

ALLASTERAPIA JA AEROBINEN KUNTO POLVEN NIVELRIKKOPOTILAILLA

Timo Minkkinen
Elina Niskanen

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2013

Fysioterapian koulutusohjelma
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala





Tekijä(t) MINKKINEN, Timo NISKANEN, Elina	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 12.04.2013
	Sivumäärä 44	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi ALLASTERAPIA JA AEROBINEN KUNTO POLVEN NIVELRIKKOPOTILAILLA		
Koulutusohjelma Fysioterapian koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) KUUKKANEN, Tiina WALLER, Benjamin		
Toimeksiantaja(t) Jyväskylän Yliopiston Liikuntatieteellinen tiedekunta		
Tiivistelmä <p>Polven nivelrikko on yhteiskunnan kannalta kallis sairaus hoitaa. Työikäisen väestön nivelrikon yleistyminen myötä terveyspalveluiden, lääkkeiden ja kuntoutuksen tarve on lisääntynyt. Polven nivelrikosta kärsii arviolta 5 % yli 30-vuotiaista miehistä ja 7 % samanikäisistä naisista.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, muuttuuko polven nivelrikkopotilaiden aerobinen kunto allasterapiassa. Työssä syvennyttiin myös tutkimaan, kuinka psyykinen vire, koettu rasitus sekä syke ovat allasterapiassa yhteydessä toisiinsa. Lisäksi havainnoitiin allasterapian intensiteetin yhteyttä koettuun kipuun. Toimeksiantajana työssä toimi Jyväskylän Yliopiston Liikuntatieteellinen tiedekunta, joka organisoivat allasterapian toteutuksen. Allasterapian harjoittelukerrat järjestettiin vuoden 2012 keväällä 16 viikon ajan, kolme kertaa viikossa, tunti kerrallaan. Allasterapiaryhmään osallistui 21 naista, iältään 60–68-vuotiaita.</p> <p>Allasterapiaryhmän jäsenten aerobista kuntoa mitattiin UKK:n 2 km:n kävelytestillä, jonka perusteella heidän aerobinen kuntosensa oli kehittynyt allasterapiajakson aikana. Sykkeellä ja koetulla rasittavuudella (Borg RPE -rasittavuusasteikko) oli vahva yhteys allasterapiassa. Sen sijaan Borgilla ja psyykkisellä vireellä ei todettu selvää yhteyttä. Myöskään psyykkisen vireen ja sykkeen yhteyttä ei voitu selvästi havaita. Vaikka allasterapiassa harjoiteltiin korkealla intensiteetillä, koettu kipu (VAS) oli minimaalinen.</p> <p>Tulosten perusteella näyttäisi siltä, että allasterapiaharjoittelua voitaisiin suositella polven nivelrikkopotilaille. Aiheesta tarvitaan vielä kuitenkin lisää tarkkoja tutkimuksia ja tulosten pitkäaikaista seurantaa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Polven nivelrikko, allasterapia, aerobinen kunto, psyykinen vire, syke, koettu rasittavuus, Borg RPE, koettu kipu, VAS		
Muut tiedot		



Author(s) MINKKINEN, Timo NISKANEN, Elina	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 12.04.2013
	Pages 44	Language Finnish
		Permission for web publication (X)
Title THE RELATIONSHIP BETWEEN AQUATIC THERAPY AND AEROBIC CONDITION ON KNEE OSTEOARTHRITIS PATIENTS		
Degree Programme Physiotherapy Degree Programme		
Tutor(s) KUUKKANEN, Tiina WALLER, Benjamin		
Assigned by The University of Jyväskylä, Faculty of Sport and Health Sciences		
Abstract <p>Knee osteoarthritis is an expensive disease for the society. As the arthritis becomes more prevalent with people of working age the need for health services, medicine and rehabilitation increases as well. There are total of 5 % of over 30-year old men and 7 % of women of the same age suffering from the disease.</p> <p>The purpose of the thesis was to figure out does the aerobic fitness level of knee osteoarthritis patients change in aquatic therapy. The work also examines how psychological vitality, perceived exertion and heart rate are in correlation to each other. In addition the work observes the correlation between aquatic therapy's intensity and perceived pain. The project was managed by The University of Jyväskylä, Faculty of Sport and Health Sciences, whom organized the aquatic therapy implementation. The aquatic therapy sessions were done in the spring of 2012 for 16 week period, three times per week, for one hour at a time. A total number of 21 women, between the ages 60–68, participated in the aquatic therapy group.</p> <p>Aquatic therapy group members' aerobic fitness level was measured by UKK's 2 km walking test, according to which their aerobic fitness level had increased during the aquatic therapy session time period. The heart rate and perceived exertion (Borg RPE) had a strong correlation. On the other hand, between Borg RPE and psychological vitality there was no clear correlation. Also between psychological vitality and the heart rate a distinct correlation could not be observed. Though the aquatic therapy sessions were done in high intensity, perceived pain (VAS) was minimal.</p> <p>According to the outcome measures, it could be said that aquatic therapy, as a mean of exercising, could be recommended to knee osteoarthritis patients. However, a lot more precise studies and long-term follow-ups still needs to be done on the subject.</p>		
Keywords Knee osteoarthritis, aquatic therapy, aerobic fitness level, psychological vitality, heart rate, perceived exertion, Borg RPE, perceived pain, VAS		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Polven nivelrikko	5
2.1	Ehkäisy ja hoito	7
2.2	Terapeuttinen harjoittelu nivelrikon hoidossa	9
2.2.1	Käypä hoito -suositus polven nivelrikossa.....	10
2.2.2	Suomen Fysioterapeutit ry:n suositus	11
3	Allasterapian taustaa	12
3.1	Elimistön toiminnan muutokset vedessä	13
3.2	Vesiharjoittelun intensiteetin suositukset	15
4	Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimusongelmat	16
5	Opinnäytetyön toteutus	16
5.1	Menetelmät	18
5.2	Allasterapiaryhmän harjoitusohjelma.....	20
6	Tutkimustulokset	25
6.1	Aerobisen kunnan muutos allasterapiassa	26
6.2	Syke ja Borg (x10).....	27
6.3	Borg ja psyykkinen vire.....	27
6.4	Psyykkinen vire ja syke	28
6.5	Koettu kipu (VAS) ja Borg.....	29
7	Pohdinta	30
7.1	Allasterapiaharjoittelun merkitys aerobiseen kuntoon	30
7.2	Allasterapiaharjoittelun merkitys sykkeen ja Borgin yhteyteen.....	32
7.3	Allasterapiaharjoittelun merkitys Borgin ja psyykkisen vireen yhteyteen	33
7.4	Allasterapiaharjoittelun merkitys psyykkisen vireen ja sykkeen yhteyteen ..	35
7.5	Allasterapiaharjoittelun merkitys koettuun kipuun (VAS) allasterapiassa....	36
7.6	Lopuksi	37

Liitteet	42
Liite 1. Borg -asteikko.....	42
Liite 2. Psyykkinen vire	43
Liite 3. VAS -kipujana	44

Kuviot

Kuvio 1. Vedenpaineen vaikutukset sydän- ja verenkiertojärjestelmään	14
Kuvio 2. Opinnäytetyön toteutus	17
Kuvio 3. Rasittavuuden progressiivisuus	25
Kuvio 4. Sykkeen ja Borg (x10):n yhteys	27
Kuvio 5. Borg ja psyykkinen vire havainnollistettuna.....	28
Kuvio 6. Psyykkinen vire sekä keski- ja maksimisyke havainnollistettuna.....	28
Kuvio 7. VAS -mittauksen ja Borgin harjoituskertaiset keskiarvot.....	29

Kuvat

Kuva 1. Isot vastustavat kengät (0.075 m ²).....	23
Kuva 2. Pienet vastustavat kengät (0.018 m ²).....	23

Taulukot

Taulukko 1. Allasterapian harjoitusohjelma	24
Taulukko 2. UKK:n 2 km:n kävelytestin suoritusajat ennen ja jälkeen allasterapiaharjoittelun	26

1 Johdanto

Suomessa tehdyn Terveys2000 -tutkimuksen mukaan nivelrikko aiheuttaa vuosittain yli 600 000 lääkärikäyntiä (Terveys2000). Polven nivelrikosta johtuvia primaarileikkauksia tehdään Suomessa vuosittain yli 100 jokaista 100 000:ta asukasta kohden. Tästä aiheutuvien leikkauskustannusten arvioidaan liikkuvan 30–60 miljoonan euron välillä. Suurimmat kustannukset aiheutuvat kuitenkin toiminta- ja työkyvyn heikentymisestä, joista koituvat noin puolen miljardin euron vuosikulut. (Pekkonen 2013.)

Terveys 2000 -tutkimuksessa todettiin polvinivelrikkoa sairastavien määräksi ikävakioidusti keskimäärin 6,1 % miehistä ja 8,0 % naisista (Terveys2000). Tämänhetkiseksi tilanteeksi arvioidaan, että yli 30-vuotiaista suomalaisista miehistä polven nivelrikosta kärsii noin 5 % ja naisista noin 7 % (Pekkonen 2013). Viimeisen 20 vuoden aikana alle 75-vuotiaiden naisten polven nivelrikko on vähentynyt noin 20–50 % eri lähteistä riippuen. (Käypä hoito 2012; Terveys2000.) Röntgenologisia muutoksia todetaan yli 50 %:lla yli 65-vuotiaista (Pekkonen 2012). Naisilla polven nivelrikon esiintyvyys on 2–3 kertaa yleisempää kuin miehillä (Hannonen & Airaksinen 2005, 218).

Useat polven nivelrikkoon kytkeytyvät oireet ja rasitteet aiheutuvat liikunnan ja harjoittelun puutteesta. Nivelen toimintaa rajoitetaan kivun takia ja lihasvoima heikkenee. Nivelrikkopotilaan terapeuttisen harjoittelun menetelmistä mikään ei ole ylivoimaisesti tehokkain. Tutkittua hyötyä on todettu olevan kävely- ja lihasvoimaharjoittelulla, vesiliikunnalla sekä kevyellä että korkeatehoisella aerobisella harjoittelulla. Niin ikään staattinen ja dynaaminen harjoittelu ovat tehokkuudeltaan yhtäläiset. Oleellisinta onkin harjoittelun säännöllisyys. (Virtapohja 2007.)

