

Vesa Perasto & Jere Puolijoki

Tapaustutkimus kahdeksan viikon harjoitusintervention vaikutuksesta judoharrastajien liikemalliin FMS-testillä arvioituna

Opinnäytetyö

Syksy 2019

SeAMK Sosiaali- ja terveystieteiden ala

Fysioterapeutti (AMK)



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Sosiaali- ja terveystieteiden yksikkö

Fysioterapeutti (AMK)

Vesa Perasto ja Jere Puolijoki

Tapaustutkimus kahdeksan viikon intervention vaikutuksesta judoharrastajien liikemalliin FMS-testillä arvioituna

Lehtori Maria Kasanen ja Lehtori Riitta Kiili

Vuosi: 2019

Sivumäärä: 59

Liitteiden lukumäärä: 4

Kirjallisuuden mukaan liikkuvuus ja lihaskunto ovat merkittäviä tekijöitä liikemallin suorittamisessa, ja niihin keskittyvällä harjoitusohjelmalla voidaan mahdollisesti korjata virheellistä liikemallia. Virheellinen liikemalli syntyy kehon pyrkiessä säilyttämään toimintakykynsä, kun liikkuvuudessa tai stabiiliteetissa on puutteita, eli kompensatioita. Kompensaation seurauksena yksilön suorituskyky heikkenee ja loukkaantumisen riski voi lisääntyä. Kun tarkastellaan kehon liikemalleja ja perusliikkumista, voidaan löytää syy kompensatiolle. Functional Movement Screen -testistön avulla voidaan seittää eri liikemalleja ja perusliikkumista tarkastelevan testin kautta saada tietoa testattavan liikkuvuuden ja stabiiliteetin tasapainosta.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoa fysioterapiaopiskelijoille ja fysioterapeuteille yksilöllisten liikeharjoitteiden vaikutuksesta liikemalliin sekä FMS-testistöstä ja sen käytöstä judoharrastajille. Tavoitteena oli selvittää, onko kahdeksan viikon interventiojaksolla vaikutusta yksilön liikemalliin FMS-testillä mitattuna. Tutkimusmenetelmänä on kvantitatiivinen tapaustutkimus, jossa on piirteitä myös kvalitatiivisesta tutkimuksesta.

Opinnäytetyön kahdeksan viikon interventioon osallistui viisi (n=5) judoseuran miespuolista jäsentä. Intervention osallistujat ohjattiin yksilöllisten harjoitteiden tekoon. Osallistujille tehtiin FMS-testi ennen ja jälkeen intervention. Opinnäytetyön tutkimustulosten perusteella kahdeksan viikon harjoittelulla voitaneen vaikuttaa positiivisesti yksilön liikemalliin sekä puolieroihin kehon vasemman ja oikean puolen välillä. Neljällä testihenkilöllä tuli parannusta yhteen tai useampaan heikon pisteytyksen saaneeseen osatestiin, johon harjoitusohjelmalla pyrittiin vaikuttamaan. Yhden testihenkilön osalta harjoitteilla ei ollut vaikutusta. Vasenta ja oikeaa puolta erikseen mittaavissa FMS-osatesteissa todettiin epäsymmetrisyyttä alku- ja lopputestauksessa. Testattavien kokonaispistemäärää tarkasteltaessa parani pisteytyksellä kolmella henkilöllä ja kahdella ne pysyivät samana.

Avainsanat: liikemalli, harjoitusinterventio, functional movement screen, judo

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

School of Health Care and Social Work

Degree Programme in Physiotherapy

Vesa Perasto and Jere Puolijoki

A Case Study About the Effects of an Eight-Week Intervention on Judo Enthusiasts' Movement Pattern Measured by Using FMS Test

Senior Lecturer Maria Kasanen and Senior Lecturer Riitta Kiili

Year: 2019

Number of pages: 59

Number of appendices: 4

According to literature, mobility and muscle tone are significant factors in performing a movement pattern. With a training program that focuses on these two aspects, incorrect movement pattern can be fixed. An incorrect movement pattern is developed when body is lacking mobility or stability and is attempting to keep its ability to move. As a result of compensation, the individual's performance gets weaker and the risk of injury increases. When observing the body's movement patterns and basic moving, the cause for compensation can be found. With the assistance of the Functional Movement Screen™ test that observes seven different movement patterns and basic moving, one can get information of the balance of a person's mobility and stability.

The purpose of this thesis is to provide more information for physiotherapy students and physiotherapists about the effect of individual movement exercises to movement pattern as well as about FMS test and its usage among judo enthusiasts. The aim of this thesis was to find out if an eight-week intervention program had any effect on individual's movement pattern measured by using FMS test. The research method used is a quantitative case study which also has some features of a qualitative study.

Five (n=5) male members from a judo club took part in the thesis' eight-week intervention. The participants were instructed to perform individual exercises. The participants performed FMS test before and after intervention. The results of this thesis indicate that an eight-week intervention program might have a positive effect on individual's movement pattern and asymmetry between the left and right side of the body. Four participants had a positive change in one or more parts of the FMS test that had a low score, and which were targeted by the intervention program. The exercises had no effect to one of the participants. In the beginning test and ending test asymmetry was found in the parts of FMS test that assessed the left and right side separately. In the total score of FMS test, three participants showed improvement whereas two participants had no change in any direction.

Keywords: movement pattern, training intervention, functional movement screen, judo

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
1 JOHDANTO.....	7
2 LIKKUMISEN TARKASTELU.....	9
2.1 Kontrollia ja koordinaatiota liikehallintaan.....	9
2.2 Liikkuvuuden ja stabiliteetin yhteys liikemalliin.....	11
2.3 Judon lajiominaisuudet.....	12
3 LIKEMALLIA TUKEVA LIHASKUNTO- JA	
VENYTTELYHARJOITTELU.....	14
3.1 Lihaskunnan kehittäminen.....	14
3.2 Lihaskuntoharjoittelun muodostaminen.....	15
3.3 Liikemallia tukevat lihaskuntoharjoitteet.....	17
3.4 Liikkuvuutta lisäävä venyttely.....	18
3.5 Venyttelymenetelmät.....	19
3.6 Venyttelyharjoittelun osatekijät.....	19
3.6.1 Harjoittelutiheys.....	19
3.6.2 Toistomäärä ja kesto.....	20
3.6.3 Hengitys.....	21
3.6.4 Tuntemukset.....	21
4 TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSONGELMAT.....	23
5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	24
5.1 Tutkimusasetelma.....	24
5.2 Aineistonkeruumenetelmät.....	25
5.2.1 Kyselylomake.....	25
5.2.2 Havainnointi ja videointi.....	26
5.2.3 Harjoittelupäiväkirja.....	27
5.2.4 Functional movement screen.....	28
5.3 Intervention toteutus.....	33

5.3.1 Sisäänotto- ja poissulkukriteerit	33
5.3.2 Kohderyhmä.....	33
5.3.3 Aikataulu ja resurssit.....	34
5.3.4 Harjoitusohjelma	35
6 TUTKIMUSTULOKSET	39
6.1 Testihenkilö 1	41
6.2 Testihenkilö 2.....	43
6.3 Testihenkilö 3.....	45
6.4 Testihenkilö 4.....	47
6.5 Testihenkilö 5.....	48
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	51
8 POHDINTA	52
LÄHTEET	56
LIITTEET	60

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo

Kuva 1. Testivälineistö: Lauta, pyörölistat, naru ja harjanvarsi.	32
Kuva 2. Testivälineistö, aita pystytettynä.	32
Kuva 3. Testivälineistö, harjanvarren mittausmerkinnät yhden senttimetrin välein.	32
Kuvio 1. Asennon hallintaan vaikuttavat tekijät	11
Kuvio 2. Laadullisen ja määrällisen tutkimuksen rakenne.	25
Kuvio 3. Opinnäytetyöprosessin aikataulu.....	35
Kuvio 4. Alku- ja loppumittauksen kokonaispistemäärät testihenkilöittäin.....	40
Kuvio 5. Päiväkirjamerkinnot Physiofile -sovelluksessa.....	41
Kuvio 6. Testihenkilö 1, osatestien pisteytys alku- ja lopputestauksessa.	41
Kuvio 7. Testihenkilö 1, symmetrisyys vasemman ja oikean puolen välillä.....	43
Kuvio 8. Testihenkilö 2, osatestien pisteytys alku- ja lopputestauksessa.	43
Kuvio 9. Testihenkilö 2, symmetrisyys vasemman ja oikean puolen välillä.....	45
Kuvio 10. Testihenkilö 3, osatestien pisteytys alku- ja lopputestauksessa.	45
Kuvio 11. Testihenkilö 3, symmetrisyys vasemman ja oikean puolen välillä.....	46
Kuvio 12. Testihenkilö 4, osatestien pisteytys alku- ja lopputestauksessa.	47
Kuvio 13. Testihenkilö 4, symmetrisyys vasemman ja oikean puolen välillä.....	48
Kuvio 14. Testihenkilö 5, osatestien pisteytys alku- ja lopputestauksessa.	49
Kuvio 15. Testihenkilö 5, symmetrisyys vasemman ja oikean puolen välillä.....	50
Taulukko 1. Verkkopalvelujen vertailu.....	28
Taulukko 2. FMS-testiliikkeet.	29
Taulukko 3. Intervention harjoitusohjelmaan valitut liikkeet ja niiden vaikutus.	38
Taulukko 4. Alku- ja lopputestauksen tunnusluvut.....	39
Taulukko 5. Kokonaispistemäärän muutosprosentti ja muutos pisteinä testihenkilöittäin..	40
Taulukko 6. Testihenkilö 1, harjoitusliikkeet.	42
Taulukko 7. Testihenkilö 2, harjoitusliikkeet.	44
Taulukko 8. Testihenkilö 3, harjoitusliikkeet.	46
Taulukko 9. Testihenkilö 4, harjoitusliikkeet.	47
Taulukko 10. Testihenkilö 5, harjoitusliikkeet.	49

1 JOHDANTO

“In the simplest terms, the body does what is easy, not what is best.” (Boyle, 2015).

Perusliikkuminen on ihmiselle luontaista ja myötäsyntyistä. Perusliikkumiseen, joka saavutetaan lapsuudessa opittujen motoristen taitojen kehittymisen kautta, liittyy olennaisesti myös yksilön liikemallit. (Kauranen & Nurkka 2010, 26.) Häiriötekijät nivelten liikkuvuudessa, lihasvoimassa, kehonhallinnassa ja tasapainossa (sisäiset riskitekijät) voivat aiheuttaa liikerajoituksen esimerkiksi olkapään liikkuvuuteen, minkä vuoksi keho synnyttää virheellisen liikemallin. Sen seurauksena keho alkaa kompensoida liikettä muualta päin vartaloa. (Leppänen & Löfgren 2017, 11,13; Kauranen & Nurkka 2010, 26.)

Kamppailulajeissa vartalon ja raajojen kiertoliikkeet, potkut, lyönnit, heitot, kaatumiset ja nyrjähdykset saavat aikaan eritasoisia vammoja, jotka voivat estää kehon täysipainoisen toiminnan (Hautala & Ruuhinen 2011, 6, 30–31). Tyypillisesti vammat häiritsevät harjoittelua sekä hidastavat kehitystä. Pahimmillaan ne voivat johtaa taloudellisiin menetyksiin tai jopa ennenaikaiseen urheilu-uran lopetukseen (Leppänen & Löfgren 2017, 9.) Judo on kamppailulaji, jossa vammariski on korkea. Laji voidaan määritellä urheilufysiologian perusteella yhdeksi maailman monipuolisimmista lajeista, sillä siinä kaikki pienetkin lihasryhmät joutuvat kovaan rasitukseen harjoituksen aikana. Harrastaminen vaatiikin pitkälle kehittyneitä liikeaistia ja hyvää tasapainon hallintaa, koska liikkuminen judossa tapahtuu kolmiulotteisesti kaikkiin suuntiin. (Korpiola ym. 2010, 18.) Suomessa judon harrastajia löytyy 122 eri seurasta yhteensä noin 12 500. Heistä hieman yli puolet on alle 19-vuotiaita ja loput 19–65-vuotiaita. (Judoliitto, [viitattu 14.10.2018].)

Normaali liikkuminen edellyttää liikkuvuuden ja stabiliteetin yhdistämistä liikemalliin tilanteen kulloinkin vaatimalla tavalla. Yhdysvaltalainen Gray Cook (PT) on kehittänyt Functional Movement Screen™-testistön (FMS). Siihen kuuluu seitsemän eri liikemallia ja perusliikkumista tarkastelevaa testiä, jotka edellyttävät testattavalta liikkuvuuden sekä stabiliteetin tasapainoa, mukaan lukien neuromuskulaarista ja motorista kontrollia. (Cook ym. 2014.)

Opinnäytetyössä tutkitaan kahdeksan viikon harjoitusinterventiojakson avulla yksilöllisten harjoitusliikkeiden soveltuvuutta liikemallin korjaamiseen FMS-testistöllä arvioituna. Intervention avulla pyritään vaikuttamaan muun muassa nivelten liikkuvuuteen sekä kehonhallintaan, jotta interventioon osallistuvat suoriutuisivat arvioinnissa käytetyistä testiliikkeistä intervention jälkeen paremmin.

Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoa fysioterapiaopiskelijoille ja fysioterapeuteille yksilöllisten liikeharjoitteiden vaikutuksesta liikemalliin sekä FMS-testistöstä ja sen käytöstä judoharrastajille. Tavoitteena oli selvittää, onko harjoitusinterventiojaksolla vaikutusta yksilön liikemalliin FMS-testillä mitattuna. Yhteistyökumppanina työssä toimii judoseura, johon löytyi yhteys toisen opinnäytetyön tekijän harrastustaustan kautta.

2 LIIKKUMISEN TARKASTELU

2.1 Kontrollia ja koordinaatiota liikehallintaan

Ihmisen liikkuminen, eli kaikki liikesuoritukset, kuin myös perusliikkuminen tapahtuu luontaisten liikemallien mukaan. Liikemallit ovat kehityksen myötä opittuja liikekaavoja, jotka ovat syvällä ihmisen liikemuistissa. (Tamminen-Peter ym. 2013, 73.) Kehityksen vaatimat motoriset muutokset tapahtuvat motorisen oppimisen kautta, joka voidaan määritellä joukoksi harjoittelun ja kokemuksen aikaansaamia sisäisiä prosesseja. Motorinen oppiminen johtaa suhteellisen pysyviin muutoksiin motorisessa kyvykkyydessä ja taitoa vaativissa suorituksissa. (Kauranen & Nurkka 2011, 291.)

Kykyä kontrolloida ja koordinoida liikettä kutsutaan motoriseksi taidoksi (Sandström & Ahonen 2011, 65), ja se muodostaa pohjan perusliikkumiselle. Perusliikkuminen on luontaista ja myötäsyntyistä, ilman harjoittelua saavutettua asentojen, liikkeiden ja siirtymisten kokonaisuuksia, ja se syntyy jo lapsuudessa motorisen kehityksen aikana. Perusliikkumisen edellytyksenä ovat yksittäiset vartalon ja raajojen liikkeet, eli sarja asentoja, jotka ovat kytketty toisiinsa ja seuraavat toisiaan. Ihmisen on osattava hallita kaikki liikkeen aikana tapahtuvat asennot, jotta liike on mahdollista. (Kauranen & Nurkka 2010, 27.)

Motorinen kehitys ja motorinen oppiminen muodostavat yhdessä motorisen suorituskyvyn, josta kuntoutuksessa on oltu kiinnostuneita jo pitkään. Motorisen suorituskyvyn häiriöillä epäillään olevan yhteys tuki- ja liikuntaelinongelmiin. Matalan motorisen suorituskyvyn ja -kapasiteetin vuoksi rasitusvammat sekä loukkaantumiseriski kasvavat liikunnassa. Oletetaan, että matala motorinen kapasiteetti voi aiheuttaa huonosti koordinoituja liikkeitä ja suorituksia päivittäisissä toimissa, mikä puolestaan lisää huonon ergonomian kautta fyysistä kuormittavuutta liikuntasuorituksissa. Liikunnassa motorinen suorituskky on erityisen tärkeää. (Kauranen & Nurkka 2011, 8–10.) Hyvällä motorisella suorituskvyvällä ja -kapasiteetilla on siis yhteys hyvin koordinoituun liikehallintaan.

Liikehallinta tarkoittaa kehon asentojen ja liikkeiden hallintaa sujuvasti, nopeasti ja tarkoituksenmukaisesti. Liikehallinta koostuu viidestä peruskyvystä, jotka ovat tasapainokyky, rytmii- ja koordinaatiokyky, reaktiokyky, liikeaistikyky sekä suuntautumiskyky. Turvallisen liikkumisen perusedellytyksenä on liikkeiden hallinta erilaisissa tilanteissa. Mikäli liikehallinta on puutteellista, on esimerkiksi rasitusvammojen syntyminen ja loukkaantuminen todennäköisempää. Vaikka perusta hyvälle liikehallinnalle luodaan jo lapsuudessa, voidaan sitä kehittää myös aikuisiällä säännöllisellä kehon ja raajojen koordinaatiota haastavilla lajeilla. (Väyrynen & Saarikoski 2016.)

Asennon hallintakyky ja tasapainon ylläpito on tärkeää niin jokapäiväisessä elämässä kuin urheilussakin. Kyky hallita asentoa on monen tekijän summa. Siihen vaikuttavat yksilön ominaisuudet, asennon hallintaa vaativa toiminta sekä toimintaympäristö (Kuvio 1). Tasapaino tarkoittaa kehon asentoja, jotka voidaan toteuttaa tiettyjen tilarajojen puitteissa. Tilarajoihin vaikuttavia tekijöitä ovat tukipinnan laajuus, lihasvoima, liikelaajuudet nivelissä sekä saatavilla oleva aistitieto. (Sandström & Ahonen 2011, 51.) Tasapaino, joka liittyy kehon hallintaan, jaetaan staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon. Staattinen tasapaino tapahtuu paikallaan ollessa tukipinnan pysyessä muuttumattomana ja massakeskipisteen pysyessä tukipinnan sisäpuolella tai ajoittain siirtyessä lähelle sen rajoja, kuten kurotettaessa eteenpäin. Dynaamisen tasapainon aikana kehon massakeskipiste siirtyy liikkeen aikana tukipinnan ulkopuolelle, jolloin tasapaino säilytetään laajentamalla tukipintaa; näin tapahtuu esimerkiksi ripeän kävelyn aikana. (Suni & Taulaniemi 2012, 107.)

Esimerkki staattisen tasapainon säilyttämisestä löytyy muun muassa käyttämämme FMS:n aita-askellus testistä. Testissä astutaan aidan yli, säilyttäen samalla pystysuora asento ylävartalossa sekä hyvä asento yli astuvan jalan nilkassa, polvessa ja lonkassa. Liikkeen aikana täytyy säilyttää tasapaino ilman tukijalan tukipinnan muu-
tosta. Olennaista on säilyttää kehon massakeskipisteen paikka vakaana suhteessa tukipintaan (Sandström & Ahonen 2011, 51). Liike vaatii myös rytmii- ja koordinaatiokykyä eli hyvää kehon liikkeiden ja liikeyhdistelmien hallintaa oikea-aikaisesti ja oikean suuruisella voimalla (Väyrynen & Saarikoski 2016).



Kuvio 1. Asennon hallintaan vaikuttavat tekijät (Sandström & Ahonen 2011, 51).

Muut liikehallinnan osatekijät ovat myös tärkeitä niin yksilön oman liikkumisen kuin tutkimuksemme kannalta. Tarkasteltaessa yksilön liikettä, voidaan osatekijöistä tutkia sitä, miten oikea-aikaisesti henkilö pystyy lopettamaan liikkeen tai miten nopea liikenopeus on suorituksen aikana (reaktiokyky). Voidaan myös havainnoida liikesujuvuutta ja kykyä vaihdella lihasten jännitys-rentoustitiloja (liikeaistikyky), tai sitä, onko liike sujuvaa ja koordinoitua tilanteen vaatimalla tavalla (suuntautumiskyky). (Väyrynen & Saarikoski 2016.)

