

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta  
Fysioterapeuttikoulutus

Essi Nokelainen, Annika Timperi

## **Restoraattoriharjoittelu multippeliskleroosia sairastavilla**

Opinnäytetyö 2018

## Tiivistelmä

Essi Nokelainen, Annika Timperi  
Restoraattoriharjoittelu multippeliskleroosia sairastavilla, 44 sivua, 10 liitettä  
Saimaan ammattikorkeakoulu  
Sosiaali- ja terveysala, Lappeenranta  
Fysioterapeuttikoulutus  
Opinnäytetyö 2018  
Ohjaaja: Yliopettaja Kari Kauranen, Saimaan ammattikorkeakoulu

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia, miten kuuden viikon säännöllinen polkuharjoittelu restoraattorilla vaikuttaa multippeliskleroosia eli MS-tautia sairastavan toimintakykyyn, lihasvoimaan ja peruskestävyyteen. Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Lappeenrannassa sijaitsevan Neuroliiton ylläpitämän Palvelutalo Satakielen kanssa. Tutkimukseen osallistui neljä vapaaehtoista Palvelutalo Satakielen asukasta. Harjoittelu tapahtui Motomed Muvi -laitteella polkien ylä- ja alaraajoilla samanaikaisesti. Interventiojakso kesti kuusi viikkoa.

Tämä opinnäytetyö oli määrällinen tutkimus, jossa tiedonkeruumenetelminä käytettiin lihasvoimamittausta ylä- ja alaraajoista sekä kestävyuden testausta Motomed Muvi -laitteella polkien. Toimintakykyä arvioitiin muunnellun Barthel-indeksin avulla. Barthel-indeksi täytettiin haastattelun perusteella. Tutkimus sisälsi kolme mittauskertaa. Ennen interventiojaksoa koehenkilöille suoritettiin alkumittaus ja kuuden viikon jälkeen loppumittaus. Lisäksi kolmen viikon harjoittelun jälkeen suoritettiin välimittaus, jotta harjoittelun intensiteettiä pystyttiin nostamaan progressiivisesti viimeisille harjoitteluviikoille.

Opinnäytetyössä verrattiin koehenkilöiden tuloksia eri mittauskertojen välillä. Mittaustuloksissa ei tapahtunut tilastollisesti merkitsevää muutosta. Mittaustuloksissa oli vaihtelevuutta mittauskertojen ja koehenkilöiden kesken. Pienen ja heterogeenisen otoksen sekä lyhyen interventiojakson takia tutkimuksen tuloksia ei voida yleistää koskemaan perusjoukkoa. Puolet koeryhmästä koki harjoittelujakson vaikuttaneen positiivisesti omaan toimintakykyynsä, kuten esimerkiksi kävelyyn ja yläraajojen kestovoimaan. Tutkimus antoi koehenkilöille ja yhteistyökumppanille käytännön tietoa ja kokemusta restoraattoriharjoittelusta. Koehenkilöiden havaitsema hyöty omassa toimintakyvyssä voi toimia motivaattorina harjoittelun jatkamiselle. Jatkotutkimuksissa otoskoon tulisi olla suurempi ja interventiojakson pidempi, jotta yleistettävissä olevia tuloksia voidaan saada.

Asiasanat: multippeliskleroosi, toimintakyky, lihasvoima, kestävyys, restoraattori, kuntoutus, Motomed Muvi

## **Abstract**

Essi Nokelainen, Annika Timperi

Training with a pedal exerciser in the rehabilitation of patients with multiple sclerosis, 44 pages, 10 appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Health Care and Social Services, Lappeenranta

Degree Programme in Physiotherapy

Bachelor's Thesis 2018

Instructor: Principal Lecturer Kari Kauranen, Saimaa University of Applied Sciences

This thesis examined the effect of regular pedaling exercise on functional capacity, strength and endurance in multiple sclerosis patients. This thesis was created in co-operation with Satakieli, an assisted living facility of the Finnish Neuro Society. In this study the pedaling exercise was done with Motomed Muvi. The intervention lasted six weeks.

The study was quantitative and included four subjects. The data was collected by testing muscle strength and endurance in the upper and lower extremities. The endurance testing happened with Motomed Muvi. The Barthel index was filled out based on individual interviews, and utilized to measure the functional capacity of the subjects. The subjects were tested before, during and after the intervention. The test during the intervention was used to keep the training progressive.

In this study the results were analyzed and compared between the three measurements. No statistically relevant changes were present in the results. Individual variability between measurements and subjects was observed. The results cannot be generalized due to the small and heterogenous sample size. Half of the subjects felt that pedal exercising affected their functional capacity and movement, for example in gait and upper extremity strength. Future studies executed in this area should use a larger group of subjects and a longer intervention.

Keywords: multiple sclerosis, functioning, muscle strength, endurance, pedal exerciser, rehabilitation, Motomed Muvi

## Sisällys

1	Johdanto.....	5
2	Multippeliskleroosi.....	6
2.1	Etiologia.....	6
2.2	Diagnosointi.....	7
2.3	Taudin eteneminen.....	7
2.4	Oireet ja toimintakyky.....	9
2.5	Hoito.....	12
2.6	Kuntoutus ja fysioterapia.....	13
3	Lihaskoivu- ja kestävyyskharjoittelu MS-potilaalla.....	15
4	Restoraattoriharjoittelu.....	17
5	Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat.....	18
6	Opinnäytetyön toteutus.....	19
6.1	Tutkimusasetelma.....	19
6.2	Koehenkilöt.....	22
6.3	Tiedonhankintamenelmät.....	22
6.4	Motomed Muvi – harjoittelujakso.....	25
6.5	Opinnäytetyön eettiset näkökulmat.....	27
6.6	Aineiston analysointi.....	27
7	Tulokset.....	28
7.1	Motomed Muvi -harjoittelun vaikutus toimintakykyyn.....	28
7.2	Motomed Muvi -harjoittelun vaikutus lihasten kestoivoimaan.....	29
7.3	Motomed Muvi -harjoittelun vaikutus peruskestävyyteen.....	31
8	Pohdinta.....	35
8.1	Aineisto.....	35
8.2	Menetelmät.....	35
8.3	Tulokset.....	37
9	Johtopäätökset ja jatkotutkimusaiheet.....	39
	Kuvat.....	40
	Taulukot.....	40
	Lähteet.....	41

## Liitteet

- Liite 1 Kyselylomake
- Liite 2 Muunneltu Barthel-indeksi
- Liite 3 Borgin RPE-tilulukko
- Liite 4 Muunneltu ylösnousutesti
- Liite 5 Muunneltu yläraajojen dynaaminen nostotesti
- Liite 6 Tuloslomake
- Liite 7 Harjoituspäiväkirja
- Liite 8 Saatekirje henkilökunnalle
- Liite 9 Suostumuslomake
- Liite 10 Saatekirje koehenkilöille

# 1 Johdanto

Multippeliskleroosi eli MS-tauti on yhteiskunnallisesti merkittävä sairaus, sillä se on yleisin neurologinen sairaus nuorten aikuisten keskuudessa. Suomessa sairastuneita on noin 7000 ja sairaus on kaksi kertaa yleisempi naisilla kuin miehillä. (Atula 2015.) Suomessa MS-tauti on kolmanneksi suurin työkyvyttömyyseläkkeiden aiheuttaja 16–44-vuotiailla (MS-tauti: Käypä hoito -suositus, 2015).

MS-taudilla on usein suuri merkitys yksilön toimintaan ja itsenäiseen pärjäämiseen. MS-tauti aiheuttaa erilaisia oireita, esimerkiksi motorisia ongelmia. Oireet usein laskevat sairastuneen toimintakykyä ja vaikeuttavat selviämistä itsenäisesti. (MS-tauti: Käypä hoito -suositus, 2015.) Poikkeava uupumus on MS-taudin yksi häiritsevimmistä oireista, ja se on usein ensimmäinen oire taudin alkuvaiheessa (Weiland, Jelinek, Marck, Hadgkiss, van der Meer, Pereira & Taylor 2015). Lisäksi kipu ja spastisuus ovat merkittäviä MS-taudin oireita (Sullivan, Schmitz & Fulk 2014, 723-726).

MS-taudissa monipuolisella kuntoutuksella on suuri merkitys (Neuroliitto 2017a). MS-tautia on tutkittu paljon ja tutkimuksia sekä opinnäytetöitä MS-tautiin liittyen on tehty esimerkiksi lihasvoimaharjoittelun ja ratsastusterapian osalta. Restoraattoriharjoittelua voidaan käyttää osana kuntoutusta. Restoraattoria on käytetty joissakin tutkimuksissa harjoittelun välineenä, mutta tässä tutkimuksessa käytettävä uutta laitemallia ei ole tutkittu opinnäytetöissä. Kiinnostus neurologiseen fysioterapiaan johti tämän opinnäytetyön aihealueen valintaan. Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Neuroliiton ylläpitämän Palvelutalo Satakien kanssa. Palvelutalo Satakieli hankki Motomed Muvi -laitteen toukuussa 2017 ja ehdotus opinnäytetyön aiheesta tuli yhteistyökumppanilta.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, miten kuuden viikon mittainen Motomed Muvi -harjoittelujakso vaikuttaa MS-tautia sairastavan henkilön toimintakykyyn. Harjoittelun vaikuttavuutta tutkitaan lihasvoima- ja polkuharjoittelutes-teillä. Toimintakykyä arvioidaan kyselylomakkeen ja havainnoinnin avulla.

## 2 Multippeliskleroosi

Multippeliskleroosi eli MS-tauti luokitellaan autoimmuunitauteihin. MS-taudissa keskushermostossa tapahtuu demyelinaatiota, joka tarkoittaa tulehdusmuutoksien aiheuttamia vaurioita hermosolujen myeliinivaipoissa. Vauriot tapahtuvat aivojen valkoisen aineen, selkäytimen ja näköhermon hermohaarakkeissa. Taudin tarkkaa syntyperää ei tiedetä, mutta on epäilty, että sairastumiseen vaikuttavat esimerkiksi perimä, lapsuudessa sairastetut virusinfektiot, auringonvalon ja D-vitamiinin puute sekä tupakointi. MS-taudin katsotaan olevan ympäristötekijöiden ja perintötekijöiden yhteisvaikutuksesta syntyvä. (Atula 2015.)

### 2.1 Etiologia

Hermokudos koostuu hermosoluista, eli neuroneista, sekä neuroglia soluista, jotka ovat hermotukisoluja. Jokaisessa neuronissa on sooma, jossa tapahtuu suurin osa hermosolun tehtävistä. Viestit hermosoluun ja sieltä pois kulkevat tuojahaarakkaiden, eli dendriittien, sekä viejähaarakkeiden, eli aksonien kautta. (Kauranen 2011, 40-42.)

MS-taudissa hermosoluissa tapahtuu demyelinaatiota, eli aksonien myeliinivaippa vahingoittuu. Myeliinin vaurioituminen aiheuttaa MS-taudin oireet. Etenkin taudin alkuvaiheessa myeliinitupet pystyvät vielä korjaantumaan. Jos tulehdus pääsee vaurioittamaan myös itse aksonia, on muutos pysyvä. Kun immuunijärjestelmän hyökkäykset jatkuvat ja uusiutuvat, on myös myeliinin korjaantumisprosessi vaikeampaa. Aivojen plastisiteetin ansiosta vaurioituneet hermoston osat voidaan osittain kiertää, ja tiedonkulku voi jatkua eri reittiä pitkin. (Wakerley, Nicholas & Malik 2008; Soinila, Kaste, Launes & Somer 2001, 344.)

Vaikka taudin syntymekanismi on edelleen epäselvä, on siitä olemassa neljä teoriaa. Ensimmäisen teorian mukaan keskushermoston hermosoluihin tulee taudin aiheuttama infektio ja elimistö alkaa muodostaa vasta-aineita omia kudoksiaan kohtaan aiheuttaen vaurioita hermosoluissa. Toisen teorian mukaan myeliiniä muodostavissa soluissa tapahtuu ohjelmoitu solukuolema. Se aiheuttaa tulehduksen hermosoluissa, joita elimistön oma puolustusjärjestelmä alkaa

puolestaan tuhota. Kolmannessa teoriassa kerrotaan keskushermoston vaurioituvan viruksen ja elimistön omien antigeenien samankaltaisuuden takia. Neljäs teoria pohjautuu myös virusinfektioon, joka saa keskushermoston ulkopuoliset T-solut tuhoamaan keskushermoston neuroneja. (Kauranen 2017, 359.)

## **2.2 Diagnosointi**

MS-taudin toteamiseen voidaan käyttää eri tutkimuskeinoja, esimerkiksi selkäydinpunktiota ja verikokeita. Magneettikuvaus on myös yksi keino, jonka avulla saadaan tietoa myös taudin progressiosta. (Wakerley ym. 2008.) MS-taudin Käypä Hoito -suosituksen (2015) mukaan magneettikuvauksella voidaan tutkia mahdollinen hajapesäkkeisyys ja pesäkkeiden mahdollinen lisääntyminen taudin edetessä.

Diagnoosia ei tehdä yksittäisten oireiden tai löydösten perusteella. Sairauden toteaminen vaatii kliinistä tutkimusta ja lopullinen diagnoosi tehdään yhdessä oireista ja löydöksistä. Diagnosointiin käytetään McDonaldin vuoden 2010 kriteereitä. Oireiden ja kliinisten löydösten perusteella tehdään lisätutkimuksia MS-diagnoosin varmistamiseksi. MS-taudin diagnosointi edellyttää myös, että keskushermoston vaurioiden hajapesäkkeisyys pystytään tutkimuksilla todentamaan ja että muut mahdolliset sairaudet on poissuljettu. (MS-tauti: Käypä Hoito -suositus, 2015.)

McDonaldin kriteerit määrittelevät tarpeen lisätutkimuksiin oireiden ja kliinisten löydösten perusteella. Oireet ja löydökset on jaettu viiteen luokkaan. Esimerkiksi, jos potilaalla on kaksi tai useampi erillistä MS-tautiin viittaavaa oirejaksoa ja vähintään kaksi kliinistä löydöstä erillisistä keskushermoston vaurioista, suositellaan lisätutkimuksiksi magneettikuvausta ja selkäydinnestetutkimusta diagnoosin varmistamiseksi. Jos nämä tutkimukset antavat negatiiviset tulokset, voidaan MS-tauti diagnosoida vain, jos parempaa selitystä oireille ei löydetä. (MS-tauti: Käypä Hoito -suositus, 2015.)

