

**PROGRESSIIVISEN VASTUSVESIHARJOITTELUN VAIKUTUS ITSE
RAPORTOITUUN INSTABILITEETTIIN LIEVÄSSÄ POLVEN NIVELRIKOSSA**

Emilia Sivonen

Fysioterapian pro gradu -tutkielma

Kevät 2016

Terveystieteiden laitos

Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Emilia Sivonen (2016). Progressiivisen vastusvesiharjoittelun vaikutus itse raportoituun instabiliteettiin lievässä polven nivelrikossa. Terveystieteiden laitos, Jyväskylän yliopisto, fysioterapian pro gradu -tutkielma, 50s., 6 liitettä.

Polven nivelrikko on yleinen ja merkittävä toimintakykyä rajoittava sairaus, johon ei ole olemassa parantavaa hoitoa. Polven nivelrikon tyypillisimpiä oireita ovat kipu ja jäykkyys, mutta osalla polvinivelrikkoisista esiintyy myös polven instabiliteettituntemuksia, kuten epävakautta ja alta pettämisen tunnetta. Itse raportoidun instabiliteetin on todettu olevan itsenäinen toimintakykyä alentava tekijä polvinivelrikkoisilla. Lukuisat tutkimukset osoittavat fyysisellä harjoittelulla olevan positiivinen vaikutus kipuun ja toimintakykyyn polven nivelrikossa. Harjoittelun vaikutuksista instabiliteettiin, erityisesti itse raportoituun instabiliteettiin, on kuitenkin vielä varsin niukasti laadukasta tutkimustietoa.

Tämän RCT-tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko progressiivisella vastusvesiharjoittelulla vaikutusta itse raportoituun instabiliteettiin lievässä (KL 1-2) polven nivelrikossa postmenopausaalisilla naisilla. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää, onko itse raportoidulla instabiliteetillä yhteyttä lihasvoimaan, ketteryyteen sekä koettuun kipuun ja toimintakykyyn. Tutkimukseen osallistui 87 naista, joista 43 satunnaistettiin koe- ja 44 kontrolliryhmään. Mittausmenetelminä käytettiin instabiliteetti ja KOOS -kyselyitä sekä fyysisen toimintakyvyn testejä. Mittaukset suoritettiin koe- ja kontrolliryhmälle ennen ja jälkeen 4kk kestäväen harjoitusintervention. Koeryhmäläiset harjoittelivat altaassa kolme kertaa viikossa tunnin kerrallaan. Harjoittelu eteni progressiivisesti vedessä käytettävän vastuksen lisääntyessä. Kontrolliryhmäläiset jatkoivat normaaleja aktiviteettejaan.

Alkumittauksen tulosten perusteella itse raportoitu instabiliteetti näyttäisi olevan yhteydessä lisääntyneeseen kipuun ja muihin oireisiin sekä päivittäisistä toiminnoista suoriutumisen ja elämänlaadun heikkenemiseen lievässä polven nivelrikossa. Progressiivisella vastusvesiharjoittelulla ei näyttäisi tämän tutkimuksen perusteella olevan merkitsevää vaikutusta instabiliteettituntemusten esiintyvyyteen eikä useuteen. Harjoittelun vaikutukset eivät näyttäisi eroavan merkitsevästi niiden henkilöiden välillä, joilla on ja ei ole instabiliteettia.

Ryhmien sisäisiä eroja tarkastellessa harjoitusryhmässä tapahtui kuitenkin enemmän positiivisia muutoksia alkua- ja loppumittauksen välillä kuin kontrolliryhmässä. Lisää tutkimusta isommalla tutkimusjoukolla tarvitaan selvittämään harjoittelun vaikutuksia koettuun instabiliteettiin polven nivelrikossa sekä harjoittelun vaikutusten välisiä eroja niillä, joilla on ja joilla ei ole instabiliteettia.

Avainsanat: polven nivelrikko, instabiliteetti, vastusvesiharjoittelu, RCT

ABSTRACT

Emilia Sivonen (2016). Effects of a progressive aquatic resistance training on self-reported instability in mild knee osteoarthritis. Department of Health Sciences, University of Jyväskylä, Master's thesis in Physiotherapy, 50pp., 6 appendices.

Knee osteoarthritis (OA) is a common disease considerably limiting physical function. There is no cure for knee OA. The most common symptoms of knee OA are pain and stiffness, but some people with knee OA complain also feelings of instability, for example buckling or giving away of the knee. Self-reported instability has been shown to be an independent factor that has a weakening effect on physical function in knee OA. Several studies have shown that exercise has a positive effect on pain and function in knee OA. However, there is lack of qualified studies concerning effects of exercise on instability, especially self-reported instability, in knee OA.

The aim of this RCT-study was to assess if progressive aquatic resistance training has an effect on self-reported instability in mild (KL 1-2) knee OA on postmenopausal women. Additionally the aim was to find out if self-reported instability associates with muscle strength, agility, self-reported pain or function. 87 women with mild knee OA participated to the study. 43 women were randomized to an exercise group and 44 women to a control group. Instability and KOOS questionnaires as well as tests of physical function were used as outcome measurements. The measurements took place before and after the 4-month exercise intervention. The exercise group trained in a pool three times a week, for an hour per session. Training proceeded progressively while the resistance used in the water increased. The control group was advised to continue their normal activities.

According to results of baseline measurements self-reported instability appears to have an association with increased pain and other symptoms as well as decreased function in activities of daily living and quality of life in mild knee OA. According to the results of this study, progressive aquatic resistance training does not seem to have a significant effect on incidence or frequency concerning feelings of instability. There were no significant differences in the effects of training between those with and those without instability.

When examining the differences inside the groups, there were more positive changes in the exercise group than in the control group between the baseline and the final measurements. More research is required to assess the effects of exercise to self-reported instability in knee OA as well as the possible differences in exercise effects between those with and those without instability.

Key words: knee osteoarthritis, instability, progressive aquatic resistance training, RCT

KÄYTETYT LYHENTEET

DXA	Dual energy X-ray Absorptiometer, kaksienerginen röntgenabsorptiometria
KL	Kellgren-Lawrence nivelrikkoluokitus
KOOS	Knee injury and Osteoarthritis Outcome Survey, polvinivelrikkokysely
OA	Osteoarthritis, nivelrikko
RCT	Randomized controlled trial, satunnaistettu kontrolloitu tutkimus

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KÄYTETYT LYHENTEET

1 JOHDANTO.....	1
2 POLVEN NIVELRIKKO.....	3
2.1 Etiologia ja taudinkuva.....	3
2.2 Epidemiologia ja riskitekijät.....	3
2.3 Diagnosointi ja hoito.....	4
3 INSTABILITEETTI POLVEN NIVELRIKOSSA.....	7
4 HARJOITTELU POLVEN NIVELRIKOSSA.....	9
4.1 Harjoittelun vaikutus kipuun ja toimintakykyyn.....	9
4.2 Harjoittelun vaikutus instabiliteettiin.....	10
5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	13
6 AINEISTO JA MENETELMÄT.....	14
6.1 Aineisto.....	14
6.2 Tutkittavien rekrytointi ja tutkimuksen kulku.....	14
6.3 Intervention kuvaus.....	16
6.4 Mittausmenetelmät.....	21
6.4.1 Instabiliteettikysely.....	21
6.4.2 KOOS-kysely.....	21
6.4.3 Isometrinen maksimaalinen lihasvoima.....	22
6.4.4 Kahdeksikkojuoksu.....	22
6.5 Tilastolliset analyysit.....	23
6.6 Tutkimuksen eettisyys.....	24
7 TULOKSET.....	25
7.1 Instabiliteetti alkutilanteessa.....	25
7.2 Vastusvesiharjoittelun vaikutukset itse raportoituun instabiliteettiin.....	26
7.3 Vastusvesiharjoittelun vaikutukset lihasvoimaan.....	28
7.4 Vastusvesiharjoittelun vaikutukset ketteryyteen.....	29
7.5 Vastusvesiharjoittelun vaikutukset KOOS-kyselyn osa-alueisiin.....	30
7.5.1 Vastusvesiharjoittelun vaikutukset kipuun.....	30
7.5.2 Vastusvesiharjoittelun vaikutukset muihin oireisiin.....	31

7.5.3 Vastusvesiharjoittelun vaikutukset päivittäisiin toimintoihin	32
7.5.4 Vastusvesiharjoittelun vaikutukset liikuntaan ja vapaa-ajan harrastuksiin	33
7.5.5 Vastusvesiharjoittelun vaikutukset elämänlaatuun.....	34
8 POHDINTA.....	36
9 JOHTOPÄÄTÖKSET	42
LÄHTEET	43
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Nivelrikko on maailman yleisin nivelsairaus, joka aiheuttaa muutoksia koko niveleen ja sitä ympäröiviin rakenteisiin aiheuttaen kipua sekä heikentäen toimintakykyä ja elämänlaatua. Maailmanlaajuisesti nivelrikko on naisilla neljänneksi yleisin toimintakykyä rajoittava sairaus ja miehillä kahdeksanneksi yleisin (BJD 2015). WHO:n (2015) mukaan 80%:lle nivelrikkoa sairastavista kehittyy liikerajoituksia ja 25% nivelrikkoa sairastavista ei selviydy useimmista päivittäisistä toiminnoistaan. Suomalaisväestössä polven nivelrikkoa esiintyy Terveys 2000-tutkimuksen mukaan noin 7 %:lla yli 30-vuotiaista naisista ja 5 %:lla yli 30-vuotiaista miehistä (Riihimäki ym. 2002). Nivelrikon esiintyvyys lisääntyy iän myötä ja yli 75-vuotiaiden keskuudessa nivelrikkoa on jo noin 32 %:lla naisista ja 16 %:lla miehistä (Polvi- ja lonkkanivelrikko 2014). Polven nivelrikko on siis yleinen ja merkittävä toimintakykyä rajoittava sairaus, joka kuormittaa terveydenhuoltoa ja aiheuttaa huomattavia taloudellisia kuluja yhteiskunnalle (Heliövaara ym. 2008). Parantavaa hoitoa polven nivelrikkoon ei ole olemassa, mutta fyysisellä harjoittelulla on useissa tutkimuksissa todettu olevan positiivinen vaikutus kipuun ja toimintakykyyn (Bartels ym. 2007; Fransen & McConnell 2008; Bennell ym. 2011). Sekä American College of Rheumatology (ACR) että European League Against Rheumatism (EULAR) suosittelevatkin harjoittelua ensisijaisena hoitomuotona polven nivelrikkoon (Altman ym. 2000; Jordan ym. 2003).

Viime aikoina tutkimuksissa on noussut esiin polven nivelrikkoon liittyvä proprioseptiikan heikkeneminen, itse raportoitu polven instabiliteetti sekä polven lisääntynyt adduktiomomentti, joka on yhteydessä objektiivisesti mitattavaan polven löysyyteen, mekaaniseen instabiliteettiin (Wada ym. 1996; Sharma 1999; Sharma ym. 1999; Fitzgerald ym. 2004; Felson ym. 2007; Schmitt ym. 2008). Harjoittelun vaikutuksista instabiliteettiin, erityisesti itse raportoituun instabiliteettiin, on vielä niukasti laadukasta tutkimustietoa. Aiheesta tekemäni systemaattisen kirjallisuuskatsauksen perusteella näyttäisi siltä, että harjoittelulla voidaan mahdollisesti vaikuttaa proprioseptiikkaan sitä parantavasti, mutta harjoittelulla ei sen sijaan näyttäisi olevan vaikutusta polven adduktiomomenttiin. Harjoittelun vaikutuksesta itse raportoituun instabiliteettiin ei voida tehdä luotettavia johtopäätöksiä, sillä aihetta on tutkittu vain vähän ja tutkimuksista saatu tieto on ristiriitaista.

Tämän RCT-tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko progressiivisella vastusvesiharjoittelulla vaikutusta itse raportoituun instabiliteettiin lievässä (KL 1-2) polven

nivelrikossa postmenopausaalisilla naisilla. Lisäksi tarkoituksena on tarkastella itse raportoidun instabiliteetin yhteyttä lihasvoimaan ja ketteryyteen sekä koettuun kipuun, toimintakykyyn ja elämänlaatuun. Tutkimuksen tarkoituksena oli myös selvittää, ovatko progressiivisen vastusvesiharjoittelun vaikutukset samanlaisia niillä, joilla on ja joilla ei ole itse raportoitua polven instabiliteettia.

2 POLVEN NIVELRIKKO

2.1 Etiologia ja taudinkuva

Osteoartriitti eli nivelrikko on maailman yleisin nivelsairaus (Pohjolainen 2012). Se aiheuttaa muutoksia koko niveleen, ennen kaikkea nivelrustoon ja ruston alaiseen subkondraaliluuhun johtaen nivelen pysyvään vahingoittumiseen (Fransen & McConnell 2008). Nivelrusto vähenee vähitellen luun pinnalta ja rustonalaiseen luuhun tulee uudismuodostusta, jonka seurauksena nivelkapseli paksuuntuu ja nivelpintojen reuna-alueille syntyy osteofyyttejä, niin sanottuja luisia nokkaumia (Pohjolainen 2012). Nivelrikko vaikuttaa myös sairasta niveltä ympäröiviin lihaksiin ja ligamenteihin alentaen lihasvoimaa ja tehden ligamenteista joustamattomampia (Fransen & McConnell 2008; Pohjolainen 2012).

Pohjolaisen (2012) mukaan tyypillisimpiä nivelrikon aiheuttamia oireita ovat kipu ja jäykkyys. Nämä johtuvat nivelessä ja sitä ympäröivissä rakenteissa tapahtuvista muutoksista sekä niveltulehduksesta. Nivelrikkoon liittyvä kipu ilmaantuu yleensä aluksi niveltä kuormittaessa, kuten kävellessä, ja helpottuu levossa. Myöhemmin kipu saattaa muuttua jatkuvaksi ja vaivata myös yöllä. Jäykkyys on huomattavaa erityisesti aamuisin tai pidemmän paikallaan olon jälkeen liikkeelle lähtiessä. Tulehdusvaiheissa nivelrikon sairastuttama polvi turpoaa ja polviniveleen kertyy nestettä (Pohjolainen 2012). Oireet vaikuttavat usein yksilön toimintakykyyn sitä heikentävästi. Polven nivelrikon osalta onkin todettu, että yli 50-vuotiailla se aiheuttaa vaikeuksia kävelyyn, porraskävelyyn ja kodinhoitoon enemmän kuin mikään toinen sairaus ollen myös yleisin aikuisten polvikivun syy (Fransen & McConnell 2008; Pohjolainen 2012).

2.2 Epidemiologia ja riskitekijät

Nivelrikko yleistyy ikääntymisen seurauksena. Nivelrikon alkamisikä, oireet, eteneminen ja vaikeusaste vaihtelevat kuitenkin yksilöittäin (Pohjolainen 2012). Suomessa polven nivelrikkoa sairastaa 5 % yli 30-vuotiaista miehistä ja 7 % yli 30-vuotiaista naisista (Riihimäki ym. 2002). Yli 75-vuotiailla naisilla nivelrikon esiintyvyys on jo 32 % ja miehillä 16 % (Polvi- ja lonkkanivelrikko 2014). Pohjolaisen (2012) mukaan nivelrikosta on valtaosalle ainoastaan lievää haittaa ja noin kolmannes polven nivelrikkoa sairastavista on oireettomia. Aiheesta tehdyn systemaattisen kirjallisuuskatsauksen perusteella polvikivun

esiintyvyys vaihtelee polvinivelrikkoisilla suuresti: 15–81 % niistä henkilöistä, joilla on radiologisesti todettu polven nivelrikko, on polvikipua (Bedson & Croft 2008).

Polvi- ja lonkkanivelrikon käypä hoito -suosituksen mukaan riskitekijöinä polven nivelrikolle ovat ikääntymisen lisäksi ylipaino, polveen kohdistuneet vammat sekä naissukupuoli. Lisäksi toistuva voimakas nivelkuormitus, kuten raskas liikunta tai fyysinen ja kyykistelyä vaativa työ sekä perimä ja polven varus- tai valgus virheasento näyttävät lisäävän polvinivelrikon riskiä (Polvi- ja lonkkanivelrikko 2014). Polven nivelrikkoa voidaan ennaltaehkäistä painon pitämällä normaalina sekä liikkumalla ja käyttämällä niveltä kohtuullisesti (Pohjolainen 2012). Felsonin ym. (1992) mukaan jo viiden kilon painon pudotus ylipainoisilla naisilla vähentää oireita aiheuttavan polvinivelrikon ilmaantuvuustodennäköisyyttä jopa 50 % kymmenen vuoden seurannassa. Helminen ym. (2008) suosittelevat polvinivelrikon ehkäisyyn läpi elämän jatkuvaa säännöllistä terveystoimintaa. Lisäksi polvivammojen ennaltaehkäisyllä voidaan vähentää polven nivelrikon riskiä (Helminen ym. 2008; Neogi & Zhang 2011; Pohjolainen 2012). Työssä suositellaan mahdollisuuksien mukaan vältettävän painavien taakkojen nostelua sekä toistuvaa kyykistelyä polven nivelrikon ehkäisemiseksi (Helminen ym. 2008).

2.3 Diagnostiikka ja hoito

Polven nivelrikko diagnosoidaan oireiden, kliinisten löydösten ja röntgentutkimuksen avulla (Polvi- ja lonkkanivelrikko 2014). Yleisiä oireita ovat polvikipu, nivelen jäykkyys sekä rajoitteet toimintakyvyssä (Polvi- ja lonkkanivelrikko 2014). Tyypillisin kliininen löydös polven nivelrikkopotilaalla on polven koukistus- ojennusliikkeen rajoittuminen (Pohjolainen 2012). Lisäksi saatetaan havaita vaikeuksia kyykistyessä (Liikavainio ym. 2008) ja muutoksia kävelyssä (Liikavainio ym. 2010). Myös polven ojennusvoima saattaa olla heikentynyt (Liikavainio ym. 2008). Röntgenkuvassa nähdään usein kaventunut nivelrako sekä muodostuneita osteofyyttejä (Fransen & McConnell 2008). Polven nivelrikon radiologista vaikeusastetta suositellaan arvioitavan Kellgrenin ja Lawrencen luokituksen (taulukko 1) mukaisesti (Polvi- ja lonkkanivelrikko 2014).

TAULUKKO 1. Kellgren-Lawrence -luokitus polvinivelrikossa.

KL-arvo	Kuvaus	Nivelrikon vaikeusaste
I	Mahdollinen nivelraon kaventuminen ja mahdollinen reunaosteofyytti	Mahdollinen
II	Selvät osteofyytit ja mahdollinen nivelraon kaventuminen	Lievä
III	Useita kohtalaisia osteofyyttejä, selvä nivelraon kaventuminen, jonkin verran skleroosia ja mahdollinen luiden päiden deformiteetti	Kohtalainen
IV	Kookkaita osteofyyttejä, merkittävä nivelraon kaventuminen, vaikea skleroosi ja selvä luiden päiden deformiteetti	Vaikea

(Polvi- ja lonkkanivelrikko 2014)

Nivelrikkoon ei ole olemassa parantavaa hoitoa. Sen oireisiin voidaan kuitenkin vaikuttaa lääkkeettömällä hoidolla kuten harjoittelulla, painon pudotuksella ja kylmähoidolla (Pohjolainen 2012). Lääkkeetön, konservatiivinen hoito muodostaakin nivelrikon hoidon perustan (Jordan ym. 2003). Lääkehoitoa voidaan tarvittaessa käyttää konservatiivisen hoidon lisänä, mutta sen ei tulisi koskaan olla ensisijainen tai ainoa nivelrikon hoitomuoto (Polvi- ja lonkkanivelrikko 2014).

