177	0,307	
	p	0,86	0,89	0,863	0,564	0,653	0,24	0,097	0,559	0,393	0,172	0,358	0,113	
Toistokyykistys	r	-0,102	-0,118	0,083	0,26	0,128	0,131	-0,099	0,286	0,361	-0,106	0,047	0,241	0,223
	p	0,696	0,573	0,688	0,349	0,562	0,551	0,637	0,185	0,091	0,614	0,822	0,257	0,283

Tilastollisesti merkitsevä korrelaatio *p<0,05; **p<0,01

TAULUKKO 11. Kehonkoostumusta ja toimintakykyä mittaavien tekijöiden muutosten korreloituminen toisiinsa, liikuntaa lisänneet.

		Paino	VY	BMI	Lihasmassa	VFA	Rasva%	6MWD	Puristus- voima oik.	Puristus- voima vas.	Yläraaja oik.	Yläraaja vas.	Vatsat	Selät
VY	r	0,429**												
	p	<0,001												
BMI	r	0,946**	0,443**											
	p	<0,001	<0,001											
Lihasmassa	r	0,682**	0,296*	0,782**										
	p	<0,001	0,037	<0,001										
VFA	r	0,776**	0,297*	0,595**	0,367**									
	p	<0,001	0,019	<0,001	0,006									
Rasva%	r	0,337*	0,171	,0341**	0,051	0,538**								
	p	0,018	0,177	0,003	0,709	<0,001								
6MWD	r	-0,072	-0,073	-0,14	-0,138	-0,076	-0,023							
	p	0,665	0,605	0,289	0,404	0,587	0,872							
Puristusvoima oik.	r	0,03	0,028	0,101	0,196	-0,029	0,113	0,077						
	p	0,852	0,842	0,444	0,208	0,833	0,41	0,582						
Puristusvoima vas.	r	0,126	0,115	0,045	0,083	0,158	-0,015	0,213	0,228					
	p	0,433	0,403	0,734	0,599	0,25	0,914	0,122	0,08					
Yläraaja oik.	r	-0,165	-0,057	-0,096	-0,051	-0,167	-0,172	0,358**	0,377**	0,098				
	p	0,31	0,678	0,466	0,753	0,223	0,21	0,006	0,005	0,475				
Yläraaja vas.	r	-0,122	-0,02	-0,101	-0,043	-0,023	-0,037	0,273*	0,298*	0,093	0,720**			
	p	0,461	0,883	0,448	0,794	0,868	0,79	0,042	0,028	0,506	<0,001			
Vatsat	r	0,197	0,078	-0,014	0,088	0,107	0,006	-0,083	-0,036	0,175	0,022	0,191		
	p	0,306	0,617	0,929	0,661	0,512	0,973	0,592	0,823	0,272	0,887	0,215		
Selät	r	0,079	-0,011	-0,01	0,169	-0,174	0,029	-0,036	0,105	0,269	-0,08	-0,108	0,252	
	p	0,688	0,946	0,951	0,41	0,297	0,863	0,821	0,523	0,098	0,609	0,495	0,112	
Toistokyykistys	r	-0,088	-0,07	0,044	0,211	0,03	0,096	0,089	0,158	0,304	0,061	0,104	0,306	0,319
	p	0,676	0,68	0,792	0,321	0,866	0,582	0,599	0,364	0,076	0,717	0,533	0,078	0,066

Tilastollisesti merkitsevä korrelaatio *p<0,05; **p<0,01

TAULUKKO 12. Kehonkoostumusta ja toimintakykyä mittaavien tekijöiden muutosten korreloituminen toisiinsa, ei-liikuntaa lisänneet.

		Paino	VY	BMI	Lihasmassa	VFA	Rasva%	6MWD	Puristus- voima oik.	Puristus- voima vas.	Yläraaja oik.	Yläraaja vas.	Vatsat	Selät
VY	r	0,354												
	p	0,07												
BMI	r	0,974**	0,364*											
	p	<0,001	0,021											
Lihasmassa	r	0,617*	0,215	0,719**										
	p	0,011	0,377	<0,001										
VFA	r	0,632**	0,219	0,633**	0,588**									
	p	0,005	0,341	0,001	0,008									
Rasva%	r	0,438	0,009	0,432*	0,004	0,388								
	p	0,061	0,969	0,024	0,988	0,055								
6MWD	r	-0,029	-0,256	-0,091	0,224	-0,028	0,045							
	p	0,922	0,277	0,689	0,423	0,908	0,849							
Puristusvoima oik.	r	-0,043	0,014	-0,128	0,076	-0,103	0,071	-0,045						
	p	0,883	0,956	0,58	0,795	0,673	0,772	0,85						
Puristusvoima vas.	r	0,171	0,241	0,117	0,366	0,233	0,028	0,349	0,401					
	p	0,559	0,32	0,614	0,197	0,338	0,908	0,132	0,071					
Yläraaja oik.	r	-0,415	0,088	0,094	-0,107	-0,231	-0,261	0,254	0,244	0,081				
	p	0,124	0,706	0,67	0,693	0,314	0,253	0,253	0,286	0,728				
Yläraaja vas.	r	-0,007	0,049	0,246	0,239	0,293	0,051	0,326	0,354	0,065	0,625**			
	p	0,98	0,838	0,27	0,391	0,211	0,83	0,149	0,126	0,787	0,002			
Vatsat	r	-0,21	0,123	-0,075	-0,146	0,038	-0,002	-0,261	-0,279	-0,245	-0,551*	-0,363		
	p	0,56	0,639	0,774	0,668	0,892	0,993	0,312	0,295	0,361	0,022	0,167		
Selät	r	0,491	-0,008	0,103	0,321	-0,017	0,257	0,446	0,37	0,487	-0,007	-0,11	-0,474	
	p	0,217	0,978	0,726	0,399	0,959	0,42	0,11	0,213	0,091	0,98	0,721	0,102	
Toistokykistys	r	0,139	0,011	0,32	0,248	0,376	0,027	0,411	-0,07	0,504	0,285	-0,046	-0,443	0,644
	p	0,742	0,972	0,286	0,521	0,229	0,934	0,184	0,828	0,095	0,345	0,881	0,2	0,061