## **2.3 Taudin eteneminen**

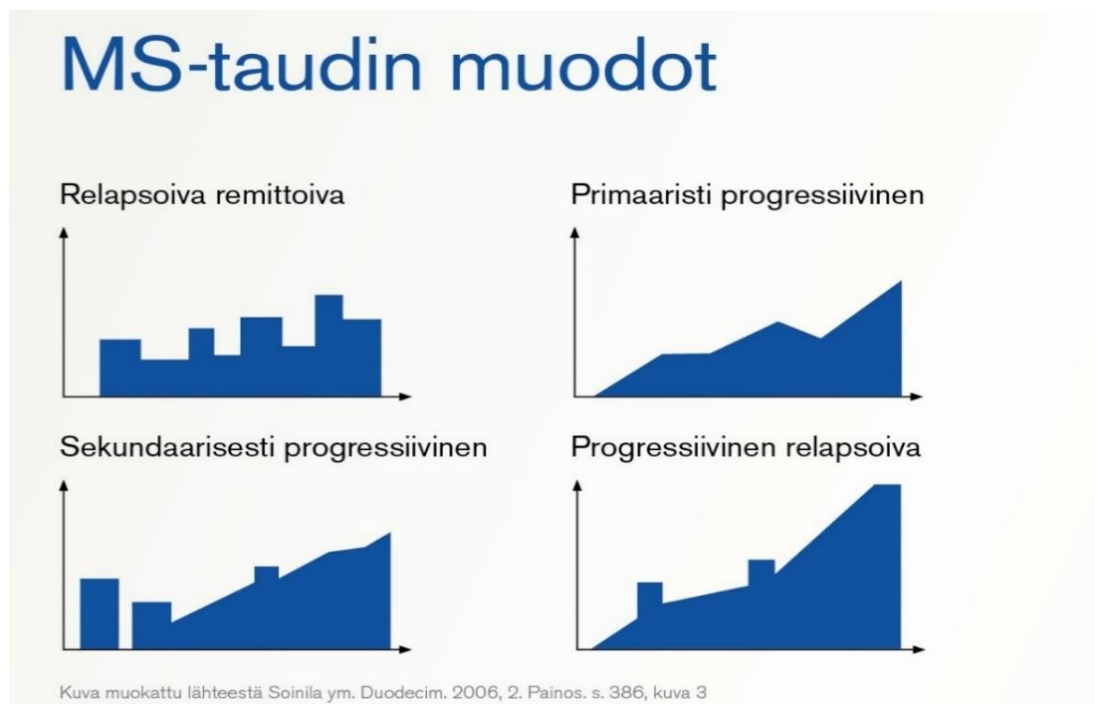
MS-taudista tunnetaan erilaisia muotoja (kuva 1). Suurimmalla osalla sairastuneista tauti on aaltomaisesti etenevä, eli taudin relapsoiva-remittoiva muoto,

jolloin sairauteen liittyy pahenemisvaiheita ja parempia kausia. Aaltomaisessa muodossa myös oireet muuttuvat tulehduspesäkkeen sijainnin mukaan. Pahenemisvaiheen voi aiheuttaa esimerkiksi infektio. (Kauranen 2017, 360.)

Taudin pahenemisvaiheet voivat jäädä pois vuosien kuluessa, mutta tauti jatkaa kuitenkin etenemistään. Tätä tautimuotoa kutsutaan sekundaarisesti progressiiviseksi. Pahenemisvaiheiden poisjäännin jälkeen toimintakyky heikkenee hitaammin, mutta tasaista tahtia. (Kauranen 2017, 360.)

Lisäksi tunnetaan primaarisesti progressiivinen tautimuoto, jolloin liikkumis- ja toimintakyky heikkenevät tasaista tahtia sairauden alusta lähtien. Tässä muodossa erillisiä pahenemisvaiheita ei ole. Lisäksi on olemassa harvinaisempi, progressiivisesti relapsoiva tautimuoto. Siinä potilas kokee pahenemisvaiheita, mutta tauti etenee kuitenkin myös pahenemisvaiheiden välissä. (Kauranen 2017, 360.)

MS-taudin diagnooseista noin yksi viidesosa kuuluu hyvälaatuisen tautimuodon luokkaan (Kauranen 2017, 360). Tämä muoto on vähäoireinen, ja sairastuneella saattaa tapahtua vain yksi pahenemisvaihe elämänsä aikana (Atula 2015).



Kuva 1. MS-taudin muodot (MS-NYT 2017)



On olemassa myös useita muita keskushermoston demyelinaatiosairauksia. Marburgin tauti on MS-taudin harvinainen akuutti muoto. Se johtaa kuolemaan noin vuodessa. Toinen demyelinaatiosairaus on Balon tauti, joka on yksivaiheinen ja johtaa kuolemaan muutamassa kuukaudessa tai jopa viikoissa. (Soinila ym. 2001, 356; Kauranen 2017, 360.)

Devicin taudissa sairastuneelle kehittyy yhtäaikaisesti näköhermontulehdus ja symmetrinen demyelinaatio selkäyttimeen. Devicin tauti voi olla yksivaiheinen tai relapsoiva. ADEM eli akuutti disseminoitunut enkefalomyeliitti syntyy usein rokotteen tai virusinfektion jälkeen. Sairastuneelle kehittyy näköhermon, selkäytimen ja aivorungon vaurioita, ja myös enkefalopatia, joka johtaa tajuttomuuteen. Tautiin sairastuneiden kuolleisuus on noin 25%. (Soinila ym. 2001, 356.)

Schilderin taudissa eli diffuusiskleroosissa demyelinaatiomuutokset näkyvät otsa- ja päälakilohkojen alueella, ja sairaus voi vaikuttaa esimerkiksi potilaan käyttäytymiseen ja älylliseen toimintaan, mutta aiheuttaa myös monia muita oireita. Schilderin tauti oli ennen kuolemaan johtava, mutta nykyisen tehohoidon avulla taudin kulkua on pystytty rajoittamaan. (Neuroliitto 2002.)

## **2.4 Oireet ja toimintakyky**

Ihmisen toimintakykyä määrittävät fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset tekijät ja se muodostuu näiden osa-alueiden välisestä tasapainotilasta. Toimintakyky määrittää henkilön selviämistä päivittäisistä toiminnoista arjessa, työssä ja vapaaajalla. (Arokoski, Mikkelsen, Pohjolainen & Viikari-Juntura 2015, 20.)

Fyysinen suorituskky tarkoittaa ihmisen kykyä selviytyä lihastyötä vaativista suorituksista ja toiminnoista. Fyysinen suorituskky pitää sisällään eri osa-alueita, jotka osaltaan vaikuttavat suorituskyyyn tasoon. Osa-alueita ovat esimerkiksi henkilön motivaatio, taito, lihasten voima ja kyky oikeaan suoritustekniikkaan. (Peltonen 2013.)

MS-tauti aiheuttaa erilaisia toiminta- ja suorituskyyyn vaikuttavia oireita, jotka riippuvat vaurioituneiden alueiden sijainnista. 50%:lla sairastuneista esiintyy heikkoutta tai tunnottomuutta yhdessä tai useammassa raajassa, kun taas 25%:lla oireena on näköhermon tulehdus. Muita oireita voivat olla huimaus ja

kaksoiskuvat, jotka johtuvat aivorungon toiminnan häiriöstä. Lisäksi sairastuneilla voi esiintyä suolen ja rakon hallinnan ongelmia, alaraajojen heikkoutta ja tuntopuutoksia. (Wakerley ym. 2008.)

Spastisuus on merkittävä oire, jota esiintyy 75%:lla MS-tautiin sairastuneista. MS-tauti vaikuttaa myös kognition heikkenemiseen, esimerkiksi lähimuistin osalta. Myös kipu on erittäin yleinen oire MS-tautia sairastavilla. Kipua kokee arviolta 80% potilaista ja lähes puolella sairastuneista kipu on kroonista. (Sullivan ym. 2014, 723-726.)

Potilaan motivaatio muun muassa kuntoutukseen ja toimintakyvyn ylläpitämiseen on aina yksilöllistä, mutta MS-asiakkaalla siihen vaikuttavat myös mahdolliset mielialaoireet. MS-potilaiden keskuudessa on todettu suurempi riskialttius sairastua masennukseen verrattaessa terveisiin henkilöihin. (Lewis, Williams, KoKo, Woolmore, Jones & Powell 2017.)

Suurimmat toimintakykyä alentavat tekijät MS-taudissa ovat uupumus, kävelyn vaikeudet ja tasapainon heikentyminen. Noin puolet sairastuneista tarvitsee käyttöönsä apuvälineen 15-32 vuotta diagnoosista ja Suomessa yli puolet sairastuneista on työkyvyttömyyseläkkeellä. (Arokoski ym. 2015, 304.) Poikkeava uupumus on yleisin sekä usein ensimmäinen huomattu oire MS-potilailla, ja se todetaan 90%:lla potilaista. Uupuminen koetaan usein häiritsevimpänä kaikista oireista. Lämpöherkkyys on myös yksi MS-taudin oireista ja lämpimässä ympäristössä oleilun on huomattu lisäävän uupumusta. MS-taudissa esiintyvä uupumus on invalidisoivaa ja siihen vaikuttavat hoitokeinot ovat rajallisia. Uupuminen vaikeuttaa selviytymistä arjessa ja työelämässä. (Weiland ym. 2015.)

MS-taudissa esiintyy motorisia ongelmia, jotka näkyvät esimerkiksi kävelyn ja liikkumisen vaikeutena. Taudin oireena voivat olla ataksia sekä raajakoordinaation ongelmat, jotka aiheuttavan kävelyn ja tasapainon häiriöitä. Myös huimaus häiritsee usein MS-asiakkaan toimintaa. Kun demyelinaation aiheuttama vaurio on hermoston liikeradoissa, oireet näkyvät raajojen lihasheikkoutena ja spastisuutena. Tuntoratojen vaurio puolestaan aiheuttaa keskushermostoperäisiä tuntopuutoksia, poikkeavia tuntoelämyksiä tai hermosärkyoireita. Motoristen taito-

jen vaikeutuminen näkyy MS-asiakkaan toiminta- ja suorituskyvyssä. (MS-tauti: Käypä Hoito -suositus, 2015.)

Kun kävely ja liikkuminen vaikeutuvat, on kotona ja arjessa selviytyminen hankalampaa ja sairastunut voi tarvita ulkopuolista apua. Motoristen oireiden lisäksi MS-potilailla voi esiintyä esimerkiksi näkövammaisuutta, mielialaoireita ja muistivaikeuksia. Taudin vaikutus toimintakyvyn alenemiseen on näin ollen moninainen. (Atula 2015.)

MS-potilailla toimintakyvyn laskua kuvataan yleensä myös EDSS-luokituksella (*engl. Expanded Disability Status Scale*). EDSS-luokitus on esitelty kuvassa 2. Luokituksessa on 20 porrasta, joista 0 tarkoittaa normaalia toimintakykyä ja 10 MS-taudin seurauksena aiheutunutta kuolemaa. Asteikon eri arvot tarkoittavat eri asteista toimintakykyä. Portaat 1,0-3,5 osoittavat hyvää toimintakykyä ja vain vähäisiä neurologisia löydöksiä, 4,0-7,0 luokittelevat rajoittunutta kävelyä ja 9,0-9,5 aivorungon toimintaa. Noin 50% MS-tautia sairastavista luokitellaan arvoihin 0-5,5. (Soinila ym. 2001, 349-350.)

0	Normaali neurologinen tutkimus
1,0–3,5	Vähäisiä tai kohtalaisia neurologisia löydöksiä, kävelykyky normaali
4,0	Kävelee apuvälineittä ja levähtämättä vähintään 500 metriä yhtäjaksoisesti
4,5	Kävelee apuvälineittä ja levähtämättä vähintään 300 metriä yhtäjaksoisesti
5,0	Kävelee apuvälineittä ja levähtämättä vähintään 200 metriä yhtäjaksoisesti
5,5	Kävelee apuvälineittä ja levähtämättä vähintään 100 metriä yhtäjaksoisesti
6,0	Kävelee yhtä tukikeppiä käyttäen välillä levähtäen tai levähtämättä 100 metriä yhtäjaksoisesti
6,5	Kävelee kahta tukisauvaa käyttäen levähtämättä vähintään 20 metriä yhtäjaksoisesti
7,0	Kävelee korkeintaan viisi metriä käyttäen apuvälinettä, käyttää pyörätuolia
7,5	Kävelee korkeintaan pari askelta, saattaa tarvita apua pyörätuolista siirtyessä
8,0	Pystyy istumaan pyörätuolissa, yläraajojen toiminta kohtalainen
8,5	Vuodepotilas, yläraajojen toiminta rajoittunut
9,0	Autettava vuodepotilas, kommunikointi ja nieleminen onnistuu
9,5	Täysin autettava vuodepotilas, kommunikaatio ja nieleminen vaikeutunut
10,0	MS-tautiin liittyvä kuolema

Kuva 2. EDSS-luokitus (Soinila ym. 2001, 350)

MS-potilaan toimintakykyä arvioidaan jatkuvasti terveydenhuollossa ja kuntoutuksessa ja sen arviointiin käytetään ICF-luokitusta. ICF (*engl. International Classification of Functioning, Disability and Health*) on kansainvälinen toiminta-

kyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden luokitus, joka kattaa ihmisen kaikki elämän osa-alueet ja toimintakykyyn vaikuttavat tekijät. ICF-luokitus takaa yhtenäisen ja kokonaisen arviointitavan ihmisen toimintakyvylle. (THL 2016.)

## 2.5 Hoito

MS-taudin hoitoon on olemassa monia eri lääkkeitä, joita käytetään diagnosoitun taudin etenemismuodon mukaisesti, ja esimerkiksi pahenemisvaiheisiin on omat lääkkeensä. Lääkehoito aloitetaan mahdollisimman nopeasti diagnoosin jälkeen. MS-taudin lääkehoidosta ei ole tehty luotettavia pitkäaikaistutkimuksia, joten lääkityksen tehosta ei ole näyttöä pitkällä aikavälillä. (MS-tauti: Käypä Hoito -suositus, 2015.) Esimerkiksi aaltomaisesti etenevässä MS-taudissa voidaan käyttää ensilinjan lääkehoitona beetainterferoneita. Jos tauti on aktiivinen, tai ensilinjan lääkehoito ei tehoa, siirrytään toisen linjan lääkehoitoon. Toissijaiseksi hoidoksi suositellaan alemtutsumabia, fingolimodia tai natalitsumabia. Jos toisenkaan linjan hoito ei ole vaikuttavaa, tai jos tauti on muuttumassa toissijaisesti eteneväksi, muutetaan lääkehoito kolmannen linjan mukaiseksi. Kolmannen linjan lääkehoidossa voidaan käyttää esimerkiksi mitoksantronihoitoa. (MS-tauti: Käypä Hoito -suositus, 2015.) MS-taudin aiheuttamat oireet, kuten esimerkiksi masennus, kipu tai spastisiteetti ovat usein hoidettavissa omilla lääkityksillään (Wakerley ym. 2008). Spastisiteettia ilmenee suurella osalla sairastuneista ja sitä hoidetaan baklofeenilla, titsanidiinilla tai lihakseen annettavilla botuliinipistoksilla (Kauranen 2017, 362).

MS-tautiin ei ole parannuskeinoja, mutta uusia hoitomuotoja kehitetään jatkuvasti. Uusimpana hoitomuotona on kokeiltu kantasoluhoitoa. Tämän hetkiset markkinoilla olevat lääkkeet pyrkivät hillitsemään tulehdusreaktioita, mutta hermosolun vaurioihin niillä ei pystytä vaikuttamaan. Luuytimen kantasolusiirrolla pyritään korjaamaan vaurioituneita myeliinituppia. Kantasoluhoitoa tutkitaan, jotta sitä päästäisiin käyttämään kliinisesti. (Narkilahti, Hovatta, & Elovaara 2009.) Eräässä kohorttitutkimuksessa käytettiin kantasoluhoitoa 281 MS-potilaalla vuosien 1995-2006 aikana. Tutkimukseen osallistuneiden EDSS-luokitukset olivat välillä 1.5-9, jolloin mediaani oli 6.5. Kantasolusiirtoon liittyvä kuolleisuus oli 2,8% sadan päivän kuluessa siirteestä, ja 46% koehenkilöistä selvisi ilman taudin pahenemisvaiheita viisi vuotta siirteen jälkeen. Tutkimuksen

mukaan primaaristi progressiivista MS-tautia ja sekundaarisesti progressiivista MS-tautia sairastavien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa taudin etenemisessä tutkimuksen aikana ( $p=0.63$ ). (Muraro, Pasquini & Atkins 2017.)