2.2 Liikkuvuuden ja stabiliteetin yhteys liikemalliin

Männenä ja Grilley (2017, 11–17) kuvaavat liikkuvuuden olevan liikeradan, kontrollin ja voiman summa. Liikkuvuus on venyvyyttä (passiivinen liikerata), johon on yhdistetty kontrolli. Se on hallittua, aktiivista liikettä. Liikkuvuutta vaaditaan monissa urheilulajeissa, erityisesti kamppailulajeissa. Stabiliteetti (vakaus) on puolestaan kykyä kontrolloida ja hallita liikettä (Cook 2003).

Liikkuvuutta on löydyttävä ennen stabiliteettia, mutta toisaalta puutteellinen stabiliteetti vaikuttaa myös liikkuvuuteen. Liikkumisen toimintahäiriöt ovat usein ongelmia liikkuvuudessa. Ne voivat olla seurausta huonolaatuisesta liikkumisesta, huonosti hoidetusta vammasta, stressistä tai riittämättömästä stabiliteetista. Ongelmat voivat joko yksinään tai yhdessä vähentää liikkuvuutta kehon yrittäessä kuitenkin toimia jonkin verran. Liikkuvuuden menettäminen on joskus ainoa keino, jolla keho voi saa-

vuttaa stabiliteetin, mutta tällöin stabiliteetti ei ole aitoa. (Cook ym. 2010, 27.) Liikkuvuuden ja stabiliteetin keskinäinen vaikutus on siis tärkeä: toisen puuttuessa haetaan kompensatiota olemassa olevasta (Cook ym. 2014).

Keho muodostaa kompensatiolla virheellisen liikemallin säilyttääkseen toimintakykynsä. Kompensaatio saattaa kuitenkin heikentää suorituskykyä ja lisätä loukkaantumisriskiä. Kompensaation aiheuttava rajoitus löydetään, kun tarkastellaan kehon eri liikemalleja eikä vain yhtä tiettyä aluetta. Liikemalleja tutkivassa FMS-testissä testattava joutuu käymään liikkeiden ääriasennoissa, jossa kompensatiot sekä puutteet liikkuvuudessa ja stabiliteetissa tulevat hyvin esille. (Cook ym. 2014.)

2.3 Judon lajiominaisuudet

Mukkulan (2010) mukaan korkealla kansainvälisellä tasolla kamppailevalle judokolle ratkaisevia ominaisuuksia ovat tekniikka, liikkuvuus, koordinaatio, voima, kestävyys, otetekniikka, taktiikka, kokemus ja henkinen vahvuus.

Otteen säilyttämisen vuoksi ylävartalon voiman on oltava merkittävä, minkä vuoksi judoharjoittelussa suositaankin runsasta ylävartalon harjoitusta otevoiman lisäämiseksi. Judokat joutuvat tekemään nopeita hyökkäyksiä ja puolustuksia (vastaheittoja) otteluissa, minkä takia heiltä on löydyttävä räjähtävää voimaa. Judokoiden täytyy suoriutua teknisistä liikkeistä korkealla teholla läpi ottelun. Voimakestävyys on judossa tärkeä ominaisuus. (Mukkula 2010.)

Hyvän tekniikan perustana on liikkuvuus ja koordinaatio, koska judokan täytyy pysyä säilyttämään tasapaino ja vartalonhallinta pyörivissä liikkeissä. Mikäli nämä ominaisuudet puuttuvat, heikentää se judokan tekniikkaa ja antaa vastustajalle mahdollisuuden vastatekniikkapaikkoihin. Parempi otteluasento saavutetaan hyvällä tasapainolla, liikkuvuudella, vartalonhallinnalla sekä koordinaatiolla. Se edistää judokan tekniikkaa ja työskentelyn taloudellisuutta. (Mukkula 2010.)

FMS-testistön, jota voidaan käyttää muun muassa eri urheilulajien parissa, avulla fyysisesti kuormittavissa ammateissa sekä aktiivisen väestön keskuudessa, voidaan tehdä havaintoja yksilön liikemallista ja löytää mahdollisia liikerajoituksia tai epäsymmetriaa (Cook ym. 2014). Judon lajiominaisuuksia ajatellen voidaan FMS-

testistön avulla havainnoida judokan tasapainoa, liikkuvuutta, vartalonhallintaa sekä koordinaatiota FMS-testiliikkeitä tehdessä. Jos liikkumisen tarkastelussa löytyy epäkohtia, on niihin hyvä puuttua, jotta judoka voi suoriutua harjoittelusta ja otteluista turvallisemmin paremman tekniikan avulla.

3 LIIKEMALLIA TUKEVA LIHASKUNTO- JA VENYTTELYHARJOITTELU

Liikemallia voidaan kehittää useilla erilaisilla harjoitteilla. Cookin ym. (2010, 220) mukaan harjoitusliikkeet voidaan jakaa kolmeen osa-alueeseen: 1) liikkeisiin, joilla pyritään palauttamaan normaalit liikemallit ja poistamaan liikkeeseen liittyvät riskit, 2) liikkeisiin, joilla pyritään lisäämään fyysistä kapasiteettia ja tehokkuutta sekä 3) liikkeisiin, joilla pyritään kehittämään ammatti- tai lajikohtaisia taitoja. Heidän mukaan nämä osa-alueet liittyvät toisiinsa. Niitä voidaan myös harjoitella samanaikaisesti yhdellä harjoitteella, mutta silloin on kuitenkin tärkeää muistaa mahdolliset riskit. Lajikohtaista taitoa kehittävä liike voi antaa positiivisia vaikutuksia liikemalliin ja suoritustehoon, mutta samalla se voi mahdollisesti aiheuttaa kompensatioita tai muita ongelmia.

Liikkuvuus ja lihasvoima ovat merkittäviä tekijöitä liikemallin suorittamisessa. Puute kummassa tahansa niistä voi vaikeuttaa liikemallin suorittamista. Yksilöllä voi siis olla hyvä lihasvoima ja riittävä taito suorittaa laji- tai ammattikohtaisia liikkeitä, mutta hänellä voi silti olla rajoittunut liikkuvuus ja stabiliteetti, jotka vaikeuttavat vapaata liikettä ja antavat huonon tuloksen joissakin FMS-testistön liikemalleissa. Toisessa tapauksessa henkilöllä voi olla hyvät liikkuvuuden edellytykset suorittaa liikemalli, mutta heikko lihasvoima. Heikko lihasvoima ja -kestävyys voivat vaikeuttaa liikemallin suorittamista optimaalisesti ja huonontaa FMS-testin tuloksia. On siis tärkeää, että yksilöltä löytyy lihasvoimaa ja liikkuvuutta tasapainoisessa suhteessa. (Cook ym. 2010, 223–224.) Liikemallia tukevan harjoitusohjelman on täten kehitettävä molempia osa-alueita.

3.1 Lihaskunnan kehittäminen

Lihaskuntaa kehitetään niin sanotusti ylikuormitusperiaatteen mukaisesti. Se tarkoittaa, että liikunnan vaikutusten ilmeneminen edellyttää elimen tai elinjärjestelmän aikaisempaa tai tavanomaista suurempaa kuormitusta eli fysiologista ylikuormitusta. Elimistö sopeutuu samankaltaiseen kuormitukseen ajan kuluessa. Sen vuoksi liikuntaan tottunut ja hyväkuntoinen henkilö vaatii enemmän tai raskaampaa liikuntaa

samankaltaisten harjoitusvasteiden aikaansaamiseksi kuin vähemmän liikkuva tai huonokuntoinen henkilö. Enemmän liikkuvat henkilöt eivät pysty kuitenkaan loputtomiin lisäämään harjoittelun intensiteettiä, vaan joutuvat ylikunnon välttämiseksi manipuloimaan vastusharjoittelun erilaisia muuttujia. Lihaskuntoharjoittelun muuttujat voidaan jaotella kahteen pääryhmään: fysiologisiin ja neurologisiin muuttujiin sekä biomekaanisiin muuttujiin. (Rieger ym. 2016, 90–91.)

Fysiologiset ja neurologiset muuttujat liittyvät kuormituksen aikaansaamiin muutoksiin elimistön toiminnassa. Lihaksen voiman, tehon tai kestävyyskehittyminen sekä morfologiset muutokset kuten lihaksen hypertrofia ovat esimerkkejä harjoittelun vaikutuksista elimistössä. Edellä mainittuihin muutoksiin pystytään vaikuttamaan muuntelemalla lihaskuntoharjoittelun kuormitusta, lepoaikaa, liikenopecta, kestoja ja harjoitteluväliä. Toiseen lihaskuntoharjoittelun muuttujien pääryhmään, biomekaanisiin muuttujiin, sisältyvät muut harjoittelun suunnittelussa huomioitavat asiat, kuten harjoitusvälineen valinta, harjoituksen tyyppi ja harjoitteiden järjestys. (Rieger ym. 2016, 91.)

3.2 Lihaskuntoharjoittelun muodostaminen

Kun harjoitusten määrää suunnitellaan tietyllä aikavälillä, usein esimerkiksi viikon ajaksi, suunnitellaan harjoitustiheys tai -frekvenssi. Jotta lihasvoimaharjoittelussa saataisiin positiivisia vaikutuksia, tulee harjoittelun olla tarpeeksi säännöllistä. 1–2 harjoittelukertaa viikossa riittää vain lihasvoiman ylläpitämiseen uusia harrastajia lukuun ottamatta. Yleinen suositus on vähintään kolme kertaa viikossa tasaisesti jaettuna positiivisten harjoitusvaikutusten aikaansaamiseksi. (Kauranen 2017, 588.) Myös tutkimuksissa (Frost ym. 2012; Goss ym. 2009), joihin sisällytettiin voima- ja liikkuvuusharjoittelua FMS-testien tulosten pohjalta, käytettiin kolmea harjoituskertaa viikkoa kohden. Näihin lähteisiin pohjaten käytämme tässä opinnäytetyössä kolmea harjoituskertaa viikkoa kohden. Kohderyhmän harjoittelutausta ja liikuntatottumukset ovat vaihtelevia, joten harjoittelu tällä frekvenssillä on sopiva vaihtoehto.

Lihaskuntoharjoittelussa sarja tarkoittaa peräjälkeen suoritettuja toistoja tai harjoitusliikkeitä ennen lyhyttä lepotaukoa. Sarjojen määrä on toistomäärän ja vastuksen ohella yksi harjoittelun kokonaiskuorman määrittäjä. Lihaskuntoharjoittelussa

useiden sarjojen tekemisen (3–5 sarjaa / liike) on todettu olevan tehokkaampaa kuin harjoitusohjelmissa, joissa on yksi sarja liikettä kohti. Sarjojen määrään vaikuttaa myös harjoittelijan kokemustausta. Vuosia harjoitelleille optimaalinen sarjamäärä on suurempi kuin aloittelijoilla tai alle kaksi vuotta harjoitelleilla. (Kauranen 2017, 587–588.) Käytämme intervention liikkeissä pääasiassa kolmea sarjaa liikettä kohden, sillä koko harjoitusohjelman kokonaiskuorma kasvaisi merkittävästi suuremmaksi, jos sarjojen määrää olisi lisätty.

Harjoitusintensiteetillä tarkoitetaan lihaskuntoharjoituksessa käytettävää kuormitus-
tasoa, joka suhteutetaan yleensä lihaksiston maksimaaliseen voimantuottokykyyn. Lihaksiston maksimaalinen voimantuottokyky (engl. repetition maximum = 1 RM) on suurin painomäärä, jolla lihas tai lihasryhmä jaksaa suorittaa liikkeen yhden kerran hyväksyttävällä suoritustekniikalla. Toistomaksimit vaihtelevat, riippuen mitä lihasvoiman osa-aluetta halutaan kehittää. Käytämme harjoitusliikkeissä usein 8–15 toistoa, jolla kehitetään lihaskudoksen hypertrofiaa ja jonkin verran kestävyysominaisuuksia. (Kauranen 2017, 588–589.)

Tärkein harjoitusohjelman toistojen määrittäjä oli Cookin ym. (2010) lähestymistapa. Lähestymistavan mukaan harjoituksen vaikeustasoa tutkitaan erilaisesta näkökulmasta: kuinka monta kertaa liikkeen pystyy suorittamaan hyvällä laadulla ja miten helppoa se on. Lähestymistavassa harjoitusliikkeen tekemisestä erotellaan kolme erilaista vastetta: Liike on **liian helppo**, jos harjoitteen pystyy tekemään 30 toistoa hyvällä laadulla. Liike on **haastava**, mutta mahdollista suorittaa, kun liikkeen pystyy tekemään 8–15 toistoa hyvällä laadulla ilman kohtuutonta hengästymistä. Toistovälillä 5–15 liikkeen laatu kuitenkin laskee joko liikelaajuuden ylläpitämisen, tasapainon, stabiliteetin tai koordinaation vaikeuden taikka mentaalisen tai fyysisen väsymyksen vuoksi. Liike on puolestaan **liian vaikea** silloin, jos sitä ei pystytä suorittamaan hyvällä tekniikalla, suoritustekniikka huononee liian nopeasti tai liikettä on vaikea suorittaa rentouden puuttumisen tai hengittämisen vaikeuden vuoksi. (Cook ym. 2010, 226) Liikkeen tulee siis olla sopivan haastava, jotta kehitys olisi optimaalista.

Tauko, lepo- tai palautumisaika tarkoittaa aikaa sarjojen ja harjoitteiden välillä, jolloin lihakset eivät työskentele aktiivisesti. Palautumisajalla on suuri merkitys lihaskudoksen palautumiskykyyn, valmiuteen suorittaa seuraava liike tai sarja ja koko

harjoittelun kokonaiskuormitukseen. Palautumisaikana lihaskudoksesta poistuu verenkiertoon kuormituksen synnyttämiä aineenvaihduntatuotteita ja samanaikaisesti täydennetään välittömiä energialähdevarastoja. Laktaatilla ja muilla aineenvaihduntatuotteilla on todennäköisesti hypertrofiaa lisäävä vaikutus. Lihaskudoksen hypertrofiaan tähtäävässä harjoittelussa olisi näin ollen parempi, ettei lihas ole täysin palautunut. (Kauranen 2017, 588.) Lyhyehkö palautumisaika sopii harjoitusliikkeisiimme, sillä valitsemallamme toistomäärällä pyritään lisäämään lihaskudoksen hypertrofiaa.

3.3 Liikemallia tukevat lihaskuntoharjoitteet

Harjoitustyyppisiä sekä -välineitä on useita, ja niillä on omat vahvuutensa ja heikkoutensa lihaskuntoharjoittelussa. Vapailla painoilla eli erilaisilla käsi- ja levypainoilla tehtävässä harjoittelussa liikkeet toteutuvat fysiologisten eli todellisten liikera-tojen mukaisesti. Liikkeet kehittävät lihasten välistä koordinaatiota sekä agonistili-hasten lisäksi myös tukevia ja stabiloivia lihaksia, koska ne vaativat tasapainoa, hal-lintaa ja painojen pysäyttämistä liikkeessä. Liikkeet tulee pystyä suorittamaan hy-vällä tekniikalla oikean liikemallin mukaisesti. Se voi olla uusille harrastajille vaikeaa, mikä voi väsymisen ohella lisätä virheellistä suoritustekniikkaa ja kasvattaa louk-kaantumisriskiä. (Kauranen 2017, 585.)

Kehon painolla suoritettavissa liikkeissä on samankaltaisia hyviä puolia kuin vapailla painoilla tehtävissä. Esimerkkejä kehonpainolla tehtävistä liikkeistä ovat etunoja-punnerrukset, erilaiset vatsa- ja selkälihasliikkeet sekä loikat. Kustannustehokkuu-den ja paikkaan sitoutumattomuuden lisäksi kehonpainolla tehtävissä liikkeissä löy-tyy eri variaatioita. Dynaamisilla liikkeillä pystytään kehittämään lihaksen koko liike-rataa tai keskittymään tiettyyn liikeradan osaan. Liikkeitä pystytään tekemään avoi-men tai suljetun ketjun liikkeinä, jolloin samaan niveleen kohdistuvassa harjoituk-sessa saadaan aikaiseksi erilaisia lihaksen aktivoitumismalleja. (Kauranen 2017, 585.)

Kuminauhaa voidaan käyttää vastusharjoittelussa kuormitusvasteena tai liikettä avustavana tekijänä. Kuminauhalla harjoittelu on turvallisempaa, koska vastus ta-

kaa liikkeiden pehmeiden ja sulavuuden, eikä nopeita äkillisiä liikkeitä pääse tapahtumaan. Monet kuminauhaharjoitteet muistuttavat luonnollisia liikkeitä silloin, kun ne tapahtuvat kolmessa fysiologisen liikkeen ulottuvuudessa. Liikkeet vaativat hyvää lihasten välistä koordinaatiota. (Kauranen 2017, 585.)

Vapailla painoilla, kehon painolla sekä kuminauhalla tehtävät lihaskuntoharjoitteet soveltuvat hyvin kotiharjoitteluun. Näiden harjoitusliikkeiden tekeminen ei vaadi paljoa tilaa ja välineet ovat helposti saatavilla. Jotkin liikemallia korjaavista harjoitteista voitaisiin toteuttaa kuntosalilla, mutta tässä opinnäytetyössä on päädytty kotiharjoitteluun intervention toteutusmenetelmänä.

3.4 Liikkuvuutta lisäävä venyttely

Venyttelyharjoittelun ajatellaan olevan tärkeä tekijä hermo-lihasjärjestelmän vammojen ennaltaehkäisemisessä ja kuntoutuksessa. Jotta parhaan mahdollisen liikkuvuuden saavuttaminen olisi mahdollista, tulisi venyttelyohjelman olla hyvin suunniteltu. Liikkuvuuden harjoittaminen saa aikaan positiivisia vaikutuksia terveystilassa ja suorituskyvyssä. Toiminnallista liikelaaajuutta lisäävällä venyttelyohjelmalla voidaan parantaa fyysistä tehokkuutta ja suorituskykyä. Lisäksi venyttelyllä voidaan vaikuttaa positiivisesti ryhtiin, alaselän kipuihin, harjoittelun jälkeisiin lihaskipuihin, lihaskrampeihin sekä loukkaantumisten ennaltaehkäisyyn. Venyttelystä voi saada muun liikunnan tavoin hyvän olon tunteita ja se voi vaikuttaa rentouttavasti stressiä poistavalla tavalla. (Rieger ym. 2016, 145–146.)

Vaikka merkittävä venyvyyden ja liikkuvuuden kasvamisen takana oleva toimintamekanismi on vielä epäselvä, oletetaan esimerkiksi sensation theory -kehitysmallin mukaan, että venyttely kehittää venyvyyttä ja liikkuvuutta muuttamalla venytystoleranssia. Kehitysmallissa kuvataan, että säännöllisen venyttelyn aikaansaamana venyttelystä syntyvä aistituntemus pienenee tai ilmenee aiempaa suuremmilla lihaspituuksilla sekä nivelkulmilla. Muutokset voisivat tapahtua ilman merkittäviä mekaanisia muutoksia pehmytkudoksessa. (Mäennenä & Grilley 2017, 49–57.)

3.5 Venyttelymenetelmät

Staattinen venyttely on hyvin hallittua ja liikettä on todella vähän tai ei ollenkaan. Venyttelyssä venytetään lihasta asteittain liikkuvuuden ääripäähän, jossa venytystä pidetään yllä pitkään, esimerkiksi 15–30 sekunnin ajan. Liikelaajuutta voidaan parantaa myös dynaamisen venyttelyn avulla. Dynaaminen venyttely tapahtuu aktiivisen liikkeen aikana, jolloin nivelen staattinen liikelaajuus ylitetään asteittain ja varovasti. Tätä venyttelytapaa voi käyttää hyödyksi valmistautuessa urheiluasuoritukseen, jossa vaaditaan liikkeiden ja liikesarjojen suorittamista. (Rieger ym. 2016, 147.)

