

Tiia Mauno ja Santeri Pylkkänen

**LIIKUNTASUOSITUSTEN MUKAISEN
HARJOITTELUN VAIKUTUKSET
FYYSISEEN SUORITUSKYKYYN,
ALASELKÄKIPUUN JA ELÄMÄNLAATUUN
45–65-VUOTIAILLA**

Opinnäytetyö

Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto

Naprapatian koulutusohjelma

2023



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Naprapaatti (AMK)
Tekijä/Tekijät	Tiia Mauno & Santeri Pylkkänen
Työn nimi	Liikuntasuositusten mukaisen harjoittelun vaikutukset fyysiseen suorituskykyyn, alaselkäkipuun ja elämänlaatuun 45–65-vuotiailla
Toimeksiantaja	Kotkan kaupunki
Vuosi	2023
Sivut	105 sivua, liitteitä 21 sivua
Työn ohjaaja(t)	Petteri Koski, Marja Turkki

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää liikuntasuositusten mukaisen harjoittelun vaikutuksia fyysiseen suorituskykyyn, alaselkäkipuun ja elämänlaatuun 45–65-vuotiailla, joiden aiemmat liikuntatottumukset ovat olleet vähäisiä. Tutkimukseen valikoitui 30 henkilöä, joista seitsemän keskeytti osallistumisensa. Tutkimusjoukon (N) lopullinen koko oli 23.

Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Liikutaa Yhes -hankkeen ja Kotkan kaupungin kanssa. Testaukset suoritettiin Kotkan Testausasemalla syksyllä 2022, sisältäen kehonkoostumusmittaukset, isometriset maksimivoimatestit ja epäsuoran VO₂max- testin polkupyöräergometrillä. Lisäksi tutkimusjoukon alaselkää kartoitettiin Oswestryn toimintakykyindeksillä, sekä numeerisella kipuasteikolla vastaushetkellä että menneen kuukauden aikana. Elämänlaatua arvioitiin RAND 36 -kyselyllä. Tutkimusjoukko testattiin kahdesti, ennen 12-viikkoista harjoitusinterventiota sekä sen jälkeen.

Tutkimushenkilöt sitoutuivat 12 viikon mittaiseen harjoitusinterventioon, jonka pohjana olivat kansalliset liikuntasuositukset. Harjoitusohjelmaan sisältyi kahdesti viikossa kuntosalilla suoritettavaa voimaharjoittelua sekä kestävyysharjoittelua intensiteetin mukaan 1 h 15 min – 2h 30 min. Harjoittelu oli aluksi ohjattua, ja intervention myötä omatoimisen harjoittelun osuus lisääntyi.

Tutkimusjoukon tulokset paranivat tilastollisesti merkittävästi isometrisessä penkkipunnerruksessa, pystypunnerruksessa, jalkakyykyssä, Oswestryn indeksillä sekä RAND 36 -mittarin osa-alueista tarmokkuudessa, koetussa terveydessä ja psyykkisessä hyvinvoinnissa. Vähintään lievää tai kohtalaista parannusta saatiin kaikissa isometrisissä voimatesteissa lukuun ottamatta maastavetoliikettä. VO₂max parani myös hieman, mutta kehonkoostumuksen muutokset jäivät olemattomiksi. Alaselkävun aiheuttama toimintakyvyn haitta sekä kivun intensiteetti alenivat hieman, joskaan kivun intensiteetin muutokset eivät olleet tilastollisesti eikä kliinisesti merkitseviä. RAND 36 -elämänlaatumittauksen osa-alueista seitsemällä nähtiin elämänlaadun paranemista, vain yhdellä osa-alueella muutos jäi negatiiviseksi. Tutkimustulokset osoittavat liikuntasuositusten mukaisen harjoittelun olevan hyödyllistä fyysisen suorituskyvyn, alaselkävun sekä elämänlaadun kannalta vähän liikkuvassa väestössä.

Asiasanat: liikuntasuositukset, fyysinen suorituskyky, alaselkäkipu, elämänlaatu

Degree title	Bachelor of Health Care, Naprapathy
Author (authors)	Tiia Mauno & Santeri Pylkkänen
Thesis title	Effects of the physical activity guidelines-based training on physical performance, low back pain and quality of life in individuals aged 45-65
Commissioned by	City of Kotka
Time	2023
Pages	105 pages, 21 pages of appendices
Supervisor(s)	Petteri Koski, Marja Turkki

ABSTRACT

The objective of the thesis was to assess the effects of physical activity guidelines-based training on physical performance, low back pain and quality of life in individuals aged 45-65, whose previous exercise habits have been minor. 30 people were selected for the study, seven of which discontinued their participation. The final size of the research group (N) was 23.

The thesis was conducted in collaboration with the Kotkas Liikuttaa Yhes -project and with City of Kotka. The physical tests were performed at the testing center in Kotka (Kotkan Testausasema) in autumn of 2022. The tests included body composition measurements, isometric maximal force tests and indirect VO₂max tests performed with a bicycle ergometer. In addition to that low back pain was assessed in the group with Oswestry Disability Index and with a numerical pain scale both at the time of the answer, as well as during the past month. Quality of life was assessed with RAND 36 -survey. The research group was tested twice, before a 12-week exercise intervention and after it.

The research participants were committed to the 12-week exercise intervention based on the national exercise recommendations. The exercise program included strength training twice a week in a gym and aerobic endurance training 1 h 15 min – 2h 30 min depending on the intensity. At first the training was more guided and towards the end of the intervention independent training increased.

The results of the research group improved statistically significantly in isometric bench press, overhead press, leg squat, on Oswestry Disability Index and on vitality, general health and mental health sub-sections of RAND 36 -questionnaire. At least mild to moderate improvement were made in all isometric strength tests except the mid-thigh pull movement. VO₂max also improved slightly but changes in body composition remained non-existent. Disability caused by low back pain and its intensity decreased slightly although the changes were not either statistically or clinically significant. Seven sub-sections of RAND 36 -questionnaire showed improvement, resulting only one sub-section being negative. The results show that the physical activity guidelines-based training is beneficial to physical performance, low back pain and quality of life in a sedentary population.

Keywords: physical activity guidelines, low back pain, physical performance, quality of life

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	LIIKUNTASUOSITUKSET	8
2.1	Liikunnan kuormittavuus	9
2.2	Liikunnan terveysvaikutukset.....	9
2.3	Liikkumattomuus.....	11
3	FYYSINEN SUORITUSKYKY.....	12
3.1	Kehonkoostumus.....	13
3.2	Kestävyyskunto.....	15
3.3	Lihavoima	17
3.4	Liikkuvuus.....	19
3.5	Harjoittelun peruseriaatteet.....	20
3.5.1	Energia-aineenvaihduntajärjestelmät.....	20
3.5.2	Kestävyysarjoittelu	22
3.5.3	Voimharjoittelu	22
4	ALASELKÄKIPU	24
4.1	Epäspesifi alaselkäkipu	25
4.2	Alaselkäkipu ja toimintakyky	26
4.3	Liikunnan vaikutus alaselkävun hoidossa	27
4.4	Alaselkävun mittaaminen	28
4.5	NRS & Oswestry 2.1 A	28
5	ELÄMÄNLAATU	29
5.1	Terveysteen liittövä elämänlöatu	30
5.2	Liikunnan vaikutus elämänlöatuun.....	31
5.3	Elämänlöadun mittaaminen	31
5.4	RAND 36 -elämänlöatumittari	32
6	TUTKIMUSKYSYMYKSET	34
7	MENETELMÄT	34

7.1	Kvantitatiivinen kyselytutkimus	34
7.2	Tutkimuksen kyselylomakkeet	35
7.3	Kvantitatiivinen kokeellinen tutkimus	35
7.4	Mittausmenetelmät	35
7.4.1	Kehonkoostumusmittaus.....	36
7.4.2	Isometriset maksimivoimatestit	37
7.4.3	Epäsuora maksimaalinen hapenottokykytesti	41
8	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	42
8.1	Hanke	42
8.2	Tutkimushenkilöt.....	42
8.3	Hankkeen eteneminen.....	43
8.4	Harjoitteluintervention kesto ja sisältö.....	44
8.5	Harjoittelun toteutuminen.....	44
8.6	Kestävyysharjoittelu.....	44
8.7	Voimaharjoittelu	45
9.	TULOKSET.....	46
9.1	Kehonkoostumus	48
9.2	Isometrinen maksimivoima	52
9.3	Maksimaalinen hapenottokyky.....	60
9.4	Alaselkäkipu.....	62
9.5	Elämänlaatu.....	67
9.6	Tulosten yhteenveto	68
10	POHDINTA	69
10.1	Johtopäätökset	69
10.2	Luotettavuuden ja eettisyyden arviointi.....	72
10.3	Jatkotutkimusmahdollisuudet.....	74
	LÄHTEET.....	76

LIITTEET

Liite 1. Saatekirje

Liite 2. Harjoituspäiväkirja & -ohjelma

Liite 3. RAND 36-ITEM HEALTH SURVEY 1.0 (RAND-36) – Suomenkielinen versio

Liite 4. Oswestryn toimintakykyindeksi (ODI versio 2.1a)

Liite 5. Alaselkävivun numeerinen arviointiasteikko (NRS)

Liite 6. Tietosuojailmoitus

Liite 7. Kotkan Testausaseman esitietolomake

Liite 8. RAND 36 pisteytysohjeet

1 JOHDANTO

Liikunta on tärkeimpiä yksittäisiä tekoja, joita jokainen voi tehdä huolehtiakseen terveydestään. Terveysvaikutusten saavuttamiseksi kestävyystyypistä liikuntaa suositellaan harjoitettavan vähintään 75–150 minuuttia viikoittain, jonka lisäksi lihasvoimaa tulisi harjoittaa kahdesti viikossa. (Piercy ym. 2018.) Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, millaisia vaikutuksia näiden suositusten mukaisella harjoittelulla on henkilöille, joiden aiemmat liikuntatottumukset ovat olleet epäsäännöllisiä ja terveyden edistämisen kannalta riittämättömiä. Tutkimuksen mielenkiintona on harjoittelun vaikutukset fyysiseen suoriutuskykyyn, koettuun alaselkäkipuun sekä elämänlaatuun.

Yhdysvaltalaistutkimuksessa yli 60-vuotiaat, jotka noudattivat liikuntasuosituksia, olivat fyysisesti paremmassa kunnossa kaikilla arvioituilla osa-alueilla verrattuna niihin, joilla suositellut liikuntamäärät eivät täytyneet. Tutkimuksessa arvioitiin fyysistä suoriutuskykyä puristusvoimamittauksella, alaraajojen toiminnallisen voiman- ja tehontuoton mittauksella sekä askelnopeuden mittauksella. (Trudelle-Jackson & Jackson 2018.) Tässä opinnäytetyössä liikuntasuosituksien noudattamisen vaikutuksia fyysiseen suoriutuskykyyn arvioidaan isometrisillä maksimivoimatesteillä, epäsuoralla maksimaalisen hapenottokyvyn testillä sekä kehonkoostumusmittauksella harjoitteluintervention alussa sekä lopussa.

Epäspesifin, kroonisen alaselkä kivun hoidossa harjoittelun on todettu olevan vaikuttavampaa hoitoa kuin tavanomainen hoito perusterveydenhuollossa, plasebo tai hoitamattomuus. Alaselkä kivun hoidossa käytetty harjoittelu vahvistaa alaselän lihaksia sekä niveliä, vähentää kipua ja toimintakyvyn häiriötä sekä nopeuttaa paluuta normaaleihin aktiviteetteihin. (Hayden ym. 2021.) Tässä opinnäytetyössä alaselkäkipua arvioidaan Oswestry-toimintakykyindeksin sekä numeerisen kipuasteikon avulla ennen ja jälkeen harjoitteluintervention.

Liikuntasuosituksien mukaisen harjoittelun vaikutuksia koettuun elämänlaatuun arvioidaan opinnäytetyössä RAND 36 -kyselylomakkeella. Koettuun elämän-

laatuun liittyy monta eri osatekijää, joihin voidaan vaikuttaa positiivisesti harjoittelulla. Kestävyysharjoittelun on huomattu vähentävän psyykkisen stressin ja ahdingon kokemuksia, jolla puolestaan on positiivinen vaikutus koettuun elämänlaatuun. (Awick ym. 2017.) Myös Chen ym. (2022) totesivat tutkimuksessaan liikuntasuosituksen noudattamisella olevan yhteys parempaan elämänlaatuun.

2 LIIKUNTASUOSITUKSET

Suomessa yleiset liikuntasuositukset on määritellyt UKK-instituutti. Suomalaiset liikuntasuositukset perustuvat vuoden 2018 Yhdysvaltain terveysviraston suositukseen, joiden pohjana on Yhdysvaltain terveys- ja henkilöstöministeriön kansainvälinen kattava raportti aiheesta. (UKK-instituutti 2019.) Myös Maailman terveysjärjestö WHO on määritellyt liikuntasuositukset aikuisille vuonna 2020 (WHO 2020, 2). Yhdysvaltain terveysviraston liikuntasuositukset ja WHO:n suositukset ovat sisällöltään toisiaan vastaavat. Näiden suositusten mukaan reipasta kestävyysliikuntaa tulisi harrastaa 150 minuutista 300 minuuttiin, eli 2 tuntia 30 minuuttia - 5 tuntia viikossa, tai vaihtoehtoisesti korkeaintensiteettisempää, rasittavaa liikuntaa 75 minuutista 150 minuuttiin viikossa. (WHO 2020, 4; U.S. Department of the Health and Human Services 2018, 8.) Suomalaisissa UKK-instituutin suosituksissa liikkumiselle on määritetty ainoastaan ajallinen vähimmäismäärä (UKK-instituutti 2019). Lihasvoiman harjoittamisen osalta kaikki edellä mainitut suositukset ovat yhdenmukaisia, ja niiden mukaan lihasvoimaa tulisi harjoittaa vähintään kahdesti viikossa (WHO 2020, 4; U.S. Department of the Health and Human Services 2018, 8; UKK-instituutti 2019).

UKK-instituutin aikuisten liikuntasuositukseen on koottu terveyden edistämisen ja ylläpidon kannalta riittävät viikoittaiset liikuntamuodot ja -määrät. Aikuisten liikkumisen suositus on suunnattu 18–64-vuotiaille, ja sen mukaan reipasta liikuntaa tulisi harrastaa vähintään 2 tuntia 30 minuuttia, tai vaihtoehtoisesti rasittavaa liikuntaa vähintään 1 tunti 15 minuuttia viikossa. Riittävän määrän kestävyysliikuntaa voi myös kerryttää reippaan ja rasittavan liikunnan yhdistelmistä. Lisäksi lihaskuntoa ja liikehallintaa tulisi harjoittaa vähintään kahdesti viikossa kuormittamalla suuria lihasryhmiä sekä harjoittamalla tasapainoa. (UKK-instituutti 2019.)

Liikuntaa harrastamattomat sekä vähän liikkuvat henkilöt saavuttavat pienelläkin liikunnan lisäyksellä terveyshyötyjä, vaikka liikuntasuositukset eivät täytyisikään (Department of the Health & Human Services 2018). UKK-instituutin liikuntasuositukset huomioivat kevyenkin ja lyhytkestoisen liikunnan, ja kannustavat aktiivisuuteen arjessa sekä paikallaanolon tauottamiseen (UKK-instituutti 2019). Henkilöt, joiden liikuntatottumukset täyttävät suositukset, saavat terveydellisiä lisähyötyjä liikunnan määrän lisäämisestä (Department of the Health & Human Services 2018).

2.1 Liikunnan kuormittavuus

MET-luku (metabolic equivalent) on lepoaineenvaihdunnan kerrannainen, joka kuvaa liikunnan lisäämää energiankulutusta lepotasoon nähden. Energiankulutus levossa on siis 1 MET, ja vastaavasti MET-luvun kasvaessa kahteen, energiankulutus kaksinkertaistuu. (McArdle ym. 2023, 221.)

Reippaan liikunnan aikana elimistön energiankulutus lisääntyy 3–6 MET:iin. (Department of the health & human services 2018, C-7). Reippaan (moderate) liikunnan aikana puhuminen onnistuu hengästymisestä huolimatta. Reippaaksi liikunnaksi luokitellaan esimerkiksi uinti, sauvakävely, jumppa, tanssi ja retkeily. (UKK-instituutti 2019.) Rasittavan (vigorous) liikunnan aikana elimistön energiankulutus on yli 6 MET:iä. (Department of the Health & Human Services 2018, C-7) Sen aikana puhuminen muuttuu haasteelliseksi hengästymisen takia. Rasittavaa liikuntaa on esimerkiksi juoksu, pyöräily, hiihto ja pallopelit. (UKK-instituutti 2019.)

2.2 Liikunnan terveysvaikutukset

Säännöllinen fyysinen aktiivisuus on avaintekijä lukuisten ei-tarttuvien sairauksien ehkäisyssä ja hoidossa. Tällaisia sairauksia ovat esimerkiksi sydän- ja verisuonisairaudet, tyypin 2 diabetes ja useat syöpäsairaudet. Fyysinen aktiivisuus on myös hyödyllistä mielenterveydelle ehkäisemällä masennus- ja ahdistuneisuusoireita. Fyysinen aktiivisuus auttaa ylläpitämään normaalipainoa sekä edistää yleistä hyvinvointia (WHO 2020.) Pitkäaikaissairauksissa kuten nivelrikossa, verenpainetaudissa ja tyypin 2 diabeteksessa säännöllinen lii-

kunta ehkäisee sairauden etenemistä, vähentää riskiä sairastua toiseen pitkäaikaissairauteen sekä parantaa elämänlaatua ja toimintakykyä (Department of the Health & Human Services 2018.)

Intensiteetiltään vähintään reipas fyysinen aktiivisuus parantaa tutkitusti unen laatua ja lyhentää nukahtamisaikaa. Liikunta parantaa kognitiota vaikuttamalla positiivisesti esimerkiksi muistiin ja keskittymiskykyyn. Ikääntyvillä hyvä fyysinen suorituskyky vähentää kaatumisriskiä ja auttaa ylläpitämään itsenäisyyttä arjessa. (Department of the Health & Human Services 2018.) Iän myötä tuki- ja liikuntaelimestön rakenteet alkavat degeneroitua mikä ilmenee kehon elastisuuden vähenemisenä. Ikääntyessä myös hapenottokyky sekä sokeriaineenvaihdunta heikkenevät ja hermostolliset säätelyjärjestelmät hidastuvat. Lisäksi lihas- sekä luumassaa menetetään iän myötä. Kaikkia näitä edellä mainittuja muutoksia voidaan hidastaa ja niiden ilmenemistä ennaltaehkäistä säännöllisellä harjoittelulla. (Alen & Arokoski 2015.)

Kestävyystyyppisen harjoittelun terveystulokset kohdistuvat erityisesti verenkierto- ja hengityselimistöön. Se vaikuttaa tehokkaasti kehon hapenottokykyyn parantamalla sydämen ja verenkiertoelimestön tehokkuutta sekä hengityselimistön kapasiteettia. (McArdle ym. 2023, 512–517.) Tutkimusnäytön valossa tehokkain harjoittelumuoto maksimaalisen hapenottokyvyn kehittämiseen näyttäisi olevan intervallityyppinen kestävyys harjoittelu (Wisloff ym. 2007). Intervalliharjoittelussa sydämen pumppauskyky viedään hetkellisesti ääritasolle, annetaan palautua ja toistetaan uudelleen lyhyinä, räjähtävinä sarjoina, jolloin pyritään kehittämään sydämen pumppausvolyymiä (McArdle ym. 2023, 191).

Kestävyys harjoittelun tiedetään olevan myös tehokasta hypertension eli korkean verenpaineen hoidossa. Fyysisen aktiivisuuden on todettu vähentävän systolista verenpainetta 15 mmHg ja diastolista 4 mmHg välittömästi. Vaikutukset kestävät keskimäärin 4–10 tuntia, yltäen joissakin tapauksissa jopa 22 tuntiin harjoittelusta. Säännöllisellä fyysisellä aktiivisuudella voidaan siis tehokkaasti säädellä verenpainetta. (Pescatello ym. 2004.) Harjoitusmuotona verenpaineen säätelyyn toimii tehokkaimmin pitkäkestoinen kestävyys harjoittelu sekä korkean intensiteetin intervalliharjoittelu (Li ym. 2022). Vaskulaariset kestävyys harjoittelun tuomat muutokset perustuvat muun muassa verisuonten

alentuneeseen vasokonstriktioon eli supistumiseen ja verenkiertoa lisäävän katekoliamiinihormonin tason laskuun, joilla on positiivinen vaikutus hypertensioon. (Pedersen & Saltin 2015.)

Voimaharjoittelun terveysvaikutukset kohdistuvat erityisesti tuki- ja liikuntaelimestön terveyteen. Ikääntymisen myötä menetetään lihasmassaa sekä -voimaa, joiden katoa voidaan hidastaa säännöllisellä voimaharjoittelulla. (Alen & Arokoski 2015.) Voimaharjoittelun muita fysiologisia vaikutuksia ovat muun muassa sidekudosten, kuten jänteiden ja ligamenttien vahvistuminen, luukudoksen tiheyden kasvu ja luun mineraalipitoisuuden lisääntyminen sekä aineenvaihduntaan liittyvien entsyymien lisääntyminen. Voimaharjoittelu vaikuttaa lisäksi positiivisesti koko kehonkoostumukseen lisäämällä kehon rasvattoman massan osuutta ja lisäämällä näin perusaineenvaihduntaa. (McArdle ym. 2023, 569–577.)

2.3 Liikkumattomuus

Suomalaisten fyysinen aktiivisuus on laskenut viime vuosina vapaa-ajan liikuntaharrastusten vähenemisen sekä entistä passiivisempien työtapojen seurauksena (Helajärvi ym. 2015). Vain noin viidesosa suomalaisista täyttää terveysliikuntasuositukset (Husu ym. 2018). Runsas paikallaanolo ja vähäinen fyysinen aktiivisuus ovat riskitekijöitä lukuisille ei tarttuville sairauksille sekä sosiaaliselle syrjäytymiselle (Vasankari & Kolu 2018). Liikkumattomuus heikentää myös vastustuskykyä ja lisää riskiä sairastua tarttuviin tauteihin, kuten ylähengitystieinfektioihin (Davison ym. 2016). Ennenaikaisen kuolemanriskiä lisäävistä tekijöistä liikkumattomuutta pidetään neljänneksi merkittävimpänä. Liikkumattomuutta suurempia riskitekijöitä ovat kohonnut verenpaine, tupakointi sekä suurentunut veren glukoosipitoisuus. (Helajärvi ym. 2015.)

Liikkumattomuuden aiheuttamat krooniset sairaudet sekä syrjäytyminen aiheuttavat yhteiskunnalle valtavan määrän ylimääräisiä kustannuksia vuosittain. Valtioneuvoston raportin mukaan liikkumattomuuden vuosittaiset kustannukset ja tuottavuuden menetykset ovat yhteensä 3,2–7,5 miljardia euroa. Tämä summa koostuu terveydenhuollon suorista kustannuksista, menetettyjen työpanosten aiheuttamista tuottavuuskustannuksista, ikääntyneiden kas-

vaneista hoitokuluista, syrjäytymisen kustannuksista sekä sosiaalietuuksien lisäkustannuksista. Todellisuudessa edellä mainittu summa ei riitä kattamaan kaikkia liikkumattomuuden aiheuttamia kustannuksia, sillä yhteenlaskussa ei ole huomioitu alle 10 päivää kestäneitä sairaslomia, korvaavien työpanosten hintaa eikä sairauksia, joiden osalta PAF-tunnuslukua ei ole määritetty. PAF-tunnusluku (population attributable fraction) kertoo sairastumisen tai kuoleman riskin liikuntaa harrastavilla verrattuna liikkumattomiin. Monien sairauksien osalta liikunnalla on havaittu tärkeä merkitys ennaltaehkäisyssä ja hoidossa, mutta väestöosuuden tunnusluku on toistaiseksi määrittämättä. Voidaankin siis todeta, että tarkkaa summaa liikkumattomuuden aiheuttamista vuosittaisista kustannuksista on mahdotonta esittää, mutta summan tiedetään olevan monia miljardeja euroja ja kasvavan tulevaisuudessa entisestään. (Vasankari & Kolu 2018.)

3 FYYSINEN SUORITUSKYKY

Fyysinen suorituskyky kuvaa yksilön fysiologista kykyä suoriutua fyysisistä toiminnoista (McArdle ym. 2023, 913). Fyysisellä suorituskyvyllä tarkoitetaan siis niitä ominaisuuksia, joita yksilö tarvitsee liikkuaakseen. Nämä fyysisistä suorituskykyä kuvaavat ominaisuudet voidaan jakaa neljään osa-alueeseen: kehonkoostumus, kardiorespiratorinen kestävyys eli aerobinen kestävyyskunto, lihasvoima sekä tuki- ja liikuntaelimistön liikkuvuus. (Wilder ym. 2006.)

Fyysinen suorituskyky 45–65-vuotiailla laskee iän myötä tapahtuvien muutosten takia. Lasku alkaa jo 30 ikävuoden jälkeen noin yhden prosenttiyksikön vauhdilla vuodessa. Ikääntyessä tuki- ja liikuntaelimistön rakenteiden degeneraatio lisääntyy, lihasmassan atrofia eli lihasten surkastuminen lisääntyy ja hapenottokyky heikkenee. Myös rasva- ja sokeriaineenvaihdunnassa tapahtuu muutoksia huonompaan suuntaan ja koko elimistön hermostollinen säätelyjärjestelmä alkaa heikentyä. (Alen & Arokoski 2015.) Näitä muutoksia vauhdittaa myös niin kutsuttu länsimainen eli istuva elämäntapa, jolla tarkoitetaan mitä tahansa valveilla tapahtuvaa käyttäytymistä tai aktiviteettia istuma-, nojaus- tai makuuasennossa, joka on rasittavuudeltaan alle tai tasan 1,5 MET-yksikköä (Thivel ym. 2018).

3.1 Kehonkoostumus

Kehonkoostumus ei suoraan kuvaa tai mittaa yksilön fyysistä suorituskyykyä, mutta tutkimusten avulla on voitu osoittaa selkeitä korrelaatioita antropometristen, kuten kehonkoostumusmittauksien ja muiden fyysistä suorituskyykyä arvioivien mittausten välillä. Yleisesti väestötasolla korkea kehonpaino ja BMI tuulos viittaavat heikkoon fyysiseen suorituskyykyyn ja matalaan aktiivisuuden tasoon. (Kochman ym. 2022.)

Kehonkoostumus voidaan jakaa molekyyllitasolla rasvamassaan ja rasvattomaan massaan. Rasvamassa voidaan puolestaan jakaa välttämättömään rasvaan ja varastoituneeseen rasvaan. (Jimenez 2013.) Miehillä elimistön toiminnan kannalta välttämätön rasvakudoksen määrä on noin 3 % ja naisilla noin 12 %. Naisilla suurempi välttämättömän rasvan tarve selittyy hormonaalisilla tekijöillä. (McArdle ym. 2023, 805–807.) Varastoitunut rasva eli ei-välttämätön rasvakudos jakautuu kehossa subkutaanisesti eli ihonalaisesti ja viskeraalisesti eli sisäelinten ympärille. Ihonalainen rasvakudos on noin 50 % koko kehon rasvakudoksesta muodostuen pääasiassa valkoisista, ihonalaisista, adiposyyttisolusta. (Jimenez 2013.) Viskeraalirasva varastoituu rinta- ja vatsaonteloihin ja niiden ympärille sisäelimiin, kuten sydämeen, maksaan, keuhkoihin ja suolistoon (McArdle ym. 2023, 833).

Rasvaton massa koostuu kaikista kehossa olevista rasvattomista aineista ja kudoksista, eli vedestä, lihas-, luu- ja sidekudoksista sekä sisäelimistä. Lihaskudos vastaa keskivertomiehellä noin 45 % ja naisella 36 % rasvattomasta massasta (McArdle ym. 2023, 805–806, 832). Lihaskudos sisältää kuitenkin huomattavasti vettä, joten suora jako ei ole yksiselitteinen, koska vesi kattaa 73 % rasvattomasta massasta ja koko kehon painosta 55–65 % (Jimenez 2013).

Ikääntyessä koko kehon rasvamassa lisääntyy ja samanaikaisesti rasvattoman massan määrä vähenee, mikä johtuu muun muassa lihasten atrofiasta ja luiden mineraalitiheyden laskusta (Ponti ym. 2020). Myös lepoaineenvaihdunta ja erityisesti rasvojen aineenvaihdunta hidastuu ikääntyessä, mitkä osaltaan vaikuttavat kehonkoostumuksen muutoksiin. Yhtä lailla fyysiset muutokset vaikuttavat toisaalta lepoaineenvaihduntaan luoden ristikkäisiä vaikutuksia

keskenään. (St-Onge & Gallagher 2009.) Ikääntyessä rasvamassa lisääntyy erityisesti viskeraalisesti abdominaalialueella ja samalla subkutaanisella rasvalla on taipumus vähentyä (Ponti ym. 2020). Ikääntymisen tuomia muutoksia vauhdittaa myös liikkumattomuus. Liikkumattomuus on yksi merkittävimmistä tekijöistä kehonkoostumuksen ja erityisesti ylimääräisen rasvakudoksen lisäämän kehonpainon hallinnassa. Esimerkiksi painoa pudottaneilla henkilöillä riski saada tiputettu paino takaisin on jopa 75 % riippuvainen fyysisestä aktiivisuudesta. (McArdle ym. 2023, 871.)

Edellä mainitut kehonkoostumukselliset muutokset johtavat fyysisen suorituskyvyn laskuun, mikä puolestaan johtaa lisääntyneeseen tapaturma- ja vamma-riskiin sekä aineenvaihdunnallisiin muutoksiin. Näiden ongelmien seurauksena voi myöhemmin kehittyä metabolisia ongelmia ja sairauksia. (Ponti ym. 2020.) Yleisellä väestötasolla puhuttaessa henkilöillä, jotka BMI-luokittelun mukaan luokitellaan ylipainoisiksi, on 13 % suurempi riski ennenaikaiseen kuolemaan ja henkilöt, jotka luokitellaan sairaalloisen lihaviksi, ennenaikaisen kuoleman riski on jopa 44–88 % suurempi (McArdle ym. 2023, 872–874).