Lääkehoidon ohella MS-potilaalle on tärkeää tarjota moniammatillista kuntoutusta, jotta sairastuneiden toiminta- ja liikuntakyky säilyisi ja heidän olisi mahdollista pärjätä työelämässä pidempään. (MS-tauti: Käypä Hoito -suositus, 2015.) MS-tautiin sairastuneen kuntoutus sisältää yleensä yksilöllistä pitkäaikaista fysioterapiaa ja yksilöllisiä kuntoutusjaksoja (Arokoski ym. 2015, 304-305). MS-potilaan olisi hyvä saada henkilökohtainen kuntoutussuunnitelma, ja kuntoutuksen eri tahoja voidaan yrittää ketjuttaa, jotta kuntoutus olisi yhteneväistä. MS-potilaan kuntoutus voi sisältää myös toimintaterapiaa, sopeutumisvalmennuksia sairastuneelle ja hänen läheisilleen, ammatillista kuntoutusta tai esimerkiksi palveluasumista. Sairastuminen tapahtuu yleensä nuorilla aikuisilla, joten perhe-elämän vaikutukset tulee huomioida kuntoutuksessa. (Rissanen, Kallanranta & Suikkanen 2008, 237-244.) Taudin itsehoitoon kuuluu myös bakteeritulehdusten välttäminen ja niiden kunnollinen hoito (Kauranen 2017, 363).

## **2.6 Kuntoutus ja fysioterapia**

Monioireisessa ja etenevässä MS-taudissa monipuolisella kuntoutuksella on suuri merkitys. Kuntoutuksen tulisi olla elinikäistä, eikä rajoittua vain sairastumisen alkuun. Jokaisen sairastuneen laadukkaan kuntoutuksen takaamiseksi moniammatillisen tiimin tulisi laatia potilaalle yksilöllinen kuntoutussuunnitelma. Sairastuneella on myös mahdollisuus osallistua erilaisille sopeutumisvalmennus- ja kuntoutuskursseille. Oireiden hallintaa ja itsehoitoa on tärkeää oppia jo taudin alkuvaiheessa, ennen kuin sairauden vaikutukset työ- ja toimintakykyyn ovat suuremmat. (Neuroliitto 2017b.) Kuntoutus voi sisältää sopeutumisvalmennuksen ja kuntoutuskurssien lisäksi fysioterapiaa, toimintaterapiaa ja puheterapiaa (Potilaan lääkirilehti 2014). Lisäksi tulisi ottaa huomioon sairastuneen psyykinen puoli ja esimerkiksi mahdollistaa tarvittaessa tapaaminen psykologin kanssa (Neuroliitto 2017b).

Fysioterapia on merkityksellisessä osassa MS-tautia sairastavan toimintakyvyn ylläpitämisessä ja oireiden hoidossa. Etenkin sairauden alkuvaiheessa terapia

saattaa olla enemmän neuvontaa ja ohjausta. Sairastunutta on hyvä tiedottaa liikunnallisen elämäntavan hyödyistä ja vaikutuksista yleiseen terveydentilaan ja oireiden hallintaan. Myöhemmin, kun liikkumiskyvyn vaikeuksia alkaa esiintyä, kuvaan astuu myös säännöllinen fysioterapia. (Romberg 2015.)

MS-taudissa fysioterapia määräytyy sairastuneen oireiden mukaisesti. Oireet vaihtelevat sen mukaan, mihin keskushermoston osaan hermojen vaurio on kohdistunut. MS-taudin fysioterapia voidaan jakaa kolmeen osaan: terapeuttinen harjoittelu fyysisen suorituskyvyn harjoittamiseksi, terapeuttinen harjoittelu liikkumisen harjoittamiseksi ja fysioterapia tai fysikaalinen terapia oireiden hoidossa. (Potilaan lääkärilehti 2014.) Toinen jako Kaurasen (2017) mukaan on oireiden ennaltaehkäisy taudin alkuvaiheessa, fyysisen suorituskyvyn säilyttäminen ja parantaminen taudin keskivaiheilla sekä suorituskyvyn ylläpito taudin myöhemmässä vaiheessa.

Fysioterapiamenetelmien käyttö eri osa-alueissa on riippuvaista kuntoutujan toimintakyvystä. Terapian tavoitteet luodaan yksilöllisesti, ja terapian sisältö on vaihtelevaa sairastuneen tarpeiden mukaan. Se voi sisältää esimerkiksi tasapainoharjoituksia, lihasvoimaharjoitteita tai allasterapiaa. Edenneessä taudissa terapia voi olla liikeharjoittelua, jolloin ylläpidetään liikelaajuuksia ja säilynyttä lihasaktivaatiota esimerkiksi manuaalisen tai avustetun liikkeen avulla. (Romberg 2015.) Fysioterapiassa voidaan myös hyödyntää erilaisia kivunhoidon ja spastisuuden lievittämisen menetelmiä, kuten sähköhoitoja ja venyttelyä, sekä toteuttaa apuvälinetarpeen arviointia. Myös taudin aiheuttamat mahdolliset sensoriset ongelmat tulisi huomioida terapiaa suunnitellessa ja tarjota proprioseptiikalle haasteita esimerkiksi erilaisia alustoja käyttäen. (Kauranen 2017, 363.)

MS-asiakkaan lihasvoimaharjoittelu voi tapahtua oman kehon painolla, esimerkiksi vastuskuminauhaa apuna käyttäen tai lisäpainojen avulla esimerkiksi painopakalaitteita hyödyntäen. Koordinaatiovaikeuksien, proprioseptiikan heikkenemisen ja vapinaoireiden takia vapailla painoilla harjoittelua ei suositella. (Kauranen 2017, 364.) MS-taudissa liikeratojen vaurio voi aiheuttaa raajojen lihasheikkoutta ja spastisuutta. Myös raajakoordinaatio voi heikentyä ja vaikeuttaa muun muassa kävelyä ja tasapainoa. Lihasvoimaharjoittelulla lihasaktivaatio

ja lihasvoima paranevat. Spastisuus voi helpottua aktiivisella liikkeellä. (MS-tauti: Käypä Hoito -suositus, 2015.)

### **3 Lihasvoima- ja kestävyys harjoittelu MS-potilaalla**

Vuosikymmenten ajan MS-tautia sairastavia neuvottiin välttämään fyysistä aktiivisuutta, sillä sen pelättiin pahentavan taudin etenemistä ja pahenemisvaiheita (Giesser 2015). Nykyään harjoittelua kuitenkin suositellaan yleisesti MS-potilaille osana taudin hoitoa. Liikunta on hyvin siedetty MS-potilailla ja se parantaa heidän fyysistä ja psyykkistä toimintakykyään, etenkin kun sairastuneen EDSS-luokitus on alle 7. (Dalgas, Stenager & Ingemann-Hansen 2008.) Liikunta ei kuitenkaan hidasta taudin etenemistä. Harjoittelu vähentää myös inaktiivisen elämäntavan tuomia haittoja ja tarjoaa samoja terveysvaikutuksia kuin terveillä henkilöillä. (Dalgas & Stenager 2012.) Liikunta saattaa myös vähentää tai lieventää taudin pahenemisvaiheita (Giesser 2015).

Fyysinen kestävyys määritellään kyvyksi tehdä pitkäkestoista tehokasta työtä tai liikkua väsymättä. Se voidaan määritellä myös elimistön kyvyksi palautua rasituksesta niin kuormituksen aikana kuin sen jälkeenkin. Tarkemmin kestävyys jaotellaan perus-, vauhti-, maksimi- ja nopeuskestävyyteen. (Kauranen 2017, 590.) Tässä opinnäytetyössä keskitytään kestävyuden osa-alueista peruskestävyyteen ja kestävyuden harjoittamiseen kykyinä tehdä pitkäaikaista työtä väsymättä.

MS-taudissa kestävyys harjoittelua suositellaan 3-5 kertaa viikossa, 60-80 prosentin sykealueella maksimisykkeestä sekä 50-70 prosentin teholla maksimaalisesta hapenottokyvystä (Kauranen 2017, 364). Erään tutkimuksen mukaan matala tai kohtalainen rasitus 12 viikon interventiojakson aikana on ollut hyvin siedetty MS-potilailla ja sillä lienee myös positiivinen vaikutus potilaan psyykkiseen terveyteen (Dalgas, Stenager, Lund, Rasmussen, Petersen, Sorensen, Ingemann-Hansen & Overgaard 2013, 1822-1832). Dalgas ym. (2012) ovat tutkineet myös vastusharjoittelun vaikutusta MS-potilaiden alaraajojen lihasten EMG-aktiivisuuteen. Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus sisälsi koe- ja kontrolliryhmän (n=19), jossa koeryhmä sai 12 viikon alaraajojen lihasvoiman harjoitus-

ohjelman. Koehenkilöiltä mitattiin alaraajojen lihasten EMG-aktiivisuutta, ja 12 viikon jälkeen lihasaktiivisuudessa oli havaittavissa merkittäviä muutoksia.

Lihassoiman osa-alueita ovat maksimi-, kesto-, ja nopeusvoima. Maksimivoima kuvaa lihaksen tai lihasryhmän suurinta voimatasoa, jonka lihas tai lihakset pysyvät tuottamaan. Nopeusvoimaharjoittelussa lihaksella pyritään tuottamaan mahdollisimman suuri voimataso mahdollisimman nopeasti. Kestovoima kuvaa lihaksen kykyä ylläpitää tiettyä voimatasoa tai toistaa suoritus useita kertoja. (Kauranen 2017, 579.)

Monissa tutkimuksissa erilaisten liikuntamuotojen on todettu lisäävän MS-tautia sairastavan lihasvoimaa. Lihassoima on todella tärkeä ominaisuus esimerkiksi kävelyssä ja kävelynopeudessa sekä muissa päivittäisissä toiminnoissa MS-taudin muodosta huolimatta. Muun muassa polven koukistajalihasvoima isokineettisellä dynamometrillä mitattuna korreloi voimakkaasti kävelynopeuden kanssa. (Thoumie, Lamotte, Cantalloube, Faucher & Amarenco 2005.) MS-tautia sairastavan harjoittelu on sisältänyt tutkimuksesta riippuen vastusharjoittelua sekä aerobista harjoittelua yksistään ja yhdistettynä, sekä lisäksi esimerkiksi uintia ja juoksumattoharjoittelua (Giesser 2015). Satunnaistetussa kontrolloidussa tutkimuksessa 12 viikon alaraajojen voimaharjoittelun jälkeen polven ojentajalihasvoima parantui MS-potilailla 15.7 % ja toimintakyky parantui 21.5 % verrattuna kontrolliryhmään (n=19) (Dalgas, Stenager, Jakobsen, Petersen, Hansen, Knudsen, Overgaard & Ingemann-Hansen 2009). Myös 15 viikon pituisen käsien ja jalkojen samanaikaisen polkuharjoittelun on todettu parantavan MS-tautia sairastavan lihasvoimaa. Harjoittelu tapahtui 3 kertaa viikossa 40 minuuttia kerrallaan. (Petajan, Gappmaier White, Spencer, Mino & Hicks 1996.)

Eri tutkimuksissa tutkittavien EDSS-luokitus on vaihdellut 1.0-6.5 välillä, ja harjoitteita on tehty 2-5 kertaa viikossa 3-20 viikon ajan. Erilaisista tutkimusmenetelmistä huolimatta tutkimuksissa on todettu parannusta lihasvoimatasoissa harjoittelun jälkeen. (Kjølhede, Vissing & Dalgas 2012.) MS-tautia sairastavan liikuntaharjoittelu kannattaa toteuttaa aamulla tai aamupäivällä, jolloin uupumusoireet ovat lievimmillään (Kauranen 2017, 364).



MS-taudin fysioterapiassa käytetyistä keinoista tutkimusnäyttö on laadukkainta liikuntaharjoittelun osalta ja liikkumiskyvyn lisäksi sillä näyttää olevan vaikutusta elämänlaatuun ja uupumukseen. Yhteenvedona voidaan todeta, että liikuntaharjoittelu on erittäin suositeltavaa MS-tautia sairastavalle. Mainitsemisen arvoista on myös, että fysioterapialla ei ole missään vaiheessa todettu olevan kielteisiä vaikutuksia MS-tautiin (Romberg 2015).

#### **4 Restoraattoriharjoittelu**

Restoraattoriharjoittelu on moottoriavusteisella laitteella tapahtuvaa polkuharjoittelua. Harjoittelu tapahtuu maaten tai istuen kuten kuvassa 3. Liiketerapiaa voidaan toteuttaa laitteen mallista riippuen ylä- tai alaraajoilla tai molemmilla samanaikaisesti. Harjoittelu tapahtuu passiivisesti, aktiivisesti tai osittain avustetusti. Restoraattoriharjoittelua hyödynnetään yleisimmin neurologisilla potilailla, henkilöillä, joilla on ortopedinen vaiva, vuodepotilailla ja ikääntyneillä. (Haltija Group 2017b.) Restoraattoriharjoittelu on turvallista ja tehokasta, eikä siihen liity sivuvaikutuksia verrattuna lääkehoitoon (Laupheimer, Härtel, Schmidt & Bös 2013).

Restoraattoriharjoittelulla on todettu olevan positiivinen vaikutus MS-tautia sairastavan toimintakykyyn ja spastisuuteen. Guyotin ym. (2012a) tutkimuksessa on toteutettu 10 viikon harjoittelujakso ja tutkittavat ovat olleet EDSS-luokitukseltaan 6.5-7.5. Spastisuutta on arvioitu MAS-testillä (*Modified Ashworth Score*) ja 20 minuutin polkemisen jälkeen spastisuus lihaksissa on vähentynyt (MAS  $1.46 \pm 0.96$  vs  $0.96 \pm 0.93$ ,  $p < 0.05$ ). Tutkimus osoittaa, että passiivinen polkeminen voi vähentää alaraajojen spastisuutta henkilöillä, joilla on selvästi heikentynyt liikkumiskyky. Restoraattoriharjoittelun on todettu vähentävän MS-tautia sairastavan uupumusta ( $p < 0.001$ ). (Guyot, Hautecoeur, Demaille & Donze 2012a.) Myös Parkinson-potilailla on todettu restoraattoriharjoittelulla edistymistä kävelykyvyssä ( $p = 0.00$ ) ja käden koordinaatiokyvyssä ( $p = 0.03$ ) (Laupheimer ym. 2013).



Kuva 3. Restoraattoriharjoittelu

## 5 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten säännöllinen ja progressiivinen kuuden viikon Motomed Muvi -laitteella tapahtuva polkuharjoittelu vaikuttaa MS-tautia sairastavan henkilön toimintakykyyn ja fyysiseen suorituskykyyn. Toimintakyvyn kannalta tutkimuksessa keskitytään henkilön liikkumiseen, siirtymiseen asennosta toiseen sekä tiettyihin ADL-toimintoihin (*engl. ADL - activities of daily living*), eli päivittäisiin perustoimintoihin (liite 2). Fyysistä suorituskykyä tarkastellaan peruskestävyyden ja lihasten kestovoiman osalta.

Tutkimusongelmat olivat:

1. Millainen vaikutus kuuden viikon säännöllisellä restoraattoriharjoittelulla on MS-potilaan toimintakykyyn?
  - 1.1. Millainen vaikutus harjoittelulla on MS-potilaan päivittäisiin perustoimintoihin?
  - 1.2. Millainen vaikutus harjoittelulla on MS-potilaan perusliikkumiseen?
2. Miten kuuden viikon säännöllinen restoraattoriharjoittelu vaikuttaa MS-tautia sairastavan ylä- ja alaraajojen lihasten kestovoimaan?
3. Miten kuuden viikon säännöllinen restoraattoriharjoittelu vaikuttaa MS-tautia sairastavan aerobiseen peruskestävyyteen?

## **6 Opinnäytetyön toteutus**

Tutkimus tehtiin yhteistyössä Neuroliiton ylläpitämän Palvelutalo Satakielen kanssa. Interventiojakso oli pituudeltaan kuusi viikkoa ja se toteutettiin vuonna 2018 helmikuun ja maaliskuun aikana. Interventiojakson aikana koehenkilöt harjoittelivat Motomed Muvi -laitteella heille luodun harjoitusohjelman mukaisesti. Palvelutalo Satakielen hoitohenkilökunta avusti koehenkilöitä harjoittelussa ja harjoittelusta pidettiin harjoittelupäiväkirjaa.