Lisäksi liikkuvuusharjoittelu voidaan jakaa aktiivisiin ja passiivisiin menetelmiin. Aktiivisissa venyttelyliikkeissä käytetään agonistilihaksia venytyksen saamiseen, esimerkiksi venyttämällä käsiä ekstensioon ainoastaan omaa lihasvoimaa käyttämällä. Passiivisissa venyttelyliikkeissä hyödynnetään aktiivisen lihastyöskentelyn sijasta esimerkiksi muita kehonosia, paria tai apuvälineitä. Esimerkkinä passiivisesta venyttelyliikkeestä voidaan mainita hamstring-lihasten venytys jalan ojentamisella, jossa liikettä avustetaan omilla käsillä. Sekä aktiivisissa että passiivisissa venyttelyliikkeissä voidaan hyödyntää avustajaa liikelaajuuden kevyeen lisäämiseen tai asennon säilyttämiseen. (Rieger ym. 2016, 149.)

3.6 Venyttelyharjoittelun osatekijät

Venyttelystä saa parhaimman harjoitusvasteen kiinnittämällä huomiota muun muassa seuraaviin keskeisiin seikkoihin; hengitykseen, venyttelyn voimakkuuteen, asentoon ja stabiliteettiin, keston, toistojen määrään ja frekvenssiin sekä venytystä syntyvään tuntemukseen (Mäennenä & Grilley 2017, 51–57).

3.6.1 Harjoittelutiheys

Harjoittelutiheys, eli se, miten usein venyttelyä voidaan tehdä, vaihtelee venyttelyn intensiteetin mukaan. Mikäli tehdään kevyttä venyttelyä, voi sitä harjoittaa useamman kerran viikossa tai jopa päivässä. Mitä voimakkaampaa venyttely on, niin sen

harvemmin sitä tulisi suorittaa. Venyttelyssä sidekudoksen rakennusaineelle eli kollageenille tulisi antaa aikaa sopeutua kuormitukseen. Suuri rasitus aiheuttaa kollageenin purkua jopa 48 tunnin ajalle, jolloin kollageeni uudelleenmuodostuu ja korjautuu. Jos kudokseksi ei ole vielä uudelleenrakentunut ja korjautunut edellisen venyttelykerran ärsykkeistä, voi liian aikaisin suoritettu seuraava venyttely aiheuttaa kudoksen heikentymistä. Voimakas venyttely voi myös aiheuttaa viivästynyttä lihaskipua eli DOMSia (engl. delayed onset muscle soreness). Venyttelyn voimakkuus, kesto ja toistomäärät vaikuttavat myös suoraan frekvenssiin. Intensiivisempää, eli voimakkaampaa harjoitteluärsykettä aikaansaavaa, venyttelyä harjoittava voi harventaa venyttelykertojen tiheyttä. (Mäennenä & Grilley 2017, 56.)

3.6.2 Toistomäärä ja kesto

Venyttelyn toistojen määrän, keston ja frekvenssin suositukset vaihtelevat niin venyttelytyypin kuin eri lähteidenkin välillä. Esimerkiksi Rieger ym. (2016, 151) esittävät, että venyttelyä kannattaa suorittaa vähintään 2–3 päivänä viikossa, 10–30 sekuntia venytystä ja neljä toistoa lihasryhmää kohti. Mäennenän ja Grilleyn (2017, 54) mukaan venyttelyn kesto vaihtelee riippuen venyttelyn tyypistä, tavoitteesta ja ajankohdasta. Liikkuvuutta ja rentoutumista voidaan edistää pitkäkestoisilla 30–120 sekunnin mittaisilla venytyksillä. Heidän mukaan tutkimustieto puoltaa pitkäkestoisten venytysten käyttöä, koska lihas- ja sidekudosrakenteet vaativat noin kahden minuutin venytysärsyksen, jotta voisi tapahtua mahdollisia rakenteellisia muutoksia. Lyhyitä, muutamasta sekunnista kymmeneen sekuntiin kestäviä venytyksiä käytetään urheilusuorituksiin valmistavana osana lämmittelyä. Kauranen (2017, 594–595) suosittelee, että liikkuvuutta lisäävää venyttelyä kannattaa suorittaa vähintään 2–3 kertaa viikossa, 30–120 sekuntia ja 3–5 toistoa lihasta kohden.

Tutkimuksissa (Nakamura ym. 2014; Coons ym. 2017) on kokeiltu myös eri asetelmia. Nakamura ym. (2014) kokeilivat 60 sekunnin mittaista venytystä kahdella toistolla päivittäin neljän viikon ajan. Tulosten mukaan nivelten liikerata kasvoi merkittävästi venyttelyryhmällä verrattaessa kontrolliryhmään. Kahta toistoa käytettiin myös Coonsin ym. (2017) tutkimuksessa, jossa venytykset kestivät 30 sekuntia.

Kolme kertaa viikossa neljän viikon ajan suoritettava harjoittelu tuotti positiivisia tuloksia staattisia venytyksiä tekevän ryhmän osallistujien liikeradassa.

3.6.3 Hengitys

Hengitys vaikuttaa olennaisesti autonomiseen hermostoon, ja siten samalla elimistön valmius- ja vireystilaan. Pinnallinen ja pääasiallisesti keuhkojen yläosaa käyttävä hengitys aktivoi sympaattisen hermoston osaa, joka saa aikaan stressivasteen elimistössä. Sen vuoksi nopean ja pinnallisen hengityksen aikana on hankalaa tai lähes mahdotonta rentoutua. (Mäennenä & Grilley 2017, 51–52.)

Venytyksen aikana pyritään syvään, ikään kuin vatsaan asti ulottuvaan palleahengitykseen, joka aktivoi rauhoittavaa parasympaattista hermostoa. Hengityssykli vaikuttaa hyvin akuutisti parasympaattiseen hermostoon: sympaattinen haara aktivoituu sisäänhengityksessä ja parasympaattinen haara uloshengityksessä. Koska rentoutuminen onnistuu paremmin parasympaattista hermostoa aktivoivan uloshengityksen aikana, tulisi venytyksessä pidemmälle liikerataa eteneminen tehdä uloshengityksen aikana. Sopiva hengitystiheys venyttelyn aikana on 4–8 sykliä minuutissa, joskin sen oppiminen voi vaatia harjoittelua ja totuttelemista. (Mäennenä & Grilley 2017, 51–52.)

3.6.4 Tuntemukset

Venytyksen tulisi tuntua oletusarvoisesti lihaksen keskiosassa kiinnityskohtien sijaan. Tärkeää on myös kiinnittää huomiota venyttelyn voimakkuuden tunteeseen eli intensiteettiin. Jokaisen kyky sietää voimasta venytystä on erilainen, ja se voi olla yksi merkittävä tekijä pitkän aikavälin tuloksissa. Pelkkään liikeratojen avaamiseen tai palautumiseen riittää voimakkuudeltaan kevyt venytys, kun taas kehittävään, uutta liikerataa tavoittelevaan venytykseen saadaan paras mahdollinen hyöty voimakkaalla venytyksellä. Venytys ei kuitenkaan saa aiheuttaa kipua, vaikeuttaa rauhallista hengitystä tai venytyksestä syntyvää rentoutumista. (Mäennenä & Grilley 2017, 52.)

Kipurajoilla tehtävä venytys pitää elimistöä rentoutumisen sijasta niin sanotussa 'selviytymistilassa', eikä se edistä tehokkaasti hermostollisia muutoksia, jotka lisäävät venytystoleranssia. Venytystoleranssi (engl. stretch tolerance) tarkoittaa asentoa tai liikerataa, joka aiheuttaa selvän venytyksen tunteen tai pitkälle vietynä jopa kipuaistimuksen. (Mäennenä & Grilley 2017, 50–57.)

Venytyksirefleksi laukeaa liian nopeasti suoritettulla venytyksellä, joka aktivoi lihaskäähmit. Tällöin lihas supistuu, ja venyttelyn hyöty jää pieneksi. Hitaasti suoritettu, ei kipupisteeseen asti viety, venytys aktivoi Golgin jänne-elimet, jotka rentouttavat lihaksia ja saavat aikaa lisää venyvyyttä. Golgin jänne-elimet ovat reseptoreita lihasten ja jänteiden liitoksissa, ja niiden tehtävänä on venyvyyden lisääminen ja lihasten suojaaminen vammoilta. (Rieger ym. 2016, 150.)

4 TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSONGELMAT

Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoa fysioterapiaopiskelijoille ja fysioterapeuteille yksilöllisten liikeharjoitteiden vaikutuksesta liikemalliin sekä FMS-testistöstä ja sen käytöstä judoharrastajille.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, onko kahdeksan viikon harjoitusinterventiojaksolla vaikutusta yksilön liikemalliin FMS-testillä mitattuna.

Tutkimusongelmat:

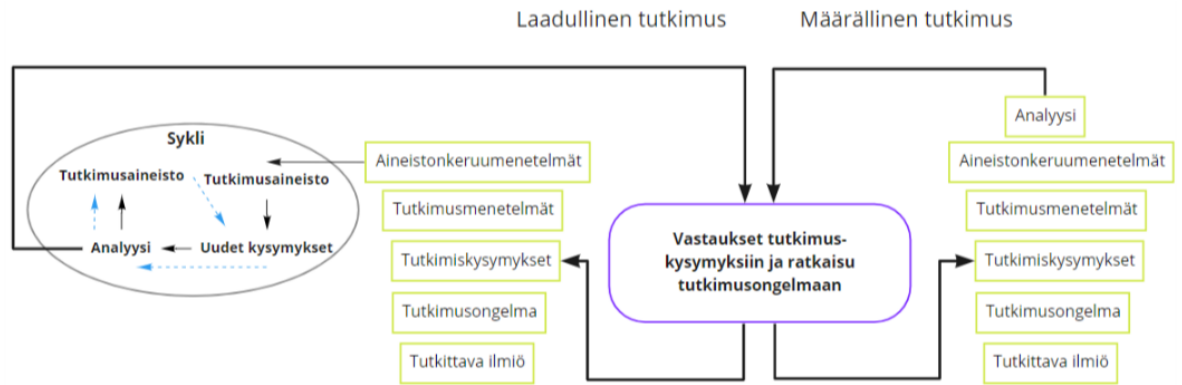
1. Millaisia vaikutuksia kahdeksan viikon harjoittelulla on yksilön liikemalliin FMS-testistön kokonaistuloksilla arvoituna?
2. Millaisia vaikutuksia kahdeksan viikon harjoittelulla on yksilön liikemalliin heikon pisteytyksen (0–2 pistettä) saaneissa FMS-osatesteissä?
3. Millaisia vaikutuksia kahdeksan viikon harjoittelulla on yksilön liikemallin symmetrisyyteen FMS-osatesteissä, joissa mitataan vasen ja oikea puoli erikseen?

5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

5.1 Tutkimusasetelma

Opinnäytetyömme tutkimusstrategiana on tapaustutkimus. Traditionaaliset strategiat jaotellaan kolmeen ryhmään: kokeellinen tutkimus, survey-tutkimus sekä tapaustutkimus. Hirsjärven, Remeksen ja Sajavaaran mukaan Robson (1995, 40) kuvaa tapaustutkimuksen olevan yksityiskohtaista, intensiivistä tietoa yksittäisestä tapauksesta tai pienestä joukosta toisiinsa suhteessa olevia tapauksia. Tapaustutkimuksessa valitaan siis tyypillisesti yksittäinen tapaus, tilanne tai joukko tapauksia, joita tarkasteltaessa kiinnostus kohdistuu yleensä prosesseihin. Itse tutkimus voi kohdistua niin yksilöön, ryhmään kuin yhteisöönkin. Yksittäistapauksen tutkiminen pyritään toteuttamaan yhteydessä siihen luonnolliseen ympäristöön, josta yksittäistapaus on osa. Aineistoa kerätään useita metodeja hyväksikäyttäen, muun muassa havainnoin, haastatteluin ja dokumentteja tutkien. Tavoitteena on tyypillisimmin kohteiden kuvailu. (Hirsjärvi ym. 2003, 120–123.)

Tutkimusmenetelmänämme on määrällinen eli kvantitatiivinen tutkimus, jossa on piirteitä myös laadullisesta eli kvalitatiivisesta tutkimuksesta. Alkuosiltaan tutkimusmenetelmät ovat samankaltaiset rakenteensa osalta, mutta aineistonkeruuvaiheessa määrällisen tutkimuksen edetessä lineaarisesti etukäteissuunnitelman mukaisesti, laadullinen tutkimus muuttuu epälineaariseksi, syklimäiseksi (Kuvio 2). Lineaarisesti etenevä määrällinen tutkimusote antaa ryhtiä tutkimukselle, kun taas laadullisen tutkimuksen joustavuus mahdollistaa tutkimukselle erilaisia mahdollisuuksia. (Kananen 2015, 69–73). Määrällisessä tutkimuksessa kiinnostuksen kohteina ovat erilaiset luokittelut, syy- ja seuraussuhteet, vertailut ja numeerisiin tuloksiin perustuvan ilmiön selittäminen. Menetelmäsuuntaukseen sisältyy myös paljon erilaisia laskennallisia ja tilastollisia analyysimenetelmiä. (Koppa 2015.)



Kuvio 2. Laadullisen ja määrällisen tutkimuksen rakenne (Kananen 2015, 69).

5.2 Aineistonkeruumenetelmät

5.2.1 Kyselylomake

Ennen käytännön osiota lähetimme kohderyhmällemme alkukyselyn (Liite 1), jonka avulla pystyimme arvioimaan vastaajien soveltuvuutta interventioomme sisäänotto- ja poissulkuriteereidemme mukaisesti. Kysely säästää tutkijan vaivaa ja aikaa ja on näin ollen tehokas menetelmä (Hirsjärvi ym. 2003, 182). Kyselylomake toteutettiin Google formsin kautta. Kyselyn avulla selvitimme interventioryhmään haluavien iän, harrastustaustan, mahdolliset viimeaikaiset loukkaantumiset sekä kuvausluvan vi-deointia varten (Liite 2).

Kysymykset olivat monivalintakysymyksiä, joista osaan vastauksia pystyi täydentämään avoimen kysymyksen tekstikentässä. Hirsjärven ym. (2003) mukaan monivalintakysymykset tuottavat vastauksia, jotka ovat a) vertailukelpoisia ja mielekkäitä b) keskenään vähemmän kirjavia ja c) helpompia käsitellä ja analysoida tietokoneella. Myös vastaajan on helppo vastata monivalintakysymyksiin, sillä ne auttavat häntä tunnistamaan asian sen sijaan, että hänen tulisi muistaa se. Avoimet kysymykset sallivat muun muassa ilmaisun vastaajan omin sanoin, auttavat monivalintatehtäviin annettujen poikkeavien vastausten tulkinnassa sekä ovat välttämätön vaihe monivalintatehtävien vaihtoehtojen kehittämisessä. (Hirsjärvi ym. 2003, 188). Intervention

jälkeen lähetimme kohderyhmällemme uuden kyselylomakkeen, jonka avulla kartoitimme aikaa uudelle FMS-mittaukselle sekä interventiojakson aikaisia loukkaantumisia tai esteitä, jos sellaisia oli.

5.2.2 Havainnointi ja videointi

Mittaustilanteessa pisteytimme liikkeet FMS-testikriteereiden mukaan havainnoiden testattavan liikettä ja liikkeen laatua. Hirsjärven ym. (2003) mukaan havainnoinnin suurin etu on se, että yksilöiden toiminnasta ja käyttäytymisestä saadaan välitöntä, suoraa tietoa. Liikuntatieteellisessä havainnoinnissa käytetään systemaattista havainnointia, joka on hyvin tarkasti jäsenneltyä. Havainnoinnin kohteena voivat olla esimerkiksi liikkeet ja liikesarjat. Niissä voidaan tarkkailla muun muassa sitä, mistä pienimmistäkin osista jokin suoritus muodostuu. (Hirsjärvi ym. 2003, 200–203.)

Testissä on FMS-ohjeistuksen mukaan kolme yritystä testiliikettä kohden. Yksi syy siihen on, että monessa testiliikkeessä arvioidaan useita eri kriteerejä. Jotkin asiat on helpompi havainnoida suoraan edestä, kun taas toiset asiat näkee paremmin sivulta katsottuna. Kolmea yritystä kannattaa käyttää hyödyksi ja liikkua yritysten välillä eri havainnointipaikkaan. Toinen tärkeä asia havainnoinnissa on etäisyys. Liikkeen suorittamista kannattaa seurata riittävän etäältä, jotta näkee suorituksen kokonaiskuvan. Koko liikettä tarkkaillaessa testin kriteerit ilmenevät selvemmin. (Cook ym. 2010, 88.)

Liikkeen suorituksen jälkeen pystyimme arvioimaan liikkeen pisteytyksen. Epäselvissä tapauksissa annoimme karkean arvioinnin testattavalle. Lopullisen pisteytyksen tueksi alku- ja loppumittaukset videoitiin kahdella videokameralla. Videointi toimii havainnoinnin tukena ja sen ansiosta meillä oli mahdollisuus arvioida rajatapaukset uudestaan testattavan lähdettyä.

Havainnoinnit pyritään tekemään ja tallentamaan systemaattisesti ja tarkasti tunnettuja apukeinoja käyttämällä. Tällaisia ovat muun muassa tarkistuslistat, joissa on lueteltu toiminnot, joita seurataan, arviointiskaalat, joiden avulla saadaan laadullisia kuvauksia sekä erilaiset pisteytyskortit ja -systeemit. (Hirsjärvi ym. 2003, 202–203.) Havainnointia tehdessä käytimme tarkkaa kriteeristöä jokaiselle liikkeelle (FMS

2015, 7–33). Kriteeristön avulla pystyimme toistamaan ohjeistuksen liikkeen suorittamiseen, havainnoinnin ja liikkeen pisteytyksen jokaiselle testihenkilölle juuri samalla tavalla. Pisteytykseen dokumentointiin käytimme valmista lomaketta (Liite 3).

5.2.3 Harjoittelupäiväkirja

Interventiojakson harjoittelu oli itsenäistä. Interventioon osallistuville opastettiin harjoitteet henkilökohtaisesti ja harjoitusohjelma jaettiin valitsemamme Physiofile-verkopalvelun kautta. Physiofile-palveluun päädyimme vertailemalla meille tärkeitä ominaisuuksia, joita halusimme palvelulla olevan (Taulukko 1). Tärkeimmät ominaisuudet olivat päiväkirja harjoitusten seuranta varten, helppokäyttöisyys tutkimushenkilöillemme, liikepankin päivittäminen omilla harjoituksilla / kuvausteksteillä sekä ilmaisuus.

Päiväkirjan merkitys korostuu tutkimustuloksien analysointivaiheessa. Hirsjärven ym. (2003, 206) mukaan päiväkirja on eräänlainen itseohjatun kyselylomakkeen täyttö avointa vastaustapaa käyttäen, ja että tutkimuksessa tutkittavia voidaan pyytää pitämään päiväkirjaa erilaisista tapahtumista. Pyysimmeekin tutkimushenkilöitä pitämään kirjaa harjoittelukerroista, muusta harjoittelun ohella tapahtuvasta fyysisestä aktiivisuudesta sekä muista muutoksista harjoittelussa (esimerkiksi sairastuminen tai harjoitteluintensiteetin muutos). Päiväkirjan merkintöjen avulla voimme tehdä joitakin johtopäätöksiä esimerkiksi sen perusteella, onko tutkimushenkilö suorittanut interventioon liittyviä harjoitteita tarpeeksi, tai onko päiväkirjassa jokin muu merkintä, joka selittäisi tuloksia suuntaan tai toiseen.

Taulukko 1. Verkkopalvelujen vertailu.