Polven nivelrikossa hoidon tavoitteina ovat kivun lievittyminen ja hallinta, toimintakyvyn ylläpito ja parantuminen sekä nivelrikon pahenemisen estäminen (Jordan ym. 2003; Polvi- ja lonkkanivelrikko 2014). Harjoittelun on useissa tutkimuksissa todettu lievittävän kipua sekä parantavan toimintakykyä ja elämänlaatua polven nivelrikkoa sairastavilla. Parasta harjoitusmuotoa tai optimaalista harjoittelun määrää ei kuitenkaan toistaiseksi tiedetä (Polvi- ja lonkkanivelrikko 2014). Painon pudotus ylipainoisilla vähentää nivelkuormitusta (Pohjolainen 2012) ja saattaa näin lievittää kipua ja parantaa toimintakykyä (Polvi- ja lonkkanivelrikko 2014). Ylipainoisille polvinivelrikkoisille suositellaankin yhdistettyä ruokavalioneuvontaa ja harjoittelua polven nivelrikon hoidossa (Polvi- ja lonkkanivelrikko 2014). Kylmähoito puolestaan saattaa lievittää kipua ja turvotusta (Pohjolainen 2012) sekä lyhytaikaisesti lisätä polven ojentajalihaksen voimantuottoa ja parantaa nivelliikkuvuutta (Polvi- ja lonkkanivelrikko 2014).

Nivelrikon lääkehoito perustuu kivun lievitykseen ja toimintakyvyn ylläpitoon (Jordan ym. 2003, Hochberg ym. 2012). Rustovaurioon sillä ei ole vaikutusta (Pohjolainen 2012). Ensisijaisena lääkkeenä nivelrikon oireiden lievittämisessä käytetään parasetamolia sen

turvallisuuden ja tehokkuuden vuoksi (Jordan ym. 2003; Hochberg ym. 2012; Pohjolainen 2012). Lisäksi voidaan käyttää ilman reseptiä saatavia tulehdusta lievittäviä kipugeelejä (Pohjolainen 2012). Vaikeimmissa tapauksissa voidaan käyttää tulehduskipulääkekuureja, nivelen sisään muutaman kerran ruskutettavaa kortisonia tai hyaluronaattia sekä vahvoja kipulääkkeitä (Pohjolainen 2012; Polvi- ja lonkkanivelrikko 2014).

Kun lääkkeettömästä hoidosta ja kipulääkkeistä ei ole enää riittävästi apua, voidaan polven nivelrikkopotilaalle harkita tekonivelleikkausta (Pohjolainen 2012). Pohjolaisen (2012) ja polven nivelrikon käypä hoito -suosituksen (2014) mukaan tekonivelleikkaus perustuu aina yksilölliseen harkintaan ja sitä seuraa kuntoutus, joka vaatii potilaalta omaa aktiivisuutta. Usein tekonivelleikkaus parantaa selvästi polven nivelrikkopotilaan toimintakykyä ja elämänlaatua, kun nivelrikko on pitkälle edenneessä vaiheessa (Pohjolainen 2012; Polvi- ja lonkkanivelrikko 2014).

3 INSTABILITEETTI POLVEN NIVELRIKOSSA

Polven instabiliteetin kehittyminen on hyvin ymmärrettävissä esimerkiksi polven eturistisidevamman seurauksena (Bennell ym. 2011). Bennellin ym. (2011) mukaan polven nivelrikossa esiintyvän instabiliteetin merkitys ja määrittely ovat sen sijaan vielä osittain epäselvät. Polvinivelen instabiliteetille ei ole olemassa standardoitua, objektiivista määritelmää, mutta usein sitä kuvaillaan alta pettämisen tai epävakauden tunteena. Polven nivelrikossa esiintyvään instabiliteettiin voivat vaikuttaa useat tekijät, kuten etenevä nivelerosio, polven varus-valgussuuntainen löysyys, heikentynyt proprioseptiikka, mekaaninen jäykkyys, niveleen kohdistuvat voimat, kipu, alentunut lihasvoima ja tasapaino. Näin ollen polven nivelrikkopotilaiden raportoima instabiliteetti voi johtua useista erilaisista tekijöistä (Bennell ym. 2011).

Fitzgeraldin ym. (2004) ja Schmittin ym. (2008) tutkimusten mukaan instabiliteettituntemuksia esiintyy jopa yli 60 %:lla polvinivelrikkoisista ja noin 40 %:lla instabiliteettituntemukset vaikuttavat myös toimintakykyyn. Itse raportoidun instabiliteetin onkin todettu alentavan toimintakykyä polven nivelrikkopotilailla itsenäisesti ilman, että sitä voidaan selittää kivulla, heikolla lihasvoimalla tai rajoittuneella nivelliikkuvuudella (Fitzgerald ym. 2004; Schmitt ym. 2008). Nivelen stabiliteettia parantamalla voidaan mahdollisesti vaikuttaa sekä nivelrikon oireisiin että hidastaa sairauden etenemistä (Rogers ym. 2011).

Proprioseptiikka on tärkeä sensorinen systeemi, joka antaa tietoa raajojen asennoista ja liikkeistä mutta myös voimantuotosta (Williams ym. 2001). Proprioseptiikan ansiosta yksilö pystyy paremmin pitämään yllä nivelen stabiliteettia staattisissa asennoissa (Lin ym. 2007) ja kävelyn aikana (Lephart ym. 1998) sekä säännöstelemään voiman tuottoa (Williams ym. 2001). Polvinivel toimii tärkeänä neurosensorisena rakenteena ligamenteineen ja nivelkierukoineen, joissa on proprioseptiikan kannalta tärkeitä mekanoreseptoreita. Polven nivelrikko vaikuttaa proprioseptiikkaan vahingoittamalla nivelen sisäisiä tuntoselkeitä, mukaanlukien mekanoreseptorit. Alentunut proprioseptiikka puolestaan johtaa heikentyneeseen raajan asentotuntoon sekä alentuneeseen lihasvoimaan (Lin ym. 2007). Lisäksi proprioseptiikan heikkeneminen edesauttaa toiminnallisen instabiliteetin kehittymistä (Lephart ym. 1997) ja vaikuttaa toimintakykyyn sitä heikentävästi (Hurley ym. 1997).

Itse raportoidun instabiliteetin lisäksi polven nivelrikkopotilailla on todettu mitattavissa olevaa, varus-valgussuuntaista löysyyttä, joka on tietynlaista mekaanista instabiliteettia. Polven adduktiomomentin lisääntymisen kävellessä on todettu olevan yhteydessä polvinivelen varus-valgussuuntaiseen löysyyteen (Hunt ym. 2006). Erityisesti mediaalisesta polven nivelrikosta kärsivillä on tutkimuksissa todettu suurempi adduktiomomentti kävelyn aikana kuin terveillä verrokeilla (Baliunas ym. 2002). Suurentuneen adduktiomomentin on todettu edistävän nivelrikon etenemistä (Miyazaki ym. 2002), sillä se lisää polvinivelen mediaaliosaan kohdistuvia kompressiivisia voimia (Schmitt ym. 2008). Etenevän nivelerosion on puolestaan todettu olevan yhteydessä instabiliteetin kehittymiseen, sillä nivelerosio lisää yleisesti polven linjausvirheitä ja löysyyttä tehden instabiliteetin tuntemukset todennäköisemmiksi (Bennell ym. 2011). Schmittin ym. (2008) mukaan polvinivelen mitatun löysyyden yhteys itse raportoituun instabiliteettiin on kuitenkin epäselvä. Schmitt ym. (2008) havaitsivat, että itse raportoitu instabiliteetti ei korreloinut mediaaliseen polvinivelen löysyyteen, raajan asentoon eikä nelipäisen reisilihaksen lihasvoimaan. Tutkimuksesta käy ilmi, että sekä itse raportoidulla instabiliteetillä että mitatulla löysyydellä on toimintakykyä heikentäviä vaikutuksia polven nivelrikkopotilailla. Itse raportoitu instabiliteetti näyttäisi kuitenkin heikentävän toimintakykyä mitattua löysyyttä enemmän (Schmitt ym. 2008).

Instabiliteetin mittareina polven nivelrikossa käytetään itse raportoidun instabiliteetin osalta erilaisia kyselyitä. Esimerkiksi KOS-ADLS kysely (Knee Outcome Survey, Activities of Daily Living Scale) sisältää kysymyksen instabiliteetista ja Irrgang ym. (1998) sekä Collins ym. (2011) ovat osoittaneet kyselyllä olevan hyvä reliabiliteetti sekä validiteetti. Muiden itse raportoitua instabiliteettia mittaavien kyselyiden reliabiliteetista tai validiteetista ei toistaiseksi ole saatavilla julkaistua tietoa. Adduktiomomentin osalta mittarina käytetään usein 3D-kävelyanalyysia, jonka on todettu olevan reliaabeli ja validi adduktiomomentin mittari (Richardson 2012). Polvinivelen mekaanista löysyyttä voidaan puolestaan mitata passiivisesti polvea liikuttamalla ja proprioseptiikkaa eli asentotuntoa esimerkiksi polven uudelleensijoitustestillä, jonka reliabiliteetti Olssonin ym. (2004) tutkimuksen mukaan vaihtelee suuresti testissä käytetystä mittausasennosta ja -kulmista riippuen.

4 HARJOITTELU POLVEN NIVELRIKOSSA

Harjoittelu on polven nivelrikon lääkkeettömän hoidon perusta. Sekä American College of Rheumatology (ACR) että European League Against Rheumatism (EULAR) suosittelevat harjoittelua ensisijaisena hoitomuotona polven nivelrikkoon (Altman ym. 2000; Jordan ym. 2003). Polven nivelrikon käypä hoito -suosituksen (2014) mukaan harjoittelun tulisi olla säännöllistä ja jatkuvaa. Pitkäaikaista liikkumattomuutta tulisi välttää liitännäisongelmien, kuten ylipainon, huonon kunnon ja sydänsairauksien riskin vuoksi (Felson ym. 2000). Lisäksi kohtuullisella nivelen kuormittamisella on todettu olevan nivelrakenteiden ominaisuuksia ylläpitävä ja parantava vaikutus (Felson ym. 2000).

Polven nivelrikossa harjoittelu tulisi suunnitella yksilöllisesti ottaen huomioon nivelrikkoa sairastavan liikuntakyky, oireet, ikä ja mahdolliset muut sairaudet (Polvi- ja lonkkanivelrikko 2014). Felson ym. (2000) suosittelevat harjoittelun koostuvan yleiskuntoa kohottavasta liikunnasta sekä lihaskunto- ja liikkuvuusharjoittelusta. Lisäksi mukaan voidaan liittää koordinaatio- ja tasapainoharjoituksia (Polvi- ja lonkkanivelrikko 2014).

Harjoittelun optimaalisesta määrästä polven nivelrikossa ei nykytutkimuksen valossa ole tietoa. Rejeskin ym. (1997) tutkimuksessa esitetyn arvion mukaan harjoittelun tulisi tapahtua kolmesti viikossa, puoli tuntia kerrallaan ja vähintään kolmen kuukauden ajan, jotta se olisi tehokasta. Lisäksi Fransen ja McConnell (2008) toteavat katsauksessaan, että harjoittelu on vaikuttavampaa silloin, kun harjoituskertoja on vähintään 12. Vaikka harjoittelulla onkin todettu olevan suotuisia vaikutuksia polven nivelrikossa, näyttö sen pitkäaikaisvaikutuksesta puuttuu (van Baar ym. 1999). Harjoittelulla ei kuitenkaan ole todettu olevan negatiivisia vaikutuksia nivelrikon etenemiseen eikä sen myöskään ole todettu lisäävän nivel tulehdusta tai ruston kataboliaa (Bennell ym. 2011).

4.1 Harjoittelun vaikutus kipuun ja toimintakykyyn

Harjoittelun vaikutusta kipuun ja toimintakykyyn polven nivelrikossa on tutkittu runsaasti ja aiheista on julkaistu useita RCT-tutkimuksia sekä systemaattisia kirjallisuuskatsauksia. Bennellin ym. (2011) laajassa kirjallisuuskatsauksessa maalla tapahtuvan harjoittelun todettiin lievittävän kipua polven nivelrikossa vähän tai kohtalaisesti. Harjoitusvaikutusta kipuun on

saatu aikaan riippumatta siitä, tehdäänkö harjoittelua yksilöllisesti, ryhmässä vai kotona. Harjoittelumuodolla ei ole todettu olevan kovin suurta vaikutusta kivun lievittämisen kannalta. Maalla tapahtuvan harjoittelun lisäksi myös vedessä tehtävän harjoittelun on osoitettu vähentävän kipua lyhytaikaisesti (Bartels ym. 2007; Hinman ym. 2007). Kivun lievittämisen kannalta vahvaa tutkimusnäyttöä on sekä aerobisesta että lihaskuntoharjoittelusta (Fransen & McConnell 2008).

Bennellin ym. katsauksen mukaan harjoittelun vaikutus toimintakykyyn vaihtelee puolestaan melko paljon riippuen harjoittelumuodosta ja tutkimuksen toteuttamistavasta. Maalla toteutettavalla aerobisella- tai lihaskuntoharjoittelulla on todettu olevan toimintakykyyn enemmän positiivista vaikutusta kuin vedessä toteutettavalla harjoittelulla (Bennell ym. 2011). Toisaalta myös vesiharjoittelun positiivisesta vaikutuksesta toimintakykyyn on saatu laadukasta tutkimusnäyttöä (Bartels ym. 2007; Hinman ym. 2007). Toimintakyvyn lisääntymiseen ajatellaan vaikuttavan paitsi harjoittelun seurauksena lievittynyt kipu, myös lisääntynyt lihasvoima. Lisäksi harjoittelun positiivisella psyykkisellä vaikutuksella saattaa olla tekemistä toimintakyvyn lisääntymisen kanssa (Bennell ym. 2011).

Kaiken kaikkiaan maalla tapahtuvalla harjoittelulla on todettu olevan positiivinen vaikutus sekä kipuun että toimintakykyyn polven nivelrikossa (näytön aste A) (Salo 2012a; Salo 2012b). Lisäksi vesiharjoittelun on todettu parantavan toimintakykyä ja elämänlaatua sekä vähentävän kipua lyhytaikaisesti nivelrikkopotilailla (näytön aste A) (Ulaska & Multanen 2012).

4.2 Harjoittelun vaikutus instabiliteettiin

Harjoittelun vaikutusta instabiliteettiin ja siihen läheisesti liittyviin proprioseptiikkaan sekä adduktiomomenttiin polven nivelrikossa on tutkittu suhteellisen vähän. Alkuvuodesta 2013 tekemässäni systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa selvitettiin harjoittelun vaikutuksia itse raportoituun instabiliteettiin sekä mitattuun adduktiomomenttiin ja proprioseptiikkaan polven nivelrikossa. Tiedonhaku tehtiin Medline Ovid, Cinahl ja PEDro -tietokannoista joulukuussa 2012–tammikuussa 2013. PEDro -tietokannassa käytettiin ”advanced search” -hakua, Medlinessa ja Cinahlissa tutkimuksia haettiin useilla hakutermeillä ja niiden yhdistelmillä. Käytetyt hakutermit tietokannoittain on esitetty taulukossa 2.

TAULUKKO 2. Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa käytetyt hakutermit

MedlineOvid ja Cinahl	PEDro advanced search
osteoarthritis, knee	fitness training
osteoarthrosis	strenght training
knee	hydrotherapy
joint instability	balneotherapy
exercise	lower leg or knee
exercise therapy	musculoskeletal
hydrotherapy	clinical trial
physical function	
physical fitness	

Mukaan hyväksytyjen tutkimusten tuli olla ilmaiseksi saatavilla Jyväskylän yliopiston tietoverkon kautta ja ne tuli olla raportoitu suomen, ruotsin tai englannin kielellä. Sisäänottokriteerinä oli ihmisillä tehty RCT-tutkimus, joka käsittelee polven nivelrikkoa, sisältää jonkinlaisen harjoitusintervention ja mittaa polven instabiliteettia tai siihen läheisesti liittyvää ilmiötä (proprioseptiikka, adduktiomomentti) polven nivelrikossa. Tutkimusten poissulkukriteereinä oli muu kuin RCT-tutkimus sekä tekonivelpotilailla tehdyt tutkimukset.

Yhteensä 955 RCT-tutkimuksesta mukaan valikoitui lopulta 15 tutkimusta, joista yhdeksän liittyi proprioseptiikkaan (Diracoglu ym. 2005, Lin ym. 2007, Jan ym. 2008, Tsauo ym. 2008, Jan ym. 2009, Ko ym. 2009, Lin ym. 2009, Tunay ym. 2010, Duman ym. 2012), neljä adduktiomomenttiin (Lim ym. 2008, Bennell ym. 2010, Foroughi ym. 2011a ja 2011b) ja kaksi itse raportoituun instabiliteettiin (Fitzgerald ym. 2011 ja Rogers ym. 2011).

Katsauksen perusteella proprioseptiivisellä harjoittelulla näyttäisi olevan positiivista vaikutusta proprioseptiikkaan polven nivelrikossa (näytön aste A). Sen sijaan vastusharjoittelun vaikutukset proprioseptiikkaan näyttäisivät olevan ristiriitaisia (näytön aste C), mutta suljetun kineettisen ketjun vahvistavat harjoitukset saattavat parantaa proprioseptiikkaa polven nivelrikkopotilailla (näytön aste B). Harjoittelulla ei sen sijaan todettu yhdessäkään tutkimuksessa olevan vaikutusta polven adduktiomomenttiin kolmiulotteisella kävelyanalyysillä mitattuna (näytön aste A).

Itse raportoidun instabiliteetin osalta tutkimuksia löytyi ainoastaan kaksi ja tutkimusten taso oli Furlanin ym. (2009) kriteereillä arvioiden vaihteleva. Toinen tutkimuksista sai laadun arvioinnissa neljä (Rogers ym. 2011) ja toinen kahdeksan pistettä (Fitzgerald ym. 2011). Kummassakin tutkimuksessa vertailtiin kahden erilaisen harjoitusryhmän välisiä eroja itse raportoidun instabiliteetin osalta. Fitzgeraldin ym. (2011) tutkimuksessa itse raportoidussa instabiliteetissa ei tapahtunut harjoittelun seurauksena muutoksia ryhmien välillä eikä ryhmien sisällä. Sen sijaan laadultaan heikommassa Rogersin ym. (2011) tutkimuksessa havaittiin kummassakin harjoitusryhmässä positiivinen vaikutus polven stabiliteettiin, mutta ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja. Koska tutkimusten tulokset ovat keskenään ristiriitaiset ja varsinainen harjoittelematon kontrolliryhmä puuttui kummastakin tutkimuksesta, ei harjoittelun vaikutuksesta itse raportoituun instabiliteettiin voida tehdä luotettavia johtopäätöksiä.

Katsauksen tulokset ovat hyvin linjassa Bennellin ym. (2011) katsauksen kanssa, jonka perusteella proprioseptisiin systeemeihin kohdistuvalla harjoittelulla saattaa olla positiivista vaikutusta proprioseptiikkaan polven nivelrikossa, mutta lihasvoimaharjoittelun vaikutuksesta proprioseptiikkaan on ristiriitaisia tuloksia. Lisäksi Bennellin ym. (2011) katsauksen mukaan suljetun kineettisen ketjun harjoitukset sekä painoa kantava vastusharjoittelu todennäköisesti parantavat proprioseptiikkaa polven nivelrikossa.

Kaiken kaikkiaan laadukkaista tutkimuksista, jotka mittaavat harjoittelun vaikutusta instabiliteettiin polven nivelrikossa, on puutetta. Itse raportoitu instabiliteetti on merkittävä itsenäinen toimintakykyä alentava tekijä ja se on suositeltu ottamaan huomioon polven nivelrikkopotilaiden harjoitusohjelmia suunniteltaessa (Schmitt ym. 2008; Fitzgerald ym. 2004). Toistaiseksi kaikki tutkimukset, jotka ovat mitanneet harjoittelun vaikutusta instabiliteettiin polvinivelrikkoisilla, ovat koskeneet maalla tapahtuvaa harjoittelua. Vesiharjoittelun vaikutuksista instabiliteettiin polven nivelrikossa ei ole julkaistua tutkimustietoa. Lisäksi instabiliteettia mitanneet tutkimukset ovat keskittyneet vertaamaan kahden erilaisen harjoitusohjelman vaikutuksia instabiliteettiin. Yhdessäkään tutkimuksessa ei tiettävästi ole tutkittu harjoittelun vaikutusten välisiä eroja niillä, joilla on ja ei ole instabiliteettia. Lisää tutkimusta tarvitaan selvittämään niin maalla tapahtuvan kuin vesiharjoittelun vaikutuksia itse raportoituun instabiliteettiin polven nivelrikossa.