Kehonkoostumusta voidaan mitata monella tavalla. Perinteisiä ja helppoja tapoja ovat suorat mittausmenetelmät kuten paino, pituus ja näiden avulla laskettu kehonpainoindeksi, BMI (body mass index). Abdominaalialueen ympärysmittauksella ja ihopoimiumittauksella voidaan arvioida kehonkoostumusta, erityisesti lihavuuden tai kehon rasvan osalta. (Duren ym. 2008.) Kaksi edellä mainittua, sekä muut mittaustavat kuten hydrostaattiset mittaukset, röntgen- ja magneettikuvaus, ultraääni, tietokonetomografia sekä biosähköinen impedanssi kuuluvat epäsuoriin mittaustapoihin (McArdle ym. 2023, 808–809).

Tässä tutkimuksessa kehonkoostumusmittaus suoritettiin Seca 515 Medical Body Composition Analysis -laitteella (Seca GmbH & Co. KG, Hampuri, Saksa), joka perustuu kahdeksan mittauspisteen biosähköiseen impedanssi-analyysiin (BIA). BIA-mittaus tapahtuu kehonkoostumusmittarilla, joka johtaa heikkoa sähkövirtaa ihmisen läpi ihokontaktien välityksellä. (Gagnon ym. 2010.) Johdetun virran suuruus on 800 μ A ja taajuus 50 kHz. Mittaus perustuu impedanssiin, eli eri kudosten ominaisuuksiin vastustaa sähkövirran johtamista. Johdettu sähkövirta kulkee rasvamassassa hitaammin kuin rasvatto-

massa, koska rasvattomassa massassa veden pitoisuus on suurempi. Rasvattoman massan impedanssi on siis rasvamassaa alhaisempi, mikä mahdollistaa niiden määrän analysoinnin. (McArdle ym. 2023, 821–822). BIA-laite arvioi siis kehossa olevan totaalisen kehon vesimäärän, rasvattoman massan ja rasvamassan määrän ja suhteuttaa mitaamansa arvot siihen syötetyn referenssiryhmän avulla. Mittaustulos antaa arvioita rasvattoman massan, rasva-, luustolihas- ja luumassojen, viskeraalirasvan, sekä nesteiden määristä kehossa. (Duren ym. 2008.)

Biosähköisen impedanssianalyysin testausprotokollaan kuuluu yleensä vähintään 4 tunnin paasto edellisestä ateriasta. Suositeltavampana voidaan pitää 8–12 tunnin paastoa, jolloin mittaus tapahtuu aamulla nukutun yön jälkeen. Ennen mittausta puolen tunnin sisällä mitattavan henkilön tulee käydä myös tyhjentämässä virtsarakko. Mittaustuloksen saaminen mahdollisimman todentomaiseksi edellyttää myös, että mitattava henkilö ei ole hikoillut tai nauttinut runsaasti alkoholia edellisen vuorokauden aikana. Näiden takia BIA- mittauksissa mittausolojen ja käytänteiden vakioiminen on erityisen tärkeää. (Keskinen ym. 2007, 50.) Itse mittaustoimenpide on helppo ja nopea. Mitattavalle asetetaan raajoihin distaalisesti sähköä johtavat elektrodit, jonka jälkeen mittaus voidaan käynnistää laitteesta. (McArdle ym. 2023, 821–822.)

3.2 Kestävyyskunto

Kardiorespiratorinen kestävyys eli aerobinen kestävyyskunto kuvaa yksilön verenkierto- ja hengityselimistön kapasiteettia toimittaa happea luustolihasien mitokondrioihin energiantuotantoa varten fyysisen aktiviteetin aikana (Raghuveer ym. 2020). Verenkierto- ja hengityselimistön hapenkuljetuskyvyn lisäksi toinen yksilön aerobista kestävyyskuntoa määrittävä tekijä on liikettä tuottavien luustolihasien kapasiteetti tuottaa ATP:tä eli adenosiinitrifosfaattia aerobisesti. Kestävyyskunto jaetaan aerobiseen ja anaerobiseen kestävyyskuntoon. Karkeasti jaettuna aerobista kestävyyskuntoa vaaditaan pitkäkestoisissa suorituksissa ja anaerobista lyhyissä maksimaalisissa suorituksissa. (McArdle ym. 2023, 161, 273.)

Yleisimpiä kestävyyskunnan testaustapoja ovat maksimaalisen hapenottokyvyn mittaukset joko suorasti tai epäsuorasti. Maksimaalinen hapenottokyky (VO₂max) kuvastaa elimistön hapenkulutuksen kapasiteettia raskaan, isoja lihasryhmiä kuormittavan progressiivisesti rasitukseltaan nousevan fyysisen aktiviteetin aikana. (Keskinen ym. 2007, 51–52.) VO₂max voidaan ilmoittaa joko absoluuttisena arvona eli litratilavuutena minuuttia kohden (l/min) tai suhteellisenä (ml/kg/min), jolloin tuloksessa otetaan huomioon tutkimushenkilön kehonpaino. Normaali suhteellinen hapenottokyky miehillä on noin 50 ml/kg/min ja naisilla 40 ml/kg/min. Nämä arvot laskevat kuitenkin 25 ikävuoden jälkeen molemmilla sukupuolilla noin prosentin vuodessa. (McArdle ym. 2023, 263.)

Suorassa mittaustavassa maksimaalisen hapenottokyvyn arvioinnissa käytetään yleensä hengityskaasuanalysointia, joka mittaa hapenkulutusta. Tässä tavassa tutkimushenkilö hengittää koostumukseltaan vakioitua ilmaa ja sisään- ja uloshengitysilmosta mitataan happi- ja hiilidioksidipitoisuutta sekä hengitetyn ilman tilavuutta. Näiden avulla saadaan laskettua tutkimushenkilön maksimaalinen hapenottokyky. (Keskinen ym. 2007, 60.)

Hapenottokyky ja sydämen syke kasvavat rasituksessa lähes lineaarisessa suhteessa toisiinsa, jonka ansiosta sydämen sykkeen avulla voidaan arvioida hapenottokykyä myös epäsuorasti (McArdle ym 2023, 265). Epäsuorassa mittaustavassa käytetään yleensä joko polkupyöräergometriä tai juoksumattoa (Keskinen ym. 2007, 78). Tässä tutkimuksessa käytettiin polkupyöräergometriä. Epäsuorassa maksimaalisen hapenottokyvyn polkupyöräergometritestissä testiohjelmaan syötetään tutkimushenkilön pituus, paino ja ikä, joista ohjelma laskee arvioidun iänmukaisen maksimisykkeen (Keskinen ym. 2007, 78–79).

Tässä tutkimuksessa epäsuora hapenottokyvyn testi suoritettiin Ergoline Select 100K -polkupyöräergometrillä (Ergoline GmbH, Bitz, Saksa) ja FitWare Professional -ohjelmalla. Sydämen sykkeen mittaamiseen testin aikana käytettiin Polar H10 -sykevyötä (Polar Electro Oy, Kempele, Suomi). Käytössä oli moniportainen polkupyöräergometritesti, joka alkaa kevyellä poljinteolla (30–60 W). Aloitustavalla poljetaan ensimmäiset kaksi minuuttia. Kahden minuutin välein kuorma nousee protokollan mukaisesti 15–30 W. Tutkimushenkilö polkee pyörällä vakioitussa asennossa ja olosuhteissa sekä pyrkii pitämään koko testin ajan mahdollisimman tasaisen poljinnopeuden, noin 60–70

kierrosta minuutissa, riippuen sovitusta käytännöistä. Testin aikana testattavan sykettä mitataan sykemittarilla, ja sykkeen perusteella analysointiohjelma laskee aiemmin ilmoitettujen tietojen ja tilastollisten maksimisyketietojen perusteella tutkimushenkilön arvioidun hapenkulutuksen. (Keskinen ym. 2007, 89–91.)

3.3 Lihasvoima

Lihasvoima määritellään yksittäisen lihaksen tai lihasryhmän maksimaalisen voimantuottokyvyn perusteella. Lihasvoimamittauksessa määritetään, kuinka paljon yksittäinen lihas tai lihasryhmä pystyy tuottamaan maksimaalista voimaa newtoneina tai kilogrammoina ilmoitettuna. (Wilder ym. 2006.) Maksimi-voiman lisäksi voidaan määritellä kesto-voima, mikä tarkoittaa lihasten kykyä tuottaa mahdollisimman pitkään voimaa tai suorittaa mahdollisimman monta toistoa submaksimaalista tai maksimaalista kuormaa käyttäen (McArdle ym. 2023, 587). Kolmanneksi voiman osa-alueeksi voidaan kuvata nopeusvoima. Nopeusvoimalla tarkoitetaan lyhyessä ajassa tuotettua mahdollisimman suurta voimaa lihaksen tehdessä joko isometristä tai isotonista työtä. (Keskinen ym. 2007, 125.)

Ikääntyminen vaikuttaa lihasmassaan ja -voimaan vähentävällä tavalla (Alen & Arokoski 2015). Näitä ikääntymisen tuomia muutoksia ovat tyypin I- ja II-lihassolujen koon pieneneminen sekä yksittäisten lihassolujen väheneminen sekä ATP-, kreatiinifosfaatti- ja glykogeenivarastojen pieneneminen. Lisäksi ikääntyminen vaikuttaa hermosolujen määrään sekä kokoon alentavasti ja samalla sidekudoksen määrä hermoissa kasvaa. Rakenteelliset muutokset hermokudoksessa johtavat hermoston johtonopeuden eli lihasten käskytyiskyvyn heikkenemiseen ja motoristen yksiköiden koon kasvuun. Tällöin kehon motoriikan hienosäätö vaikeutuu ja muun muassa tasapaino heikkenee. (Keskinen ym. 2007, 136.) Lihasmassaa menetetään 50 ikävuoteen mennessä noin 10 % ja 70-vuotiailla kadonneen lihasmassan osuus voi olla jopa 40 %. Lihasvoima puolestaan vähenee 50 vuoden iän jälkeen prosentin vuosivauhtia ja 65 vuoden jälkeen 1,5–2 % vuodessa. (Alen & Arokoski 2015.) Poikkeuksellisen voimakasta ja tavanomaista nopeammin etenevää lihasmassan sekä -voiman katoa kutsutaan sarkopeniaksi. Sarkopenian esiintyvyys lisääntyy iän myötä, ja

se lisää riskiä muun muassa kaatumisille, toimintakyvyn heikkenemiselle, gerastentialle eli hauraus-raihnaisuusoireyhtymälle sekä ennenaikaiselle kuolemalle. Paras keino hoitaa ja ennaltaehkäistä sarkopeniaa on voimaharjoittelu yhdistettynä riittävään ja monipuoliseen ravitsemukseen. (Standberg ym. 2021.) Muita tuki- ja liikuntaelimestön ikääntymisestä johtuvia muutoksia ovat sidekudosten elastisuuden väheneminen, joka johtaa jäykistymiseen sekä luumassan väheneminen ja heikkeneminen, jonka seurauksena murtumariski kasvaa (Keskinen ym. 2007, 136).

Yleisiä lihasvoiman mittaamiseen käytettäviä menetelmiä ovat yhden toiston maksimaalinen suoritus (1 RM), tensiometri, dynamometri sekä sähkömekaaniset isotonisia ja isometrisiä voimia mittaavat laitteet, jotka toimivat tietokoneavusteisesti. Lisäksi 1 RM -tuloksia voidaan arvioida submaksimaalisista suorituksista. (McArdle ym. 2023, 548–549.) Tässä tutkimuksessa lihasvoiman mittaamiseen käytettiin isometristä yhden toiston maksimivoimaa mittaavaa suoritusta. Mittaus suoritettiin HUR Force Platform FP8 2003 -voimalevyllä (Ab HUR Oy, Kokkola, Suomi) hyödyntäen levytankotelineeseen kiinnitettyä tankoa. Testissä käytettiin HUR:n Labs Force Platform Software Suite -ohjelmaa.

Isometrisellä maksimivoimalla tarkoitetaan voimaa, joka tuotetaan ilman näkyvää nivelten liikettä supistamalla lihaksia mahdollisimman suurella voimalla, mahdollisimman nopeasti. Voimantuottoa mitataan yleensä voimalevyllä, joka mittaa siihen kohdistettua voimaa yhdestä suunnasta tai useammalla levyllä, jolloin tuotettua voimaa voidaan mitata useammasta suunnasta. Tuotettu voima ilmoitetaan joko newtoneina (N) tai kilogrammoina (kg). Isometristä 1 RM -suoritusta tehdessä tutkimushenkilö tuottaa maksimaalisesti voimaa levyä vasten, 3–4 sekunnin ajan testiaan käskystä, jonka jälkeen rentoutuu. Ennen testin aloittamista on tärkeää, ettei tutkimushenkilö tuota voimaa ennen aloituskäskyä, jotta mittaus saadaan alkamaan todellisesta nollassa. Ennen varsinaisia testisuorituksia tutkimushenkilö tekee muutaman lämmittelysuorituksen, jotta hän on fyysisesti valmis suoritukseen ja suoritustekniikka on selvä. Testisuorituksia tehdään yleensä muutama testikäytännön mukaan, ja suorituksen välillä on noin 1–2 minuuttia taukoa lihasten energiatasojen palautumiseksi. (Keskinen ym. 2007, 38–39.)

Isometrisen voimantuoton testaamisen etuja ovat hyvä toistettavuus sekä helppo ja turvallinen suoritustapa. Koska testissä ei tapahdu nivelten liikettä, se ei aseta tutkimushenkilölle osaamisvaatimuksia liikkeen osalta. Rajoituksena isometrisessä testaamisessa on dynaamisen ja isometrisen voiman välisten mittauksien heikohko yhteys. (Keskinen ym. 2007, 139.) Dynaaminen niveliin liikettä tuottava voimaharjoittelu ei välttämättä näytä parannuksia yhtä selkeästi isometrisissä mittauksissa, koska isometrinen testaaminen tapahtuu aina tietyllä nivelkulmalla. Voimaharjoittelu on yleensä dynaamista, jolloin harjoite suoritetaan sen vaatimalla liikelaajuudella. Kaikista todenmukaisimmat tulokset isometrisessä testaamisessa saavutetaan isometrisen harjoittelun avulla, harjoittaen lihasta samalla nivelkulmalla kuin testauksessa. (McArdle ym. 2023, 560–561.) Lihaksia kehitetään niillä nivelkulmilla, joilla niitä harjoitetaan, koska lihasten mekaaninen ja hermostollinen toiminta poikkeaa toisistaan isometrisen ja -tonisen aktivaation aikana (Keskinen ym. 2007, 139).

3.4 Liikkuvuus

Tuki- ja liikuntaelämistön liikkuvuudesta puhuttaessa pääroolissa ovat nivelet ja niitä ympäröivät rakenteet, kuten ligamentit ja lihakset (Wilder ym. 2006). Liikkuvuus määritellään kykyä liikuttaa niveltä sen täydellä liikelaajuudella (Fraser ym. 2021). Nivelten liikelaajuutta mahdollistavat ja toisaalta myös rajoittavat aktiiviset sekä passiiviset tekijät. Aktiivisilla tekijöillä tarkoitetaan lihasten ja jänteiden pidentymiskykyä. Passiivisia tekijöitä ovat kyseisen nivelten anatomia, kuten luiset rakenteet, ligamentit, nivelkapseli ja muut rustoiset rakenteet kuten nivelkierukat. (Keskinen ym. 2007, 180.)

Marmolejon ym. (2018) tekemässä tutkimuksessa todetaan liikkuvuuden olevan yhteydessä lihasten tasapainoiseen toimintaan ja sitä mukaa ryhdin vaivattomampaan ylläpitoon. Liikkuvuudella on myös tärkeä rooli tasapainon ja ketteryyden osalta, minkä vaikutus korostuu etenkin ikääntyneillä (Keskinen ym. 2007, 180). Liikkuvuuteen tai nivelten liikelaajuuteen voidaan vaikuttaa erilaisilla venyttelytekniikoilla kuten staattisilla, ballistisilla, dynaamisilla ja lihastyötä hyödyntävillä tekniikoilla (Keskinen ym. 2007, 181). Alizadehin ym. (2023) meta-analyysissä on todettu voimaharjoittelun olevan yhtä tehokas harjoitusmuoto liikkuvuuden parantamiseksi kuin venyttelyharjoitteet. Voimahar-

joittelun lisäksi ei siis ole välttämätöntä toteuttaa venyttelyharjoitteita, sillä liikkuvuuteen saatavat hyödyt näiden harjoitusmuotojen välillä ovat yhdenveroiset.

Tässä opinnäytetyössä ei arvioida liikuntasuosituksen mukaisen harjoittelun vaikutuksia liikkuvuuteen, joten sen mittaustapoja ei käsitellä.

3.5 Harjoittelun peruseriaatteet

Fyysisen suorituskyvyn kehittäminen vaatii aina ylikuormituksen yksilön tasoon nähden, jotta kehittymistä saadaan aikaiseksi. Kehityksen kannalta on myös olennaista harjoittelun toistuvuus ja säännöllisyys. Yksittäinen harjoite aiheuttaa ylikuormitusta elimistöön, mutta elimistö palautuu ennalleen harjoittelua edeltäneelle tasolle, jos ylikuormitusta aiheuttavaa ärsykettä ei toisteta säännöllisesti. (Alen & Arokoski, 2015.) Pelkkä säännöllisyyskään ei riitä, vaan kehitykselle ehdotonta on harjoittelun progressiivisuus. Harjoitusvolyymiä, intensiteettiä, kestoja ja tyyppiä muuttamalla tai lisäämällä voidaan ylläpitää progressiota. (McArdle ym. 2023, 504.)

Fyysisen suorituskyvyn tietyn osa-alueen kehittäminen vaatii aiempien ehtojen lisäksi spesifisyyttä. Spesifisyys tarkoittaa sitä, että kehitystä tapahtuu vain niissä ominaisuuksissa, joita harjoitetaan. Esimerkiksi verrattaessa voimaharjoittelusta ja kestävyysharjoittelusta saatavia hyötyjä keskenään, voidaan todeta niiden välisen siirtovaikutuksen olevan pieni. Kestävyysominaisuuksia harjoittelemalla siis ainoastaan kestävyysominaisuudet kehittyvät ja tietyn lajin harjoittelu kehittää taloudellisuutta lähinnä kyseisessä lajissa. (McArdle ym. 2023, 504–505.)

3.5.1 Energia-aineenvaihduntajärjestelmät

Energia-aineenvaihduntajärjestelmät tuottavat energiaa ravintoaineista, jotka voidaan jakaa proteiineihin, hiilihydraatteihin ja rasvoihin. Nämä ravintoaineet sisältävät eri määrän energiaa, joka kuvataan kaloreina. Yksi kalori yksikkönä ilmaisee lämmön määrän tarvetta nostaa yhden gramman vesimäärän lämpötilaa 1 C°. Yleensä ravintoaineiden energiapitoisuuksista puhuttaessa käytetään yksikkönä kilokaloria (kcal), mikä vastaa yhden litran vesimäärän lämpötilan nostamista 1 C°. Yksi gramma proteiinia sisältää keskimäärin 5,65 kcal,

yksi gramma hiilihydraattia keskimäärin 4,2 kcal ja yksi gramma rasvaa keskimäärin 9,4 kcal. Näistä määristä lopullisesti hyötykäyttöön päätyy kuitenkin proteiinin ja hiilihydraatin kohdalla noin 4 kcal ja rasvasta 9 kcal ravintoaineiden hyödyntämättömien ainesosien ja niiden imeytymisprosentin takia.

(McArdle ym. 2023, 122–129.)

Välittömässä energiantuotossa elimistö hyödyntää lihaksiin varastoitunutta ATP:tä suoraan käyttöön. ATP-varastot riittävät ainoastaan muutaman sekunnin maksimaalisen työn suorittamiseen, jonka jälkeen hyödynnetään ATP-PCr eli adenosiinitrifosfaatti-fosfokreatiini energia-aineenvaihduntajärjestelmää. ATP-PCr järjestelmä syntetisoi ATP:tä hapettomasti fosfokreatiinista. Välitöntä energiantuottoa voidaan hyödyntää noin 10 ensimmäistä sekuntia fyysisessä aktiviteetissä. (McArdle ym. 2023, 180.)

Kovatehoisessa suorituksessa ATP-PCr järjestelmää seuraa anaerobinen glykolyysi. Anaerobisessa glykolyysissä tuotetaan ATP:tä hapettomasti glukosista tai lihaksiin varastoituneesta glykogeenista, jolloin tämän sivutuotteena syntyy laktaattia. Anaerobisessa energiantuotannossa laktaatti kulkeutuu verenkierron avulla maksaan ja vasta useampien vaiheiden jälkeen muuttuu uudelleen glukosiksi ja glykogeeniksi eli uudelleen energiantuotannon käyttöön. Anaerobisessa glykolyysissä tuotettua energiaa voidaan hyödyntää noin kahden minuutin ajan. (McArdle ym. 2023, 161–163, 180.)

Pitkäkestoisissa suorituksissa energiaa tuotetaan aerobisessa glykolyysissä, jossa glukooosi pilkkoutuu pyruvaatiksi ja syntyy ATP:tä. Pyruvaatti voidaan hyödyntää sitruunahappokierrossa eli Krebsin syklissä ja sitä seuraavassa oksidatiivisessa fosforylaatiossa. Oksidatiivisessa fosforylaatiossa elektroneja siirretään hapelle, jolloin saadaan energiaa ATP:n valmistukseen. Sitruunahappokierroksen ja elektroninsiirtoketjun avulla ATP:tä voidaan syntetisoida yli kymmenkertainen määrä verrattuna pelkkään glykolyysiin. Glukoosin lisäksi myös rasvahapoista voidaan syntetisoida ATP:tä. Suurin osa kehoon varastoituneesta energiasta on rasvahappoina ihonalaisessa rasvakudoksessa, mutta sen hyödyntäminen elimistön polttoaineeksi on hidasta. Rasvahappojen energia-aineenvaihduntaprosessi on monivaiheinen, johon kuuluu beta-oksidaatio, sitruunahappokierto sekä oksidatiivinen fosforylaatio. (McArdle ym. 2023, 152–170.) Mikäli pitkäkestoisen suorituksen intensiteetti tai vastus kasvaa niin

suureksi, että happea ei enää riitä aerobisiin energiantuottojärjestelmiin, voidaan hyödyntää myös anaerobista glykolyysiä. Tätä tilannetta kutsutaan anaerobisen kynnyksen eli laktaattikynnyksen ylittymiseksi. (Keskinen ym. 2007, 52.)

3.5.2 Kestävyysharjoittelu

Kun pyrkimyksenä on kehittää aerobisia ominaisuuksia, tulee harjoittelu toteuttaa yksilön niin sanotulla aerobisella sykealueella. Tehokkaaksi ja turvallisiksi aerobisen harjoittelun sykkeen tasoksi Alen ja Arokoski (2015) määrittelevät 110–140 bpm eli sydämenlyöntiä minuutissa, mikä sopii myös 45–65-vuotiailla rasituksen turvallisuuden huomioivaan 85 % suositukseen iänmukaisesta teoreettisesta maksimisykkeestä. Tällä sykealueella harjoittelu kehittää aerobista energia-aineenvaihduntaa eli verenkiertoelimistön tehokkuutta, lihasten kestävyysadaptaatioita, rasva-aineenvaihdunnan lisääntymistä ja hengityselimistön kapasiteettia, kuten maksimaalisen hapenottokyvyn kehittymistä (McArdle ym. 2023, 512–517).

Harjoittelun spesifisyysperiaatteen vuoksi tulee harjoittelumuoto valita sen mukaan, missä lajissa halutaan kehittyä. Jos harjoitusmuoto on pyöräily, tapahtuu adaptaatiot pyöräilyyn suotuisammin kuin esimerkiksi juoksuun nähden. Tämä johtuu pyöräilyssä ja juoksussa vaadittavien lihastyötapojen eroista sekä rasituksen kohdistumisesta lihaksiin eri tavoilla. (McArdle ym. 2023, 504–506.)

3.5.3 Voimaharjoittelu

Voimaharjoittelun vaikutukset alkavat hermostollisella tasolla ilmentyen lihasten voimantuoton ja maksimaalisen aktivaatiokapasiteetin kasvuna (Keskinen ym. 2007, 131). Ensimmäiset harjoittelun aikaansaamat muutokset ilmenevät neuraalisina adaptaatioina hermolihasliitoksissa. Näitä muutoksia ovat parantunut motoristen, lihaksille supistumiskäskyn vievien neuronien toiminta, keskushermoston aktivaation kasvu, parantunut motoristen yksiköiden synkronisaatio sekä käskytyksenopeus ja inhiboivien eli jarruttavien neuraalisten refleksien ilmeneminen. (McArdle ym. 2023, 569–571.) Nämä muutokset ilmenevät siis liikettä aikaansaavien agonistilihasten ja niiden vastavaikuttajalihasten eli antagonistien yhteisaktivaatiossa (Keskinen ym. 2007, 132). Neuraaliset

adaptaatiot selittävät ensimmäisten noin neljän viikon harjoittelun aikaansaaman lisääntyneen lihasvoiman. Tämän jälkeen lihassäikeiden hypertrofian merkitys kasvaa lihasvoimaa kasvattavana tekijänä. (McArdle ym. 2023, 569–571.)

Toinen tärkeä tekijä lihasvoiman lisääntymisessä on lihaksen poikkipinta-alan kasvu, joka tapahtuu yksittäisten lihassolujen hypertrofian myötä (Keskinen ym. 2007, 132). Hypertrofian tärkeimpänä ärsykkeenä toimii lihaksiin kohdistuva, jatkuva harjoittelun aikaansaama rasitus. Vaikutus kohdistuu voimakaimmin nopeasti energiaa tuottaviin tyypin II lihassoluihin, kun taas tyypin I lihassolut ovat fysiologialtaan hitaampia tuottamaan energiaa ja toimivat pääosin pitkäkestoisen aerobisen aktiviteetin aikana. Tyypin II lihassolujen muutokset ilmenevät niiden koon ja voimantuottokyvyn kasvuna. (McArdle ym. 2023, 572–575.)

Nykyisistä liikuntasuosituksista poiketen rasittavan, suurempaa ponnistelua vaativan voimaharjoittelun on todettu olevan huomattavasti hyödyllisempää kuin rasittavuudeltaan keskitasoinen voimaharjoittelu. Voimaharjoittelun osalta liikuntasuosituksia tulisi tarkentaa suoritettavaksi suhteellisen korkealla intensiteetillä nykyisen keskitason rasittavuuden sijaan. Pääpaino nykyisissä suosituksissa on aerobisessa kestävyysharjoittelussa, ja voimaharjoittelun osuus jää ohueksi. (Steele ym. 2017.) Kahdesti viikossa lihaksia vahvistavan aktiviteetin sijaan suosituksissa tulisi siis painottaa varsinaista vastusharjoittelua niin sanottujen yleishyödyllisten kotiaskareiden ja joogan sijaan, kuten Steele ym. (2017) peilaavat Iso-Britannian suosituksia artikkelissaan.

Voimaharjoitteluun pätee samat perusperiaatteet kuin muuhunkin fyysiseen harjoitteluun. Harjoittelun kuuluu olla säännöllistä ja nousujohteista, jotta progressiota saadaan ylläpidettyä. Voimaa voidaan kuitenkin kehittää ja harjoittaa usealla eri lihastyömuodolla. Lihastyömuodot voidaan jakaa isotoniseen ja isometriseen. Isotoninen lihastyö tarkoittaa lihasaktivaatiota, jonka aikana tapahtuu liikettä nivelessä ja lihaksen pituus muuttuu. Isotoninen lihastyö voidaan jakaa konsentriseen ja eksentriseen. Konsentrisessä lihastyössä lihas supistuu ja lyhenee tuottaen niveleen liikettä ja eksentrisessä lihastyössä lihas ve-

nyttyy tuottaessaan nivelen liikettä jarruttavaa voimaa. Isometrisessä lihas-työssä lihas tuottaa voimaa ilman näkyvää nivelen liikettä ja lihaksen pituuden muutosta. (McArdle ym. 2023, 556–557, 587.)

Voimaharjoittelua voidaan toteuttaa painottamalla eri asioita. Maksimivoimaa harjoiteltaessa pyritään kehittämään maksimaalista voimantuottokapasiteettia korkean intensiteetin harjoittelulla, mikä tarkoittaa harjoittelua yli 60 % kuormilla yhden toiston maksimista aina 1 RM asti yksilön tason mukaan. Maksimivoimaharjoittelussa suositaan tyypillisesti 1–6 toiston sarjoja, 5–10 sarjaa yhteensä viikossa. Hypertrofinen harjoittelu painottaa lihaskasvua suosivaa voimaharjoittelua, jolloin kuormat vaihtelevat 60–85 % välillä yhden toiston maksimista, toistot 6–12, 10–20 sarjaa viikkotasolla. Hypertrofiaan tähtäävässä harjoittelussa viikossa harjoittelukertoja on mieluiten kaksi, kuitenkin harjoitusvolyymien ollessa tärkein kehitykseen vaikuttava tekijä. Tehoharjoittelussa tavoitteena on liikkeen tehokkuuden kehittäminen, jolloin toistoalue on usein sama kuin muissakin voimaharjoittelun muodoissa, mutta huomion kohteena on suorituksen kesto ja maksimaalinen nopeus. Tehoharjoittelussa käytettävät kuormat vaihtelevat 30–60 % välillä 1 RM. Kestävyysvoimaharjoittelussa työsarjat ovat pitkiä, vähintään 10 toistosta yli 20 toistoon. Plyometrisessä harjoittelussa puolestaan suurin painoarvo on dynaamisilla liikevalinnoilla, joilla pyritään kehittämään lihasten voimanopeus ominaisuuksia eli käytännössä venymis-supistumiskykyä lyhyessä ajassa. (McArdle ym. 2023, 524, 556–559, 563–565.)

4 ALASELKÄKIPU

Alaselkäkipu on yleisin tuki- ja liikuntaelinvaiva yli 25-vuotiaassa väestössä (Reiman 2016, 403). Sillä tarkoitetaan kipua, joka paikallistuu alimman kylkiluun ja pakarapöimän välille. Alaselkäkipuun voi liittyä säteily- eli radikulaarikipua toiseen tai molempiin jalkoihin sekä alaraajojen neurologisia oireita. Alaselkäkipun riskitekijöitä ovat fyysisesti vaativa työnkuva, tupakointi, ylipaino, matala sosioekonominen asema sekä muut fyysiseen tai psyykkiseen terveyteen liittyvät haasteet. (Hartvigsen ym. 2018.)