Ominaisuus	Trainer+ App	Physiofile
Ilmainen	x	x
Ei rajoitteita asiakkaiden määrään		x
Päiväkirja seuranta varten	x	x
Ei vaadi tunnuksien tekoa asiakkaalle		x
Asiakkaan on helppo käyttää tietokoneelta		x
Asiakkaan on helppo käyttää mobiililaitteella	x	x
Monipuolinen liikepankki	x	x
Liikepankin päivittäminen omilla harjoitteilla		x
FMS-liikepankki		x
Tulostettavat ohjeet		x

5.2.4 Functional movement screen

Vaikka FMS-testistö on verraten uusi, löytyy siitä jo paljon tutkittua tietoa, artikkeleita ja verkkomateriaalia. FMS on kaupallinen tuote, mutta kehittäjien verkossa julkaiseman materiaalin, yhteisön tuottamien videoiden ja artikkeleiden sekä Gray Cookin teoksen (Cook ym. 2010) ansiosta myös kouluttamaton testaaja pystyy perehtymään testeihin sekä teettämään ja pisteyttämään testit.

Stobiersk ym. (2015) tutkivat testaajien välistä luotettavuutta (interrater reliability), sekä myös testauksen luotettavuutta saman arvioijan tekemänä (intrarater reliability). Testaajina toimi sekä noviiseja että kokeneempia FMS-testaajia. Tutkimuksessa todettiin intra- ja interrater reliabiliteetin olevan hyvää tai erinomaista. Vastavanlaisessa pelkästään testaajien välistä luotettavuutta arvioivassa tutkimuksessa päästiin samanlaisiin tuloksiin (Minick ym. 2010).

Testistöön kuuluvat seitsemän eri liikettä (Taulukko 2; Liite 4): syväkyykky (deep squat), aita-askellus (hurdle step), askelkyykky eteen (in-line lunge), olkanivelen liikkuvuus (shoulder mobility), aktiivinen suoran jalan nosto (the active straight leg raise), etunojapunnerrus (the trunk stability push-up) ja kiertoliikkeen vastustaminen (rotary stability) (Cook ym. 2010; FMS 2015, 7–33). Testin aikana testattava joutuu käymään ääriasennoissa, joissa vaaditaan liikkuvuutta ja stabiliteettia. Samalla tulee esille mahdolliset liikerajoitteet ja epäsymmetrisyydet. (Cook ym. 2014.)

Testistöön kuuluu myös kolme selvitystestiä (Liite 4): aktiivinen scapulan stabiliteetti (olkanivelen liikkuvuuden jälkeen), rangan ekstensio (etunojapunnerruksen jälkeen) sekä rangan fleksio (kiertoliikkeen vastustamisen jälkeen). Selvitystestit tehdään aina muiden testien tuloksista riippumatta, ja ne tarjoavat lisää selkeytystä mahdollisiin liikkuvuuden tai stabiliteetin toimintahäiriöihin avainalueilla. Olkapäiden, lannerangan ja lantion alueet kompensoivat menettämällä stabiliteettia, kun viereisissä rakenteissa on liikerajoitusta. Siksi nämä alueet vaativat ylimääräistä tarkastelua. (Cook ym. 2010, 85–86.)

Taulukko 2. FMS-testiliikkeet (Cook ym. 2010, 90–102).

Liikkeen nimi	Mitä liikkeeltä vaaditaan	Mitä tutkitaan / Päätelmät
Syväkyky	Liike vaatii raajojen liikkuvuutta ja asen-tohallintaa sekä hyvä lantion ja keskivartalon hallintaa.	<p>Syväkykyssä testataan molemminpuolista symmetristä toiminnallista liikkuvuutta. Tarkasteltavana on lonkkien, polvien ja nilkkojen hallinta sekä olkapäiden, scapuloiden alueen ja rintarangan hallinta sekä niiden symmetrisen liikkuvuus.</p> <p>Rajoittunut liikkuvuus kehon yläosassa voi viitata huonoon liikkuvuuteen gleno-humeraalinivelessä, rintarangassa tai molemmissa. Rajoittunut liikkuvuus alaraajoissa, mukaan lukien huono suljetun ki-neettisen ketjun dorsifleksio nilkoissa tai huono polvien ja lonkkien fleksio voi aiheuttaa huonon testituloksen. Testattava voi suoriutua huonosti testistä myös huonon tasapainon vuoksi.</p>
Aita-askellus	Liikemalli haastaa kehon astumis- ja harppausmekaniikan testatessaan stabiliteettia ja ke-honhallintaa yhdellä jalalla seistessä. Liike vaatii kunnol-lista koordinaatiota ja stabiliteettia lonk-kien välillä. Lantion ja keskivartalon täy-tyy pitää yllä varta-lonhallintaa ja lin-jausta koko liikesuo-rituksen ajan. Kädet pysyvät paikallaan niiden pitäessä kep-piä olkapäiden päällä, auttaen ylä- ja keskivartaloa py-symään paikallaan liikkeen aikana.	<p>Aita-askellus haastaa kehon molemminpuolisen liikkuvuuden ja kes-kivartalon, lonkkien, polvien sekä nilkkojen stabiliteetin ja hallinnan. Testi antaa myös mahdollisuuden tarkastella toiminnallista symmet-riä.</p> <p>Vaikka emme suorita tämän tasoista liikettä suurimmassa osassa arkitoimintojamme testin liikemalli on olennainen osa liikkumiskykyä. Aita-askellus paljastaa kompensaation tai epäsymmetrisyyden as-kellustoiminnoissa. Ongelmat saattavat johtua tukijalan huonosta vakaudesta tai astuvan jalan huonosta liikkuvuudesta. Myös ylävar-talosta lähtevä liiallinen liike perusaskeltamisen aikana katsotaan kompensaatioksi. On tärkeää huomata, että liikkeellä ei testata vain yhtä osaa, esimerkiksi nilkan liikkuvuutta, vaan testataan liikemallia. Lonkan maksimaalisen fleksion tekeminen toisen lonkan ollessa sel-vässä ekstensiossa vaatii suhteellista/vastavuoroista molemminpuo-lista epäsymmetrisyyttä lonkan liikkuvuudessa ja dynaamisessa va-kaudessa.</p>
Askelkyky linjassa	Liikemalli haastaa lonkan, polven, nil-kan ja jalkaterän liik-kuvuutta ja hallintaa sekä samanaikai-sesti myös isompien	Linjassa tehty askelkyky vaatii enemmän liikkuvuutta ja kontrollia kuin monet päivittäiset toiminnot. Liike antaa nopean arvion vasem-man ja oikean puolen toiminnasta. Liikkeen tarkoitus on kuormittaa kehoa kiertoliikkeen, jarrutuksen sekä sivuttaisliikkeen avulla. Kapea tukipinta vaatii asianmukaista stabiliteettia alussa ja jatkuvaa lantion ja keskivartalon dynaamista kontrollia lonkkien jakaessa painon ta-saisesti liikkeen epäsymmetrisessä asennossa.

	<p>usean nivelen ylittävien lihasten joustavuutta (esimerkiksi latissimus dorsi ja rectus femoris). Liike tuo esille ylä- ja alaraajojen välisen luonnollisen vastavuoroisuuden, joka vaatii selkärangan stabilointia.</p>	<p>Liikkeen epäonnistuessa nilkan, polven tai lonkan liikkuvuus saattaa olla puutteellista joko etummaisessa tai taemmassa jalassa. Myös liikkeen aikaisen hallinnan puute tai rintarangan alueen rajoitteet saattaa olla esteenä tai haitata liikkeen oikeaoppiselle suorittamiselle.</p>
Olkapäiden liikkuvuus	<p>Liikemalli vaatii molemminpuolista olkapäiden liikkuvuutta, johon kuuluu ekstensio, sisärotaatio ja adduktio toisessa yläraajassa ja fleksio, ulkorotaatio sekä abduktio toisessa. Onnistunut liike edellyttää epäsymmetristä liikettä käsien liikkeessä vastakkaisiin suuntiin sekä yhtäaikaista kurotusta yhdistettynä asennon kontrolliin ja vartalon stabiliteettiin.</p>	<p>Kaularangan ja sen ympäröivien lihasten tulisi olla rentoina ja neutraalissa asennossa, ja rintakehän alueen tulisi olla luonnollisessa ekstensiossa ennen yläraajojen vuorottelevien liikkeiden tekemistä.</p> <p>Päätarkastelun kohteena tulisi olla rintakehän liikkuvuus, koska lapojen stabiliteetti on riippuvainen siitä. Pectoralis minorin, latissimus dorsin ja rectus abdominis -lihasten liiallinen harjoittaminen tai lihaksen lyhentymisen voivat aiheuttaa eteenpäin kääntyneet olkapäät. Tämän vuoksi glenohumeraalisen nivelen ja lapaluun liikkuvuus voi olla huonoa. Myös scapulothorakaalinen toimintahäiriö, mikä johtuu heikosta liikkuvuudesta tai stabiliteetista, voi johtaa alentuneeseen glenohumeraalivivelen liikkuvuuteen.</p>
Aktiivinen suoran jalan nosto	<p>Liike vaatii fleksoidun lonkan aktiivista liikkuvuutta ja keskivartalon stabiliteettia. Liikkeen tekijältä vaaditaan arviointikykyä erottaa alaraajat kuormittamattomassa asennossa.</p>	<p>Gluteus maximus / Iliotibiaalinen jännekalvo -kompleksi sekä hamstring -lihakset ovat rakenteita, jotka todennäköisimmin johtavat fleksiorajoituksiin. Rajoitukset ojennuksessa on usein havaittavissa iliopsoaksessa sekä muissa lantion etuosan lihaksissa.</p> <p>Liikkeen epäonnistuminen voi johtua puutteista lantion hallinnassa. Riittämätön liikkuvuus vastakkaisessa lonkassa voi johtua rajoittuneesta ojennuksesta lonkkanivelessä. Testattavan jalan toiminnallinen joustavuus voi olla heikkoa hamstring lihaksessa. Liikemallin onnistuessa, alustalla oleva raaja pysyy stabiilina (automaattinen toiminto) ja liikkuvan raajan osoittaessa mobiliteettia (tietoinen toiminto).</p>
Punnerrus	<p>Liikemalli testaa yksilön kykyä stabiloida selkäranka sagittaalitasolla suljetun kineettisen ketjun liikkeen, ylävartalon symmetrisen punnerruksen aikana.</p>	<p>Liikkeen avulla tutkitaan reflekseihin perustuvaa keskivartalon stabiliteettia. Tavoitteena on suorittaa punnerrus ilman selkärangasta tai lantiosta tapahtuvaa liikettä. Liikemalli ei testaa tai mittaa ylävartalon voimaa.</p> <p>Liiallinen ojennus tai kiertoliike testin aikana ovat yleisimmät kompensatiot. Rajallinen suorituskyky testin aikana voi johtua keskivartalon heikosta reflekseihin perustuvasta stabiliteetista. Riittämätön ylävartalon voimakkuus tai lapojen stabiliteetti - tai molemmat yhdessä - voivat myös aiheuttaa huonon suorituksen. Rajoitukset lantion ja rintarangan liikkuvuudessa voivat vaikuttaa kykyyn päästä aloitusasentoon ja johtaa huonoon suoritukseen testin aikana.</p>
Kiertoliikkeen vastustaminen	<p>Monimutkainen liike vaatii kunnollista neuromuskulaarista kontrollia sekä energian siirtoa vartalon lävitse. Liike perustuu ryömintään, joka</p>	<p>Liike tutkii lantion, keskivartalon ja olkapäiden stabiliteettia ylä- ja alaraajojen yhdistetyn liikkeen aikana. Liikemalli havainnollistaa reflekseihin perustuvaa stabiliteettia sekä painon siirtoa poikittaislinjalla. Se kuvaa myös liikkuvuuden ja stabiliteetin koordinaatiota, jollaista havaitaan kipeämisen liikemallissa.</p>

	kuuluu lapsuudessa opittaviin kehitysluokkemuotoihin.	Rajallinen suorituskyky testin aikana voi johtua vartalon ja keskivartalon heikosta reflekseihin perustuvasta stabiiliteetista. Riittämätön lapojen ja lantion stabiiliteetti voi myös aiheuttaa huonon suorituksen tämän testin aikana. Rajoitukset polven, lantion ja olkapäiden liikkuvuudessa voivat laskea kykyä suorittaa liike ja siten johtaa huonoon tulokseen.
--	---	--

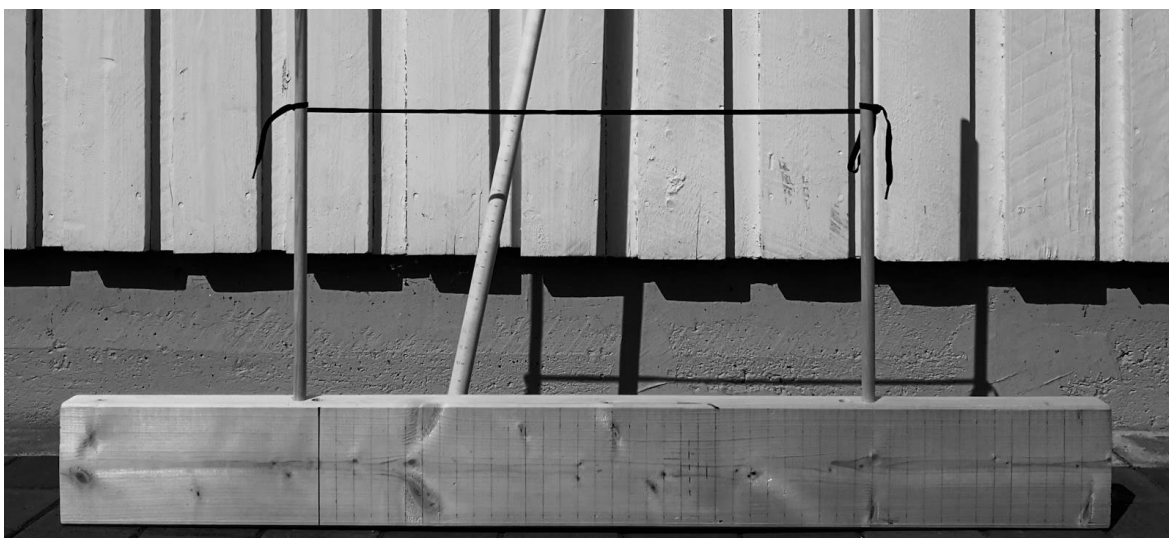
Cookin ym. mukaan (2010, 80–81, 96, 100, 102) kukin liike pisteytetään neliportaisella asteikolla (0–3). Yhdestä kolmeen pistettä tulee suorituksen laadun mukaan, josta kolmen pisteen suoritus on virheetön suoritus. Kun kompensatiot liikkeessä lisääntyvät, niin pisteet laskevat. Myös liikkeen aikana ilmenevä kipu tiputtaa pistemäärän 0:aan. Vasen ja oikea puoli arvioidaan erikseen osassa testiliikkeitä, mutta liikkeen pisteytys annetaan alemman pistemäärän saaneen puolen mukaan. Kaikkien liikkeiden yhteispistemäärä voi enimmillään olla 21. Selvitystestejä ei pisteytetä tavanomaisella tavalla, vaan tulos on joko positiivinen (kipua ilmenee) tai negatiivinen (ei kipua). Jos selvitystestin tulos on positiivinen, se merkataan ja edeltäneen liikemallia tarkastelevan testin tulokseksi annetaan 0 pistettä.

Tutkimukset (Kiesel ym. 2007; Chorba ym. 2010) esittävät, että alle 14 pisteen tuloksella olisi ennustettavissa kohonnut loukkaantumisen riski. Myös Krumrein ym. (2014) kirjallisuuskatsauksessa pyrittiin selvittämään, onko heikomman yhteispistemäärän saaneilla henkilöillä suurempi loukkaantumisen riski kuin korkeamman pistemäärän saaneilla. Myös tämä kirjallisuuskatsaus puhuu kohonneen loukkaantumisen riskin puolesta heikomman yhteispistemäärän saaneilla henkilöillä.

FMS-mittauksia varten tarvitaan testivälineistö, joka koostuu 6" lankusta, kahdesta pyörölistasta ja narusta, joka toimii aitana sekä harjanvarresta, johon on merkitty mitta-asteikko senttimetrin tarkkuudella. Valmistimme oman välineistömme (Kuva 1; Kuva 2; Kuva 3) Cookin teoksessa olevista tiedoista (Cook ym. 2010, 88) sekä verkossa myytävästä virallisesta testivälineistöstä löytyneiden tietojen mukaan.



Kuva 1. Testivälineistö: Lauta, pyörölistat, naru ja harjanvarsi.



Kuva 2. Testivälineistö, aita pystytettynä.



Kuva 3. Testivälineistö, harjanvarren mittausmerkinnät yhden senttimetrin välein.

5.3 Intervention toteutus

5.3.1 Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Koska FMS-testistön heikko pistemäärä voi ennakoida kohonnutta loukkaantumisriskiä (Kiesel ym. 2007; Chorba ym. 2010), katsoimme, että Zetarukin ym. (2005) tutkimus sopisi ohjaamaan sisäänottokriteereitämme. Tutkimuksen mukaan alle 18-vuotiaat kamppailulajien harrastajat ovat pienemmässä vaarassa loukkaantua kuin vanhemmat harrastajat. Suuremmissa riskissä saada vakavia vammoja tai useita vammoja ovat tutkimuksen mukaan yli 18-vuotiaat harrastajat, joilla on vähintään kolmen vuoden kokemus. Merkityksellisenä ennusteena pidettiin myös alle kolmen tunnin viikoittaista harjoittelua. Sukupuolten välillä ei todettu olevan merkittäviä eroja vammoissa. (Zetaruk ym. 2005, 30–32.)

Interventoryhmäämme pääsi iältään yli 18-vuotias, jolla on vähintään yli kolmen vuoden harrastajakokemus, ja joka harrastaa säännöllisesti judoa. Sukupuolella ei ollut tutkimuksen mukaan merkittäviä eroja, eivätkä myöskään aiemmat loukkaantumiset vaikuttaneet. Poissulkukriteerimme pohjautuivat Cookin ym. (2010, 17) näkemykseen, jonka mukaan FMS-testausta ei tulisi suorittaa, jos testattavalla on kiputunteja tai jokin tiedossa oleva tuki- ja liikuntaelinvamma.

5.3.2 Kohderyhmä

Alkukyselyyn vastasi seitsemän judoseuran jäsentä. Vastaajien keski-ikä oli 41, nuorin vastaaja oli 16 vuotta ja vanhin 63 vuotta. Vastaajista kolme oli aloittanut judon alle 16-vuotiaana, kolme 22–30-vuotiaana ja yksi 16–21-vuotiaana. Kaikki vastaajat harrastivat judoa aktiivisesti vähintään kaksi kertaa viikossa. Neljä vastaajaa oli kilpaillut judossa yli viisi vuotta, yksi vastaajista kolmesta neljään vuotta ja kaksi vastaajaa ei ollut kilpaillut lainkaan. Vammahistoriaa kartoitettaessa yksi vastaaja ilmoitti loukanneen takareitensä. Oireiden voimakkuutta kysyttäessä asteikolla 1–10 (0=eikä kipua tai oireita, 10=pahin mahdollinen kipu) vastaaja ilmoitti kivuksi kahdeksan.

Sisäänotto- ja poissulkukriteereidemme mukaisesti kaksi henkilöä rajautui pois alkukyselyn vastauksien pohjalta. Yhden ikä oli 16 vuotta ja toisella loukkaantuminen esti osallistumisen. Lisäksi yksi vastanneista ei halunnut osallistua interventioon tai mittauksiin. Halusimme kuitenkin tutkimusjoukkoomme vähintään viisi henkilöä mahdollisten intervention aikaisten poisjäämisten tai sairastumistapauksien vuoksi. Päädyimme ottamaan 16-vuotiaan henkilön mukaan, vaikka sisäänottokriteerimme puolsivat yli 18 vuoden ikää. 16-vuotiaalla judokalla oli kuitenkin vankka harrastajatausta. Hän oli harrastanut judoa yli 5 vuotta ja kilpaillut jo 3–4 vuotta.

Opinnäytetyömme tutkimusjoukko koostui viidestä ($n=5$) judoseuran miespuolisesta judokasta. Aiempaa kokemusta FMS-testauksesta ei ollut kenelläkään kohderyhmämme jäsenistä.