5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän RCT-tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, vaikuttaako progressiivinen vastusvesiharjoittelu itse raportoituun instabiliteettiin neljän kuukauden harjoitusintervention aikana. Lisäksi tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää itse raportoidun instabiliteetin yhteyttä reiden isometriseen maksimaaliseen lihasvoimaan, ketteryyteen sekä koettuun kipuun, toimintakykyyn ja elämänlaatuun. Tutkimuskysymykset olivat:

1. Vähentääkö progressiivinen vastusvesiharjoittelu itse raportoitua instabiliteettia lievässä (KL1-2) polven nivelrikossa?
2. Onko itse raportoidulla instabiliteetilla yhteyttä lihasvoimaan, ketteryyteen, koettuun kipuun ja toimintakykyyn sekä elämänlaatuun lievässä polven nivelrikossa?
3. Eroavatko progressiivisen vastusvesiharjoittelun vaikutukset niiden henkilöiden välillä, joilla on ja joilla ei ole itse raportoitua instabiliteettia?

6 AINEISTO JA MENETELMÄT

6.1 Aineisto

Tässä pro gradu tutkielmassa käytetty aineisto on osa Jyväskylän yliopiston terveystieteiden laitoksen vuonna 2012 käynnistynyttä AquaRehab -polvinivelrikkotutkimusta, jossa tutkittiin progressiivisen vastusvesiharjoittelun vaikutuksia lievään polven nivelrikkoon postmenopausaalisilla naisilla. Tutkimusasetelmana tutkimuksessa oli satunnaistettu kontrolloitu tutkimus (RCT).

Tutkittavat rekrytoitiin Keski-Suomen alueelta lehti-ilmoitusten avulla. Tutkittaviksi valikoitui 87 naista, jotka olivat iältään 60–68 vuotiaita ja joilla oli lievä, KL1–2 asteinen polven nivelrikko. Ennen tutkimuksen alkua tutkittavat satunnaistettiin harjoitus-kontrolliryhmään. Harjoitusinterventio kesti neljän kuukauden ajan. Tutkittaville suoritettiin kaikkiaan kolme mittausta: alkumittaus ennen intervention alkua, loppumittaus intervention jälkeen sekä seurantamittaus vuoden kuluttua interventiosta. Mittausmenetelminä käytettiin instabiliteettikyselyä, KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Survey) -kyselyä sekä fyysisen toimintakyvyn testejä (maksimaalinen isometrinen polven ojentajan ja koukistajan lihasvoima, kahdeksikkojuoksu). Tämä pro gradu -tutkielma perustuu tutkimuksen alku- ja loppumittausten aineistoon.

6.2 Tutkittavien rekrytointi ja tutkimuksen kulku

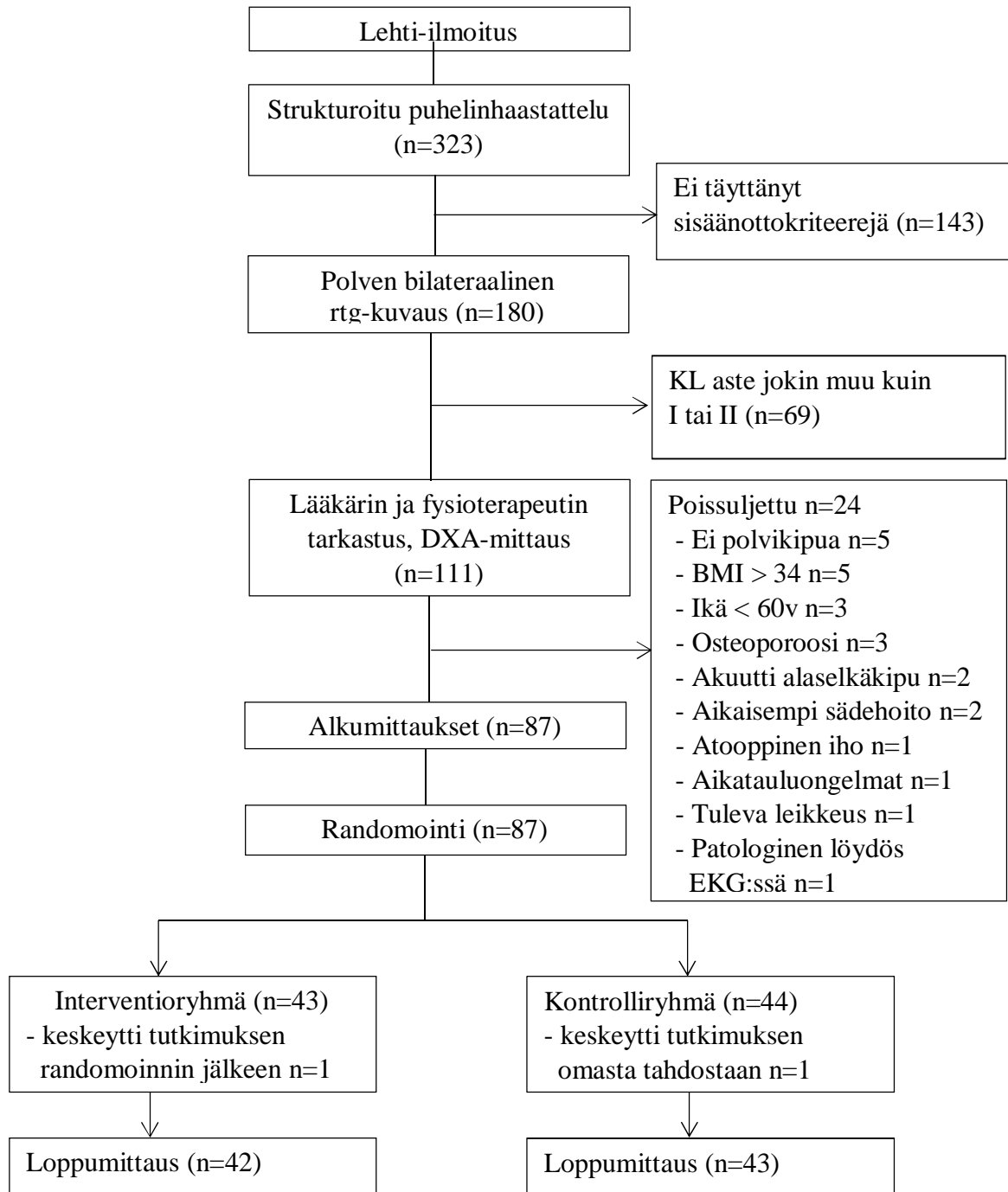
Lehti-ilmoitukseen vastanneille henkilöille suoritettiin strukturoitu puhelinhaastattelu, jolla varmistettiin heidän soveltuvuutta tutkimukseen. Tutkimuksen sisäänotto- ja poissulkukriteerit on esitetty taulukossa 3. Mikäli puhelinhaastattelussa ei ilmennyt esteitä tutkimukseen osallistumiselle, ohjattiin tutkittavat polven röntgenkuvaukseen, jonka perusteella radiologi ja ortopedi määrittivät heidän nivelrikkonsa asteen Kellgren-Lawrence luokitusta (taulukko 1) käyttäen. Ne tutkittavat, joiden KL-luokitus oli 1–2, jatkoivat edelleen lääkärin ja fysioterapeutin tutkimuksiin sekä DXA-mittaukseen tutkimukseen soveltuvuuden varmistamiseksi.

TAULUKKO 3. Tutkimuksen sisäänotto- ja poissulkukriteerit.

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
<ul style="list-style-type: none"> • 60–68 vuoden ikä • Naissukupuoli • Postmenopausaalisuus • Rtg-kuvauksen perusteella tehty KL-luokitus 1 tai 2 • Normaali munuaisarvo (Krea) 	<ul style="list-style-type: none"> • BMI >34 • Polven leposärky VAS-asteikolla >5/10 • Irtokappaleet polvinivelessä • Akuutti tulehdus polvinivelessä • Polvensisäinen injektio edeltäneiden 3kk aikana • Suun kautta otettu steroidilääkitys edeltäneiden 12kk aikana • Osteoporoosiin meneillään oleva hoito • Osteoporoosi (reisiluun kaulan mineraalipitoisuuden T-arvo alle -2,5) • Aikaisempi syöpä tai sädehoito • Tyypin I tai II diabetes • Sydänsairaus • Alaraajan tekonivelleikkaus • Diagnosoitu reumaattinen sairaus (muu kuin OA) • Polveen tehty kirurginen toimenpide (poislukien yli 12kk sitten tehty kierukanpoisto tai artroskopia) • Kuvantamistutkimuksen estävät tilat (mm. tahdistin, kehossa oleva metalli, suuret alaraajatatuoinnit, ahtaanpaikankammo, varjoaineallergia)

(Waller ym. 2013)

Lääkärin ja fysioterapeutin tarkastuksen sekä DXA-mittauksen läpäisseet tutkittavat otettiin mukaan tutkimukseen ja heille suoritettiin alkumittaukset. Alkumittausten jälkeen tutkimushenkilöt satunnaistettiin tietokoneavusteisesti harjoitus- ja kontrolliryhmiin käyttämällä blokkirandomisaatiota niin, että kumpaankin ryhmään saatiin tasapuolisesti sekä KL1 että KL2 luokituksen saaneita tutkimushenkilöitä. Satunnaistamisen suoritti ulkopuolinen tilastotieteilijä. Tutkittavien rekrytointi ja tutkimuksen kulku on esitetty kuvassa 1.



KUVA 1. Tutkittavien rekrytointi ja tutkimuksen kulku.

6.3 Intervention kuvaus

Harjoitusryhmä harjoitteli 6–8 henkilön pienryhmissä Jyväskylän Telkänpesän palvelukeskuksen altaassa kolme kertaa viikossa neljän kuukauden ajan, yhteensä 48 kertaa. Altaan lämpötila oli +32 °C ja syvyys 1,3–1,5m. Yhden harjoituskerran kesto oli yksi tunti ja

se muodostui alkulämmittelystä (15min), lihasvoimaharjoittelusta (35min) sekä loppuvenyttelystä (10min).

Harjoitusryhmiä ohjasivat Jyväskylän yliopiston liikuntatieteellisessä tiedekunnassa opiskelevat fysioterapeutit tutkimusprotokollan mukaisesti. Yhtä harjoituskertaa oli pääsääntöisesti ohjaamassa kaksi fysioterapeuttia, jotka olivat saaneet koulutuksen harjoitusryhmän ohjaamiseen ja pystyivät näin varmistamaan, että liikkeet tehtiin mahdollisimman hyvällä suoritustekniikalla.

Altaassa käytettiin step-lautoja mahdollistamaan optimaalinen harjoittelusyvyys, jossa veden pinta on noin rintalastan miekkalisäkkeen korkeudella. Harjoittelun riittävä intensiteetti pyrittiin varmistamaan käyttämällä sykemittareita harjoittelun ajan sekä kysymällä harjoitusryhmäläisiltä jokaisella harjoituskerralla lihasvoimaharjoittelun päätteeksi koettua rasittavuutta Borgin asteikolla 6–20 (erittäin kevyt – en jaksa enää).

Alkulämmittely koostui kymmenestä erilaisesta liikkeestä (taulukko 4) ja sen tarkoituksena oli alaraajan nivelten aktiivisen liikelaajuuden lisääntyminen sekä hermolihaskäytön aktivaation tehostuminen (Waller ym. 2013). Alkulämmittelyssä jokaista liikettä tehtiin yhteensä minuutin ajan. Eri liikkeiden välissä oli 15 sekunnin lepotauko.

TAULUKKO 4. Alkulämmittelyn kuvaus.

Liike	Kesto
Lonkan ojennus-koukistus seisten	30s/jalka
Lonkan loitonnus-lähennys seisten	30s/jalka
Polvien vuorotahtinen ojennus-koukistus istuen	1 min
Varpaille nousu	
• viikot 1-8 molemmilla jaloilla seisten	1 min
• viikot 9-16 yhdellä jalalla seisten	30s/jalka
Tasapainopuomilla kävely etu- ja takaperin	1 min
• viikot 1–6 ilman käsien apua	
• viikot 6–12 pallon kanssa (palloa kädestä toiseen vaihdellen / palloa pään päällä pitäen)	
• viikot 13–16 silmät kiinni	
Vatsaliharjoitus seisten	
➤ vaihdellen frisbeen työntäminen eteen-taakse, vartalon kierto frisbeen kanssa, melomisliike	
• viikot 1–8 molemmilla jaloilla seisten	1 min
• viikot 9–16 yhdellä jalalla seisten	30s/jalka
Vatsaliharjoitus jalat altaan seinää vasten frisbeessä	1 min tai
➤ frisbeellä erilaisten kuvioden piirtäminen altaan seinään (kahdeksikko, ympyrä, omat nimikirjaimet)	30s/suunta
Aitojen ylitys	1 min
• viikot 1–6 aitojen yli astuminen	1 min
• viikot 7–12 tasajalkahypyt etu- ja takaperin 30cm aidan yli	30s/jalka
• viikot 13–16 yhdellä jalalla hypyt etu- ja takaperin 30cm aidan yli	
Hypyt	
• viikot 1–6 saksihypyt	1 min
• viikot 7–12 tasajalkahypyt 30cm aidan yli sivuttain	1 min
• viikot 13–16 hypyt yhdellä jalalla 30cm aidan yli sivuttain	30s/jalka
Dynaaminen tasapaino	1+1 min
➤ puolet ryhmäläisistä juoksee ympyrää suuntaa useamman kerran vaihtaen toisten ryhmäläisten ollessa ympyrän keskellä ja yrittäen säilyttää tasapainonsa	

(Waller ym. 2013)

Lihassoimiharjoitteluosuus koostui viidestä alaraajojen lihaksia kuormittavasta liikkeestä (taulukko 5). Liikkeiden kesto ja lepotauon pituus vaihteli 30-45s välillä intervention eri vaiheissa ja käytetty vastus lisääntyi progressiivisesti pelkän veden vastuksesta isoihin vastussaappaisiin (taulukko 6).

TAULUKKO 5. Lihassoimiharjoittelun kuvaus.

Lihassoimiharjoittelussa käytetyt liikkeet ja niiden suoritusmekaniikat

Lonkan koukistus-ojennus seisten

- Kytki altaan reunaa vasten. Heilauta altaan reunan puoleista jalkaa suorana, nilkka dorsaalifleksiossa eteen taakse täydellä liikeradalla niin nopeasti kuin mahdollista. Pidä selän asento neutraalina liikettä tehdessä.

Lonkan lähennys-loitonnuks seisten

- Kasvot altaan reunaa kohti. Loitonna ja lähennä toista jalkaa täydellä liikeradalla niin nopeasti kuin mahdollista. Pidä jalka suorana, nilkka dorsaalifleksiossa, selän ja lantion asento neutraalina. Pidä tukijalan polvi suorana.

Polvien vuorotahtinen ojennus-koukistus istuen

- Istu veteen upotetussa tuolissa ja ojenna ja koukista polvia vuorotahtisesti täydellä liikeradalla niin nopeasti kuin mahdollista. Pidä takareidet kiinni tuolin istuinosassa liikettä tehdessä.

Polven ojennus-koukistus seisten

- Kytki altaan reunaa vasten. Nosta altaan reunan puoleista jalkaa suorana ylös. Pysäytä liike juuri ennen kuin tunnet pientä venytystä takareidessä. Pidä reisi paikallaan tässä asennossa ja koukista ja ojenna polvea täydellä liikeradalla niin nopeasti kuin mahdollista.

Potku taakse

- Seiso altaaseen upotetun step-laudan reunalla kasvot altaan reunaa kohti. Tukijalka on suorana alkuasennossa, harjoitettava jalka lonkasta ja polvesta koukistuneena. Potkaise harjoitettavalla jalalla voimakkaasti alas ja taakse niin isolla liikeradalla kuin mahdollista tukijalan samalla koukistuessa.

(Waller ym. 2013)

TAULUKKO 6. Lihasvoimaharjoitusten kesto ja käytetty vastus intervention eri vaiheissa.

Interventioviikot	Harjoitusaika / liike	Lepoaika sarjojen välissä	Vastus
1–2	3 x 45s / jalka	30s	ei vastusta
3–5	vaihdellen 3 x 45s / jalka 3 x 30s / jalka	30s 45s	pienet nilkkavastukset pienet nilkkavastukset
6–8	3 x 45s/ jalka	30s	vaihdellen pienet nilkkavastukset / isot vastussaappaat
9–11 ja 13–16	vaihdellen 3 x 45s / jalka 3 x 30s / jalka	30s 45s	isot vastussaappaat isot vastussaappaat
12	3 x 45s / jalka	30s	1 x ilman vastusta 1 x pienet nilkkavastukset 1x isot vastussaappaat

(Waller ym. 2013)

Loppuvenyttely sisälsi 3-5min ajan kevyttä kävelyä tai potkuttelua altaassa kaiteeseen tukeutuen sekä seitsemän erilaista alaraajavenytystä (taulukko 7). Kunkin venytyksen kesto oli 30s jalkaa kohden.

TAULUKKO 7. Loppuvenyttelyn kuvaus.

Liike	Kesto
Kävely ja/tai tuettu potkuttelu altaassa	3-5min
Lonkankoukistajan venytys	30s / jalka
Pakaran venytys	30s / jalka
Etureiden venytys	30s / jalka
Takareiden venytys	30s / jalka
ITB:n venytys	30s / jalka
Lonkan lähentäjän venytys	30s / jalka
Pohkeen venytys	30s / jalka

(Waller ym. 2013)

Loppuvenyttelyä lukuun ottamatta kaikki liikkeet suoritettiin kiertoarjoitteluna ja liikkeiden suoritusjärjestys vaihteli satunnaisesti ryhmäläisten keskuudessa eri harjoituskerroilla. Vaihtelulla pyrittiin maksimoimaan hermolihaskäyttöön kohdistuvaa ärsykettä sekä pitämään yllä ryhmäläisten mielenkiintoa harjoittelua kohtaan (Waller ym. 2013). Lisäksi aloittavaa jalkaa vaihdeltiin eri harjoituskerroilla oikean ja vasemman jalan välillä, jotta alaraajat kuormittuisivat tasapuolisesti.

Kontrolliryhmäläisiä kehoitettiin jatkamaan normaaleja aktiviteettejansa tutkimuksen ajan. Lisäksi heille tarjottiin kaksi vapaaehtoista kevyttä venyttelyä ja rentoutusharjoituksia sisältävää harjoitustuntia neljän kuukauden intervention aikana.

6.4 Mittausmenetelmät

6.4.1 Instabiliteettikysely

Instabiliteettikyselyllä (liite 1) kartoitettiin instabiliteettituntemusten esiintyvyyttä ja useutta tutkittavilla viimeisten kolmen kuukauden aikana sekä instabiliteettituntemusten ilmenemistä eri aktiviteettien yhteydessä. Instabiliteettikysely koostui viidestä kysymyksestä, joihin oli annettu valmiit vastausvaihtoehdot yhtä alakysymystä lukuun ottamatta. Instabiliteettikysely on suomennos Knoopin ym. (2012) tutkimuksessaan esittelemästä instabiliteettikyselystä, jonka pohjana on Felsonin ym. (2007) tutkimuksessa käytetty instabiliteettikysely.