Tämä opinnäytetyö on osana laajempaa Jyväskylän Yliopiston tutkimusta (Waller, Munukka, Multanen, Rantalainen, Pöyhönen, Nieminen, Kiviranta, Kautiainen, Sellanne, Dekker, Sipilä, Kujala, Häkkinen & Heinonen 2013.) ja sen päätarkoituksena on selvittää, muuttuuko polven nivelrikkopotilaiden aerobinen kunto allasterapiaharjoittelussa. Työssä syvennytään myös tutkimaan, kuinka psyykinen vire, koettu rasitus sekä syke ovat allasterapiassa yhteydessä toisiinsa. Lisäksi havainnoidaan allaste-

rapian intensiteetin yhteyttä koettuun kipuun. Toimeksiantajana työssä toimii Jyväskylän Yliopiston Liikuntatieteellinen tiedekunta, joka organisoii allasterapian toteutuksen.

Opinnäytetyön molempien tekijöiden kiinnostus polven nivelrikkopotilaiden kuntoutukseen allasterapiassa on yksi aiheen valinnan taustalla oleva syy. Toisekseen kyseisestä aiheesta ei ole tehty suomenkielisiä julkaisuja ja kansainvälisestäkin aiheesta on vain niukasti tutkimuksia. Työn tavoitteena on saada konkreettista tietoa allasterapiasta polven nivelrikkopotilailla.

2 Polven nivelrikko

Alaraajojen kantavien nivelten, kuten polven, nivelrikko on toimintakyvyn kannalta haitallisin. Nivelrikko on yhteiskunnan kannalta kallis hoitaa, sillä se lisää tarvetta terveystalouteen, lääkkeiden käyttöön sekä kuntoutukseen. Työikäisen väestön nivelrikon yleistymisen myötä työkyvyttömyyseläkkeet ja sairauspäivärahoitus ovat lisääntyneet huomattavasti. Pitkälle edenneen nivelrikon viimeisenä hoitokeinona on ortopedinen tekonivelleikkaus, jonka myötä edellä mainitut tarpeet lisääntyvät entisestään. (Heliövaara & Riihimäki 2005, 166 - 167.)

Polven nivelrikon, eli artroosin, kliininen kuva kuvataan viisiportaisen vaikeusaste -mallin mukaisesti. Ensimmäinen tila on vähäoireinen, jossa potilas tuntee toistuvia extra-artikulaarisia oireita, kuten esimerkiksi bursiitit, insertiotendiniitit ja lihasten kipu- ja kramppit. Nivelrikon edetessä artroosi-potilas alkaa tuntea liikkeelle lähtiessään kipuja, jotka kuitenkin helpottavat hetken liikkumisen jälkeen. Tätä tilaa seuraa lievä kuormituskipu, joka alkaa rajoittaa liikkumista ja kuormitettaessa liikkumiskipu pahenee. Seuraava porras on jo vaikea kuormituskipu, joka rajoittaa voimakkaasti liikkumista ja kivut saattavat jatkua kaksi tai kolmekin päivää. Vaikeimpana tilana on lepo-kipu-tila, jossa kipu tuntuu useita päiviä haitaten jopa yöunta. (Pekkonen 2012.)

Polven nivelrikon perimmäinen syy ei ole tarkkaan tiedossa, vaikka sairautena se on yleisin nivelsairaus. Sen ymmärretään aiheutuvan nosiseptoreiden ärsyyntymisestä ja etiologisista tekijöistä, jotka jaetaan primaariseen ja sekundaariseen syytekijään. (Käypä hoito 2012.) Näistä primaarinen on usean tekijän syy, kuten esimerkiksi geneettisen, ylipainon ja luusairauden. Puolestaan sekundaarinen sairauden syy on pääsääntöisesti jokin tietty tapaturma. Merkittävin artroosin riskitekijä on ikääntyminen. (Arokoski 2002, 62.) Nivelrikko on koko nivelen sairaus, jolloin muutoksia havaitaan luussa, nivelrustossa, nivelkalvossa sekä ympäröivissä lihaksissa. Toisin kuin ennen on käsitetty, kyseessä ei ole ”kulumasairaus”, vaan se on degeneratiivinen prosessi, jossa nivelrako kapenee johtaen oireiluun ja toimintakyvyn alenemiseen. Tämä kaikki aiheutuu nivelen solu- ja molekyylyllisillä tapahtuvista biokemiallisista tapahtumasarjoista. Siinä nivelruston soluväliaineen, kondrosyytin, tuotanto muuttuu tai häiriintyy

niin, että proteolyyttien tuhoutuminen on voimakkaampaa, kuin rustoa korjaavien tekijöiden toiminta. (Arokoski 2002, 62; Pekkonen 2012.)

Kun rustokudoksen pinta vaurioituu, siihen muodostuu kollageenisäikeiden suuntaisia rakoja. Tätä ruston fibrillaatiota muodostuu miltei kaikilla ruston alueilla. Kun sitä ilmenee ruston osassa, joka on altis kuormitukselle, nivelrikko alkaa yleensä edetä. Tällöin kantava rusto ohentuu, tulee epätasaisemmaksi ja mahdollisesti häviää kokonaan. (Kujala 2005, 303 - 305.) Muutokset nivelessä etenevät useimmiten hitaasti vuosien kuluessa, eikä vaurioitunut rustokudos palaudu ennalleen (Arokoski 2009, 205 - 206.). Myös nivelkalvon hypertrofiaa ja paikallista tulehdusmuutosta on mahdollista todeta (Käypä hoito 2012).

Arthroosin diagnosointi tehdään potilaan kuvaamien oireiden, kliinisen tutkimuksen, nivel- ja radiologisten havaintojen pohjalta. Kliinis-radiologiset diagnoosikriteerit polven nivelrikossa ovat kipu polvinivelessä useana päivänä kuukaudessa ja röntgenkuvassa havaittavat osteofyytit. Myös yli 50-vuoden ikä, alle 30 minuutin aamujäykkyys polvessa tai nivelritinä kliinisessä tutkimuksessa ovat vaadittavia kriteerejä diagnoosiin. (Arokoski 2009, 205 - 206.)

Useimmiten polven nivelrikosta aiheutuva kipu on paikallista, ensisijaisesti kantavilla tibiofemoraalinivelpinnoilla. Joskus kipu saattaa olla ainoastaan patellofemoraalinivelen lähetyvillä, mutta tämä on harvinaisempaa. Kivun tunne on jomottavaa, liikkuesssa lisääntyvää ja levossa helpottavaa. Kun sairaus etenee pidemmälle, saattaa kipu vaivata myös öisin ja levossa. Kivun voimakkuuden tunne ja artroosin radiologinen tila eivät aina ole suhteutettavissa toisiinsa. (Käypä hoito 2012.) Noin joka kolmannen radiologisen polvinivelrikon on todettu olevan oireeton (Viikari-Juntura, Heliövaara & Alaranta 2009, 33).

Muita polven artroosin oireita ovat muun muassa niveljäykkyys aamuisin ja pitkän istumisen jälkeen. Myös toimintakyky rajoittuu lähinnä kävelyn hankaloitumisen myötä sekä muiden arkipäiväisten toimintojen vaikeutussa. (Käypä hoito 2012.) Lisäksi nivelten liikeradat rajoittuvat kapselikaavan mukaisesti, jossa yhtenä tekijänä on

polven ekstension rajoittuminen. Muiden oireiden ohella polvinivelen varus-valgus-akseli virheet voimistuvat sairauden kehittyessä. (Pekkonen 2012.)

Multanen (2007) nostaa esiin teorian, jonka mukaan lihasten tehoton käyttö nivelen vaurioitumisen vuoksi, lihasatrofia tai lihasten vähäinen käyttö ovat nivelrikon alkutekijöitä. Tällöin alaraajoihin suuntautuvat reaktiovoimat vaikuttavat normaalia enemmän luustoon aikaansaaden hohkaluuhun mikroaurioita ja sen myötä skleroosia. Tämä lopulta lisää kuormitusta, joka kohdistuu rustoon ja vaikuttaa näin nivelrikkoon. (Multanen 2007.)

2.1 Ehkäisy ja hoito

Oleellisimpia artroosin ennaltaehkäisykeinoja ovat tapaturmien välttäminen, mahdollisen ylipainon vähentäminen, nivelen optimaalinen kuormitus sekä hyvän lihasvoiman ylläpitäminen (Pekkonen 2012). Näistä erityisesti ylipainon välttäminen, BMI:n pysyminen (Body Mass Index) alle 25, sekä voimakkaiden reisilihasten antama tuki polvinivelelle auttavat vähentämään artroosin riskiä huomattavasti (Hannonen & Ayraksinen 2005, 219). Myös liikunnan merkitys on suuri, sillä nivelruston hyvinvointi edellyttää fyysistä aktiivisuutta ja sopivaa kuormitusta. Normaaliolosuhteissa jokapäiväinen ja tavanmukainen liikkuminen riittää, sillä se ylläpitää toimintakykyä ja parantaa fysiologisten kudosten rakennetta. Voima-, joukkue- ja kestävyyslajeja kilpaurheilutasolla harrastavilla henkilöillä on alaraajanivelten artroosin riski suurentunut. Sen sijaan kevyellä liikunnalla, esimerkiksi kävelyllä, voidaan vähentää polven nivelrikon riskiä. (Pekkonen 2012.)

Polven nivelrikon hoidossa päämääränä on toimintakyvyn ylläpito ja parantaminen, sairauden pahenemisen estäminen sekä kivun lieventäminen. Artroosin hoidon perustana on konservatiivisena hoitomenetelmänä liikunta- ja liikeharjoittelu. Polviartroosipotilaiden toimintakyvyn ja elämänlaadun on todettu paranevan ohjatun kotiharjoittelun sekä edellä mainitun liikunta- ja liikeharjoittelun myötä. Lisäksi myös ohjattu harjoittelu auttaa vähentämään kipuja. (Arokoski 2009, 207.)