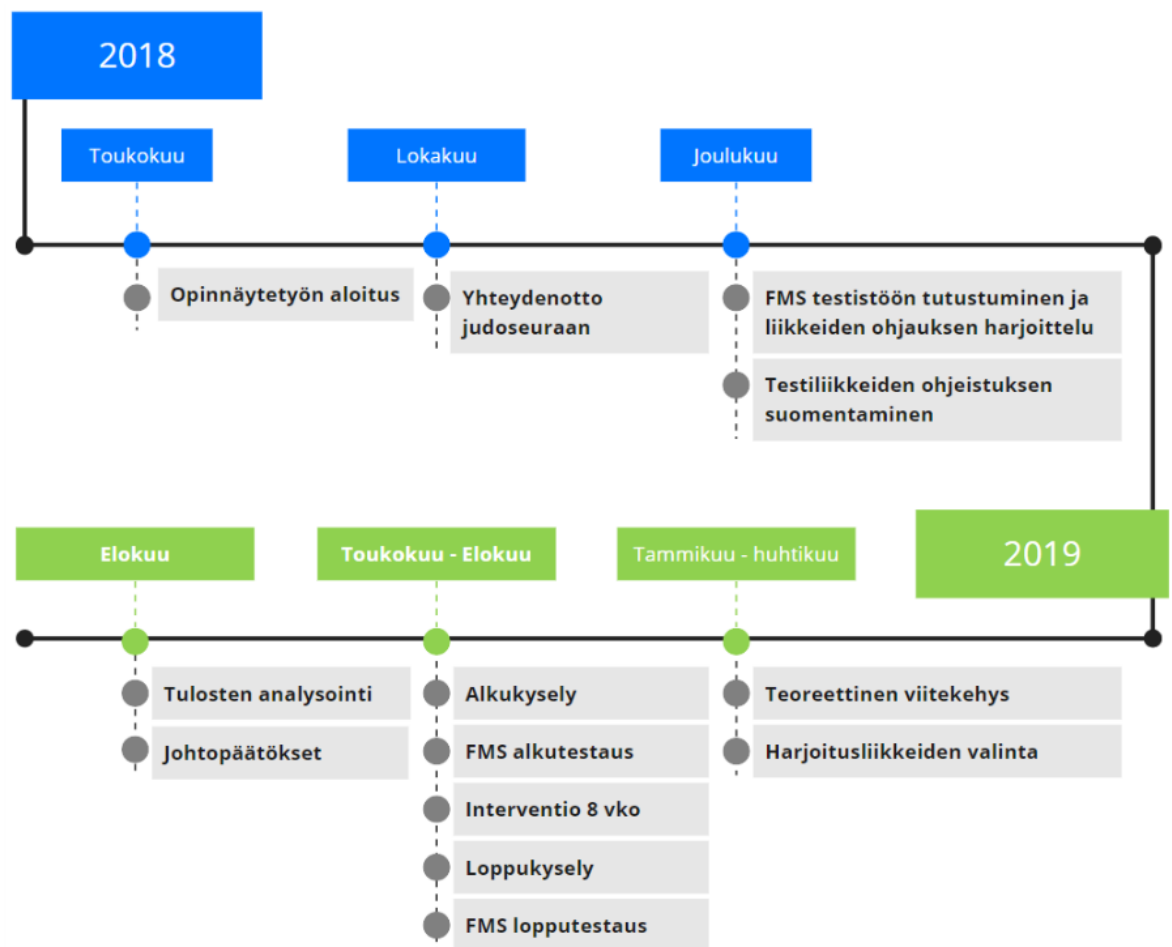
5.3.3 Aikataulu ja resurssit

Opinnäytetyön eteneminen on kuvattu kuviossa kolme (Kuvio 3). Työn alettua vuoden 2018 syyslukukaudella otettiin yhteys yhteistyötahoon, perehdyttiin FMS-testistöön ja aloitettiin testiliikkeiden ohjeistuksen suomentaminen. Vuoden 2019 tammi-kuun ja huhtikuun aikana työstettiin teoreettista viitekehystä sekä etsittiin harjoitusliikkeitä interventiota varten. Harjoitusliikkeet taulukoitiin Google Sheets -taulukkolaskentaohjelmalla, joka helpottaisi harjoitteiden valitsemista testihenkilöille yksilöllisesti FMS-alkutestaukseen perustuen.

Interventiota edeltävä alkukysely toteutettiin toukokuussa 2019. Tämän jälkeen tehtiin FMS-testistöä käyttäen alkumittaus, jonka tulosten perusteella ohjattiin testihenkilöille yksilölliset interventioharjoitteet. FMS-alkumittaus ja sen pisteytys sekä harjoitteiden ohjaus suoritettiin testihenkilölle samalla käyntikerralla. Interventio käynnistyi alkumittauksen jälkeisellä viikolla (viikko 23) ja päättyi 8 viikon kuluttua viikolla 30. Intervention aikaiset harjoitteet jaettiin testihenkilöille Physiofile-verkkosovelluksen kautta. Sovelluksen kautta tapahtui myös päiväkirjan pitäminen testihenkilön toimesta sekä harjoitteiden progressiovariaatioiden lisääminen harjoitusohjelmaan intervention aikana. Intervention päätyttyä testihenkilöille lähetettiin loppukysely,

jossa tiedusteltiin muun muassa interventiojakson aikaisia loukkaantumisia tai harjoitusta häiritseviä tekijöitä. Elokuussa 2019 aloitettiin tulosten analysoinnin sekä johtopäätösten kirjoitusprosessi.

Kustannuksia työstämme ei kertynyt. FMS-testivälineistön valmistimme itse omista tarvikkeistamme. Itse mittaukset tapahtuivat Seinäjoen ammattikorkeakoulun tiloissa Kampusrannassa, joten tilavuokraa ei tarvinnut maksaa.



Kuvio 3. Opinnäytetyöprosessin aikataulu.

5.3.4 Harjoitusohjelma

Kriteerinämme harjoitusliikkeille oli, että niiden piti olla ehdotettuina korjaavina liikkeinä FMS-lähteissä. Suurin osa valituista liikkeistä (Taulukko 3) löytyi Physiofile -palvelun verkkosivuilta FMS-osiosta (Physiofile, [viitattu 8.9.2019]) ja muutama

FMS:n omilta verkkosivuilta (FMS, [viitattu 8.9.2019]) sekä Breakwater sports training -verkkosivuilta (Breakwater Sports Training, [viitattu 8.9.2019]). Osa liikkeistä löytyi ehdotuksena useammasta lähteestä. Harjoitusliikkeitä löydettiin lopulta 86 kappaletta, joita tarkasteltiin uudelleen teorian pohjalta. Lopullisia harjoituksia interventioon valittiin 19 kappaletta laskematta joidenkin liikkeiden useita eri variaatioita. Liikkeiden ohjeistus muodostettiin opinnäytetyön kirjallisuuteen ja tutkimuksiin perustuvan teorian pohjalta.

Intervention lihaskuntaa, kehonhallintaa ja liikkuvuutta kehittävästä liikkeistä muodostettiin eri vaikeustasoisia variaatioita, jotta jokaiselle löytyisi sopivan haastava versio liikkeestä. Eri tasoiset liikkeet mahdollistavat myös nousujohteisuuden harjoittelujaksolla, ja tietyn liikkeen sujussa hyvin voidaan siirtyä haastavampaan versioon liikkeestä. Vaikeustason nostaminen ei aina tarkoita pelkkää vastuksen nostamista, vaan harjoitusta voi vaikeuttaa esimerkiksi haastavammalla asennolla, pienemmällä tukipinnalla sekä monimutkaisemmalla ja vaativammalla liikemallilla (Cook ym. 2010, 226–227). Vaikeustasojen määrä vaihtelee liikkeen mukaan, mutta lähes jokaisessa intervention harjoitusliikkeessä on mahdollisuus progressioon. Progressiota päästiin käyttämään interventiossa useammassa liikkeessä, esimerkiksi osittaisessa turkkilaisessa ylösnousussa ja keppipunnerrus-liikkeessä.

Suurin osa interventioon valituista vastusharjoitteluliikkeistä koostuu vapailla tai kehonpainolla suoritettavista liikkeistä. Päädyimme valittuihin harjoitusliikkeisiin monista syistä. Harjoitteluvälineet ovat halpoja sekä tarvittaessa helppo hankkia lainaksi, ja harjoitteita pystyy suorittamaan kotiolosuhteissa tai lähes missä tahansa. Liikkeissä pitää keskittyä oikeaan tekniikkaan, mikä myös tukee samalla oikeaoppista liikemallia. Se voi olla yksi selitys sille, miksi suurin osa FMS-lähteissä olevista korjaavista liikkeistä on vapailla tai kehonpainolla suoritettavia.

Kustannuksia ja kotiharjoittelun vaatimuksia ajatellen kuntosalilaitteilla tehtävää harjoittelua ei ole otettu mukaan opinnäytetyöhön. Valitsimme lihaskuntoharjoitteiden toistomääräksi 8–15 toistoa ja sarjoja kolme. 8–15 toistoa on Cookin ym. (2010, 226) mukaan sopiva määrä oikealla haastavuudella, kun harjoitellaan liikkeen laatu. Valitsemamme toistomäärän huomioiden määritimme palautumisajaksi 60 sekuntia, jotteivat lihakset ehdi palautua täysin.

Valitsimme harjoitusohjelmaan sekä staattisia että dynaamisia venyttelyliikkeitä. Staattisten venytysten kesto on liikkeen mukaan 15–45 sekuntia ja toistoja on 2–3. Dynaamisissa venytysliikkeissä hyödynnettiin toistomäärää, ja liikettä suoritettiin kolme sarjaa, joissa kussakin 15 toistoa. Kaikki venyttelyliikkeet sisältävät aktiivista lihastyötä, mutta osassa liikkeistä hyödynnetään muuta kehoa tai apuvälineitä. Kuten vastusharjoitteluliikkeetkin, myös venyttelyliikkeet valittiin arvioidun tärkeyden, kustannustehokkuuden ja helpon suoritettavuuden mukaan. Joissakin harjoitteluliikkeissä on liikkuvuutta lisääviä ominaisuuksia, vaikka niitä ei lasketa venyttelyliikkeiksi. Poikkeuksena muihin harjoitusliikkeisiin, rintarangan kierto nelinkontin ohjattiin jokaiselle intervention osallistujalle. Tämä liike vaikuttaa rintarangan liikkuvuutta lisäämällä useampaan FMS-testin osa-alueeseen.

Harjoitusliikkeet valittiin osallistujille heikoimpien pistemäärän saaneiden FMS-testin osasuoritusten mukaan. Jos ilmeni tapauksia, joissa saman pistemäärän saaneita suorituksia oli useita (esimerkiksi kaikki suoritukset olivat kaksi pistettä) tai yhden pisteen suorituksia oli alle kolme, olimme määritelleet ennalta judon lajiominaisuuksiin liittyen neljä osa-alueita, joista voidaan valita harjoitteita järjestyksen mukaan (Mukkula 2010). Nämä osa-alueet olivat järjestyksessä olkapäiden liikkuvuus, suoran jalan nosto, kiertoliikkeen vastustaminen ja syväkyökky. Täydet kolme pistettä saaneet osasuoritukset jätettiin pois harjoitusohjelmasta. Harjoitettavia osa-alueita valittiin maksimissaan kolme, paitsi jos yhden pisteen saaneita osa-alueita useampia.

Jottei harjoitteluliikkeitä tulisi liikaa, valitsimme testihenkilöille maksimissaan neljä kehitettävää osa-alueita. Tarkkaa ylärajaa harjoitusliikkeiden määrälle on vaikea määrittää, sillä harjoitusliikkeiden määrä on vain yksi osatekijä harjoittelun kokonaiskuormalle. Myös sarjoilla, toistomäärillä ja vastuksen määrällä on merkitystä. Kuitenkin esimerkiksi Gossin ym. (2009) tutkimuksessa FMS-testituloksiin perustuvassa harjoitteluohjelmassa käytettiin 7–11 lihaskuntoharjoitetta pois lukien variaatiot.

Taulukko 3. Intervention harjoitusohjelmaan valitut liikkeet ja niiden vaikutus.

Liike	Mitä vaikutuksia harjoituksella haetaan?	Mihin osatestiin pyritään vaikuttamaan?
nilkan koukistus toispolviseisonnasta kepin avulla	nilkan liikkuvuuden parantaminen	syväkyky, askelkyky linjassa
syväkyky progressiolla	lantion ja nilkan liikkuvuuden parantaminen, alaraajojen lihasvoima	syväkyky
porrasaskellus progressiolla	alaraajojen ja keskivartalon hallinta sekä lihasvoima	aita-askellus
avustettu suoran jalan laskeminen	keskivartalon ja lonkan hallinta, lonkan liikkuvuus	aita-askellus, suoran jalan nosto
aktiivinen suoran jalan laskeminen	keskivartalon ja lonkan hallinta, lonkan liikkuvuus	aita-askellus, suoran jalan nosto
Brettzel-venytys	rintakehän liikkuvuus, lonkan etuosan venyvyys	askelkyky linjassa
osittainen turkkilainen ylösnousu	olkapäiden ja olkaniveltä tukevien lihasten hallinta sekä lihasvoima	olkapäiden liikkuvuus
keppipunnerrus selinmakuulla	olkapäiden liikkuvuus ja hallinta	olkapäiden liikkuvuus
keppipunnerrus istuen selkä seinää vasten	olkapäiden liikkuvuus ja hallinta	olkapäiden liikkuvuus
avustettu suoran jalan laskeminen	lonkan hallinta ja liikkuvuus, keskivartalon lihasvoima	suoran jalan nosto
suoran jalan laskeminen toinen jalka tasolla	lonkan hallinta ja liikkuvuus, keskivartalon ja takareiden lihasvoima	suoran jalan nosto
takareiden venytys seisoma-asennossa	takareiden liikkuvuus, tasapaino	suoran jalan nosto
lapapunnerrus	lapojen liikkuvuus ja lapoja tukevien lihasten lihasvoima	punnerrus
punnerrus progressiolla	rintalihasten, keskivartalon sekä pakaroiden lihasvoima, lapatuen vahvistaminen	punnerrus
käsillä kävely punnerrusasennossa	rintalihasten, keskivartalon sekä pakaroiden lihasvoima, lapatuen vahvistaminen	punnerrus
lonkkien koukistus punnerrusasennossa tasoa vasten	keskivartalon asennonhallinta ja lihasvoima, vahvistaa kehon suuria lihasryhmiä	kiertoliikkeen vastustaminen
lonkkien koukistus punnerrusasennossa	keskivartalon asennonhallinta ja lihasvoima, vahvistaa kehon suuria lihasryhmiä	kiertoliikkeen vastustaminen
kiertoliike selinmakuulla	keskivartalon asennonhallintaa kiertävän liikkeen aikana	kiertoliikkeen vastustaminen
rintarangan kierto nelinkontin	rintarangan liikkuvuus	olkapäiden liikkuvuus, syväkyky, punnerrus, kiertoliikkeen vastustaminen

6 TUTKIMUSTULOKSET

Tutkimukseen osallistui viisi (n=5) judoseuran miespuolista jäsentä. Tutkittaville tehtiin FMS-testi ennen (alkutestaus) ja jälkeen (lopputestaus) intervention. FMS-testit arvosteltiin numeerisesti. Saatu aineisto käsiteltiin laskentataulukko-ohjelmalla (Google Sheets).

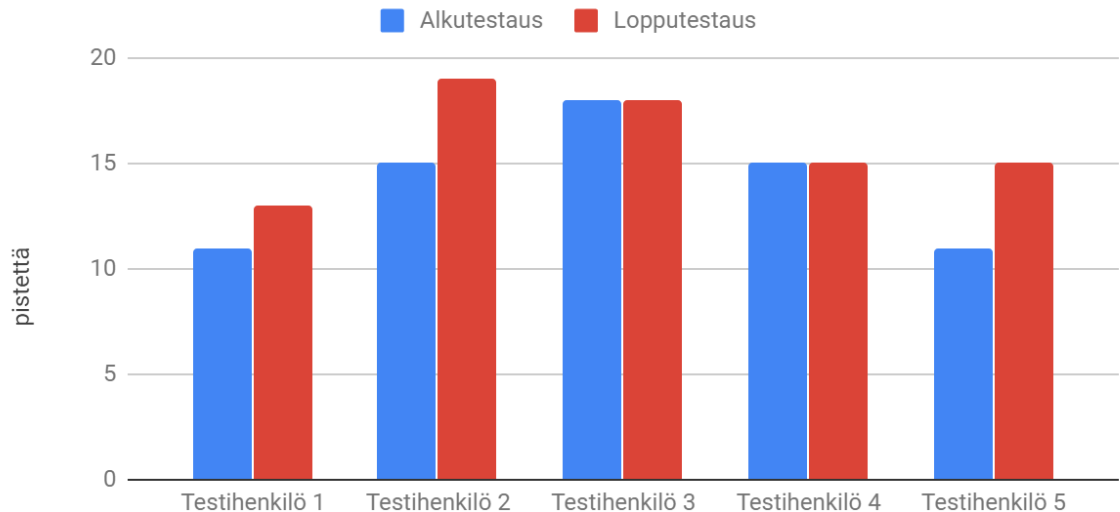
Tunnuslukuja (Taulukko 4) tarkasteltaessa alkutestauksessa suoritettujen FMS-testien kokonaistulokset olivat 11:n ja 18:n välillä, keskihajonnan ollessa 3 ja keskiarvon 14. Lopputestauksessa tunnusluvut näyttävät parantuneen hieman alkutestauksesta. Alin pistemäärä oli 13 ja ylin 19. Keskihajonta oli loppumittauksessa 2,4. Loppumittauksen pisteytyksen keskiarvo oli 16.

Taulukko 4. Alku- ja lopputestauksen tunnusluvut.

	Alkutestaus	Lopputestaus
Alin pistemäärä	11	13
Ylin pistemäärä	18	19
Keskiarvo	14,0	16,0
Keskihajonta	3,0	2,4

Kokonaispistemäärää vertailtaessa (Kuvio 4) voidaan todeta, että kolme henkilöä paransi kokonaispistemäärää lopputestauksessa ja kahden henkilön kokonaispistemäärä pysyi samassa. Alkutestauksessa kaksi henkilöä jäi niin sanotun ”turvallisen” 14 pisteen rajan alle, ja loput kolme ylittivät sen. Lopputestauksessa vain yksi henkilö oli enää 14 pisteen rajan alla, ja loput neljä ylittivät sen.

Alku- ja lopputestausta keskenään vertailtaessa (Taulukko 5) kokonaispistemäärään muutosprosentti oli suurimmillaan 36,4 %, mikä tarkoittaa henkilöllä neljän pisteen muutosta kokonaispistemäärään (testihenkilö 5). Toisella henkilöllä oli myös neljän pisteen muutos kokonaispisteissä, mikä tarkoitti hänen kohdallaan 26,6:n muutosprosenttia (testihenkilö 2). Yksi testihenkilöistä (testihenkilö 1) paransi myös tulostaan, kahdella pisteellä, mikä puolestaan tarkoittaa 18,2:n muutosprosenttia. Kahdella testihenkilöllä kokonaispistemäärään ei tullut lainkaan muutosta (testihenkilöt 3 ja 4).

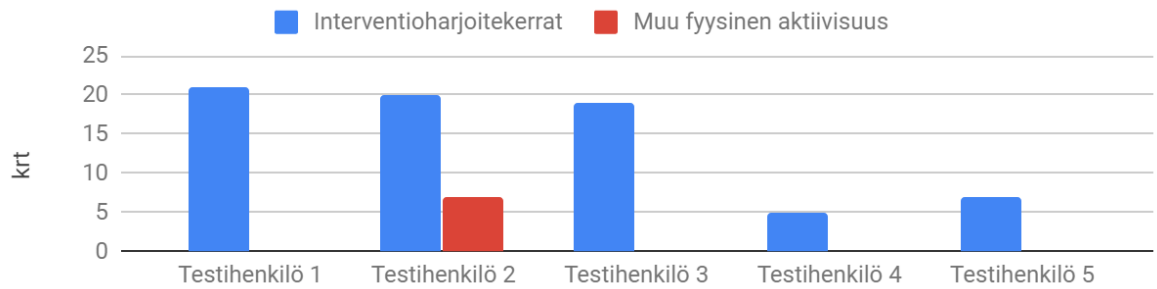


Kuvio 4. Alku- ja loppumittauksen kokonaispistemäärät testihenkilöittäin.