Alaselkäkipu voidaan jakaa sen keston perusteella seuraavanlaisesti: akuutti (kesto alle kuusi viikkoa), subakuutti (kesto 6–12 viikkoa) tai krooninen alaselkäkipu (kesto yli 12 viikkoa.) Alaselkäkipua voidaan luokitella myös esitietojen ja kliinisten tutkimuslöydösten perusteella kolmeen luokkaan: mahdollinen vakava tai spesifinen selkäsairaus, hermojuuren puristusoire tai epäspesifi alaselkäkipu. (Alaselkäkipu 2017.)

Yleisimpiä spesifejä selkävaivoja ovat välilevynpullistuma sekä spinaalistennoosi eli selkäydinkanavan ahtauma. Välilevynpullistumassa välilevyn sisäosa, nucleus pulposus, työntyy sitä ympäröivien annulus fibrosus -säikeiden lävitse. Pullistunut välilevyssä voi aiheuttaa perifeerisen hermojuuren puristuksen, joka voi oireilla radikulaari- eli säteilykipuna alaraajaan puristuksessa olevan hermon innervoimalle alueelle. Magneettikuvissa nähtävät muutokset välilevyjen rakenteessa ovat kuitenkin yleisiä myös oireettomalla väestöllä. (Hansson 2017.)

Spinaalistennoosissa selkäydinkanava on ahtautunut, ja sen tyypillisin oire on neurogeeninen klaudikaatio eli katkokävelyoire. Oire provosoituu erityisesti kävellessä sekä liikkeissä, joissa lanneranka ekstensoituu. Istuminen ja rangon fleksiosuuntainen liike pääsääntöisesti helpottavat oireita. Spinaalistennoosi voidaan luokitella sentraaliseksi tai lateraaliseksi stenoosiksi ahtauttavan rakenteen sijainnin mukaan. Sentraalinen stenoosi aiheuttaa todellisen selkäydinkanavan kaventumisen, kun taas lateraalinen stenoosi ahtauttaa hermojuuriaukkoa lannerangan alueella. Muita spesifejä lanneselän ongelmia ovat mm. spondylolisteesi eli nikaman siirtymä, todettu instabiliteetti, inflammatoriset sairaudet sekä osteoporoottiset murtumat. (Hansson 2017.) Tässä opinnäytetyössä käsitellään epäspesifiä alaselkäkipua.

4.1 Epäspesifi alaselkäkipu

Epäspesifillä alaselkäkipulla tarkoitetaan selkäkipua, jonka tarkkaa diagnoosia ei voida kliinisesti määrittää. Yli 90 % alaselkäkipuista on epäspesifiä. (Owen ym. 2020.) Epäspesifissä alaselkäkipussa kuvantamistutkimukset eivät ole tarpeellisia, mikäli potilaalla ei ole spesifiseen tai vakavaan sairauteen viittaavia oireita (Alaselkäkipu 2017). Epäspesifissä alaselkäkipussa osallisena voivat

olla lannerangan alueen useat eri rakenteet, kuten lihakset, nivelsiteet, nivelkapselit, jänteet, välilevyt, verisuonet ja hermokudos. Edellä mainitut rakenteet sisältävät kipua aistivia reseptoreja eli hermopäätteitä, jotka reagoivat nosiseptioon eli kudoksiin kohdistuneeseen vaurioon. Mahdollisia mekanismeja epäspesifin alaselkävun taustalla voivat olla esimerkiksi välilevyn sisäisen rakenteen muutokset, päätelevyjen tai hohkaluun vauriot, rangan alueen lihas- tai jänteiden repeämät sekä inflammatoriset reaktiot rangan nivelissä ja nivelkapseleissa. (Hansson 2017.)

Äkillisesti alkanut alaselkäkipuepisodi paranee 75–90 % tapauksista spontaanisti muutamassa viikossa (Hayden ym. 2021). Uuden kipuepisodin ilmaantuminen myöhemmin on kuitenkin tavanomaista. Harvoissa tapauksissa alaselkäkipu pitkittyy, jolle voi altistaa selkävun poikkeuksellisen voimakas intensiteetti, psykologiset haasteet sekä muut samanaikaiset kiputilat kehossa. (Hartvigsen ym. 2018.) Kroonistunut epäspesifi alaselkäkipu on siis monimutkaista ja siihen liittyy tyypillisesti myös emotionaalisia sekä psykososiaalisia tekijöitä rakenteellisten vaurioiden lisäksi (Hansson 2017).

4.2 Alaselkäkipu ja toimintakyky

Pitkittänyt alaselkäkipu johtaa tyypillisesti aktiivisuuden vähenemiseen, mutta levon ei ole osoitettu parantavan alaselän toimintaa tai helpottavan oireilua. Vähäisellä aktiivisuudella on päinvastoin sekä fyysisesti että psyykkisesti haitallisia vaikutuksia selkävun ja muun terveyden kannalta. Selkävun aiheuttaessa aktiivisuuden laskua pitkäaikaisesti, selkärangan nikamien mineraalitiheys alkaa laskea ja selän rasituksen sietokyky alentua. Liikkumattomuuden myötä myös selän alueen lihakset, jänteet ja ligamentit alkavat adaptoitua tilanteeseen, jossa niiden ei tarvitse kestää kuormitusta. (Hansson 2017.)

Subakuutin ja kroonisen epäspesifin alaselkävun hoito perustuu oireiden lievittämiseen ja potilaan kokonaisvaltaisen toimintakyvyn parantamiseen. Kuntoutuksen tulee olla aktiivista ja tähdätä alaselän normaalitoiminnan palauttamiseen. (Alaselkäkipu 2017.) Aktiivisuuden säilyttäminen selkäkipuepisodin aikana ennaltaehkäisee kinesiofobian eli liikepelon kehittymistä. Toimintakyvyn palauttamiseen tähtäävä aktiivisuuden tai harjoittelun lisääminen on suositeltavaa toteuttaa asteittain intensiteettiä kasvattaen. (Hansson 2017.)

4.3 Liikunnan vaikutus alaseläkivun hoidossa

Harjoittelun tiedetään olevan vaikuttavaa hoitoa krooniseen epäspesifiin selkäkipuun pitkällä aikavälillä (Owen ym. 2020). Tarkkaa mekanismia harjoittelun vaikutuksien taustalla selkävun hoidossa ei tiedetä, mutta sen tiedetään vahvistavan ja parantavan lihasten toimintaa ja vartalon stabiliteettia, parantavan nivelten liikelaajuutta ja kehittävän hermoston toimintaa (Hayden ym. 2021). Kestävyysliikunta lisää kehon endorfiinituotantoa, ja voi sitä kautta vaikuttaa kivun kokemiseen. Kestävyysliikunta vaikuttaa myös välilevyterveyteen tehostamalla verenvirtausta, jolloin välilevyn diffuusion kautta tapahtuva aineenvaihdunta paranee. (Hansson 2017.) Liikunnalla on myös positiivinen vaikutus yksilön psykologisiin ja emotionaalisiin tekijöihin, joiden edistäminen voi johtaa kivun lievittymiseen ja toimintakyvyn paranemiseen. (Hayden ym. 2021.)

Alaseläkivun osalta ei voida tarkkaan sanoa, mikä tai mitkä liikuntamuodot ovat tehokkaimpia. Voimaharjoittelu, kestävyysharjoittelu, pilates ja motorisen kontrollin harjoitteet ovat tutkitusti vaikuttavia liikuntamuotoja, joilla voidaan vähentää alaselän kipua, parantaa toimintakykyä sekä vaikuttaa positiivisesti potilaan mielenterveyteen. Tämä ei tarkoita, että muut liikuntamuodot olisivat tehottomia, ja siksi liikuntamuodon valinnassa painottuukin yksilön omat mieltymykset, motivaatio ja tavoitteet. Harjoittelun tulee olla mieluisaa ja helposti toteutettavissa, jotta siihen sitoutuminen on potilaalle mahdollista. (Owen ym. 2020.) Matalan kynnyksen harjoittelumuotoja ovat esimerkiksi kevyet kotiaskareet, kävely sekä pyöräily. Matalilla tai kohtalaisilla juoksunopeuksilla lannerangan alueelle kohdistuva kuormitus ei kasva merkittävästi verrattuna kävelyyn, joten sitä voidaan myös pitää hyvänä sekä turvallisena liikuntamuotona monille epäspesifistä alaseläkivusta kärsiville. (Hansson 2017.) Suunnitelmallinen ja progressiivinen harjoittelu, johon yhdistyy ammattilaisen antama ohjaus ja aktiivisuuteen rohkaisu on tutkimusnäytön valossa vaikuttavin alaseläkivun hoitomuoto. (Owen ym. 2020.) Ohjaukseen yhdistetty harjoittelu on vaikuttavaa myös alaseläkivun ennaltaehkäisyssä (De Campos & Elkins 2021).

4.4 Alaselkäkivun mittaaminen

Alaselkäkivun intensiteettiä eli voimakkuutta mitataan tyypillisesti erilaisilla kipumittareilla. Käytetyimpiä mittareita ovat The Visual Analogue Scale (VAS), Numerical Rating Scale (NRS) sekä Pain Severity Subscale of the Brief Pain Inventory (BPI-PS). (Chiarotto ym. 2018.) Kivun intensiteetin arvioimisen lisäksi on keskeistä arvioida alaselkäkivun vaikutusta potilaan toimintakykyyn, sillä eriasteiset toimintakyvyn rajoitukset ovat tyypillisiä alaselkäkivun yhteydessä. Alaselkäkipuun liittyvän toimintakyvyn rajoittumisen arvioimiseksi on kehitetty useita mittareita. Käytetyimpiä niistä ovat Oswestry Disability Index (ODI) sekä Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ). (Chiarotto ym. 2016.) Tässä tutkimuksessa alaselkäkivun intensiteetin mittaamiseen käytettiin NRS-kipujanaa ja alaselkäkipuun liittyvän toimintakyvyn rajoitusta Oswestry 2.1 A toimintakykyindeksillä.

4.5 NRS & Oswestry 2.1 A

NRS (numerical rating scale) on VAS-kipujanana numeerinen versio. Sillä arvioidaan kivun voimakkuutta tyypillisesti asteikolla 0–10. Asteikkoa edeltää kysymys kivun voimakkuudesta, ja kysymys voi olla tarkennettu koskemaan tietyn kehon osan kipua tai tiettyä aikaikkunaa. NRS-asteikolla kivunarviointi ei ota huomioon yksilön monimutkaista kivun kokemusta, vaan ainoastaan sen arvioidun voimakkuuden. (Chiarotto ym. 2018.)

Oswestryn toimintakykyindeksin tarkoituksena on arvioida alaselkäkivun, sekä siihen liittyvän alaraajaoireen aiheuttamaa toimintakyvyn haittaa. Se sisältää 10 kysymystä, jotka käsittelevät kivun voimakkuutta, itsestä huolehtimista, nostamista, kävelyä, istumista, seisomista, nukkumista, sukupuolielämää, sosiaalista elämää sekä matkustamista. Jokaisessa kysymyksessä on kuusi vastausvaihtoehtoa, jotka on pisteytetty 0–5. Vastausvaihtojen arvo 0 vastaa kivuttomuutta ja arvo 5 voimakasta kipua ja toimintakyvyn alenemista. Arvot 1–4 sijoittuvat järjestyksessä kahden edellä mainitun välille.

Oswestryn toimintakykyindeksin tulos ilmoitetaan prosentteina suurimmasta mahdollisesta pistemäärästä. Vastauksien pisteiden summa jaetaan suurimmalla mahdollisella pistemäärällä vastattujen kysymysten mukaan, jonka jälkeen tulos kerrotaan sadalla. Esimerkiksi, jos vastattuja kysymyksiä on 9 ja

vastausten yhteispisteet 15, on tulos $15 / 45 \times 100 = 33,33... \approx 33 \%$. Suuremmat prosentuaaliset arvot kuvaavat siis vaikeampaa toimintakyvyn alenemista. Toimintakykyindeksin tulokset luokitellaan viiteen eri luokkaan. Tulos 0–20 % kuvaa toimintakyvyn vähäistä alenemista. 21–40 % tulkitaan kohtalaiseksi, ja tulos 41–60 % vaikeaksi toimintakyvyn alenemiseksi. 61–80 % kuvaa vaikeasteista toimintakyvyn rajoittumista ja tulos 81–100 % merkitsee vuodepotilaaseen verrattavaa toimintakykyä tai oireiden liioittelua. (Toimintakykyindeksi Oswestry 2.1A 2012.) Kliinisesti merkittävänä muutoksena voidaan pitää vähintään 11 prosenttiyksikön muutosta (Owen ym. 2020).

5 ELÄMÄNLAATU

Maailman terveysjärjestö (WHO) määrittelee elämänlaadun ”yksilön omana käsityksenä asemastaan kulttuurissa, jossa hän elää, suhteutettuna tämän päämääriin, odotuksiin, normeihin ja huolenaiheisiin”. Eri tutkimuksissa nähdään kuitenkin käytettävän monia erilaisia elämänlaadun määritelmiä, ja niissä käsitteen määrittely peilaa aina käytössä olevaan mittausmenetelmään. Tutkimuksissa käytettävä mittari valitaan lukuisten eri vaihtoehtojen joukosta vastaamaan juuri kyseisen tutkimuksen tarpeita. (Haraldstad ym. 2019.) Elämänlaadun määrittelyssä tyypillisesti esiin nousevia näkökohtia ovat mm. yksilölliset tarpeet ja odotukset, koettu hyvinvointi, mieltymykset, menestyneisyys ja elämän tyydyttävyyys. Tiivistetysti käsitteen voisi määritellä yksilön tietoisena arviona tyytyväisyydestä omaan elämään. (Karimi & Brazier 2016.)

Elämänlaatua voidaan pitää kattokäsitteenä, jonka alle mahtuu useita eri selitysmalleja (Costa ym. 2021). Terveys ja elämänlaatu liittyvät vahvasti toisiinsa, mutta tarkoittavat kuitenkin eri asioita. Terveyttä voidaan pitää yhtenä elämänlaadun alakäsitteenä, jolloin kliininen terveydentila, toimintakyky tai koetut oireet eivät riitä yksinomaan selittämään tyytyväisyyttä elämään. (Karimi & Brazier 2016.) Elämänlaadun käsitteen ymmärtämisessä voi olla myös kulttuurillisia eroja (Haraldstad ym. 2019). Tämän vuoksi käsitteen selkeä määrittely kunkin julkaisun yhteydessä on välttämätöntä, jotta lukija ymmärtää, miten juuri kyseisessä artikkelissa elämänlaatua on arvioitu (Costa ym. 2021).

Suomalaiset kokevat elämänlaatunsa pääosin hyväksi. Alle 70-vuotiaista suomalaisista 80 % kokee elämänlaatunsa hyväksi tai erittäin hyväksi. Ikääntymisen myötä koettu elämänlaatu heikkenee. Hyväksi koetun elämänlaadun osuus 70–80-vuotiaiden ikäryhmässä putoaa 73 %:iin, ja yli 80-vuotiaista elämänlaatunsa kokee hyväksi enää 57 % väestöstä. (Vaarama ym. 2010, 131.)

5.1 Terveysteen liittyvä elämänlaatu

Terveysteen liittyvää elämänlaatua voidaan pitää elämänlaadun alakäsitteenä, jota on yleisesti käytetty terveystutkimuksessa elämänlaatu-käsitteen sijasta (Aalto ym. 2013). Kuten elämänlaatuakin, terveysteen liittyvä elämänlaatu on kokemuksellinen käsite, joka pohjautuu ihmisen omaan näkemykseen hyvinvoinnistaan (Saharinen 2013). Se kuvastaa erityisesti jonkin sairauden tai muun toimintahäiriön aiheuttamaa haittaa sekä sen hoitoa päivittäisessä elämässä, sekä sen vaikutusta elämänlaatuun. (Haraldstad ym. 2019.) Terveysteen liittyvä elämänlaatu on muuttuva tila, johon vaikuttaa ihmisen terveystellinen tilanne sekä tämän arvomaailma. Keskeisiä osa-alueita terveysteen liittyvässä elämänlaadussa ovat fyysinen, psyykinen sekä sosiaalinen hyvinvointi. (Aalto ym. 1999.) Lisäksi käsitteeseen voidaan katsoa liittyväksi kognitiivisia, biologisia sekä fysiologisia tekijöitä (Saharinen 2013).

Terveysteen liittyvän elämänlaadun parantaminen on julkisen terveystdenhuollon tavoite (Aalto ym. 1999). Hyvää elämänlaatua pidetään yhtenä tärkeimmistä tervettä ikääntymistä tukevista tekijöistä, ja sen tiedetään ennustavan alentunutta sairastumisriskiä pitkäaikaissairauksiin. Hyvänä koettu elämänlaatu ennustaa myös parempaa mielenterveyttä. (Awick ym. 2017.) Vastaavasti terveystteen liittyvää elämänlaatua heikentäviä tekijöitä ovat psyykkiset oireet kuten masennus ja ahdistuneisuus sekä somaattiset sairaudet, erityisesti monisairastavuus ja tuki- ja liikuntaelinsairaudet. Myös liikalihavuudella tiedetään olevan negatiivinen vaikutus erityisesti terveystteen liittyvän elämänlaadun fyysiisiin osa-alueisiin. Huonoksi koettua terveystteen liittyvää elämänlaatua voi myös selittää sosiodemografiset tekijät, kuten matala koulutus- ja tulotaso. (Saharinen 2013.)

5.2 Liikunnan vaikutus elämänlaatuun

Liikunnalla voidaan vaikuttaa kohentavasti elämänlaatuun. Harjoittelu vaikuttaa positiivisesti yleisiin elämänlaatua heikentäviin tekijöihin, kuten univaikeuksiin, koettuun stressiin ja mielenterveyden haasteisiin. (Awick ym. 2017.)

Mielenterveys on yksi merkittävimmistä elämänlaatuun vaikuttavista tekijöistä pitäen sisällään positiivisen mielenterveyden sekä mielenterveyden häiriöt. Positiivinen mielenterveys tarkoittaa yksilön voimavaroja, hyvinvoinnin kokemusta, selviytymiskeinoja sekä kykyä luoda ja ylläpitää terveitä ihmissuhteita. Mielenterveyshäiriöillä tarkoitetaan esimerkiksi masennusta, ahdistuneisuutta, päihteiden väärinkäyttöä ja vaikeita psyykkisiä häiriöitä (Saharinen 2013.) Säännöllisellä liikunnalla on positiivinen vaikutus mielenterveyteen, ja sitä harrastavien mielenterveys on keskimäärin liikuntaa harrastamattomia parempi (Ingbjörg & Holger 2017). Liikunnan on todettu olevan vaikuttava hoitomuoto myös mielenterveyden häiriöissä, ja sillä voidaan myös ehkäistä oireiden uusiutumista (Kjellmann ym. 2017). Kustannustehokkuuden lisäksi, harjoitteluun hoitomuotona liittyy huomattavasti vähemmän sivu- ja haittavaikutuksia farmakologisiin hoitoihin verrattuna (Awick ym. 2017). Erityisesti ikääntyvällä väestöllä liikuntasuosituksen noudattaminen on yhteydessä parempaan elämänlaatuun (Chen ym. 2022).

5.3 Elämänlaadun mittaaminen

Elämänlaatumittareita käytetään väestötasolla elämänlaadun kartoittamiseen sekä kliinisessä työssä hoidon vaikuttavuuden arviointiin. Elämänlaadun mittaamiseen voidaan käyttää yleisiä eli geneerisiä mittareita sekä sairausspesifejä mittareita. Geneeriset mittarit soveltuvat elämänlaadun arvioimiseen joukoista, joita ei ole rajattu minkään yksittäisen terveysongelman perusteella. Geneerisillä mittareilla voidaan arvioida elämänlaatua esimerkiksi eri potilasryhmien välillä tai seurata elämänlaadun muutosta. Geneeriset mittarit eivät ole tarkkoja mittaamaan esimerkiksi hoidon vaikuttavuutta tai oireiden kehittymistä, ja siksi käytössä on myös tähän tarkoitukseen soveltuvia spesifejä mittareita. Sairausspesifit mittarit ovat tarkoitettu yksittäisen ja rajatun terveysongelman kartoittamiseen, ja niiden kysymyksen asettelut ovat yksityiskohtai-

sempia. Sairausspesifejä elämänlaatumittareita on kehitetty moniin eri kansansairauksiin kuten esimerkiksi diabetekseen sekä tuki- ja liikuntaelinsairauksiin. (Aalto ym. 2013.)

Elämänlaatumittarit voidaan lisäksi jakaa profiili- ja indeksimittareihin. Profiilimittarit rakentuvat useasta eri ulottuvuudesta, ja tuloksissa nähdään kunkin osa-alueen pisteet. Näiden osa-alueiden pohjalta muodostuu elämänlaatuprofiili. Profiilimittareiden etuna voidaan pitää niiden spesifisyyttä elämänlaadun eri osa-alueilla, sillä elämänlaatu voi parantua samanaikaisesti toisella osa-alueella ja heikentyä toisella. Profiilimittari siis paljastaa elämänlaadun kehityksen yksityiskohtaisemmin. Täten saadaan myös terveys- ja hyvinvointitutkimukselle tärkeää tietoa elämänlaadun osa-alueiden muutosherkkyydestä kyseiseen hoitoon tai interventioon. Profiilimittarit sisältävät usein myös useamman, eri tavoilla muotoillun kysymyksen samasta ulottuvuudesta, joka parantaa mittarin luotettavuutta. Indeksimittareissa tulos on yhteenlaskettu kaikista mittarin kysymyksistä, eli se ei erittele eri osa-alueita. Indeksimittarin vahvuutena voidaan pitää sen yksinkertaisuutta ja helppokäyttöisyyttä. (Aalto ym. 2013.)

5.4 RAND 36 -elämänlaatumittari

Tässä tutkimuksissa elämänlaatua arvioidaan RAND 36 -elämänlaatumittarin avulla (Aalto ym. 2013). Yhdysvalloissa kehitetty RAND 36 kartoittaa terveyteen liittyvää elämänlaatua, ja se on kansainvälisesti paljon käytetty (Puustinen 2012). RAND 36 on geneerinen profiilimittari, joka arvioi elämänlaatua kahdella teoreettisella ulottuvuudella: fyysinen ja psyykinen. Rakenteellisia ulottuvuuksia on kahdeksan, jotka kartoittavat toimintakykyä fyysisesti, psyykkisesti ja sosiaalisesti, sekä roolitoimintaa, tarmokkuutta, koettua terveyttä ja kivuttomuutta. (Saharinen 2013.) Kyselylomake koostuu 36 kysymyksestä, jotka kattavat kahdeksan eri elämänlaadun osa-alueita. Osa-alueet ovat: fyysinen toimintakyky (FyTo), roolitoiminta/fyysinen (RoFy), roolitoiminta/psyykinen (RoPs), tarmokkuus (Tarm), psyykinen hyvinvointi (PsHy), sosiaalinen toimintakyky (SoTo), kivuttomuus (Kivu) ja koettu terveys (KoTe). Lomakkeen toinen kysymys ei sisälly näihin osa-alueisiin vaan vertaa yksinään nykyistä terveydentilaa vuoden takaiseen. (Aalto ym. 1999.)

RAND 36 -mittarin avulla voidaan kartoittaa määrätyn terveysterventation vaikutuksia elämänlaatuun sekä seurata elämänlaadun muutosta jonkin kroonisen sairauden vaikutuksesta. Suomenkielinen RAND 36 -mittari on yleisesti käytetty ja siihen on saatavilla väestöarvot 18–79-vuotiaille. RAND 36 soveltuu ryhmätason arviointiin. Sen soveltuvuudesta yksilötason arviointiin esimerkiksi hoitopäätöksenteossa ei ole saatu riittävästi näyttöä. (Aalto ym. 2013.)

Fyysisen toimintakyvyn osa-alue koostuu kysymyksistä 3–12 ja käsittää yksilön fyysisen kunnon ja tämän kokemuksen suoritua fyysisesti vaativista ponnistuksista ja vaikeuksista liikkua normaalisti sekä kyvyn huolehtia hygieniasiaan. Roolitoiminta/fyysinen osa-alue koostuu kysymyksistä 13–16 ja käsittää puolestaan enemmän fyysisten terveysongelmien aiheuttamia rajoituksia esimerkiksi työelämässä tai arjessa. (Aalto ym. 1999.)

Psyykkisen hyvinvoinnin osa-alue koostuu kysymyksistä 24, 25, 26, 28 ja 30. Osa-alue käsittelee vastaushetkellä menneen neljän viikon aikana koettuja tunnetiloja, kuten parhaassa tapauksessa koettua rauhallisuutta ja onnellisuutta ja heikoimmillaan tämän vastakohtaa, neuroottisuutta, kuten ahdistunutta ja masentunutta mielialaa. Tästä osa-alueesta eroten 17–19 kysymyksistä muodostuva roolitoiminta/psyykkinen osa-alue käsittelee taas tunnetiloista aiheutuneita rajoituksia työ- ja arkielämässä. (Aalto ym. 1999.)

Kysymykset 20 ja 32 muodostavat sosiaalisen toimintakyvyn osa-alueen, jossa pohditaan molempien, aiemmin mainittujen isompien kokonaisuuksien, fyysisen ja/tai psyykkisen osa-alueiden vaikutuksia sosiaaliseen kanssakäymiseen normaalissa arjessa. Normaaliin arkeen liittyy myös tarmokkuuden osa-alue, jota arvioidaan kysymyksissä 23, 27, 29 ja 31. Tarmokkuudella tarkoitetaan kyselylomakkeessa sitä, kuinka energiseksi ja elinvoimaiseksi henkilö on kokenut itsensä edellisen neljän viikon aikana. (Aalto ym. 1999.)

Kivuttomuuden osa-alue tarkastelee kipua yksinkertaisesti sen voimakkuuden ja häiritsevyyden tasolla ja koostuu kysymyksistä 21 ja 22. Koetun terveyden osa-alue koostuu kysymyksistä 1 ja 33–36 ja käsittelee subjektiivista kokemusta terveydentilasta, sillä hetkellä, toisin kuin kysymys numero 2, joka vertaa terveydentilaa vuoden takaiseen. (Aalto ym. 1999.)

RAND 36 -elämänlaatumittarin pisteytys tapahtuu kaksivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa kaikkien vastausvaihtoehtojen arvot jokaisesta kysymyksestä koodataan uudelleen siten, että parhaita mahdollista terveyttä ja elämänlaatua vastaa suurin pistemäärä eli 100 ja huonoa terveyttä sekä elämänlaatua pistemäärä 0. Muut vastausvaihtoehtojen arvot näiden väliltä pisteytetään ohjeiden (liite 8/1) mukaan. (Aalto ym. 1999.)

Toisessa vaiheessa lasketaan pisteytysohjeen (liite 8/2) mukaisesti jokaisen osa-alueen indeksiarvo eli keskiarvo sen osa-alueen kysymysten uudelleen koodatuista arvoista. Jokaisen osa-alueen kohdalla on suositeltu vastaamatta jääneiden kysymysten määrä, jolloin vielä osa-alueen indeksiarvo voidaan laskea vastattujen kysymysten osalta. Suosituksen ylittyessä osa-alue jätetään laskematta. (Aalto ym. 1999.) Kysymys numero kaksi ei kuulu edellä mainittuihin osa-alueisiin, joten tässä tutkimuksessa sitä ei käsitellä.

6 TUTKIMUSKYSYMYKSET

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat:

1. Miten liikuntasuositusten mukainen harjoittelu vaikuttaa fyysiseen suori-tuskykyyn 45–65-vuotiailla?
2. Miten liikuntasuositusten mukainen harjoittelu vaikuttaa koettuun ala-selkäkipuun 45–65-vuotiailla?
3. Miten liikuntasuositusten mukainen harjoittelu vaikuttaa koettuun elä-mänlaatuun 45–65-vuotiailla?

7 MENETELMÄT

Tämä opinnäytetyö toteutettiin kvantitatiivisena kokeellisena sekä kyselytutki-muksena.

7.1 Kvantitatiivinen kyselytutkimus

Kvantitatiivisessa eli määrällisessä kyselytutkimuksessa tutkimushenkilö vas-taa kyselylomakkeen välityksellä tutkijan esittämiin kysymyksiin. Kyselylomake koostuu tyypillisesti useista eri osioista eli kysymyksistä, joista kukin mittaa yhtä asiaa. Kyselylomake on siis kyselytutkimuksessa käytettävä mittari, joka

voi olla tutkijoiden itse laatima, tai vaihtoehtoisesti jo olemassa oleva, muissakin tutkimuksissa käytetty valmis mittari. Kyselylomakkeissa kysymykset ja vastaukset ovat pääsääntöisesti sanallisia, mutta vastauksilla on myös numeeriset arvot. Näin kyselystä saadaan siis kvantitatiivista, määrällistä aineistoa. Kyselylomake voi olla sähköisessä tai paperisessa muodossa, ja lomakkeen muodon valinnassa kannattaa huomioida käytännöllisyyttä tutkijoiden sekä kyselyyn vastaajien näkökulmasta, sekä aineiston perustamiseen ja analysoimiseen käytössä olevia resursseja. (Vehkalahti 2019, 11–13, 20–23, 48, 49.)

7.2 Tutkimuksen kyselylomakkeet

Tutkimushenkilöt täyttivät tutkimuksen alku- ja loppuvaiheessa kyselylomakkeet, jotka koostuivat RAND 36 -elämänlaatukyselystä (liite 3), Oswestryn toimintakykyindeksistä (liite 4) sekä NRS-asteikosta (liite 5) jolla arvioitiin selkävivun intensiteettiä vastaushetkellä sekä kuluneen kuukauden aikana. Kyselylomakkeet toimitettiin tutkimushenkilöille sähköpostitse, ja pyydettyä ne toimitettiin heille valmiiksi tulostettuina. Lomakkeet palautettiin paperisina. Alkuvaiheen lomakkeet palautettiin ohjattuihin kuntosali- tai kestävyysharjoituksiin, ja loppuvaiheen lomakkeet Kotkan Testausasemalle loppuvaiheen testeissä.