Artroosin hoitomenetelmä määräytyy sairauden vaikeusasteen mukaan. Alku- ja starttikivuvaiheessa diagnosointi ja taudin luonne riittävät hoitomääritelämään. Tarvittaessa potilas voidaan ohjata aktiiviseen fysioterapiaryhmään. Kun sairaus on edennyt kuormituskipuvaiheeseen, apuna voidaan hyödyntää tukipohjallisia tai muita kuormitusta lieventäviä jalkineita. Tarvittaessa otetaan liikkumisen avuksi kävelykeppi tai kävelyteline. Ylipainoiselle on aina hyötyä missä tahansa sairauden vaiheessa painon pudottamisesta yhtenä hoitomenetelmänä. Kuormituskipujen pahetessa kivun hoidossa käytetään lääkitystä, esimerkiksi parasetamolia tai muita tulehduskipulääkkeitä. Vaikeissa tapauksissa on todettu potilaan hyötyvän myös injektio-hoidoista. Lepokivuvaiheessa edellä mainittujen keinojen lisäksi tehostetaan fysioterapiaa ja käytetään erilaisia fysikaalisia kivunlievitysmenetelmiä, kuten TENS -hoitoa. (Arokoski 2009, 207; Pekkonen 2012.)

Jos polviartroosi etenee pahemmaksi, tarvitaan operatiivisia hoitoja, ensiasteessa käytetään artroskopiaa, jossa polvinivel puhdistetaan mahdollisista irtokappaleista. Tätä seuraten siirrytään osteotomiaan, jonka tarkoituksena on siirtää kuormitusta terveen nivelen puolelle. Viimeisenä vaihtoehtona on tekonivelen, eli endoproteesin asennus. Siihen päädytään vasta silloin, kun muut hoitokeinot eivät enää tehoa lepo- ja liikekipuihin ja liikuntakyvyn rajoittuminen pahenee entisestään. (Pekkonen 2012.)

Kuten edellä on jo mainittu, liikunta on erittäin merkittävä hoitokeino polviartroosin hoidossa. Sen avulla potilaan toimintakyky ja yleiskunto paranevat, painonhallinta helpottuu ja niveloireet lieventyvät. Lisäksi muiden hoitomuotojen tarpeellisuus pienenee. Harrastettava liikunta ei saa koostua liian voimakkaista kuormituksista tai tärähdyksistä, vaan sen tulee olla lihasvoimaa vahvistavaa ja liikelaajuutta säilyttävää aktiviteettia. Voimantuoton ylläpitämiseksi tärkeintä on tehdä m. rectus femoriksen (suora reisilihas) isometrisiä jalannostoharjoitteita. Tarvittaessa reiden takaosan lihaksiston kireyttä voidaan helpottaa passiivisilla venytyksillä. Polviartroosipotilaalle sopivimpia kestävyysliikuntamuotoja ovat muun muassa kävely pehmeällä alustalla, hiihto, pyöräily ja erilaiset vesiliikuntamuodot, kuten uinti, vesijuoksu sekä erityisesti allasliikunta. (Pekkonen 2012.)

2.2 Terapeuttinen harjoittelu nivelrikon hoidossa

Polven nivelrikon hoitosuosituksissa on maailmanlaajuisesti paljolti eriäviä mielipiteitä. American College of Rheumatologyn vuoden 2012 suositusten mukaan vesiharjoittelu on kuitenkin vahvasti suositeltavaa polviartroosipotilaille, etenkin heidän ollessa aerobisesti huonokuntoisia (Hochberg, Altman, April, Benkhalti, Guyatt, McGowan, Towheed, Welch, Wells & Tugwell 2012). Bennell & Hinman (2005) toteavat lihasvoimaharjoittelun olevan aerobista harjoittelua hyödyllisempää polven artroosin hoidossa, etenkin lyhyellä aikavälillä (Bennell & Hinman, 2005). Sen sijaan Iwamoto, Sato, Takeda & Matsumoto (2011) tuovat esille näkemyksen, jonka mukaan harjoittelun tulisi olla aerobista, jossa sekä korkealla että matalalla intensiteetillä tehty harjoittelu on hyödyllistä. Heidän tekemänsä kirjallisuuskatsauksen mukaan tutkimusten yleinen mielipide suosittelee sekä lihaksia vahvistavaa että aerobisesti kehittävää harjoittelua kivun vähentämiseksi ja fyysisen toimintakyvyn parantamiseksi. Yleisesti aerobista kuntoutusta suositellaan lievän artroosin kuntoutuksessa ja lihaksia vahvistavaa harjoittelua vakavan artroosin kuntoutuksessa. Iwamoton ym. käyttämistä tutkimuksista käy ilmi sekin, että polvea liikuttavien lihasten harjoittamisen lisäksi on tärkeää vahvistaa myös lonkan lihaksistoa. (Iwamoto ym. 2011.)

Artroosin hoidossa vesiterapiamenetelmän hyödyt ovat oleellisia erityisesti niille potilaille, jotka eivät sairautensa vuoksi pysty harjoittelemaan kuivalla maalla (Batterham, Heywood & Keating 2011). Kliiniset kokemukset osoittavat vesiharjoittelun olevan hyödyllistä nivelrikkopotilaalle. Satunnaisesti valittujen kuuden tutkimuksen perusteella Bartels, Lund, Hagen, Dagfinrud, Christensen & Danneskiold-Samsøe (2009) toteavat vesiharjoittelun tuottavan vähäistä lyhytaikaista hyötyä, mutta ei varsinaista pitkäaikaishyötyä. Tämän perusteella nivelrikkopotilaalle vesiharjoittelu olisi suositeltavaa pitkäkestoisen harjoittelun alkujakson aikana. (Bartels ym. 2009.)

Batterham ym. (2011) ja Geytenbeek (2002) tekevät saman johtopäätöksen tutkimuksissaan siitä, että vedessä tai maalla tehtyjen varsinaisten harjoitteiden tuloksissa ei ole tutkimusten perusteella havaittu merkittäviä eroavaisuuksia, huolimatta edellä mainituista veden hyödyllisistä ominaisuuksista (Batterham ym. 2011; Geytenbeek 2002). Alaraajan nivelten liikerataa kehittävässä ja toiminnallisissa harjoituksissa kummankin

terapiamenetelmän on todettu tuottavan samankaltaisen lopputuloksen (Batterham ym. 2011). Polvinivelrikkopotilaista tehdyssä tutkimuksessaan Lund, Weile, Christensen, Rostock, Downey, Bartels, Dammeskiold-Samsoe ja Bliddal (2007) toteavat kuivalla maalla tehdyn harjoittelun vähentävän kipua kolmen kuukauden tarkkailun aikana, mutta vesiharjoittelussa sitä ei todettu. Kuitenkin heidän tutkimuksessaan 32 % koehenkilöistä kertoi lisääntyneestä polvikivusta harjoituksen aikana sekä heti sen jälkeen. Koehenkilöistä 12 % kertoivat polvensa turpoavan ja kolme koehenkilöä lopetti kuivalla maalla tehdyn harjoittelun kesken koeajan. Vesiharjoittelun koehenkilöistä puolestaan 11 % koki lisääntyvää kipua polvessa, mutta kukaan heistä ei lopettanut harjoittelua hättävien vaikutusten vuoksi. Lundin mukaan vesiharjoittelulla on vähemmän hättävien vaikutuksia, kuin kuivalla maalla tehdyssä harjoittelussa. (Lund ym. 2007.)

Luotettavia ja laadukkaita tutkimuksia vesiterapiasta on saatavilla erittäin niukasti, joka voi osaltaan vaikuttaa terapiamenetelmän tutkimusten vertailukelpoisuuteen. Yksi suurimmista vesiterapien haitoista on sen korkeat kustannukset, joka vaikuttaa aiheesta tehtyjen tutkimusten vähäisyyteen. Tämä, ja harjoitusohjelmien vähäinen reperтуаari rajoittavat yleisesti myös vesiterapien käyttöä harjoitusmenetelmänä nivelrikkopotilaille. (Batterham ym. 2011.)

2.2.1 Käypä hoito -suositus polven nivelrikossa

Käypä hoito -suosituksen mukaan polven nivelrikon yhtenä tavoitteena on yhdistää käytössä olevat polviartroosin diagnostiset kriteerit ja radiologiset käytänteet. Lisäksi tavoitteena on alentaa artroosista johtuvaa kipua ja edistää toimintakykyä. Myös konservatiivisten ja operatiivisten hoitokäytänteiden yhdenmukaistaminen on oleellinen tavoite. Käypä hoito -suositus ohjeistaa kuivalla maalla tehdyn harjoittelun kestävän vähintään kahdeksan viikon ajan, jotta siitä saatavat hyödyt tulevat ilmi. Sen oltavan myös säännöllistä, jatkuvaa ja pitkäkestoista. Liikuntaharjoittelu vähentää kipua ja parantaa enemmän toimintakykyä kuin terveysneuvonta. Eri harjoittelumuotojen toimivuudesta toisiinsa nähden ei ole tutkimusnäyttöä. Artroosipotilaan ollessa ikääntynyt, yleiskuntoa kohottavan harjoittelun olisi hyvä olla rasittavuudeltaan 40–60 % henkilön maksimisykkeestä. Kestoltaan harjoittelun tulisi olla noin puoli tuntia kerral-

laan ja toistua 3–5 kertaa viikossa. Liikuntaharjoittelusta on todettu olevan hyötyä potilaalle, jolla on lievä tai keskivaikea polviartroosi. Käypä hoito -suosituksessa ei tuoda esiin vesiharjoitteluun sopivaa intensiteettisuositusta polven nivelrikon hoidossa. (Käypä hoito 2012.)