Taulukko 5. Kokonaispistemäärän muutosprosentti ja muutos pisteinä testihenkilöittäin.

	muutosprosentti alku- ja lopputestausta vertaillen	alku- ja lopputestauksen muutos pisteinä
Testihenkilö 1	18,2 %	2
Testihenkilö 2	26,6 %	4
Testihenkilö 3	0,0 %	0
Testihenkilö 4	0,0 %	0
Testihenkilö 5	36,4 %	4

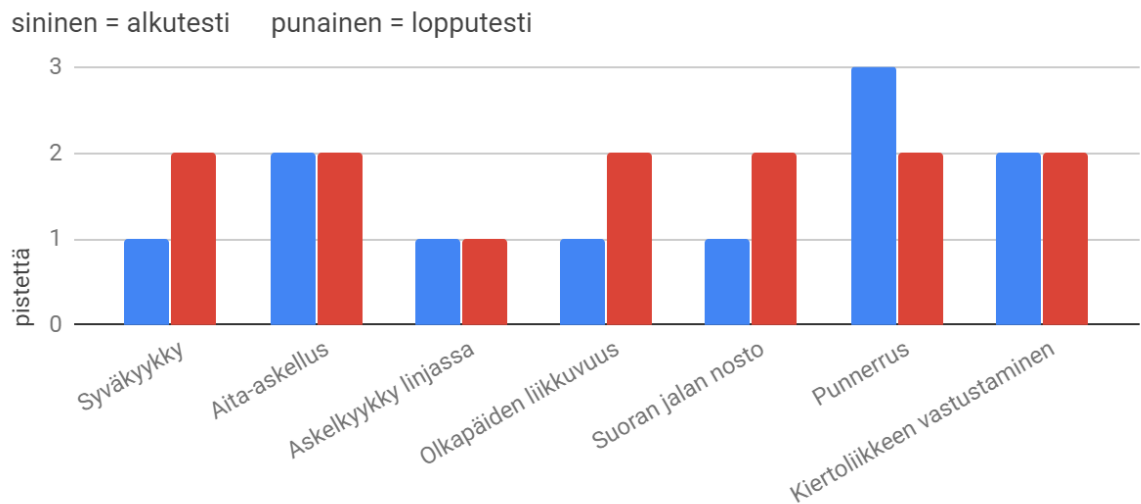
Kahdeksan viikon interventiojakson aikana, kolmella harjoituskerralla viikossa tulisi testihenkilöllä olla 24 harjoituskertaa. Päiväkirjamerkintöjä tarkasteltaessa (Kuvio 5) yhdelläkään testihenkilöstämme tämä ei toteutunut. Parhaimmillaan harjoituskertoja oli 21 (testihenkilö 1) ja alimmillaan viisi (testihenkilö 4). Kaksi testattavaa ilmoitti loppukyselyssä sairastaneesta intervention aikana, mikä näkyi harjoittelukerroissa (testihenkilöt 4 ja 5). Vain yksi henkilö ilmoitti muusta fyysisestä harjoittelusta intervention aikana (testihenkilö 2).



Kuvio 5. Päiväkirjamerkinnot Physiofile -sovelluksessa.

6.1 Testihenkilö 1

Alkutestauksessa (Kuvio 6) testihenkilön yhden pisteen suorituksia olivat syväkyky, askelkyky linjassa, olkapäiden liikkuvuus sekä suoran jalan nosto. Harjoitusliikkeet määräytyivät heikoimpien pisteityksen saamien testien pohjalta (Taulukko 6).



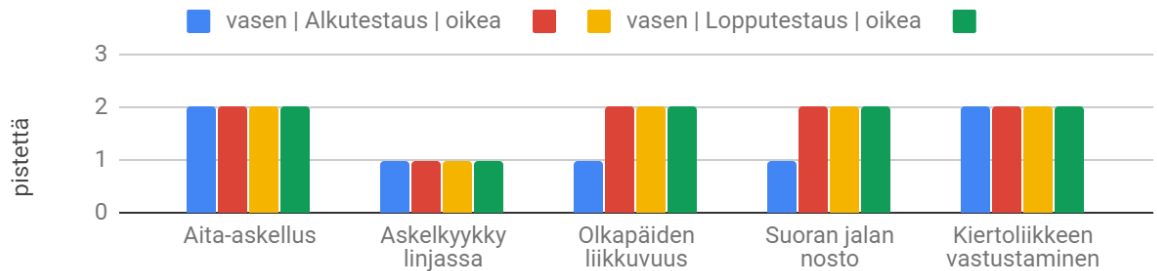
Kuvio 6. Testihenkilö 1, osatestien pisteitys alku- ja lopputestauksessa.

Taulukko 6. Testihenkilö 1, harjoitusliikkeet.

Liike	Mihin osatestiin pyrittiin vaikuttamaan
syväkyökky progressiolla	syväkyökky
nilkan koukistus toispolviseisonnassa	syväkyökky, askelkyökky linjassa
Bretzel-venytys	askelkyökky linjassa
osittainen turkkilainen ylösnousu	olkapäiden liikkuvuus
keppipunnerrus selinmakuulla	olkapäiden liikkuvuus
keppipunnerrus istuen selkä seinää vasten	olkapäiden liikkuvuus
aktiivinen suoran jalan laskeminen	suoran jalan nosto
takareiden venytys seisoma-asennossa	suoran jalan nosto
rintarangan kierto nelinkontin	olkapäiden liikkuvuus, syväkyökky, punnerrus, kierto liikkeen vastustaminen

Päiväkirjamerkintöjä testihenkilöllä oli 21, mikä tarkoittaa, että 8 viikon interventiojaksolla vain kolme harjoituskertaa oli jäänyt suorittamatta. Kokonaistuloksista lopputestiä tarkasteltaessa (Kuvio 6) voidaan huomata, että testihenkilöllä on tullut parannusta syväkyökkyyn, olkapäiden liikkuvuuteen ja suoran jalan nostoon. Kolme testiliikettä, aita-askellus, askelkyökky linjassa ja kierto liikkeen vastustaminen pysyivät pisteytykseltään samoina. Punnerrusliikkeen tulos aleni yhdellä pisteellä.

Testeissä, joissa mitataan vasen ja oikea puoli erikseen voidaan havaita epäsymmetriaa alkutestien aikaan, mikä parani intervention myötä symmetriseksi (Kuvio 7). Alkutestauksessa todettiin löydöksenä epäsymmetrinen liike olkapäiden liikkuvuudessa ja suoran jalan nostossa. Intervention jälkeen olkapäiden liikkuvuus parani, nostaen vasemman olkapään pisteytyksen ja liikkeen symmetriseksi. Suoran jalan nostossa vasemman jalan tulos parani nostaen pisteytyksen ja liikkeen symmetriseksi.

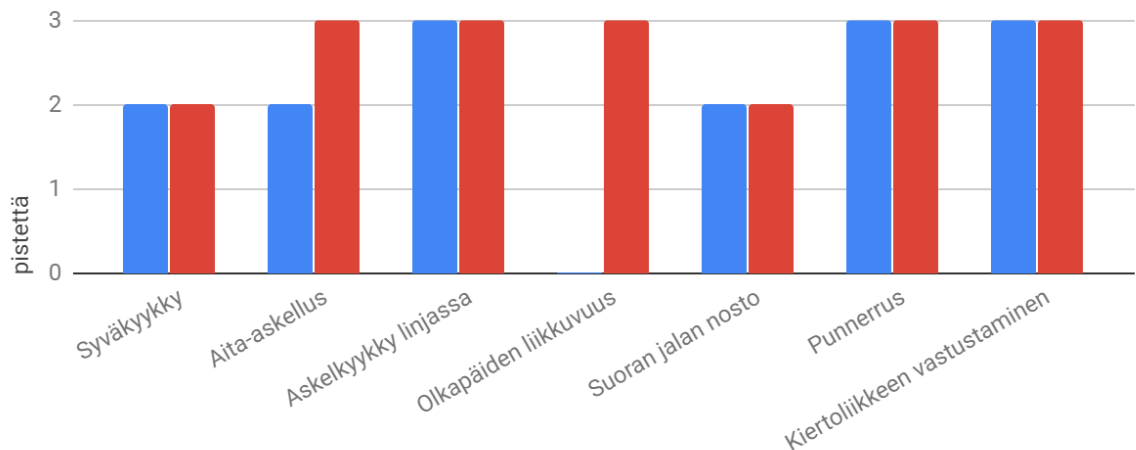


Kuvio 7. Testihenkilö 1, symmetrisyys vasemman ja oikean puolen välillä.

6.2 Testihenkilö 2

Alkutestauksessa (Kuvio 8) testihenkilö pärjäsikin hyvin, eikä yhden pisteen suorituksia ollut. Olkapäiden liikkuvuudesta henkilö sai kivun vuoksi nolla pistettä. Kahden pisteen suorituksia olivat syväkyky, aita-askellus sekä suoran jalan nosto. Harjoitusliikkeet määräytyivät heikoimpien pisteytyksen saamien testien pohjalta (Taulukko 7).

sininen = alkutesti punainen = lopputesti



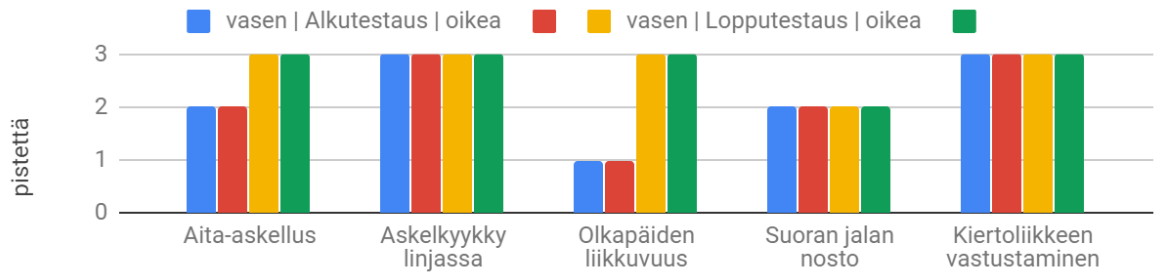
Kuvio 8. Testihenkilö 2, osatestien pisteytyksessä alku- ja lopputestauksessa.

Taulukko 7. Testihenkilö 2, harjoitusliikkeet.

Liike	Mihin osatestiin pyrittiin vaikuttamaan
syväkyökky	syväkyökky
nilkan koukistus toispolviseisonnassa	syväkyökky, aita-askellus
porrasaskellus progressiolla	aita askellus
puolikas turkkilainen ylösnousu	olkapäiden liikkuvuus
keppipunnerrus selinmakuulla	olkapäiden liikkuvuus
aktiivinen suoran jalan laskeminen	suoran jalan nosto
suoran jalan laskeminen tasolta	suoran jalan nosto
takareiden venytys seisoma-asennossa	suoran jalan nosto
rintarangan kierto nelinkontin	olkapäiden liikkuvuus, syväkyökky, punnerrus, kiertoliikkeen vastustaminen

Päiväkirjamerkintöjen perusteella henkilö on harjoitellut aktiivisesti interventioharjoitteita ja tehnyt myös muuta fyysistä aktiivisuutta vaativaa harjoittelua. Intervention harjoituskerroista oli 20 ja muusta fyysisestä aktiivisuudesta 7 merkintää. Muu fyysinen aktiivisuus tarkoitti merkintöjen mukaan: 10 km:n rullaluistelu ilman sauvoja, 14 km:n pyöräily, 10 km:n rullaluistelu, 18,5 km:n rullaluistelu, 19 km:n maastopyöräily, 10 km:n pyöräily sekä 9 km:n vaellus. Kokonaistuloksista voidaan huomata, että lopputestauksessa (Kuvio 8) aita-askellukseen ja olkapäiden liikkuvuuteen tuli parannusta, muiden osatestien pysyessä samoissa pisteissä kuin alkutestauksessa.

Testeissä, joissa mitataan vasen ja oikea puoli erikseen, voidaan havaita, että puolieroja ei juuri esiinny ja liike on symmetrinen kaikissa testeissä (Kuvio 9). Tulos parani aita-askelluksessa ja olkapäiden liikkuvuudessa symmetrisesti.

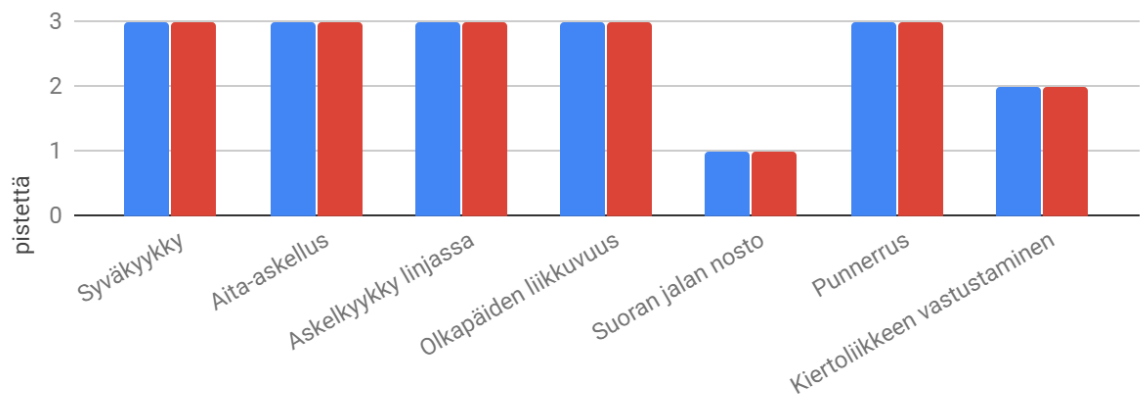


Kuvio 9. Testihenkilö 2, symmetrisyys vasemman ja oikean puolen välillä.

6.3 Testihenkilö 3

Alkutestauksessa (Kuvio 10) testihenkilö pärjäsikin erinomaisesti. Yhden pisteen suorituksena esiin nousi suoran jalan nosto ja kahden pisteen suorituksena kiertoliikkeen vastustaminen. Muista osatesteistä testihenkilö sai kolme pistettä. Harjoitusliikkeet määriteltiin kahden heikoimman testin pisteytyksen pohjalta. (Taulukko 8.)

sininen = alkutesti punainen = lopputesti



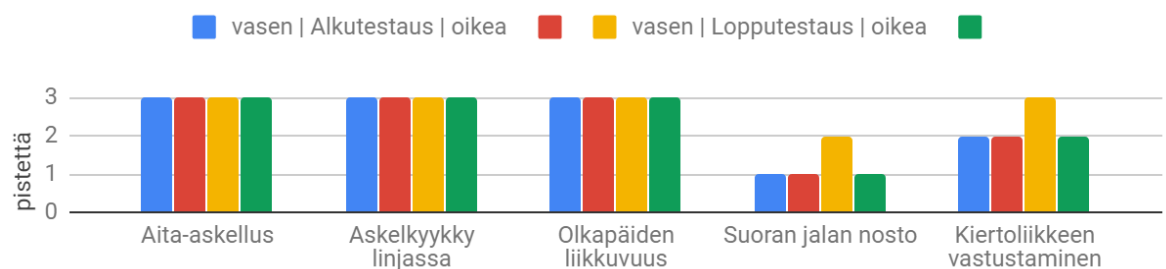
Kuvio 10. Testihenkilö 3, osatestien pisteytyksessä alku- ja lopputestauksessa.

Taulukko 8. Testihenkilö 3, harjoitusliikkeet.

Liike	Mihin osatestiin pyrittiin vaikuttamaan
aktiivinen suoran jalan laskeminen	suoran jalan nosto
takareiden venytys seisoma-asennossa	suoran jalan nosto
kiertoliike selinmakuulla	kiertoliikkeen vastustaminen
lonkkien koukistus punnerrusasennossa	kiertoliikkeen vastustaminen
rintarangan kierto nelinkontin	olkapäiden liikkuvuus, syväkyky, punnerrus, kiertoliikkeen vastustaminen

Päiväkirjamerkintöjä testihenkilöllä oli interventioharjoituskerroista 19 kappaletta. Lopputestauksen (Kuvio 10) tuloksia tarkasteltaessa voidaan todeta, että testihenkilön pisteytykset pysyivät ennallaan jokaisessa testissä.

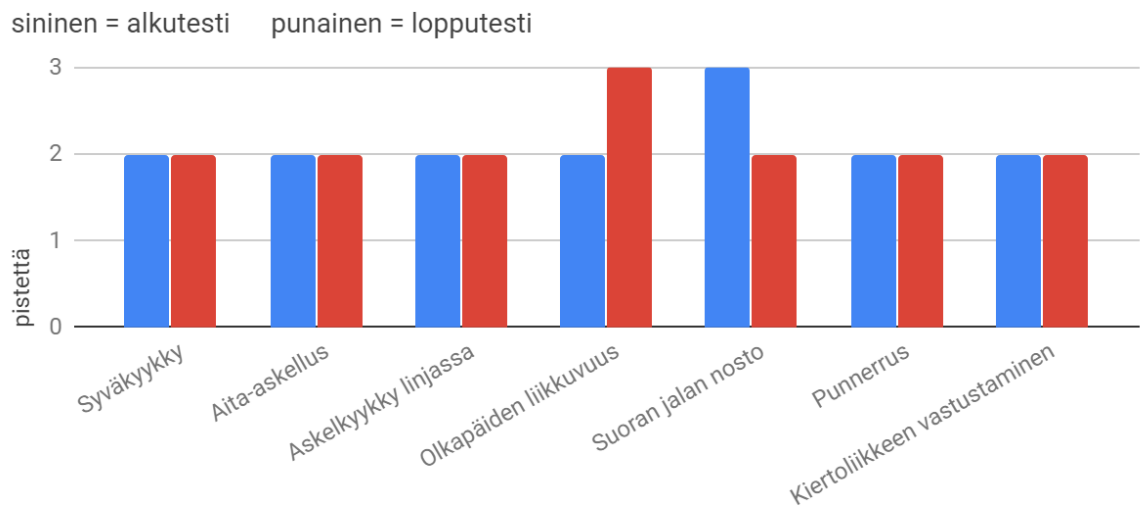
Testeissä, joissa mitataan vasen ja oikea puoli erikseen (Kuvio 11), voidaan havaita, että alkutestauksessa liike on symmetrinen kaikissa testeissä. Intervention jälkeen kahdessa testissä, suoran jalan nostossa sekä kiertoliikkeen vastustamisessa, näkyy epäsymmetriaa. Tulos siis parantui suoran jalan nostossa vasemman puolen osalta ja niin ikään kiertoliikkeen vastustamisessa vasemman puolen osalta. Vaikka toisen puolen osalta liikkeisiin tuli parannusta, niin kokonaispistemäärä ei nouse kummastakaan, koska pisteytyks tapahtuu heikomman puolen tuloksesta.



Kuvio 11. Testihenkilö 3, symmetrisyys vasemman ja oikean puolen välillä.

6.4 Testihenkilö 4

Alkutestaus (Kuvio 12) sujui testihenkilöltä hyvin. Yhden pisteen suorituksia ei tullut. Suoran jalan nostosta testihenkilö sai kolme pistettä ja muista osatesteistä testihenkilö sai kaksi pistettä. Koska kahden pisteen testejä oli useampi. Harjoitusliikkeet määriteltiin, kuten aiemmin mainittu, ennalta sovitun kaavan mukaisesti. Harjoitusliikkeet kohdistuivat olkapäiden liikkuvuuteen, suoran jalan nostoon, kiertoliikkeen vastustamiseen ja syväkykyyn. (Taulukko 9.)



Kuvio 12. Testihenkilö 4, osatestien pisteytys alku- ja lopputestauksessa.