Tämä kokeellinen tutkimus toteutettiin pitkittäistutkimuksena. Mittauskertoja oli kolme, ennen ja jälkeen interventiojakson. Lisäksi suoritettiin välimittaus interventiojakson puolella välissä. Havainnot ja mittaukset olivat tosiaikaisia ja ne toteutettiin Palvelutalo Satakielen tiloissa ja heidän välineillään.

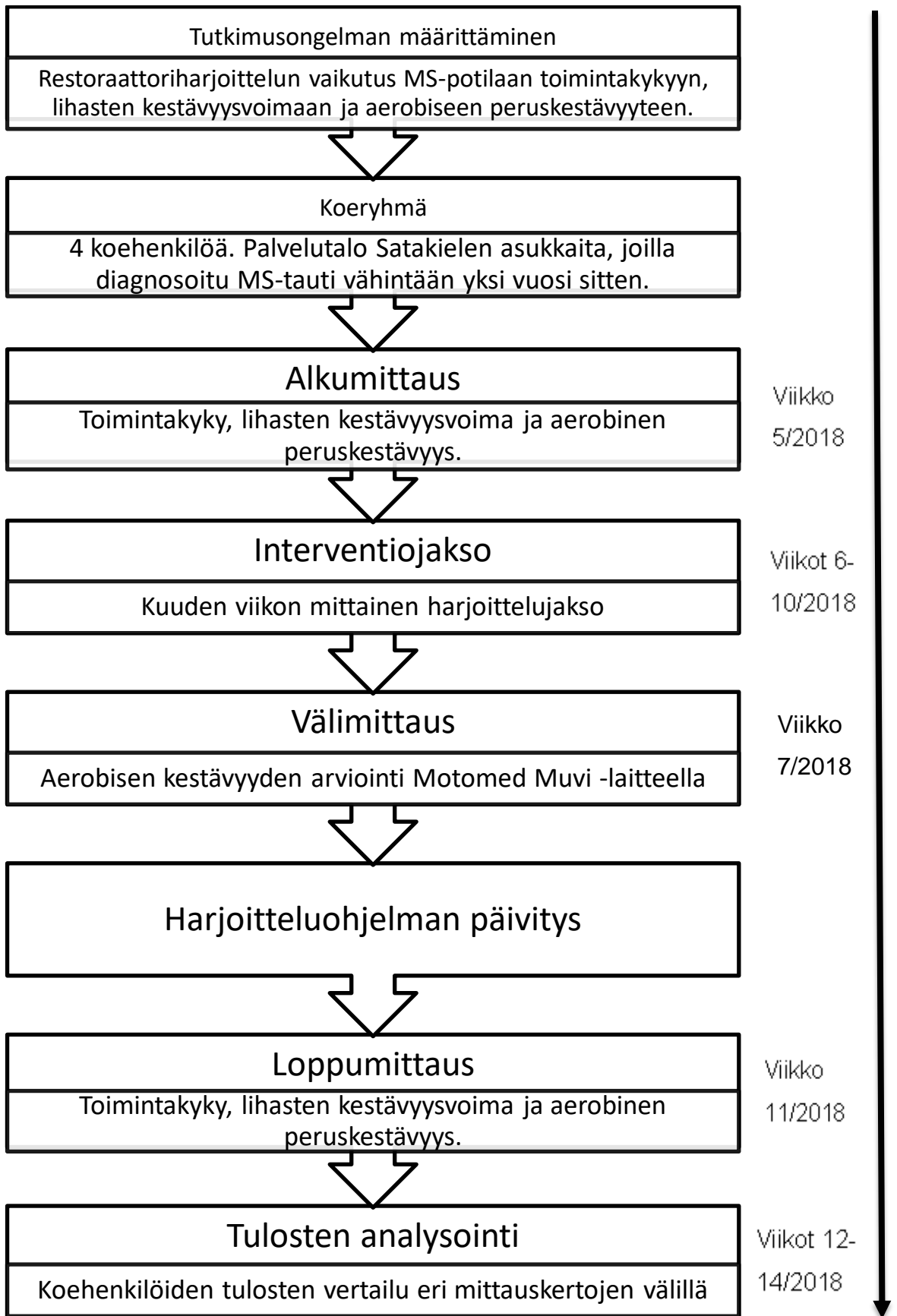
### **6.1 Tutkimusasetelma**

Tutkimuksen teko alkoi keväällä 2017 tutkimusaiheen valinnalla ja toteutuksen suunnittelulla. Palvelutalo Satakieli ehdotti aihetta yhteydenoton jälkeen. Koehenkilöt saatiin yhteistyökumppanin kautta. Koeryhmä rajattiin MS-tautia sairastaviin ja muita neurologista sairautta sairastavat henkilö jätettiin koeryhmän ulkopuolelle. Aiheen valinnan jälkeen laadittiin viitekehys tutkimusaiheen aihepiirien mukaisesti. Viitekehys valmistui marraskuussa 2017 ja joulukuussa hyväk-

syttiin valmis tutkimussuunnitelma. Käytännön toteutus aloitettiin suunnitelman mukaisesti helmikuussa 2018 ja se valmistui maaliskuussa 2018.

Ennen tutkimuksen toteuttamista koehenkilöille jaettiin suostumuslomake (liite 9) ja saatekirje (liite 10) tutkimukseen osallistumisesta. Myös Palvelutalo Satakielen henkilökunnalle vietiin tutkimussuunnitelma tutustuttavaksi, sekä saatekirje, jossa oli ohjeet Motomed-harjoittelun toteuttamiseen koehenkilöiden kanssa (liite 8). Saatekirjeen liitteenä oli RPE-taulukko (liite 3).

Kaikki tutkimukseen osallistujat suorittivat saman interventiojakson (liite 7), joka sisälsi kuuden viikon harjoitteluohjelman Motomed Muvi -laitteella. Interventiojaksoon kuului alkumittaus ennen harjoittelujakson alkua, jolloin kartoitettiin tutkittavan henkilön toimintakykyä, lihasvoimaa ja peruskuntoa. Loppumittaus toteutettiin kuudennen harjoitteluviikon jälkeen ja se sisälsi samat testit kuin alkumittaus. Interventiojakson puolella välissä toteutettiin välimittaus, joka sisälsi peruskestävyydestin Motomed Muvi -laitteella kuten alku- ja loppumittauksessa. Välimittauksen avulla seurattiin harjoittelun etenemistä ja sen perusteella tehtiin harjoitusohjelmaan muutoksia kolmelle viimeiselle harjoitteluviikolle. Kuvassa 4 on havainnollistettu tutkimuksen kulkua.



Kuva 4. Tutkimusasetelma

## 6.2 Koehenkilöt

Tutkimus toteutettiin kohorttitutkimuksena. Koehenkilöt saatiin Palvelutalo Satakielestä, ja koeryhmään kuului yhteensä neljä henkilöä (n=4). Koeryhmässä oli kaksi naista ja kaksi miestä. Mukaanottokriteerinä oli vähintään yksi vuosi sitten diagnosoitu MS-tauti, ja tutkittavan täytyi asua Palvelutalo Satakielessä. Poissulkeva tekijä oli, ettei tutkittava pystynyt toteuttamaan restoraattoriharjoittelua.

Koehenkilöt olivat 47-68-vuotiaita, jolloin keskiarvo oli 59,25 vuotta ja keskihaajonta 8,1 vuotta. Kaikilla koehenkilöillä oli diagnosoitu MS-tauti yli kymmenen vuotta sitten ja he olivat toimintakyvyltään eritasoisia. Koehenkilöt tarvitsivat liikkumiseen erilaisia apuvälineitä. Käytössä oli kyynärnojallinen rollaattori, pyörätuoli tai sähkökäyttöinen pyörätuoli. Yhdellä koehenkilöllä ei ollut mitään liikkumisen apuvälinettä.

Koehenkilöistä kaksi sai säännöllistä toimintaterapiaa ja fysioterapiaa interventiojakson aikana. Koehenkilöiden Barthel-indeksin pisteet olivat 75, 45, 75 ja 25 alkuhaastattelussa. Koehenkilöiden perustiedot on kuvattu taulukossa 1.

<i>Muuttuja</i>	<i>Koehenkilö 1</i>	<i>Koehenkilö 2</i>	<i>Koehenkilö 3</i>	<i>Koehenkilö 4</i>
<i>Sukupuoli</i>	Mies	Mies	Nainen	Nainen
<i>Liikkumisen apuväline</i>	Pyörätuoli	Kyynärnojallinen rollaattori	Ei ole	Sähkökäyttöinen pyörätuoli
<i>Fysioterapia</i>	Ei ole	2 krt/vko	3 krt/vko	Ei ole
<i>Toimintaterapia</i>	Ei ole	1 krt/vko	2 krt/vko	Ei ole

Taulukko 1. Koehenkilöiden perustiedot tutkimuksen aikana

## 6.3 Tiedonhankintamenelmät

Viitekehysten tiedonlähteinä tässä tutkimuksessa on käytetty kansainvälisiä e-aineistoja, alan kirjallisuutta sekä internetlähteitä. E-aineistoja haettiin Saimia Finna -tietokannasta. Tiedonhankintamenetelminä tässä tutkimuksessa käytettiin Barthel-indeksiä, havainnointia, haastattelua, ja fyysisen suorituskyvyn tes-

teinä ylösnousutestiä, yläraajojen nostotestiä ja restoraattorilla toteutettua polkuk testiä. Ensisijaiset ja toissijaiset tiedonhankintamenetelmät on esitetty taulukossa 2.

<i>Tutkimusongelma</i>	<i>Barthel-indeksi</i>	<i>Havainnointi ja haastattelu</i>	<i>Ylösnousutesti, yläraajojen nostotesti</i>	<i>Aerobisen kestävyuden arviointi restoraattorilla</i>
1.1.	xx	x		
1.2.	xx	x		
2.			xx	
3.				xx

xx = ensisijainen tiedonhankintamenetelmä

x = toissijainen tiedonhankintamenetelmä

#### Taulukko 2. Tiedonhankintamenetelmät

Toimintakyvyn kartoittamiseen käytettiin modifioitua Barthel-indeksiä (liite 2) ja havainnointia. Barthel-indeksi mittaa aikuispotilaiden itsenäistä toimintakykyä päivittäisissä perustoimissa. Se on kehitetty pitkäaikaispotilaille ennen ja jälkeen kuntoutusta tehtävää toimintakyvyn arviointia varten ja osoittamaan tarvittavan hoivan määrää. Toimintakyvyn mittarina käytettävä Barthel-indeksi on tutkittu ja yleisesti käytetty. Barthel-indeksistä on saatavilla käyttöohje ja taulukko, mutta tulkintaohjetta tuloksille ei ole olemassa. (Toimia-tietokanta 2017.)

Barthel-indeksistä valittiin tutkimuksen kannalta oleelliset osiot. Tiedonkeruu tapahtui haastatellen. Koehenkilöltä kysyttiin erilaisia päivittäisiä toimintoja, ja koehenkilö vastasi, että onnistuuko toiminto itsenäisesti, osittain avustetusti vai avustetusti. Rekisteröitävä parametri oli indeksin pistemäärä.

Fyysistä suorituskykyä mitattiin kestävyuden ja lihasvoiman osalta. Aerobisen peruskestävyyden mittaaminen suoritettiin Motomed Muvi -laitteella. Tutkittavat polkivat laitteella tietyn ajan, käyttäen sekä alaraajoja että yläraajoja. Poljettu aika vakioitiin 15 minuuttiin ja vastus oli 5/20. Parametrit olivat samat jokaisella mitauskerralla kaikilla koehenkilöillä. Tuloksista tarkasteltiin aktiivisesti, eli ilman moottoriavustusta poljettua matkaa metreinä ja aktiivisesti poljettua aikaa minuutteina. Ylä- ja alaraajojen testituloksia tarkasteltiin erikseen.

Koehenkilöitä ohjeistettiin polkemaan 15 minuutin aikana niin pitkälle kuin mahdollista. Koehenkilöt pystyivät seuraamaan omaa etenemistään Motomed Muvi -laitteen näytöltä. 15 minuutin testin päätteeksi kysyttiin tutkittavien koettu RPE (*engl. rating of perceived exertion*) asteikolla 6-20 (liite 3). Ennen testin alkua koehenkilölle esiteltiin RPE-taulukon käyttö ja tarkoitus. RPE-arvoja käytetään kuvaamaan subjektiivista kokemusta harjoituksen kuormittavuudesta. RPE-taulukko on tutkimuksien mukaan tehokas työkalu harjoituksen kuormittavuuden arvioinnissa (Day 2003). Koettu RPE ja mitattu syke korreloivat hyvin esimerkiksi intervalliharjoittelun ja matalan intensiteetin juoksuharjoittelun yhteydessä ( $p=0.36$ ) (Ciolac, Mantuani, Neiva, Verardi, Pessôa-Filho & Pimenta 2015).

Alaraajojen lihasvoimaa testattiin SPPB-testistöstä (*engl. short physical performance battery*) mukailulla tuolilta ylösnousutestillä. Mitattava parametri oli toistomäärä. Testi testaa alaraajojen lihasvoimaa ja toimintakykyä (Terveystieteiden tutkimuskeskus ja hyvinvoinnin laitos 2017). Testin suoritusohjeet löytyvät liitteestä 4.

Yläraajojen lihasvoimaa testattiin yläraajojen dynaamisella nostotestillä, jonka pohjana käytettiin TOIMIA-tietokannan testiä (Toimia-tietokanta 2017b). Alkuperäisestä testistä poiketen tässä tutkimuksessa testi suoritettiin 1 kilogramman lisäpainolla ja testi tehtiin istuen tuolilla tai pyörätuolissa. Mitattavat parametrit olivat oikean ja vasemman yläraajan toistomäärät. Testituloksia ei suhteuteta viitearvoihin, vaan koehenkilöiden tuloksia verrattiin mittausten välillä. Testin suoritusohjeet löytyvät liitteestä 5.

SPPB ja yläraajojen dynaaminen nostotesti ovat kohtalaisen helppoja ja nopeita toteuttaa. Mittaajalta vaaditaan huolellista perehtymistä testausohjeisiin ja testin suorittamiseen, mutta harjoittelu takaa luotettavan mittaustuloksen. Erityistä



koulutusta testien suorittamiseen ei tarvita. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2017; Toimia-tietokanta 2017b.)

Toimintakyvyn ja lihasvoiman mittareiden sekä kuormituksen arvioinnissa käytetyn RPE-taulukon validiteettia lisää se, että mittausmenetelmät ovat yleisessä käytössä. Alku- ja loppumittauksen suoritti sama henkilö ja mittaukset olivat helposti toistettavissa valmiiden testiohjeistusten takia. Testitulokset merkittiin tuloslomakkeeseen (liite 6).

Harjoittelun seurannassa käytettiin apuna harjoituspäiväkirjaa (liite 7). Sinne merkittiin harjoitukseen käytettävä aika, vastus ja harjoituskertojen määrä. Harjoituspäiväkirjaan kuitattiin tehty harjoitus ja merkittiin RPE-lukema harjoituksen loputtua. Päiväkirjassa oli tilaa myös tutkittavan ja hoitajan omille merkinnöille harjoittelun etenemisestä.

#### **6.4 Motomed Muvi – harjoittelujakso**

Palvelutalo Satakielen hankkima Motomed Muvi- laite (kuva 5) mahdollistaa ylä- ja alaraajojen samanaikaisen polkuharjoittelun. Harjoittelu voi tapahtua joko passiivisesti, osittain moottorin avustamana tai aktiivisesti kuntoutujan omalla lihasvoimalla. Passiivinen liike rentouttaa lihaksia ja parantaa aineenvaihduntaa. Osittain moottorin avustamana voidaan asteittain siirtyä aktiiviseen harjoitteluun esimerkiksi vuodelepojaksen jälkeen. Aktiivinen harjoittelu vastusta vastaan polkemalla parantaa koordinaatioita, lihasvoimaa ja kestävyyttä. (Haltija Group Oy 2017a.)