2.2.2 Suomen Fysioterapeutit ry:n suositus

Suomen Fysioterapeutit ry:n vuonna 2008 julkaisemassa (päivitetty 2013) polven ja lonkan nivelrikon fysioterapiasuosituksen ensimmäisenä tavoitteena on tuoda esiin yleisimmät fysioterapiamenetelmät. Etenkin ne menetelmät, joiden avulla on mahdollista pienentää artroosista johtuvaa kipua ja haittaa sekä kohentaa toiminta- ja liikkumiskykyä, ovat merkityksellisimpiä. Yhdistyksen suosituksessa on julkaistu myös ne fysioterapiamenetelmät, joista ei ole todettu olevan hyötyä kivun, elämänlaadun tai toiminta- ja liikkumiskyvyn kehittämisessä. Kyseinen suositus ei kuitenkaan arvioi eri menetelmien reliabiliteettia, eikä validiteettia. Suositus on suunnattu polven nivelrikopotilaita kuntouttaville terveydenhuollon ammattilaisille. (Suomen Fysioterapeutit ry 2012.)

Suosituksen mukaan konservatiivisessa hoitotavassa on oleellista ohjata potilas harrastamaan omatoimista liikuntaa aktiivisesti ja säännöllisesti. Harjoittelun ohjeistetaan sisältävän yleisluontoista harjoittelua, joka kohdistuu olennaisiin rakenteisiin tuki- ja liikuntaelimestössä polven nivelrikon kannalta. Tällaisia harjoittelumuotoja ovat hiihto, kävelylenkkeily, pyöräily ja uinti, sekä muita liikuntalajeja, joissa ei polveen kohdistu voimakkaita kierto- tai iskuja. Tätä harjoittelua tuetaan yksilö- ja ryhmäharjoittelulla fysioterapeutin ohjauksella. Yhtenä kipuhoidon menetelmänä voidaan suositusten mukaan käyttää esimerkiksi TENS -sähkökipuhoidoa, joka lievittää kipua ja lisää nivelliikkuvuutta. Apuvälineitä, erityisesti polvitukea, suositellaan käyttämään arjen helpottamiseksi tarpeen niin vaatiessa, sairauden edetessä. (Suomen Fysioterapeutit ry 2012.) Vesiharjoittelun intensiteetistä polven nivelrikopotilaille ei tässä suosituksessa otettu kantaa.

3 Allasterapian taustaa

Allasterapia voi olla passiivista kastautumista kylmään tai kuumaan veteen tai mineraaleihin. Lisäksi siinä voidaan hyödyntää saunaa, terveyskylpylää tai aktiivista harjoittelua vedessä. (Batterham, ym. 2011.) Aktiivisessa fysioterapiassa sekä kuntoilu- ja terveystuokunnassa allasterapiaharjoittelun suosio on kasvanut vuosien saatossa. Huolimatta vesiliikunnan kasvavasta suosiosta tieteellisiä tutkimuksia sen harjoittelusta ja perusteista on tehty harvinaisen vähän. (Pöyhönen 2002, 68.)

Terapiamuotona vesi on ollut käytössä jo tuhansia vuosia sosiaalisena ja hengellisenä rentoutumis- ja parantumismenetelmänä (De Vierville 1997, 1). Lähihistoriassa kaksi tutkimuskohdetta, kiinnostus elimistön äkillisiin fysiologisiin muutoksiin ja pyrkimys painottoman tilan olosuhteiden luomiseen avaruustutkimuksessa, ovat oleellisesti edistäneet tutkijoiden käsitystä veden vaikutuksista kehoon ja sen toimintaan (Becker 1997, 17). Kuntoutuksessa ja lääketieteellisessä hoidossa vesiterapialla on kuitenkin varsin lyhyt historia (De Vierville 1997, 1). Vasta 1990-luvulla vesialtaiden rakentaminen erityisesti terapiakäyttöä varten alkoi yleistyä (Irion & Brody 2009, 9 - 11).

Vaikkakin allas vaikuttaisi olevan ideaalinen paikka kuntoutukselle, toipumiselle ja harjoittelulle, se ei kuitenkaan sovellu jokaiselle. Jos henkilön terveydentila ei ole riittävä kuivalla maalla harjoitteluun, allasterapiakaan ei ole mahdollista. Ehdottomat kontraindikaatiot hydroterapialle ovat epävakaat sydänoireet ja elintoiminnot, kontrolloimattomat hypertensiot ja diabetes sekä erilaiset kohtaukset. Lisäksi muita kontraindikaatioita vesiterapialle ovat avoimet ja tulehtuneet haavat, huimaus, aktiiviset infektiot sekä kuumeilu ja tietenkin vesifobia. (Irion & Brody 2009, 9 - 11.) Vähäisistä tutkimuksista huolimatta käsitys hydroterapian hyödyllisyydestä lihas-, hermo- ja verenkierto sekä muista ongelmista kärsiville on selvä (Becker 1997, 18). Nykypäivänä ymmärretään, että etenkin kuntoutujat hyötyvät veden tuottamasta osittaisesta painottomuudesta sekä hydrostaattisesta paineesta ja veden viskositeetista (Pöyhönen 2002, 68).

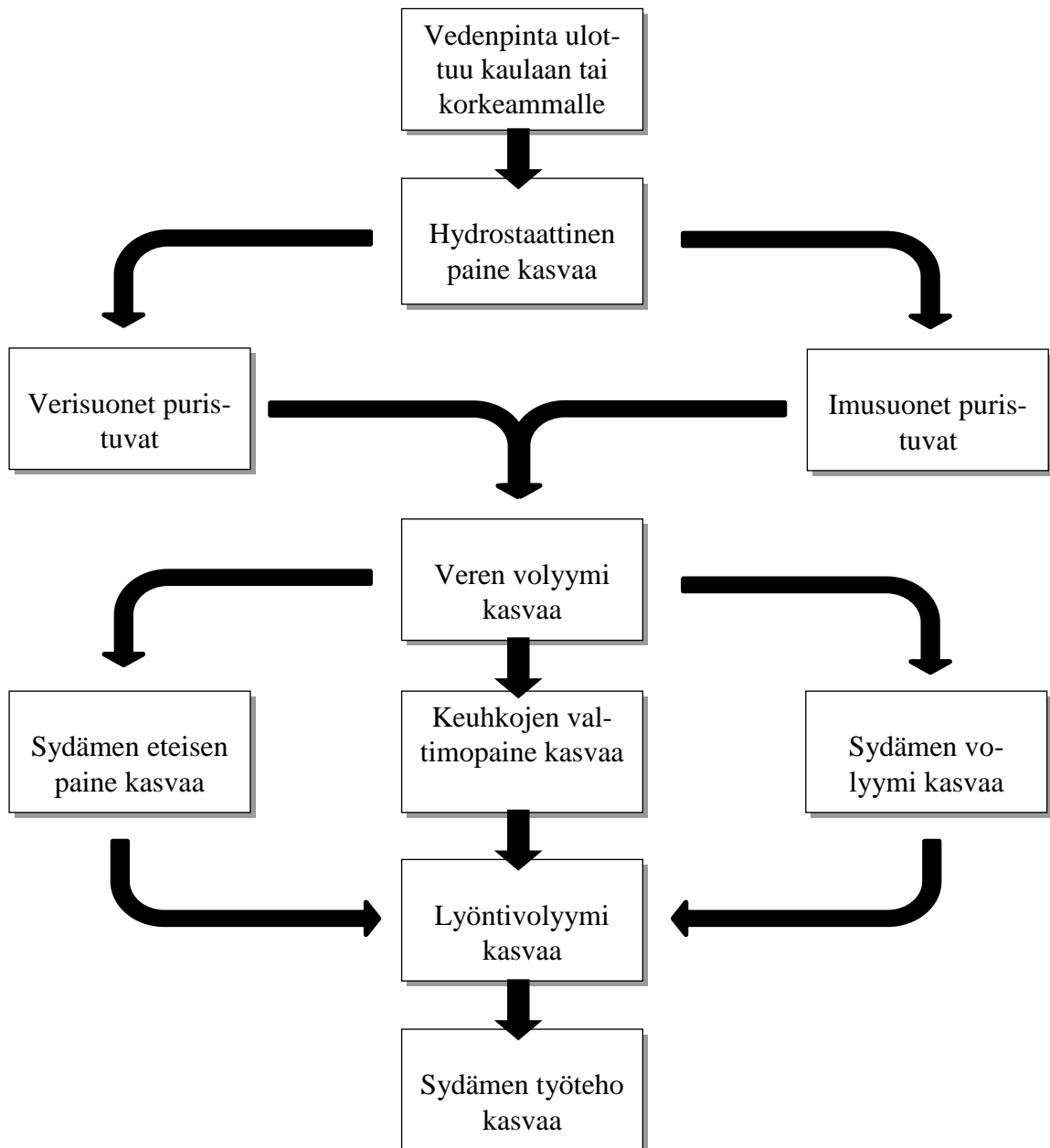
3.1 Elimistön toiminnan muutokset vedessä

Allas-, eli hydroterapiassa yksi suurimmista vaikuttavista tekijöistä on vedensyvyys. Tämän opinnäytetyön allasterapiaryhmäläiset harjoittelivat allasterapiassa, jossa vedensyvyys oli noin rintakehään asti. Beckerin (1997) mukaan henkilön ollessa rintakehään yltävässä vedessä, kehonpainosta vähenee 60–75 %, riippuen siitä, ovatko yläraajat pään yläpuolella vai vartalon vierellä. Suurin osa hydroterapian tutkimustiedosta keskittyy aineistoon, jossa vedenpinta ylittää henkilön kaulaan asti. Tällöin polviin ja muihin alaraajojen niveliin kohdistuva vertikaalinen paine on vain noin 7 kg (15 lbs). (Becker 1997, 22, 41.) Tämä osittainen painottomuus helpottaa polveen kohdistuvan rasituksen ja paineen tuottamaa kipua (Pöyhönen 2002, 68).