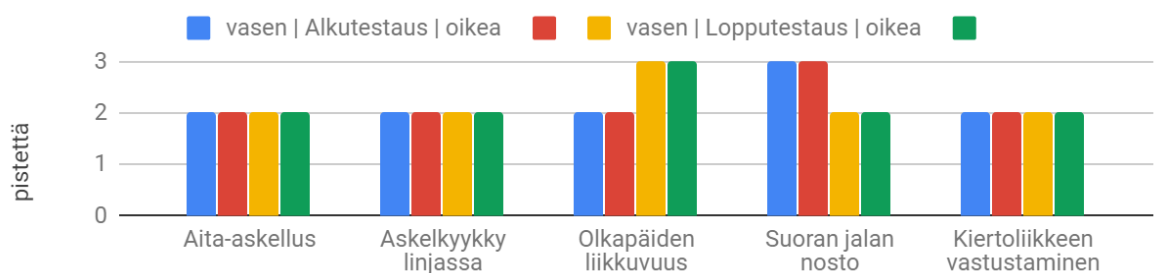
Taulukko 9. Testihenkilö 4, harjoitusliikkeet.

Liike	Mihin osatestiin pyrittiin vaikuttamaan
nilkan koukistus toispolviseisonnassa	syväkyky
syväkyky	syväkyky
osittainen turkkilainen ylösnousu	olkapäiden liikkuvuus
keppipunnerrus selinmakuulla	olkapäiden liikkuvuus
lonkkien koukistus tasoa vasten	kiertoliikkeen vastustaminen
kiertoliike selinmakuulla	kiertoliikkeen vastustaminen
rintarangan kierto nelinkontin	olkapäiden liikkuvuus, syväkyky, punnerrus, kiertoliikkeen vastustaminen

Päiväkirjamerkintöjä testihenkilöllä oli interventioharjoituskerroista 5 kappaletta. 19 harjoituskertaa oli jäänyt tekemättä. Testihenkilö ilmoitti syyksi sairastumisen inter-

vention alkuvaiheessa. Lopputestauksen (Kuvio 12) tuloksista käy ilmi, että testihenkilön osatesteista olkapäiden liikkuvuudesta parantui yhdellä pisteellä ja suoran jalan noston pisteet alenivat yhdellä pisteellä. Muut pisteytykset pysyivät ennallaan. Kokonaispistemäärä pysyi myös ennallaan.

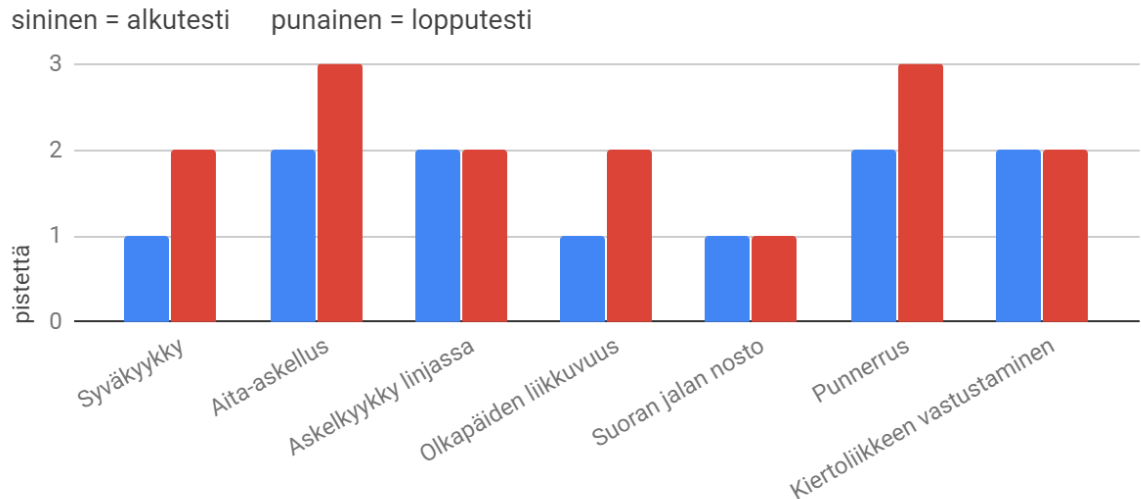
Testeissä, joissa mitataan vasen ja oikea puoli erikseen (Kuvio 13), voidaan havaita, että tulos parani olkapäiden liikkuvuudessa symmetrisesti. Suoran jalan nostossa liike on symmetrinen, mutta tulos aleni molemmin puolin yhdellä pisteellä. Muut liikkeet olivat myös symmetrisiä ja pisteet pysyivät samana alku- ja lopputestauksessa.



Kuvio 13. Testihenkilö 4, symmetrisyys vasemman ja oikean puolen välillä.

6.5 Testihenkilö 5

Alkutestaus (Kuvio 14) sujui testihenkilöltä kohtalaisesti. Yhden pisteen suorituksia tuli syväkykystä, olkapäiden liikkuvuudesta ja suoran jalan nostosta. Muista osatesteista testihenkilö sai kaksi pistettä. Harjoitusliikkeet määriteltiin kolmen heikoimman testin pisteytyksen pohjalta. (Taulukko 10.)



Kuvio 14. Testihenkilö 5, osatestien pisteytys alku- ja lopputestauksessa.

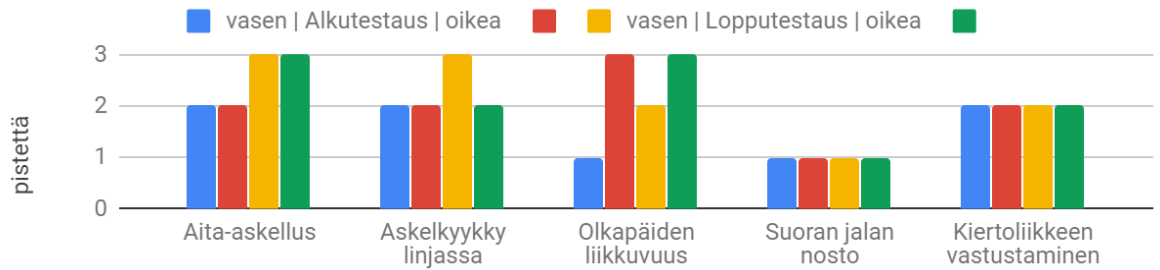
Taulukko 10. Testihenkilö 5, harjoitusliikkeet.

Liike	Mihin osatestiin pyrittiin vaikuttamaan
nilkan koukistus toispolviseisonnassa	syväkyky
syväkyky	syväkyky
osittainen turkkilainen ylösnousu	olkapäiden liikkuvuus
keppipunnerrus selinmakuulla	olkapäiden liikkuvuus
avustettu suoran jalan laskeminen	suoran jalan nosto
takareiden venytys seisoma-asennossa	suoran jalan nosto
rintarangan kierto nelinkontin	olkapäiden liikkuvuus, syväkyky, punnerrus, kiertoliikkeen vastustaminen

Päiväkirjamerkintöjä testihenkilöllä oli interventioharjoituskerroista 7 kappaletta. 17 harjoituskertaa oli jäänyt tekemättä. Testihenkilö ilmoitti syyksi kahden viikon sairausloman ja kertoi myös, että ei ollut muistanut merkitä kaikkia harjoitteita päiväkirjaan. Lopputestauksen (Kuvio 14) tuloksista käy ilmi, että testihenkilön osatesteistä syväkykyyn, aita-askelluksen, olkapäiden liikkuvuuden ja punnerruksen osatestit paranivat yhdellä pisteellä muiden osatestien pysyessä ennallaan.

Testeissä, joissa mitataan vasen ja oikea puoli erikseen (Kuvio 15), voidaan havaita alkutestauksen osalta epäsymmetrinen liike olkapäiden liikkuvuudessa. Intervention jälkeen olkapäiden liikkuvuuteen saatiin parannusta vasemman puolen osalta nostamalla vasemman puolen tulosta yhdellä pisteellä ja kokonaistulosta yhdellä pisteellä.

Myös askelkyykky linjassa -testiin tuli parannusta intervention jälkeen, mikä nosti vasemman puolen tulosta yhdellä pisteellä, mutta muutti liikkeen epäsymmetriseksi. Muilta osin liike pysyi symmetrisenä.



Kuvio 15. Testihenkilö 5, symmetrisyys vasemman ja oikean puolen välillä.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimustulosten mukaan FMS-testistön kokonaistuloksilla arvioituna kahdeksan viikon harjoittelulla voidaan mahdollisesti vaikuttaa positiivisesti yksilön liikemalliin. FMS-testistön kokonaistulosten keskiarvo nousi kolmella osallistujalla ja kahdella ne pysyivät ennallaan alku- ja loppumittauksia verrattaessa.

Tutkimustulokset viittaavat myös siihen, että valituilla harjoitteilla näyttäisi olevan positiivisia vaikutuksia yksilön liikemalliin heikon pisteytyksen saaneissa FMS-osatesteissä. Neljällä testihenkilöllä tuli parannusta yhteen tai useampaan osatestiin, joihin valituilla harjoitteilla pyrittiin vaikuttamaan. Yhden testihenkilön harjoitteilla ei ollut positiivista tai negatiivista vaikutusta, vaan testitulokset pysyivät samana. Kahdella testihenkilöllä löytyi loppumittauksessa pisteiden laskua, molemmilla yhdestä osatestistä. Osatestit, joissa pisteet alenivat, eivät olleet heillä intervention harjoitteluohjelmassa.

Osatesteissä, joissa mitattiin kehon vasenta ja oikeaa puolta erikseen, löytyi jokaiselta testihenkilöltä parannusta yhdessä tai kahdessa osatestissä testin pisteytystä tarkasteltaessa. Alkumittauksissa epäsymmetrisyyttä löytyi kahdelta testihenkilöltä kuten myös loppumittauksissa. Alkumittausten toisen testihenkilön epäsymmetrinen liikemalli muuttui intervention jälkeen symmetriseksi ja myös liikkeen pisteytys parantui. Toisella henkilöllä pisteytys muuttui niin ikään paremmaksi, mutta liikemalli säilyi epäsymmetrisenä. Loppumittauksen tuloksia tarkasteltaessa yhdellä testihenkilöllä oli tapahtunut positiivinen muutos pisteytyksessä, mutta liike kuitenkin muuttui epäsymmetriseksi. Mikäli liike on epäsymmetrinen, se tarkoittaa, että toinen puoli kehosta suoriutuu testiliikkeestä hieman paremmin kuin toinen.

8 POHDINTA

Opinnäytetyömme tavoitteena oli selvittää kahdeksan viikon harjoitteluohjelman vaikutusta yksilön liikemalliin FMS-testillä mitattuna. Tavoitteemme toteutui ja saimme tutkimusongelmiimme etsimämme vastaukset. Tutkimuksen tulokset ovat pääasiassa positiivisia. Tutkimuksen tuloksia ei kuitenkaan voida yleistää, sillä kohde-ryhmä oli pieni ja tulosten vaihtelevuutta esiintyi.

Vaativin vaihe opinnäytetyössämme oli teoriaosuuden muodostaminen ja harjoitusliikkeiden valitseminen. Liikkeiden valitseminen oli pitkä prosessi, sillä liikkeitä löytyi paljon, ne piti analysoida ja määrää rajata. Teoriaosuuden alkuvaiheessa lähteiden löytäminen oli hidasta. Kehityimme tiedonhaussa työmme edetessä, ja löysimme nopeammin uutta materiaalia esimerkiksi tutkimusten lähdeluetteloiden kautta. Löysimme käyttöömmme aiheeseen liittyviä hyviä kirja- ja verkkolähteitä mielestämme riittävästi, mutta tutkimuksia olisi voinut käyttää enemmän teoriaosuudessa. Materiaalia kertyi lopuksi merkittävästi, minkä vuoksi jouduimme rajaamaan vähemmän relevanttia materiaalia pois teoriaosuudesta. Työstämme muodostui melko laaja osin siksi, että liikemalli on laaja käsite, joka muodostuu monista tekijöistä. Opinnäytetyöprosessia olisi helpottanut alkuvaiheessa selkeämpi aihekokonaisuuden rajaaminen. Aiheen rajaaminen olisi helpottanut opinnäytetyön kokonaiskuvan näkemistä, ja lisäksi se olisi rajannut työmäärää sekä turhia kokonaisuuksia pois teoriaosiosta.

Käytännön osuus, eli FMS-testaukset ja harjoitteiden ohjaaminen, sujui lähes ongelmitta. FMS-testi soveltui intervention vaikutusten arviointiin ja opimme sen käytön kokonaisuudessaan. Joitakin ongelmia tai rajatapauksia saattoi ilmetä testauksessa, mutta pystyimme mittausten jälkeen palaamaan kätevästi tuloksiin videomateriaalin avulla. Koulumme tilat sopivat testauspaikaksi hyvin. Mittauksia tehtiin kahdena päivänä, mutta helppokäyttöinen siirrettävä FMS-testivälineistö mahdollisti samanlaiset mittausolosuhteet. Ongelmana testien tekemisessä oli enemmänkin testattavien oma valmius. FMS-testit tulisi suorittaa niin sanotusti 'kylmiltään' ilman alkulämmittelyä. Koulun tiloissa testauksessa saattoi vaikuttaa se, että saapuiko testattava paikalle autolla vaiko polkupyörällä. Nämä olivat kuitenkin sellaisia asioita, jotka toteutuivat olosuhteiden pakosta, emmekä voineet vaikuttaa niihin paljoa.

Joissakin tapauksissa alle kolmen pisteen tuloksen syy olisi hyvä identifioida spesifeimmillä lisätesteillä. Tarkemman syyn määrittely virheelliselle liikemallille on joskus tarpeellista, mutta yhteen osaan keskittyminen voi osaltaan myös rajoittaa itse liikemallin korjaamista. Syitä heikompiin testituloksiin voi olla monia, esimerkiksi puutteellinen liikkuvuus tai stabiliteetti, heikko fyysinen suorituskyky tai heikko fyysinen kapasiteetti. (Cook ym. 2010, 73, 223–224.) FMS-testin tukena voisi joissakin tapauksissa käyttää muitakin testejä, sillä tarkkaa alemman tuloksen aiheuttajaa testi ei paljasta. Kun selvitetään tarkemmin merkittävä liikemallia haittaava tekijä, voidaan liikemallin korjaamiseen mahdollisesti myös vaikuttaa tehokkaammin.

Intervention tutkimusasetelma oli omalla tavallaan haasteellinen, sillä osallistujia tutkitaan jokaista omana tapauksenaan. Yhdelläkään testattavista ei ollut täysin samanlaista harjoitusohjelmaa, vaan harjoitettavat osa-alueet ja liikkeiden määrä vaihtelivat yksilöittäin. Lisäksi harjoittelukertojen sekä muun fyysisen harjoittelun määrä (Kuvio 5) vaihteli osallistujien välillä. Harjoittelukertojen määrällä sekä alku- ja lopputestauksen kokonaispistemäärän erolla lienee yhteyttä toisiinsa, mutta niiden välistä yhteyttä on vaikea määrittää. Lopputulokset ovat luultavasti useamman eri muuttujan summa. Pohtimiamme mahdollisia vaikuttajia harjoittelun lopputulemaan voivat olla esimerkiksi harjoitteluliikkeiden suoritusjärjestys, harjoittelijan oma motivaatio suorittaa liikkeitä kunnolla kotiolosuhteissa ja harjoittelijan oma kyky arvioida liikkeen suoritustekniikkaa. Lisäksi on mahdollista, että alkutestauksessa jo korkeaa pistemäärää on vaikeampi parantaa kuin matalampaa pistemäärää.

Harjoitusliikkeiden järjestyksellä voi olla harjoituksen tehokkuutta mietittäessä suuri merkitys. Valitsemalla suuriin lihasryhmiin ja useiden nivelten yli kulkevat harjoitusliikkeet harjoittelun alkuun, saadaan näihin lihaksiin aikaiseksi suurin harjoitusärsyke. Harjoitusärsykkeellä tarkoitetaan harjoittelun aikaansaamaa ärsykettä lihaksessa, mikä aiheuttaa neuraalisia, metabolisia, hormonaalisia ja verenkierröllisiä ärsykevasteita elimistössä. (Kauranen 2017, 586.) Emme määrittäneet intervention harjoitusliikkeille suoritusjärjestystä, vaan se jäi harjoittelijan itse päätettäväksi. Enemmän lihaskuntoon keskittyvillä harjoitteilla ei ollut merkittävää kuormituseroa, joita niin sanotusti ”isoilla” ja ”pienillä” liikkeillä voisi olla harjoitusvaikutuksia mietittäessä.

Jälkeenpäin liikkeiden järjestystä mietittäessä olisi kuitenkin voinut olla hyödyllistä kokeilla, olisiko liikkuvuutta parantavien dynaamisten venytysliikkeiden suorittaminen aina harjoituksen alussa tuonut muutoksia harjoittelun lopputulemaan. Dynaamiset venytykset valmistavat elimistöä fyysiseen suoritukseen ja varmistavat tarvittavan nivelten liikeratojen laajuuden (Kauranen 2017, 594). Yksi pohtimamme seikka oli myös harjoitusliikkeiden määrä kehitettävää osa-aluetta kohden: saako kahdella harjoituksella osa-aluetta kohden tarpeeksi tehokkaita vaikutuksia, ja olisiko useammalla harjoitteella saanut vielä parempia vaikutuksia. Jouduimme kuitenkin miettimään harjoitteiden kokonaismäärää, jonka emme halunneet kasvavan liian suureksi.

Meitä kiinnosti myös liikkeiden vaikutus symmetrisyyteen ja mahdollisiin puolieroihin, sillä osa FMS-testeistä (aita-askellus, askelkyykky linjassa, olkapäiden liikkuvuus, suoran jalan nosto ja kiertoliikkeen vastustaminen) mittaa kehon vasenta ja oikeaa puolta erikseen. Kunkin testin pisteytys määräytyy kehon huonommin pärjäävän puolen mukaan. Aluksi ajattelimme, että judon harrastajilla voisi löytyä paljon puolieroja, koska lajissa on paljon heittoja, jalkapyyhkäisyjä, vastaheittoja sekä muita liikkeitä, jotka kuormittavat kehoa kiertoliikkeen kautta. Tuloksia tarkasteltaessa ne olivatkin melko päinvastaisia. Alkumittauksessa kolme testihenkilöä viidestä saivat näistä liikkeistä symmetrisen pisteytyksen. Yksi selitys hyvälle symmetrialle voi liittyä siihen, että lajissa eteneminen, niin harrastus- kuin kilpailumielessä, vaatii liikkeiden onnistumista molemminpuolisesti (Socha ym. 2016, 263).

Kohderyhmän osallistuminen ja sitoutuminen harjoitteluun oli pääasiassa hyvää, vaikka täysiin harjoittelumääriin ei päästy. Intervention harjoittelun määrään vaikuttavat tekijät olivat enemmän tai vähemmän ulkoisia, kuten sairastuminen kesken intervention tai asepalveluksen aloittaminen. Harjoittelun määrään saattoi vaikuttaa myös intervention ajankohta, sillä se suoritettiin kesällä kesken lomakauden. Edellä mainitut asiat saattoivat vaikuttaa lisäksi harjoittelun progressioon, eli intervention aikana harjoitusliikkeiden vaativuuden lisäämiseen. Vain kaksi osallistujaa viidestä siirtyi vaativampiin versioihin osassa harjoitusliikkeitä.

Intervention kesto itsessään oli olosuhteisiin nähden sopiva. Intervention pidentäminen olisi tuottanut opinnäytetyön valmistumiseen aikataulullisia vaikeuksia. Li-

säksi kahdeksan viikon interventiolla saatiin tuloksia alku- ja lopputestausten pisteytyksiä verrattaessa. Vertauksena opinnäytyössämme käytetyissä tutkimuksissa, jotka sisälsivät intervention FMS-testien pohjalta, interventioiden kestot vaihtelivat kuudesta kahteentoista viikkoon.