Erilaiset harjoitusmahdollisuudet sekä 20-portainen vastuksen säätö mahdollistavat yksilöllisen harjoitusohjelman luomisen. Yhdistelemällä eri harjoitusmuotoja, voidaan luoda myös intervalliharjoitus. Motomed Muvi mittaa myös lihastuonuksen muutoksia ja lihasvoiman symmetriaa. Se tunnistaa tahattoman lihaskouristuksen ja reagoi siihen pysähtymällä ja vaihtamalla pyöriyssiuntaa. (Haltija Group Oy 2017b.)



Kuva 5. Motomed Muvi -laite (Haltija Group Oy 2017a)

Koehenkilöille luotiin kuuden viikon harjoitusohjelma Motomed Muvi -laitteella. Parametrit, eli harjoitteluvastus ja -aika vakioitiin alkutestauksen suorittamisen jälkeen. Viikossa oli kolme harjoituskertaa ja yhden harjoituksen kesto oli 20 minuuttia. Harjoitteluvastus oli ensimmäisten kolmen viikon aikana 5/20, ja välimittauksen jälkeen viimeisten kolmen viikon ajan harjoitteluvastus oli 8-12/20, jotta harjoittelun intensiteetti pysyi riittävän korkeana. Koehenkilöitä ohjeistettiin myös kirjaamaan ylös harjoittelun koettu kuormitus RPE-taulukolla asteikolla 6-20. Tavoiteltu RPE harjoittelun aikana oli 12-16, joka kuvaa ripeää tai rasittavaa liikuntaa (UKK-instituutti 2017). Harjoitusohjelma on harjoituspäiväkirjassa (liite 7), johon koehenkilöt merkitsivät harjoituksissa poljetun matkan sekä koetun kuormituksen.

## 6.5 Opinnäytetyön eettiset näkökulmat

Tutkimukseen osallistujilta pyydettiin kirjallinen suostumus (liite 8) osallistumisesta, jossa he antoivat luvan käyttää tutkimustuloksia opinnäytetyössä. Saatekirjeessä (liite 9) kerrottiin tutkimuksen tarkoitus, mukaanottokriteerit ja tutkittavan rooli tutkimuksessa. Tutkittavia informoitiin tutkimuksen hyödyistä sekä mahdollisista riskeistä. Tutkittavilla oli oikeus keskeyttää tutkimus halutessaan ilman syytä, eikä se olisi vaikuttanut heidän muuhun hoitoonsa. Tutkittavien henkilötietoja ja tutkimustuloksia käsiteltiin luottamuksellisesti ja ne olivat ainoastaan tutkijoiden saatavilla. Tutkimusmateriaalia säilytettiin ulkoisella muistiasemalla, joka oli ainoastaan tutkijoiden käytössä. Koehenkilöt olivat tutkimuksessa anonyymejä. Tutkittavien tiedot hävitettiin ulkoiselta muistiasemalta tyhjentämällä sen muisti, ja muistiinpanot sekä lomakkeet tuhottiin paperisilppurilla opinnäytetyön valmistumisen jälkeen. Ennen tutkimuksen toteuttamista tutkijat olivat hankkineet tutkimusluvan sekä solmineet yhteistyötahon kanssa sopimuksen tutkimuksen toteuttamisesta.

## 6.6 Aineiston analysointi

Lihavoimamittaukset ja Motomed Muvi -laitteella suoritettu testi analysoitiin määrällisesti IBM SPSS Statistics 24 -ohjelmaa käyttäen. Tilastollisuuden merkitsevyyden rajana pidettiin  $p=0.05$ . Koska koehenkilömäärä oli pieni ( $n=4$ ), tulosten analysointiin käytettiin epäparametrisiä Friedmannin ja Wilcoxonin testejä. Wilcoxonin testillä analysoitiin tuoilta ylös nousutestin ja yläraajojen dynaamisen nostotestin tulokset alku- ja loppumittausten välillä. Lisäksi testiä käytettiin Motomed Muvi -laitteella tehtyjen mittausten tulosten analysointiin, kun verrattiin kahden mittauksen tuloksia kerrallaan. Friedmannin testillä analysoitiin kaikkien kolmen mittauskerran väliset tulokset yhdessä. Mittaustuloksista tehtiin useita vertailuja, jotta voitiin arvioida, minkä mittauskertojen välillä muutosta on mahdollisesti tapahtunut.

Tutkimukselle luotiin kaksi hypoteesia, jotka olivat  $H_0$ = mittaustuloksissa ei ole tapahtunut tilastollisesti merkitsevää muutosta ja koehenkilöiden toimintakyky ei ole parantunut tilastollisesti merkitsevällä tasolla ( $p>0.05$ ) ja  $H_1$ = mittaustulok-

sisä on tapahtunut tilastollisesti merkitsevää muutosta ja koehenkilöiden toimintakyky on parantunut tilastollisesti merkitsevällä tasolla ( $p < 0.05$ ).

Barthel-indeksin tuloksia käytettiin arvioimaan tutkittavien henkilöiden toimintakykyä sekä siinä mahdollisesti tapahtuvia muutoksia. Barthel-indeksistä saadut arvot on esitelty taulukossa 2. Koehenkilön saamaa pistemäärää verrattiin testin maksimipistemäärään ja pistemääriä verrattiin mittausten välillä. Lihaskivertämissä toistomäärää ja peruskestävyyden testissä aktiivisesti poljettua matkaa ja aikaa verrattiin mittausten välillä ottaen huomioon koko koeryhmän tulokset. Lisäksi arvioitiin jokaisen koehenkilön testituloksia yksilöllisesti.

Muita mittareita, joita tulosten analysoinnissa käytettiin apuna, olivat kyselylomake (liite 1) ja harjoituspäiväkirja (liite 7). Mittareilla voitiin pohtia muun terapian ja kuntoutuksen vaikutusta tutkimustuloksiin sekä seurata toteutunutta harjoittelua ja sen intensiteettiä.

## **7 Tulokset**

Tässä luvussa tarkastellaan tutkimuksen mittaustuloksia alkumittausten, loppumittausten ja välimittausten välillä. Tarkasteltavia testejä ovat restoraattorilla toteutettu peruskestävyydesti, tuolilta ylös nousutesti ja yläraajojen nostotesti. Lisäksi tarkastellaan harjoittelun koetun kuormituksen muuttumista sekä koehenkilöiden kokemusta omasta toimintakyvystä harjoittelujakson jälkeen. Osaa mittaustuloksista on havainnollistettu graafisesti pylväsdiagrammeihin, joissa näkyy testitulokset koehenkilöittäin. Lisäksi tulokset on esitelty taulukoissa ryhmätasolla.

### **7.1 Motomed Muvi -harjoittelun vaikutus toimintakykyyn**

Barthel-indeksin täyttäminen sisältyi alku- ja loppumittauksiin toimintakyvyn mittarina. Lomake täytettiin haastattelun perusteella. Indeksistä tarkasteltiin pistemäärää. Täydet pisteet olivat 80. Koehenkilöiden tulokset olivat 25, 45, 75 ja 75 pistettä alussa ja lopussa. Indeksien tulosten keskiarvo oli 55 pistettä ja keskihajonta 21,2 pistettä. Barthel-indeksin mukaan koehenkilöiden toimintakyvyssä ei tapahtunut muutosta intervention aikana. Kuitenkin koehenkilöiden kokemukset

harjoittelun vaikutuksista olivat positiivisia. Koehenkilöiden kokemuksia on pohdittu lisää luvussa 9.

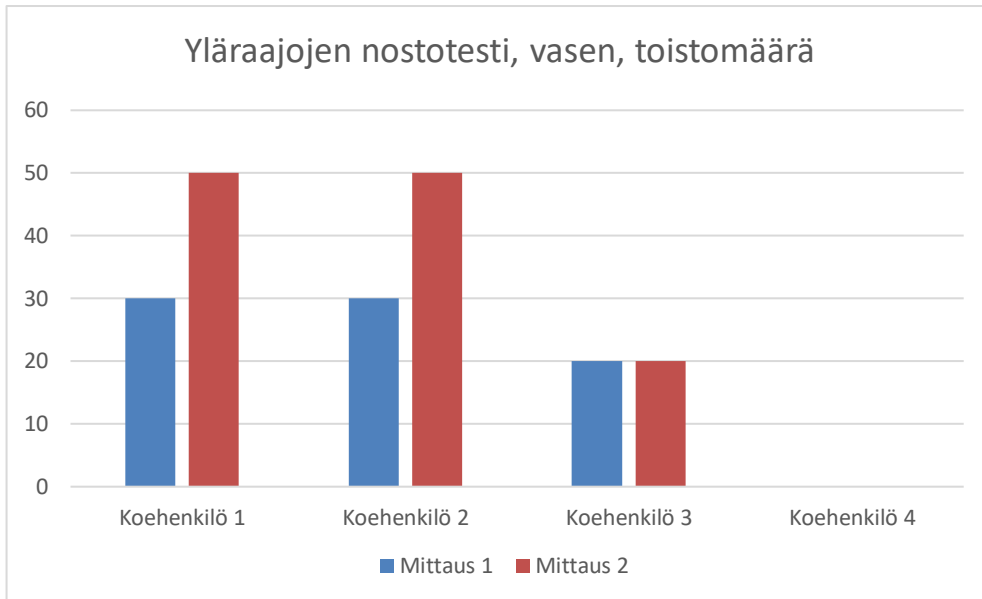
## 7.2 Motomed Muvi -harjoittelun vaikutus lihasten kestovoimaan

Taulukossa 3 on esitelty yläraajojen dynaamisen nostotestin ja tuoililta ylösnousutestin tulosten keskiarvot (ka) ja keskihajonnat (sd) alku- ja loppumittauksissa. Ylösnousutestissä ja yläraajojen nostotestissä muuttujana oli toistomäärä. Yläraajojen nostotestissä tulokset on eritelty vasemmalle ja oikealle yläraajalle erikseen. Koehenkilö 4 ei suorittanut yläraajojen dynaamista nostotestiä vasemmalla yläraajalla eikä tuoililta ylösnousutestiä. Kaikkien mittausten osalta toistomäärien keskiarvo on noussut loppumittauksessa, mutta myös keskihajonta on kasvanut. Koehenkilöiden välillä on ollut vaihtelevuutta mittaustuloksissa.

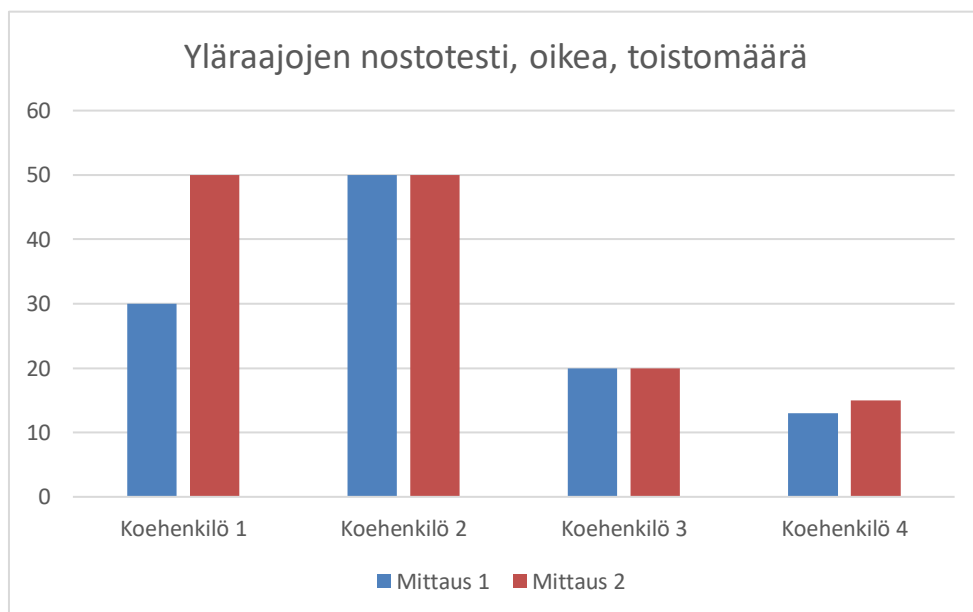
Arvo	Vasen yläraaja, toistomäärä	Oikea yläraaja, toistomäärä	Ylösnousutesti, toistomäärä
<i>ka, alkumittaus</i>	20	28,3	6,5
<i>ka, loppumittaus</i>	30	33,8	7,8
<i>sd, alkumittaus</i>	14,1	16,1	5,5
<i>sd, loppumittaus</i>	24,5	18,9	6,3

Taulukko 3. Lihassoimatestien keskiarvot ja keskihajonnat

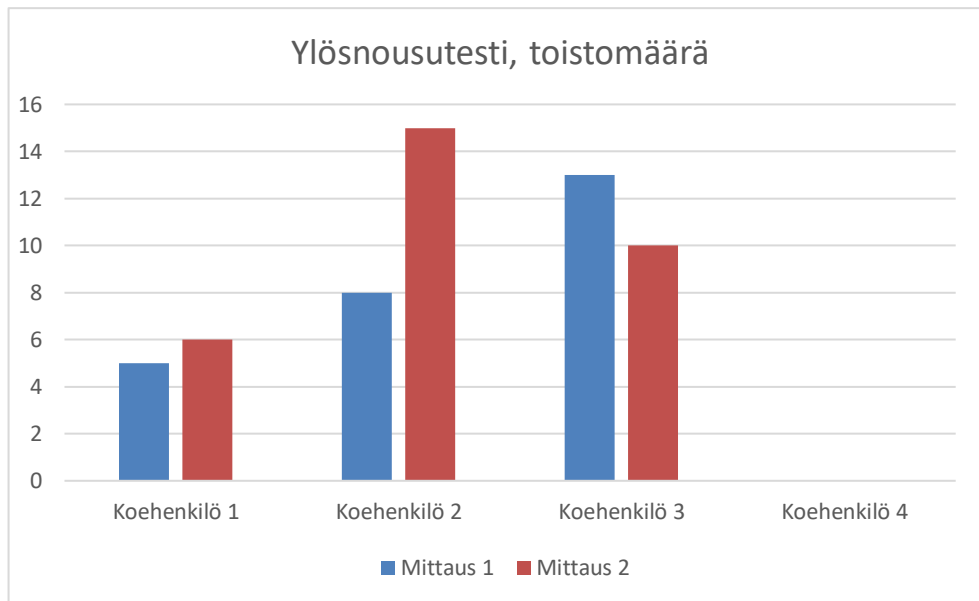
Kuvissa 6 ja 7 näkyy yläraajojen dynaamisen nostotestin tulokset vasemmalla ja oikealla yläraajalla koehenkilöittäin. Yläraajojen dynaamisessa nostotestissä ei ole tilastollisesti merkittävää eroa koehenkilöiden tuloksissa, vasemman yläraajan tuloksissa  $p=.157$  ja oikean yläraajan tuloksissa  $p=.180$ . Verrattaessa koehenkilön omia tuloksia mittauskertojen välillä voidaan havaita, että tulokset ovat joko pysyneet samana, kuten koehenkilöllä 3, tai parantuneet 40 %, kuten koehenkilöllä 2, vaikka tilastollista merkitsevyyttä ei ole. Kuvassa 8 näkyy tuoililta ylösnousutestin tulokset alku- ja loppumittauksessa. Tuloksissa ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa ( $p=.593$ ).