Hydrostaattinen paine puolestaan vaikuttaa verenkiertoon kohottamalla veren volyymitasoa (0,7 l) henkilön ollessa kaulaan asti ulottuvassa vedessä. Tämä sen sijaan lisää sydämen lyöntivolyymiä. Kuvio 1 havainnollistaa vedenpaineesta johtuvat vaikutukset sydän- ja verenkiertojärjestelmään. Sydämen lepolyöntivolyymi (keskimäärin 71 ml/lyönti) kasvaa hydrostaattisen paineen vuoksi noin 100:an millilitraan per lyönti harjoiteltaessa kaulaan ulottuvassa vedessä. Tämä lyöntivolyymi on lähellä inaktiivisen henkilön maksimaalista harjoittelutasoa kuivalla maalla. Hydrostaattinen paine siis tuottaa sydäntä vahvistavaa harjoittelua myös levossa, sykkeen ollessa 86 bpm (beats per minute). Vedessä sydämen lepotyöteho paranee noin 35 % verrattaessa sen tehoon kuivalla maalla. Sydämen työtehon paraneminen on osittain iästä riippuvainen, nuorilla työtehon nousu on voimakkaampi kuin ikääntyneillä. Vesi tuottaa painetta yhden millimoolin verran per noin 12,5 mm (0,5 in), jonka vuoksi henkilön ollessa noin metrin syvyydessä (36 in) paine ylittää keskiarvoisen diastolisen paineen. Tästä johtuen muun muassa turvotus ja lihaslaktaatti sekä muut metaboliset aineet vähenevät. Myös veden lämpötila on suoraan verrannollinen sydämen työtehoon. Veden lämpötilan ollessa 33 °C sydämen työteho kasvaa 30 %, kun taas veden lämpötilan ollessa 39 °C työteho kasvaa 121 %. (Becker 1997, 31 - 39.)

Lisäksi vedelle ominainen viskositeetti eli kitka on hyödyllinen lihasvoiman kehitykselle. Kitka on veden ominaisuus, joka vastustaa siinä tapahtuvaa virtausta. Viskositeetti pysyy samana, mutta veden vastus kasvaa liikkuvan voiman lisääntyessä,

jolloin voimaa liikkeen tuottamiseen tarvitaan enemmän. Tämä on erinomainen ominaisuus lihasvoiman kehityksen kannalta. Kuitenkin välittömästi liikkeen pysähtyessä vastus laskee äkillisesti lähes nolnaan, joka on veden ominaisuutena kuntoutujalle eduksi etenkin silloin, kun hän tuntee äkillistä kipua liikkeen aikana. (Becker 1997, 27; Brody & Geigle 2009, 30.)



Kuvio 1. Vedenpaineen vaikutukset sydän- ja verenkiertojärjestelmään
(Becker 1997, 34.)

3.2 Vesiharjoittelun intensiteetin suositukset

Hochberg ym. (2012) eivät tuo artikkelissaan esille erityisiä määritteitä vesiharjoittelun intensiteetille polven nivelrikkopotilailla. Suosituksissaan he kuitenkin ovat vahvasti vesiharjoittelun puolella. (Hochberg ym. 2012.) Sekä matalalla että korkealla intensiteetillä tehty aerobinen harjoittelu vaikuttaa myönteisesti kuntoutujan toimintakykyyn (Iwamoto ym. 2011).

School of Rehabilitation Sciences tekemässä tutkimuksessa selvitettiin sekä matalan (40 % sykereservistä) että korkean (70 % sykereservistä) intensiteetin vaikutusta kiipuun ja toimintakykyyn polviartroosipotilailla. Siinä oli mukana 39, keski-ikänsä noin 70-vuotiasta koehenkilöä, jotka jaettiin kahteen ryhmään harjoittelun intensiteettitason mukaan. Tutkimus kesti 10 viikon ajan, jolloin harjoittelua oli tunti kerrallaan, 3 kertaa viikossa. Jokaisella harjoittelukerralla ergometriharjoittelua oli 25 minuuttia. Tutkimustuloksista selviää, että molemmissa ryhmissä tapahtui toimintakyvyn kehitystä ja kivun lieventymistä ilman merkittäviä eroavaisuuksia. Lisäksi noin 70 % tutkittavista tunsivat kivun lievittyneen heti ergometriharjoittelun jälkeen, mutta loput 30 % olivat kokeneet kivun kasvaneen. Tutkimuksessa tehtyjen toimintakykymittauksien perusteella koehenkilöiden fyysinen suorituskyky parani korkealla intensiteetillä harjoitelleiden ryhmässä 11–22 % ja matalalla intensiteetillä harjoitelleilla 7–18 %. (Brosseau, MacLeay, Robinson, Wells & Tugwell 2003.)

4 Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimusongelmat

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää 16 viikon allasterapian aikana tapahtuvia muutoksia harjoitteluryhmän 60–68-vuotiailla naisilla, joilla on todettu polven nivelrikko. Käsitellyt tutkimusongelmat ovat:

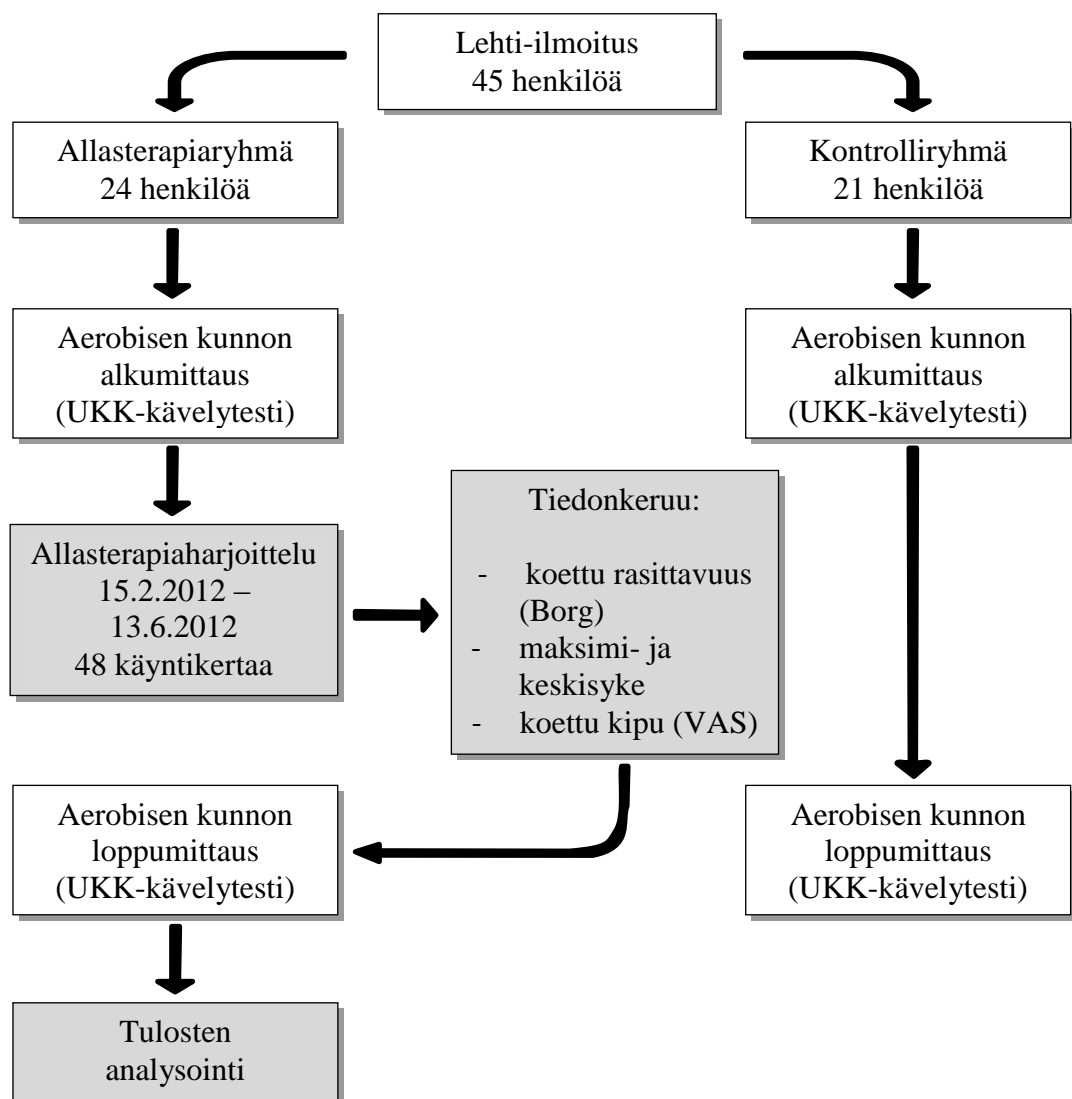
1. Muuttuuko aerobinen kunto 16 viikon allasterapiaharjoittelun aikana?
2. Onko sykkeellä ja koetulla rasittavuudella (Borg RPE) yhteyttä?
3. Onko Borgilla ja psyykkisellä vireellä yhteyttä?
4. Onko psyykkisellä vireellä ja sykkeellä yhteyttä?
5. Onko koetulla kivulla (VAS) ja Borgilla yhteyttä?

5 Opinnäytetyön toteutus

Tämä opinnäytetyö on osa Jyväskylän Yliopiston tutkimusprojektia. Työskentely tapahtui yhteistyössä Jyväskylän Yliopiston Liikuntatieteellisen tiedekunnan edustajien kanssa. Tutkimuksesta vastuuhenkilönä toimi professori Ari Heinonen. Käytännön vastuun jakoivat Benjamin Waller ja Matti Munukka. Työryhmään kuului kuusi liikuntatieteiden opiskelijaa, jotka suorittavat fysioterapian maisteritutkintoa. He ohjasivat allasterapiatunnit suunniteltujen ohjelmien mukaisesti, jotka oli suunnitellut Terveystieteiden tohtori Tapani Pöyhönen. Allasterapiaryhmälle soveltuviksi ne oli muokannut fysioterapeutti, tohtorikoulutettava Benjamin Waller. Tutkimuksen rahoittajina toimivat Suomen Akatemia, KELA ja Jyväskylän Yliopisto.