Tilastollisesti merkitsevä korrelaatio *p<0,05; **p<0,01

7 POHDINTA

Tämän tutkielman tarkoituksena oli tarkastella Keski-Suomen keskussairaalan liikuntalääketieteen poliklinikan liikuntahoidon vaikutuksia fyysiseen toimintakykyyn, kehonkoostumukseen ja liikunnan lisäykseen kyseisen poliklinikan potilailla. Vaikutuksia arvioitiin kehonkoostumus- ja toimintakykymuuttujien sekä toimintakykyisyyden paranemisen avulla. Lisäksi tutkitavat jaettiin alaryhmiin todellisen liikunnan lisäämisen mukaan ja tarkasteltiin, onko liikunnan lisäämisen onnistumisella minkälainen vaikutus kehonkoostumus- ja toimintakykymuuttujiin sekä näiden muuttujien muutosten suuruuteen. Keski-Suomen keskussairaalan liikuntalääketieteen poliklinikka toimii Suomessa eräänlaisena ennakkotapauksena, sen ollessa ainut julkisessa terveydenhuollossa sairaalan yhteydessä toimiva liikuntalääketieteeseen erikoistunut poliklinikka. Tutkielma lisää tietoa siitä, minkälaisia vaikutuksia liikuntahoidolla on liikuntalääketieteen poliklinikalla.

Tutkielman tulosten mukaan liikuntaa lisänneiden potilaiden toimintakykyisyys ja kehonkoostumus paranivat kuuden kuukauden seurannan aikana usean muuttujan mukaan tilastollisesti merkitsevästi, vaikka kyseessä olivat usein monisairaant ja haasteelliset potilaat. Koko tutkimusjoukossa (liikuntaa lisänneet ja ei-lisänneet), nähtiin jakson aikana positiivisia muutoksia. Keskimäärin koko tutkimusjoukossa paino väheni -1,3 kg. Liikuntaa lisänneillä painonlasku oli keskimäärin -2,1 kg ja ei-lisänneillä -0,4 kg. Liikuntaa lisänneillä havaittiin pienempää lihasmassan vähenemistä seurannan aikana. Myös kehon viskeraalisen rasvan arvon (VFA) muutoksessa oli huomattava ero ryhmien välillä. Liikuntaa lisänneiden ryhmässä viskeraalisen rasvan arvo laski tilastollisesti merkitsevästi, kun taas ei-liikuntaa lisänneillä arvo keskimääräisesti kohosi seurannan aikana. Liikuntahoidolla saatiin aikaan terveydelle positiivisia muutoksia tutkittavien kehonkoostumus- ja toimintakykymuuttujissa sekä arvioidussa toimintakykyisyydessä, etenkin liikuntaa lisänneillä. Ryhmät (liikuntaa lisänneet ja ei-lisänneet) erosivat myös muutosten suhteen tilastollisesti merkitsevästi useamman muuttujan osalta tarkasteltaessa muutosta alkutilanteen ja kuuden kuukauden kontrollin välillä.

7.1 Tulosten pohdinta

Kehonkoostumus

Tutkielmassa arvioitiin tutkittavien kehonkoostumusta painon, kehon painoindeksin, lihasmassan, vyötärön ympäryksen, rasvaprosentin ja viskeraalisen rasvan arvoilla. Tärkeänä mittarina toimi InBody-770-bioimpedanssilaitte, jolla mittaukset tehtiin tutkittaville lähtötilanteessa ja kuuden kuukauden kontrollissa. Kaikilla tutkittavilla paino laski keskimäärin -1,3 kg. Liikuntaa lisänneiden ryhmässä paino laski kuuden kuukauden aikana keskimäärin -2,1 kg ja liikuntaa ei-lisänneillä -0,4 kg. Swift ym. (2018) nostavat katsauksessaan esiin, että jo 2-3 % painonlasku on jo yhteydessä kardiovaskulaarisiin hyötyihin ja todennäköisesti helpommin saavutettavissa ylipainoisten ja lihaviiden henkilöiden kohdalla. Tässä tutkielmassa saavutettiin keskimäärin -1,2 % muutos painossa, tarkastellaan kaikkia tutkittavia. Liikuntaa lisänneillä muutos oli keskimäärin -2,0 % ja ei-liikuntaa lisänneillä 0,3 %. Thorogoodin ym. (2011) meta-analyysissä kuuden kuukauden kestävyysliikuntainterventiolla saatiin aikaan -1,6 kg:n painon (95 % CI 1,56–1,64) vähentyminen, joten myös tämän katsauksen suhteen liikuntahoidolla saavutettu painonalenema on samansuuntainen aiemman kirjallisuuden kanssa. Lihasmassan heikentyminen oli ainut negatiivinen muutos tutkittavilla. Kaikilla tutkittavilla lihasmassa heikentyi keskimäärin -0,37 kg (95 % CI -0,59– -0,15). Liikuntaa lisänneillä lihasmassa pienentyi enemmän kuin liikuntaa lisäämättömillä. Liikuntaa lisänneillä tapahtui tilastollisesti merkitsevä muutos (p -arvo = 0,003) bioimpedanssilla mitatussa lihasmassan heikkenemisessä, mutta mitattu lihasvoima kuitenkin kasvoi.

Tutkittavien vyötärön ympäryys pieneni keskimäärin vain -0,7 cm (vaihteluväli: minimi -21,5 cm, maksimi 16,0 cm), mutta tulokseen voi vaikuttaa myös mittavirheet. Kuten suuri vaihteluväli osoittaa, yksittäisillä tutkittavilla tapahtui kuitenkin suuria muutoksia vyötärön ympäryksessä. Kun tutkittavat jaettiin osaryhmiin, liikuntaa lisänneiden vyötärön ympäryys kaventui keskimäärin -0,8 cm ja ei-liikuntaa lisänneillä -0,5 cm. Käytännössä vyötärön ympäryksessä ei ryhmätasolla tapahtunut muutoksia, mutta suuntaus oli kuitenkin oikea. Wewegen ym. (2018) meta-analyysissä tutkittavien vyötärön ympäryys kaventui keskimäärin -3,4 cm (95 % CI -4,8– -2,07) kestävyysharjoittelulla. Liikuntalääketieteen poliklinikan tutkittavilla ei kuitenkaan

määritely liikunnan määrää tai kestoja, toisin kuin tyypillisesti satunnaistetuissa kontrolloiduissa tutkimuksissa.