6.4.2 KOOS-kysely

KOOS-kyselyllä (liite 2) kartoitettiin tutkittavien koettua kipua, toimintakykyä ja elämänlaatua. Kaiken kaikkiaan KOOS-kysely piti sisällään 42 kysymystä viideltä eri osa-alueelta: kipu (9 kysymystä), muut oireet (7 kysymystä), päivittäiset toiminnot (17 kysymystä), liikunta ja vapaa-ajan harrastukset (5 kysymystä) sekä elämänlaatu (4 kysymystä). Kyselylomake oli strukturoitu ja jokainen vastausvaihtoehto pisteytetty 0-4 Likertin asteikon mukaisesti. KOOS-kysely on todettu luotettavaksi mittausmenetelmäksi polvinivelrikkoisilla. Sen sisäinen yhdenmukaisuus on 0.86–0.96 ja toistettavuus 0.67–0.95 (Bekkers ym. 2009). Kyselyn suomenkielisen version on todettu luotettavuudeltaan vastaavan alkuperäistä, englanninkielistä versiota (Koli ym. 2011).

6.4.3 Isometrinen maksimaalinen lihasvoima

Tutkittavien alaraajojen lihasvoimaa kartoitettiin mittaamalla kummankin polven ojentajan ja koukistajan maksimaalinen isometrinen lihasvoima. Mittaus suoritettiin säädettävässä dynamometrisessä mittaustuolissa (Good strenght, Metitur Ltd, Jyväskylä, Suomi) Jyväskylän yliopiston liikuntalaboratoriossa. Mittayksikkönä käytettiin Newtonia. Ensiksi mitattava alaraaja arvottiin etukäteen ja mittaus suoritettiin 60° polvikulmassa. Mittaajat antoivat tutkittaville sanalliset suoritusohjeet ennen mittauksen alkamista sekä valmiina nyt -komennon mittauksen alkamisen merkiksi. Lisäksi mittaajat kannustivat tutkittavia mittauksen aikana.

Ennen varsinaista mittausta tutkittavat saivat neljä harjoituskertaa (1x kevyesti, 1x puolella teholla, 1x mahdollisimman lujaa ja 1x käskytyksen kanssa). Varsinainen mittaus sisälsi neljä maksimaalista suoritusta, joiden välillä oli 30 sekunnin lepotauko. Mikäli mittaustulos parani huomattavasti viimeisellä mittauskerralla, jatkettiin mittausta kunnes tulos ei enää parantunut merkittävästi. Paras tulos laskettiin mittaustulokseksi. Sipilän ym. (1996) tutkimuksessa testin tarkkuuden on todettu olevan 6 % polven ojentajan ja 9 % polven koukistajan lihasvoiman osalta.

6.4.4 Kahdeksikkojuoksu

Tutkittavien ketteryyttä, jota voidaan ajatella myös dynaamisena tasapainona, mitattiin kahdeksikkojuoksun avulla. Kahdeksikkojuoksussa tutkittavia kehoitettiin kävelemään tai juoksemaan mahdollisimman ripeästi, turvallisuuttaan vaarantamatta, kahdeksikon muotoinen kierros kahden lattiassa olevan merkin ympäri, jotka oli asetettu 10 metrin päähän toisistaan. Mittaustuloksena käytettiin juoksuun kulunutta aikaa sekunneissa.

Ennen varsinaista suoritusta tutkittaville selitettiin mittauksen kulku ja he saivat harjoitella suoritusta aluksi ilman ajanottoa. Kahdeksikkojuoksu suoritettiin ilman mittaajan fyysistä avustusta, tutkittavan omat kengät jalassa. Mittaus aloitettiin lähtöviivalta toisen lattiamerkin kohdalta mittaajan antaessa lähtömerkin ”valmiina, lähde”. Kahdeksikkojuoksun on todettu olevan tehokas testi havaitsemaan alentunutta motorista suorituskykyä sekä olevan sensitiivinen (73,5 %) ja spesifinen (86,1 %) ketteryuden mittari (Rinne ym. 2006).

6.5 Tilastolliset analyysit

Tilastolliset analyysit suoritettiin IBM SPSS Statistics -ohjelman versiolla 22.0. Kaikissa testeissä tilastollisen merkitsevyyden rajaksi asetettiin $p < 0.05$. Muuttujien normaalijakautuneisuutta testattiin ennen tilastollisten analyysien tekemistä Shapiro-Wilkinsin testillä sekä laskemalla vinouden ja huipukkuuden tunnuslukuja. Harjoitus- ja kontrolliryhmän perustietoja alkutilanteessa vertailtiin riippumattomien otosten t-testin avulla, jolla selvitettiin, oliko ryhmien välillä tilastollisesti merkitseviä eroja iän, pituuden, painon, BMI:n ja KL-luokituksen osalta.

Isometrisen maksimaalisen lihasvoiman yhteyttä itse raportoituun instabiliteettiin tarkasteltiin alkutilanteessa riippumattomien otosten t-testin avulla. Ketteryysmuuttujan kohdalla käytettiin Mann-Whitneyn U-testiä, sillä muuttuja ei ollut normaalisti jakautunut. Myös KOOS-kyselyn eri osioista (kipu, muut oireet, päivittäiset toiminnot, liikunta- ja vapaa-ajan harrastukset, elämänlaatu) saatuja keskiarvopisteitä verrattiin alkutilanteessa tutkimushenkilöiden välillä itse raportoidun instabiliteetin mukaan. Keskiarvopisteiden eroa näiden kahden ryhmän välillä selvitettiin riippumattomien otosten t-testillä.

Itse raportoidussa instabiliteetissa tapahtunutta muutosta harjoitus- ja kontrolliryhmässä analysoitiin ristiintaulukoinnin ja kappa-kertoimen avulla. Kappa-kertoimen tulkinta on esitetty taulukossa 8. Ryhmien sisäistä muutosta analysoitiin käyttämällä McNemarin ja Wilcoxonin testejä, jotka ovat parametrittomia vastineita riippuvien otosten t-testille. T-testin käyttäminen ei ollut mahdollista, sillä instabiliteettimuuttujat ovat vain luokittelu- ja järjestysasteikollisia muuttujia.

TAULUKKO 8. Kappa-kertoimen tulkinta

Kappa-kertoimen arvo	Yhtäpitävyyden voimakkuus
-1-0	ei yhtäpitävyyttä
0.0-0.19	olematon yhtäpitävyys
0.2-0.39	heikko yhtäpitävyys
0.4-0.59	kohtalainen yhtäpitävyys
0.6-0.79	hyvä yhtäpitävyys
0.8-1.00	erittäin hyvä yhtäpitävyys

(Viera-Garrett 2005)

Intervention vaikutuksia lihasvoimaan, ketteryyteen ja KOOS-kyselyn eri osioiden keskiarvopisteisiin selvitettiin toistomittausten varianssianalyysillä sekä riippumattomien otosten t-testillä. Analyyseissa selvitettiin eri muuttujien yhdys- ja erillisvaikutuksia sekä testattiin, vaihtelevatko lihasvoimassa, ketteryydessä ja KOOS-kyselyn eri osioiden keskiarvopisteissä tapahtuneet muutokset harjoitus- ja kontrolliryhmien välillä sekä sisällä itse raportoidun instabiliteetin mukaan. Harjoitus- ja kontrolliryhmässä alku- ja loppumittauksen välillä tapahtuneita ryhmien sisäisiä eroja selvitettiin puolestaan riippuvien otosten t-testillä. Tulokset analysoitiin instabiliteettiryhmittäin.

6.6 Tutkimuksen eettisyys

Keski-Suomen sairaanhoitopiirin eettinen toimikunta on antanut puoltavan lausunnon AquaRehab -tutkimukselle. Tutkimukseen osallistuvat henkilöt allekirjoittivat ennen tutkimuksen alkua suostumuslomakkeen, jossa he vahvistivat osallistuvansa tutkimukseen vapaaehtoisesti.

Kaikilla tutkittavilla oli oikeus keskeyttää tutkimus koska tahansa niin halutessaan, keskeytyksen syytä ilmoittamatta. Tutkimuksessa kerätty tutkimusaineisto on käsitelty anonyymisti niin, ettei yksittäisiä tutkittavia ole mahdollista tunnistaa aineistosta.

7 TULOKSET

Alkutilanteessa ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja iän, pituuden, painon, BMI:n ja KL-jakauman suhteen (taulukko 9). Kaksi tutkittavaa 87:stä keskeytti tutkimuksen. Heistä toinen kuului harjoitus- ja toinen kontrolliryhmään.

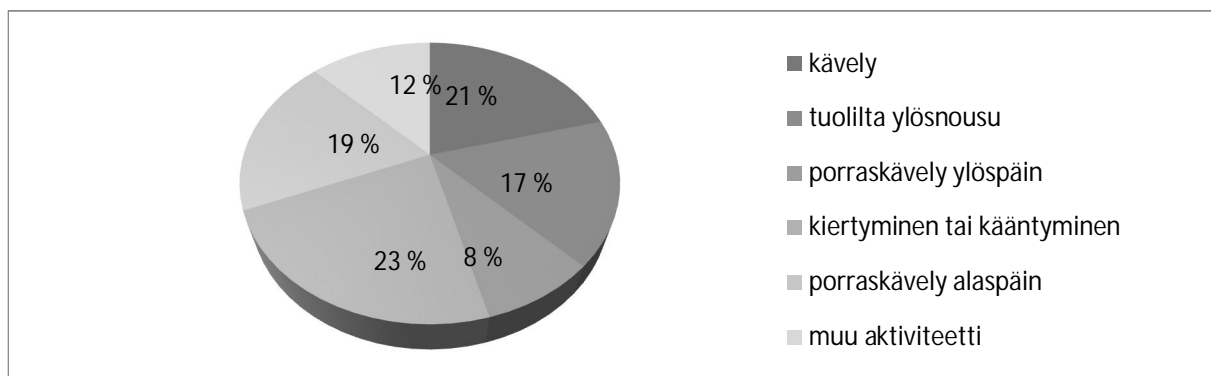
TAULUKKO 9. Tutkittavien ikä, pituus, paino, BMI ja KL-luokitus alkutilanteessa tutkimusryhmän mukaan.

	Harjoitusryhmä (n=43)	Kontrolliryhmä (n=44)	p-arvo*
	ka (sd)	ka (sd)	
Ikä (v)	64 (2)	64 (2)	0.853
Pituus (cm)	162 (5)	162 (5)	0.904
Paino (kg)	69,6 (10,3)	71,0 (11,3)	0.532
BMI (kg/m ²)	26,6 (3,8)	27,1 (3,5)	0.518
KL-aste 1, n (%)	23 (53,5)	24 (54,5)	
KL-aste 2, n (%)	20 (46,5)	20 (45,5)	0.579

*Independent samples t-test

7.1 Instabiliteetti alkutilanteessa

Kaikkiaan kolmasosa tutkittavista (n=29) raportoi instabiliteettia alkukyselyssä. Heistä 20:lla oli KL1 luokitus ja yhdeksällä KL2 luokitus siinä polvessa, kummassa instabiliteettia ilmeni. Instabiliteettituntemukset esiintyivät useimmiten kiertymisissä tai kääntymisissä, kävellessä sekä portaita alaspäin kävellessä ja tuolilta ylös noustessa. Muutama tutkittava raportoi instabiliteettituntemusta myös portaita ylöspäin noustessa (kuva 2). Yksittäisinä instabiliteettituntemuksia aiheuttavina aktiviteetteina mainittiin pyöräily, tanssi ja potkupallo.



KUVA 2. Instabiliteettituntemuksia aiheuttavat aktiviteetit tutkimusjoukossa.

Alkumittauksessa niillä tutkittavilla, jotka raportoivat instabiliteettia, kului kahdeksikkojuoksuun tilastollisesti merkitsevästi ($p=0.048$) enemmän aikaa kuin niillä, jotka eivät raportoineet instabiliteettia (taulukko 10). KOOS-kyselyllä mitattuna instabiliteettituntemuksia omaavat kokivat muita enemmän kipua ($p=0.002$) ja muita oireita ($p=0.035$) sekä vaikeuksia päivittäisissä toiminnoissa ($p=0.004$). Lisäksi heidän elämänlaatusa oli heikompi kuin muilla ($p=0.004$) (taulukko 10). Polven ojentajan ja koukistajan maksimaalisessa isometrisessä lihasvoimassa ei sen sijaan ollut merkitsevää eroa niiden tutkittavien välillä, joilla oli ja ei ollut instabiliteettia.

TAULUKKO 10. Isometrinen lihasvoima, ketteryys ja KOOS-kyselyn tulokset alkutilanteessa itse raportoidun instabiliteetin mukaan.

	Itse raportoitu instabiliteetti		p-arvo
	Kyllä (n=29)	Ei (n=58)	
	ka (sd)	ka (sd)	
Isometrinen lihasvoima			
Polven ojentaja (N)	322 (58)	345 (72)	0.140*
Polven koukistaja (N)	159 (47)	170 (47)	0.312*
Ketteryys			
Kahdeksikkojuoksu (s)	20,1 (3,3)	19,0 (2,9)	0.048**
KOOS***			
Kipu (0-100)	76 (11)	84 (10)	0.002*
Muut oireet (0-100)	69 (17)	78 (10)	0.035*
ADL (0-100)	80 (12)	87 (9)	0.004*
Liikunta ja vapaa-aika (0-100)	58 (25)	67 (18)	0.168*
Elämänlaatu (0-100)	60 (22)	73 (16)	0.004*

*Independent samples t-test **Mann-Whitney U-test ***KOOS 0=extreme knee problems, 100=no knee problems

7.2 Vastusvesiharjoittelun vaikutukset itse raportoituun instabiliteettiin

Taulukossa 11 on esitetty harjoitus- ja kontrolliryhmässä intervention aikana tapahtuneita muutoksia itse raportoidussa instabiliteetissa. Harjoitusryhmäläisistä 39,5% raportoi instabiliteettia alkukyselyssä ja 25,6% loppukyselyssä. Kontrolliryhmässä instabiliteettia raportoi alkukyselyssä 27,3% ja loppukyselyssä 20,5% ryhmäläisistä.

TAULUKKO 11. Itse raportoitu instabiliteetti harjoitus- ja kontrolliryhmässä ennen ja jälkeen intervention.

	Harjoitusryhmä n=43			Kontrolliryhmä n=44		
	pre	post	p-arvo	pre	post	p-arvo
Esiintyvyys*			0.109			0.453
Kyllä	17	11	0.008	12	9	0.500
Ei	26	32	0.063	32	35	0.500
Useus**			0.089			0.271
0x	26	32	0.046	32	35	0.121
1-2x	9	6	0.236	5	5	0.763
3-5x	5	2	0.129	4	1	0.129
yli 5x	3	3	1.000	3	3	0.655

*McNemarin testi **Wilcoxonin testi

Instabiliteettituntemukset hävisivät seurannan aikana kahdeksalta harjoitusryhmäläiseltä ja viideltä kontrolliryhmäläiseltä. Sekä harjoitus- että kontrolliryhmässä kahdelle tutkittavalle puolestaan ilmaantui instabiliteettia seurannan aikana. Yhdeksän harjoitusryhmäläistä raportoi instabiliteettia sekä alku- että loppukyselyssä. Heistä kolmella oireen useus väheni, neljällä pysyi samana ja kahdella lisääntyi seurantajakson aikana. Kontrolliryhmästä seitsemän raportoi instabiliteettia sekä alku- että loppukyselyssä. Heistä kahdella oireen useus oli vähentynyt, kolmella pysynyt samana ja kahdella puolestaan lisääntynyt seurantajakson aikana. Kaikkiaan 11 (25,6%) tutkittavalla harjoitusryhmästä ja seitsemällä (15,9%) tutkittavalla kontrolliryhmästä tapahtui instabiliteetin suhteen positiivisia muutoksia. Negatiivisia muutoksia puolestaan tapahtui neljällä sekä harjoitus- (9,3%) että kontrolliryhmään (9,1%) kuuluvalla tutkittavalla.

Instabiliteetin kokonaisesiintyvyydessä ja -useudessa tapahtuneet muutokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä ryhmien sisällä (taulukko 11), mutta harjoitusryhmässä instabiliteettituntemuksia omaavia oli merkitsevästi vähemmän loppumittauksessa kuin alkumittauksessa ($p=0.008$). Harjoitus- ja kontrolliryhmien välillä ei ollut eroja instabiliteetin esiintyvyydessä eikä useudessa (taulukko 12).

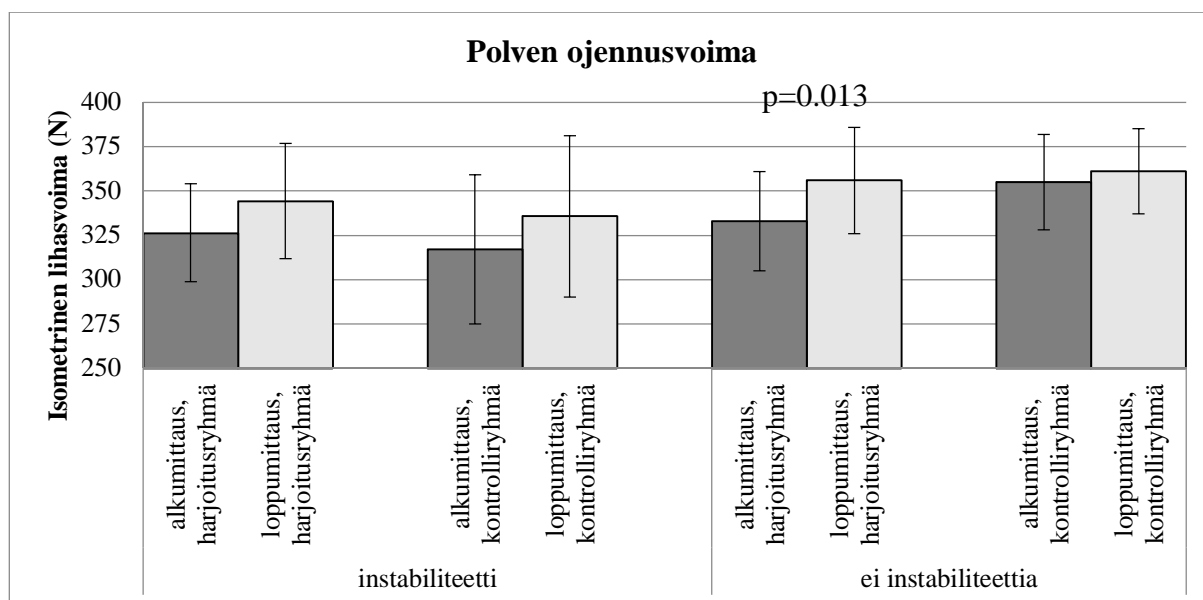
TAULUKKO 12. Instabiliteetin esiintyvyydessä ja useudessa tapahtunut muutos intervention aikana harjoitus- ja kontrolliryhmässä.