Tutkimukseen otettiin lehti-ilmoituksen kautta mukaan 45 naista, joista jokaisella oli todettu alkava polven nivelrikko. Näistä 24 valittiin satunnaisotannalla allasterapiaryhmään, joista lopulta kolme jättivät harjoittelun kesken henkilökohtaisista syistä. Allasterapia toteutettiin Jyväskylän Sotainvalidien Asuntosäätiön ylläpitämässä Telkänpesän Palvelutalon altaassa. Loput 21 naista muodostivat kontrolliryhmän, jolla ei ollut ohjattua harjoittelua. Iältään he kaikki olivat 60–68-vuotiaita. Ennen allasterapiaa heille tehtiin kattavat terveystutkimukset, joista saatiin selville muun muassa paino,

pituus, leposyke, sykereservi sekä laskennallinen maksimisyke ja -hapanottokyky. Lisäksi jokaisen polvista otettiin röntgenkuvat. Nämä tutkimukset tehtiin Jyväskylän Yliopiston työryhmän puolesta. Allasterapia alkoi 15.2.2012 ja loppui 13.6.2012. Allasterapiaryhmä kokoontui kolme kertaa viikossa (maanantai, keskiviikko ja perjantai) 16 viikon ajan. Allasterapiakertoja kertyi yhteensä 48. Opinnäytetyön osuus koostui viikoittaisesta tiedonkeruusta allasterapiaharjoittelukerroilla. Sykemittareiden tiedot, ryhmäläisten kokema rasittavuus ja psyykkinen vire kerättiin viikoittain sähköiseen muotoon ja lähetettiin Jyväskylän Yliopiston työryhmälle.



Kuvio 2. Opinnäytetyön toteutus (harmaalla pohjalla opinnäytetyön osuus)

5.1 Menetelmät

Allasterapiaryhmän (n = 21) jäsenten aerobisen kunnan kehitystä arvioitiin 2 km:n UKK-kävelytestillä, joka tehtiin ennen ja jälkeen allasterapiajakson. Kyseinen testi on todettu luotettavaksi ja toistettavaksi, vaikkakin ensimmäisellä kerralla jännitys saattaa mahdollisesti heikentää suorituskykyä (Kauranen 2011, 365). Sunin (2010) mukaan UKK -testistö on suunnattu soveltuvaksi keski-ikäisen väestön terveystason arvioon. Se on monipuolinen, turvallinen ja helposti toteutettava kenttättestistö, johon ei tarvita kalliita erityislaitteita. Testistöä ei ole tarkoitettu sairauksien diagnosointiin, vaan terveyden edistämisen helpottamiseksi. Testitulosten tulkitsemiseen testaajalta vaaditaan ammatillista taitoa ja testin kuntoluokituksiin perustuvaa tietoa. (Sunin 2010, 213 - 214.) Aerobinen kunto on yksi oleellisimmista fyysisen kunnan elementeistä. Sillä voidaan määrittää elimistön mahdollisuutta vastustaa fyysisen kuormituksen aikaista väsymystä. Erityinen vaikutus kestävyys on hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnolla, hermoston toiminnalla ja lihasten aineenvaihdunnalla, joita aerobisen harjoittelun avulla voidaan kehittää. Hyvä aerobinen kestävyys vähentää sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksien mahdollisuutta. Kestävyysominaisuuksia määritetään yleensä suoralla ja epäsuoralla maksimihapenottokyky-testausmenetelmillä. Suomessa yleisimmin käytetyt arviointimenetelmät aerobisen ja submaksimaalisen kestävyys arviointiin ovat sykkeen, hengityskaasujen ja veren laktaattipitoisuuksien mittaaminen. (Fogelholm 2010, 51.)

Borg -asteikolla (RPE) kuvataan fyysisen aktiivisuuden intensiteettitasoa numeroin 6–20 (ks. liite 1). Sen on osoitettu olevan toistettava eri mittaajilla ja antavan luotettavan arvion henkilön subjektiivisesta aktiviteetin rasittavuuden kokemuksesta. Yleisesti ottaen on todettu, että harjoittelu Borgin -asteikon tasolla 12–14 vastaa intensiteetiltään kohtuullista rasitusta. Koetun intensiteetin noustessa tasolle 19, henkilön tulisi rauhoittaa harjoitustasoa, ellei kyse ole lääketieteellisestä tutkimuksesta tai huippu-urheilusuorituksesta. Vaikka Borgin -asteikko on yksilön henkilökohtainen ja subjektiivinen kokemus, sen avulla voidaan arvioida sydämen sykettä rasituksen aikana. Borg (1998) selventää, että Borgin ja sykettä on mahdollista yhteyttää selkeämmin, kun koettu intensiteetti arvioidaan kymmenellä (Borg (x10)). Esimerkiksi henkilön kokiessa intensiteetin rasittavuudeksi Borgin -asteikolla 14, sykkeen tulisi olla noin

140. (Borg 1998, 29 - 38.) Yhtenä tutkimusaiheena on tutkia sykkeen ja Borgin välistä yhteyttä. Työssä mietitään sykkeen vaikutusta harjoituksen rasittavuuden kokemiseen. Tavoitteena on löytää mahdollinen yhteys muuttuvan sykkeen ja rasittavuuden tunteen välillä. Jos syke nousee, kohoako Borg samassa suhteessa? Tai jos syke pysyy matalalla, miten se vaikuttaa koettuun rasitukseen? Jokainen allasterapiaan osallistunut henkilö käytti harjoituksissa heille annettua sykemittaria, joista kerättiin henkilökohtaiset syketiedot. Tiedot syötettiin koneelle ja ne koottiin yhteneviin kuvioihin. Jokaisella harjoittelukerralla allasterapiaryhmäläisiltä kysyttiin henkilökohtaista tuntemusta rasittavuudesta välittömästi harjoituksen jälkeen.

Psyykinen vire on yksi urheilupsykologisesti eniten tutkittu tunne- eli psykofyysinen tila. Sillä voidaan kuvata harjoittelijan aktiivisuuden ja energisyyden tasoa. Yleensä vireystila esiintyy sisäisenä tunteena, esimerkiksi kiihtymyksenä, rauhallisuutena tai vetämättömyytenä. Se voi ilmetä myös esimerkiksi suun kuivumisena, lihasjännityksenä tai sydämen sykkeen nousuna, eli autonomisen hermoston aktivoitumisena. Suorituksen tehokkuus kärsii kuntoutujan liian alhaisesta vireystilasta, jolloin harjoitteli ei saa itsestään irti kaikkea fyysisestä suorituskapasiteetistään. Myös liian korkea vireystila vaikuttaa harjoitteluun negatiivisesti muun muassa liiallisen jännittyneisyyden ja innokkuuden vuoksi. Sen sijaan oikea vireystila vaikuttaa harjoitukseen positiivisesti tukien suoritusta. (Kokkonen 2012, 74.) Allasterapiaryhmäläisiltä kysyttiin jokaisen allasterapiakerran jälkeen subjektiivista arviota omasta sen hetkisestä psyykkisestä vireestä asteikolla 1–5 (ks. liite 2). Kyseisen asteikon olivat valinneet allasterapiaryhmäläisten tutkimuksista vastaavat henkilöt. Tässä työssä halutaan selvittää, onko rasittavuuden kokemisella ja psyykkisellä vireellä yhteneväisyyttä? Jos psyykinen vire on hyvä, tuntuuko rasitus silloin helpolta? Tai jos henkilökohtainen vireystila ei sillä harjoituskerralla ole korkealla, tuntuuko harjoitus silloin raskaalta? Alkuoletuksena on, että psyykkisellä vireellä olisi merkittävä yhteys henkilökohtaisen rasittavuuden kokemiseen, jolloin hyvä vire vaikuttaisi alentavasti Borgiin. Tulosten analysoinnissa havainnollistamisen helpottamiseksi, on vireen arvo kerrottu kolmella (vire $\times 3$) Borgin yhteydessä.

Vaihtoehtoisesti selvitetään myös psyykkisen vireen ja sykkeen mahdollista yhteyttä. Jos oma vire on korkealla, tekeekö silloin harjoituksen tehokkaammin ja syke nousee?

Tai päinvastoin, onko huonolla vireellä matala syke? Olettamuksena on positiivisen vireen vaikuttavan sykettä nostavasti, koska silloin henkilö on motivoitunut tehokkaaseen harjoitukseen. Tulosten analysoinnissa on havainnollistamisen helpottamiseksi kerrottu vireen arvo 15:llä (vire x15) sykkeen yhteydessä.

Kivun kuvaamisessa voidaan käyttää VAS -kipujanaa (Visual Analogue Scale) (ks. liite 3). Se on visuaalinen analogiasteikko, joka on tavallisin käytössä oleva kipumittari. VAS on 10 cm:n pituinen vaakasuora jana, joka on molemmista päistä suljettu. Janan vasemmanpuoleinen ääripää kuvaa tilannetta, jolloin kipua ei ole lainkaan ja oikeanpuoleinen pahinta mahdollista kipua. Kuntoutuja merkitsee janalle pystyviivan sille kohdalle, jonka tuntee parhaiten kuvaavan kivun voimakkuutta. Tulos merkitään senttimetreissä, yhden desimaalin tarkkuudella. (To-Mi -kansio 2012.) Allasterapiaryhmäläisten kokemaa kipua allasterapian aikana selvitettiin VAS -kipujanalla. Jokaiselta allasterapiaryhmäläiseltä kysyttiin henkilökohtainen tuntemus VAS -asteikolla (0–10) välittömästi harjoittelun jälkeen. Työssä selvitetään, onko koettu kipu korkea harjoittelun tapahtuessa kovalla intensiteetillä?

5.2 Allasterapiaryhmän harjoitusohjelma

Interventio suoritettiin 6–8 henkilön allasterapiaryhmissä 32 °C vedessä, jokaisen harjoituskerran kestäessä tunnin. Vedenpinta ulottui kuntoutujan miekkalisäkkeen kohdalle, jolloin vesi kannattelee 25–50 % kehonpainosta (Becker 1997, 22). Benjamin Waller laati allasterapian harjoitusohjelmat Tapani Pöyhösen tekemien perusteellisten tutkimusten pohjalta (Pöyhönen 2002). Jokainen harjoitus koostui kolmesta erillisestä osasta. Alkuverryttely kesti 10 minuuttia, alaraajojen voimaharjoitus 35 minuuttia ja loppuverryttely 10 minuuttia. Alku- ja loppuverryttelyt suunnitteli Benjamin Waller, jolla on 10 vuoden kokemus allasterapian vaikutuksista liikuntaelinsairauksista kärsivien potilaiden parissa. Kokeneet fysioterapeutit toteuttivat harjoituskerrat. Allasterapiaryhmäläisillä ei ollut käytössään harjoituspäiväkirjaa. Tästä syystä allasterapiaryhmäläisten muu aktiivisuus ei ole tiedossa.