7.3 Kvantitatiivinen kokeellinen tutkimus

Kvantitatiivinen eli määrällinen kokeellinen tutkimus pyrkii vastaamaan kysymyksiin, kuinka monta tai kuinka usein, sekä onko vaikutusta tai onko yhteyttä joidenkin asioiden välillä antaen numeerista dataa tutkimukselle. Kokeellisessa tutkimuksessa aineiston hankinta kohdistuu jonkin ryhmän testaamiseen tai tutkimiseen. Saaduista tuloksista tehdään tilastollisia analyysejä, joiden avulla voidaan esittää saatuja tuloksia numeerisesti verraten aiempaan tutkimustietoon ja tutkimuskysymyksiin perustuviin hypoteeseihin. (Alaterä ym. 2021.)

7.4 Mittausmenetelmät

Mittaukset suoritettiin Kotkan Testausasemalla. Alkumittaukset suoritettiin elokuussa 2022 Testausaseman testauskoordinaattorin toimesta. Loppumittauk-

set suoritettiin marras -joulukuussa 2022. Käytännön syistä loppuvaiheen testit suoritettiin opinnäytetyön tekijöiden sekä kahden muun naprapaattiopiskelijan toimesta. Ennen mittauksia tutkimushenkilöt täyttivät esitietolomakkeen (liite 7), jolla varmistettiin testattavien soveltuva terveydentila mittauksiin.

7.4.1 Kehonkoostumusmittaus

Kehonkoostumusmittauksessa käytettiin Secan 515 -kehonkoostumusmittaria. Testattavat ohjeistettiin olemaan mittausta edeltävät kolme tuntia syömättä ja juomatta. Testi suoritettiin kevyessä vaatetuksessa ilman sukkaa kuvan 1. mukaisesti. Mittauksen yhteydessä tutkimushenkilön pituus sekä vyötärönympäryys tarkastettiin mittanauhalla ja syötettiin laitteeseen. Kehonkoostumusmittauksen jälkeen tutkimushenkilöillä oli mahdollisuus syödä ja juoda ennen voima- ja hapenotto-kykytestejä. Opinnäytetyössä hyödynnettiin kehonkoostumusmittauksen tuloksia kokonaiskehonpainon, luustolihas- sekä rasvamassan osalta.



Kuva 1. Kehonkoostumusmittaus

7.4.2 Isometriset maksimivoimatestit

Isometriset maksimivoimatestit suoritettiin HUR:n voimalevyllä hyödyntäen levytankotelinettä, johon tanko oli kiinnitetty. Ohjelmana käytettiin HUR:n Labs Force Platform Software Suitea. Testissä suoritettiin 5 liikettä, joista kussakin mitattiin kaksi maksimaalista suoritusta. Testattavat liikkeet olivat penkkipunnerrus, penkkiveto, pystypunnerrus, jalkakyykky sekä maastaveto reiden korkeudelta (MTP, mid thigh pull). Ennen maksimaalisia suorituksia testattava suoritti lämmittelyprotokollan, jonka aikana testaajat tarkistivat oikeaoppisen suoritustekniikan. Lämmittelyprotokollaan kuului kolme isometristä suoritusta, jotka tehtiin arvioiduilla 50, 60 ja 80 prosentin voimalla maksimisuorituksesta. Lämmittelysuoritukset olivat kestoltaan 2–3 sekunnin mittaisia.

Kaikille testattaville annettiin ennen testiä seuraava ohjeistus: ”Jokaisessa liikkeessä säädetään ensin tangon korkeus ja haetaan oikea suoritusasento. Testattava suorittaa lämmittelyn kaikissa liikkeissä, tehden lämmittelysarjat arvioiduilla 50, 60 ja 80 prosentin voimalla maksimisuorituksesta. Lämmittelyssä lihastyötä tehdään 2–3 sekuntia. Lämmittelysarjojen välissä on 30 sekunnin palautus. Lämmittelyjen jälkeen suoritetaan kaksi maksimaalista suoritusta. Suoritus aloitetaan ohjatusta asennosta, pitäen löyhä ote tangosta (ei vielä työnnetä eikä vedetä). Ennen suoritusta testaaja varmistaa, että tutkimushenkilö on valmiina. Suoritus alkaa, kun testaaja sanoo: ”paikoillanne, valmiit, HEP”. Maksimaalista työtä tehdään muutaman sekunnin ajan, kunnes testaaja sanoo: ”hyvä, riittää”. Maksimisuoritusten välissä taukoa on 60 sekuntia. Palautusten aikana tangosta voi irrottaa otteen ja rentoutua. Erytistä keskivartalon tukea vaativissa liikkeissä (pystypunnerrus, jalkakyykky, MTP) suositellaan ensin jännittämään keskivartalo, ja vasta sen jälkeen työntämään tankoa.”

Ennen jokaista testausta tarkistettiin voimalevyn toiminta ja suoritettiin levyn nollaus. Tarvittaessa suoritettiin voimalevyn kalibrointi. Ennen testisuorituksia tangon korkeus säädettiin kullekin tutkimushenkilölle ja liikkeelle sopivaksi. Liikkeissä, joissa käytettiin penkkiä voimalevyn päällä, penkki asetettiin liikkeen mukaan vakioidusti paikalleen.



Kuva 2. Isometrinen penkkipunnerrus



Kuva 3. Isometrinen penkkiveto



Kuva 4. Isometrinen pystypunnerrus



Kuva 5. Isometrinen jalkakyykky



Kuva 6. Isometrinen MTP-liike

Suoritusasennot vakioitiin ja oikeaoppinen suoritustekniikka varmistettiin lämmittelyn aikana. Penkkipunnerruksessa testattava oli selinmakuulla penkin päällä pitäen jalat penkin päällä ja polvet koukussa. Liikkeessä käytettiin myötötettä tangossa siten, että kyynärnivelet olivat 90 asteen fleksiossa ja olkavarret 90 abduktiossa (kuva 2). Penkkivedossa testattava oli päinmakuulla penkillä, myötöte penkin alle asetettuun tankoon siten, että kyynärnivelet olivat 90 asteen fleksiossa ja olkanivelet 45 asteen abduktiossa, jolloin kyynärvarsien tuli olla levytankotelineen pystytolppien suuntaisesti (kuva 3). Pystypunnerrusliikkeessä testattava istui penkillä jalat voimalevyn päällä. Liike suoritettiin myötötteellä siten, että olkanivelet olivat 90 asteen abduktiossa, kyynärnivelet 90 asteen fleksiossa ja tanko hieman vartalon etupuolella (kuva 4). Jalkakyykyssä tutkimushenkilö oli seisten voimalevyn päällä, asettuneena tangon alle niin, että tanko on tukevasti hartioiden päällä. Jalat olivat noin hartioiden levyisessä haara-asennossa ja polvet 90 asteen fleksiossa (kuva 5). MTP-liikkeessä tutkimushenkilö oli seisten voimalevyn päällä, tanko sijoitettuna reisien puoliväliin ja ote tangossa noin hartioiden leveydellä (kuva 6). MTP:ssä testattavat saivat käyttää mieltymyksenä mukaan myötö- tai risiotetta.

7.4.3 Epäsuora maksimaalinen hapenottokykytesti

Maksimaalisen hapenottokyvyn testi suoritettiin mittauksissa viimeisenä. Testi suoritettiin epäsuorasti polkupyöräergometrillä käyttäen Fitware Professional -ohjelmaa sekä Polar H10-sykevyötä. Ennen testin aloittamista polkupyörän satulan korkeus säädettiin niin, että polkimen ollessa ala-asennossa polvinivel jää noin 5 asteen fleksioon (kuva 7). Ohjaustangon korkeus säädettiin testattavan mieltymysten mukaan.



Kuva 7. Epäsuora polkupyöräergometritesti

Testi oli moniportainen, ja se aloitettiin protokollan mukaan vakioidulla vastuksella. Testissä kuorma lisääntyi kahden minuutin välein, ja testi suoritettiin vähintään arvioituun anaerobiseen kynnykseen asti ja testattavan ollessa halukas jatkamaan testiä, uupumukseen asti. Testiprotokolla valittiin testattavan sukupuolen mukaan, ja kaikki testaavat käyttivät protokollaa "aktiivi". Naisilla protokollan aloitusvastus oli 30 W ja kuorman nosto 20 W. Miehillä aloitusvastus oli 50 W ja kuorman nosto 25 W. Testin aikana testattavalle annettiin suullinen ilmoitus ennen kuorman muuttumista. Testattavia kannustettiin jatka-

maan testiä uupumukseen saakka, ja testi päätettiin, kun testattava lopetti polkemisen. Testiä varten ei suoritettu lämmittelyä sen kevyen aloitusvastuksen ja progressiivisesti nousevan luonteen takia.

Tutkimushenkilöille annettiin mittaustilanteessa seuraava ohjeistus: ”Ennen testiä pyörän satula ja ohjaustanko säädetään sopivalle korkeudelle. Testi alkaa, kun testattava saavuttaa halutun poljinnopeuden, joka on 70–80 kierrosta minuutissa. Testattava pyrkii ylläpitämään saman nopeuden koko testin ajan. Testattava pysyy testin ajan samassa asennossa kädet sarvilla ja satulassa istuen. Aluksi vastus on kevyehkö, mutta se nousee 2 minuutin välein. Ennen jokaista vastuksen korotusta testaja ilmoittaa sen nousevan. Testattava pyrkii polkemaan niin pitkään kuin hän jaksaa, mutta testin saa keskeyttää sen kaikissa vaiheissa. Testin loppua kohden polkimien vastus siis muuttuu hyvin raskaaksi. Testi päättyy, kun testattava lopettaa polkemisen.”

8 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

8.1 Hanke

Työn tilaaja on Kotkan Kaupunki. Kotkan kaupunki kuuluu Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitoksen koordinoimaan Terve-Kunta verkostoon. Kunnan keskeisimpiä tehtäviä on hyvinvoinnin ja terveyden edistäminen. (Kotkan kaupunki 2022.)

Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Kotkas Liikuttaa Yhes -hankkeen (KLY) kanssa, johon Kotkan kaupungin asukkailla oli mahdollisuus hakeutua mukaan. Hanketta markkinoitiin KLY:n sosiaalisen median kanavissa sekä Kotkan kaupungin työntekijöiden sisäisen sähköpostin välityksellä. Hankkeeseen haettiin 45–65-vuotiaita kotkalaisia, jotka kokivat omat liikuntatottumuksensa riittämättömiksi.

8.2 Tutkimushenkilöt

KLY vastasi tutkimushenkilöiden rekrytoinnista sekä valinnasta. Valintakriteerit päätettiin yhteistyössä tämän tutkimuksen tekijöiden ja KLY:n kesken. Valintakriteereissä korostui hankkeesta saatavien hyötyjen merkitys tutkimushenki-

lölle sekä tutkimushenkilöiden senhetkinen terveydentila mahdollistaen tutkimukseen osallistumisen. Näiden perusteella valintakriteereiksi muodostui korkea BMI, vähäinen liikunta, koettu alaselkäkipu ja tarpeeksi riittävä terveydentila hankkeen suorittamiseen. Poissulkukriteereitä olivat hankkeeseen osallistumista rajoittava terveydentila, aktiivinen liikuntaharrastuneisuus sillä hetkellä ja alle 45 tai yli 65 vuoden ikä.

Vapaaehtoisia hakijoita oli yhteensä 47, joista valikoitui mukaan hankkeeseen 30 henkilöä. Hakuvaiheessa vapaaehtoisilta kartoitettiin Google Forms -lomakkeella aiempia liikuntatottumuksia ja niiden säännöllisyyttä, terveydentilaa sekä motivaatiota sitoutua hankkeeseen. Tutkimuksen aikana 7 tutkimushenkilöä keskeytti, jolloin loppuun asti suorittaneiden määrä oli 23. Heistä naisia oli 20 ja miehiä 3. Näistä henkilöistä kaikki eivät terveydentilansa tai muun rajoitteen vuoksi voineet suorittaa kaikkia fyysisiä mittauksia. Yksi tutkimushenkilö ei vastannut tutkimuksen kyselylomakkeisiin. Kussakin testissä tai kyselyssä suorittajia oli siis 21 ± 2 (19–23).

8.3 Hankkeen eteneminen

Tutkimushenkilöille järjestettiin elokuussa 2022 hankkeen aloitustapaaminen, jossa esiteltiin hankkeeseen liittyvät tahot sekä tutkimuksen tarkoitus. Aloitustapaamisessa annettiin ohjeet intervention aloittamiseen. Harjoitteluintervention aloitettiin elo- ja syyskuussa 2022 porrastetusti. Kunkin tutkimushenkilön harjoittelu alkoi Kotkan Testausasemalla suoritettujen alkutestien sekä -kyselyiden jälkeen. Lokakuussa 2022 harjoitteluintervention puolivälissä järjestettiin Kotkas Liikuttaa Yhes -hankkeen tiloissa Kauppakeskus Pasaatissa ryhmän vapaaehtoinen välitapaaminen, jossa tutkimushenkilöiden oli mahdollista saada ohjausta ja neuvontaa sekä vertaistukea hankkeen tiimoilta.

12 viikon harjoittelun jälkeen tutkimushenkilöt varasivat ajan lopputesteihin Kotkan Testausasemalle. Lopputesteissä tutkimushenkilöt palauttivat loppuvaiheen kyselomakkeet ja mahdolliset harjoituspäiväkirjat. Tammikuussa 2023 KLY järjesti ryhmäläisille vapaaehtoisen lopputapaamisen Korkeakosken Nuorten Rantatalolla, jossa käytiin läpi hankkeen etenemistä sekä sen alustavia tuloksia. Ryhmäläisille annettiin ohjausta ja kannustusta liikuntaharrasten

jatkamiseen myös hankkeen jälkeen. Lopputapaamisessa ryhmäläiset saivat jakaa kokemuksiaan hankkeesta. Lisäksi ohjelmassa oli retkeilyä.

8.4 Harjoitteluintervention kesto ja sisältö

Harjoitteluintervention kesto tutkimuksessa oli 12 viikkoa. Intervention tavoitteena oli kannustaa ja ohjata tutkimushenkilöitä harjoittelemaan liikuntasuosittelusten mukaisesti intervention ajan. Tutkimushenkilöitä ohjattiin siis harjoittamaan lihaskuntoa kahdesti viikossa ja kestävyysliikuntaa intensiteetin mukaan 1 tunti 15 minuuttia – 2 tuntia 30 minuuttia.

Kuntosaliharjoittelu oli tutkimushenkilöille ilmaista ja se toteutettiin Kotkan kaupungin kuntosaleilla Katariinan uimalan sekä Karhulan uimahallin kuntosaleilla. Kuntosaliharjoittelun lisäksi tutkimushenkilöiden oli mahdollista käyttää uimahallin palveluja kuntosalikäynnin yhteydessä.

8.5 Harjoittelun toteutuminen

Harjoittelun toteutuminen perustui luottamukseen ja oli osittain tutkimushenkilöiden omalla vastuulla. Harjoittelun tueksi tutkimushenkilöille tarjottiin liikunnanohjausta sekä neuvontaa, josta vastasi ensisijaisesti opinnäytetyön tekijät sekä KLY-hankkeen liikunnanohjaaja.

Tutkimushenkilöille laadittiin harjoitusohjelmat, joissa oli ohjeet voimaharjoittelun sekä kestävyysharjoittelun toteuttamiseen. Ohjelma oli paperinen ja toimi samalla tutkimushenkilöiden harjoituspäiväkirjana. Harjoituspäiväkirjaan ohjeistettiin merkitsemään liikkeissä käytetyt vastukset sekä suoritettavat toistot ja sarjat. Aerobisen harjoittelun osalta harjoituspäiväkirjaan täytettiin harjoittelu-
muoto ja harjoituksen kesto (liite 2). Intervention aikana tutkimushenkilöitä kannustettiin osallistumaan myös KLY-hankkeen järjestämiin avoimiin ja ilmaisiin liikuntaryhmiin Kotkan alueella.

8.6 Kestävyysharjoittelu

Intervention aikana tutkimushenkilöille järjestettiin ohjattua kestävyysharjoittelua lenkkeilyyn, sisäpyöräilyyn, sauvakävelyn sekä kuntoporrasharjoittelun muo-

dossa. Ohjattua kestävyysharjoittelua järjestettiin intervention aikana viikoittain, perustuen tutkimushenkilöiden halukkuuteen osallistua ohjattuihin harjoituksiin. Muun kestävyysharjoittelun toteutuminen oli tutkimushenkilöiden omalla vastuulla.

Kestävyysharjoittelun osalta tavoitteena oli liikuntasuosituksen mukaisesti harastaa 2 h 30 min reipasta liikuntaa tai vastaavasti 1 h 15 min rasittavampaa liikuntaa viikossa. Viikoittainen kestävyysharjoittelu sai koostua myös kahden edellä mainitun yhdistelmistä, jolloin 2 min reipasta liikuntaa vastaa 1 min rasittavaa liikuntaa. Aerobisen harjoittelun yleisohjeissa näiden kahden erotte luun oli esitetty nyrkkisääntönä se, että reippaan liikunnan aikana pystyy puhumaan, mutta rasittavan aikana puhuminen on vaikeaa. Aerobisen harjoittelun osuus oli tarkoitus jakaa 2–3 harjoituskertaan viikossa ja laskea viikkotasoon liikuntamäärät yhteen yllä mainitulla tavalla (liite 2).

8.7 Voimaharjoittelu

Tutkimushenkilöille järjestettiin pienryhmissä ohjattua voimaharjoittelua kuntosalilla, johon kaikki osallistuivat vähintään kerran eli ensikäynti kuntosalilla oli kaikille ohjattua. Lisäksi ohjattua voimaharjoittelua järjestettiin intervention ensimmäisen kuukauden ajan perustuen tutkimushenkilöiden omaan halukkuuteen ja ohjauksen tarpeeseen. Kuntosalikäynneillä käytiin läpi harjoitusohjelmaan kuuluvien liikkeiden oikeaoppista suoritustekniikkaa ja niissä tarvittavien kuntosalilaitteiden käyttöä sekä ohjattiin tutkimushenkilöitä sopivien vastusten löytämisessä. Voimaharjoittelua tuli toteuttaa liikuntasuosituksen mukaisesti kahdesti viikossa.

Tutkimushenkilöiden harjoitusohjelmassa käytettiin yksinkertaista pohjaa, jonka perustana oli suurien lihasryhmien harjoittaminen sekä suoritustekniikoiden yksinkertaisuus. Ohjelmassa suositettiin kuntosalilaitteita perustuen ohjausresursseihin sekä tutkimushenkilöiden kokemattomuuteen kuntosaliharjoittelussa. Harjoitusliikkeitä muokattiin ensimmäisellä ohjatulla kuntosalikäynnillä kunkin yksilölliseen terveydentilaan sopivaksi.

Kuntosaliohjelma piti sisällään seuraavia liikkeitä: jalkaprässi, polven koukistus takareisilaitteessa, kahden käden soutu alataljassa, rintaprässi, käsivarsien ojennusliike taljassa, hauiskääntö, pystypunnerrus ja yksilöllisesti valittu keskivartaloliike. Ohjelmaan kuului myös yleisiä ohjeita kuntosaliharjoittelun osalta. Jokainen harjoituskerta ohjeistettiin aloittamaan noin 5 minuutin lämmittelyllä cross trainerilla tai soutulaitteella. Jokainen liike kuului aloittaa lämmittelysarjalla, käyttäen vastuksena noin puolet siitä painosta, jolla varsinaiset työsarjat suoritetaan. Työsarjojen välissä pidettiin ohjeistuksen mukaan noin 2 minuutin tauko. Jokaista liikettä tehtiin ensimmäisten kahden viikon aikana kaksi sarjaa (8–12 toistoa) harjoituskerralla, ja kolmannelta viikosta eteenpäin sarjamäärät nostettiin kolmeen sarjaan liikettä kohden. Progressiota ylläpidettiin lisäämällä vastusta, kun tutkimushenkilön onnistui suorittaa edellisellä vastuksella vähintään 12 toistoa. Vastuksen lisäämisen jälkeen työsarjoissa tavoiteltiin jälleen kahdeksaa toistoa (liite 2).

9. TULOKSET

Taulukon 1. esittämä tutkimusdata kerättiin RAND 36-, ODI- ja NRS-kyselylomakkeiden vastauksista sekä isometrisistä lihasvoimatesteistä, epäsuorasta hapenottokykytestistä ja kehonkoostumusmittauksien tuloksista. Saatu aineisto muutettiin numeeriseksi dataksi. Tulosten analysointi suoritettiin IBM SPSS Statistics (versio 28.0.1.1) tilastollisen analyysin laskentaohjelmalla.

Analyysimenetelmänä käytettiin kahden riippuvan otoksen T-testiä (paired-samples T-test). Menetelmä analysoi kahden riippuvan otoksen keskiarvojen muutosta kahden eri mittauskerran välillä (Alaterä ym. 2021), eli tässä tutkimuksessa tutkimusryhmän alku- ja loppumittauksien tulosten keskiarvojen eroa. Analyysimenetelmä antaa myös tuloksille p-arvon, mikä kertoo tulosten tilastollisesta merkitsevyydestä. Tulos on tilastollisesti merkitsevä, jos analyysiohjelman ilmoittama p-arvo on alle 0,05 ($p < 0,05$). (Alaterä ym. 2021.)

Taulukko 1. Tutkimusryhmän kaikki keskiarvotulokset, -muutokset ja tilastolliset merkitsevyydet

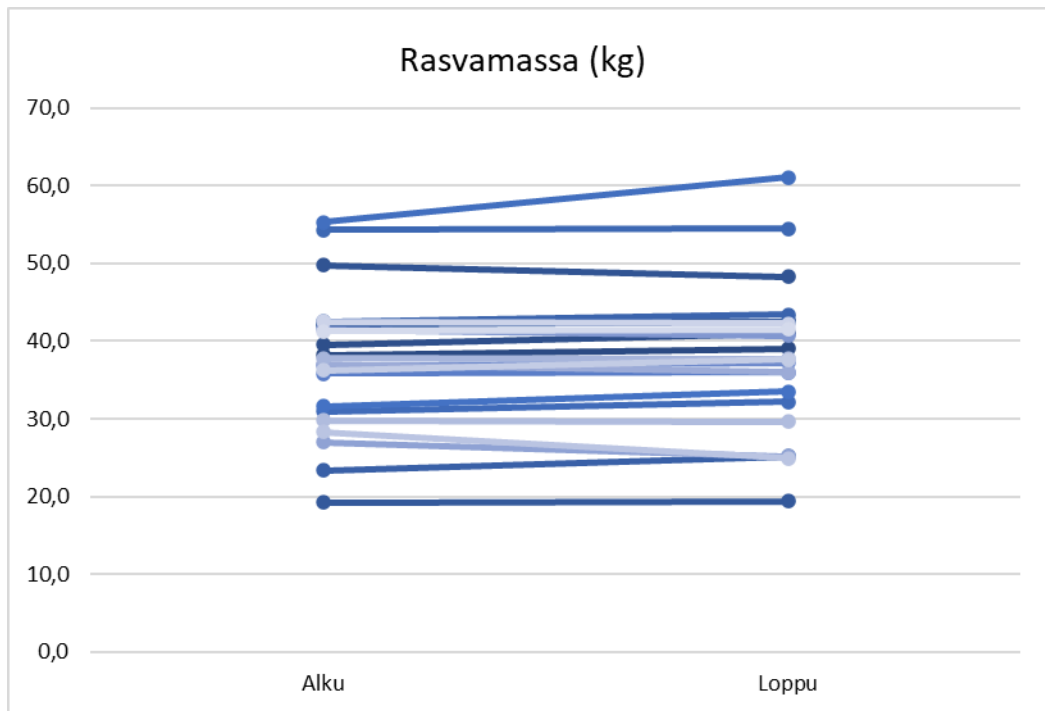
Ryhmän keskiarvot					
	Alku	Loppu	Muutos	Muutos (%)	P-arvo
Paino kg	88,4	87,7	-0,7	-0,1	0,172
Rasvamassa kg	37,5	37,9	+0,4	+1,1	0,330
Luustolihasmassa kg	24,1	23,6	-0,5	-2,1	<0,001
Isometrinen penkkipunnerrus kg	47,2	52,0	+4,8	+10,2	<0,001
Isometrinen penkkiveto kg	55,5	55,6	+0,1	+0,2	0,915
Isometrinen pystypunnerrus kg	36,5	38,3	+1,8	+4,9	0,024
Isometrinen kyykky kg	72,6	81,2	+8,6	+11,8	0,026
Isometrinen maastaveto kg	106,9	101,6	-5,3	-5,0	0,081
Suhteellinen hapenottokyky VO ₂ max ml/kg/min	25,6	26,4	+0,8	+3,1	0,165
Oswestryn toimintakyvyindeksi	12,0	8,0	-4,0	-33,3	0,022
NRS alaselkäkipu vastaushetkellä	1,6	0,9	-0,7	-43,8	0,120
NRS alaselkäkipu edellisen kuukauden aikana	2,4	1,7	-0,7	-29,2	0,170
Rand-36 fyysinen toimintakyky	84,1	87,5	+3,4	+4,1	0,197
Rand-36 fyysinen roolitoiminta	83,0	81,8	-1,2	-1,4	0,892
Rand-36 psyykinen roolitoiminta	77,3	89,4	+12,1	+15,7	0,134
Rand-36 tarmokkuus	60,5	68,4	+7,9	+13,2	0,006
Rand-36 psyykinen hyvinvointi	76,7	81,8	+5,1	+6,6	0,026
Rand-36 sosiaalinen toimintakyky	89,2	90,9	+1,7	+1,9	0,623
Rand-36 kivuttomuus	69,4	77,4	+8,0	+11,5	0,080
Rand-36 koettu terveys	63,2	68,6	+5,4	+8,6	0,017

Taulukossa 1. on nähtävissä tutkimusjoukon kaikkien mitattujen arvojen keskiarvoiset tulokset, muutokset mitattavan ominaisuuden yksiköissä sekä prosentuaalisesti ja muutosten tilastollinen merkitsevyys.

9.1 Kehonkoostumus

Taulukko 2. Tutkimushenkilöiden rasvamassan muutokset ja niiden tilastollinen merkitsevyys

Rasvamassa (kg)				
Tutkimushenkilö	Alku	Loppu	Muutos (kg)	
1	42,3	42,5	0,2	
2	38,2	39,0	0,9	
3	39,5	41,1	1,5	
4	49,7	48,3	-1,4	
5	19,3	19,4	0,1	
6	42,1	42,5	0,5	
7	23,3	25,2	1,9	
8	42,5	43,4	0,9	
9	54,3	54,4	0,1	
10	30,9	32,2	1,3	
11	55,3	61,0	5,7	
12	31,6	33,5	1,9	
13	35,9	36,0	0,1	
14	36,9	37,2	0,3	
15	41,5	40,7	-0,8	
16	27,0	25,2	-1,8	
17	37,0	36,0	-1,0	
18	37,8	37,8	0,0	
19	29,8	29,6	-0,2	
20	28,3	24,9	-3,4	
21	36,2	37,6	1,4	
22	42,5	42,3	-0,2	
23	41,3	41,5	0,2	
Keskiarvo:	37,5	37,9	0,4	
Muutos: +1,1 %				
P-arvo: 0,330				



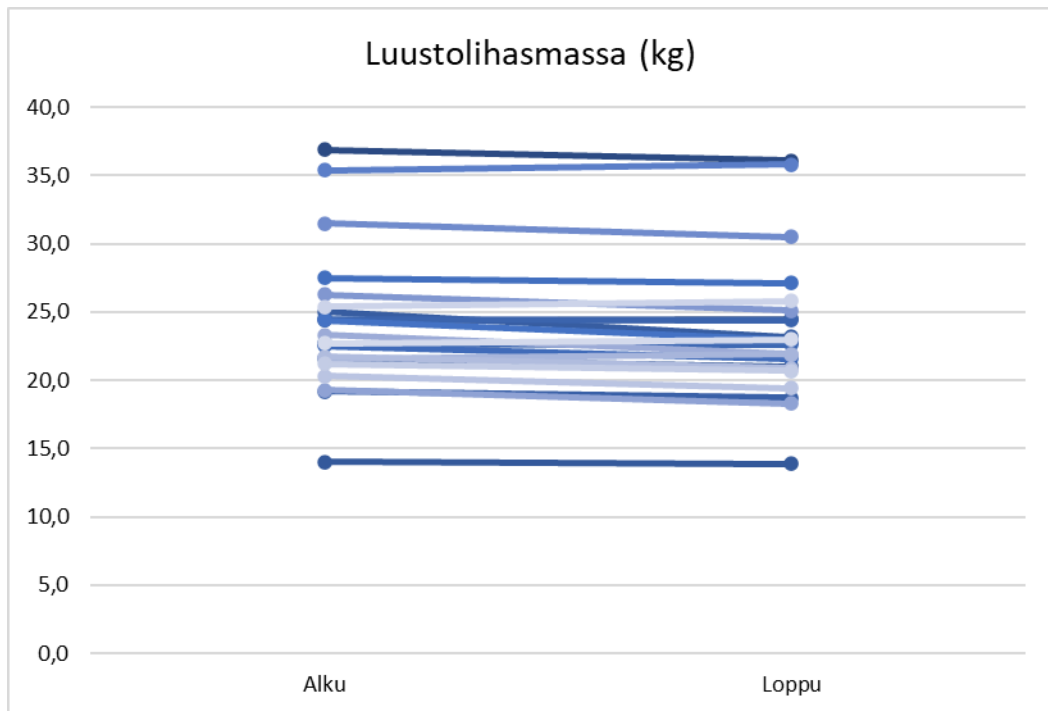
Kuva 8. Tutkimushenkilöiden rasvamassan muutokset

Kehonkoostumuksen muutokset ryhmässä (N=23) olivat vähäisiä. Kehonpaino kokonaisuudessaan laski ryhmän kohdalla 0,7 kg, mikä tarkoittaa prosenttitasolla 0,1 % laskua. Kehon kokonaispaino ei ollut työmme kannalta mielekäs mittari arvioimaan fyysisen suorituskyvyn muutosta, joten sen tulokset on esitetty ainoastaan taulukossa 1.