Tutkimusryhmä	Instabiliteetin esiintyvyyden muutos (%)	Kappa-kerroin	p-arvo	Instabiliteetin useusmuutos (%)	Kappa-kerroin	p-arvo
Harjoitus	23,3	0,482	0.001	34,9	0,317	0.001
Kontrolli	15,9	0,565	<0.001	24,9	0,378	<0.001
Ryhmien välinen ero	7,4		0.427*	10		0.437*

*Mann-Whitney U-test

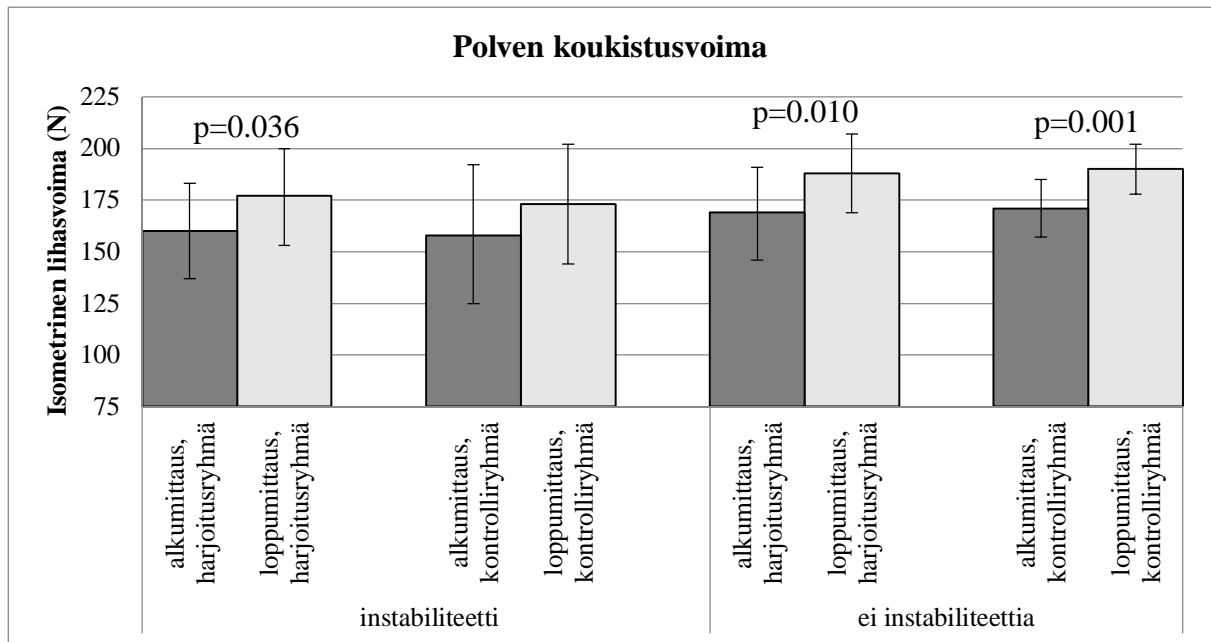
7.3 Vastusvesiharjoittelun vaikutukset lihasvoimaan

Kuvassa 3 on esitetty harjoittelun aikana tapahtuneita muutoksia polven ojennusvoimassa harjoitus- ja kontrolliryhmässä itse raportoidun instabiliteetin mukaan. Ryhmien välillä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja polven ojennusvoimassa (liite 3 ja 4). Harjoitusryhmässä polven ojennusvoima parantui alku- ja loppumittauksen välillä merkitsevästi niillä, joilla ei ollut instabiliteettia ($p=0.013$). Muissa ryhmissä ei tapahtunut merkitseviä muutoksia.



KUVA 3. Polven ojennusvoima alku- ja loppumittauksessa tutkimusryhmittäin. Arvot ovat keskiarvoja, hajontaviivat kuvaavat 95%:n luottamusväliä. $p < 0.05$, tilastollisesti merkitsevä ero alku- ja loppumittauksen välillä.

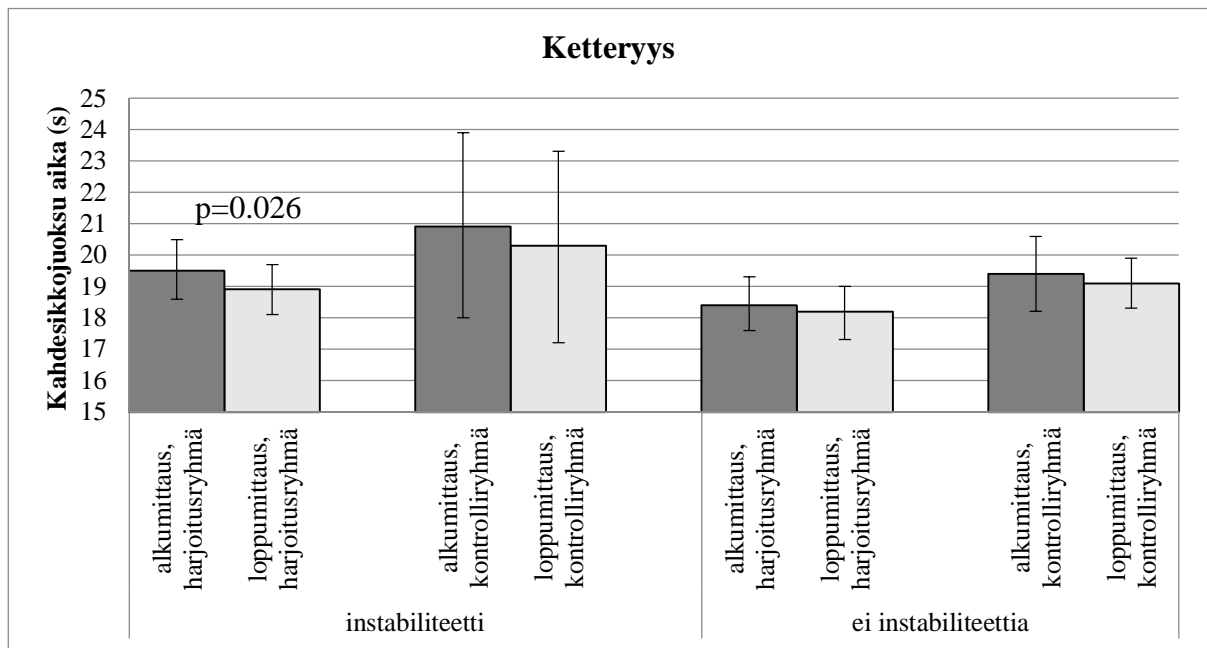
Kuvassa 4 on esitetty polven koukistusvoimassa tapahtuneita muutoksia harjoitus- ja kontrolliryhmässä instabiliteettiryhmittäin. Ryhmien välillä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja polven koukistusvoimassa (liite 3 ja 4). Polven koukistusvoima parani harjoitusryhmässä merkitsevästi niillä, joilla oli instabiliteettia ($p=0.036$). Polven koukistusvoima parani myös niillä, joilla ei ollut instabiliteettia sekä harjoitus- ($p=0.010$) että kontrolliryhmässä ($p=0.001$).



KUVA 4. Polven koukistusvoima alku- ja loppumittauksessa tutkimusryhmittäin. Arvot ovat keskiarvoja, hajontaviivat kuvaavat 95%:n luottamusväliä. $p < 0.05$, tilastollisesti merkitsevä ero alku- ja loppumittauksen välillä.

7.4 Vastusvesiharjoittelun vaikutukset ketteryteen

Ketteryydessä tapahtuneita muutoksia tutkimusryhmittäin on esitetty kuvassa 5. Muutokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä eri tutkimusryhmien välillä (liite 3 ja 4). Niillä harjoitusryhmäläisillä, joilla oli instabiliteettia, ketteryys lisääntyi tilastollisesti merkitsevästi neljän kuukauden harjoitusintervention aikana ($p=0.026$). Muissa ryhmissä ei tapahtunut merkitseviä muutoksia.

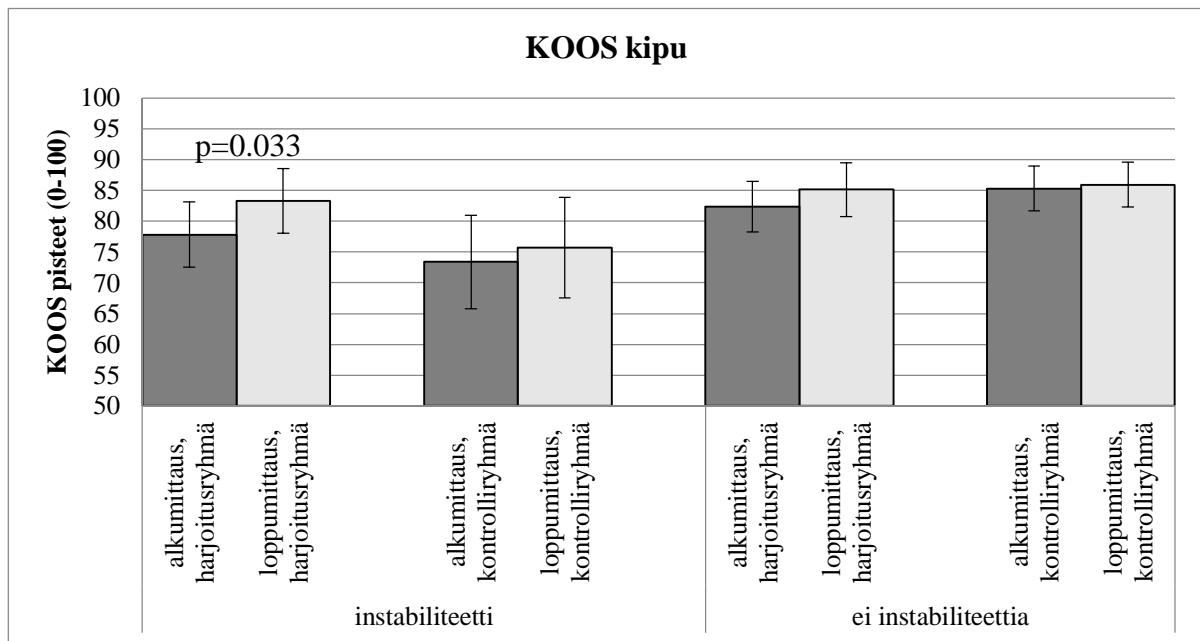


KUVA 5. Ketteryys alku- ja loppumittauksessa tutkimusryhmittäin. Arvot ovat keskiarvoja, hajontaviivat kuvaavat 95%:n luottamusväliä. $p < 0.05$, tilastollisesti merkitsevä ero alku- ja loppumittauksen välillä.

7.5 Vastusvesiharjoittelun vaikutukset KOOS-kyselyn osa-alueisiin

7.5.1 Vastusvesiharjoittelun vaikutukset kipuun

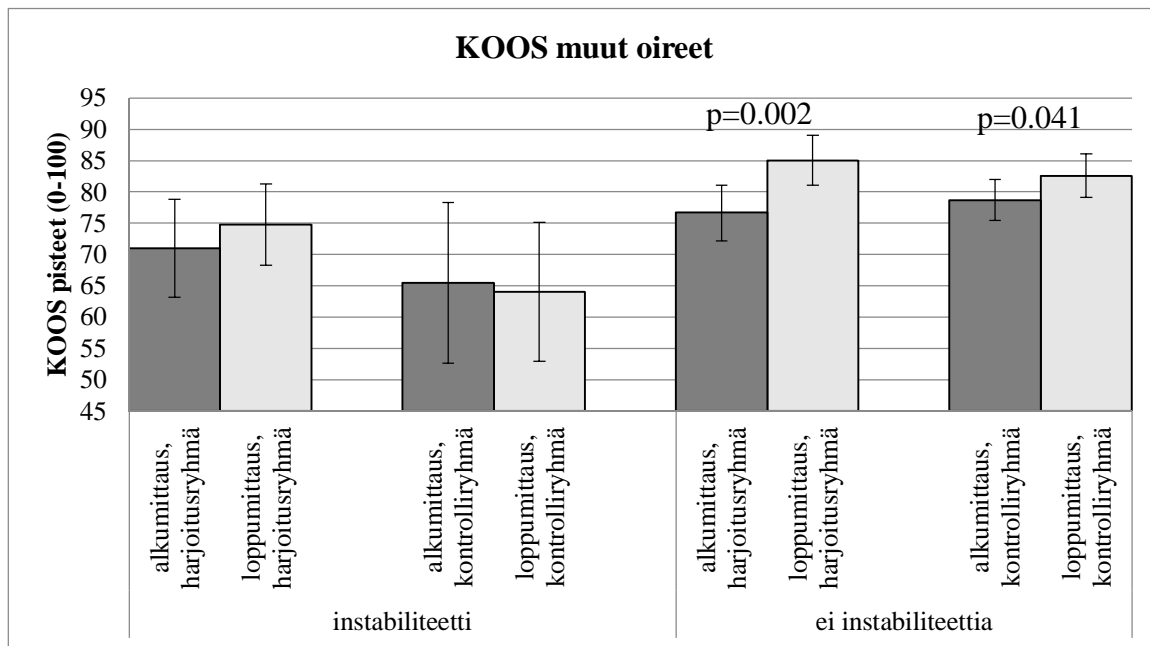
Kivussa tutkimusryhmittäin tapahtuneita muutoksia on esitetty kuvassa 6. KOOS-kyselyllä mitattuna koetussa kivussa ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja harjoitus- ja kontrolliryhmän (liite 5) eikä instabiliteettiryhmien (liite 6) välillä. Tutkimusryhmittäin tuloksia tarkastellessa instabiliteettia omaavilla koettu kipu väheni 6% harjoitusryhmässä ja 3% kontrolliryhmässä. Niillä tutkittavilla, joilla ei ollut instabiliteettia, koettu kipu väheni 3% harjoitusryhmässä ja 1% kontrolliryhmässä. Alku- ja loppumittauksen välillä tapahtunut muutos oli tilastollisesti merkitsevä niillä harjoitusryhmäläisillä, joilla oli instabiliteettia ($p=0.033$). Muuten ryhmien sisällä tapahtuneet muutokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.



KUVA 6. Koettu kipu alku- ja loppumittauksessa tutkimusryhmittäin. Arvot ovat keskiarvoja, hajontaviivat kuvaavat 95%:n luottamusväliä. $p < 0.05$, tilastollisesti merkitsevä ero alku- ja loppumittauksen välillä.

7.5.2 Vastusvesiharjoittelun vaikutukset muihin oireisiin

Muissa oireissa alku- ja loppumittauksen välillä tapahtuneet muutokset eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi eri tutkimusryhmien välillä (liite 5 ja 6). Harjoitus- ja kontrolliryhmien sisäisiä eroja tarkastellessa havaittiin, että niillä tutkittavilla, joilla oli instabiliteettia, muut oireet vähenivät harjoitusryhmässä 6% kun taas kontrolliryhmässä ne lisääntyivät 2%:lla. Niillä tutkittavilla, joilla ei ollut instabiliteettia, muut oireet vähenivät harjoitusryhmässä 10% ($p=0.002$) ja kontrolliryhmässä 5% ($p=0.041$) (kuva 7).

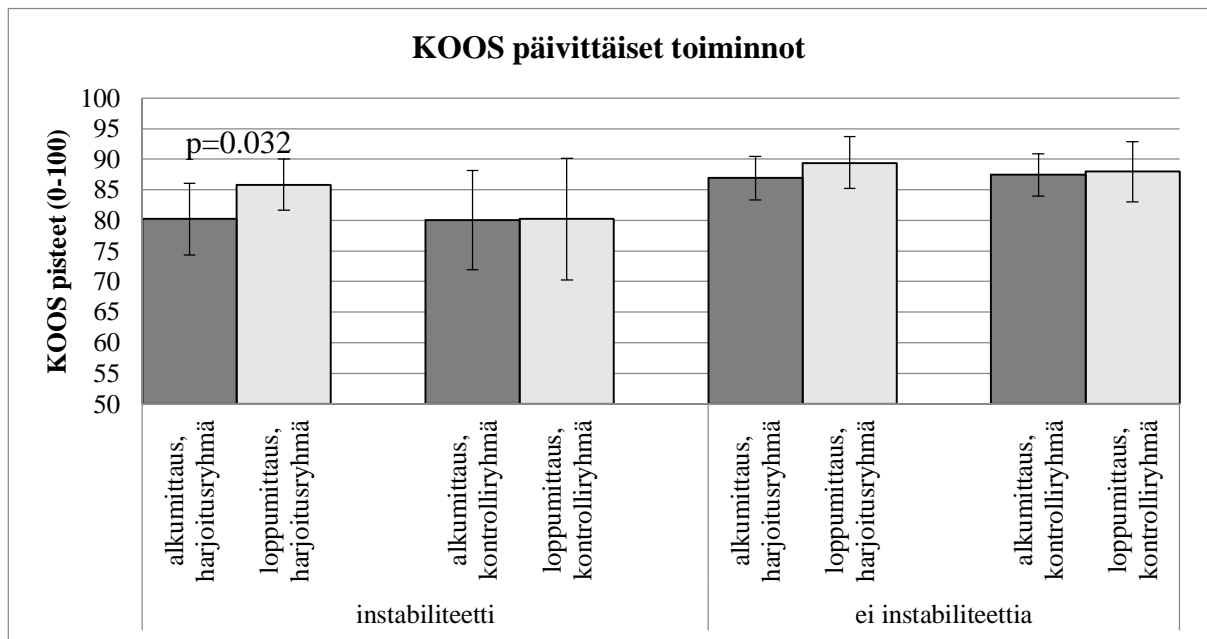


KUVA 7. Koetut muut oireet alku- ja loppumittauksessa tutkimusryhmittäin. Arvot ovat keskiarvoja, hajontaviivat kuvaavat 95%:n luottamusväliä. $p < 0.05$, tilastollisesti merkitsevä ero alku- ja loppumittauksen välillä.

Verrattaessa tuloksia tutkimusryhmittäin niiden tutkimushenkilöiden välillä, joilla oli ja ei ollut instabiliteettia, havaittiin, että kontrolliryhmässä instabiliteettia omaavilla oli enemmän muita oireita sekä alku- ($p=0.049$) että loppumittauksessa ($p=0.004$) kuin niillä, joilla ei ollut instabiliteettia. Harjoitusryhmässä muissa oireissa ei ollut merkitseviä eroja instabiliteettiryhmien välillä alkumittauksessa, mutta loppumittauksessa instabiliteettia omaavilla oli enemmän muita oireita kuin niillä, joilla ei ollut instabiliteettia ($p=0.005$) (liite 6).

7.5.3 Vastusvesiharjoittelun vaikutukset päivittäisiin toimintoihin

Päivittäisistä toiminnoista suoriutumisessa ei tapahtunut merkitseviä muutoksia harjoitus- ja kontrolliryhmän (liite 5) eikä instabiliteettiryhmien (liite 6) välillä. Tutkimusryhmittäin tuloksia tarkastellessa päivittäisistä toiminnoista suoriutuminen helpottui 8% niillä harjoitusryhmäläisillä, joilla oli instabiliteettia ($p=0.032$). Kontrolliryhmässä instabiliteettia omaavilla ei tapahtunut muutosta päivittäisistä toiminnoista suoriutumisessa. Niillä tutkittavilla, joilla ei ollut instabiliteettia, päivittäisistä toiminnoista suoriutuminen helpottui harjoitusryhmässä 2% ja kontrolliryhmässä 1% verran. Päivittäisissä toiminnoissa tapahtuneita muutoksia tutkimusryhmittäin on havainnollistettu kuvassa 8.

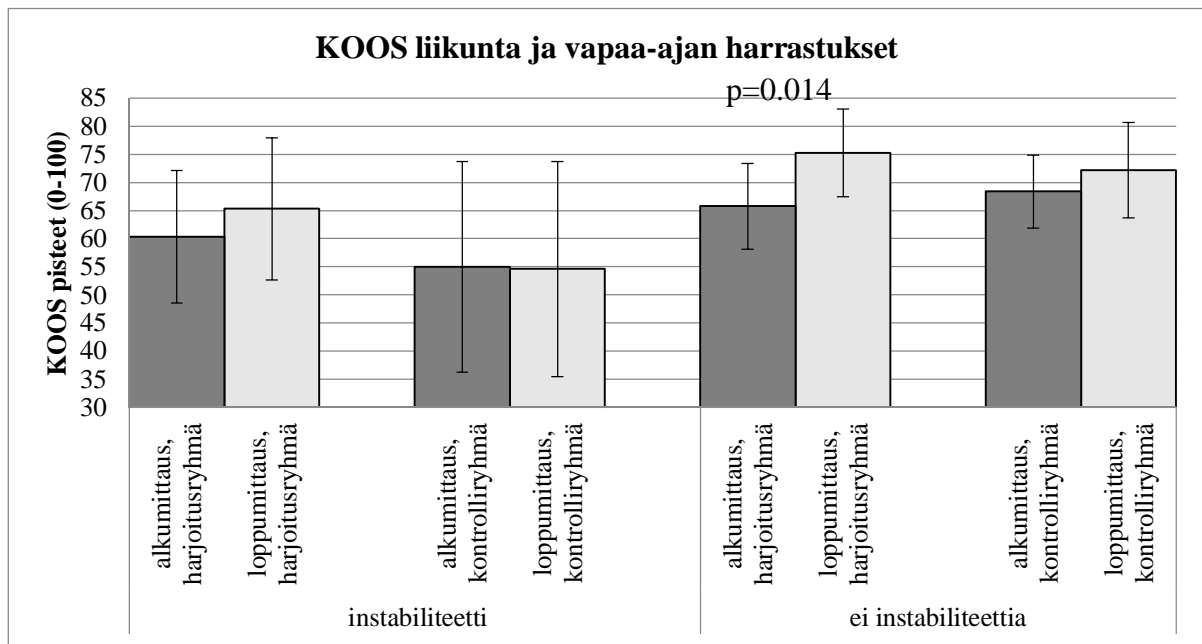


KUVA 8. Koettu päivittäisistä toiminnoista suoriutuminen alku- ja loppumittauksessa tutkimusryhmittäin. Arvot ovat keskiarvoja, hajontaviivat kuvaavat 95%:n luottamusväliä. $p < 0.05$, tilastollisesti merkitsevä ero alku- ja loppumittauksen välillä.