Viskeraalisen rasvan arvo taas väheni keskimäärin $-2,5 \text{ cm}^2$ koko ryhmässä. Osaryhmittäin VFA:n muutokset erosivat huomattavasti. Liikuntaa lisänneillä VFA laski keskiarvoisesti $-5,7 \text{ cm}^2$ (2,8 %) ja ei-liikuntaa lisänneillä VFA nousi kuuden kuukauden seurannan aikana $3,6 \text{ cm}^2$ (1,7 %). Raon ym. (2019) systemaattisessa katsauksessa ja meta-analyysissä todettiin liikuntainterventioilla voivan vähentää viskeraalisen rasvan määrää merkittävästi ja tuoda kliinisesti merkittävää hyötyä parantaen henkilön kardiometabolista terveyttä. Verheggen ym. (2016) katsauksen mukaan liikunnalla voidaan vähentää viskeraalista rasvaa jopa 6,1 %. Tulokset ovat toki samansuuntaisia etenkin liikuntaa lisänneiden ryhmän osalta. Liikuntaa lisänneillä rasvaprosentti laski keskimääräisesti $-0,5 \%$ (CI $-1,3-0,3$) ja ei-liikuntaa lisänneillä $-0,1 \%$ (CI $-1,4-1,3$). Rasvaprosentissa ei tapahtunut kummassakaan ryhmässä tilastollisesti merkitsevää muutosta, mutta liikuntaa lisänneillä on nähtävissä vähenemisen trendi. Koko tutkimusjoukossa rasvaprosentin ja viskeraalisen rasvan väheneminen korreloivat toistensa kanssa ($r_p = 0,682$, $p < 0,001$). Tämä yhteys on tärkeää huomioida, sillä rasvaprosentin pienentyminen saattaa pienentää nimenomaan viskeraalisen rasvan määrää liikuntahoitopotilailla. Viskeraalinen rasva kertyy sisäelinten ja vatsaontelon ympärille, kuitenkin jo kohtuukuormittava liikunta saattaa laskea rasvamassasta juuri viskeraalisen rasvan määrää (Gleeson ym. 2011; Rao ym. 2019).

Toimintakykyisyys

Tutkielmassa toimintakykyisyyttä arviointiin kuuden minuutin kävelytestissä kuljetulla matkalla (6MWD), puristusvoimamittauksella, yläraajan dynaamisella toistotestillä, vatsalihasten ja selkälihasten dynaamisella toistotestillä, sekä toistokyykistymisellä. Liikuntaa lisänneiden ryhmässä toimintakykyisyyden muuttujien tulokset paranivat tilastollisesti merkitsevästi kaikissa muuttujissa (p -arvo = $0,001-0,004$), paitsi vasemman käden puristusvoiman osalta.

Kuuden minuutin kävelytestin tulos (6MWD) parani tilastollisesti merkitsevästi sekä liikuntaa lisänneillä (p -arvo $< 0,001$) että ei-liikuntaa lisänneillä (p -arvo = $0,036$). Liikuntaa lisänneillä tulos parani keskimäärin $47,3$ metriä ($SD \pm 49,5$). Kävelytestillä voidaan arvioida luotettavasti

tutkittavan kävelykykyä, rasituksen sietoa, yleistä toimintakykykapasiteettia ja päivittäisistä askareista selviämistä (Solway ym. 2001; Peurala & Paltamaa, TOIMIA-tietokanta 2019). Bohannonin ja Crouchin (2017) katsauksen mukaan jo 14-30,5 metrin parannus kuuden minuutin kävelytestissä voi tuoda kliinisiä hyötyjä. Satunnaistetuissa kontrolloiduissa liikuntahoitotutkimuksissa on saavutettu keskimäärin 66 metrin lisäys kävelytestissä (Errickson ym. 2016).

Liikuntaa lisänneiden ryhmässä 6 kuukauden seurannan aikana oikean käden puristusvoima kasvoi tilastollisesti merkitsevästi (p -arvo = 0,003). Keskimäärin puristusvoima parani ryhmässä 1,6 kg ($SD \pm 3,1$). Puristusvoima on ennustava tekijä päivittäisistä toiminnoista selviytymiselle ja mittaa käden lihaksiston voimaa ja tehoa (Ahtiainen & Häkkinen 2018, 188; Stenholm, Punakallio & Valkeinen, TOIMIA-tietokanta 2013). Kansainvälisessä tutkimuksessa liikuntahoidon vaikutusta kroonisista sairauksista kärsivien käden puristusvoimaan ei juuri ole tutkittu, mutta tämän tutkielman tulokset antavat suuntaa sille, että myös liikuntaharjoittelun lisääntymisen myötä, myös puristusvoimassa saadaan aikaan parannuksia.

Yläraajojen, vatsan, selän ja alaraajojen dynaamisissa toistotesteissä oli nähtävissä koko tutkimusjoukossa positiivinen trendi 6 kuukauden seurannan jälkeen. Seurannan aikana toistotesteissä yläraajojen, vatsan, selän ja toistokyykistymistestien toistomäärät kasvoivat liikuntaa lisänneiden ryhmässä tilastollisesti merkitsevästi (p -arvo = 0,001-0,004). Vatsaliikkeiden määrä kasvoi keskimäärin 4 toistoa ($SD \pm 6,1$) ja selänojen määrät 6,1 toistoa ($SD \pm 9,0$) liikuntaa lisänneillä. Toistokyykistymisten osalta toistomäärä kasvoi keskimäärin 7 toistoa ($SD \pm 11,1$). Vaikka lihaskunto ei olisikaan parantunut, liikuntaa lisänneiden ryhmässä nähtävissä oleva painon väheneminen helpottaa itsessään jo toistotestien suorittamista. Toistotestien muuttujat eivät kuitenkaan korreloituneet kehonkoostumusmuuttujiin korrelaatioanalyseissä.