Lämmittelyosuus koostui yhdeksästä eri liikkeestä, joiden tarkoituksena oli lisätä nivelten liikkuvuutta ja parantaa hermolihaskäytännön aktiivisuutta. Jokaista liikettä tehtiin minuutin ajan, puoli minuuttia molemmilla jaloilla, harjoitteiden välillä pidettiin 15 sekunnin tauko. Liikkeiden järjestystä muuteltiin satunnaisesti maksimoimaan hermolihaskäytännön aktiivisuutta, estämään harjoittelun yksitoikkoisuutta sekä ylläpitämään kuntoutujien mielenkiintoa. Lämmittely eteni progressiivisesti alla mainittujen harjoitteiden mukaan:

- lonkan fleksio ja ekstensio
- lonkan adduktio ja abduktio
- lonkan ekstensio potkaisten, seisten
- polven fleksio ja ekstensio istuen, vuorojaloin
- varpailenousu (viikot 1–8 molemmilla jaloilla, viikot 9–16 yhdellä jalalla)
- tasapainopuomilla kävely eteen- ja taaksepäin (viikot 1–6 kädet tasapainottamassa, viikot 6–12 kantaen palloa tarjottimella ja viikot 13–16 silmät kiinni)
- vatsalihasten harjoittaminen frisbeellä työntäen/vetäen tai vartalon kierto frisbee kädessä (viikot 1–8 kahdella jalalla ja 9–16 yhdellä jalalla)
- vatsalihasten harjoittaminen jaloilla altaan reunaa vasten (kahdeksikon tai ympyrän tekeminen 30 sekunnin ajan molempiin suuntiin)
- aitojen ylitys (viikot 1–6 aitojen ylitys eteenpäin/taaksepäin/sivuttain, viikot 6–12 kahden jalan hyppy eteenpäin 30 cm korkeiden aitojen yli, viikot 13–16 yhden jalan hyppy eteenpäin 30 cm korkeiden aitojen yli)
- viikot 1–6 saksihyppyjä, viikot 6–12 hyppy sivuttain 30 cm korkeiden aitojen yli, viikot 13–16 hyppy sivuttain yhdellä jalalla 30 cm aitojen yli.

Näiden lämmittelyliikkeiden jälkeen seurasi tasapainoharjoite, jossa puolet allasterapiaryhmästä seisoivat ympyrämuodostelmassa ja loput ryhmäläiset juoksivat ympärillä pyrkien lisäämään veden virtausta. Tarkoituksena oli horjuttaa keskellä seisovien tasapainoa ja kohottaa sykettä.

Voimaharjoitusosuus koostui viidestä eri harjoitteesta, joissa tarkoituksena oli tehdä jokainen liike mahdollisimman tehokkaasti läpi koko liikeradan. Lisäksi kolmessa ensimmäisessä harjoitteessa korostui lantion ja lannerangan hallinta estämään liiallista

selkärangan kuormitusta ja edistämään vartalon lihasten aktivointia harjoitteiden aikana. Harjoitteet tehtiin kiertoarjoittelumenetelmällä. Voimaharjoittelussa käytettiin seuraavia harjoitteita:

- lonkan abduktio/adduktio: Seisoessa vasemmalla jalalla polvi ojennettuna suoraksi, heilautetaan oikeaa jalkaa nilkka dorsifleksiossa ja polvi ojennettuna puolelta toiselle vasemman jalan edestä
- lonkan fleksio/ekstensio seisten: Seiso kylki altaan reunaan vasten paino altaan puoleisella jalalla. Pidä polvi suorana ja nilkka dorsifleksiossa heiluttaessa reunan puoleista jalkaa edestakaisin
- polven fleksio/ekstensio seisten: Seiso kylki altaan reunaan vasten paino altaan puoleisella jalalla. Nosta reunan puoleista jalkaa suoraan ylös, kunnes tunnet pienen venytyksen. Pitäessä reisi paikallaan, koukista ja ojenna polvea täydellä liikeradalla
- polven fleksio/extensio istuen: Istuesssa tuolilla pidä takareidet tuolia vasten ja koukista ja ojenna polvia vuorotellen täydellä liikeradalla
- potku taakse: Seiso steppilaudan reunalla niin, että liikkuva jalka voi heilahtaa sen ohi. Alkuasennossa tukijalka on ojennettuna ja liikkuva jalka on koukistettuna lähellä seinää. Suorista jalka räjähtävästi kohti altaanpohjaa ja potkaise taakse niin pitkälle kuin mahdollista. Liikkeen aikana tukijalka koukistuu pitäen kuitenkin jalkapohjan tukevasti steppilaudalla.

Harjoittelun progressiivisuus varmistettiin käyttämällä veden vastusta lisääviä erikoisia kenkiä (ks. kuva 1 ja 2) sekä vaihtelemalla toistojen määrää ja harjoitteiden kestoja. Taulukossa 1 esitellään jokaisen jakson kesto ja tavoitteelliset määrät. Ohjelma 1 oli alustava jakso, joka mahdollisti liikkeiden opetteluun sekä valmisti raskaampiin jaksoihin. Ohjelma 2 koostui vuorottain 30 ja 45 sekuntia kestävästä harjoitteista. Ohjelma 3 oli yhdistelmä 45 sekunnin jaksoista vuorotellen pienillä ja isoilla vastustavilla kengillä. Ohjelmassa 4 vaihtelivat 30 ja 45 sekunnin harjoitusjaksot. Kuviossa 3 havainnollistetaan kuormituksen progressiivisuus. Rasittavuuden tasot (1–4) kuvaavat ohjelmien (1–4) oletettua intensiteettiä.



Kuva 1. Isot vastustavat kengät (0.075 m^2)
Kuvaaja E. Niskanen.

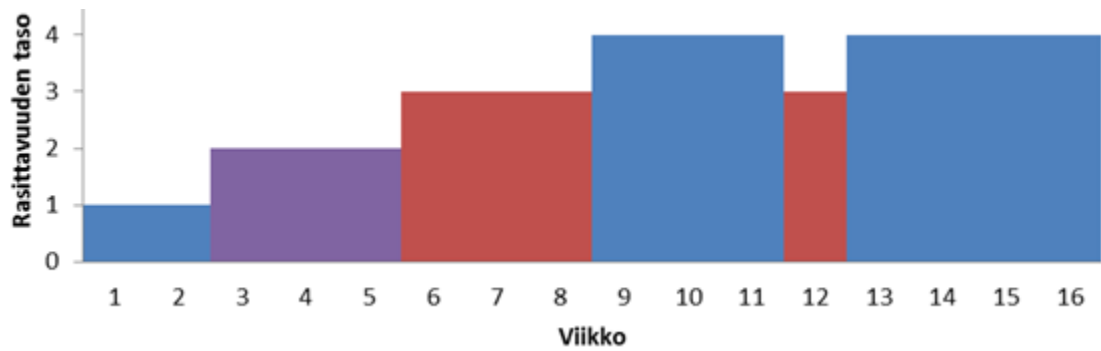


Kuva 2. Pienet vastustavat kengät (0.018 m^2)
Kuvaaja E. Niskanen.

Taulukko 1. Allasterapian harjoitusohjelma (Waller ym. 2013.)

Ohjelma	Vastuskengät	Sarjat	Toistot	Aika (s)	Palautus (s)	Aika per liike (min)	Kokonaisaika (min)	Toistojen kokonaismäärä
Ohjelma 1	Ei	3	25 - 30	45	30	6	30	750 - 900
Ohjelma 2a	Pieni	3	20 - 25	45	30	6	30	600 - 750
Ohjelma 2b	Pieni	3	12 - 15	30	45	5	26	288 - 360
Ohjelma 3	Pieni/iso	3	14 - 20	45	30	6	30	420 - 600
Ohjelma 4a	Iso	3	14 - 20	45	30	6	30	420 - 600
Ohjelma 4b	Iso	3	12 - 15	30	45	5	26	288 - 360

Vastustavat kengät laitettiin molempiin jalkoihin. Terveillä naisilla aiemmin tehdyissä tutkimuksissa huomattiin vastuksen olevan kolminkertainen isot kengät jalassa kuin paljain varpain. Samoin merkittävää kasvua etu- ja takareiden lihaksien EMG -aktiivisuudessa havaittiin käytettäessä isoja vastuskenkiä verrattuna pieniin vastuskenkiin tai paljain jaloin tehtyihin harjoituksiin. (Pöyhönen 2002, 43 - 50.) Harjoittelun intensiteettiä seurattiin sykemittareilla, Borgin -asteikolla sekä laktaattitestillä. Näiden kvantitatiivisten mittareiden avulla saatiin harjoittelun intensiteetti sekä varmistettiin kaikkien ryhmien harjoitelleen samalla intensiteetillä. Tavoitesykealue oli 60–80 % henkilön maksimisykkeestä.



Kuvio 3. Rasittavuuden progressiivisuus (Waller ym. 2013.)

Allasterapian lopussa oli kevyttä aerobista jäähdyttelyä ja venyttelyä kymmenen minuutin ajan. Vastustavien kenkien riisumisen jälkeen oli kaksi minuuttia kevyttä kävelyä tai staattista pyöräilyä selkä vasten altaan reunaa. Venytystä pidettiin 30 sekuntia ja seuraavat lihakset käytiin läpi:

- lonkan koukistajat (m. iliopsoas)
- iso pakaralihas (m. gluteus maximus)
- nelipäinen reisilihas (m. quadriceps femoris)
- takareiden lihakset (esim. m. biceps femoris, m. semitendinosus)
- leveän peitinkalvon jännittäjälihas (m. tensor fascia latae)
- lonkan lähentäjälihakset (esim. m. adductor brevis, m. gracilis)
- kaksoiskantalihas (m. gastrocnemius)

6 Tutkimustulokset

Tutkimustuloksiin on koottu 60–68-vuotiaiden naispuolisten polven nivelrikkopotilaiden allasterapiaryhmän 16 viikon harjoittelujakson aikana havaittuja yhteyksiä tarkasteltujen aihealueiden välillä. Näitä yhteyksiä esitellään graafisessa muodossa selkeämmän havainnollistamisen saavuttamiseksi. Tulosten esittäminen on kuvailevalla tasolla, ei laskennallista. Aihealueiden yhteyksiä analysoidaan myöhemmin tämän opinnäytetyön pohdintaosiossa.