Kuva 6. Yläraajojen nostotesti, vasen



Kuva 7. Yläraajojen nostotesti, oikea



Kuva 8. Ylös nousutesti

### 7.3 Motomed Muvi -harjoittelun vaikutus peruskestävyyteen

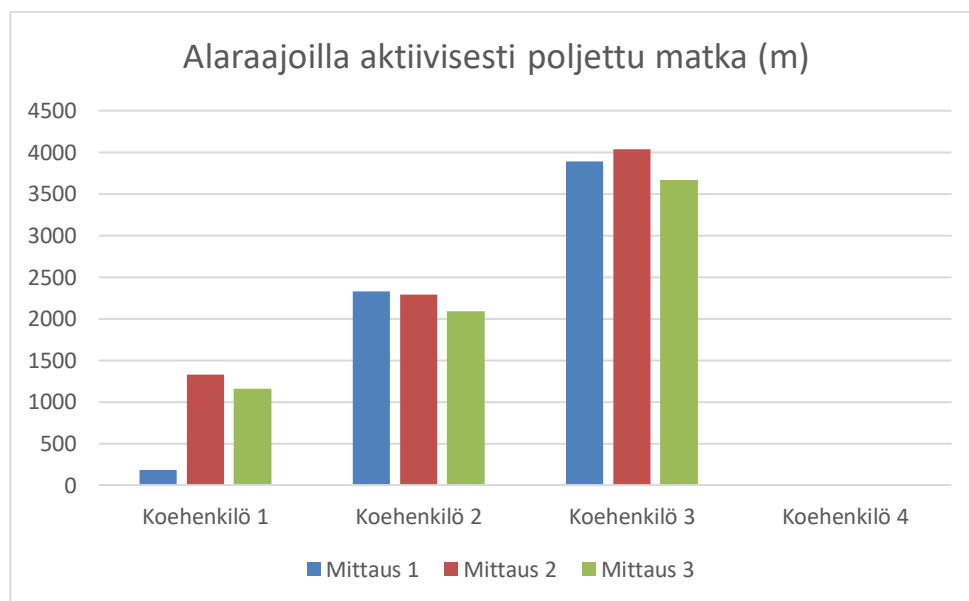
Restoraattorilla toteutetussa testissä tarkasteltavia muuttujia olivat ala- ja yläraajoilla aktiivisesti poljettu aika minuutteina ja sekunteina sekä aktiivisesti poljettu matka metreinä. Taulukossa 4 näkyy kestävyystestien keskiarvot ja keskihajonnat alku-, väli- ja loppumittauksessa ryhmätasolla. Alaraajoilla sekä yläraajoilla poljetut matkat ovat olleet keskiarvoltaan suurimmat välimittauksessa, ja keskihajonnat ovat pienentyneet jokaisen mittauksen myötä. Alaraajoilla poljetun matkan keskiarvo on parantunut 16,5% alkumittauksen ja välimittauksen välillä, ja 7,5% alkumittauksen ja loppumittauksen välillä. Yläraajoilla poljetun matkan keskiarvo on parantunut 14,6% alkumittauksen ja välimittauksen välillä, ja 18,0% alkumittauksen ja loppumittauksen välillä.

Poljetussa ajassa on tapahtunut keskiarvallisesti suurin parannus alku- ja välimittauksen välillä, mutta erot ovat pieniä sekä alaraajojen että yläraajojen osalta. Poljetun ajan keskihajonta on pienentynyt yläraajojen osalta väli- ja loppumittaukseen, joka tarkoittaa pienentynyttä vaihtelua koehenkilöiden tulosten välillä.

Arvo	Matka (m), alaraajat	Matka (m), yläraajat	Aika (min:sek), alaraajat	Aika (min:sek), yläraajat
<i>ka, alkumittaus</i>	1600	1925	08:09	13:11
<i>ka, välimittaus</i>	1915	2255	11:03	14:47
<i>ka, loppumittaus</i>	1730	2348	10:54	14:42
<i>sd, alkumittaus</i>	1858	1135	07:56	03:34
<i>sd, välimittaus</i>	1700	679	07:22	00:19
<i>sd, loppumittaus</i>	1550	1097	07:16	00:20

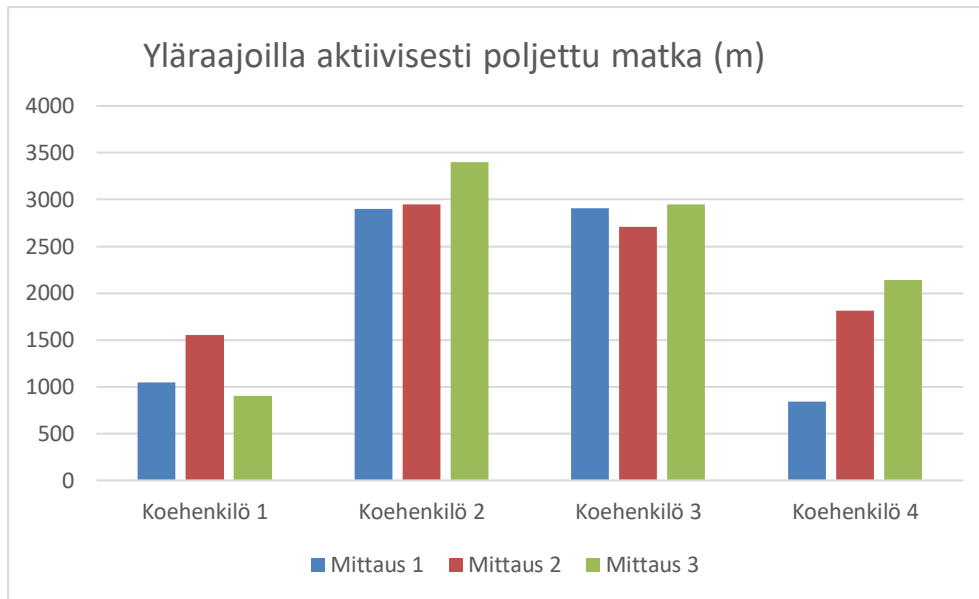
Taulukko 4. Peruskestävyystestien keskiarvot ja keskihajonnat

Kuvissa 9 ja 10 näkyy alku-, väli- ja loppumittausten ala- ja yläraajoilla aktiivisesti poljettu matka. Alku- ja loppumittauksen välillä ei ollut tilastollisesti merkittävää eroa alaraajoilla polkiessa ( $p=1.000$ ) eikä yläraajoilla polkiessa ( $p=.273$ ). Verrattaessa väli- ja loppumittausta saatiin alaraajoilla arvoksi  $p=.109$  ja yläraajoilla  $p=.715$ . Voidaan todeta, että on oleellista ottaa välimittaustulokset huomioon tulosten tulkinnassa, sillä mittausten välillä on vaihtelua. Yksilölliset vaihtelut mittausten välisissä tuloksissa näkyvät pylväsdiagrammeissa.



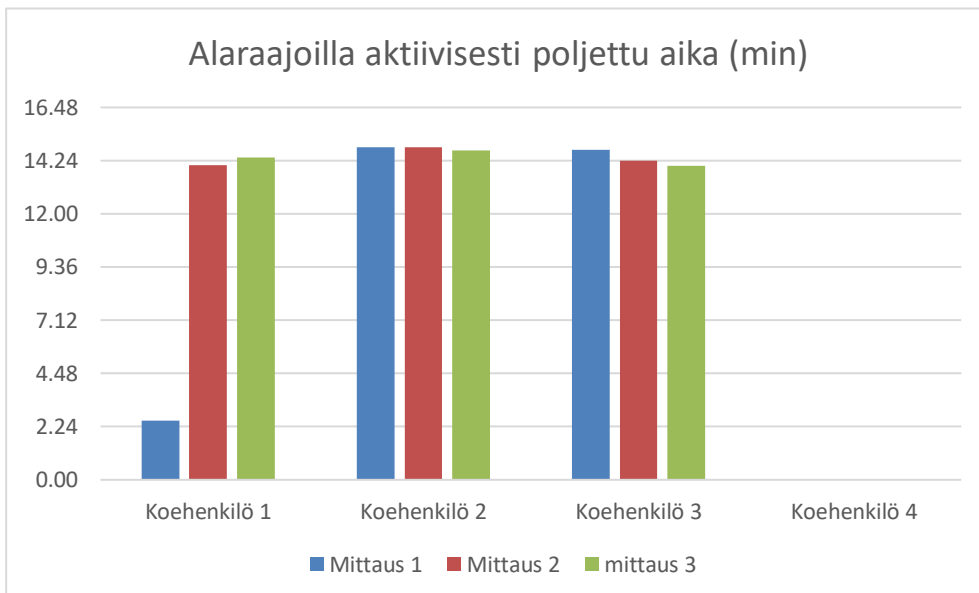
Kuva 9. Alaraajoilla aktiivisesti poljettu matka



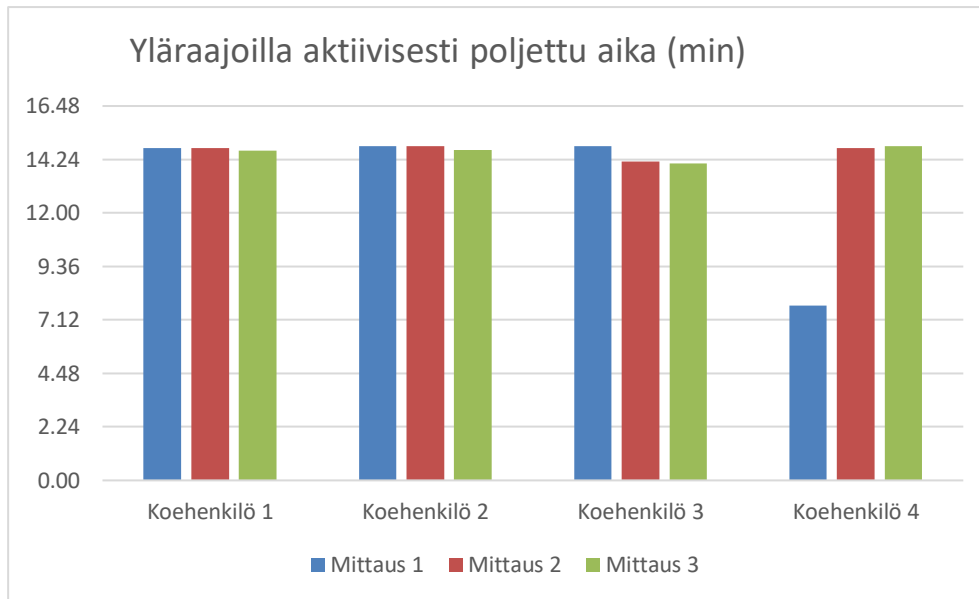


Kuva 10. Yläraajoilla aktiivisesti poljettu matka

Kuvissa 11 ja 12 näkyy ala- ja yläraajoilla aktiivisesti poljettu aika. Alku- ja loppumittauksen välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa alaraajoilla ( $p=1.000$ ), eikä yläraajoilla ( $p=.715$ ). Verrattaessa väli- ja loppumittausta alaraajoilla poljetun ajan arvoksi saatiin  $p=.109$  ja yläraajoilla  $p=.197$ . Yksilölliset vaihtelut mittausten välisissä tuloksissa näkyvät pylväsdiagrammeissa.



Kuva 11. Alaraajoilla aktiivisesti poljettu aika



Kuva 12. Yläraajoilla aktiivisesti poljettu aika

Taulukossa 2 on esitelty koehenkilöiden kokema kuormitus aerobisen kestävyiden testissä alku- ja loppumittauksessa, sekä harjoittelukertojen koettu kuormituksen keskiarvo harjoitteluviikoilla 1-3 ja 4-6. Alku- ja loppumittauksen välinen koettu kuormitus on laskenut kolmella koehenkilöllä ja yhdellä koettu kuormitus on pysynyt samana. Testi oli sama jokaisella mittauskerralla, mutta sen kuormitus koettiin pienemmäksi loppumittauksessa.

Restoraattoriharjoittelun vastusta ja harjoitusaikaa lisättiin viikoille 4-6. Tämä näkyy myös koetun kuormituksen tasoissa, sillä keskiarvoinen RPE on kaikilla koehenkilöillä korkeampi kuin ensimmäisen kolmen viikon aikana. Harjoittelun kuormitus on kuitenkin tavoiteltujen arvojen (RPE 12–16) sisällä.

Koehenkilö	Alkumittaus (RPE)	Loppumittaus (RPE)	Viikot 1-3 (RPE keskiarvo)	Viikot 4-6 (RPE keskiarvo)
1	13	10	9	12,2
2	15	11	11	11,6
3	13	13	11	13
4	15	14	14,6	13,3

Taulukko 5. Koettu kuormitus harjoittelussa tutkimuksen aikana

## 8 Pohdinta

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten kuuden viikon säännöllinen restoraattoriharjoittelu vaikuttaa multipeliskleroosia sarastavien toimintakykyyn, lihashasten kestovoimaan ja peruskestävyyteen.

Voimaan jää nollahypoteesi  $H_0$ , jolloin mittaustuloksissa ei ole tapahtunut tilastollisesti merkitsevää muutosta ( $p > 0.05$ ). Pelkkien alku- ja loppumittausten tulosten vertailu ei anna todenmukaista kuvaa interventiojakson aikana tapahtuneista muutoksista, koska p-arvoissa on huomattavaa vaihtelua välimittaus huomioon ottaen.

### 8.1 Aineisto

Tässä tutkimuksessa otoskoko oli pieni ( $n=4$ ), jolloin tulokset eivät ole yleistettävissä perusjoukkoon, eikä aineisto ole ulkoisesti validi. Sen vuoksi tuloksia vertailtiin ryhmän kesken sekä yksilöllisesti eri mittauskertojen välillä koehenkilön omiin tuloksiin. Tässä tutkimuksessa tutkimuksen tekijät eivät voineet vaikuttaa otoksen kokoon ja laatuun. Kaikki koeryhmän jäsenet olivat palvelutalo Satakien asukkaita, ja suuremman koeryhmän saamiseksi koehenkilöitä olisi tullut etsiä laajemmin. Lisäksi koeryhmän jäsenet olivat toimintakyvyltään eritasoisia, sillä MS-taudin oireet ilmenevät yksilöllisesti. Jotta tulokset olisivat paremmin vertailtavissa ja otos olisi edustavampi, tulisi otoskoon olla suurempi ja otoksen voisi rajata esimerkiksi tiettyyn EDSS-luokkaan. Tasaväkiselle koeryhmälle olisi myös helpompaa laatia yhtenevä harjoitusohjelma. Tämän tutkimuksen aikana tehdyn interventiojakson tavoiteltu koettu kuormitus oli RPE-asteikolla 12-16 (hieman rasittava-rasittava) mutta koehenkilöiden tuntemukset vaihtelivat välillä 9-16 (hyvin kevyt-rasittava).

### 8.2 Menetelmät

Aineistoa kerättiin kolmella mittauksella ja usealla eri menetelmällä. Tutkimuksessa arvioitiin osallistujien ylä- sekä alaraajojen lihasvoimaa toiminnallisilla lihasvoimatesteillä, sekä kestävyyttä restoraattorilla tehdyllä polkutestillä. Toimintakykyä selvitettiin Barthel-indeksin ja havainnoinnin avulla. Lisäksi tutki-

muksen tuloksissa otettiin huomioon osallistujien subjektiivinen kokemus harjoittelujakson vaikutuksista.