Liikunnan lisäys

Tarkasteltaessa liikuntaa lisänneiden määrää, 106:sta tutkittavasta 60 eli noin 57 % lisäsi kuuden kuukauden aikana jotakin liikuntaa. Toisin sanoen lähes puolet tutkittavista ei onnistunut puolen vuoden aikana kohottamaan fyysistä aktiivisuutta merkittävästi. Schelling ym. (2009) mukaan juuri potilaiden motivoimiseen tulisi panostaa, jotta liikuntahoidolla voidaan

todellisuudessa lisätä fyysisen aktiivisuuden määrää. Heidän tutkimuksessaan motivointiryhmässä oli tilastollisesti merkitsevästi vähemmän liikuntahoidon keskeyttäneitä ja heidän viikoittainen aktiivinen aikansa nousi tutkimuksessa. Myös Houghton ym. (2020) nostavat systemaattisessa katsauksessaan esille, että hyvällä viestinnällä, huomioimalla potilaan yksilöllisyys ja painottamalla tämän henkilökohtaista hyötymistä hoidosta voidaan parantaa tämän sitoutumista. Liikuntalääketieteen poliklinikan hoidon perustana onkin juuri yksilöllisyys, josta myös tulevaisuudessa on hyvä pitää kiinni. Tämän tutkimuksen toteutusajanjaksosta poiketen liikuntapoliklinikan potilaille on nykyisin tarjolla myös psykologinen interventio, jotta mahdollisimman moni lisäisi liikuntaa.

Tutkielman muuttujissa on havaittavissa tilastollisesti merkitseviä eroja alkutilanteen ja kuuden kuukauden kontrollin välillä enemmän juuri liikuntaa lisänneiden ryhmässä. Kehonkoostumuksesta paino, BMI, lihasmassa ja viskeraalisen rasvan arvo muuttuivat tilastollisesti merkitsevästi liikuntaa lisänneiden ryhmässä kuuden kuukauden aikana, mutta samaa efektiä ei nähty liikunta lisäämättömien ryhmässä. Toimintakykyisyyttä arvioivissa muuttujissa kaikki, paitsi vasemman käden puristusvoima, paranivat tilastollisesti merkitsevästi juuri liikuntaa lisänneillä. Ei-lisänneiden ryhmässä ainoastaan kuuden minuutin kävelytestitulokset parani. Tulokset puoltavat juuri liikunnan ja fyysisen aktiivisuuden lisäystä, jotta kehonkoostumukseen ja toimintakykyyn voidaan saada aikaan merkittävää positiivista muutosta. Parannukset fyysisen kunnon testeissä todennäköisesti indikoivat parempaa metabolista terveyttä, vaikka kehonkoostumuksessa ei todettaisikaan muutoksia. Kansainvälisessä tutkimuksessa, kuten aiemmin tutkielmassa on esitetty, juuri liikunnan todellisella lisäyksellä on aikaansaatu positiivisia muutoksia kehonkoostumukseen ja toimintakykyyn. Liikuntahoidolla on saatu aikaan positiivisia tuloksia kroonisten sairauksien hoidossa parantaen potilaiden fyysistä kuntoa ja hyvinvointia, vähentäen kipuja etenkin tuki- ja liikuntaelinsairauksissa, hidastaen sairauden etenemistä etenkin kardiometabolisissa sairauksissa ja vähentäen masennusta (Pedersen & Saltin 2015; Bricca ym. 2020; Kujala 2021). Tässä tutkimuksessa ei dokumentoitu kaikkia liikunnan hyötyjä, kuten esimerkiksi usein nähtäviä positiivisia muutoksia mielialassa.

7.2 Tutkielman heikkoudet ja vahvuudet

Tutkielma keskittyy arvioimaan ainoastaan fyysisiä muutoksia tutkittavilla. Kuitenkin toimintakykyisyyden parantuminen todennäköisesti vaikuttaa myös potilaiden elämänlaatuun. Elämänlaatu- ja elämäntapamittarien huomioiminen esimerkiksi Maailman terveysjärjestön WHOQOL-BREF-elämänlaatumittarilla liikuntalääketieteen poliklinikalla lähtötilanteessa ja 6 tai 12 kuukauden kontrollissa toisi arvokasta lisätietoa siitä, kuinka tässä oikean elämän aineistossa liikuntahoito vaikuttaa potilaiden elämään. Vuonna 2020 elämänlaatumittari on lisätty osaksi poliklinikan protokollaa, joten tulevaisuudessa aiheesta on mahdollista saada tietoa. Liikuntalääketieteen poliklinikan potilaiden hoitoon tulokset ovat usein monisyisiä ja taustalla vaikuttavia, esimerkiksi psykologisia syitä löytyy usein. Elämäntapamuutos, etenkin näin kokonaisvaltaisen, voi olla monelle potilaalle hyvin haastava. Nykyisin liikuntalääketieteen poliklinikan tiimin osana pilottihankkeessa toimii myös psykologi, mikä saattaa vaikuttaa positiivisesti liikuntahoidon onnistumiseen tukien liikunnallista elämäntapamuutosta.

Tutkielmassa ei otettu huomioon liikuntahoidon yksilö- ja ryhmäohjauksen eroavaisuuksia. Tulevaisuudessa tämän huomioiminen tutkimuksessa voisi tuoda mielenkiintoista tietoa liikunnan lisäyksen onnistumiseen ja motivaation säilymiseen liikunnallisessa elämäntapamuutoksessa. Tutkielman riskinä liikuntahoidon arvioinnissa on myös erittäin selekoitunut tutkimusjoukko, sillä tutkimukseen rekisteröidyt olivat pääasiassa liikuntalääketieteen poliklinikan potilaista kaikkein ylipainoisinta ääripäätä, sekä usealla potilaalla oli useampi diagnoosi, joten muu hoito ja haastava lähtötilanne saattaa vaikuttaa tuloksiin. Tutkielmasta jouduttiin myös jättämään tutkittavia pois riittämättömien tietojen takia, syynä esimerkiksi liikuntahoidon keskeyttäminen tai kontrollikäynnin puuttuminen. Drop out -ilmiö saattaa kohdistua nimenomaan kaikkein vähiten motivoituneisiin ja niihin, jotka eivät lisänneet liikuntaa liikuntahoidon aikana. Tämä saattaa vääristää tuloksia.