Rasvamassa nousi ryhmässä (N=23) keskimäärin 0,4 kg ja prosentuaalisesti 1,1 %. Keskimääräinen tulos kuvaa myös yksilötasolla tapahtuneita muutoksia, lukuun ottamatta seitsemää tutkimushenkilöä, joiden rasvamassa väheni ja tutkimushenkilöä numero 11, jonka rasvamassa nousi 5,7 kg (taulukko 2. ja kuva 8).

Taulukko 3. Tutkimushenkilöiden luustolihasmassan muutokset ja niiden tilastollinen merkitsevyys

Luustolihasmassa (kg)			
Tutkimushenkilö	Alku	Loppu	Muutos (kg)
1	22,6	22,8	0,2
2	36,9	36,1	-0,8
3	24,4	24,5	0,1
4	21,6	21,0	-0,6
5	14,0	13,9	-0,1
6	25,0	23,2	-1,8
7	19,2	18,7	-0,5
8	24,5	24,4	-0,1
9	22,7	22,6	-0,1
10	22,5	21,6	-0,9
11	27,5	27,1	-0,4
12	24,4	23,0	-1,4
13	35,4	35,8	0,4
14	31,5	30,5	-1,0
15	26,3	25,1	-1,2
16	19,3	18,3	-1,0
17	23,3	21,9	-1,4
18	21,6	21,9	0,3
19	21,7	20,9	-0,8
20	20,3	19,4	-0,9
21	21,2	20,7	-0,5
22	25,4	25,8	0,4
23	22,7	23	0,3
Keskiarvo:	24,1	23,6	-0,5
Muutos: -2,1 %			
P-arvo: <0,001			



Kuva 9. Tutkimushenkilöiden luustolihasmassan muutokset

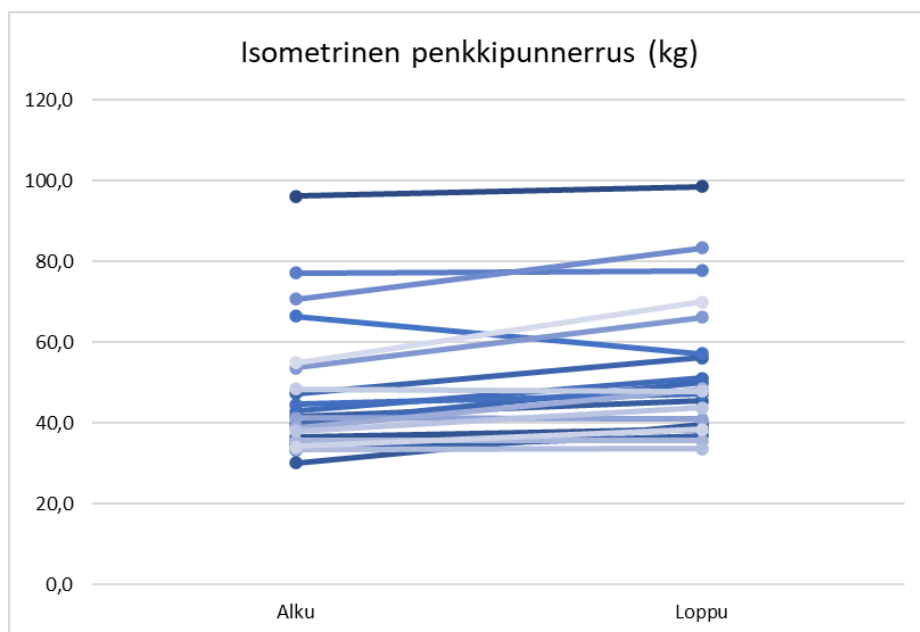
Luustolihasmassan määrä laski ryhmän (N=23) kohdalla keskimäärin 0,5 kg, mikä vastaa 2,1 % laskua. Keskimääräinen tulos kuvastaa myös yksilötasolla tapahtuneita muutoksia. Kuvassa 9 esitetään luustolihasmassan muutoskuvaajat, jotka ovat kaikki lähes vaakasuoria. Tämä tarkoittaa, että merkittäviä muutoksia luustolihasmassan määrässä ei intervention myötä tapahtunut. Luustolihasmassan muutos oli pienestä muutosprosentista huolimatta ainut tilastollisesti merkitsevä muutos kehonkoostumuksellisista muuttujista, p-arvon ollessa alle 0,001 (taulukko 3).

9.2 Isometrinen maksimivoima

Taulukko 4. Tutkimushenkilöiden isometrisen penkkipunnerruksen tulokset ja niiden tilastollinen merkitsevyys

Isometrinen penkkipunnerrus (kg)				
Tutkimushenkilö	Alku	Loppu	Muutos (kg)	
1	34,7	38,4	3,7	
2	96,2	98,6	2,4	
3				
4	36,4	38,6	2,2	
5	30,1	39,7	9,6	
6	41,7	45,4	3,7	
7	33,3	36,9	3,6	
8	47,3	56,2	8,9	
9	39,8	50	10,2	
10	42,9	51,1	8,2	
11	44,6	47,2	2,6	
12	66,5	57,1	-9,4	
13	77,1	77,7	0,6	
14	70,6	83,4	12,8	
15	53,6	66,1	12,5	
16	41,2	40,9	-0,3	
17	38,8	48,4	9,6	
18	35,6	35,6	0,0	
19	33,5	33,6	0,1	
20	38,0	43,8	5,8	
21	48,4	47,9	-0,5	
22	34,2	38,4	4,2	
23	54,9	70	15,1	
Keskiarvo:	47,2	52,0	4,8	
Muutos: +10,2 %				
P-arvo: <0,001				

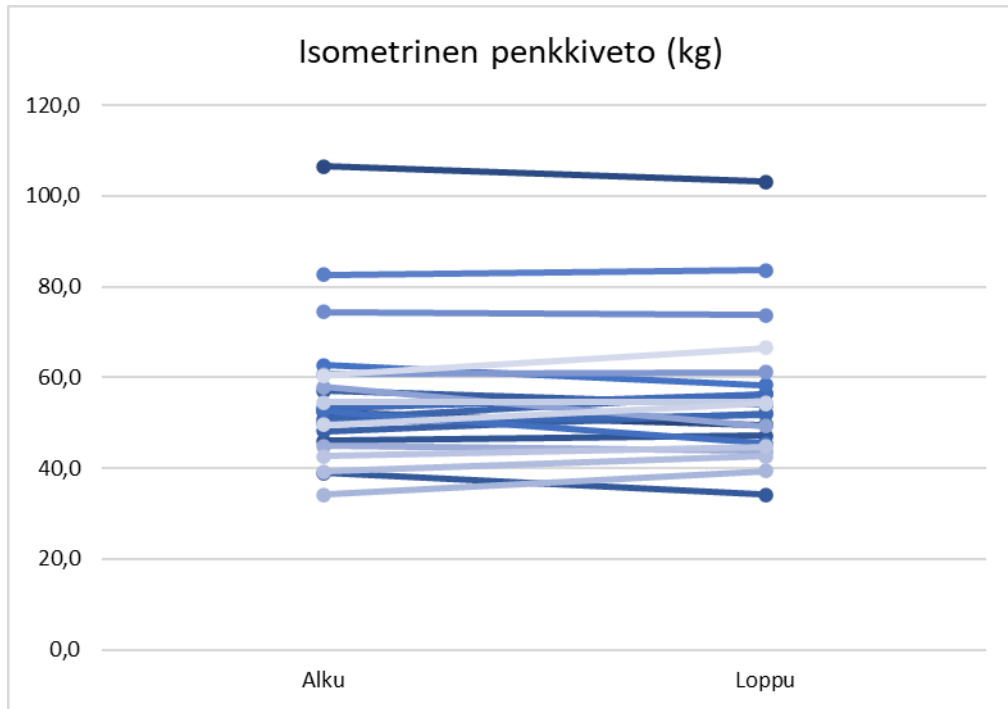
Isometrinen penkkipunnerrus oli toinen maksimivoimatesteistä, joissa ryhmän (N=22) keskiarvotulos parani yli kymmenyksellä (+10,2 %, 4,8 kg). Tämä näkyi myös tilastollisessa merkitsevyydessä p-arvon ollen alle 0,001 (taulukko 4). Kuvassa 10. esitellään yksilötason tulokset, jossa nähtiin paljon vaihtelua. Suurimman tuloksen punnertanut henkilö ei ollut juurikaan parantanut tulostaan, kun taas hieman yli keskimääräisen ± 40 kg tuloksen punnertaneissa oli useampi yksilö, joka oli parantanut tulostaan yli 10 kg.



Kuva 10. Tutkimushenkilöiden isometrisen penkkipunnerruksen tulokset

Taulukko 5. Tutkimushenkilöiden isometrisen penkkivedon tulokset ja niiden tilastollinen merkitsevyys

Isometrinen penkkiveto (kg)				
Tutkimushenkilö	Alku	Loppu	Muutos (kg)	
1	52,4	49,5	-2,9	
2	106,6	103,1	-3,5	
3				
4	46,1	47,2	1,1	
5	39,0	34,2	-4,8	
6	57,0	53,9	-3,1	
7	48,2	52,1	3,9	
8	50,9	56,4	5,5	
9	50,0	51,8	1,8	
10	53,3	56,4	3,1	
11	52,7	45,5	-7,2	
12	62,7	58,3	-4,4	
13	82,6	83,7	1,1	
14	74,4	73,8	-0,6	
15	60,8	61,2	0,4	
16	57,9	49,3	-8,6	
17	44,9	43,8	-1,1	
18	34,2	39,4	5,2	
19	39,2	42,7	3,5	
20	42,7	44,7	2,0	
21	54,5	54,5	0,0	
22	49,5	54,2	4,7	
23	60,5	66,5	6,0	
Keskiarvo:	55,5	55,6	0,1	
Muutos: +0,2 %				
P-arvo: 0,915				



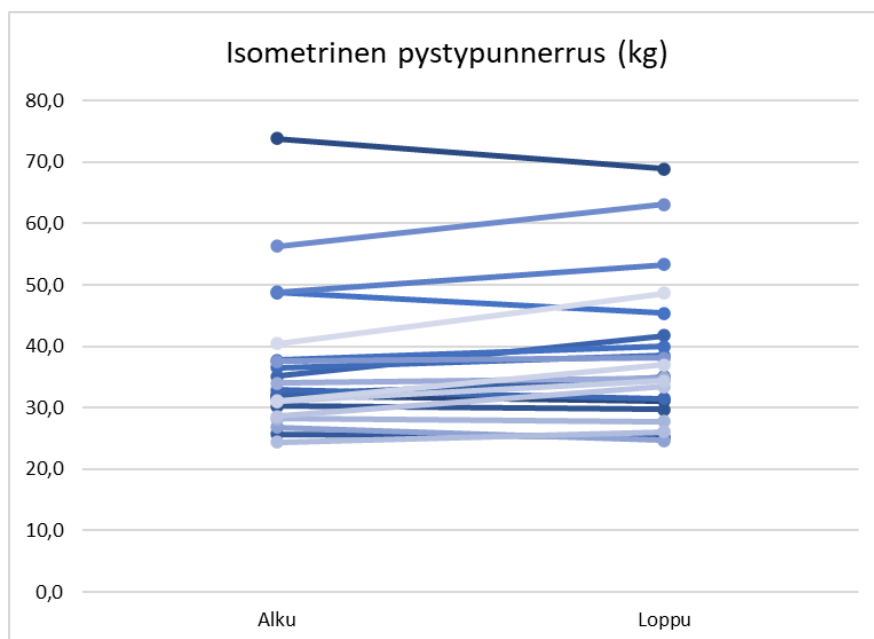
Kuva 11. Tutkimushenkilöiden isometrisen penkkivedon tulokset

Isometrisessä penkkivedossa ryhmän keskimääräinen muutos oli (N=22) maksimivoimatesteistä pienin, ollen vain +0,1 kg ja prosentteina +0,2 %. Tulos ei ollut myöskään tilastollisesti merkitsevä, p-arvon ollessa 0,915 (taulukko 5). Yksilötasolla ilmeni kuitenkin suhteellisen isoja (5–8 kg) muutoksia niin alaskuin ylöspäin, jotka keskenään tasoittivat keskimääräisen muutoksen lähes nolnaan (kuva 11 ja taulukko 5).

Taulukko 6. Tutkimushenkilöiden isometrisen pystypunnerruksen tulokset ja niiden tilastollinen merkitsevyys

Isometrinen pystypunnerrus (kg)			
Tutkimushenkilö	Alku	Loppu	Muutos (kg)
1	31,9	31,1	-0,8
2	73,8	68,9	-4,9
3			
4	30,3	29,7	-0,6
5	25,7	25,2	-0,5
6	31,5	35,0	3,5
7	32,1	34,6	2,5
8	35,1	41,7	6,6
9	32,9	31,5	-1,4
10	36,5	38,5	2,0
11	37,7	40	2,3
12	48,7	45,4	-3,3
13	48,8	53,3	4,5
14	56,3	63,1	6,8
15	37,5	38,1	0,6
16	26,8	24,7	-2,1
17	34,0	34,8	0,8
18	28,2	27,7	-0,5
19	24,4	26,1	1,7
20	28,6	33,4	4,8
21	31,1	34,4	3,3
22	31,0	37,0	6
23	40,4	48,6	8,2
Keskiarvo:	36,5	38,3	1,8
Muutos: +4,9 %			
P-arvo: 0,024			

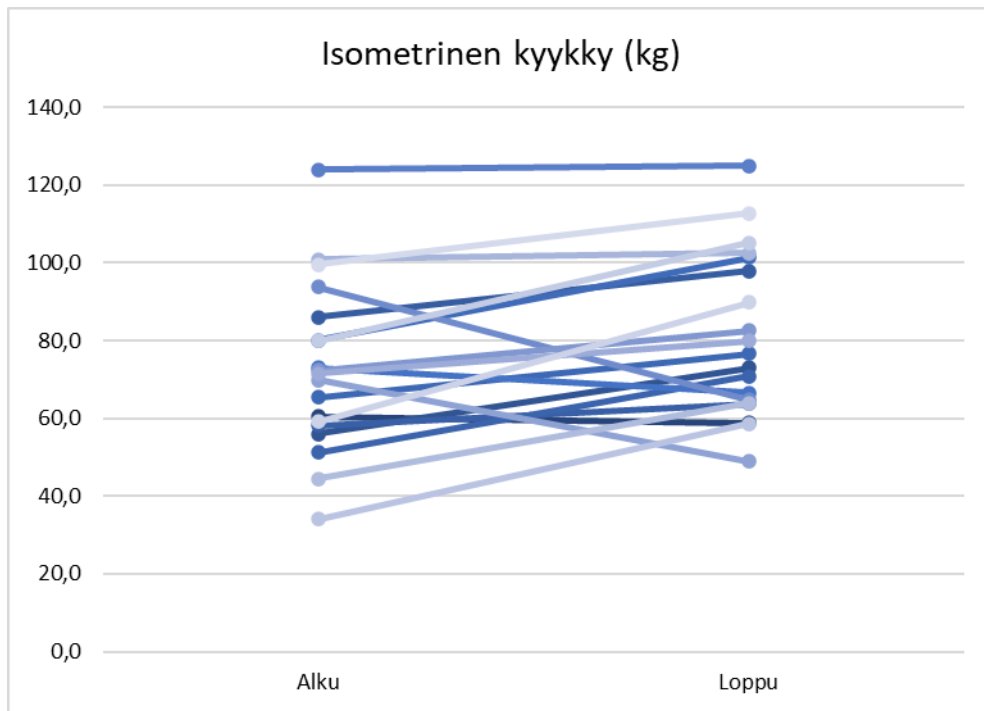
Isometrinen pystypunnerrus parani ryhmässä (N=22) keskimäärin 1,8 kg ja prosentteina 4,9 %. Tulos oli tilastollisesti merkitsevä (p=0,024) (taulukko 6). Yksilötasolla tulokset pyörivät pitkälti 30 ja 40 kg välillä muutosten ollen pienenköjä, muutaman kilogramman suuruisia. Joukosta erottuu tutkimushenkilöt 8, 14 ja 23 jotka paransivat tulostaan yli 6 kg (kuva 12).



Kuva 12. Tutkimushenkilöiden isometrisen pystypunnerruksen tulokset

Taulukko 7. Tutkimushenkilöiden isometrisen jalkakyykyyn tulokset ja niiden tilastollinen merkitsevyys

Isometrinen kyykky (kg)				
Tutkimushenkilö	Alku	Loppu	Muutos (kg)	
1	60,5	58,9	-1,6	
2				
3				
4	56,0	73,0	17,0	
5				
6	86,1	97,9	11,8	
7	58,1	63,8	5,7	
8	51,3	70,9	19,6	
9	65,4	76,6	11,2	
10	80,1	101,3	21,2	
11				
12	73,0	66,6	-6,4	
13	124,0	125,0	1,0	
14	93,8	64,8	-29,0	
15	72,3	82,6	10,3	
16	69,9	49,0	-20,9	
17	71,6	80,0	8,4	
18	100,9	102,6	1,7	
19	44,5	63,9	19,4	
20	34,0	58,6	24,6	
21	79,9	105,1	25,2	
22	59,2	89,9	30,7	
23	99,6	112,7	13,1	
Keskiarvo:	72,6	81,2	8,6	
Muutos: +11,8 %				
P-arvo: 0,026				



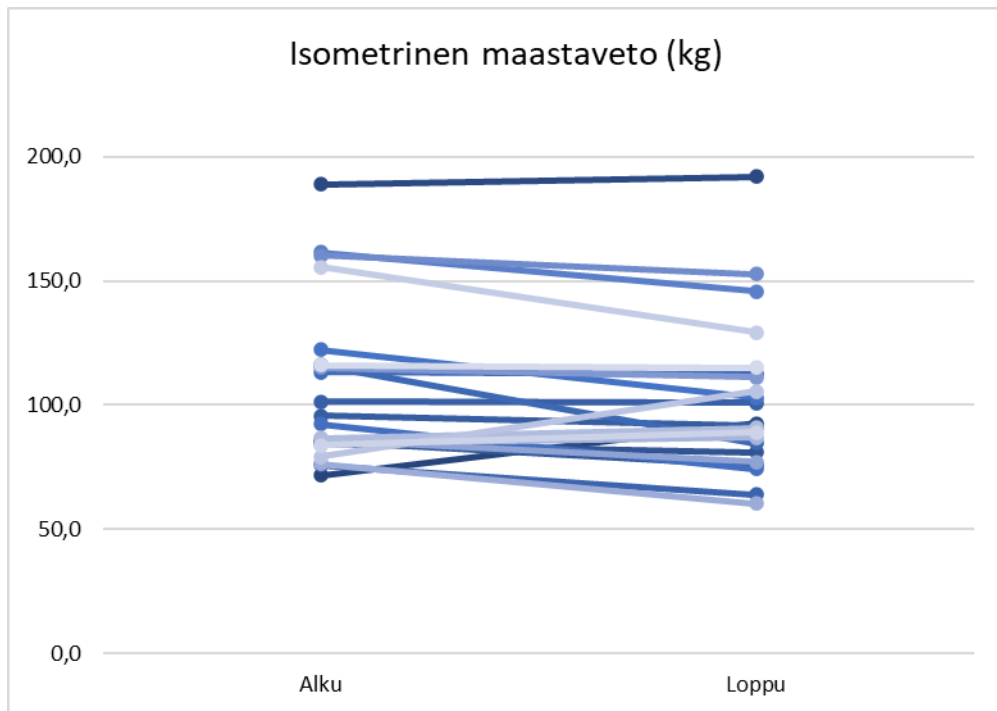
Kuva 13. Tutkimushenkilöiden isometrisen kyykyn tulokset

Isometrinen jalkakyykky parani ryhmässä (N=19) keskimäärin 8,6 kg ja prosentteina 11,8 %, ollen toinen maksimivoimatesteistä, joissa ryhmän keskiarvo tulos parani yli kymmenyksellä. Muutos oli tilastollisesti merkitsevä ($p=0,026$). Isometrinen jalkakyykky oli myös testattavista liikkeistä vaativin, joka näkyy testin suorittaneiden lukumäärässä. Neljä tutkimushenkilöä jätti kyseisen liikkeen suorittamatta (taulukko 7). Kuvasta 13 ilmenee myös jalkakyykkytulosten suuri hajonta alimman tuloksen ollessa alle 40 kg, kun taas suuriin tuloksiin oli yli 120 kg. Tulosparannusten ohella nähtiin tuloksissa kahden tutkimushenkilön kohdalla merkittävä heikkeneminen yli 20 kg laskulla.

Taulukko 8. Tutkimushenkilöiden isometrisen maastavedon tulokset ja niiden tilastollinen merkitsevyys

Isometrinen maastaveto (kg)			
Tutkimushenkilö	Alku	Loppu	Muutos (kg)
1	71,6	92,5	20,9
2	188,9	192,1	3,2
3			
4	84,5	80,9	-3,6
5	85,4	75,8	-9,6
6	95,8	91,7	-4,1
7	101,5	100,9	-0,6
8	75,8	64,0	-11,8
9	116,0	84,6	-31,4
10	113,4	112,6	-0,8
11	92,3	74,4	-17,9
12	122,2	103,0	-19,2
13	161,7	145,8	-15,9
14	160,2	152,9	-7,3
15	115	111,2	-3,8
16	86,2	77,0	-9,2
17	76,3	60,2	-16,1
18	84,4	87,0	2,6
19	86,7	90,8	4,1
20	79,2	105,4	26,2
21	155,6	129,3	-26,3
22	83,8	89,0	5,2
23	116,1	115	-1,1
Keskiarvo:	106,9	101,6	-5,3
Muutos: -5,0 %			
P-arvo: 0,081			

Isometrinen maastaveto oli ainut lihasvoimatesteistä, jonka keskimääräinen tulos laski ryhmässä (N=22). Tulos heikkeni 5,3 kg, joka vastaa tasan 5 % prosentin laskua. Muutos oli tilastollisesti lähes merkitsevä (p=0,081). Seitsemällä tutkimushenkilöllä tulos laski yli 10 kg, kahdella henkilöllä jopa yli 25 kg. Toisaalta kaksi henkilöä myös paransi tulostaan yli 20 kg. Joukosta erottuu lisäksi 4 henkilöä, joiden tulos on alussa yli 150 kg erottuen valtaosasta ryhmästä (kuva 14).

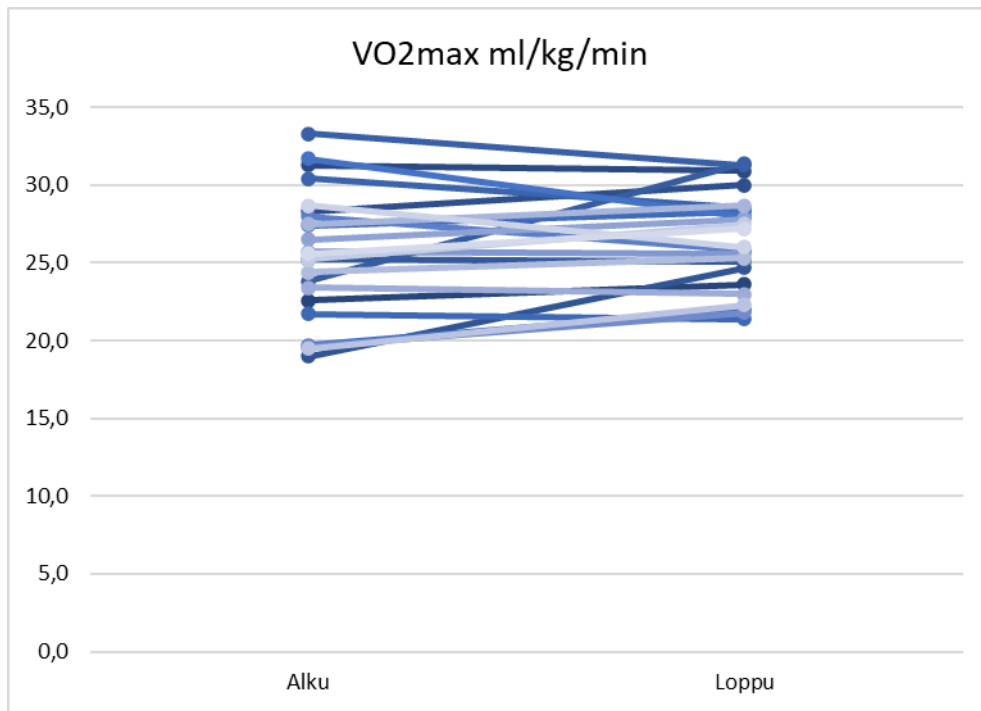


Kuva 14. Tutkimushenkilöiden isometrisen maastavedon tulokset

9.3 Maksimaalinen hapenottokyky

Taulukko 9. Tutkimushenkilöiden maksimaalisen hapenottokykytestin tulokset ja niiden tilastollinen merkitsevyys

VO2max ml/kg/min				
Tutkimushenkilö	Alku	Loppu	Muutos	
1	22,6	23,6	1,0	
2	31,3	30,9	-0,4	
3	28,3	30,0	1,7	
4	19,0	24,7	5,7	
5	25,2	25,1	-0,1	
6	23,8	31,4	7,6	
7	33,3	31,3	-2,0	
8	30,4	28,5	-1,9	
9	21,7	21,4	-0,3	
10	27,4	28,3	0,9	
11	19,7	22	2,3	
12	31,7	28,0	-3,7	
13	28,0	25,8	-2,2	
14	19,6	21,8	2,2	
15	25,7	25,6	-0,1	
16	26,5	27,8	1,3	
17	23,4	23,0	-0,4	
18	27,5	28,7	1,2	
19	24,4	25,3	0,9	
20	19,5	22,3	2,8	
21	25,2	27,5	2,3	
22	28,7	26,0	-2,7	
23	25,6	27,2	1,6	
Keskiarvo:	25,6	26,4	0,8	
Muutos: +3,1 %				
P-arvo: 0,165				



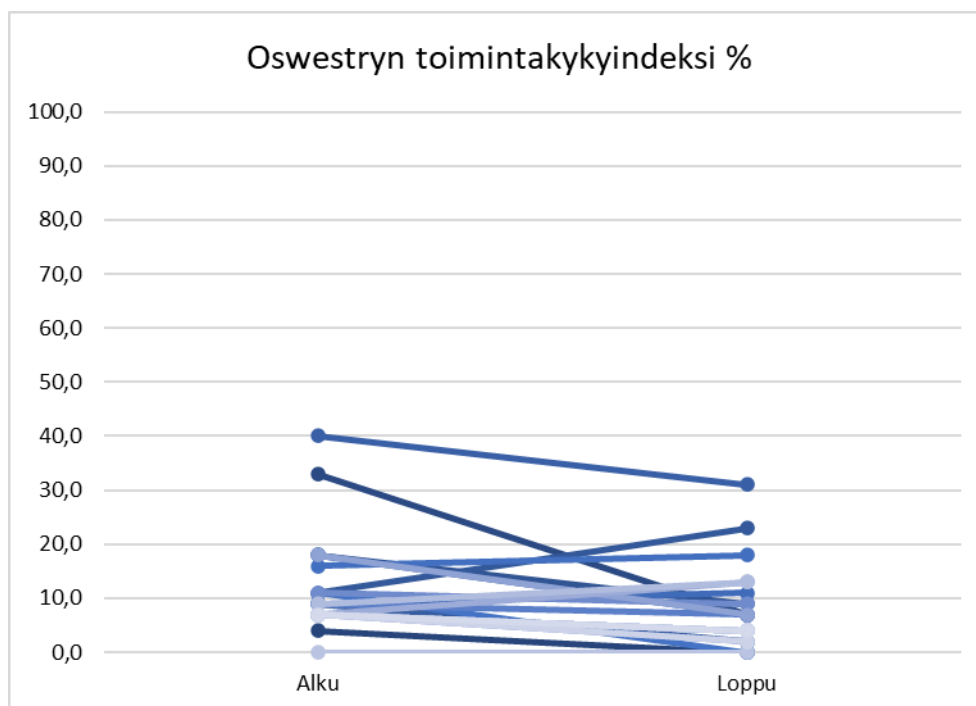
Kuva 15. Tutkimushenkilöiden maksimaalisen hapenottokykytestin tulokset

Ryhmän (N=23) maksimaalinen hapenottokyky kehonpainoon suhteutettuna parani keskimäärin 0,8 ml/kg/min. Muutos vastaa 3,1 % parannusta, eikä se ole tilastollisesti merkitsevä ($p=0,165$). Kuvasta 15. erottuu kaksi selkeästi jyrkemmin nousevaa kuvaajaa, jotka kertovat kahden yksilön huomattavasta parannuksesta hapenottokykytestissä. Nämä ovat tutkimushenkilöt 4 ja 6, jotka paransivat tulostaan 5,7 ja 7,6 ml/kg/min (taulukko 9).