Verrattaessa tutkimusryhmittäin niitä tutkittavia, joilla oli ja ei ollut instabiliteettia, havaittiin, että suoriutuminen päivittäisistä toiminnoista oli alkumittauksessa hankalampaa sekä harjoitus- ($p=0.038$) että kontrolliryhmässä ($p=0.044$) niillä tutkittavilla, joilla oli instabiliteettia. Loppumittauksessa instabiliteettiryhmien välillä ei sen sijaan ollut tilastollisesti merkitsevää eroa kummassakaan tutkimusryhmässä (liite 6).

7.5.4 Vastusvesiharjoittelun vaikutukset liikuntaan ja vapaa-ajan harrastuksiin

Tutkimusryhmissä alku- ja loppumittauksen välillä tapahtuneet muutokset liikunnassa ja vapaa-ajan harrastuksissa eivät olleet tilastollisesti merkitseviä harjoitus- ja kontrolliryhmän (liite 5) eikä instabiliteettiryhmien välillä (liite 6). Harjoitusryhmässä liikunnassa ja muissa vapaa-ajan harrastuksissa koettu haitta väheni 8% ja niillä, joilla oli instabiliteettia. Kontrolliryhmässä instabiliteettia omaavilla ei sen sijaan tapahtunut muutosta alku- ja loppumittauksen välillä. Niillä tutkittavilla, joilla ei ollut instabiliteettia, liikunnassa ja vapaa-ajan harrastuksissa koettu haitta väheni 14% harjoitusryhmässä ($p=0.014$) ja 6% kontrolliryhmässä (kuva 9).

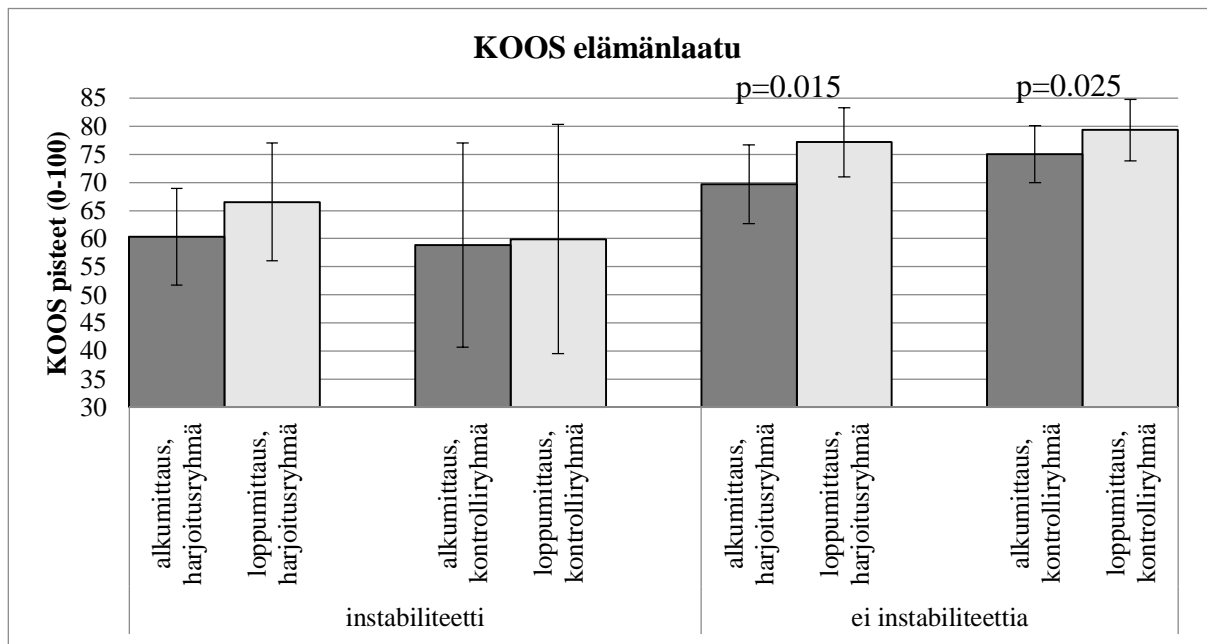


KUVA 9. Koettu liikunta- ja vapaa-ajan harrastuksissa suoriutuminen alku- ja loppumittauksessa tutkimusryhmittäin. Arvot ovat keskiarvoja, hajontaviivat kuvaavat 95%:n luottamusväliä. $p < 0.05$, tilastollisesti merkitsevä ero alku- ja loppumittauksen välillä.

Verrattaessa tutkimusryhmittäin niitä tutkimushenkilöitä, joilla oli ja ei ollut instabiliteettia, havaittiin, että kontrolliryhmässä ne, joilla oli instabiliteettia, kokivat loppumittauksessa enemmän haittaa liikunnassa ja vapaa-ajan harrastuksissa kuin ne, joilla ei ollut instabiliteettia ($p=0.048$) (liite 6).

7.5.5 Vastusvesiharjoittelun vaikutukset elämänlaatuun

Elämänlaadussa tapahtuneet muutokset eivät olleet merkitseviä harjoitus- ja kontrolliryhmän (liite 5) eikä instabiliteettiryhmien (liite 6) välillä. Tutkimusryhmittäin tuloksia tarkastellessa instabiliteettia omaavien koettu elämänlaatu parantui 10% harjoitusryhmässä ja 2% kontrolliryhmässä. Niiden tutkittavien, joilla ei ollut instabiliteettia, elämänlaatu parantui 11% harjoitusryhmässä ja 5% kontrolliryhmässä. Tapahtuneita muutoksia on kuvattu kuvassa 10. Muutos oli tilastollisesti merkitsevä sekä harjoitus- ($p=0.015$) että kontrolliryhmässä ($p=0.025$) niillä, joilla ei ollut instabiliteettia.



KUVA 10. Koettu elämänlaatu alku- ja loppumittauksessa tutkimusryhmittäin. Arvot ovat keskiarvoja, hajontaviivat kuvaavat 95%:n luottamusväliä. $p < 0.05$, tilastollisesti merkitsevä ero alku- ja loppumittauksen välillä.

8 POHDINTA

Tämä pro gradu -tutkielma tarkasteli progressiivisen vastusvesiharjoittelun vaikutuksia instabiliteettiin lievässä polven nivelrikossa sekä harjoittelun vaikutusten eroja niiden henkilöiden välillä, joilla oli ja ei ollut instabiliteettia. Tutkimustulosten perusteella vastusvesiharjoittelulla ei näyttäisi olevan selvää vaikutusta instabiliteetin esiintyvyyteen eikä oireiden useuteen. Koetulla instabiliteetilla näyttäisi tulosten mukaan olevan lisäävä yhteys kipuun ja muihin oireisiin sekä heikentävä yhteys päivittäisistä toiminnoista suoriutumiseen, elämänlaatuun ja ketteryyteen. Tutkimustulokset osoittavat myös, että vastusvesiharjoittelun vaikutukset eivät näyttäisi eroavan niiden henkilöiden välillä, joilla on ja joilla ei ole instabiliteettia.

Tutkimuksessa mukana olleesta tutkimusjoukosta kolmannes ilmoitti tutkimuksen alussa omaavansa instabiliteettituntemuksia. Fitzgerald ym. (2004) ja Schmitt ym. (2008) raportoivat omissa tutkimuksissaan instabiliteetin esiintyvyyden olevan polvinivelrikkoisilla jopa yli 60% ja noin 40%:lla sen vaikuttavan toimintakykyyn jollakin tasolla. Tässä tutkimuksessa instabiliteettia omaavien lukumäärä oli kuitenkin selvästi alhaisempi tehden instabiliteettia omaavien otoskoosta varsin pienen. Selityksenä instabiliteettia omaavien pienehköön lukumäärään voi tässä tutkimuksessa olla se, että kaikilla tutkittavilla oli vain lievä polven nivelrikko. Lisäksi jo alkutilanteesta lähtien tutkittavien kaikki oireet olivat varsin matalalla tasolla.

Alkumittauksessa havaittiin instabiliteettia omaavilla olevan muita enemmän kipua ja muita oireita sekä vaikeuksia päivittäisissä toiminnoissa. Lisäksi heidän ketteryytensä oli alhaisempi ja elämänlaatunsa muita heikompi. Tämä tulos tukee aikaisempaa tutkimustietoa (Schmitt ym. 2008), jonka mukaan itse raportoitu instabiliteetti heikentää toimintakykyä polven nivelrikkopotilailla. Ainoana erona Schmittin ym. (2008) tutkimukseen on, että tässä tutkimuksessa ei havaittu instabiliteetin olevan yhteydessä liikuntaan ja vapaa-ajan harrastuksiin.

Tutkimuksessa kartoitettiin tutkittavilta instabiliteettituntemusten esiintyvyyttä ja useutta kyselylomakkeella, jossa kysyttiin, oliko tutkittavalla esiintynyt instabiliteettituntemuksia viimeisen kolmen kuukauden aikana ja jos oli, niin kuinka usein. Kolmen kuukauden aikaväli

on kuitenkin varsin pitkä ottaen huomioon, että intervention kesto oli vain neljä kuukautta. Käytännössä tutkittavilta olisi pitänyt kadota instabiliteettituntemukset jo yhden kuukauden harjoittelun jälkeen, jotta esiintyvyyden osalta vastaus olisi voinut vaihtua kyllä-vastauksesta ei-vastaukseksi. Harjoittelun vaikutuksesta instabiliteetin esiintyvyyteen olisi voinut saada luotettavamman kuvan, mikäli aikajänne olisi ollut kolmen kuukauden sijasta esimerkiksi vain yksi kuukausi. Lisäksi instabiliteetin osalta olisi voinut käyttää lisämittarina KOS-kyselyn (Knee Outcome Survey) ADLS-osion kysymystä missä määrin instabiliteetti vaikuttaa päivittäiseen toimintaan, jolloin olisi saanut hyvää lisätietoa siitä, voiko harjoittelu mahdollisesti lievittää instabiliteettituntemusten aiheuttamaa haittaa, vaikka ei veisi niitä kokonaan pois. Fitzgerald ym. (2004), Schmitt ym. (2008), Fitzgerald ym. (2011) ja Rogers ym. (2011) ovat käyttäneet juuri tätä kysymystä instabiliteetin mittarina omissa polven nivelrikkoa koskevissa tutkimuksissaan.

Vesiharjoittelun vaikutuksista instabiliteettiin polven nivelrikossa ei tiettävästi ole aikaisempaa tutkimustietoa. Tässä tutkimuksessa ei havaittu muutosta instabiliteetin esiintyvyydessä eikä useudessa harjoitus- ja kontrolliryhmää toisiinsa verratessa. Instabiliteetin esiintyvyys väheni kuitenkin merkitsevästi harjoitusryhmän sisällä mutta ei kontrolliryhmän sisällä. Maalla tapahtuvan harjoittelun osalta Fitzgerald ym. (2011) ovat raportoineet, ettei niin sanotulla perinteisellä eikä ketteryys- ja tasapainoharjoittelulla ollut kummallakaan merkitsevää vaikutusta itse raportoidun instabiliteetin esiintyvyyteen, vaikkakin instabiliteettia omaavien määrä väheni hieman kummassakin harjoitusryhmässä.

Alkumittauksessa ei havaittu merkitseviä eroja polven ojentajan eikä koukistajan lihasvoimassa niiden tutkimushenkilöiden välillä, joilla oli ja ei ollut instabiliteettia. Tämä tulos on linjassa Schmittin ym. (2008) tutkimuksen tulosten kanssa, jossa polven ojentajan lihasvoimalla ei havaittu olevan yhteyttä itse raportoituun instabiliteettiin. Skou ym. (2014) sen sijaan raportoivat omassa tutkimuksessaan instabiliteetin olevan yhteydessä alentuneeseen m. quadricepsin lihasvoimaan. Erona tähän tutkimukseen Skoun ym. (2014) tutkimuksessa valtaosalla tutkittavista oli kohtalainen tai vaikea polven nivelrikko, kun taas tässä tutkimuksessa tutkittavilla oli ainoastaan mahdollinen tai lievä polven nivelrikko. Tuloksia voi kuitenkin osittain verrata toisiinsa, sillä Palmieri-Smith ym. (2010) osoittivat tutkimuksessaan, ettei lihasvoimassa ole merkitseviä eroja lievästi ja vaikeasti polvinivelrikkoisilla naisilla.

Tässä tutkimuksessa ei havaittu merkittävää lihasvoiman lisääntymistä harjoitusryhmäläisillä verrattuna kontrolliryhmään. Mielenkiintoista kuitenkin on, että polven koukistajan lihasvoima lisääntyi alku- ja loppumittauksen välillä sekä harjoitusryhmäläisillä että niillä kontrolliryhmäläisillä, joilla ei ollut instabiliteettia. Polven ojentajan lihasvoima sen sijaan lisääntyi merkittävästi ainoastaan niillä harjoitusryhmäläisillä, joilla ei ollut instabiliteettia. Pohdittavaksi jää, voiko polven koukistajan lihasvoiman paranemisessa sekä harjoitus- että kontrolliryhmässä olla kyse vain suoritustekniikan parantumisesta, kun mittaus oli jo tuttu, vai olivatko kontrolliryhmäläiset kenties liikkuneet tutkimuksen aikana vapaa-ajallaan normaalia aktiivisemmin? Tässä tutkimuksessa lihasvoiman osalta saatu tutkimustulos vahvistaa kuitenkin aikaisempaa tutkimustietoa, sillä Wallerin ym. (2014) tekemän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ja meta-analyysin mukaan vesiharjoittelu ei näyttäisi lisäävän lihasvoimaa polvinivelrikkoisilla. Tuloksia vertaillaessa tulee kuitenkin ottaa huomioon se, että Wallerin ym. (2014) mukaan aiemmissä tutkimuksissa lihasvoiman osalta on raportoitu erikseen vasemman ja oikean polven lihasvoima ottamatta huomioon kummassa polvessa nivelrikko esiintyy, kun taas tässä tutkimuksessa analysoitiin affektoituneen polven lihasvoimaa.

Tämän tutkimuksen perusteella vastusvesiharjoittelu ei näyttäisi parantavan ketteryyttä, kun verrataan harjoitusryhmäläisten tuloksia kontrolliryhmäläisiin. Ketteryys näytti kuitenkin parantuneen alku- ja loppumittauksen välillä merkittävästi niillä harjoitusryhmäläisillä, joilla oli instabiliteettia, mutta ei niillä, joilla ei ollut instabiliteettia. Aiheesta ei tietääkseni ole aikaisempaa tutkimustietoa, mutta sitä olisi mielenkiintoista tutkia tarkemmin, jotta saataisiin selville, voiko vesiharjoittelu esimerkiksi parantaa proprioseptiikkaa instabiilissa polvessa ja sitä kautta vaikuttaa liikkumisvarmuuteen ja -nopeuteen tilanteissa, joissa tulee äkillisiä suunnanvaihtoja, kuten ketteryyttä mittaavassa kahdeksikkojuoksussa.

Kivussa ei tapahtunut merkittäviä muutoksia harjoitus- ja kontrolliryhmäläisten välillä kummassakaan instabiliteettiryhmässä. Tulos on ristiriidassa aikaisemman tutkimustiedon kanssa, jossa vesiharjoittelun on todettu vähentävän kipua polven nivelrikkopotilailla. Bartelsin ym. (2007) ja Wallerin ym. (2014) tekemien kirjallisuuskatsausten mukaan vesiharjoittelulla näyttäisi olevan pieni, mutta merkittävä kipua lievittävä vaikutus polven ja / tai lonkan nivelrikossa. Uthmanin ym. (2013) tekemässä meta-analyysissä vahvistavalla sekä vahvistavalla ja venyttävällä vesiharjoittelulla todettiin puolestaan olevan kohtalainen ja merkittävä vaikutus kipuun sekä vesiharjoittelun olevan yksi parhaista harjoittelumuodoista

kivun lievittymisen kannalta alaraajan nivelrikossa. Lisäksi Wyatt ym. (2001) havaitsivat tutkimuksessaan, että vesiharjoittelu vähentää kipua polven nivelrikossa tehokkaammin kuin maalla tapahtuva harjoittelu. Tämän tutkimuksen poikkeavaa tutkimustulosta saattaa kuitenkin selittää se, että tutkittavilla oli jo alkumittauksessa vain vähän kipua. Mikäli tutkittavat olisivat kokeneet alkutilanteessa enemmän kipua, olisi kivussa tapahtuneet muutokset voineet olla nykyistä suurempia.

Myöskään muissa oireissa, päivittäisistä toiminnoista suoriutumisessa sekä liikunnassa ja vapaa-ajan harrastuksissa tapahtuneet muutokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä harjoitus- ja kontrolliryhmäläisten välillä kummassakaan insabiliteettiryhmässä. Bartelsin ym. (2007) ja Wallerin ym. (2014) aiheesta tekemät kirjallisuuskatsaukset ovat osoittaneet vesiharjoittelulla olevan positiivista vaikutusta koettuun toimintakykyyn polven ja / tai lonkan nivelrikossa verrattuna harjoittelemattomaan kontrolliryhmään. Lisäksi Uthmanin ym. (2013) tutkimuksessa yhdistetty aerobinen ja vahvistava vesiharjoittelu nostettiin yhdeksi parhaista harjoittelumuodoista parantamaan toimintakykyä alaraajan nivelrikossa. Erona tähän tutkimukseen edellä mainituissa tutkimuksissa (Bartels ym. 2007; Uthman ym. 2013; Waller ym. 2014) on kuitenkin se, että näissä katsauksissa toimintakykymuuttujat on analysoitu yhdessä ryhmässä eikä eri osa-alueittain, kuten tässä tutkimuksessa. Toimintakykymuutokset olisivatkin saattaneet olla hieman suurempia, mikäli ne olisi analysoitu yhdessä ryhmässä. Lisäksi tutkittavien lähtötaso oli tässä tutkimuksessa melko hyvä myös toimintakykymuuttujien osalta.

Elämänlaatu ei parantunut harjoitusryhmäläisillä intervention aikana merkitsevästi enempää kuin kontrolliryhmäläisillä. Bartelsin ym. (2007) ja Wallerin ym. (2014) tekemien kirjallisuuskatsausten ja meta-analyysien mukaan vesiharjoittelulla on aiemmissa tutkimuksissa todettu olevan pientä, mutta merkitsevää positiivista vaikutusta elämänlaatuun polvi- ja/ tai lonkkanivelrikkoisilla verrattuna harjoittelemattomaan kontrolliryhmään. Mielenkiintoista on, että tässä tutkimuksessa elämänlaatu näytti kuitenkin parantuvan merkitsevästi intervention aikana sekä harjoitus- että kontrolliryhmässä niillä tutkimushenkilöillä, joilla ei ollut instabiliteettia. Voiko osalla tutkittavista jo pelkkä tutkimukseen osallistuminen alku- ja lopputesteineen sekä röntgen- ja magneettikuvauksineen lisätä elämänlaatua tutkittavan saadessa lisätietoa omasta terveydentilastaan ja fyysisestä kunnostaan?