Tiedonkeruumenetelmistä pyrittiin rakentamaan mahdollisimman monipuolinen kokonaisuus, jotta toimintakykyä ja harjoittelun vaikutuksia voidaan todentaa kattavasti. Lisäksi tutkimuksessa suositettiin mahdollisuuksien mukaan yleisessä käytössä olevia mittareita niiden reliabiliteetin takia. Myös testisuorituksen merkitys toimintakykyyn vaikutti menetelmän valintaan, jolloin mittarit ovat valideja ja tarkoituksenmukaisia. Esimerkiksi lihasvoimatesteinä käytetyt tuoliilta ylösnousutesti ja yläraajojen nostotesti ovat kokonaisvaltaisia ja hyvin arkielämään linkittyviä testejä. Negatiivista edellä mainituissa testeissä oli se, että testisuoritusta ja tekniikkaa oli haasteellista vakioida koehenkilöiden ja mittauskertojen välillä, sillä tutkittavat henkilöt olivat toimintakyvyltään eritasoisia ja mittausolosuhteet vaihtelivat mittauskertojen välillä. Ongelmia syntyi muun muassa testisuorituksessa liikkeen laadun ja riittävän liikeradan kanssa, sekä liiallisessa puolapuihin tukeutumisessa ylösnousutestin aikana, vaikka suullinen ohjeistus testisuorituksesta olikin samanlainen mittauskertojen välillä. Lihasvoimatestien validiteettia laski tutkittavien eritasoinen toimintakyky, jota ei tiedetty ennen mittauksia. Mittaajien ja mittauskertojen välistä toistettavuutta pyrittiin parantamaan kaikissa testeissä sillä, että testin suoritusohjeet ja koehenkilön sanallinen ohjeistus olivat etukäteen sovittuja.

Restoraattorilla tehty polkutesti oli oleellinen valinta yhdeksi tiedonkeruumenetelmäksi, sillä kyseisellä testillä nähtiin koehenkilöiden kehittyminen harjoittelussa käytetyssä menetelmässä. Motomed Muvi -laite mittaa harjoituksen aikana monia eri parametrejä, kuten tehoa, raajojen välistä symmetriaa ja kierrosnopeutta. Tutkimuksessa tarkasteltaviksi muuttujiksi valikoitui tutkijoiden harkinnan mukaan aktiivisesti poljettu matka ja aika yläraajoilla ja alaraajoilla, sillä ne olivat oleellimmat parametrit tutkimuksen ja toimintakyvyn arvioinnin kannalta. Testiparametrit olivat samat koehenkilöiden ja mittauskertojen välillä, jolloin mitaustilanne oli niiden osalta vakioitu. Restoraattorilla toteutettu mittaus oli luotettava ja sillä saatiin tietoon halutut muuttujat.

Toimintakyvyn mittarina käytetty Barthel-indeksi ei ollut validi tähän tutkimukseen, sillä se oli liian laaja-alainen mittari, eikä se ollut riittävän sensitiivinen.

Kuuden viikon aikana mahdollinen toimintakyvyn parantuminen on niin pientä, että mittarin taulukko ei riitä mittaamaan sitä. Barthel-indeksin tuloksen avulla saatiin kuitenkin arvio koehenkilön toimintakyvystä ja voitiin todeta, että koe-ryhmän jäsenet ovat toimintakyvyltään eri tasoisia. Barthel-indeksin tulokset vaihtelivat välillä 25-75 pistettä, maksimipistemäärän ollessa 80. Barthel-indeksiä ei olisi tarvinnut modifioida, vaan sitä olisi voitu käyttää kokonaisuudessaan, vaikka kaikki kohdat eivät olleetkaan oleellisia tämän tutkimuksen kannalta. Indeksien käyttäminen tavallisena versiona olisi lisännyt mittauksen luotettavuutta ja toistettavuutta.

Interventiojakson aikana tapahtunutta harjoittelua pyrittiin seuraamaan harjoituspäiväkirjan avulla. Puolesta välissä interventiojaksoa koehenkilöille tehtiin välimittaus, jonka avulla pyrittiin takaamaan harjoittelun progressiivisuus. Koehenkilöt saivat kaksi päiväkirjaa, joihin tuli merkitä viikoilla 1-3 ja 4-6 toteutunut harjoittelu. Toteutunutta harjoittelua on vaikea todentaa, sillä koehenkilöiden harjoituspäiväkirjojen täyttämässä oli puutteita. Harjoituspäiväkirjojen mukaan koehenkilöt harjoittelivat vaaditusta harjoitusmäärästä keskimäärin 62 %. Kuitenkin koehenkilöiden kanssa keskustellessa tuli ilmi, että harjoittelu olisi tapahtunut useammin kuin päiväkirjoihin oli merkitty. Harjoituspäiväkirja ei toiminut luotettavana mittarina, koska kaikkia harjoituskertoja ei merkitty ylös.

Koetun kuormituksen arviointi RPE-asteikolla antoi viitteitä harjoittelun sopivasta intensiteetistä intervention aikana ja sen avulla pystyttiin suunnittelemaan harjoittelun progressiivisuutta. RPE-asteikko kertoo subjektiivisen kokemuksen koetusta kuormituksesta, mutta se oli validi mittari tässä tutkimuksessa restoraattoriharjoittelun kuormituksen arviointiin. Harjoittelujakson aikaisen koetun kuormituksen muutoksen taustalla voi olla muutos peruskestävyydessä, mutta on otettava huomioon, että siihen voivat vaikuttaa myös muut tekijät, kuten esimerkiksi polkutekniikan oppiminen tai taudin oireiden voimakkuus.

### **8.3 Tulokset**

Tutkimustuloksiin saattoi heikentävästi vaikuttaa MS-tautiin liittyvä uupumus ja fyysisten testien aiheuttama väsymys, jolloin tutkijoista riippumaton mittauskerrojen välinen konsistenssi on heikko, koska mittausolosuhteet eivät ole olleet

samanlaiset jokaisella mittauskerralla. Myös osallistujien mahdollisesti kokema kipu ja muut oireet, sekä esimerkiksi muun terapian ja kuntoutuksen aiheuttama väsymys saattavat vaikuttaa testituloksiin tai motivaatioon suorittaa testi parhaalla mahdollisella tavalla. Tämä näkyy muun muassa vaihtelevuutena verrattaessa alku- ja loppumittauksen, alku- ja välimittauksen ja väli- ja loppumittauksen mittaustuloksia. Toisaalta osa koehenkilöistä sai myös muuta fysio- ja toimintaterapiaa, mikä saattoi parantaa myös tutkimuksen testituloksia. Testien aikana koehenkilö sai pitää haluamansa pituisia taukoja testien välillä, jotta hän jaksaisi suorittaa testit mahdollisimman hyvin. Testiajankohta ei ollut vakioitu tiettyyn vuorokaudenaikaan, koska se ei ollut mahdollista palvelutalon ja koehenkilöiden omien aikataulujen takia. Mittauksiin ei annettu erillisiä valmistautumisohjeita, joissa olisi esimerkiksi kehoitettu välttämään liiallista rasitusta ennen mittausta. Ne olisivat parantaneet testauksen validiteettia ja reliabiliteettia.

Testitilana käytettiin Palvelutalo Satakielen jumppakäytävää, eli tilaa, jossa testeihin tarvittavat välineet, eli puolapuut, käsipainot ja Motomed Muvi -laite sijaitsivat. Tuloksiin saattoivat heikentävästi vaikuttaa testitilan häiriötekijät, kuten silloin tällöin ohikulkevat muut asukkaat ja hoitajat, sekä mahdolliset televisioista ja radiosta tulevat häiriöt. Nämä loivat testitilasta ajoittain rauhattoman, jolloin testihenkilön huomio saattoi herpaantua itse testin suorittamisesta. Tilan julkisesta käytöstä huolimatta asiakkaiden tietosuojasta pyrittiin pitämään huolta, eikä muun muassa testituloksista puhuttu niin, että muita henkilöitä oli lähistöllä. Mittausajankohdan ja -ympäristön vakioiminen olisi lisännyt tutkimuksen luotettavuutta.

Vaikka testituloksissa ei ollut tilastollisesti merkittävää eroa, täytyy tutkimuksessa ottaa huomioon myös koehenkilöiden subjektiiviset kokemukset interventiojakson vaikutuksista toimintakykyyn ja tutkimuksen tekijöiden havainnot osallistujien kehityksestä. Etenkin lihasvoimatesteissä näkyi havainnoiden selkeä parannus muun muassa liikkeen laadussa ja tekniikassa, jolloin liikerata pysyi oikeanlaisena ja liike sujuvampana alku- ja loppumittauksen välillä. Mittauskertojen välillä on voinut tapahtua myös oppimista, mikä helpottaa testien teknistä suorittamista. Tämä on voinut vaikuttaa mittaustuloksiin. Puolet koehenkilöistä

kertoi myös huomanneensa toimintakyvyssään selkeää parannusta esimerkiksi liikkumiskyvyn ja yläraajojen kestovoiman osalta.

Koehenkilöt ja yhteistyökumppani saivat tutkimuksen myötä käytännön kokemusta restoraattoriharjoittelusta ja sen vaikutuksista. Tutkimus ja sen tulokset voivat toimia motivaattorina harjoittelun jatkamiseksi koeryhmän jäsenille ja koko palvelutalon asukkaille.

## **9 Johtopäätökset ja jatkotutkimusaiheet**

Tämän opinnäytetyön pohjalta ei voida todeta, että säännöllisellä restoraattoriharjoittelulla olisi tilastollisesti merkitsevää vaikutusta MS-tautia sairastavan toimintakykyyn, lihasten kestovoimaan tai peruskestävyyteen. Tuloksia tulkittaessa täytyy kuitenkin ottaa huomioon tutkimuksen monet vakioimattomat muuttajat, mittaustuloksiin vaikuttavat tekijät sekä tutkimukseen osallistuneiden subjektiiviset kokemukset.

Jatkossa vastaavanlaisia tutkimuksia tulisi suorittaa isommalla otoskolla ja pidemmällä interventiojaksolla, jotta yleistettävissä olevia tuloksia voidaan saada. Myös järjestämällä kaksi erillistä tutkimusryhmää, joista toinen saa muun kuntoutuksen lisäksi harjoitteluohjelman restoraattorilla, voitaisiin tutkia restoraattoriharjoittelun vaikutuksia. Koeryhmästä saataisiin homogeenisempi esimerkiksi määrittämällä tutkimushenkilöiden mukaanottokriteeriksi tietty EDSS-luokka.

## **Kuvat**

- Kuva 1. MS-taudin muodot, s. 8
- Kuva 2. EDSS-luokitus, s. 11
- Kuva 3. Restoraattoriharjoittelu, s. 18
- Kuva 4. Tutkimusasetelma, s. 21
- Kuva 5. Motomed Muvi -laite, s. 26
- Kuva 6. Yläraajojen nostotesti, vasen, s. 30
- Kuva 7. Yläraajojen nostotesti, oikea, s. 30
- Kuva 8. Ylösnousutesti, s. 31
- Kuva 9. Alaraajoilla aktiivisesti poljettu matka, s. 32
- Kuva 10. Yläraajoilla aktiivisesti poljettu matka, s. 33
- Kuva 11. Alaraajoilla aktiivisesti poljettu aika, s. 33
- Kuva 12. Yläraajoilla aktiivisesti poljettu aika, s. 34

## **Taulukot**

- Taulukko 1. Koehenkilöiden perustiedot tutkimuksen aikana, s. 22
- Taulukko 2. Tiedonhankintamenetelmät, s. 23
- Taulukko 3. Lihasvoimatestien keskiarvot ja keskihajonnat, s. 29
- Taulukko 4. Peruskestävyydestien keskiarvot ja keskihajonnat, s. 32
- Taulukko 5. Koettu kuormitus harjoittelussa tutkimuksen aikana, s. 34



## Lähteet

Arokoski, J., Mikkelsen, M., Pohjolainen, T. & Viikari-Juntura, E. 2015. Fysioterapia. Helsinki: Duodecim.

Atula, S. 2015. MS-tauti (multippeliskleroosi). Terveyskirjasto. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00048](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00048). Luettu 27.9.2017.

Ciolac, E., Mantuani, S., Neiva, C., Verardi, C., Pessôa-Filho, D. & Pimenta, L. 2015. Rating of perceived exertion as a tool for prescribing and self regulating interval training: a pilot study. 2015;32:103-108.

Dalgas, U. & Stenager E. 2012. Exercise and disease progression in multiple sclerosis: can exercise slow down the progression of multiple sclerosis? Therapeutic Advances in Neurological Disorders. 5(2): 81-95.

Dalgas, U., Stenager E. & Ingemann-Hansen T. 2008. Multiple sclerosis and physical exercise: recommendations for the application of resistance-, endurance- and combined training. Multiple Sclerosis 14: 35–53.

Dalgas, U., Stenager, E., Jakobsen, J., Petersen, T., Hansen, H. J., Knudsen, C., Overgaard, K. & Ingemann-Hansen, T. 2009. Resistance training improves muscle strength and functional capacity in multiple sclerosis. 73 (18).

Dalgas, U., Stenager, E., Lund, C., Rasmussen, C., Petersen, T., Sorensen, H., Ingemann-Hansen, T., & Overgaard, K. 2013. Neural drive increases following resistance training in patients with multiple sclerosis. Journal of Neurology. 260(7), 1822–1832.

Day, M. 2003. Monitoring work intensities during resistance training using a session RPE scale.

Giesser, B. 2015. Exercise in the management of persons with multiple sclerosis. Therapeutic Advances in Neurological Disorders. 8(3): 123-130.

Guyot, M.A., Hautecoeur, P., Demaille, S. & Donze, C. 2012a. Effects of a 10-week passive cycling exercise on spasticity in high-level disability multiple sclerosis patients. Annals of physical and rehabilitation medicine. 55(1): 204-205.

Guyot, M.A., Hautecoeur, P., Demaille, S. & Donze C. 2012b. Effects of a 10-week aerobic training on fatigue in high-level disability multiple sclerosis patients. Annals of physical and rehabilitation medicine. 55 (1): 318-319.

Haltija Group Oy. 2017a. MOTOMed -kuvasto.

Haltija Group Oy. 2017b. Apuvälineet. Kuntoutuksen apuvälineet. Motomed-harjoittelu. <https://www.haltija.fi/product/2910/motomed-liiketerapia>. Luettu 4.10.2017

Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Tampere: Liikuntatieteellinen seura.

Kauranen, K. 2017. Fysioterapeutin käsikirja. Helsinki: SanomaPro.

Kjølhede T., Vissing K. & Dalgas U. 2012. Multiple Sclerosis and progressive resistance training: a systematic review. 18(9): 1215-1228.

Laupheimer M., Härtel S., Schmidt S. & Bös K. 2013. Exercise training; Effects of MOTomed® exercise on typical motor dysfunction in Parkinson's disease. Journal of neurological sciences. 333(1): 123.

Lewis, V.M., Williams, K., KoKo, C., Woolmore, J., Jones, C. & Powell, T. 2017. Disability, depression and suicide ideation in people with multiple sclerosis. Journal of affective disorders 208 (2017) 662-669.

MS-tauti. 2015. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi). Luettu 3.10.2017

MS-NYT. 2017. MS-tauti. Tietoa MS-taudista. MS-taudin muodot. <https://www.ms-nyt.fi/ms-tauti/tietoa-ms-taudista/ms-taudin-muodot>. Luettu 4.11.2017.

Muraro, P., Pasquini M. & Atkins H. 2017. Long-term outcomes after autologous hematopoietic stem cell transplantation for multiple sclerosis. 2017;74(4):459-469.

Narkilahti, S., Hovatta, O. & Elovaara, I. 2009. Kantasolut multippelliskleroosin hoidossa. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. 2009;125(9):965-73.

Neuroliitto. 2017a. Tieto ja tuki. Tietoa sairauksista. MS-tauti. Mikä on MS-tauti?. <https://neuroliitto.fi/tieto-tuki/tietoa-sairauksista/ms-tauti/mika-ms-tauti/>. Luettu 27.9.2017.