9.4 Alaselkäkipu

Taulukko 10. Tutkimushenkilöiden alaselkä kivun aiheuttaman toimintakyvyn haitat mitattuna Oswestryn toimintakyvyindeksillä ja niiden tilastollinen merkitsevyys

Oswestryn toimintakyvyindeksi %				
Tutkimushenkilö	Alku	Loppu	Muutos	
1	4,0	0,0	-4,0	
2	33,0	7,0	-26,0	
3				
4	18,0	9,0	-9,0	
5	11,0	23,0	12,0	
6	9,0	2,0	-7,0	
7	40,0	31,0	-9,0	
8	18,0	7,0	-11,0	
9	7,0	4,0	-3,0	
10	9,0	11,0	2,0	
11	16,0	18,0	2,0	
12	11,0	0,0	-11,0	
13	9,0	7,0	-2,0	
14	11,0	9,0	-2,0	
15	7,0	2,0	-5,0	
16	18,0	7,0	-11,0	
17	7,0	13,0	6,0	
18	7,0	4,0	-3,0	
19	9,0	13,0	4,0	
20	0,0	0,0	0,0	
21	7,0	4,0	-3,0	
22	7,0	2,0	-5	
23	7,0	4,0	-3,0	
Keskiarvo:	12,0	8,0	-4,0	
P-arvo: 0,022				

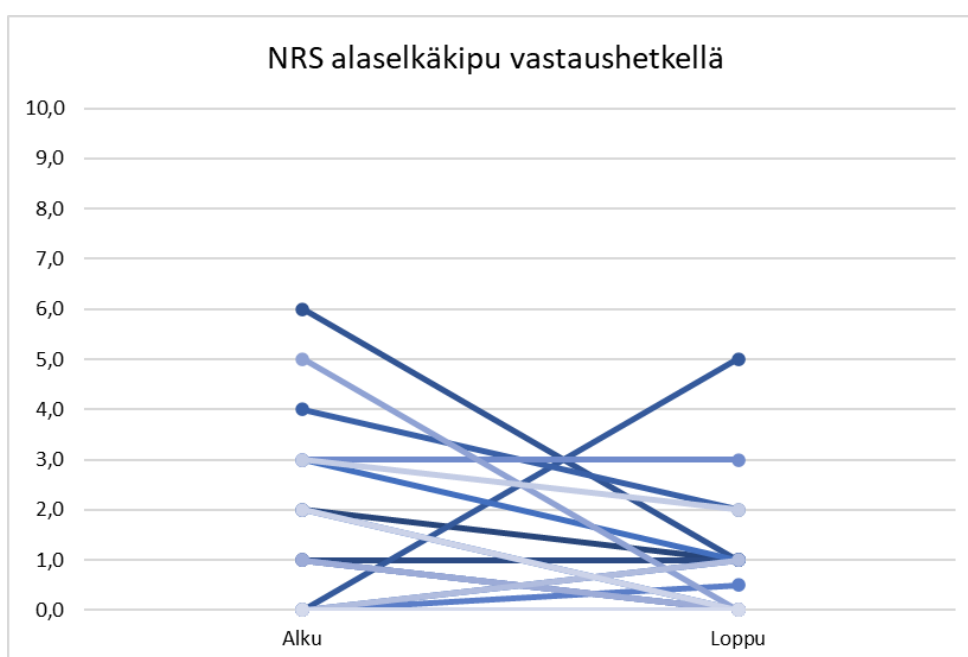


Kuva 16. Tutkimushenkilöiden alaselkäkivun aiheuttaman toimintakyvyn haitat mitattuna Oswestryn toimintakykyindeksillä

Tutkimusryhmän (N=22) alaselkäkivun aiheuttaman toimintakyvyn haitta oli alussa Oswestryn toimintakykyindeksillä mitattuna 12 % ja lopussa 8 %, laskeen siis 4,0 prosenttiyksikköä. Tämä tarkoittaa lievää parannusta alaselkäkivun aiheuttamaan toimintakyvyn haittaan. Keskimääräinen tulos oli alun perinkin alhainen vastaten vain lievää toimintakyvyn alenemaa. Neljän prosenttiyksikön muutos toimintakykyindeksillä ei ole kliinisesti merkittävä. Yksilötasolla kliinisesti merkittävään muutokseen ylsi 5 tutkimushenkilöä, joista yhdellä (tutkimushenkilö 5) toimintakyvyn haitta lisääntyi eli indeksiluku kasvoi. Kliinisesti merkittävän muutoksen saavuttaneista tutkimushenkilö 2 erottuu puolestaan huomattavalla 26 prosenttiyksikön laskulla (taulukko 10 ja kuva 16). Kyseisen tutkimushenkilön kohdalla toimintakyvyn haitta laski ODI:n tulkinnan mukaisesti kohtalaisesta vähäiseen toimintakyvyn haittaan. Tilastollisesti ryhmän keskimääräinen tulos oli merkitsevä p-arvon ollessa 0,022 (taulukko 10).

Taulukko 11. Tutkimushenkilöiden arvioima alaselkäkivun voimakkuus numeerisella kipuasteikolla vastaushetkellä, kivun muutokset ja niiden tilastollinen merkitsevyys

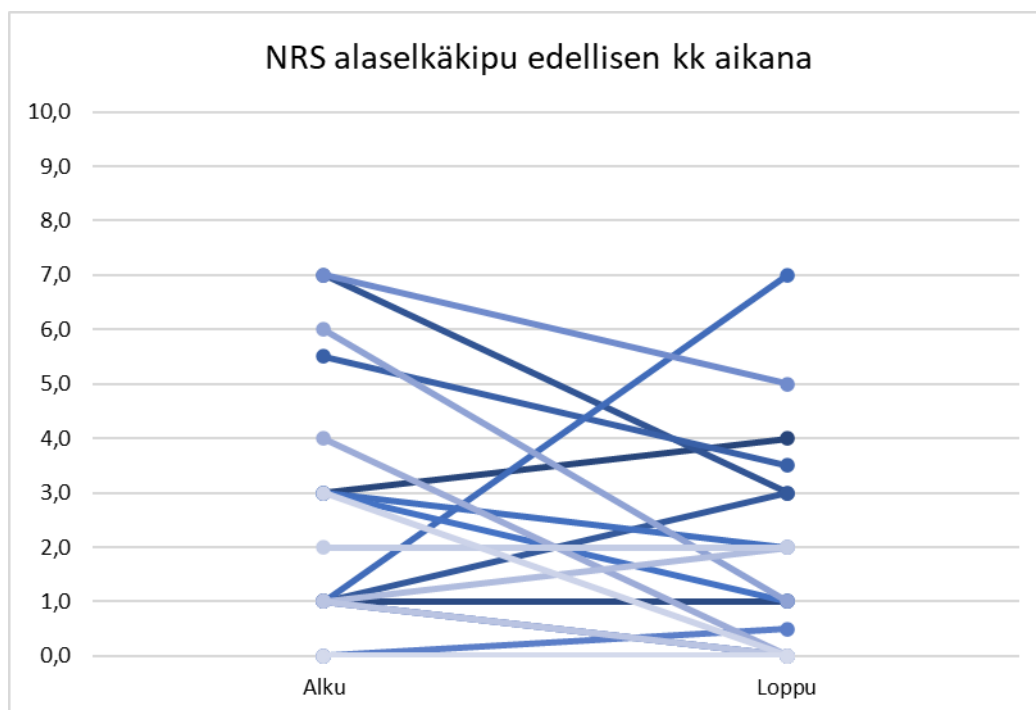
NRS alaselkäkipu vastaushetkellä				
Tutkimushenkilö	Alku	Loppu	Muutos	
1	2,0	1,0	-1,0	
2	1,0	1,0	0,0	
3				
4	6,0	1,0	-5,0	
5	0,0	5,0	5,0	
6	1,0	0,0	-1,0	
7	4,0	2,0	-2,0	
8				
9	0,0	0,0	0,0	
10	0,0	1,0	1,0	
11	3,0	1,0	-2,0	
12	2,0	0,0	-2,0	
13	0,0	0,5	0,5	
14	3,0	3,0	0,0	
15	1,0	0,0	-1,0	
16	5,0	0,0	-5,0	
17	1,0	0,0	-1,0	
18	0,0	0,0	0,0	
19	0,0	1,0	1,0	
20	0,0	0,0	0,0	
21	3,0	2,0	-1,0	
22	2,0	0,0	-2,0	
23	0,0	0,0	0,0	
Keskiarvo:	1,6	0,9	-0,7	
P-arvo: 0,120				



Kuva 17. Tutkimushenkilöiden arvioima alaselkäkivun voimakkuus numeerisella kipuasteikolla vastaushetkellä ja sen muutokset

Taulukko 12. Tutkimushenkilöiden arvioima alaselkäkivun voimakkuus numeerisella kipuas-
teikolla edellisen kuukauden aikana, kivun muutokset ja niiden tilastollinen merkitsevyys

NRS alaselkäkipu edellisen kk aikana				
Tutkimushenkilö	Alku	Loppu	Muutos	
1	3,0	4,0	1,0	
2	1,0	1,0	0,0	
3				
4	7,0	3,0	-4,0	
5	1,0	3,0	2,0	
6	1,0	0,0	-1,0	
7	5,5	3,5	-2,0	
8				
9	0,0	0,0	0,0	
10	1,0	7,0	6,0	
11	3,0	2,0	-1,0	
12	3,0	1,0	-2,0	
13	0,0	0,5	0,5	
14	7,0	5,0	-2,0	
15	1,0	0,0	-1,0	
16	6,0	1,0	-5,0	
17	4,0	0,0	-4,0	
18	0,0	0,0	0,0	
19	1,0	2,0	1,0	
20	1,0	0,0	-1,0	
21	2,0	2,0	0,0	
22	3,0	0,0	-3,0	
23	0,0	0,0	0,0	
Keskiarvo:	2,4	1,7	-0,7	
P-arvo: 0,170				



Kuva 18. Tutkimushenkilöiden arvioima alaselkäkipun voimakkuus numeerisella kipuasteikolla edellisen kuukauden aikana ja sen muutokset

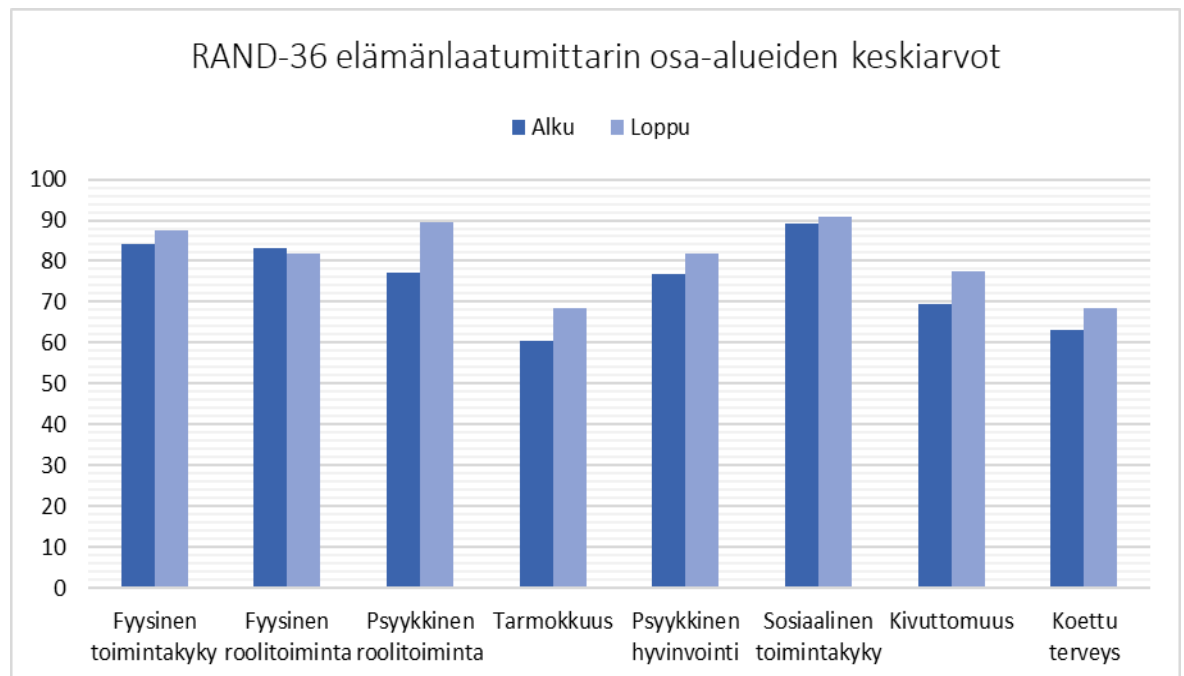
Alaselkäkipu numeerisella 0-10 kipuasteikolla arvioituna vastaushetkellä oli ryhmässä (N=21) alussa 1,6 ja lopussa 0,9, keskiarvoisen muutoksen ollen 0,7. Muutos ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($p=0,120$) (taulukko 11). Ryhmän keskimääräinen muutos edellisen kuukauden aikana koetussa alaselkäkipussa laski myös 0,7 yksikköä ollen tilastollisesti merkityksetön ($p=0,170$) (taulukko 12).

Ryhmän muutokset koetussa alaselkäkipussa eivät olleet myöskään kliinisesti merkittäviä, siihen vaadittaessa vähintään kahden numeron muutos (Farrar ym. 2001). Kivun voimakkuus vastaushetkellä oli muuttunut kliinisesti merkittävästi kuudella tutkimushenkilöllä, joista neljällä alaselkäkipun intensiteetti väheni, ja kahdella lisääntyi (taulukko 11). Kivun voimakkuus edellisen kuukauden aikana muuttui kliinisesti merkittävästi yhdeksällä tutkimushenkilöllä. Heistä seitsemän koki kivun intensiteetin laskeneen, ja kaksi kivun voimistuneen (taulukko 12). Kuvissa 17 ja 18 esitellään yksilökohtaiset muutoskuvaukset koetun alaselkäkipun intensiteetissä. Kummassakin kuvassa ilmenee suuri hajonta koetun alaselkäkipun määrässä, painottuen kuitenkin lievään ja kohtalaiseen kivun intensiteettiin yksittäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta.

9.5 Elämänlaatu

Taulukko 13. Tutkimusryhmän keskiarvotulokset elämänlaatua mittaavan RAND 36 -kyselyn osa-alueilla, niiden muutokset ja tilastolliset merkitsevyydet

RAND-36 elämänlaatumittarin osa-alueiden keskiarvot				
Osa-alue	Alku	Loppu	Muutos	P-arvo
Fyysinen toimintakyky	84,1	87,5	3,4	0,197
Fyysinen roolitoiminta	83,0	81,8	-1,2	0,892
Psyykinen roolitoiminta	77,3	89,4	12,1	0,134
Tarmokkuus	60,5	68,4	7,9	0,006
Psyykinen hyvinvointi	76,7	81,8	5,1	0,026
Sosiaalinen toimintakyky	89,2	90,9	1,7	0,623
Kivuttomuus	69,4	77,4	8,0	0,080
Koettu terveys	63,2	68,6	5,4	0,017



Kuva 19. Tutkimusryhmän keskiarvotulokset elämänlaatua mittaavan RAND 36 -kyselyn osa-alueilla ja niiden muutokset

Tutkimusryhmän (N=22) elämänlaadun muutokset RAND 36 -elämänlaatumittarin osa-alueilla keskiarvolla olivat kolmella osa-alueella tilastollisesti merkitseviä. Tarmokkuus oli kasvanut 7,9 yksikköä ($p=0,006$), psyykinen hyvinvointi 5,1 yksikköä ($p=0,026$) ja koettu terveys 5,4 yksikköä ($p=0,017$) (taulukko 13) asteikolla 0–100 jossa 100 kuvastaa parhaita koettua elämänlaatua. Kuvasta 19 nousee esiin merkittävimmät parannukset psyykkisen roolitoiminnan (+12,1, $p=0,134$) ja kivuttomuuden (+8,0, $p=0,080$), mutta nämä muutokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Fyysinen toimintakyky (+1,7, $p=0,197$) ja roolitoiminta (-1,2, $p=0,892$) sekä sosiaalinen toimintakyky (+1,7,

$p=0,623$) olivat muutoksiltaan pienimmät sekä tilastollisesti merkitsemättömiä (taulukko 13).

9.6 Tulosten yhteenveto

Fyysisen suorituskyvyn osa-alueista merkittävimmät muutokset saatiin isometrisessä penkkipunnerruksessa ja jalkakyykyssä, joiden kummankin tulos parani intervention myötä yli 10 % ollen myös tilastollisesti merkitseviä. Myös isometrisen pystypunnerruksen tulos parani n. 5 % ja muutos oli niin ikään tilastollisesti merkitsevä. Isometrinen maastaveto puolestaan heikkeni ryhmässä n. 5 % ja penkkiveto pysyi lähes samana, eikä kumpikaan muutos ollut tilastollisesti merkitsevä. Ryhmän maksimaalinen hapenottokyky parani 3,1 % ollen alussa 25,6 ml/kg/min ja lopussa 26,4 ml/kg/min. Hapenottokyvyn muutos ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Intervention myötä tapahtuneet muutokset tutkimushenkilöiden kehonkoostumuksessa olivat hyvin vähäisiä. Luustolihasmassan väheneminen 2,1 % oli suurin sekä ainut tilastollisesti merkitsevä muutos ryhmän kehonkoostumuksessa.

Alaselkävaurion aiheuttama toimintakyvyn haitta väheni ryhmässä Oswestryn indeksillä ollen alussa 12 ja lopussa 8. Muutos ei ole kliinisesti merkittävä, mutta tilastollisesti arvioituna parannus oli merkitsevä. Alaselkävaurion intensiteetti väheni sekä vastaushetkellä että vastaushetkeä edeltäneen kuukauden aikana 0,7 yksikköä, mutta muutos ei ollut kummassakaan kliinisesti eikä tilastollisesti merkitsevä.

Elämänlaatu parani ryhmässä kaikilla RAND 36 -mittarin osa-alueilla lukuun ottamatta fyysistä roolitoimintaa, joka heikkeni 1,2 prosenttiyksikköä. Merkittävimmät parannukset elämänlaadun osa-alueista tapahtuivat psyykkisessä roolitoiminnassa (+12,1), kivuttomuudessa (+8,0), tarmokkuudessa (+7,9), koetussa terveydessä (+5,4), sekä psyykkisessä hyvinvoinnissa (+5,1). Parannukset tarmokkuudessa, koetussa terveydessä sekä psyykkisessä hyvinvoinnissa olivat myös tilastollisesti merkitseviä.

10 POHDINTA

10.1 Johtopäätökset

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia liikuntasuositusten mukaisen harjoittelun vaikutuksia fyysiseen suorituskyykyyn, alaselkäkipuun ja elämänlaatuun 45–65-vuotiailla. Fyysiseen suorituskyykyyn liittyvässä kehonkoostumusmitauksessa tapahtuneet vähäiset muutokset niin lihasmassan kuin rasvamassan osalta selittyvät sillä, että tutkimus ei ottanut kantaa osallistujien ravitsemukseen. Tutkimusryhmässä rasvamassan lisääntyminen keskimäärin prosentilla ja luustolihasmassan väheneminen noin kahdella prosentilla ovat hypoteettisesti jopa käänteiset muutokset, kuin voisi odottaa. Vastusharjoittelulla on mahdollista lisätä lihasten hypertrofiaa eli kasvattaa lihasmassan määrää ja samanaikaisesti lisätä kehon lepoaineenvaihduntaa, jonka ansiosta rasvamassa pienenee. Myös lisääntynyt aerobinen harjoittelu saa aikaan energiankulutuksen lisääntymisen. Edellä mainittu oletus ei kuitenkaan tutkimuksessa toteutunut, jonka taustalla on todennäköisesti tutkimushenkilöiden ravitsemus tai muut kontrolloimattomat tekijät intervention aikana. Lihaskasvun saavuttaminen vaatii riittävän harjoittelun lisäksi optimaalista ravinnonsaantia ja palautumista, ottaen myös aikaa. Rasvamassan väheneminen puolestaan edellyttää energiankulutuksen olevan suurempaa kuin sen saannin, jolloin ravitsemuksen merkitys painonpudotuksessa on liikuntaa suurempi. Myös intervention lyhyt kesto rajoittaa kehonkoostumuksellisten muutosten esiintymistä tuloksissa.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että liikuntasuositusten mukaisella harjoittelulla ei ole lyhyellä aikavälillä vaikutusta kehonkoostumukseen. Tämän kaltainen, kontrolloimaton, lyhytkestoinen ja ainoastaan liikunnan määrään keskittyvä tutkimus ei myöskään ole optimaalisin tapa havainnoida kehonkoostumuksellisia muutoksia, niiden selittyessä ennemmin ravitsemuksellisilla seikoilla.

Huomattava kehitys isometrisessä penkkipunnerruksessa ja pystypunnerruksessa selittyvät harjoitusohjelman liikevalinnoilla. Vaikka harjoittelu toteutettiin isotonisesti ja testaus isometrisesti, näiden kahden liikkeen kohdalla liikeradat testissä sekä harjoitusohjelmassa olivat samankaltaisia. Myös jalkakyykyssä

saatu merkittävä parannus on selitettävissä harjoitusohjelmaan valitulla vaa-
katason jalkaprässillä. Vaikka liikkeissä on eroavaisuuksia etenkin keskivarta-
lon osalta, tapahtuu siinä kuitenkin jalkakyykyä muistuttavat liikkeet lonkassa,
polvessa ja nilkassa, jolloin harjoittelu kohdistui kuitenkin pitkälti niihin lihak-
siin, joita jalkakyykyssä testattiin.

Isometrisen penkkivedon olematon muutos voi selittyä useammalla tavalla. Si-
nällään jo ylläpidetty voimataso on positiivinen asia, mutta sen kehittymättö-
myys 12 viikon harjoittelun aikana voi johtua jälleen harjoitusohjelman liikeva-
linnoista. Harjoitusohjelmassa ylävartalon vetäviä lihaksia varten valittiin ala-
taljasoutu, jossa liike suoritettiin olkanivelen lähes nollan asteen abduktiokul-
massa, kun taas penkkivedossa suoritusasento vakioitiin siten, että olkanivelet
olivat 45 asteen abduktiossa. Ero olkanivelen kulmassa voi ainakin osittain se-
littää kyseisessä liikkeessä tapahtumattoman muutoksen, hermostollisen kehi-
tyksen kohdistuessa harjoitusohjelman myötä erityyppisiin nivelkulmiin. Myös
testin haastava suoritusasento, jossa testattava on päinmakuulla penkillä, voi
tuntua testattavalle hankalalta asennoilta voimantuoton kannalta ja vaikuttaa
näin saatuihin tuloksiin (kuva 3).

Isometrisen maastavetoliikkeen negatiivinen muutos selittynee niin ikään har-
joitusohjelmalla. Käytössä olleiden ohjausresurssien vuoksi mitään maastave-
toa vastaavaa liikettä ei ollut harjoitusohjelmassa. Kokemattomalle harjoitteli-
jalle maastaveto on teknisesti haastava suoritus, jonka vuoksi harjoitusohjel-
massa suosittiin laitteilla suoritettavia liikkeitä. Harjoittelun spesifisyysperiaat-
teen mukaisesti voidaan todeta, että eniten voiman kehittymistä saatiin aikaan
liikkeissä, joita intervention aikana harjoiteltiin.

Maksimaalisessa hapenottokyvyssä tapahtunut noin kolmen prosentin muutos
oli pieni, mutta toivotun suuntainen. Merkittävämpää kehitystä olisi ainakin
teoreettisesti ollut mahdollista saavuttaa, mikäli kestävyysharjoittelu olisi pai-
nottunut reippaan liikunnan sijasta korkeaintensiteettisempään, rasittavaan
harjoitteluun. Tutkimuksessa kaikki kestävyysliikunta huomioitiin, ja palautettu-
jen harjoituspäiväkirjojen mukaan suurin osa siitä oli ollut matalatehoista. Suh-
teellisen hapenottokyvyn muutoksen myötävaikuttajana oli myös tutkimusjou-
kon keskimääräisen kehonpainon 0,7 kg:n lasku (taulukko 1 ja 9.). Vaikka ab-
soluuttinen hapenottokyky pysyisi täysin ennallaan, kehonpainon laskiessa

suhteellinen hapenottokyky paranee, ja päinvastoin. 45–65-vuotiaassa joukossa hapenottokyvyn säilymistä ennallaan voidaan pitää itsessään positiivisena tuloksena, erityisesti kun tulosta saadaan ylläpidettyä pitkällä aikavälillä.

Myös alaselkävivun aiheuttaman toimintakyvyn haitan sekä koetun kivun intensiteetin muutokset olivat toivotun suuntaisia, mutta vähäisiä, ODI:n las-kiessa tutkimusjoukossa 4 % ja NRS:n vastaushetkellä sekä menneen kuu-kauden aikana 0,7 yksikköä (asteikolla 0–10). Tutkimusjoukon alaselkävivun aiheuttama toimintakyvyn haitta sekä koettu kivun intensiteetti olivat jo tutki-muksen alkaessa alhaisella tasolla, joten suuria muutoksia kivun vähenemi-ässä ei ollut odotettavissa. Tutkimustuloksia tarkasteltaessa niiden henkilöi-den osalta, jotka ilmoittivat korkeimpia arvoja kivun intensiteetissä tai toiminta-kyvyn haitassa, voidaan heidän todeta hyötyneen eniten harjoittelusta yksittäi-siä poikkeuksia lukuun ottamatta. Muusta tutkimusjoukosta poikkeaa esimer-kiksi tutkimushenkilö numero 5, joka on ilmoittanut toimintakyvyn alentuneen alaselkävivun myötä 12 % ODI-asteikolla sekä kivun intensiteetin nousseen vastaushetkellä 5 yksikköä NRS-kipujanalla (taulukko 10, taulukko 11). Tämän yksittäistapauksen osalta on mahdotonta sanoa, oliko kipuepisodi yhteydessä lisääntyneisiin harjoitusmääriin, vai oliko kyseessä sattuma.

Elämänlaatu parani kaikilla tutkimuksessa arvioiduilla osa-alueilla lukuun otta-matta fyysistä roolitoimintaa, jonka kysymykset käsittelevät fyysisten terveys-haasteiden vaikutusta mm. arkeen ja työelämään. Muilla osa-alueilla tapahtu-neen positiivisen tuloskehityksen taustalla voi olla moni asia, johtuen elämän-laadun käsitteen moniulotteisuudesta. Itse hankkeeseen osallistuminen ja sen myötä saavutetut sosiaaliset kohtaamiset ja yhteenkuuluvuuden tunne voisivat olla yhteydessä erityisesti RAND 36:n osa-alueista psyykkiseen hyvinvointiin ja sosiaaliseen toimintakykyyn. Tarmokkuuden lisääntymisen taustalla voisi puolestaan olla lisääntyneen liikunnan myötä parantunut unenlaatu ja sen myötä energisyys sekä lisääntynyt minäpystyvyyden tunne. Kivuttomuuden osa-alueen arvioidessa koetun kivun intensiteettiä ja sen häiritsevyyttä elä-mään, voi sen positiivisen muutoksen taustalla olla mekanismit, joilla liikunta vaikuttaa kivunsäätelyyn ja toisaalta liikunnan myötä lisääntynyt hyvän olon tunne. Kivun vähenemisen taustalla voi olla myös parannukset psyykkisessä hyvinvoinnissa. Ahdistus- ja masennusoireiden tiedetään pahentavan kivun kokemuksia, joten edellä mainittujen oireiden lievittyminen voi myös helpottaa

kipua. Fyysisen toimintakyvyn kehitys voi liittyä fyysisen toimintakyvyn kohentamiseen, kivun vähenemiseen ja lisääntyneen liikunnan myötä kasvaneeseen minäpystyvyyden tunteeseen.

Johtopäätöksenä voidaan todeta tämän tutkimuksen perusteella liikuntasuosistusten mukaisen harjoittelun parantavan fyysistä suorituskykyä osa-alueilla, joita harjoitetaan, mikäli aiemmat liikuntatottumukset ovat olleet vähäisiä. Fyysisen suorituskyvyn maksimaaliseen kehittämiseen liikuntasuositukset eivät näyttäisi soveltuvan. Koetun alaselkävivun osalta liikuntasuosistusten mukainen harjoittelu vähentää hieman alaselkävivusta johtuvan toimintakyvyn haittaa sekä kivun intensiteettiä, hyötyjen painottuessa yksilöihin, jotka kärsivät suuremmasta toimintakyvyn alenemisesta tai kivun intensiteetistä. Harjoittelulla ei kuitenkaan voida täysin ennaltaehkäistä alaselkävivun esiintymistä. Tämän tutkimuksen tulosten mukaan liikuntasuosistusten mukaisella harjoittelulla on positiivinen vaikutus koettuun elämänlaatuun, ulottuen usealle elämänlaadun osa-alueelle.

10.2 Luotettavuuden ja eettisyyden arviointi

Tämän tutkimuksen luotettavuutta heikentää se, että tutkimus ei ollut täysin kontrolloitu. Interventiossa tutkimushenkilöt ohjattiin harjoittelemaan liikuntasuosistusten mukaisesti. Harjoittelun tueksi tutkimushenkilöille laadittiin harjoitussuunnitelmat ja heidät ohjeistettiin täyttämään harjoituspäiväkirjaa. Ohjattua harjoittelua oli tarjolla viikoittain perustuen tutkimushenkilöiden ohjauksen tarpeeseen ja sen kysyntään. Tutkimushenkilöille luotiin myös WhatsApp -sovellukseen ryhmäkeskustelu, johon halukkaat saivat liittyä. Ryhmäkeskustelussa jaettiin vinkkejä, vertaistukea ja harrastemahdollisuuksia. Myös tutkijat kuuluivat ryhmään kannustaen ja ohjaten tutkimusjoukkoa. Tutkimushenkilöillä oli mahdollisuus saada ohjausta tutkijoilta myös yksityisviestein. Tarjotun ohjauksen ohella tutkimushenkilöillä oli mahdollisuus omatoimiseen, luottamukseen perustuvaan harjoitteluun. Suurin osa tutkimushenkilöistä palauttivat intervention lopuksi harjoituspäiväkirjat, joiden perusteella voidaan todeta heidän harjoitelleen tunnollisesti. Koska harjoituspäiväkirjojen täytössä ja palautuksissa ilmeni puutteita, harjoitusmäärien ei voida todeta toteutuneen täydellisesti.

Testausasemalla suoritettujen mittausten luotettavuutta heikentää testaajan vaihtuminen käytännön syistä alku- ja loppumittausten välillä. Toisaalta testit itsessään olivat helposti vakioitavat ja kaikilla testaajilla oli kokemusta testien suorittamisesta. Maksimivoimamittauksissa liikkeet suoritettiin isometrisesti, mutta voimaharjoittelu interventiossa oli isotonista. Tutkimuksen luotettavuuden kannalta harjoittelu sekä mittaukset olisi ollut optimaalista suorittaa molemmat joko isometrisesti tai isotonisesti, jotta mittaus olisi kohdistunut juuri siihen voimantuottotapaan, jota on pyritty kehittämään. Isometrisessä mittauksessa vakioitiin suoritusasennot tietyille nivelkulmille ja ne vakioitiin ennen jokaista mittausta, mikä parantaa mittausten luotettavuutta. Toisaalta voimantuotto on nivelkulmaspesifiä, eli isometrinen maksimivoimatesti kertoo voiman tuotosta ainoastaan kyseisellä nivelkulmalla.

Alkumittausten ja loppumittausten ajankohtaa ei pystytty käytännön syistä vakioimaan niin, että kukin tutkimushenkilö suorittaisi oman alku- ja lopputestinsä samaan vuorokauden aikaan. Kehonkoostumusmittausta varten tutkimushenkilöt ohjeistettiin olemaan syömättä ja juomatta kolme tuntia ennen mittausta, joka parantaa kehonkoostumusmittauksen luotettavuutta. Testien suorittaminen oli ennalta suunniteltua ja harjoiteltua, jotta kaikki testaustapahumat olisivat mahdollisimman yhdenmukaisia. Fyysistä ponnistelua vaativissa testeissä kaikkia tutkimushenkilöitä kannustettiin yhdenvertaisesti.