Tutkielman selkeänä vahvuutena voidaan kuitenkin nähdä oikean elämän tilanne, mitä satunnaistetuissa kontrolloiduissa tutkimuksissa ei voida saavuttaa. Tutkimusjoukko sisältää esimerkiksi epämotivoituneita yksilöitä, sillä he eivät itse ole hakeutuneet tutkimukseen, vaan heidät on toinen lääkäri lähettänyt liikuntalääketieteen poliklinikalle. Tähän todellisen elämän

tutkielmaan liittyi kuitenkin useita haasteita tai tekijöitä, joita voisi tieteellisiä analyysejä varten mitata tarkemmin. Toisaalta tarkat laajat tieteelliset mittaukset eivät ole osa todellisen elämän hoitotyötä. Tarkemman fyysisen aktiivisuuden objektiivisen mittaamisen puute, aiemman liikunta-aktiivisuuden tarkan huomioimisen puute ja samanaikainen voimakas ravitsemushoito heikentävät mahdollisuuksia tehdä tutkielman perusteella yksityiskohtaisia johtopäätöksiä. Tullevaisuudessa tarkempi kirjaaminen ja kontrolloidumpi tutkimusasetelma mahdollistaisi aiempaa paremmin nimenomaan liikuntahoidon vaikuttavuuden analysoimisen. Kuitenkin tässä tutkielmassa saatiin oikeaa elämää mukaileva tutkimusmalli, joka myös tuottaa arvokasta tietoa nimenomaan kyseiselle poliklinikalle.

7.3 Tutkielman eettisyys

Potilastietojen analysointiin on pyydetty osana tutkimusta sairaalan eettiseltä toimikunnalta lupa, ja tutkielman kirjoittaja on kirjoittanut salassapitosopimuksen. Tutkimuksessa on noudatettu hyvän tieteellisen tutkimuksen peruseriaatteita. Tutkimusta varten liikuntalääketieteen poliklinikan ylilääkäri haki tieteellisen tutkimuksen tutkimuslupaa Keski-Suomen sairaanhoitopiiriltä. Tämän lisäksi tutkielman tutkimuksen tekemiseen haettiin vielä erikseen oma tutkimuslupansa. Tutkielman kirjoittaja allekirjoitti tutkimuslupahakemuksissa sitoumuksen salassa pidettävien tietojen käsittelystä. Tutkielman kirjoittaja laati tutkimuslupaa varten tutkimussuunnitelman ja tietosuojailmoituksen. Aineiston tallennus tapahtui sairaalan tiloissa ja data tallennettiin sairaalan Tutkimusmateriaali-Arkkiin salasanoilla suojattuina pseudonymisoina. SPSS-ohjelmassa käytettiin ainoastaan pseudonymisointua dataa. Tutkielman kirjoittajalle luotiin omat ulkopuolisen käyttäjän tunnukset Tutkimusmateriaali-Arkkiin.

Aineiston tallentamisessa ja analysoinnissa on noudatettu läpi tutkielman erityistä huolellisuutta. Aineiston analysointi ja tulosten kuvaaminen on tehty läpinäkyvästi siten, että menetelmät ovat mahdollista tarvittaessa toistaa.

7.4 Johtopäätökset ja jatkotutkimusideat

Liikuntalääketieteen poliklinikan liikuntahoito toi positiivisia tuloksia kehonkoostumukseen ja toimintakykyyn, vaikka kaikki tutkittavat eivät onnistuneetkaan lisäämään liikuntaa. Huomionarvoista on, että fysioterapeutin arvioimassa toimintakykyisyyden muutoksessa yhdelläkään liikuntaa lisänneellä tutkittavalla toimintakykyisyys ei heikentynyt seurantajakson aikana. Juuri näiden usein monisairaiden ja usein ennestään huonosti liikuntaan motivoituneiden potilaiden suorituskyvyssä todetut parannukset viittaavat siihen, että myös metabolisessa terveydessä on saavutettu positiivisia muutoksia.

Tulevaisuudessa liikuntalääketieteen poliklinikan vaikuttavuuden arviointia tulee jatkaa, kuten tässäkin tutkielmassa tehty, ottaen mukaan lisää muuttujia ja huomioiden koko seurantajakso 12 kuukauden kontrolliin asti. Tämän lisäksi tulevaisuudessa elämänlaadun arviointi on erinomainen lisä liikuntalääketieteen poliklinikan vaikuttavuuden arviointiin, sillä sekä liikunta-että ravitsemushoidolla vaikutetaan kokonaisvaltaisesti potilaiden elämään ja tällä tavoin olisi mahdollista saada arvokasta tietoa potilaiden psyykkisen ja sosiaalisen terveydentilasta. Mahdollista ravitsemusneuvontaa ei huomioitu tässä tutkielmassa, joka tulisi myös jatkossa huomioida tarkemmin. Samoin liikuntaryhmiin osallistuminen ja yksilölliset liikuntaneuvonnat tulisi kirjata strukturoidummin, jotta saataisiin tarkemmin tietoa siitä, minkä takia osa potilaista onnistuu todellisuudessa lisäämään liikuntaa ja osa ei. Jatkotutkimuksessa tulisi pyrkiä löytämään mahdollisuuksia tunnistaa juuri ne henkilöt, jotka tarvitsevat enemmän tukea liikunnallisen elämäntavan löytämiseen. Liikuntalääketieteen poliklinikalla systematisoitu ja edelleen kehitetty datan keruu tulee auttamaan tässä.