Neuroliitto. 2017b. Tietoa sairauksista. MS-tauti. Kuntoutus. <https://neuroliitto.fi/tieto-tuki/tietoa-sairauksista/ms-tauti/kuntoutus/>. Luettu 4.11.2017

Neuroliitto 2002. Tieto ja tuki. Tietoa sairauksista. Harvinaiset neurologiset sairaudet. Diagnoosit. Schilderin tauti. <https://neuroliitto.fi/tieto-tuki/tietoa-sairauksista/harvinaiset-neurologiset-sairaudet/diagnoosit/schilderin-tauti/>. Luettu 5.11.2017.

Neuroliitto. Neuroliiton kuntoutuspalvelut. Tietoa kuntoutuksesta. Asiantuntija-artikkelit. Kuntoutuksella kipujen kimppuun. <https://kuntoutukseen.fi/tietoa-kuntoutuksesta/asiantuntija-artikkelit/kuntoutuksella-kipujen-kimppuun/>. Luettu 4.11.2017

Peltonen, L. 2013. Helsingin yliopisto. Biolääketieteen laitos/Fysiologia. Fyysisen suorituskyvyn mittaaminen polkupyöräergometrialla. Helsingin yliopiston tutkimusjulkaisu. Luettu 4.10.2017.

Potilaan lääkärilehti. 2014. MS-taudin hoito on kehittynyt nopeasti. <http://www.potilaanlaakarilehti.fi/artikkelit/ms-taudin-hoito-on-kehittynyt-nopeasti/>. Luettu 5.11.2017

Rissanen, P., Kallanranta, T. & Suikkanen, A. 2008. Kuntoutus. Helsinki: Duodecim.

Romberg A. 2015. Fysioterapia MS-taudissa. BestPractice Psykiatria / Neurologia Suomessa. 9:18-20.

Soinila, S., Kaste, M., Launes, J. & Somer, H. 2001. Neurologia. Helsinki: Duodecim.

Sullivan, S., Schmitz, T. & Fulk, G. 2014. Physical rehabilitation. Philadelphia: F.A. Davis Company.

Sundell, J. 2011. Lihassoimaharjoittelu on liian vähän käytetty täsmälääke lihavuudessa ja vanhuudessa. 127(4):335-41.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2016. Toimintakyky. ICF-luokitus. <https://www.thl.fi/fi/web/toimintakyky/icf-luokitus>. Luettu 5.11.2017.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2011-2014. Toimia-tietokanta. SPPB, Lyhyt fyysisen suorituskyvyn testistö. <http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/mittariversio/liitetiedosto/510/>. Luettu 8.11.2017.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. THL.fi. Aiheet. Tapaturmat. Iäkkäät. Kaatumisten ehkäisyn implementointi. Kaatumisvaaran arviointi. Arviointilomakkeet. <https://www.thl.fi/fi/web/tapaturmat/iakkaat/kaatumisten-ehkaisyn-implementointi/kaatumisvaaran-arviointi/arviointilomakkeet>. Luettu 8.11.2017.

Thoumie P., Lamotte D., Cantalloube S., Faucher M. & Amarenco G. 2005. Motor determinants of gait in 100 ambulatory patients with multiple sclerosis. 11(4): 485-491.

Toimia-tietokanta. 2017a. Barthelin indeksi. <http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/mittariversio/84/tulosta/> Luettu 1.10.2017.

Toimia-tietokanta. 2017b. Yläraajojen dynaaminen nostotesti. <http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/mittariversio/43/> Luettu 8.11.2017.

Toimintakyvyn Mittarit –Kansio. 180-181. <https://hoito-ohjeet.fi/OhjepankkiVSSHP/Toimintakyvyn%20mittarit.pdf>. Luettu 3.10.2017.

UKK-instituutti. 2017. Liikkumisen rasittavuus.  
[http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/559-liikkumisen\\_rasittavuus.pdf](http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/559-liikkumisen_rasittavuus.pdf). Luettu  
9.11.2017.

Wakerley B., Nicholas R. & Malik O. 2008. Multiple sclerosis. *Medicine*.  
36(12):625-629.

Weiland T., Jelinek G., Marck C., Hadgkiss E., van der Meer D., Pereira N. &  
Taylor K. 2015. Clinically significant fatigue: prevalence and associated factors  
in an international sample of adults with multiple sclerosis recruited via the in-  
ternet. *PloS One*. eCollection 2015. 18;10(2):e0115541.

Kyselylomake

Ikä:

Sukupuoli:

mies / nainen

Milloin sait diagnoosin MS-taudista?

1-5 vuotta sitten / 6-10 vuotta sitten / yli 10 vuotta sitten

Kuuluuko taudinkuvaasi pahenemisvaiheita?

kyllä / ei

Käytkö säännöllisesti fysioterapiassa?

kyllä / ei

Käytkö säännöllisesti toimintaterapiassa?

kyllä / ei

Kuinka usein?

4 kertaa kuukaudessa tai useammin / 1-3 kertaa kuukaudessa / harvemmin

## Muunneltu Barthel -indeksi:

Toiminta	Kuvaus	Pisteet
1. Ruokailu	Itsenäinen	10
	Ruoka paloiteltava	5
	Avustettava	0
2. Tuolista vuoteeseen tai vuoteesta tuoliin siirtyminen (sisältää istumaan nousemisen vuoteesta)	Itsenäinen	15
	Vain vähän apua	10
	Kykenee istumaan, mutta täysin avustettava siirtymisessä	5
	Kykenemätön	0
3. Henkilökohtainen hygienia (kasvojen pesu, hiusten kampaaminen, parranajo, hampaiden harjaaminen)	Itsenäinen	5
	Avustettava	0
4. WC:ssä asiointi (vaatteet, pyyhkiminen, huuhtelu)	Itsenäinen	10
	Tarvitsee jatkuvasti apua	5
	Avustettava	0
5. Peseytyminen	Itsenäinen	5
	Avustettava	0
6. Kävely tasaisella maalla, tai jos ei mahdollista, pyörätuolilla liikkuminen	Itsenäisesti 50 m	15
	Avustettuna 50 m	10
	Pyörätuolilla 50 m	5
	Kykenemätön	0

7. Portaissa liikkuminen	Itsenäinen	10
	Tarvitsee apua	5
	Kykenemätön	0
8. Pukeutuminen (sisältää kengännauhojen solmimisen, kiinnitykset)	Itsenäinen	10
	Avustettava	5
	Kykenemätön	0
Pisteet yhteensä (max 80)		

**Miltä harjoitusliikkeen  
rasitus tuntuu?**

**6**

**7 hyvin, hyvin kevyt**

**8**

**9 hyvin kevyt**

**10**

**11 kevyt**

**12**

**13 hieman rasittava**

**14**

**15 rasittava**

**16**

**17 hyvin rasittava**

**18**

**19 hyvin, hyvin rasittava**

**20 en jaksa enää**

RPE-asteikko, Borg 1970



**MUUNNELTU TUOLILTA YLÖSNOUSUTESTI**

Testin valmistelut	Testiä varten tarvitaan käsinojallinen tuoli. Testi tehdään kengät jalassa.
Suoritus	Testaaja näyttää suorituksen ensin.  Lähtötilanteessa testattava istuu selkä selkänojassa, jalat tukevasti alustassa pienessä haara-asennossa. Testattava saa ottaa tukea alaraajoista tai tuolista ylösnousussa. Testattava nousee tuolista niin monta kertaa kuin pystyy, liikkeen tulee olla jatkuvaa ilman taukoja. Aikaa on 60 sekuntia.
Tulos	Testin tuloksena on suorituskertojen määrä.



**MUUNNELTU YLÄRAAJOJEN DYNAAMINEN NOSTOTESTI**

Testin valmistelut	Testi toteutetaan istuen.
Suoritus	<p>Testaaja näyttää suorituksen ensin.</p> <p>Testattava istuu. Olkavarret vartalon vierellä, kyynärnivelet koukistettuna, kädet olkapäiden tasolla. Kädet ojennetaan vuorotellen ylöspäin. Yksi ojennus on yksi toisto ja molemmille käsille lasketaan oma toistomäärä. Maksimitoistomäärä on 50 oikealla ja vasemmalla yläraajalla erikseen.</p> <p>Jos toinen käsi väsyy nopeammin, voi testattava jatkaa toisella kädellä. Testi päättyy, jos testattava lopettaa suorituksen, yläraaja ei suoristu, tai testattava kallistuu vartaloa sivulle suoritusta tehdessä. Testattavaa voidaan huomauttaa kerran testin aikana korjaamaan suoritustekniikkaansa.</p>
Tulos	Testin tuloksena on molempien yläraajojen toistomäärät erikseen.



**TULOSLOMAKE**

Koehenkilö	Barthel- indeksi (M1/M2)	Ylösnousutesti (M1/M2)	Nostotesti O+V (M1/M2)	Aerobinen pe- ruskestävyys matka+RPE (M1/M2)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Keskiarvo (M1/M2)				
Mediaani (M1/M2)				

**HARJOITUSPÄIVÄKIRJA****VIKKO 1**

	Harjoittelu-aika	Harjoitteluvastus	RPE harjoituksen jälkeen	Harjoittelun päivämäärä	Muita huomioita
Harjoitus 1	20	5			
Harjoitus 2	20	5			
Harjoitus 3	20	5			

**VIKKO 2**

	Harjoittelu-aika	Harjoitteluvastus	RPE harjoituksen jälkeen	Harjoittelun päivämäärä	Muita huomioita
Harjoitus 1	20	5			
Harjoitus 2	20	5			
Harjoitus 3	20	5			

**VIKKO 3**

	Harjoittelu-aika	Harjoitteluvastus	RPE harjoituksen jälkeen	Harjoittelun päivämäärä	Muita huomioita
Harjoitus 1	20	5			
Harjoitus 2	20	5			
Harjoitus 3	20	5			

**VIKKO 4**

	Harjoittelu-aika	Harjoitteluvastus	RPE harjoituksen jälkeen	Harjoittelun päivämäärä	Muita huomioita
Harjoitus 1	20	8-12			
Harjoitus 2	20	8-12			
Harjoitus 3	20	8-12			

**VIKKO 5**

	Harjoittelu-aika	Harjoitteluvastus	RPE harjoituksen jälkeen	Harjoittelun päivämäärä	Muita huomioita
Harjoitus 1	20	8-12			
Harjoitus 2	20	8-12			
Harjoitus 3	20	8-12			

**VIKKO 6**

	Harjoittelu-aika	Harjoitteluvastus	RPE harjoituksen jälkeen	Harjoittelun päivämäärä	Muita huomioita
Harjoitus 1	20	8-12			
Harjoitus 2	20	8-12			
Harjoitus 3	20	8-12			

## MOTOMED-HARJOITTELUJAKSO

### VIIKOT 1-3

Motomed-harjoittelujakso kestää yhteensä 6 viikkoa. Tämän aikana osallistujat harjoittelevat heille annetun harjoitusohjelman mukaisesti. Osallistujille on annettu harjoituspäiväkirja, johon on merkattu kolme ensimmäistä harjoitteluviikkoa. Harjoituspäiväkirjaan on merkitty harjoituskertojen määrä viikossa, harjoituksen kesto ja käytettävä vastus. Harjoituskertojen välillä tulisi olla vähintään yksi välipäivä.

Ensimmäisen kolmen viikon aikana harjoittelussa tulee käyttää alla olevan taulukon mukaisia asetuksia.

	Jalat	Kädet
Harjoituksen kesto	20:00 min	20:00 min
Kierrosnopeus	20 kierrosta / min	20 kierrosta / min
Vastus	5	5
Spastisuustunnistin	päällä	päällä
Moottorin voima	3	3
aktiivinen -> passiivinen	motivoiva	motivoiva

Harjoituksen jälkeen päiväkirjaan tulee merkitä päivämäärä sekä RPE, eli koetun kuormituksen suuruus asteikolla 6-20. RPE-taulukko on tämän sekä harjoituspäiväkirjan liitteenä. Mikäli osallistuja ei halua tai jaksa suorittaa harjoitusta loppuun asti, hänellä on oikeus keskeyttää harjoitus. Harjoituksen keskeytyminen tai muut poikkeavuudet merkitään päiväkirjan "muita huomioita" -kohtaan.

Jos tulee jotain kysyttävää, yhteyttä voi ottaa sähköpostitse.

**Suostumuslomake**

Sosiaali- ja terveysala  
Fysioterapeuttikoulutus

**Restoraattoriharjoittelu multippeliskleroosia sairastavilla, Essi Nokelainen ja Annika Timperi**

Olen saanut riittävästi tietoa kyseisestä opinnäytetyöstä ja olen ymmärtänyt saamani tiedon. Minulla on ollut mahdollisuus esittää kysymyksiä ja olen saanut kysymyksiini riittävät vastaukset. Tiedän, että minulla on mahdollisuus keskeyttää osallistumiseni missä tahansa vaiheessa ilman että se vaikuttaa saamaani hoitoon tai kuntoutukseen. Suostun vapaaehtoisesti osallistumaan tähän opinnäytetyöhön liittyvään tutkimukseen.

---

Aika ja paikka

---

---

Asiakas/potilas

---

---

---

Opiskelija/opiskelijat



## Saatekirje

Sosiaali- ja terveystieteiden  
Fysioterapeuttikoulutus

Olemme kolmannen vuoden fysioterapeuttipiskelijoita Saimaan ammattikorkeakoulusta. Teemme opinnäytetyötä restoraattoriharjoittelusta multippeliskleroosia sairastavilla henkilöillä. Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää restoraattoriharjoittelun vaikutuksia MS-asiakkaiden toiminta- ja suorituskäyttöön. Opinnäytetyössä toteutetaan 6 viikon harjoittelujakso, jota ennen ja jälkeen tehdään alkua- ja loppumittaukset tutkimushenkilöille. Kaikki toiminta toteutetaan Palvelutalo Satakielen tiloissa ja harjoittelussa käytetään palvelutalon Motomed Muvi –polkulaitetta.

Alkumittaukset toteutetaan viikoilla 2-3/2018. Harjoittelujakso on viikoilla 5-10/2018, jonka aikana tutkittavat toteuttavat heille annettua harjoitusohjelmaa. Loppumittaukset toteutetaan viikolla 11/2018.

Tutkimukseen valitut henkilöt ovat Palvelutalo Satakielen asukkaita, joilla on diagnosoitu MS-tauti. Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista ja osallistujalla on mahdollisuus keskeyttää missä vaiheessa tahansa. Meille olisi kuitenkin tärkeää, että kaikki osallistujat pysyisivät mukana koko tutkimuksen ajan tulosten oikeellisuuden takia.

Tutkittavien tietoja käsitellään luottamuksellisesti, eikä opinnäytetyön raporttiin tule missään vaiheessa esille tutkittavan henkilötietoja. Harjoittelusta pidetään henkilökohtaista päiväkirjaa, jota Palvelutalo Satakielen henkilökunta täyttää tutkittavan kanssa. Jos tutkittava kieltäytyy vastaamasta, ei se vaikuta tutkittavan harjoitteluun tai sen laatuun. Kaikki tutkimuksen aineisto hävitetään opinnäytetyön valmistumisen jälkeen.

Tutkimuksen tulokset analysoidaan opinnäytetyön raportissa ja niitä hyödynnetään mahdollisesti Palvelutalo Satakielen harjoittelussa jatkossa. Lopullinen opinnäytetyö valmistuu elokuussa 2018, mutta tutkimuksen tulosten analysointi valmistuu toukokuussa 2018.

Pyydämme Teitä osallistumaan tutkimukseemme, jonka toteutus ajoittuu keväälle 2018. Vastauksen voitte antaa meille suostumuslomakkeella. Jos Teillä on mitään tahansa kysyttävää tutkimukseen liittyen, voitte lähettää kysymykset meille sähköpostitse.

Ystävällisin terveisin,

Essi Nokelainen ja Annika Timperi

Saimaan ammattikorkeakoulu, Fysioterapeuttikoulutus