Aallon ym. mukaan RAND 36 -mittari on reliaabeli sekä validi väestötason terveyteen liittyvän elämänlaadun arvioinnissa, joten sitä voidaan pitää luotettavana mittarina tässäkin tutkimuksessa. Tulee kuitenkin muistaa, että RAND 36 on tarkoitettu elämänlaadun arviointiin ryhmätasolla tutkimuskäyttöön, eikä siten sovellu yksilötason mittaukseen ja arviointiin. (Aalto ym. 1999.) RAND 36:n vahvuutena voidaan pitää sen antamaa kattavaa informaatiota useista eri elämänlaadun osa-alueista yksittäisen elämänlaatuindeksin sijaan.

Oswestryn toimintakykyindeksi on kansainvälisesti laajalti käytetty mittari, jolla arvioidaan selkävun aiheuttamaa toimintakyvyn häiriötä. Indeksillä soveltuu sekä kliiniseen käyttöön että tieteellisiin tutkimuksiin, ja siksi se on soveltuva myös tähän tutkimukseen. Suomenkielinen versio on todettu validiksi sekä reliaabeliksi arvioimaan suomea puhuvien selkäkipupotilaiden toimintakykyä, ja

sen psykometriset ominaisuudet ovat vertailukelpoisia alkuperäisen, englanninkielisen version kanssa. (Pekkanen ym. 2011.) Alaselkäkipuun liittyvän toimintakyvyn alenemisen lisäksi tutkimuksessa haluttiin saada tietoa myös itse kivun voimakkuudesta. Tämän vuoksi tutkimuksessa käytettiin Oswestryn toimintakyvyindeksin lisäksi numeerista kipuasteikkoa (NRS). NRS on validi sekä herkkä mittari tunnistamaan kivun intensiteetin muutoksia (Ferreira-Valente ym. 2011).

Tutkimukseen osallistuminen oli täysin vapaaehtoista ja tutkimuksen keskeyttäminen oli mahdollista sen kaikissa vaiheissa. Tutkimusaineistoja ja tutkimushenkilöiden henkilötietoja käsiteltiin luottamuksellisesti EU:n tietosuojalain 2018/1050 (liite 6) mukaisesti. Tutkimushenkilöitä informoitiin heidän tietosuojallaillista oikeuksistaan tietosuojailmoituksella (liite 6). Tutkimushenkilöiltä kerättiin erillisesti luvat tietojen käyttöön KLY-hankkeen esitetolomakkeella. Tutkimushenkilöiden anonymiteetistä huolehdittiin numeroimalla heidät sattumanvaraisesti ja alkuperäiset henkilötietoja sisältävät aineistot hävitettiin asianmukaisesti. Tutkimushenkilöitä kannustettiin ja tuettiin liikuntaharrastuksen jatkamiseen myös hankkeen jälkeen.

10.3 Jatkotutkimusmahdollisuudet

Jatkotutkimusaiheena olisi mielenkiintoista selvittää mitattujen muuttujien välisiä suhteita, joita tässä tutkimuksessa verrattiin ainoastaan alku- ja loppumittausten välillä. Onko esimerkiksi yksilötasolla fyysisen suorituskyvyn paranemisella yhteys alaselkäkivun intensiteettiin tai koettuun elämänlaatuun? Tai saavutettiinko alaselkäkivun vähenemisellä myös elämänlaadun paranemista?

Jatkossa vastaavanlaisessa tutkimuksessa alaselkäkipua kannattaisi kartoittaa vain sitä potevilta. Tässä tutkimuksessa alaselkäkivun intensiteettiä kysyttiin kaikilta tutkimushenkilöiltä ja siksi ryhmätason muutoksia alaselkäkivun osalta ei voida pitää täysin luotettavina.

Tässä tutkimuksessa harjoitusinterventiota ei ollut täysin kontrolloitu käytössä olleiden resurssien vuoksi, joten täsmälliset harjoittelumäärät ja -muodot jäivät joidenkin tutkimushenkilöiden kohdalla epäselviksi. Tarkempaa tietoa liikuntasuosituksen mukaisen harjoittelun vaikutuksista saataisiin tutkimuksella, jossa

harjoittelun toteutuminen olisi vielä tarkemmin kontrolloitua ja seurattua. Mielenkiintoista olisi myös saada tietää, miten eri liikuntamuotojen harrastaminen vaikuttaa fyysiseen suorituskyykyyn, alaselkäkipuun ja koettuun elämänlaatuun. Voimaharjoittelun osalta se voisi tarkoittaa esimerkiksi kuntosaliharjoittelun vertailua laitteilla, vapailla painoilla sekä kehonpainon avulla ja kestävyysharjoittelussa esimerkiksi matalatehoisen harjoittelun vertailua intervallityyppiseen harjoitteluun.

Opinnäytetyön aineisto kasvoi tutkimuksen myötä laajaksi, ja pilkkomalla kukin tutkimuskysymys omaksi aihealueeksi saataisiin vielä tarkempaa informaatiota harjoittelun vaikutuksista eri osa-alueisiin. Erityisesti fyysisen suorituskyykyyn osalta niin teoriatausta kuin tutkimuksessa kerätty mittausdata olisi riittänyt tutkimusaiheeksi yksinään, antaen mahdollisuuden spesifimpään teoriaosuuden esittelyyn sekä aineistoanalyysiin.

Liikuntasuositusten, ja ylipäätään harjoittelun vaikutuksia yleiseen terveydentilaan ja spesifeihin sairauksiin tulisi tulevaisuudessa tutkia lisää. Liikunta näyttäisi olevan yksi käyttökelpoisimpia täsmälääkkeitä monien kroonisten sairauksien ennaltaehkäisyyn ja hoitoon, mutta sen kaikkea potentiaalia ei ole saatu hyödynnettyä. Tutkimusnäytön myötä harjoittelua voitaisiin tarjota monissa sairauksissa ensisijaisena ja kustannustehokkaana hoitomuotona samalla edistäen yksilöiden yleistä terveydentilaa ja elämänlaatua.

LÄHTEET

- Aalto, A-M., Aro, A. & Teperi, J. 1999. RAND 36 terveyteen liittyvän elämänlaadun mittarina. Mittarin luotettavuus ja suomalaiset väestöarvot. PDF-dokumentti. Päivitetty 20.7.2022. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201211089642> [viitattu 6.3.2023].
- Aalto, A-M., Korpilahti, U., Sainio, P., Malmivaara, A., Koskinen, S., Saarni, S., Valkeinen, H. & Luoma, M-L. 2013. Aikuisten geneeriset elämänlaatumittarit terveys- ja hyvinvointitutkimuksessa sekä terveys- ja kuntoutuspalvelujen vaikutusten arvioinnissa. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://core.ac.uk/download/pdf/78469582.pdf> [viitattu 31.3.2023].
- Alaselkäkipu. 2017. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Reumatologisen yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 5.5.2017. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/hoi20001> [viitattu 11.5.2023].
- Alaterä, T., Mattila, M., Paaso, E., Borg, S., Alastalo, M., Ellonen, N., Sivonen, J., Keckman-Koivuniemi, H., Antikainen, S., Pasanen, T., Arhosalo, I., Hakala, K., Kortelainen, L., Lähderanta, T., Pellinen, J., Perälä, A., Karvanen, J., Kaakinen, M., Suonpää, K., Kestilä-Kekkonen, E., Härkänen, T., Valaranta, A. & Ala-Lahti, H. 2021. Kvantitatiivisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvanti/> [viitattu 15.10.2023].
- Alén, M. & Arokoski, J. 2015. Liikunnan ja harjoittelun fysiologiset perusteet. Duodecim Oppiportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 4.8.2015. Saatavissa: https://www.oppoportti.fi/op/fys00007/do?p_haku=liikuntal%C3%A4%C3%A4ketiede#s1 [viitattu 4.4.2023].
- Alizadeh, S., Daneshjoo, A., Zahiri, A., Anvar, S., Goudini, R., Hicks, J., Konrad, A. & Behm, D. 2023. Resistance Training Induces Improvements in Range of Motion: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine* 53, 707–722. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01804-x> [viitattu 1.5.2023].
- Awick, E., Ehlers, D., Aguiñaga, S. Daugherty, A., Kramer, A. & McAuley E. 2017. Effects of a randomized exercise trial on physical activity, psychological distress and quality of life in older adults. *Genereral Hospital Psychiatry* 49, 44–50. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0163834317301019?via%3Dihub> [viitattu 23.4.2023].
- Chen, S., Malete, L. & Ling, J. 2022. An examination of physical activity guidelines and health-related quality of life among U.S. older adults. *Preventive Medicine* 156. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org.ezproxy.xamk.fi/10.1016/j.ypmed.2022.106986> [viitattu 29.5.2023].
- Chiarotto, A., Maxwell, L., Ostelo, R., Boers, M., Tugwell, P. & Terwee, C. 2018. Measurement properties of Visual Analogue Scale, Numeric Rating Scale and Pain Severity subscale of the Brief Pain Inventory in patients with

low back pain: a systematic review. *The Journal of Pain* 20, 245–263. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2018.07.009> [viitattu 29.5.2023].

Chiarotto, A., Maxwell, L., Terwee, C., Wells, G., Tugwell, P. & Ostelo, R. 2016. Roland-Morris Disability Questionnaire and Oswestry Disability Index: Which Has Better Measurement Properties for Measuring Physical Functioning in Nonspecific Low Back Pain? Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical Therapy* 96, 1620–1637. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.2522/ptj.20150420> [viitattu 7.6.2023].

Costa, D., Mercieca-Bebber, R., Rutherford, C., Tait, M.-A. & King, M. 2021. How is quality of life defined and assessed in published research? *Quality of Life Research* 30, 2109–2121. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s11136-021-02826-0> [viitattu 1.2.2023].

Davison, G., Kehaya, C. & Jones, A. 2016. Nutritional and Physical Activity Interventions to Improve Immunity. *American Journal of Lifestyle Medicine* 3, 152–169. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1177%2F1559827614557773> [viitattu 6.6.2023].

De Campos, T. & Elkins, M. 2021. Prevention of spinal pain. *Journal of Physiotherapy* 67, 158–159. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2021.06.012> [viitattu 29.5.2023].

Department of the Health & Human Services. 2018. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Washington, DC: Department of the Health & Human Services. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://health.gov/sites/default/files/2019-09/PAG_Advisory_Committee_Report.pdf [viitattu 28.9.2022].

Duren, D., Sherwood, R., Czerwinski, S., Lee, M., Choh, A., Siervogel, R. & Chumlea, C. 2008. Body composition methods: comparisons and interpretation. *Journal of diabetes science and technology* 6, 1139–1146. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1177%2F193229680800200623> [viitattu 19.3.2023].

Farrar, J., Young, J., LaMoreaux, L., Werth, J. & Poole, M. 2001. Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. *The Journal of the International Association for the Study of Pain* 2, 149–158. Verkkolehti. Saatavissa: [https://doi.org/10.1016/s0304-3959\(01\)00349-9](https://doi.org/10.1016/s0304-3959(01)00349-9) [viitattu 18.10.2023].

Ferreira-Valente, M., Pais-Ribeiro, J. & Jensen, M. 2011. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain* 10, 2399–2404. Verkkolehti. Saatavissa: [10.1016/j.pain.2011.07.005](https://doi.org/10.1016/j.pain.2011.07.005) [viitattu 25.10.2023].

Fraser, B., Rollo, S., Sampson, M., Magnussen, C., Lang, J., Tremblay, M. & Tomkinson, G. 2021. Health-Related Criterion-Referenced Cut-Points for Musculoskeletal Fitness Among Youth: A Systematic Review. *Sports Medicine* 51, 2629–2646. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01524-8> [viitattu 29.4.2023].

Gagnon, C., Menard, J., Boubonnais, A., Ardilouze, J.-L., Baillargeon, J.-P., Carpentier, A. & Langlois, M.-F. 2010. Comparison of Foot-to-Foot and Hand-to-Foot Bioelectrical Impedance Methods in a Population with a Wide Range of Body Mass Indices. *Metabolic syndrome and related disorders* 5, 437–441. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1089/met.2010.0013> [viitattu 19.3.2023].

Hansson, T. 2017. Back problems (chronic). Physical activity in the prevention and treatment of disease. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.fysss.se/wp-content/uploads/2018/01/18.-Back-problems-chronic.pdf> [viitattu 11.5.2023].

Haraldstad, K., Wahl, A., Andenaes, R., Andersen, J., Andersen, M., Beisland, E., Borge, C., Engebretsen, E., Eisemann, M., Halvorsrud, L., Hanssen, T., Haugstvedt, A., Haugland, T., Johansen, V., Larsen, M., Løvereide, L., Løyland, B., Kvarme, L., Moons, P., Norekvål, T., Ribu, L., Rohde, G., Urstad, K. & Helseth, S. 2019. A systematic review of quality of life research in medicine and health sciences. *Quality of Life Research* 28, 2641–2650. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s11136-019-02214-9> [viitattu 1.2.2023].

Hartvigsen, J., Hancock, M., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M., Genevay, S., Hoy, D., Karppinen, J., Pransky G., Sieper, J., Smeets, R. & Underwood M. 2018. What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet*. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://core.ac.uk/reader/153535953?utm_source=linkout [viitattu 7.1.2023].

Hayden, J., Ellis, J., Ogilvie, R., Malmivaara, A. & Tulder, M. 2021. Exercise therapy for chronic low back pain. *The cochrane database of systematic reviews* 9. WWW-dokumentti. Saatavissa: [10.1002/14651858.CD009790](https://doi.org/10.1002/14651858.CD009790) [viitattu 13.5.2023].

Helajärvi, H., Lindholm, H., Vasankari, T. & Heinonen, O. 2015. Vähäisen liikumisen terveyshaitat. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo12430> [viitattu 1.4.2023].

Husu P., Sievänen H., Tokola K., Suni J., Vähä-Ypyä H., Mänttari A. & Vasankari T. 2018. Suomalaisten objektiivisesti mitattu fyysinen aktiivisuus, paikallaanolo ja fyysinen kunto. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161012/OKM_30_2018.pdf?sequence=4&isAllowed=y [viitattu 25.7.2022].

Ingibjörg, J. & Holger, U. 2017. Stress. Physical activity in the prevention and treatment of disease. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.fysss.se/wp-content/uploads/2018/01/46.-Stress.pdf> [viitattu 21.4.2023].

Jimenez, E. 2013. Body composition: Assessment and clinical value. *Endocrinología y Nutrición* 60, 69–75. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.elsevier.es/en-revista-endocrinologia-nutricion-english-edition--412-articulo-body-composition-assessment-clinical-value-S2173509313000354> [viitattu 5.5.2023].

Karimi, M. & Brazier, J. 2016. Health, Health-Related Quality of Life, and Quality of Life: What is the Difference? *Pharmacoeconomics* 34, 645–649. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s40273-016-0389-9> [viitattu 16.2.2023].

Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen M. 2007. Kuntotestauksen käsikirja. 2. painos. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura ry.

Kjellman, B., Martinsen, E., Taube, J. & Andersson, E. 2017. Depression. Physical activity in the prevention and treatment of disease. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.fyss.se/wp-content/uploads/2018/01/24.-Depression.pdf> [viitattu 21.4.2023].

Kochman, M., Kasperek, W., Guzik, A. & Druzbecki, M. 2022. Body composition and physical fitness: does this relationship change in 4 years in young adults? *International journal of environmental research and public health* 3, 1579. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.3390%2Fijerph19031579> [viitattu 19.3.2023].

Kotkan kaupunki. 2022. Hyvinvoinnin ja terveyden vastuualue. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kotka.fi/hyvinvointi/hyvinvoinnin-edistaminen/> [viitattu 25.7.2022].

Li, L., Liu, X., Shen, F., Xu, N., Li, Y., Xu, K., Li, J. & Liu, Y. 2022. Effects of high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on blood pressure in patients with hypertension: A meta-analysis. *Medicine Baltimore* 50. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1097%2FMD.00000000000032246> [viitattu 24.11.2023].

Marmolejo, M., Medhanie, M. & Tarleton, H. 2018. Musculoskeletal Flexibility and Quality of Life: A Feasibility Study of Homeless Young Adults in Los Angeles County. *International journal of exercise science* 4, 968–979. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6102196/> [viitattu 1.5.2023].

McArdle, W., Katch, F. & Katch, V. 2023. Exercise Physiology: Nutrition, Energy and Human Performance. 9. painos. Philadelphia: Wolters Kluwer Health.

Owen, P., Miller, C., Mundell, N., Verswijveren, S., Tagliaferri, S., Brisby, H., Bowe, S. & Belavy, D. 2020. Which specific modes of exercise training are most effective for treating low back pain? Network meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine* 54. 1279–1287. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100886> [viitattu 18.10.2023].

Pedersen, B. & 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. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1111/sms.12581> [viitattu 15.4.2023].

Pekkanen, L., Kautiainen, H., Ylinen, J., Salo, P. & Häkkinen, A. 2011. Reliability and Validity Study of the Finnish Version 2.0 of the Oswestry Disability

Index. *Spine* 4, 332–338. Verkkolehti. Saatavissa:

<https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181cdd702> [viitattu 25.10.2023].

Pescatello, L., Franklin, B., Fagard, R., Farquhar, W., Kelley, G. & Ray, C. 2004. Exercise and hypertension. *Medicine & science in sports & exercise* 3, 533–553. Verkkolehti. Saatavissa:

<https://doi.org/10.1249/01.mss.0000115224.88514.3a> [viitattu 15.4.2023].

Piercy, L., Troiano, R., Ballard, R., Carlson, S., Fulton, J., Galuska, D., George, S. & Olson, R. 2018. The Physical Activity Guidelines for Americans. *Journal of the American Medical Association* 19, 2020–2028. Verkkolehti. Saatavissa: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2712935> [viitattu 16.10.2023]

Ponti, F., Santoro, A., Mercatelli, D., Gasperini, C., Conte, M., Martucci, M., Sangiorgi, L., Franceschi, C. & Bazzocchi, A. 2020. Aging and Imaging Assessment of Body Composition: From Fat to Facts. *Front Endocrinol (Lausanne)* 10, 861. Verkkolehti. Saatavissa:

<https://doi.org/10.3389%2Ffendo.2019.00861> [viitattu 10.5.2023].

Raghuvver, G., Hartz, J., Lubans, D., Takken, T., Wiltz, J., Mietus-Snyder, M., Perak, A., Baker-Smith, C., Pietris, N. & Edwards, N. 2020. Cardiorespiratory Fitness in Youth: An Important Marker of Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* 142, 101–118. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000866> [viitattu 20.3.2023].

Reiman, M. 2016. Orthopedic Clinical Examination. 1. painos. Champaign: Human Kinetics.

Saharinen T. 2013. Mielenterveydeltään pitkäaikaisesti oireilevien ja oireettomien 25—64-vuotiaiden terveyteen liittyvä elämänlaatu ja siihen yhteydessä olevat tekijät. Itä-Suomen yliopisto. Terveystieteiden tiedekunta. Väitöskirja. Publications of the University of Eastern Finland. Dissertations in Health Sciences. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/12761/urn_isbn_978-952-61-1241-1.pdf [viitattu 24.4.2023].

Standberg, T., Pitkälä, K. & Sipilä, S. 2021. Sarkopenia - lihasmassan ja voiman kato. *Suomen lääkärilehti* 5, 267–272. Verkkolehti. Saatavissa:

<https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/6df93878-b3fa-411c-8e75-82ee8357db9b/content> [viitattu 9.10.2023].

St-Onge, M-P & Gallagher, D. 2010. Body composition changes with aging: The cause or the result of alterations in metabolic rate and macronutrient oxidation? *Nutrition* 2, 152–155. Verkkolehti. Saatavissa:

<https://doi.org/10.1016%2Fj.nut.2009.07.004> [viitattu 10.5.2023].

Steele, J., Fisher, J., Skivington, M., Dunn, C., Arnold, J., Tew, G., Batterham, A., Nunan, D., O'Driscoll, J., Mann, S., Beedie, C., Jobson, S., Smith, D., Vigotsky, A., Phillips, S., Estabrooks, P. & Winett, R. 2017. A higher effort-based paradigm in physical activity and exercise for public health: making the case for a greater emphasis on resistance training. *BMC Public Health* 17, 300. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4209-8> [viitattu 16.4.2023].

Thivel, D., Tremblay, A., Genin, P., Panahi, S., Riviere, D. & Duclos, M. 2018. Physical Activity, Inactivity, and Sedentary Behaviors: Definitions and Implications in Occupational Health. *Front public health* 6, 288. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.3389%2Fpubh.2018.00288> [viitattu 14.4.2023].

Toimintakykyindeksi Oswestry 2.1a. 2012. Käypä hoito -suositus. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. PDF-dokumentti. Julkaistu 31.10.2012. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/xmedia/ykt/oswestry.pdf> [viitattu 13.5.2023].

Trudelle-Jackson, E. & Jackson, A. 2018. Do Older Adults Who Meet 2008 Physical Activity Guidelines Have Better Physical Performance Than Those Who Do Not Meet? *Journal of Geriatric Physical Therapy* 3, 180-185. Verkkolehti. Saatavissa: https://journals.lww.com/jgpt/fulltext/2018/07000/do_older_adults_who_meet_2008_physical_activity.8.aspx [viitattu 16.10.2023].

UKK-instituutti. 2019. Liikkumalla terveyttä - askel kerrallaan. Viikoittainen liikkumisen suositus 18–64-vuotiaille. WWW-dokumentti. Päivitetty 21.6.2022. Saatavissa: <https://ukkinstituutti.fi/liikkuminen/liikkumisen-suositukset/aikuisen-liikkumisen-suositus/> [viitattu 25.7.2022].

U.S. Department of the Health and Human Services. 2018. Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition. Washington, DC. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf [viitattu 14.5.2023].

Vaarama M., Moisio P. & Karvonen S. 2010. Suomalaisten hyvinvointi. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Helsinki. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80297/8cec7cec-5cf3-4209-ba7a-0334ecdb6e1d.pdf?sequence=1%23page=127%23page=235#page=127> [viitattu 28.5.2023].

Vasankari T. & Kolu P. 2018. Liikkumattomuuden lasku kasvaa – vähäisen fyysisen aktiivisuuden ja heikon fyysisen kunnon yhteiskunnalliset kustannukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoimikunta. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160724/31-2018-Liikkumattomuuden%20lasku%20kasvaa.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [viitattu 25.7.2022].

Vehkalahti, K. 2019. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Helsingin yliopisto. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/305021/Kyselytutkimuksen-mittarit-ja-menetelmat-2019-Vehkalahti.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [viitattu 14.5.2023].

WHO. 2020. WHO Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneve: World Health Organization. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337001/9789240014886-eng.pdf> [viitattu 28.9.2022].

Wilder, R., Greene, J., Winters, K., Long, W., Gubler, K. & Edlich, R. 2006. Physical fitness assessment: an update. *Journal of long term effects of medical implants* 16, 193–204. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1615/jlongtermeffmedimplants.v16.i2.90> [viitattu 29.4.2023].

Wisloff, U., Stoylen, A., Loennechen, J., Bruvold, M., Rognmo, O., Haram, P., Tjonna, A., Helgerud, J., Slordahl, S., Lee, S., Videm, V., Bye, A., Smith, G., Najjar, S., Ellingsen, O. & Skjærpe, T. 2007. Superior Cardiovascular Effect of Aerobic Interval Training Versus Moderate Continuous Training in Heart Failure Patients. *Circulation* 115, 3086–3094. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.675041> [viitattu 15.4.2023].

Saatekirje

Saatekirje

Kotka 17.8.2022

Arvoisa vastaanottaja

Olemme naprapaattiopiskelijoita Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulusta. Teemme opinnäytetyötä yhteistyössä Kotkas Liikuttaa yhes -hankkeen kanssa. Työn tilaajana toimii Kotkan kaupunki. Tutkimuksen tarkoituksena on saada tietoa liikuntasuositusten mukaisen harjoittelun vaikutuksista.

Opinnäytetyö on kontrolloitu kokeellinen tutkimus, johon teidät on kutsuttu osallistumaan. Osallistuminen tarkoittaa Kotkan Testausasemalla suoritettavia mittauksia sekä kyselylomakkeisiin vastaamista, jotka saatte tämän kirjeen ohessa. Mittaukset sekä kyselyt suoritetaan kahdesti, tutkimuksen alussa sekä lopussa. Tutkimukseen osallistuminen on täysin vapaaehtoista.

Olemme saaneet tutkimuksen tekemiseen asianmukaisen luvan. Tietojanne käsitellään ehdottoman luottamuksellisesti, eikä osallistujien tietoja paljastu julkaistavissa tuloksissa. Lisätietoa tutkimustietojen käsittelystä saatte tämän kirjeen liitteenä olevasta tietosuojailmoituksesta.

Opinnäytetyömme ohjaavana opettajana toimii Petteri Koski. Opinnäytetyö tullaan julkaisemaan Theseus -tietokannassa osoitteessa www.theseus.fi.

Mikäli teillä herää kysyttävää tutkimukseen liittyen, meihin voi ottaa yhteyttä sähköpostitse. Yhteystietomme löytyvät liitteenä olevasta tietosuojailmoituksesta.

Ystävällisin terveisin

Tiia Mauno ja Santeri Pyökkänen

Harjoituspäiväkirja & -ohjelma

Kuntosali				
Harjoituskerta	Jalkaprässi	Takareisilaite	Alataljasoutu	Rintaprässi
Esimerkki	50kg 2x10 (toistoa)	20kg 2x8	25kg 2x12	30kg 2x11
1. vko / 1. krt				
1. vko / 2. krt				
2. vko / 1. krt				
2. vko / 2. krt				
3. vko / 1. krt				
3. vko / 2. krt				
4. vko / 1. krt				
4. vko / 2. krt				
5. vko / 1. krt				
5. vko / 2. krt				
6. vko / 1. krt				
6. vko / 2. krt				
7. vko / 1. krt				
7. vko / 2. krt				
8. vko / 1. krt				
8. vko / 2. krt				
9. vko / 1. krt				
9. vko / 2. krt				
10. vko / 1. krt				
10. vko / 2. krt				
11. vko / 1. krt				
11. vko / 2. krt				
12. vko / 1. krt				
12. vko / 2. krt				

Kuntosali

Harjoituskerta	Ojennusliike (talja)	Hauiskääntö	Pystypunnerrus	Keskivartaloliike
Esimerkki	15kg 2x9 (toistoa)	20kg 2x12	25kg 2x8	Vatsarutistus 2x15
1. vko / 1. krt				
1. vko / 2. krt				
2. vko / 1. krt				
2. vko / 2. krt				
3. vko / 1. krt				
3. vko / 2. krt				
4. vko / 1. krt				
4. vko / 2. krt				
5. vko / 1. krt				
5. vko / 2. krt				
6. vko / 1. krt				
6. vko / 2. krt				
7. vko / 1. krt				
7. vko / 2. krt				
8. vko / 1. krt				
8. vko / 2. krt				
9. vko / 1. krt				
9. vko / 2. krt				
10. vko / 1. krt				
10. vko / 2. krt				
11. vko / 1. krt				
11. vko / 2. krt				
12. vko / 1. krt				
12. vko / 2. krt				

Aerobinen harjoittelu

Aerobinen harjoittelu	Harjoittelumuoto & aika
Esimerkki	Sauvakävely 1h 15min
1. vko / 1. krt	
1. vko / 2. krt	
2. vko / 1. krt	
2. vko / 2. krt	
3. vko / 1. krt	
3. vko / 2. krt	
4. vko / 1. krt	
4. vko / 2. krt	
5. vko / 1. krt	
5. vko / 2. krt	
6. vko / 1. krt	
6. vko / 2. krt	
7. vko / 1. krt	
7. vko / 2. krt	
8. vko / 1. krt	
8. vko / 2. krt	
9. vko / 1. krt	
9. vko / 2. krt	
10. vko / 1. krt	
10. vko / 2. krt	
11. vko / 1. krt	
11. vko / 2. krt	
12. vko / 1. krt	
12. vko / 2. krt	

Yleisiä ohjeita**Kuntosali**

- Harjoituskerta alkaa aina n. 5 min lämmittelyllä
esim. cross trainerilla tai soutulaitteella

- Joka liike aloitetaan aina lämmittelysarjalla
käyttämällä puolet siitä painosta, millä tekee
varsinaiset työsarjat

- Lepotauko sarjojen välissä tulisi olla n. 2 min

- Jokaista liikettä tehdään 1. ja 2. viikoilla 2
sarjaa per liike, 8-12 toistoa, 3. viikosta
eteenpäin sarjat nostetaan 3 per liike

- Painoa lisätään seuraavaan sarjaan aina
pykälän verran jos on saanut tehtyä 12
toistoa tai enemmän

- Hyviä vaihtoehtoja keskivartaloliikkeelle esim:
russian twist, lankku, jalkojen nosto tai "pyöräily"

Aerobinen harjoittelu

- Tavoite olisi joko 2h 30min reipasta liikuntaa
tai 1h 15min rasittavampaa liikuntaa viikossa

- Nyrkkisääntö näiden kahden erotteluun:
reippaan liikunnan aikana pystyy puhumaan,
mutta rasittavan aikana puhuminen on vaikeaa

-2min reipasta/kevyttä liikuntaa vastaa 1min
rasittavaa/hengästyttävää liikuntaa, eli suhde
näiden välillä 2:1, tavoite olisi jakaa aerobiset

2 - 3 harjoituskertaan per viikko ja laskea
liikuntamäärät täyteen ym. suhteella

RAND 36-ITEM HEALTH SURVEY 1.0 (RAND-36) – Suomenkielinen versio

RAND 36-ITEM HEALTH SURVEY 1.0 (RAND-36)

Suomenkielinen versio

STAKES/KTL

Liite 3

1. **Onko terveytenne yleisesti ottaen ...**
(ympyröikää yksi numero)

- | | |
|---|-------------|
| 1 | erinomainen |
| 2 | varsin hyvä |
| 3 | hyvä |
| 4 | tydyttävä |
| 5 | huono |

2. **Jos vertaatte nykyistä terveydentilaanne vuoden takaiseen, onko terveytenne yleisesti ottaen ...**
(ympyröikää yksi numero)

- | | |
|---|---|
| 1 | tällä hetkellä paljon parempi kuin vuosi sitten |
| 2 | tällä hetkellä jonkin verran parempi kuin vuosi sitten |
| 3 | suunnilleen samanlainen |
| 4 | tällä hetkellä jonkin verran huonompi kuin vuosi sitten |
| 5 | tällä hetkellä paljon huonompi kuin vuosi sitten |

Seuraavassa luetellaan erilaisia päivittäisiä toimintoja. Rajoittaako terveydentilanne nykyisin suoriutumistanne seuraavista päivittäisistä toiminnoista? Jos rajoittaa, kuinka paljon?