LÄHTEET

- Ahtiainen, J. & Häkkinen, K. 2018. Teoksessa K. L. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen. Fyysisen kunnon mittaaminen – käsikirja ja oppikirja kuntotestaaajille. Liikuntatieteellinen seura, 217-226.
- Aiello, K. D., Caughey, W. G., Nelluri, B., Sharma, A., Mookadam, F. & Mookadam, M. 2016. Effect of exercise training on sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Respiratory Medicine* 116, 85-92.
- Alaranta, H., Hurri, H., Heliövaara, M., Soukka, A. & Harju, R. 1994. Non-dynamometric trunk performance tests: Reliability and normative data. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 26 (4), 211-215.
- Anderson, L. & Taylor, R. S. 2014. Cardiac rehabilitation for people with heart disease: An overview of cochrane systematic reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (12).
- Anderson, L., Thompson, D. R., Oldridge, N., Zwisler, A. D., Rees, K., Martin, N. & Taylor, R. S. 2016. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (1).
- Bender, R., Jöckel, K., Trautner, C., Spraul, M. & Berger, M. 1999. Effect of age on excess mortality in obesity. *JAMA* 281 (16), 1498-1504.
- Bohannon, R. W. & Crouch, R. 2017. Minimal clinically important difference for change in 6-minute walk test distance of adults with pathology: A systematic review. *Journal of Evaluation in Clinical Practice* 23 (2), 377-381.
- Bollens, B. & Reychler, G. 2018. Efficacy of exercise as a treatment for obstructive sleep apnea syndrome: A systematic review. *Complementary Therapies in Medicine* 41, 208-214.
- Bolton, C. E., Bevan-Smith, E. F., Blakey, J. D., Crowe, P., Elkin, S. L., Garrod, R., Greening, N. J., Heslop, K., Hull, J. H. & Man, W. D. 2013. British Thoracic Society Guideline on Pulmonary Rehabilitation in Adults: Accredited by NICE. *Thorax* 68 (Suppl 2).
- Bricca, A., Harris, L. K., Jäger, M., Smith, S. M., Juhl, C. B. & Skou, S. T. 2020. Benefits and harms of exercise therapy in people with multimorbidity: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Ageing Research Reviews* 63, 101166.

- Bruurs, M. L., van der Giessen, Lianne J & Moed, H. 2013. The effectiveness of physiotherapy in patients with asthma: A systematic review of the literature. *Respiratory Medicine* 107 (4), 483-494.
- Cai, H., Li, G., Zhang, P., Xu, D. & Chen, L. 2017. Effect of exercise on the quality of life in type 2 diabetes mellitus: A systematic review. *Quality of Life Research* 26 (3), 515-530.
- Cardona-Morrell, M., Rychetnik, L., Morrell, S. L., Espinel, P. T., & Bauman, A. 2010. Reduction of diabetes risk in routine clinical practice: are physical activity and nutrition interventions feasible and are the outcomes from reference trials replicable? A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 10(1), 1-17.
- de Rooij, M., van der Leeden, M., Cheung, J., van der Esch, M., Häkkinen, A., Haverkamp, D., Roorda, L. D., Twisk, J., Vollebregt, J. & Lems, W. F. 2017. Efficacy of tailored exercise therapy on physical functioning in patients with knee osteoarthritis and comorbidity: A randomized controlled trial. *Arthritis Care & Research* 69 (6), 807-816.
- Dörenkamp, S., Mesters, I., de Bie, R., Teijink, J. & van Breukelen, G. 2016. Patient Characteristics and Comorbidities Influence Walking Distances in Symptomatic Peripheral Arterial Disease: A Large One-Year Physiotherapy Cohort Study. *PLoS ONE* 11 (1).
- Eichenberger, P. A., Diener, S. N., Kofmehl, R. & Spengler, C. M. 2013. Effects of exercise training on airway hyperreactivity in asthma: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine* 43 (11), 1157-1170.
- Ekström, H., Dahlin-Ivanoff, S. & Elmståhl, S. 2011. Effects of walking speed and results of timed get-up-and-go tests on quality of life and social participation in elderly individuals with a history of osteoporosis-related fractures. *Journal of Aging and Health* 23 (8), 1379-1399.
- Errickson, S. P., Kolotkin, R. L., Skidmore, M. S., Endress, G., Østbye, T., Crosby, R. & Eissensohn, H. 2016. Improvements in functional exercise capacity after a residential behavioural change, diet and fitness program for obese adults. *Physiotherapy Research International* 21 (2), 84-90.
- Gillison, F. B., Skevington, S. M., Sato, A., Standage, M. & Evangelidou, S. 2009. The effects of exercise interventions on quality of life in clinical and healthy populations; a meta-analysis. *Social Science & Medicine* 68 (9), 1700-1710.

- Gleeson, M., Bishop, N. C., Stensel, D. J., Lindley, M. R., Mastana, S. S. & Nimmo, M. A. 2011. The anti-inflammatory effects of exercise: Mechanisms and implications for the prevention and treatment of disease. *Nature Reviews Immunology* 11 (9), 607-615.
- Hagen, K. B., Dagfinrud, H., Moe, R. H., Østerås, N., Kjekken, I., Grotle, M. & Smedslund, G. 2012. Exercise therapy for bone and muscle health: An overview of systematic reviews. *BMC Medicine* 10 (1), 1-11.
- Hislop, A. C., Collins, N. J., Tucker, K., Deasy, M. & Semciw, A. I. 2020. Does adding hip exercises to quadriceps exercises result in superior outcomes in pain, function and quality of life for people with knee osteoarthritis? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine* 54 (5), 263-271.
- Houghton, C., Dowling, M., Meskell, P., Hunter, A., Gardner, H., Conway, A., Treweek, S., Sutcliffe, K., Noyes, J. & Devane, D. 2020. Factors that impact on recruitment to randomised trials in health care: A qualitative evidence synthesis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (10).
- Hurkmans, E., van der Giesen, F J, Vliet Vlieland, T., Schoones, J. & Van den Ende, E. 2009. Dynamic exercise programs (aerobic capacity and/or muscle strength training) in patients with rheumatoid arthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (4).
- Jabardo-Camprubí, G., Donat-Roca, R., Sitjà-Rabert, M., Milà-Villaruel, R. & Bort-Roig, J. 2020. Drop-out ratio between moderate to high-intensity physical exercise treatment by patients with, or at risk of, type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Physiology & Behavior* 215, 112786.
- Jang, J. E., Cho, Y., Lee, B. W., Shin, E. S. & Lee, S. H. 2019. Effectiveness of exercise intervention in reducing body weight and glycosylated hemoglobin levels in patients with type 2 diabetes mellitus in Korea: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes & Metabolism Journal* 43 (3), 302-318.
- Jansen, S. C. P., Hoorweg, B. B. N., Hoeks, S. E., van den Houten, Marijn M L., Scheltinga, M. R. M., Teijink, J. A. W. & Rouwet, E. V. 2019. A systematic review and meta-analysis of the effects of supervised exercise therapy on modifiable cardiovascular risk factors in intermittent claudication. *Journal of Vascular Surgery* 69 (4), 1293-1308.e2.
- Keski-Suomen sairaanhoitopiiri KSSHP. 2020. Liikuntalääketieteen poliklinikka. Viitattu 29.10.2020 [https://www.ksshp.fi/fi-FI/Yhteystiedot/Poliklinikat/Liikuntalaaketieteen_poli-klinikka\(51676\)](https://www.ksshp.fi/fi-FI/Yhteystiedot/Poliklinikat/Liikuntalaaketieteen_poli-klinikka(51676))