Harjoittelupäiväkirjan pitäminen Physiofile-palvelussa soveltui intervention seuraamiseen ja tiedonhankintaan hyvin, sillä se oli helppokäyttöinen. Palvelun avulla pystyi myös ottamaan meihin helposti yhteyttä tarvittaessa. Harjoitusliikkeet sekä niiden ohjeet sai myös kätevästi osallistujille palvelun kautta.

Vaikka emme keränneet kirjallista palautetta, tiedustelimme intervention osallistujilta, ovatko he huomanneet harjoittelulla olevan mitään vaikutuksia testien ulkopuolella. Osa osallistujista oli huomannut vaikutuksia, kuten esimerkiksi keskivartalon voiman lisääntymistä tai liikkuvuuden parantumista, mikä oli näkynyt esimerkiksi golf-lyönneissä.

Työtämme voisi kehittää jatkossa esimerkiksi tutkimalla suurempaa kohderyhmää sekä ottamalla kontrolliryhmän tutkimukseen mukaan. Lisäksi harjoitusliikkeitä ja intervention pituutta voisi varioida sekä kokeilla tarkentavien testien soveltuvuutta FMS:n tukena. Yksi näkökulma lisää tutkimukseen voisi olla jonkinasteinen jatko-seuranta, jossa tutkitaan harjoitusohjelman ehkäisevää vaikutusta urheiluvammojen syntyyn.

LÄHTEET

- Breakwater Sports Training. Ei päiväystä. FMS Corrective Exercises. [Verkkosivu]. Breakwater Sports. [Viitattu 8.9.2019]. Saatavana: <http://breakwatersportstraining.com/fms/corrective%20exercises.html>
- Boyle, M. 2015. How To Improve Rotation While Protecting Your Lower Back. [Verkkosivu]. mytpi.com [Viitattu 15.9.2019]. Saatavana: http://www.mytpi.com/articles/fitness/how_to_improve_rotation_while_protecting_your_lower_back
- Chorba, R. S., Chorba, D. J., Bouillon, L. E., Overmyer, C. A., & Landis, J. A. 2010. Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. [Verkkolehtiartikkeli]. North American journal of sports physical therapy : NAJSPT, 5 (2), 47–54. [Viitattu 12.8.2019]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953387/>
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. 2014. Functional movement screening: The use of fundamental movements as an assessment of function - Part 1. [Verkkolehtiartikkeli]. International Journal of Sports Physical Therapy 9 (3), 396–409. [Viitattu 10.10.2018]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4060319/>
- Cook, G., Burton, L., Kiesel, K., Rose, G. & Bryant, M. F. 2010. Movement: Functional Movement Systems: Screening, Assessment, and Corrective Strategies. Lotus Publishing.
- Cook, G. 2003. Athletic Body in Balance: Optimal movement skills and conditioning for performance. [Verkkokirja]. Human Kinetics. [Viitattu 25.8.2019]. Saatavana: <http://bit.ly/2kePSI1>
- Coons, J. M., Gould, C. E., Kim, J. K., Farley, R. S. & Caputo, J. L. 2017. Dynamic stretching is effective as static stretching at increasing flexibility. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of human sport & exercise 12 (4), 1153-1161. [Viitattu 12.8.2019]. Saatavana: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/71948/1/jhse_Vol_12_N_4_1153-1161.pdf
- FMS. Ei päiväystä. Exercise library. [Verkkosivu]. FunctionalMovement.com. [Viitattu 8.9.2019]. Saatavana: <https://www.functionalmovement.com/exercises>
- FMS. 2015. FMS Level 1: Online version 2. [Verkkojulkaisu]. FunctionalMovement.com. [Viitattu 8.3.2018]. Saatavana: https://www.functionalmovement.com/files/Articles/717a_650a_FMS%20Level%201%20Online%20V1%203-21-2016.pdf

- Frost, D. M., Beach, T. A., Callaghan, J. P. & McGill, S. M. 2012. Using the functional movement screen to evaluate the effectiveness of training. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Strength and Conditioning Research 26 (6), 1620–1630. [Viitattu 14.9.2019]. Saatavana: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2012/06000/Using_the_Functional_Movement_Screen_to_Evaluate.23.aspx
- Goss, D. L., Christopher, G. E., Faulk, R. T. & Moore, J. 2009. Functional training program bridges rehabilitation and return to duty. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Special Operations Medicine 9 (2), 29–48. [Viitattu 14.9.2019]. Saatavana: <http://www.jsomonline.org/Publications/2009229Goss.pdf>
- Hautala, T. & Ruuhinen, H. 2011. Urheiluvammat: Ehkäise, tunnista ja hoida. Jyväskylä: Docendo.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2003. Tutki ja kirjoita. 6. - 9. painos. Helsinki: Tammi.
- Judoliitto. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. [Viitattu 14.10.2018]. Saatavana: <https://www.judoliitto.fi/judoliitto/>
- Kauranen, K. 2017. Fysioterapeutin käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Kauranen, K. & Nurkka, N. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura.
- Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Tampere: Kirjapaino Tammerprint.
- Kananen, J. 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas: Näin kirjoitan opinnäytetyön tai pro gradun alusta loppuun. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Koppa. 2015. Määrällinen tutkimus. [Verkkosivu]. Jyväskylän yliopisto. [Viitattu 31.7.2019]. Saatavana: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/maarallinen-tutkimus>
- Kiesel, K., Plisky, P. J. & Voight, M. L. 2007. Can serious injury in professional football be predicted by a preseason Functional Movement Screen? [Verkkolehtiartikkeli]. North American journal of sports physical therapy 2 (3), 147–158. [Viitattu 12.8.2019]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953296/>
- Korpiola, K., Korpiola, T., Marttila J. 2010. Judo: Tie Mustaan Vyöhön. Helsinki: Tammi.

- Krumrei, K., Flanagan, M., Bruner, J. & Durall C. 2014. The accuracy of the functional movement screen to identify individuals with an elevated risk of musculoskeletal injury. [Verkkoartikkeli]. ResearchGate [Viitattu 10.9.2019]. Saatavana: https://www.researchgate.net/publication/259882407_The_Accuracy_of_the_Functional_Movement_Screen_to_Identify_Individuals_With_an_Elevated_Risk_of_Musculoskeletal_Injury
- Leppänen, M. & Löfgren, K. 2017. Urheilun Kipupisteet. Helsinki: Oy Finn Lectura Ab.
- Minick, K. I., Kiesel, K. B., Burton, L., Taylor, A., Plisky, P. & Butler, R. B. 2010. Interrater Reliability of the Functional Movement Screen. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Strength and Conditioning Research 24 (2), 479-486. [Viitattu 16.10.2018]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20072050>
- Mukkula, M. 2010. Judon lajianalyysi ja fyysinen harjoittelu [verkkojulkaisu] Suomen Judoliitto. [viitattu 8.9.2019]. Saatavana: https://www.judoliitto.fi/site/assets/files/6624/lajianalyysi_ja_fyysinen_harjoittelu_mika_mukkula.pdf
- Mäennenä, J. & Grilley, P. 2017. Venyttely ja liikkuvuusharjoittelu. Helsinki: Readme.fi.
- Nakamura, M., Ikezoe, T., Takeno, Y. & Ichihashi, N. 24.3.2014. Effects of a 4-week static stretch training program on passive stiffness of human gastrocnemius muscle-tendon unit in vivo (Dissertation_全文). [Verkkojulkaisu]. Kyoto University Research Information Repository: Kyoto University. [Viitattu 12.8.2019]. Saatavana: <https://pdfs.semanticscholar.org/8cc5/01f6dcac72b32a6f387d80d02041dfd56448.pdf>
- Physiofile. Ei päiväystä. Liikekuvasto. [Verkkosivu]. Physiofile Oy. [Viitattu 8.9.2019]. Saatavana Physiofile-palvelusta. Vaatii käyttöoikeuden.
- Rieger, T., Naclerio, F., Jiménez, A. & Moody, J. 2016. Liikuntafysiologian perusteet: Johtavien eurooppalaisten asiantuntijoiden yhteisteos fyysisestä suorituskyvystä. Suomentajat Ari Langinkoski ja Jani Lappalainen. Fitra Oy.
- Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen: Aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus.
- Socha, M., Witkowski, K., Jonak, W. & Sobiech, K. A. 2016. Body composition and selected anthropometric traits of elite Polish female judokas in relation to the performance of right-dominant, left-dominant, or symmetrical judo techniques in vertical posture (tachi waza). [Verkkolehtiartikkeli]. Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports 12, 257–265. [Viitattu 15.9.2019]. Saatavana: <https://bit.ly/2kgRroE>

- Stobierski, L. M., Fayson, S. D., Minthorn, L. M., Valovich McLeod, T. C. & Welch, C. E. 2015. Reliability of Clinician Scoring of the Functional Movement Screen to Assess Movement Patterns. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Sport Rehabilitation. [Viitattu 16.10.2018]. Saatavana ResearchGate-palvelusta. Vaatii käyttöoikeuden.
- Suni, J. & Taulaniemi, A. 2012. Terveyskunnan testaus: Menetelmä terveystoiminnan edistämiseen. Helsinki: Sanoma Pro.
- Tamminen-Peter, L. & Wickström, G. 2013. Potilassiirrot: Taitava avustaja aktivoi ja auttaa. [Verkojulkaisu]. Helsinki: Työterveyslaitos. [Viitattu 14.9.2019] Saatavana: http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/137082/9789522612731_Potilassiirrot.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Väyrynen, P., & Saarikoski, R. 2016. Liikehallinnan harjoittaminen. [Verkkoartikkeli]. Duodecim Terveyskirjasto [Viitattu 16.10.2018]. Saatavana: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=tju00210
- Zetaruk, M. N., Violán, M. A., Zurakowski, D. & Micheli, L. J. 2005. Injuries in martial arts: a comparison of five styles. [Verkkolehtiartikkeli]. British Journal of Sports Medicine 39, 29–33. [Viitattu 14.10.2018]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1725005/pdf/v039p00029.pdf>

LIITTEET

Liite 1. Taustakartoitus

Liite 2. Kuvauslupa

Liite 3. FMS-testilomake

Liite 4. FMS-testiliikkeet

Liite 1. Taustakartoitus

Taustakartoituksen avulla on tarkoitus selvittää judoseuran harrastajien ikää, harrastustaustaa sekä mahdollista vammahistoriaa. Taustakartoitus mahdollistaa tutkijoita valmistautumaan seuraavaan vaiheeseen eli Functional Movement Screen -testistön mitauksiin. Vastaajan nimeä ei tulla käyttämään opinnäytetyön tuloksissa, vaan se jää ainoastaan tutkijoiden tietoon.

Sähköpostiosoite *

Voimassa oleva sähköpostiosoite

Tämä lomake kerää sähköpostiosoitteita. [Muuta asetuksia](#)

Vastaajan nimi

Lyhyt vastausteksti

Ikä vuosissa

Lyhyt vastausteksti

1) Minkä ikäisenä aloitit judon harrastamisen?

- alle 16 vuotiaana
- 16 - 21 vuotiaana
- 22 - 30 vuotiaana
- 31 - 40 vuotiaana
- Yli 40 vuotiaana
- Muu...

2) Kuinka kauan olet harjoitellut judoa aktiivisesti (vähintään 2 krt / vko)?

- harjoitteluni on epäsäännöllistä
- alle 2 vuotta
- 2 - 3 vuotta
- 3 - 4 vuotta
- 4 - 5 vuotta
- Yli 5 vuotta

3) Kuinka kauan olet kilpaillut judossa?

- En kilpaile
- alle 2 vuotta
- 2 - 3 vuotta
- 3 - 4 vuotta
- 4 - 5 vuotta
- Yli 5 vuotta

Vammahistoria

4) Oletko loukkaantunut harjoittelussa tai kilpailussa viimeisen kuuden viikon aikana?

- Kyllä
- Ei

5) Onko sinulla ilmennyt viimeisen kuuden viikon aikana jotain harjoittelua haittaavaa vaivaa?

- Kyllä
- Ei

6) Jos vastasit kohtaan 4 tai 5 kyllä, niin missä kehonosassa tai -osissa loukkaantuminen / vaiva ilmenee?

- Pään alue
- Niska, kaularanka
- Kylkiluut
- Rintaranka
- Vatsa
- Lanneranka
- Lantio
- Lonkka
- Nivunen
- Takareisi
- Etureisi
- Polvi
- Akilles, sääri, pohje
- Nilkka, jalkaterä
- Lapaluu
- Olkapää
- Olkavarsi
- Kyynärvarsi / kyynärpää
- Ranne
- Sormet / käsi
- Muu paikka

7) Kuvaile harjoitusta haittaavaa vaivaa

Pitkä vastausteksti

8) Jos vastasit kohtaan 4 tai 5 kyllä, niin mikä on oireiden voimakkuus asteikolla 0 - 10 (0=ei kipua tai oireita, 10=pahin mahdollinen kipu)

Lyhyt vastausteksti

Liite 2. Kuvauslupa

Kuvaamisen tarkoitus:

FMS – mittausten tulosten analysoinnin helpottamiseksi kuvaamme (video / valokuva) testitilanteen kahdella videointilaitteella. Videoita käytetään testin tulosten analysointiin sekä niitä tullaan mahdollisesti näyttämään opinnäytetyön esittelytilaisuudessa Seinäjoen Ammattikorkeakoulun tiloissa. Videot sekä kuvat tullaan hävittämään opinnäytetyön valmistumisen jälkeen.

Vapaaehtoisuus ja salassapito:

Olen tietoinen siitä, että minun kuvaamiseni on vapaaehtoista. Olen tietoinen myös siitä, että kuvaaminen ei aiheuta minulle minkäänlaisia kustannuksia, henkilöllisyyteni jää vain tutkijoiden (ft- opiskelijat & ohjaavat opettajat) tietoon, ja minua koskeva aineisto hävitetään opinnäytetyön valmistumisen jälkeen. Voin halutessani keskeyttää osallistumiseni kuvaukseen, milloin tahansa ilman, että minun täytyy perustella keskeyttämistäni.

Huomioitavaa:

- Mikäli kuvauslupaa ei myönnetä, perustuu FMS mittaustulokset testihetkellä tehtyyn arvioon, joka voi antaa virheellisen tuloksen
- Alaikäisen kuvauslupa pyydetään kirjallisena lapsen huoltajilta.
- Kuvia ei käytetä kaupallisessa, epäasiallisessa tai loukkaavassa tarkoituksessa.

Lupa video- ja valokuvaukseen *

- Kyllä
- Ei
- Olen alaikäinen

Liite 3. FMS-testilomake



NAME: _____ DATE: _____ DOB: _____

ADDRESS: _____

CITY, STATE, ZIP: _____ PHONE: _____

SCHOOL/AFFILIATION: _____

HEIGHT: _____ WEIGHT: _____ AGE: _____ GENDER: _____

PRIMARY SPORT: _____ PRIMARY POSITION: _____

HAND/LEG DOMINANCE: _____ PREVIOUS TEST SCORE: _____

TEST		RAW SCORE	FINAL SCORE	COMMENTS
DEEP SQUAT				
HURDLE STEP	L			
	R			
INLINE LUNGE	L			
	R			
SHOULDER MOBILITY	L			
	R			
SHOULDER CLEARING TEST	L +/-			
	R +/-			
ACTIVE STRAIGHT-LEG RAISE	L			
	R			
TRUNK STABILITY PUSHUP				
	EXTENSION CLEARING TEST +/-			
ROTARY STABILITY	L			
	R			
FLEXION CLEARING TEST +/-				
TOTAL SCREEN SCORE				

Raw Score: This score is used to denote right and left side scoring. The right and left sides are scored in five of the seven tests and both are documented in this space.

Final Score: This score is used to denote the overall score for the test. The lowest score for the raw score (each side) is carried over to give a final score for the test. A person who scores a three on the right and a two on the left would receive a final score of two. The final score is then summarized and used as a total score.

Clearing Test: A positive indicates pain. A negative indicates no pain. If pain is present (+), the score for that test would result in a 0.

The logo consists of the letters 'FMS' in a bold, white, sans-serif font, centered within a red square.

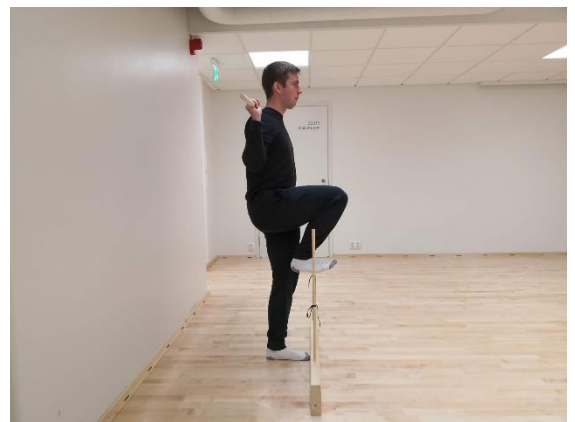


Liite 4. FMS-testiliikkeet

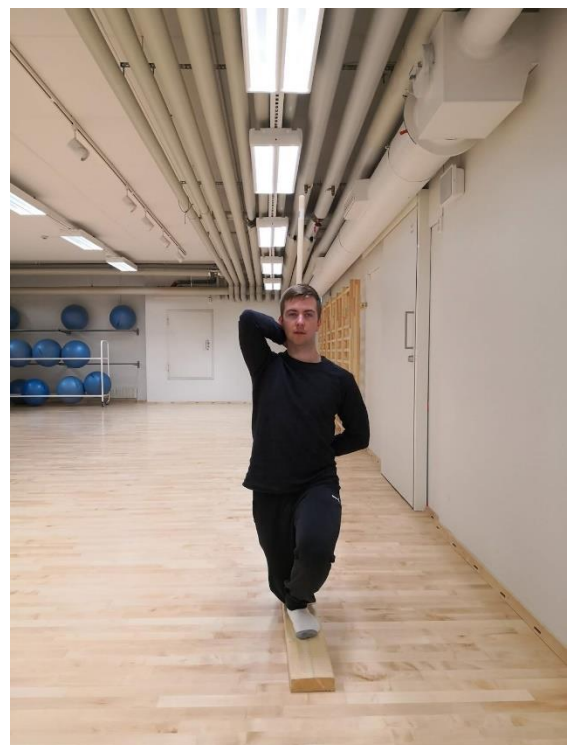
Syväkyökky



Aita-askellus



Askelkyökky linjassa

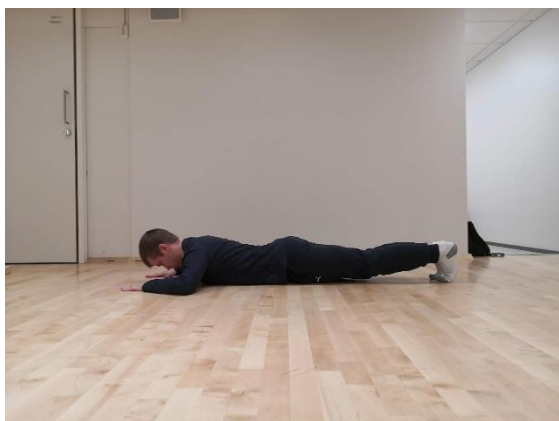




Olkapäiden liikkuvuus



Suoran jalan nosto



Punnerrus



Kiertoliikkeen vastustaminen

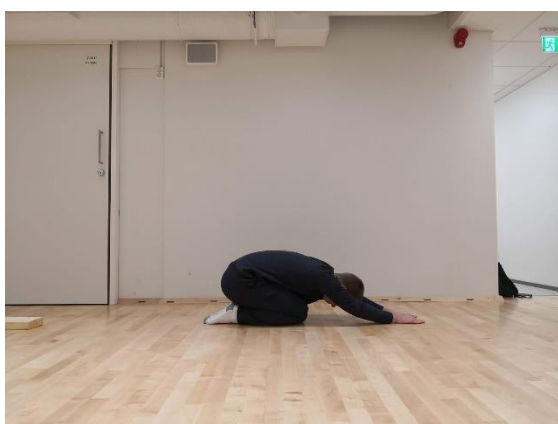


Selvitystestit

Aktiivinen scapulan stabiliteetti



Rangan ekstensio



Rangan fleksio