(ympyröikää yksi numero joka riviltä)

- | | kyllä,
rajoittaa
paljon | kyllä,
rajoittaa
hiukan | ei rajoita
lainkaan |
|---|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 3. huomattavia ponnistuksia vaativat toiminnot (esimerkiksi juokseminen, raskaiden tavaroiden nostelu, rasittava urheilu) | 1 | 2 | 3 |
| 4. kohtuullisia ponnistuksia vaativat toiminnot, kuten pöydän siirtäminen, imurointi, keilailu | 1 | 2 | 3 |
| 5. ruokakassien nostaminen tai kantaminen | 1 | 2 | 3 |
| 6. nouseminen portaita useita kerroksia | 1 | 2 | 3 |
| 7. nouseminen portaita yhden kerroksen | 1 | 2 | 3 |
| 8. vartalon taivuttaminen, polvistuminen, kumartuminen | 1 | 2 | 3 |
| 9. noin kahden kilometrin matkan kävely | 1 | 2 | 3 |
| 10. noin puolen kilometrin matkan kävely | 1 | 2 | 3 |
| 11. noin 100 metrin matkan kävely | 1 | 2 | 3 |
| 12. kylpeminen tai pukeutuminen | 1 | 2 | 3 |

Liite 3

**Onko teillä viimeisen 4 viikon aikana ollut RUUMILLISEN TERVEYDEN-
TILANNE TAKIA alla mainittuja ongelmia työssänne tai muissa tavanomai-
sissa päivittäisissä tehtävissänne?**

(ympyröikää yksi numero joka riviltä)

- | | kyllä | ei |
|--|-------|----|
| 13. Vähensitte työhön tai muihin tehtäviin käyttämääne aikaa | 1 | 2 |
| 14. Saitte aikaiseksi vähemmän kuin halusitte | 1 | 2 |
| 15. Terveystilanne asetti teille rajoituksia joissakin
työ- tai muissa tehtävissä | 1 | 2 |
| 16. Töistänne tai tehtävistänne suoriutuminen tuotti
vaikeuksia (olette joutunut esim. ponnistelemaan
tavallista enemmän)..... | 1 | 2 |

**Onko teillä viimeisen 4 viikon aikana ollut TUNNE-ELÄMÄÄN LIITTYVIEN
vaikeuksien (esim. masentuneisuus tai ahdistuneisuus) takia alla mainittuja
ongelmia työssänne tai muissa tavanomaisissa päivittäisissä tehtävissänne?**
(ympyröikää yksi numero joka riviltä)

- | | Kyllä | ei |
|---|-------|----|
| 17. Vähensitte työhön tai muihin tehtäviin käyttämääne
aikaa | 1 | 2 |
| 18. Saitte aikaiseksi vähemmän kuin halusitte | 1 | 2 |
| 19. Ette suorittanut töitänne tai muita tehtäviänne yhtä
huolellisesti kuin tavallisesti | 1 | 2 |

20. **MISSÄ MÄÄRIN** ruumiillinen terveydentilanne tai tunne-elämän vaikeudet
ovat viimeisen 4 viikon aikana häirinneet tavanomaista (sosiaalista)
toimintaanne perheen, ystävien, naapureiden tai muiden ihmisten parissa?
(ympyröikää yksi numero)

- | | |
|---|-----------------|
| 1 | ei lainkaan |
| 2 | hieman |
| 3 | kohtalaisesti |
| 4 | melko paljon |
| 5 | erittäin paljon |

Liite 3

21. **Kuinka voimakkaita ruumiillisia kipuja teillä on ollut viimeisen 4 viikon aikana?**
(ympyröikää yksi numero)

- 1 ei lainkaan
2 hyvin lieviä
3 lieviä
4 kohtalaisia
5 voimakkaita
6 erittäin voimakkaita

22. **Kuinka paljon kipu on häirinnyt tavanomaista työtänne (kotona tai kodin ulkopuolella) viimeisen 4 viikon aikana?**
(ympyröikää yksi numero)

- 1 ei lainkaan
2 hieman
3 kohtalaisesti
4 melko paljon
5 erittäin paljon

Seuraavat kysymykset koskevat sitä, miltä teistä on tuntunut viimeisen 4 viikon aikana. Merkitkää kunkin kysymyksen kohdalla se numero, joka parhaiten kuvaa tuntemuksianne.

(ympyröikää yksi numero joka riviltä)

- | | koko
ajan | suurim-
man
osan
aikaa | huomat-
tavan
osan
aikaa | jonkin
aikaa | vähän
aikaa | en
lain-
kaan |
|--|--------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|
| Kuinka suuren osan ajasta olette viimeisen 4 viikon aikana ... | | | | | | |
| 23. tuntenut olevanne täynnä elinvoimaa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 24. ollut hyvin hermostunut | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 25. tuntenut mielialanne niin matalaksi, ettei mikään ole voinut teitä piristää .. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 26. tuntenut itsenne tyyneksi ja rauhalliseksi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 27. ollut täynnä tarmoa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 28. tuntenut itsenne alakuloiseksi ja apeaksi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 29. tuntenut itsenne "loppuun-
kuluneeksi" | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 30. ollut onnellinen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 31. tuntenut itsenne väsyneeksi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Liite 3

- 32. Kuinka suuren osan ajasta ruumiillinen terveydentilanne tai tunne-elämän vaikeudet ovat viimeisen 4 viikon aikana häirinneet tavanomaista sosiaalista toimintaanne (ystävien, sukulaisten, muiden ihmisten tapaaminen)?**
(ympyröikää yksi numero)

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | koko ajan |
| 2 | suurimman osan aikaa |
| 3 | jonkin aikaa |
| 4 | vähän aikaa |
| 5 | ei lainkaan |

Kuinka hyvin seuraavat väittämät pitävät paikkansa teidän kohdallanne?
(ympyröikää yksi numero joka riviltä)

	pitää	pitää	en	enimmäk-	ehdotto-
	ehdotto-	enimmäk-	osaa	seen ei	masti ei
	masti	seen	sanoa	pidä	pidä
	paikkansa	paikkansa		paikkansa	paikkansa

- 33.** Minusta tuntuu, että sairastun jonkin verran helpommin kuin muut ihmiset 1 2 3 4 5
- 34.** Olen vähintään yhtä terve kuin kaikki muutkin tuntemani ihmiset 1 2 3 4 5
- 35.** Uskon, että terveyteni tulee heikkenemään 1 2 3 4 5
- 36.** Terveyteni on erinomainen 1 2 3 4 5

Oswestryn toimintakykyindeksi (ODI versio 2.1a)

Oswestryn toimintakykyindeksi (ODI versio 2.1a)

Kyselyn tarkoituksena on antaa meille tietoa siitä, kuinka selkävaivasi (tai alaraajavaivasi) vaikuttavat kykyysi suoriutua jokapäiväisistä toimistasi.

Vastaa jokaiseen kohtaan. Rastita joka kohdasta vain se ruutu, joka parhaiten kuvaa tilannettasi tänään.

Kohta 1 - Kivun voimakkuus

- Minulla ei tällä hetkellä ole kipuja. (0 p)
- Kipu on tällä hetkellä hyvin lievää. (1 p)
- Kipu on tällä hetkellä kohtalaista. (2 p)
- Kipu on tällä hetkellä melko voimakasta. (3 p)
- Kipu on tällä hetkellä hyvin voimakasta. (4 p)
- Kipu on pahin mahdollinen tällä hetkellä. (5 p)

Pisteet: _____

Kohta 2 - Itsestä huolehtiminen (peseytyminen, pukeutuminen, jne.)

- Pystyn huolehtimaan itsestäni normaalisti ilman ylimääräistä kipua. (0 p)
- Pystyn huolehtimaan itsestäni normaalisti, mutta se on hyvin kivullasta. (1 p)
- Itsestä huolehtiminen on kivullasta ja siksi olen hidas ja varovainen toimissani. (2 p)
- Tarvitsen hieman apua, mutta pystyn suurelta osin huolehtimaan itsestäni. (3 p)
- Tarvitsen päivittäin apua useimmissa itsestäni huolehtimiseen liittyvissä asioissa. (4 p)
- En pukeudu, peseydyn vaivalloisesti ja pysyttelen vuoteessa. (5 p)

Pisteet: _____

Kohta 3 - Nostaminen

- Pystyn nostamaan raskaita taakkoja ilman ylimääräistä kipua. (0 p)
- Pystyn nostamaan raskaita taakkoja, mutta se aiheuttaa ylimääräistä kipua. (1 p)
- Kipu estää minua nostamasta raskaita taakkoja lattialta, mutta pystyn nostamaan, mutta se onnistuu, jos ne on sijoitettu sopivasti, kuten esimerkiksi pöydälle. (2 p)
- Kipu estää minua nostamasta raskaita taakkoja, mutta pystyn nostamaan kevyitä tai keskiraskaita taakkoja, jos ne on sijoitettu sopivasti. (3 p)
- Pystyn nostamaan vain hyvin kevyitä taakkoja. (4 p)
- En pysty nostamaan enkä kantamaan mitään. (5 p)

Pisteet: _____

Kohta 4 - Kävely

- Kipu ei rajoita kävelymatkaani. (0 p)
- Kipu estää minua kävelemästä kilometriä pidempiä matkoja. (1 p)
- Kipu estää minua kävelemästä 500 metriä pidempiä matkoja. (2 p)
- Kipu estää minua kävelemästä 100 metriä pidempiä matkoja. (3 p)
- Pystyn kävelemään vain keppiä tai kainalosaivoja käyttäen. (4 p)
- Olen enimmäkseen sängyssä ja joudun konttaamaan wc:hen. (5 p)

Pisteet: _____

Kohta 5 - Istuminen

- Pystyn istumaan minkälaisessa tuolissa tahansa niin kauan kuin haluan. (0 p)
- Pystyn istumaan lempituolissani niin kauan kuin haluan. (1 p)
- Kipu estää minua istumasta tuntia pitempään. (2 p)
- Kipu estää minua istumasta puolta tuntia pitempään. (3 p)
- Kipu estää minua istumasta 10 minuuttia pitempään. (4 p)
- Kipu estää minua istumasta. (5 p)

Pisteet: _____

Kohta 6 - Seisominen

- Pystyn seisoa niin kauan kuin haluan ilman ylimääräistä kipua. (0 p)
- Pystyn seisoa niin kauan kuin haluan, mutta se aiheuttaa ylimääräistä kipua. (1 p)
- Kipu estää minua seisomasta tuntia pitempään. (2 p)
- Kipu estää minua seisomasta puolta tuntia pitempään. (3 p)
- Kipu estää minua seisomasta 10 minuuttia pitempään. (4 p)
- Kipu estää minua seisomasta. (5 p)

Pisteet: _____

Kohta 7 - Nukkuminen

- Kipu ei koskaan häiritse nukkumistani. (0 p)
- Kipu häiritsee ajoittain nukkumistani. (1 p)
- Kivun takia nukun alle kuusi tuntia. (2 p)
- Kivun takia nukun alle neljä tuntia. (3 p)
- Kivun takia nukun alle kaksi tuntia. (4 p)
- Kipu estää minua nukkumasta. (5 p)

Pisteet: _____

Kohta 8 - Sosiaalinen elämä

- Sosiaalinen elämäni on normaalia eikä liikkuminen aiheuta minulla ylimääräistä kipua. (0 p)
- Sosiaalinen elämäni on normaalia, mutta liikkuminen lisää kivun määrää. (1 p)
- Kipu ei vaikuta merkittävästi sosiaaliseen elämääni, paitsi että se rajoittaa toimintoja, jotka ovat fyysisesti rasittavampia, kuten esimerkiksi urheilu jne. (2 p)
- Kipu on rajoittanut sosiaalista elämääni enkä käy yhtä usein ulkona. (3 p)
- Kivun takia sosiaalinen elämäni on rajoittunut kotiin. (4 p)
- Kivun takia minulla ei ole sosiaalista elämää. (5 p)

Pisteet: _____

Kohta 9 - Matkustaminen

- Voin matkustaa minne haluan tuntematta kipua. (0 p)
- Voin matkustaa minne tahansa, mutta se aiheuttaa ylimääräistä kipua. (1 p)
- Kipu on voimakasta, mutta suoriudun yli kahden tunnin pituisista matkoista. (2 p)
- Kipu rajoittaa matkustamiseni alle tunnin kestäviin matkoihin. (3 p)
- Kipu rajoittaa matkustamiseni alle puoli tuntia kestäviin välttämättömiin matkoihin. (4 p)
- Kivun takia en voi matkustaa minnekään muualle kuin saamaan hoitoa. (5 p)

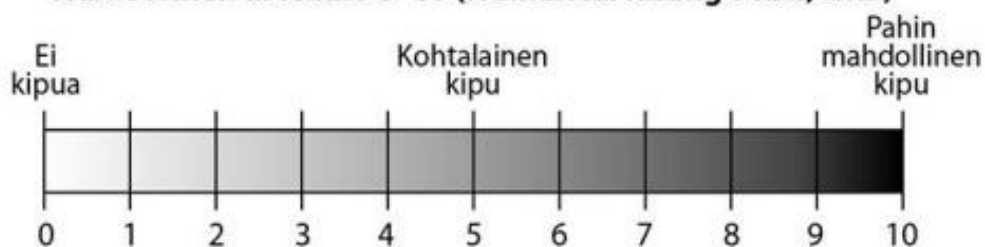
Pisteet: _____

Alaselkävivun numeerinen arviointiasteikko

Numeerinen kipuasteikko

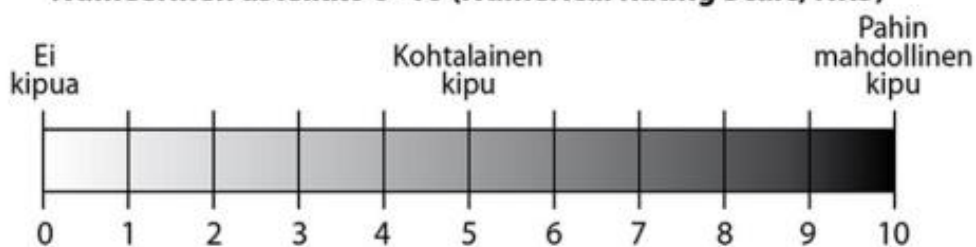
1. Arvioi asteikolla 0-10 kuinka voimakasta alaselkäkipusi on tällä hetkellä?

Ympyröi asteikolta kipuasi kuvaavin numero.

Numeerinen asteikko 0–10 (Numerical Rating Scale, NRS)

2. Arvioi asteikolla 0-10 kuinka voimakasta alaselkäkipusi on ollut viimeisen kuukauden aikana?

Ympyröi asteikolta kipuasi kuvaavin numero.

Numeerinen asteikko 0–10 (Numerical Rating Scale, NRS)

Tietosuojailmoitus



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

1

Tietosuojailmoitus

(Tietosuojalaki 2018/1050, EU:n yleinen tietosuoja-asetus 2016/679)

Pyydämme sinua osallistumaan Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun (XAMK) opintoihin sisältyvään opinnäytetyöhön liittyvään tutkimukseen.

Opinnäytetyöhön osallistuminen on täysin vapaaehtoista ja voit keskeyttää osallistumisesi koska tahansa. Mikäli keskeytät tutkimuksen tai peruutat suostumuksen, keskeyttämiseen ja suostumuksen peruuttamiseen mennessä kerättyjä tietoja voidaan käyttää osana tutkimusaineistoa.

Tässä tietosuojaselosteessa kuvataan, miten henkilötietojasi käsitellään opinnäytetyössä, mitä oikeuksia sinulla on ja miten voit vaikuttaa tietojesi käsittelyyn.

1. Opinnäytetyön rekisterinpitäjä

Rekisterinpitäjä on ihminen (esim. opinnäytetyöntekijä) tai organisaatio, joka määrittelee henkilötietojen käsittelyn tarkoitukset ja keinot.

Tämän opinnäytetyön rekisterinpitäjät ovat naprapaattipiskelijoita Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulusta

Tiia Mauno
ctima018@edu.xamk.fi
0443881418

Santeri Pylkkänen
csapy007@edu.xamk.fi
0408251750

2. Opinnäytetyön suorittajat

Tiia Mauno

Santeri Pylkkänen

Opinnäytetyön työelämäohjaaja Max Koski / Kotkan Testausasema



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

2

Projektikoordinaattori Jaana Terävä / Kotkas liikuttaa yhes

Liikunnanohjaaja Kerli Puusepp / Kotkas liikuttaa yhes

3. Mihin tarkoitukseen henkilötietojani kerätään ja käsitellään?

Henkilötietoja kerätään, jotta voidaan varmistaa pilottiryhmään hakeneiden henkilöiden soveltuvuus tutkimukseen. Henkilötietoja käytetään myös yhteydenpitoon tutkimuksen tekijöiden ja tutkimushenkilöiden välillä.

Tulokset Kotkan Testausasemalla suoritettavista testeistä sekä kirjalliset kyselyt toimivat opinnäytetyön tutkimusaineistoina.

4. Millä perusteella henkilötietojani käsitellään opinnäytetyössä?

Henkilötietoja käsitellään seuraavalla yleisen tietosuojaa-asetuksen (EU 679/2016 6.1 a) mukaisella perusteella:

tutkittavan suostumus

- rekisterinpitäjän lakisääteisen velvoitteen noudattaminen
- yleistä etua koskevan tehtävän suorittaminen (tieteellinen tai historiallinen tutkimus tai tilastointi tai aineiston arkistointi) rekisterinpitäjälle kuuluvan julkisen vallan käyttäminen
- rekisterinpitäjän tai kolmannen osapuolen oikeutettujen etujen toteuttaminen.

5. Opinnäytetyön aihe ja kesto

Opinnäytetyön aihe: Yleisten liikuntasuositusten mukaisen harjoittelun vaikutukset koettuun elämänlaatuun, selkäkipuun ja sen aiheuttamaan toimintakyvyn häntään sekä fyysiseen suorituskyykyyn 45-65-vuotiailla henkilöillä, jotka eivät liiku terveystensä kannalta riittävästi.

Opinnäytetyön kesto: n. 1 vuosi. Henkilötiedot muutetaan anonyymeiksi tutkimuksen alkuvaiheessa, jonka jälkeen pelkistettyä tutkimusaineistoa ei voida yhdistää henkilötietoihin. Tulosten analysoinnissa käytetään ainoastaan pelkistettyä aineistoa.

6. Mitä tietoja minusta käsitellään?

Nimi, syntymäaika, osoite- ja yhteystiedot, pituus, paino, tutkimukseen vaikuttavat terveystiedot, elämäntilanne, testitulokset sekä kirjallisten kyselylomakkeiden vastaukset



3

A. Kerätäänkö ja käsitelläänkö opinnäytetyössä arkaluonteisia tietoja?

Opinnäytetyössä ei kerätä ja käsitellä arkaluonteisia henkilötietoja.

TAI

Opinnäytetyössä käsitellään seuraavia arkaluonteisia henkilötietoja:

- Rotu tai etninen alkuperä
- Poliittiset mielipiteet
- Uskonnollinen tai filosofinen vakaumus
- Ammattiin jäsenyys
- Geneettiset tiedot
- Biometristen tietojen käsittely henkilön yksiselitteistä tunnistamista varten
- Terveys
- Luonnollisen henkilön seksuaalinen käyttäytyminen tai suuntautuminen

Mikä on arkaluonteisten henkilötietojen käsittelyperuste?

- Tutkittavan/osallistujan suostumus
- Tieteellinen tai historiallinen tutkimus, tilastointi tai aineiston arkistointi
- Tutkittava/osallistuja on saattanut käsiteltävät arkaluonteiset tiedot julkisiksi
- Muu peruste (mikä?):

7. Mistä lähteistä tietoni kerätään?

Esitietolomake, Rand 36 -elämänlaatukysely, Oswestry -selkäkipukysely, kehonkoostumusmittaus, isometriset voimatestit, epäsuora maksimaalisen hapenottoyvyn testi

8. Luovutetaanko henkilötietojani kolmansille osapuolille?

Rekisteristä ei luovuteta tietoja kolmansille osapuolille.

9. Käsitelläänkö tietojani EU:n tai ETA:n ulkopuolella

Tietoja ei luovuteta EU:n/ETA-alueen ulkopuolelle tutkijoiden toimesta.

Xamkissa käytetään tallennustilana pilvipalveluita (Teams ja OneDrive). Microsoft saattaa siirtää näihin palveluihin tallennettua tietoa tai niiden varmuuskopioita EU:n tai ETA-alueen ulkopuolelle. Microsoftin tietosuojalauseke on luettavissa osoitteesta: <https://privacy.microsoft.com/fi-FI/privacystatement>



10. Kuinka kauan henkilötietojani säilytetään?

Henkilötietoja säilytetään, kunnes harjoitteluinterventio ja tutkimuksen loppumittaukset on suoritettu. Tutkimusaineisto arkistoidaan ilman tunnistetietoja ja henkilötiedot hävitetään vuoden 2022 loppuun mennessä.

11. Miten henkilötietoni säilytetään ja suojataan?

Henkilötietoja säilytetään paperisessa rekisterissä lukitussa tilassa, johon vain tutkijoilla on pääsy. Osa aineistosta säilytetään sähköisessä muodossa tutkijoiden tietokoneilla. Tiedot ovat suojattu salasanan taakse. Suorat tunnistetiedot poistetaan tulosten analysointivaiheessa.

12. Miten voin käyttää tietosuojasetuksen mukaisia oikeuksiani?

Yhteyshenkilöt tutkittavan oikeuksiin liittyvissä asioissa, joihin voi ottaa yhteyttä ovat:
Tiia Mauno ja Santeri Pykkänen

- a) Suostumuksen peruuttaminen (tietosuoja-asetuksen 7 artikla)
Sinulla on oikeus peruuttaa antamasi suostumus, mikäli henkilötietojen käsittely perustuu suostumukseen. Suostumuksen peruuttaminen ei vaikuta suostumuksen perusteella ennen sen peruuttamista suoritettujen käsittelyjen lainmukaisuuteen.
- b) Oikeus saada pääsy tietoihin (tietosuoja-asetuksen 15 artikla)
Sinulla on oikeus saada tieto siitä, käsitelläänkö henkilötietojasi ja mitä henkilötietojasi käsitellään. Voit myös halutessasi pyytää jäljennöksen käsiteltävistä henkilötiedoista.
- c) Oikeus tietojen oikaisemiseen (tietosuoja-asetuksen 16 artikla)
Jos käsiteltävissä henkilötiedoissasi on epätarkkuuksia tai virheitä, sinulla on oikeus pyytää niiden oikaisua tai täydennystä.
- d) Oikeus tietojen poistamiseen (tietosuoja-asetuksen 17 artikla)
Sinulla on oikeus vaatia henkilötietojesi poistamista tietyissä tapauksissa.
- e) Oikeus käsittelyn rajoittamiseen (tietosuoja-asetuksen 18 artikla)
Sinulla on oikeus henkilötietojesi käsittelyn rajoittamiseen tietyissä tilanteissa kuten, jos kiistät henkilötietojesi paikkansapitävyyden.
- f) Vastustamisoikeus (tietosuoja-asetuksen 21 artikla)
Sinulla on oikeus vastustaa henkilötietojesi käsittelyä, jos käsittely perustuu yleiseen etuun tai oikeutettuun etuun. Tällöin ammattikorkeakoulu ei voi käsitellä henkilötietojasi, paitsi jos se voi osoittaa, että käsittelyyn on olemassa huomattavan tärkeä ja perusteltu syy, joka syrjäyttää oikeutesi.



5

Oikeuksista poikkeaminen

Tässä kuvatuista oikeuksista saatetaan tietyissä yksittäistapauksissa poiketa tietosuoja-asetuksessa ja Suomen tietosuolaissa säädetyillä perusteilla siltä osin, kuin oikeudet estävät tieteellisen tai historiallisen tutkimustarkoituksen tai tilastollisen tarkoituksen saavuttamisen tai vaikeuttavat sitä suuresti. Tarvetta poiketa oikeuksista arvioidaan aina tapauskohtaisesti.

Valitusoikeus

Sinulla on oikeus tehdä valitus erityisesti vakinaisen asuin- tai työpaikkasi sijainnin mukaiselle valvontaviranomaiselle, mikäli katsot, että henkilötietojen käsittelyssä rikotaan EU:n yleistä tietosuoja-asetusta (EU) 2016/679. Suomessa valvontaviranomainen on tietosuojavaltuutettu.

13. Tietosuojavastaavan yhteystiedot

Xamkin tietosuojavastaava on Markus Häkkinen. Häneen saa yhteyden sähköpostiosoitteesta tietosuojavastaava@xamk.fi

Kotkan Testausaseman esitietolomake



ESITIELOMAKE

On tärkeää, että tiedämme elintavoitiasi ja liikuntatottumuksistasi ennen kuin testaamme sinut. Siksi olethan ystävällinen ja vastaat alla oleviin kysymyksiin.

Nimi: _____ Syntymäaika: _____
 Osoite: _____ Testipäivämäärä: _____
 Sähköposti: _____ Pituus: _____
 Puhelin: _____ Paino: _____

Oletko aikaisemmin käynyt kuntotestissä? **Kyllä** **En**

Saako terveystietojasi kysyä? **Kyllä** **Ei**

Onko Sinulla todettu joku tai joitakin seuraavista sairauksista?

Hengityselinsairaus	Kyllä	Ei	Lisätietoja:
Sydänsairaus	Kyllä	Ei	Lisätietoja:
Kohonnut verenpaine	Kyllä	Ei	Lisätietoja:
Diabetes	Kyllä	Ei	Lisätietoja:
Tuki- ja liikuntaelimestön sairaus	Kyllä	Ei	Lisätietoja:
Muu liikuntasuoritukseen vaikuttava sairaus	Kyllä	Ei	Lisätietoja:

Onko sinulla esiintynyt joitakin seuraavista oireista viimeisen 6 kk:n aikana?

Onko sinulla esiintynyt rintakipuja tai puristuksen tunnetta rinnassa?	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Onko sinulla esiintynyt rytmihäiriötuntemuksia?	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Onko sinulla esiintynyt rasituksen liittyvää hengenahdistusta?	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Onko sinulla esiintynyt rasituksen yhteydessä päänsärkyä?	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Onko sinulla ollut huimausoireita?	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Onko sinulla esiintynyt toistuvia liikkumista haittaavia selkäkipuja?	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Onko sinulla esiintynyt toistuvia niska-hartiaseudun oireita?	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Onko sinulla esiintynyt toistuvia liikkumista haittaavia nivelkipuja?	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
Onko sinulla esiintynyt poikkeavan voimakasta uupumusta liikkeessä?	Kyllä	Ei	En osaa sanoa

Harrastan kuntoliikuntaa (ainakin lievää hikoilua ja hengästyminen aiheuttavaa liikuntaa):

En lainkaan Satunnaisesti 1-2krt/vko 2-3krt/vko 3-4krt/vko Yli 4krt/vko

Oma arvio kestävyyskunnostasi:

Heikko Välttävä Keskitaso Hyvä Erinomainen

Oma arvio lihaskunnostasi:

Heikko Välttävä Keskitaso Hyvä Erinomainen

Saako testituloksesi tallentaa mahdollista seurantatestiä varten?

Kyllä Ei

Saako testituloksiasi käyttää tutkimus- tai raportointitarkoituksessa anonymisti?

Kyllä Ei

Olen selvillä testiin liittyvistä mahdollisista riskeistä. Antamani tiedot ovat oikeat ja kykenen osallistumaan testiin. Osallistun testiin vapaaehtoisesti ja omalla vastuulla.

Paikka & Aika: _____

Allekirjoitus: _____
 Nimenselvennys: _____



RAND 36 pisteytysohjeet

Ensimmäinen pisteytysvaihe: kysymysten uudelleen koodaus.

Kysymykset nro:	Muuta alkuperäinen vastausvaihtoehto ¹	uudelleen koodattu arvo
1,2,20,22, 34,36	1	100
	2	75
	3	50
	4	25
	5	0
3,4,5,6,7, 8,9,10,11,12	1	0
	2	50
	3	100
13,14,15,16, 17,18,19	1	0
	2	100
21,23,26, 27,30	1	100
	2	80
	3	60
	4	40
	5	20
	6	0
24,25,28, 29,31	1	0
	2	20
	3	40
	4	60
	5	80
	6	100
32,33,35	1	0
	2	25
	3	50
	4	75
	5	100

¹ Alkuperäiset vastausvaihtoehdot kuten kyselylomakkeessa.

Toinen pisteytysvaihe: Indeksiarvojen laskeminen elämänlaadun ulottuvuuksien osa-asteikoille.

Skaala	Osioiden lukumäärä	Indeksiarvo = keskiarvo uudelleen koodatuista kysymyksistä nro:	Sallittu puuttuvien tietojen lkm ¹
Fyysinen toimintakyky (FyTo)	10	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	5
Roolitoiminta/fyysinen (RoFy)	4	13,14,15,16	2
Roolitoiminta/psykkinen (RoPs)	3	17,18,19	1
Tarmokkuus (Tarm)	4	23,27,29,31	2
Psyykinen hyvinvointi (PsHy)	5	24,25,26,28, 30	2
Sosiaalinen toimintakyky (SoTo)	2	20,32	0
Kivuttomuus (Kivu)	2	21,22	0
Koettu terveys (KoTe)	5	1,33,34,35,36	2

Huom: Terveystilassa tapahtuvaa muutosta koskeva kysymys (nro 2) ei kuulu taulukossa mainituille 8 summa-asteikolle.

¹ Tässä esitetty puuttuvien tietojen käsittelytapa on suositus. Valittava menettely on viime kädessä asteikkoa käyttävän tutkijan itsensä päätettävissä.