- Keuhkohtaumatauti. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Keuhkolääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2020 (viitattu 9.4.2021). Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi
- King, A. C., Whitt-Glover, M. C., Marquez, D. X., Buman, M. P., Napolitano, M. A., Jakicic, J., Fulton, J. E. & Tennant, B. L. 2019. Physical activity promotion: Highlights from the 2018 physical activity guidelines advisory committee systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 51 (6), 1340-1353.
- Kujala, U.M. 2021. Summary of the effects of exercise therapy in non-communicable diseases: Clinically relevant evidence from meta-analyses of randomized controlled trials. medRxiv.
- Kujala, U. M., Jokelainen, J., Oksa, H., Saaristo, T., Rautio, N., Moilanen, L., ... & Keinänen-Kiukaanniemi, S. 2011. Increase in physical activity and cardiometabolic risk profile change during lifestyle intervention in primary healthcare: 1-year follow-up study among individuals at high risk for type 2 diabetes. *BMJ Open*, 1(2)
- Kujala, U.M., Tuovinen, M. & Valtonen, M. 2018. Liikuntalääketieteen toiminnan esittely: Vaikuttavat liikuntahoidot käytäntöön liikuntalääketieteen poliklinikan tukemana. Powerpoint-esitys 09/2018.
- Kujala, U.M. 2009. Evidence on the effects of exercise therapy in the treatment of chronic disease. *British Journal of Sports Medicine* 43 (8), 550-555.
- Kumar, A. S., Maiya, A. G., Shastry, B. A., Vaishali, K., Ravishankar, N., Hazari, A., Gundmi, S. & Jadhav, R. 2019. Exercise and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 62 (2), 98-103.
- Larmer, P. J., Reay, N. D., Aubert, E. R. & Kersten, P. 2014. Systematic review of guidelines for the physical management of osteoarthritis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 95 (2), 375-389.
- Li, L. S. K., Butler, S., Goldstein, R. & Brooks, D. 2019. Comparing the impact of different exercise interventions on fatigue in individuals with COPD: A systematic review and meta-analysis. *Chronic Respiratory Disease*, 16.
- Lihavuuden yleisyys. 2020. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 9.10.2020 <https://thl.fi/fi/web/elintavat-ja-ravitsemus/lihavuus/lihavuuden-yleisyys>

- Lihavuus. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Käypä hoito -johdoryhmän asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2020 (viitattu 9.10.2020). Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi
- Liikunta. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Käypä hoito -johdoryhmän asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2016 (viitattu 7.10.2020). Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi
- Lins-Filho, O. L., Pedrosa, R. P., Gomes, J. M., Moraes, S. L. D., Vasconcelos, B. C. E., Lemos, C. A. A. & Pellizzer, E. P. 2020. Effect of exercise training on subjective parameters in patients with obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine* 69, 1-7.
- Long, L., Mordi, I. R., Bridges, C., Sagar, V. A., Davies, E. J., Coats, A., Dalal, H., Rees, K., Singh, S. J. & Taylor, R. S. 2019. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with heart failure. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (1).
- McLester, C. N., Nickerson, B. S., Kliszczewicz, B. M. & McLester, J. R. 2018. Reliability and agreement of various InBody body composition analyzers as compared to dual-energy X-ray absorptiometry in healthy men and women. *Journal of Clinical Densitometry*.
- Mendelson, M., Bailly, S., Marillier, M., Flore, P., Borel, J. C., Vivodtzev, I., Doutreleau, S., Verges, S., Tamisier, R. & Pépin, J. 2018. Obstructive sleep apnea syndrome, objectively measured physical activity and exercise training interventions: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Neurology* 9, 73.
- Metsämuuronen, J. 2011. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä: E-kirja opiskelijalaitos. Helsinki: International Methelp, Booky.fi.
- Muth, C., Blom, J. W., Smith, S. M., Johnell, K., Gonzalez-Gonzalez, A. I., Nguyen, T. S., Brueckle, M., Cesari, M., Tinetti, M. E. & Valderas, J. M. 2019. Evidence supporting the best clinical management of patients with multimorbidity and polypharmacy: A systematic guideline review and expert consensus. *Journal of Internal Medicine* 285 (3), 272-288.
- Nikander, R., Sievänen, H., Heinonen, A., Daly, R. M., Uusi-Rasi, K. & Kannus, P. 2010. Targeted exercise against osteoporosis: A systematic review and meta-analysis for optimising bone strength throughout life. *BMC Medicine* 8 (1), 1-16.
- Pakhale, S., Luks, V., Burkett, A. & Turner, L. 2013. Effect of physical training on airway inflammation in bronchial asthma: A systematic review. *BMC Pulmonary Medicine* 13 (1), 1-10.