Vaikka tulokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä, niillä voi olla kliinistä merkittävyyttä. KOOS-mittarissa on määritelty pienimmäksi tärkeäksi muutokseksi 8-10 pisteen muutos KOOSin 0-100 asteikolla (KOOS User's guide 2012). Tässä valossa tuloksia tarkastellessa havaitaan, että harjoitusryhmässä niillä, joilla ei ollut instabiliteettia, tulokset paranivat 8 pistettä muiden oireiden sekä elämänlaadun osalta ja 9 pistettä liikunnan ja vapaa-ajan harrastusten osalta ollen näin kliinisesti merkittäviä. Sen sijaan niillä harjoitusryhmäläisillä, joilla oli instabiliteettia, KOOS-kyselyssä tapahtuneet pistemuutokset eivät riittäneet ylittämään 8 pisteen rajaa. Kontrolliryhmässä kaikki KOOS-kyselyllä mitatut muutokset jäivät 8 pistettä vähäisemmiksi kummassakin instabiliteettiryhmässä.

Kaiken kaikkiaan harjoittelun vaikutusten vertailu neljässä ryhmässä (harjoitus / kontrolli, instabiliteetti / ei instabiliteettia) teki kaikista vertailtavista ryhmistä pienet. Tutkimusryhmien pieni otoskoko on selvästi yksi tämän tutkimuksen heikkouksista. Pienessä otoskoossa luottamusvälit kasvavat herkästi ja luotettavien johtopäätösten tekeminen vaikeutuu. Suuremmalla otoskoolla luottamusvälit olisivatkin mahdollisesti kaventuneet ja näin myös ryhmien väliset erot olisivat saattaneet muuttua tilastollisesti merkitseviksi. Isommalla tutkimusjoukolla tehty tutkimus, jossa olisi yhtä paljon sekä instabiliteettia omaavia että omaamattomia, antaisi aiheesta luotettavamman tuloksen. Vaihtoehtoisesti voitaisiin isommalla otoskoolla tutkia harjoittelun vaikutuksia ainoastaan niillä, joilla on instabiliteettia. Toisaalta tällöin tutkimuksesta jäisi pois harjoittelun vaikutusten vertailu niiden tutkittavien välillä, joilla on ja ei ole instabiliteettia, minkä koen puolestaan olevan yksi tämän tutkimuksen vahvuuksista.

Tämän ja aiemman tutkimustiedon valossa instabiliteettituntemuksia omaavat polvinivelrikkoiset saattavat olla muita polvinivelrikkoisia suuremmassa riskissä kivun lisääntymiseen ja toimintakyvyn heikkenemiseen. Tämän vuoksi instabiliteettia omaavat saattavat muita herkemmin joutua niin sanottuun oravanpyörään, jossa lisääntynyt kipu ja heikentynyt toimintakyky johtavat fyysiseen inaktiivisuuteen, joka puolestaan voi lisätä riskiä ylipainoon, toimintakyvyn laskuun entisestään ja edelleen sairauden progressioon. Näin ollen instabiliteettia omaaville polvinivelrikkoisille olisi tärkeä löytää mahdollisimman optimaalinen harjoittelumuoto, joka ylläpitäisi toimintakykyä ja mahdollisesti vähentäisi kipua ja instabiliteettituntemuksia tai niistä aiheutuvaa haittaa.

Toistaiseksi vesiharjoittelun vaikutuksista polven nivelrikkoon ja erityisesti harjoittelun vaikutuksista instabiliteettiin polven nivelrikossa löytyy suhteellisen vähän laadukasta tutkimustietoa. Kumpaakin aihetta olisi hyvä tutkia lisää niin yhdessä kuin erikseenkin.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän tutkimuksen perusteella itse raportoitu instabiliteetti näyttäisi olevan yhteydessä lisääntyneeseen kipuun ja muihin oireisiin sekä päivittäisistä toiminnoista suoriutumisen ja elämänlaadun heikkenemiseen lievässä polven nivelrikossa. Progressiivisella vastusvesiharjoittelulla ei näyttäisi olevan merkitsevää vaikutusta instabiliteettitunteusten esiintyvyyteen eikä useuteen. Progressiivisen vastusvesiharjoittelun vaikutukset niin lihasvoiman ja ketteryyden kuin KOOS-kyselyn osalta eivät näyttäisi eroavan niiden henkilöiden välillä, joilla on ja joilla ei ole instabiliteettia.

Pienestä tutkimusjoukosta ja vähäisestä aiemmasta tutkimustiedosta johtuen lisää tutkimusta kuitenkin tarvitaan selvittämään harjoittelun vaikutuksia itse raportoituun instabiliteettiin polven nivelrikossa sekä harjoittelun vaikutusten välisiä eroja niillä, joilla on ja joilla ei ole instabiliteettia. Aiheeseen liittyvien lisätutkimusten myötä tutkimustuloksista voitaisiin tehdä luotettavia johtopäätöksiä ja antaa mahdollisia hoitosuosituksia.

LÄHTEET

- Altman, R.D., Hochberg, M.C., Moskowitz, R.W. & Schnitzer, T.J. 2000. Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee: 2000 update. *Arthritis & Rheumatism* 43, 1905–1915.
- Baliunas, A.J., Hurwitz, D.E., Ryals, A.B., Karrar, A., Case, J.P., Block, J.A. & Andriacchi, T.P. 2002. Increased knee joint loads during walking are present in subjects with knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage* 10, 573–579.
- Bartels, E.M., Lund, H., Hagen, K.B., Dagfinrud, H., Christensen, R. & Danneskiold-Samsøe, B. 2007. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 4: CD005523.
- Bedson, J. & Croft, P.R. 2008. The discordance between clinical and radiographic knee osteoarthritis: a systematic search and summary of the literature. *BMC Musculoskeletal Disorders* 9, 116.
- Bekkers, J.E., de Windt, T.S., Raijmakers, N.J., Dhert, W.J. & Saris, D.B. 2009. Validation of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) for the treatment of focal cartilage lesions. *Osteoarthritis and Cartilage* 17, 1434–1439.
- Bennell, K., Hinman, R.S., Wrigley, T.V., Creaby, M.W. & Hodges, P. 2011. Exercise and osteoarthritis: Cause and effects. *Comprehensive Physiology* 1, 1943–2008.
- Bennell, K.L., Hunt, M.A., Wrigley, T.V., Hunter, D.J., McManus, F.J., Hodges, P.W., Li, L. & Hinman, R.S. 2010. Hip strengthening reduces symptoms but not knee load in people with medial knee osteoarthritis and varus malalignment: a randomised controlled trial. *Osteoarthritis and Cartilage* 18, 621–628.
- BJD 2015. Joint diseases. Viitattu 23.1.2015. <http://bjdonline.org/joint-diseases/>
- Collins, N.J., Misra, D., Felson, D.T., Crossley, K.M. & Roos, E.M. 2011. Measures of knee function: International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Evaluation Form, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score Physical Function Short Form (KOOS-PS), Knee Outcome Survey Activities of Daily Living Scale (KOS-ADL), Lysholm Knee Scoring Scale, Oxford Knee Score (OKS), Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Activity Rating Scale (ARS), and Tegner Activity Score (TAS). *Arthritis Care & Research* 63, S208–S228.

- Diracoglu, D., Aydin, R., Baskent, A. & Celik, A. 2005. Effects of kinesthesia and balance exercises in knee osteoarthritis. *Journal of Clinical Rheumatology* 11, 303–310.
- Duman, I., Taskaynatan, M.A., Mohur, H. & Tan, A.K. 2012. Assessment of the impact of proprioceptive exercises on balance and proprioception in patients with advanced knee osteoarthritis. *Rheumatology International* 32, 3793–3798.
- Felson, D.T., Zhang, Y., Anthony, J.M., Naimark, A. & Anderson, J.J. 1992. Weight loss reduces the risk for symptomatic knee osteoarthritis in women. The Framingham Study. *Annals of Internal Medicine* 116, 535–539.
- Felson, D.T., Lawrence, R.C., Hochberg, M.C., McAlindon, T., Dieppe, P.A., Minor, M.A., Blair, S.N., Berman, B.M., Fries, J.F., Weinberger, M., Lorig, K.R., Jacobs, J.J. & Goldberg, V. 2000. Osteoarthritis: new insights. Part 2: treatment approaches. *Annals of Internal Medicine* 133, 726–737.
- Felson, D.T., Niu, J., McClennan, C., Sack, B., Aliabadi, P., Hunter, D.J., Guermazi, A. & Englund, M. 2007. Knee Buckling: Prevalence, Risk Factors, and Associated Limitations in Function. *Annals of Internal Medicine* 147, 534–540.
- Fitzgerald, G.K., Piva, S.R. & Irrgang, J.J. 2004. Reports of joint instability in knee osteoarthritis: Its prevalence and relationship to physical function. *Arthritis & Rheumatism* 51, 941–946.
- Fitzgerald, G.K., Piva, S.R., Gil, A.B., Wisniewski, S.R., Oddis, C.V. & Irrgang, J.J. 2011. Agility and perturbation training techniques in exercise therapy for reducing pain and improving function in people with knee osteoarthritis: A randomized clinical trial. *Physical Therapy* 91, 452–469.
- Foroughi, N., Smith, R.M., Lange, A.K., Baker, M.K., Singh, M.A. & Vanwanseele, B. 2011a. Dynamic alignment and its association with knee adduction moment in medial knee osteoarthritis. *Clinical Biomechanics* 26, 167–174.
- Foroughi, N., Smith, R.M., Lange, A.K., Singh, M.A. & Vanwanseele, B. 2011b. Progressive resistance training and dynamic alignment in osteoarthritis: A single-blind randomised controlled trial. *Clinical Biomechanics* 26, 71–77.
- Fransen, M. & McConnell, S. 2008. Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 4: CD004376. doi:10.1002/14651858.CD004376.pub2.
- Furlan, A.D., Pennick, V., Bombardier, C. & van Tulder, M. 2009. 2009 Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane back review group. *Spine* 34, 1929–1941.

- Heliövaara, M., Slätis, P. & Paavolainen, P. 2008. Nivelrikon esiintyvyys ja kustannukset. *Duodecim* 124, 1869–1874.
- Helminen, H.J., Hyttinen, M.M. & Arokoski, J.P.A. 2008. Nivelrikon ehkäisy on mahdollista. *Duodecim* 124, 1863–1865
- Hinman, R.S., Heywood, S.E. & Day, A.R. 2007. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial. *Physical Therapy* 87, 32–34.
- Hochberg, M.C., Altman, R.D., April, K.T., Benkhalti, M., Guyatt, G., McGowan, J., Towheed, T., Welch, V., Wells, G. & Tugwell, P. 2012. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care & Research* 64, 465-474.
- Hunt, M.A., Birmingham, T.B., Giffin, J.R. & Jenkyn, T.R. 2006. Associations among knee adduction moment, frontal plane ground reaction force, and lever arm during walking in patients with knee osteoarthritis. *Journal of Biomechanics* 39, 2213–2220.
- Hurley, M.V., Scott, D.L., Rees, J. & Newham, D.J. 1997. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases* 56, 641–648.
- Irrgang, J.J., Snyder-Mackler, L., Wainner, R.S., Fu, F.H. & Harner, C.D. 1998. Development of a patient-reported measure of function of the knee. *Journal of Bone & Joint Surgery - American Volume* 80-A, 1132-1145.
- Jan, M.H., Lin, C.H., Lin, Y.F., Lin, J.J. & Lin, D.H. 2009. Effects of weight-bearing versus nonweight-bearing exercise on function, walking speed, and position sense in participants with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 90, 897–904.
- Jan, M.H., Tang, P.F., Lin, J.J., Tseng, S.C., Lin, Y.F. & Lin, D.H. 2008. Efficacy of a target matching foot-stepping exercise on proprioception and function in patients with knee osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 38, 19–25.

- Jordan, K.M., Arden, N.K., Doherty, M., Bannwarth, B., Bijlsma, J.W., Dieppe, P., Gunther, K., Hauselmann, H., Herrero-Beaumont, G., Kaklamanis, P., Lohmander, S., Leeb, B., Lequesne, M., Mazieres, B., Martin-Mola, E., Pavelka, K., Pendleton, A., Punzi, L., Semi, U., Swoboda, B., Verbruggen, G., Zimmerman-Gorska, I. & Dougados, M. 2003. EULAR recommendations 2003: An evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Annals of Rheumatic Diseases* 62, 1145–1155.
- Knoop, J., Van Der Leeden, M., Van Der Esch, M., Thorstensson, C.A., Gerritsen, M., Voorneman, R.E., Lems, W.F., Roorda, L.D., Dekker, J. & Steultjens, M.P.M. 2012. Association of Lower Muscle Strength With Self-Reported Knee Instability in Osteoarthritis of the Knee: Results From the Amsterdam Osteoarthritis Cohort. *Arthritis Care & Research* 64, 38-45.
- Ko, T., Lee, S. & Lee, D. 2009. Manual therapy and exercise for OA knee: effects on muscle strength, proprioception, and functional performance. *Journal of Physical Therapy Science* 21, 293–299.
- Koli, J., Multanen, J., Häkkinen, A., Kiviranta, I., Kujala, U. & Heinonen, A. 2011. Reliability of the Finnish versions of WOMAC and KOOS forms for knee osteoarthritis. *Physiotherapy* 97, D203–204.
- KOOS User's guide. 2012. Viitattu 23.12.2015.
<http://www.koos.nu/KOOSusersguide2012.pdf>
- Lephart, S.M., Pincivero, D.M., Giraldo, J.L. & Fu, F.H. 1997. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *The American Journal of Sports Medicine* 25, 130–137.
- Lephart, S.M., Pincivero, D.M. & Rozzi, S.L. 1998. Proprioception of the ankle and knee. *Sports Medicine* 25, 149–155.
- Liikavainio, T., Lyytinen, T., Tyrväinen, E., Sipilä, S. & Arokoski, J.P. 2008. Physical function and properties of quadriceps femoris muscle in men with knee osteoarthritis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 89, 2185–2194.
- Liikavainio, T., Bragge, T., Hakkarainen, M., Karjalainen, P.A. & Arokoski, J.P. 2010. Gait and muscle activation changes in men with knee osteoarthritis. *Knee* 17, 69–76.

- Lim, B.W., Hinman, R.S., Wrigley, T.V., Sharma, L & Bennell, K.L. 2008. Does knee malalignment mediate the effects of quadriceps strengthening on knee adduction moment, pain, and function in medial knee osteoarthritis? A randomized controlled trial. *Arthritis & Rheumatism* 59, 943–951.
- Lin, D.H., Lin, Y.F., Chai, H.M., Han, Y.C. & Jan, M.H. 2007. Comparison of proprioceptive functions between computerized proprioception facilitation exercise and closed kinetic chain exercise in patients with knee osteoarthritis. *Clinical Rheumatology* 26, 520–528.
- Lin, D., Lin, C.J., Lin, Y. & Jan, M. 2009. Efficacy of 2 non-weight-bearing interventions, proprioception training versus strength training, for patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 39, 450–457.
- Miyazaki, T., Wada, M., Kawahara, H., Sato, M., Baba, H. & Shimada, S. 2002. Dynamic load at baseline can predict radiographic disease progression in medial compartment knee osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases* 61, 617–622.
- Neogi, T. & Zhang, Y. 2011. Osteoarthritis prevention. *Current Opinion in Rheumatology* 23, 185–191.
- Olsson, L., Lund, H., Henriksen, M., Roqind, H., Bliddal, H. & Danneskjold-Samsøe, B. 2004. Test–retest reliability of a knee joint position sense measurement method in sitting and prone position. *Advances in Physiotherapy* 6, 37–47.
- Palmieri-Smith, R.M., Thomas, A.C., Karvonen-Gutierrez, C. & Sowers, M.F. 2010. Isometric quadriceps strength in women with mild, moderate and severe knee osteoarthritis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 89, 541–548.
- Pohjolainen, T. 2012. Polven nivelrikko. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 23.1.2015. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01081
- Polvi- ja lonkkanivelrikko. 2014. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Ortopediyhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 23.1.2015. www.kaypahoito.fi
- Rejeski, W.J., Brawley, L.R., Ettinger, W., Morgan, T. & Thompson, C. 1997. Compliance to exercise therapy in older participants with knee osteoarthritis: implications for treating disability. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 29, 977–985.

- Richardson, S.E. 2012. Reliability and validity of knee moments: 3D gait analysis in subjects with and without knee osteoarthritis. Electronic Thesis and Dissertation Repository. Paper 1028. Viitattu 25.4.2016.
<http://ir.lib.uwo.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=2373&context=etd>
- Riihimäki, H., Heliövaara, M., Heistaro, S., Impivaara, O., Jokiniemi, T., Luoto, S., Manninen, P., Mäkelä, M., Taimela, S., Takala, E.P. & Viikari-Juntura, E. 2002. Tuki- ja liikuntaelinten sairaudet. Terveys 2000 -tutkimuksen perustulokset. Kansanterveyslaitos. Viitattu 23.1.2015.
<http://www.terveys2000.fi/perusraportti/7.3.html>
- Rinne, M.B., Pasanen, M.E., Vartiainen, M.V., Lehto, T.M., Sarajuuri, J.M. & Alaranta, H.T. 2006. Motor performance in physically well-recovered men with traumatic brain injury. *Journal of Rehabilitation Medicine* 38, 224–229.
- Rogers, M.W., Tamulevicius, N., Coetsee, M.F., Curry, B.F. & Semple, S.J. 2011. Knee osteoarthritis and the efficacy of kinesthesia, balance & agility exercise training: a pilot study. *International Journal of Exercise Science* 4, 122–132.
- Salo, P. 2012a. Maalla tapahtuvan terapeuttisen harjoittelun vaikutus kipuun polven nivelrikossa. Näytönastekatsaus. Viitattu 21.2.2015.
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=nak07852>
- Salo, P. 2012b. Maalla tapahtuvan terapeuttisen harjoittelun vaikutus toimintakykyyn polven nivelrikossa. Näytönastekatsaus. Viitattu 21.2.2015.
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=nak07853>
- Schmitt, L.C., Fitzgerald, G.K., Reisman, A.S. & Rudolph, K.S. 2008. Instability, laxity and physical function in patients with medial knee osteoarthritis. *Physical Therapy* 88, 1506–1516.
- Sharma, L. 1999. Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis. *Rheumatic Disease Clinics of North America* 25, 299–314.
- Sharma, L., Lou, C. & Felson, D.T. 1999. Laxity in healthy and osteoarthritic knees. *Arthritis & Rheumatism* 42, 861–870.
- Sipilä, S., Multanen, J., Kallinen, M., Era, P. & Suominen, H. 1996. Effects of strength and endurance training on isometric muscle strength and walking speed in elderly women. *Acta Physiologica Scandinavica* 156, 457–464.

- Skou, S.T., Wrigley, T.W., Metcalf, B.R., Hinman, R.S. & Bennell, K.L. 2014. Association of knee confidence with pain, knee instability, muscle strength, and dynamic varus-valgus joint motion in knee osteoarthritis. *American College of Rheumatology* 66, 695–701.
- Tsauo, J.Y., Cheng, P.F. & Yang, R.S. 2008. The effects of sensorimotor training on knee proprioception and function for patients with knee osteoarthritis: a preliminary report. *Clinical Rehabilitation* 22, 448–457.
- Tunay, V.B., Baltaci, G. & Atay, A.O. 2010. Hospital-based versus home-based proprioceptive and strengthening exercise programs in knee osteoarthritis. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* 44, 270–277.
- Ulaska, M. & Multanen, J. 2012. Vedessä tehtävä terapeuttinen harjoittelu polven ja lonkan nivelrikossa. Näytönastekatsaus. Viitattu 21.2.2015.
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=nak07844>
- Uthman, O.A., van der Windt, D.A., Jordan, J.L., Dziedzic, K.S., Healey, E.L., Peat, G.M. & Foster, N.E. 2013. Exercise for lower limb osteoarthritis: systematic review incorporating trial sequential analysis and network meta-analysis. *BMJ* 347, f5555. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.f5555>.
- Wada, M., Imura, S., Baba, H. & Shimada, S. 1996. Knee laxity in patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis. *British Journal of Rheumatology* 35, 560–563.
- Waller, B., Munukka, M., Multanen, J., Rantalainen, T., Pöyhönen, T., Nieminen, M.T., Kiviranta, I., Kautiainen, H., Selänne, H., Dekker, J., Sipilä, S., Kujala, U.M., Häkkinen, A. & Heinonen, A. 2013. Effects of a progressive aquatic resistance exercise program on the biochemical composition and morphology of cartilage in women with mild knee osteoarthritis: protocol for a randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal disorders* 14, 1–14. doi: 10.1186/1471-2474-14-82.
- Waller, B., Ogonowska-Slodownik, A., Vitor, M., Lambeck, J., Daly, D., Kujala, U.M. & Heinonen, A. 2014. Effect of therapeutic aquatic exercise on symptoms and function associated with lower limb osteoarthritis: systematic review with meta-analysis. *Physical Therapy* 94, 1383–1395.
- Van Baar, M.E., Assendelft, W.J., Dekker, J., Oostendorp, R.A. & Bijlsma, J.W. 1999. Effectiveness of exercise therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee: a systematic review of randomized clinical trials. *Arthritis & Rheumatism* 42, 1361–1369.