- Pan, B., Ge, L., Xun, Y., Chen, Y., Gao, C., Han, X., Zuo, L., Shan, H., Yang, K. & Ding, G. 2018. Exercise training modalities in patients with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and network meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 15 (1), 1-14.
- Pasanen, T., Tolvanen, S., Heinonen, A. & Kujala, U. M. 2017. Exercise therapy for functional capacity in chronic diseases: An overview of meta-analyses of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine* 51 (20), 1459-1465.
- Pedersen, B. K. & Saltin, B. 2015. Exercise as medicine – evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 25, 1-72.
- Polvi- ja lonkkanivelriikko. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Käypä hoito -johtoryhmän asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2018 (viitattu 3.5.2021). Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi
- Rao, S., Pandey, A., Garg, S., Park, B., Mayo, H., Despres, J., Kumbhani, D., de Lemos, J. A. & Neeland, I. J. 2019. Effect of exercise and pharmacological interventions on visceral adiposity: A systematic review and meta-analysis of long-term randomized controlled trials. *Mayo Clinic Proceedings* 94 (2), 211-224.
- Risom, S. S., Zwisler, A., Johansen, P. P., Sibilitz, K. L., Lindschou, J., Gluud, C., Taylor, R. S., Svendsen, J. H. & Berg, S. K. 2017. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with atrial fibrillation. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (2).
- Ryan, A., Wallace, E., O'Hara, P. & Smith, S. M. 2015. Multimorbidity and functional decline in community-dwelling adults: A systematic review. *Health and Quality of Life Outcomes* 13 (1), 1-13.
- Schelling, S., Munsch, S., Meyer, A. H., Newark, P., Biedert, E. & Margraf, J. 2009. Increasing the motivation for physical activity in obese patients. *International Journal of Eating Disorders* 42 (2), 130-138.
- Solway, S., Brooks, D., Lacasse, Y. & Thomas, S. 2001. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest* 119 (1), 256-270.
- Swift, D. L., McGee, J. E., Earnest, C. P., Carlisle, E., Nygard, M. & Johannsen, N. M. 2018. The effects of exercise and physical activity on weight loss and maintenance. *Progress in Cardiovascular Diseases* 61 (2), 206-213.

- Thorogood, A., Mottillo, S., Shimony, A., Filion, K. B., Joseph, L., Genest, J., Pilote, L., Poirier, P., Schiffrin, E. L. & Eisenberg, M. J. 2011. Isolated aerobic exercise and weight loss: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *The American Journal of Medicine* 124 (8), 747-755.
- UKK-instituutti. 2020. Aikuisten liikkumisen suositus. Viitattu 27.10.2020 <https://www.ukk-instituutti.fi/liikkumisensuositus/aikuisten-liikkumisen-suositus>
- Uniapnea. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Käypä hoito -johdoryhmän asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2017 (viitattu 3.5.2021). Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi
- Valtonen, M., Tuovinen, M., Perhonen, M., Lyytinen, T., Elomaa, T., Kataja, V., Laukkanen, J. & Kujala, U. 2018. Näyttöön perustuvat liikuntahoidot käytäntöön. *Potilaan Lääkärilehti* 35, 2018.
- van der Leeden, M., Stuiver, M. M., Huijsmans, R., Geleijn, E., de Rooij, M. & Dekker, J. 2020. Structured clinical reasoning for exercise prescription in patients with comorbidity. *Disability and Rehabilitation* 42 (10), 1474-1479.
- van Tulder, M., Malmivaara, A., Esmail, R. & Koes, B. 2000. Exercise therapy for low back pain: A systematic review within the framework of the cochrane collaboration back review group. *Spine* 25 (21), 2784-2796.
- Varahra, A., Rodrigues, I. B., MacDermid, J. C., Bryant, D. & Birmingham, T. 2018. Exercise to improve functional outcomes in persons with osteoporosis: A systematic review and meta-analysis. *Osteoporosis International* 29 (2), 265-286.
- Verheggen, R., Maessen, M., Green, D. J., Hermus, A., Hopman, M. & Thijssen, D. 2016. A systematic review and meta-analysis on the effects of exercise training versus hypocaloric diet: Distinct effects on body weight and visceral adipose tissue. *Obesity Reviews* 17 (8), 664-690.
- Vuori, I. 2016. Metabolinen oireyhtymä. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela & U. M. Kujala. (toim.) *Liikuntalääketiede*. 3.–8. painos. Helsinki: Duodecim, 452-459.
- Vuori, I. M., Lavie, C. J., & Blair, S. N. 2013. Physical activity promotion in the health care system. *Mayo Clinic Proceedings, Elsevier* 88 (12), 1446-1461.
- Vähäsarja, K., Salmela, S., Villberg, J., Rintala, P., Vanhala, M., Saaristo, T., Peltonen, M., Keinänen-Kiukaanniemi, S., Korpi-Hyövälti, E. & Kujala, U. M. 2012. Perceived need to increase physical activity levels among adults at high risk of type 2 diabetes. A cross-

- sectional analysis within a community-based diabetes prevention project FIN-D2D. *BMC Public Health* 12 (1), 514.
- Wesseling, J., Welsing, P. M., Bierma-Zeinstra, S. M., Dekker, J., Gorter, K. J., Kloppenburg, M., Roorda, L. D. & Bijlsma, J. W. 2013. Impact of self-reported comorbidity on physical and mental health status in early symptomatic osteoarthritis: The CHECK (cohort hip and cohort knee) study. *Rheumatology* 52 (1), 180-188.
- Wewege, M. A., Thom, J. M., Rye, K. & Parmenter, B. J. 2018. Aerobic, resistance or combined training: A systematic review and meta-analysis of exercise to reduce cardiovascular risk in adults with metabolic syndrome. *Atherosclerosis* 274, 162-171.
- Williams, M. A., Srikesavan, C., Heine, P. J., Bruce, J., Brosseau, L., Hoxey-Thomas, N. & Lamb, S. E. 2018. Exercise for rheumatoid arthritis of the hand. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (7).
- Østerås, H. & Paulsberg, F. 2019. The effect of medical exercise therapy on pressure sensitivity in patients with knee osteoarthritis: A cohort pilot study. *Pain and Therapy* 8 (1), 79-87.