- Wyatt, F.B., Milam, S., Manske, R.C. & Deere R. 2001. The Effects of Aquatic and Traditional Exercise programs on persons with knee osteoarthritis. *Journal of Strength and Conditioning Research* 15, 337–340.
- WHO. 2015. Chronic rheumatic conditions. Viitattu 23.1.2015.
<http://www.who.int/chp/topics/rheumatic/en/>
- Williams, G.N., Chmielewski, T., Rudolph, K., Buchanan, T.S. & Snyder-Mackler, L. 2001. Dynamic knee stability: current theory and implications for clinicians and scientists. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 31, 546–566.

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO – Terveystieteiden laitos
KEVÄT 2012

Vesikuntoutus polven nivelrikossa -tutkimus
Polven instabiliteettikysely

Nimi _____

Syntymäaika _____

Päivämäärä: _____

Lomakkeen vastaanottanut henkilö: _____

Henkilöntunniste: __/__/__/__/__/__/__ (kirjain etu- ja sukunimestä, syntymäaika)

Randomointinro: _____

Polven instabiliteetti -kysely

1. Onko polvessanne esiintynyt muljahduksen-, sijoiltaanmenon-, tai pettämisentunnetta viimeisen 3 kk aikana?
 1. Kyllä
 2. Ei

2. Kuinka usein polvessanne on esiintynyt muljahduksia, sijoiltaanmenoja, tai pettämistä viimeisen 3 kk aikana?
 1. 1-2 kertaa
 2. 3-5 kertaa
 3. >5 kertaa

3. Onko muljahduksia, sijoiltaanmenoja tai pettämistä esiintynyt?
 1. Oikeassa polvessa
 2. Vasemmassa polvessa
 3. Molemmissa polvissa
 4. Ei tietoa

4. Oletteko kaatunut polven muljahduksen, sijoiltaanmenon tai pettämisen takia?
 1. Kyllä
 2. En

5. Millaisten aktiviteettien aikana teillä on ilmennyt polven muljahduksia, sijoiltaanmenoja tai pettämistä (mahdollisuus valita useita vaihtoehtoja)?
 1. Kävelyn
 2. Tuolilta ylösnousteissa
 3. Portaita nousteissa
 4. Kiertymisissä tai kääntymisissä
 5. Portaita laskiessa
 6. Tuolille istuutuessa
 7. Muun aktiviteetin yhteydessä

Minkä: _____

VESIKUNTOUTUS POLVEN NIVELRIKOSSA (AquaRehab) –

TUTKIMUS

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

**Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score
(KOOS) KYSELYLOMAKE**

Alkumittaus

Henkilötunniste: __/__/__/__/__/__/__ (kirjain etu- ja sukunimestä,
syntymäaika)

Randomointinro: _____

Mittaaja: _____

Päivämäärä: _____

KOOS-KYSELYLOMAKE

OHJEITA TUTKITTAVALLE

Tämä lomake sisältää kysymyksiä siitä, millaiseksi koet polvesi. Vastaa kysymyksiin ympyröimällä vaihtoehto, joka parhaiten vastaa omaa tilannettasi (yksi vaihtoehto joka kysymyksestä). Jos olet tilanteesta epävarma, ympyröi vaihtoehto, mikä mielestäsi tuntuu oikealta.

Kipu

K1. Kuinka usein polvessasi on kipua?

0. Ei koskaan
1. Kuukausittain
2. Viikoittain
3. Päivittäin
4. Jatkuvasti

Missä määrin tunsit kipua viime viikolla, kun...?

K2. Polvi vääntyi tai kiertyi

0. Ei kipua
1. Lievää
2. Kohtalaista
3. Kovaa
4. Erittäin kovaa

K3. Oikaisit polven täysin suoraksi

0. Ei kipua
1. Lievää
2. Kohtalaista
3. Kovaa
4. Erittäin kovaa

K4. Koukistit polven täysin koukkuun

0. Ei kipua
1. Lievää
2. Kohtalaista
3. Kovaa
4. Erittäin kovaa

K5. Kävelit tasaisella lattialla

0. Ei kipua
1. Lievää
2. Kohtalaista
3. Kovaa
4. Erittäin kovaa

K6. Kuljit portaita ylös tai alas

0. Ei kipua
1. Lievää
2. Kohtalaista
3. Kovaa
4. Erittäin kovaa

K7. Olit yöllä vuoteessa

0. Ei kipua
1. Lievää
2. Kohtalaista
3. Kovaa
4. Erittäin kovaa

K8. Olit istumassa tai pitkällään

0. Ei kipua
1. Lievää
2. Kohtalaista
3. Kovaa
4. Erittäin kovaa

K9. Seisoit

0. Ei kipua
1. Lievää
2. Kohtalaista
3. Kovaa
4. Erittäin kovaa

Oireet

O1. Kuinka jäykkä polvesi on aamulla herättyäsi?

0. Ei lainkaan
1. Hieman jäykkä
2. Kohtalaisen jäykkä
3. Hyvin jäykkä
4. Erittäin jäykkä

O2. Kuinka jäykkä polvesi on istuttuasi, oltuasi makuulla tai levätyäsi päivällä?

0. Ei lainkaan
1. Hieman jäykkä
2. Kohtalaisen jäykkä
3. Hyvin jäykkä
4. Erittäin jäykkä

O3. Onko polvessasi turvotusta?

0. Ei koskaan
1. Harvoin
2. Joskus
3. Usein
4. Aina

O4. Tunnetko rahinaa, kuuletko napsumista tai muun tyyppisiä ääniä polven liikkeessä?

0. Ei koskaan
1. Harvoin
2. Joskus
3. Usein
4. Aina

O5. Jumiutuuko tai juuttuuko polvesi liikkeessäsi?

0. Ei koskaan
1. Harvoin
2. Joskus
3. Usein
4. Aina

O6. Pystytkö ojentamaan polvesi täysin suoraksi?

0. Aina
1. Usein
2. Joskus
3. Harvoin
4. En koskaan

O7. Pystytkö taivuttamaan polvesi täysin koukkuun?

0. Aina
1. Usein
2. Joskus
3. Harvoin
4. En koskaan

Päivittäiset toiminnot

Onko sinulla ollut vaikeuksia viime viikolla...?

P1. Portaitten kulkemisessa alaspäin

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

P2. Portaitten kulkemisessa ylöspäin

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

P3. Noustessasi tuolista seisomaan

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

P4. Seistessäsi

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

P5. Kumartuessasi poimimaan tavaraa lattialta

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

P6. Kävellessäsi tasaisella alustalla

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

P7. Mennessäsi autoon / noustessasi autosta

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

P8. Käydessäsi ostoksilla

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

P9. Pukiessasi sukkia / sukkahousuja

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

P10. Noustessasi vuoteesta

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

P11. Riisuessasi sukkia / sukkahousuja

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

P12. Maatessasi vuoteessa (kääntyessä, pitäessä polvea paikallaan)

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

P13. Mennessäsi kylpyammeeseen / suihkuun tai poistuessasi sieltä

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

P14. Istuessasi

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

P15. Istuutuessasi WC-istuimelle tai noustessasi siltä pois

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

P16. Raskaita kotitöitä suorittaessasi (lumenluonti, lattioiden pesu jne.)

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

P17. Kevyitä kotitöitä suorittaessasi (ruoanlaitto, pölyjen pyyhkiminen jne.)

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

Liikunta ja vapaa-ajan harrastukset

Onko sinulla ollut vaikeuksia seuraavissa toiminnoissa viime viikolla?

L1. Kyykistyessäsi

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

L2. Juostessasi

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

L3. Hyppiessäsi

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

L4. Kääntyessäsi / kiertyessäsi vammautuneen polven varassa

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

L5. Polvistuessasi

0. Ei lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Hyvin paljon

Elämänlaatu

E1. Kuinka usein ajattelet polviongelmaasi?

0. En koskaan
1. Kuukausittain
2. Viikkottain
3. Päivittäin
4. Aina

E2. Oletko muuttanut elämäntyyliäsi välttääksesi mahdollisia polvelle vahingollisia toimintoja?

0. En lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Erittäin paljon

E3. Kuinka paljon ongelmia tuottaa se, että et voi täysin luottaa polvesi toimintaan?

0. En lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Erittäin paljon

E4. Kuinka paljon hankaluutta polvesi aiheuttaa yleisesti ottaen?

0. En lainkaan
1. Vähän
2. Kohtalaisesti
3. Paljon
4. Erittäin paljon

(Roos et al. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) – Development of a Self-Administered Outcome Score. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 1998;78(2);88-96).

LIITETAULUKKO 1. Harjoitus- ja kontrolliryhmäläisten välinen ero polven ojennus- ja koukistusvoimassa sekä ketteryydessä itse raportoidun instabiliteetin mukaan.

Lihaskoivu (N) ja ketteryys (s)					
	pre ka (sd)	post ka (sd)	muutos ka (sd)	95%CI	p-arvo**
Polven ojennus					
Instabiliteetti					
Harjoitus (n=17)	326 (53)	344 (63)	18 (36)	0–36	0.055
Kontrolli (n=12)	317 (66)	336 (71)	19 (41)	-7–45	0.133
p-arvo*	0.666	0.736	0.939		
Ei instabiliteettia					
Harjoitus (n=26)	333 (69)	356 (73)	23 (43)	5–40	0.013
Kontrolli (n=32)	355 (74)	361 (67)	6 (44)	-10–21	0.482
p-arvo*	0.255	0.797	0.143		
Polven koukistus					
Instabiliteetti					
Harjoitus (n=17)	160 (45)	177 (46)	17 (30)	1–33	0.036
Kontrolli (n=12)	158 (53)	173 (46)	15 (32)	-5–35	0.130
p-arvo*	0.939	0.848	0.868		
Ei instabiliteettia					
Harjoitus (n=26)	169 (56)	188 (47)	20 (36)	5–34	0.010
Kontrolli (n=32)	171 (39)	190 (33)	19 (30)	8–29	0.001
p-arvo*	0.830	0.864	0.918		
8-juoksu					
Instabiliteetti					
Harjoitus (n=17)	19,5 (1,8)	18,9 (1,6)	-0,6 (1,0)	-1,1–(-0,1)	0.026
Kontrolli (n=12)	20,9 (4,6)	20,3 (4,8)	-0,7 (1,3)	-1,5–0,2	0.104
p-arvo*	0.343	0.373	0.913		
Ei instabiliteettia					
Harjoitus (n=26)	18,4 (2,1)	18,2 (2,1)	-0,3 (0,7)	-0,6–0,0	0.083
Kontrolli (n=32)	19,4 (3,3)	19,1 (2,3)	-0,3 (2,1)	-1,1–0,4	0.410
p-arvo*	0.196	0.114	0.904		

*Independent samples t-test **Paired samples t-test

LIITETAULUKKO 2. Instabiliteettiryhmien välinen ero polven ojennus- ja koukistusvoimassa sekä ketteryydessä tutkimusryhmän mukaan.

Lihaskoima (N) ja ketteryys (s)					
	Instabiliteetti	Ei instabiliteettia	Ryhmien välinen ero	95% CI	p-arvo*
Polven ojennus					
Harjoitus	n=17	n=26			
pre	326 (53)	333 (69)	7	-33-47	0.728
post	344 (63)	356 (73)	12	-32-55	0.598
muutos	18 (36)	23 (43)	5	-21-30	0.714
Kontrolli	n=12	n=32			
pre	317 (66)	355 (74)	38	-11-88	0.124
post	336 (71)	361 (67)	25	-22-71	0.287
muutos	19 (41)	6 (44)	14	-16-43	0.360
Polven koukistus					
Harjoitus	n=17	n=26			
pre	160 (45)	169 (56)	9	-24-41	0.587
post	177 (46)	188 (47)	12	-18-41	0.426
muutos	17 (30)	20 (36)	3	-19-24	0.790
Kontrolli	n=12	n=32			
pre	158 (53)	171 (39)	13	-17-43	0.384
post	173 (46)	190 (33)	17	-8-42	0.183
muutos	15 (32)	19 (30)	4	-17-24	0.702
8-juoksu					
Harjoitus	n=17	n=26			
pre	19,5 (1,8)	18,4 (2,1)	1,1 (0,6)	-0,1-2,4	0.082
post	18,9 (1,6)	18,2 (2,1)	0,7 (0,6)	-0,4-2,0	0.209
muutos	-0,6 (1,0)	-0,3 (0,7)	0,3 (0,3)	-0,2-0,9	0.194
Kontrolli	n=12	n=32			
pre	20,9 (4,6)	19,4 (3,3)	1,5 (1,3)	-1,0-4,0	0.237
post	20,3 (4,8)	19,1 (2,3)	1,2 (1,5)	-2,0-4,3	0.439
muutos	-0,7 (1,3)	-0,3 (2,1)	0,3 (0,6)	-1,0-1,7	0.595

*Independent samples t-test

LIITETAULUKKO 3. Harjoitus- ja kontrolliryhmäläisten välinen ero KOOS-kyselyn osioissa itse raportoidun instabiliteetin mukaan.

KOOS (0-100)*					
	pre ka (sd)	post ka (sd)	muutos ka (sd)	95%CI	p-arvo***
Kipu					
Instabiliteetti					
Harjoitus (n=17)	78 (10)	83 (10)	5 (10)	0,5 – 10,6	0.033
Kontrolli (n=12)	73 (12)	76 (13)	2 (9)	-3,6 – 8,2	0.404
p-arvo**	0.298	0.085	0.344		
Ei instabiliteettia					
Harjoitus (n=26)	82 (10)	85 (11)	3 (11)	-1,5–7,1	0.195
Kontrolli (n=32)	85 (10)	86 (10)	1 (8)	-2,4–3,6	0.682
p-arvo**	0.276	0.775	0.393		
Muut oireet					
Instabiliteetti					
Harjoitus (n=17)	71 (15)	75 (13)	4 (13)	-2,8 – 10,4	0.240
Kontrolli (n=12)	65 (20)	64 (18)	-2 (8)	-6,4 – 3,4	0.516
p-arvo**	0.406	0.064	0.214		
Ei instabiliteettia					
Harjoitus (n=26)	77 (11)	85 (10)	8 (12)	3,4–13,3	0.002
Kontrolli (n=32)	79 (9)	83 (10)	4 (10)	0,2–7,6	0.041
p-arvo**	0.444	0.349	0.148		
Päivittäiset toiminnot					
Instabiliteetti					
Harjoitus (n=17)	80 (11)	86 (8)	6 (10)	0,6–10,7	0.032
Kontrolli (n=12)	80 (13)	80 (16)	0 (7)	-4,0–4,3	0.950
p-arvo**	0.971	0.212	0.098		
Ei instabiliteettia					
Harjoitus (n=26)	87 (9)	89 (11)	3 (7)	-0,2–5,2	0.064
Kontrolli (n=32)	87 (10)	88 (14)	1 (11)	-3,3–4,3	0.790
p-arvo**	0.816	0.656	0.379		
Liikunta ja vapaa-ajan harrastukset					
Instabiliteetti					
Harjoitus (n=17)	60 (23)	65 (24)	5 (23)	-6,8–16,8	0.383
Kontrolli (n=12)	55 (29)	55 (30)	0 (13)	-8,7–7,8	0.914
p-arvo**	0.591	0.300	0.469		
Ei instabiliteettia					
Harjoitus (n=26)	66 (19)	75 (19)	9 (18)	2,1–16,7	0.014
Kontrolli (n=32)	68 (18)	72 (24)	4 (18)	-2,8–10,3	0.253
p-arvo**	0.585	0.604	0.242		
Elämänlaatu					
Instabiliteetti					
Harjoitus (n=17)	60 (17)	67 (20)	6 (13)	-0,7–13,2	0.073
Kontrolli (n=12)	59 (29)	60 (32)	1 (22)	-12,8–14,9	0.871
p-arvo**	0.877	0.535	0.444		
Ei instabiliteettia					
Harjoitus (n=26)	70 (17)	77 (15)	8 (15)	1,6–13,3	0.015
Kontrolli (n=32)	75 (14)	79 (15)	4 (10)	0,6–8,0	0.025
p-arvo**	0.206	0.599	0.322		

*KOOS 0=extreme knee problems, 100=no knee problems

Independent samples t-test *Paired samples t-test

LIITETAULUKKO 4. Instabiliteettiryhmien välinen ero KOOS-kyselyn osioissa tutkimusryhmän mukaan.

KOOS (0-100)*					
	Instabiliteetti	Ei instabiliteettia	Ryhmien välinen ero	95% CI	p-arvo**
Kipu					
Harjoitus	(n=17)	(n=26)			
pre	78 (10)	82 (10)	5	-1,8–11,0	0.157
post	83 (10)	85 (11)	2	-4,8–8,4	0.582
muutos	6 (10)	3 (11)	3	-3,5–9,5	0.364
Kontrolli	(n=12)	(n=32)			
pre	73 (12)	85 (10)	12	4,7–19,2	0.002
post	76 (13)	86 (10)	10	2,8–17,7	0.008
muutos	2 (9)	1 (8)	2	-4,2–7,4	0.579
Muut oireet					
Harjoitus					
pre	71 (15)	77 (11)	6	-2,4–13,7	0.164
post	75 (13)	85 (10)	10	3,3–17,2	0.005
muutos	4 (13)	8 (12)	4	-3,4–12,4	0.259
Kontrolli					
pre	65 (20)	79 (9)	13	-4,3–22,1	0.049
post	64 (18)	83 (10)	19	-10,2–27,0	0.004
muutos	-2 (8)	4 (10)	5	-1,3–12,1	0.112
Päivittäiset toiminnot					
Harjoitus					
pre	80 (11)	87 (9)	7	0,4–13,0	0.038
post	86 (8)	89 (11)	4	-2,5–9,7	0.238
muutos	6 (10)	3 (7)	3	-2,0–8,2	0.231
Kontrolli					
pre	80 (13)	87 (10)	7	0,2–14,7	0.044
post	80 (16)	88 (14)	8	-1,9–17,5	0.111
muutos	0 (7)	1 (11)	0	-6,3–7,1	0.908
Liikunta ja vapaa-ajan harrastukset					
Harjoitus					
pre	60 (23)	66 (19)	5	-7,5–18,5	0.399
post	65 (24)	75 (19)	10	-3,7–23,5	0.148
muutos	5 (23)	9 (18)	4	-8,3–17,1	0.486
Kontrolli					
pre	55 (29)	68 (18)	13	-1,3–28,2	0.160
post	55 (30)	72 (24)	18	0,2–35,0	0.048
muutos	0 (13)	4 (18)	4	-7,5–15,8	0.474
Elämänlaatu					
Harjoitus					
pre	60 (17)	70 (17)	9	-1,4–20,2	0.085
post	67 (20)	77 (15)	11	-0,4–21,6	0.058
muutos	6 (13)	8 (15)	2	-7,4–10,5	0.730
Kontrolli					
pre	59 (29)	75 (14)	16	-2,4–34,7	0.083
post	60 (32)	79 (15)	19	-1,5–40,2	0.066
muutos	1 (22)	4 (10)	3	-10,8–17,5	0.494

* KOOS 0=extreme knee problems, 100=no knee problems, **Independent samples t-test