6.1 Aerobisen kunnan muutos allasterapiassa

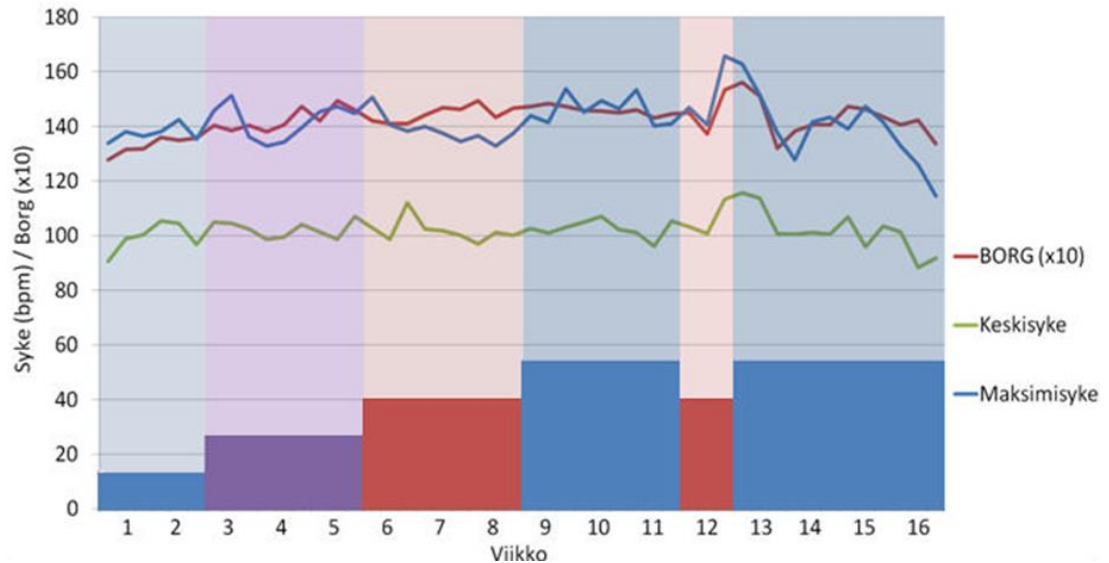
Ennen allasterapiajaksoa tehdyssä testissä keskimääräinen kävelyaika oli 19 minuuttia 40 sekuntia (1181 s) ja jakson jälkeen 18 minuuttia 45 sekuntia (1126 s). Kävelynopeus kasvoi harjoitteluryhmässä keskiarvoisesti 0,3 km/h. Alla olevasta taulukosta (ks. taulukko 2) on helposti havaittavissa allasterapiaryhmän henkilöiden käyttämän ajan muutos UKK:n 2 km:n kävelytestissä.

Taulukko 2. UKK:n 2 km:n kävelytestin suoritusajat ennen ja jälkeen allasterapiaharjoittelun

Henkilö	Aika ennen harjoittelua	Aika harjoittelun jälkeen	Muutos (sek)	Muutos (%)
1	0:21:41	0:20:22	- 79	- 6,1
2	0:18:15	0:18:02	- 13	- 1,2
3	0:18:30	0:17:02	- 88	- 7,9
4	0:20:15	0:19:44	- 31	- 2,6
5	0:17:48	0:17:06	- 42	- 3,9
6	0:21:52	0:20:51	- 61	- 4,7
7	0:19:04	0:17:30	- 94	- 8,2
8	0:21:51	0:21:04	- 47	- 4,0
9	0:23:10	0:21:54	- 76	- 5,5
10	0:19:47	0:19:36	- 11	- 0,9
11	0:20:00	0:17:42	- 138	- 11,5
12	0:18:43	0:16:51	- 112	- 10,0
13	0:21:37	0:19:51	- 106	- 8,2
14	0:17:59	0:17:11	- 48	- 4,5
15	0:17:49	0:17:37	- 12	- 1,1
16	0:18:37	0:17:16	- 81	- 7,3
17	0:18:54	0:18:35	- 19	- 1,7
18	0:16:16	0:16:21	+ 5	+ 0,5
19	0:19:46	0:18:11	- 95	- 8,0
20	0:17:58	0:17:17	- 41	- 3,8
21	0:23:31	0:24:05	+ 34	+ 2,4
Keskiarvo	0:19:41	0:18:46	- 55	- 4,7

6.2 Syke ja Borg (x10)

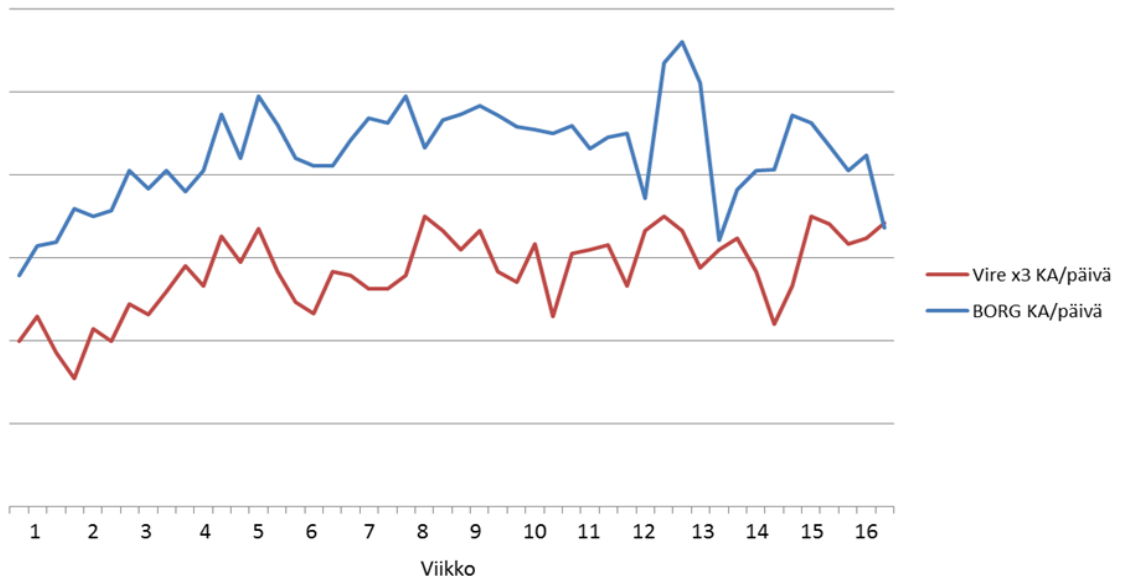
Keskisykkeen vaihteluväli oli keskiarvoisesti 89–116 bpm (lyöntiä/min) ja maksimisykkeen vaihteluväli 115–166 bpm. Borg (x10):n vaihteluväli oli 128–156. Allasterapiaryhmäläisten keskiarvoinen keski- ja maksimisyke, sekä Borg (x10) käyttäytyvät yhteneväisesti allasterapiaharjoittelun aikana (ks. kuvio 4).



Kuvio 4. Sykkeen ja Borg (x10):n yhteys

6.3 Borg ja psyykkinen vire

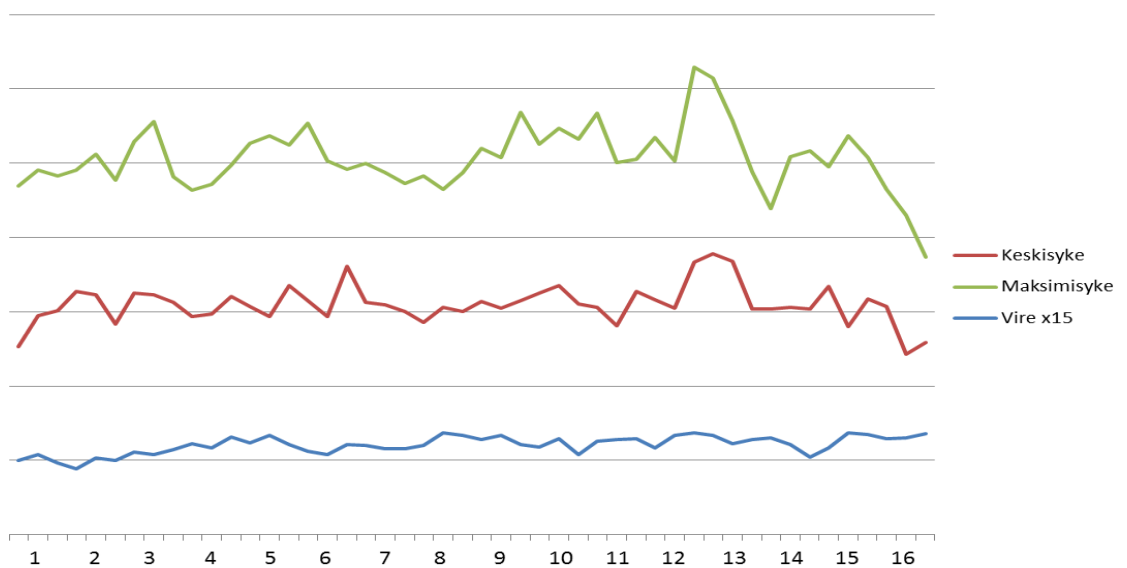
Allasterapian aikana Borgin arvo (asteikolla 6–20) oli keskiarvoisesti vaihteluväliltään 12,8–15,6. Psyykkinen vire (asteikolla 1–5) vaihteli keskiarvoltaan 3,9–4,5 välillä. Borg ja psyykkinen vire käyttäytyvät allasterapiaharjoittelun aikana samankaltaisesti (ks. kuvio 5). Havainnoinnin helpottamiseksi kyseiset arvot ovat asetetut lähelle toisiinsa kertomalla psyykkisen vireen arvot kolmella (x3).



Kuvio 5. Borg ja psyykkinen vire havainnollistettuna

6.4 Psyykkinen vire ja syke

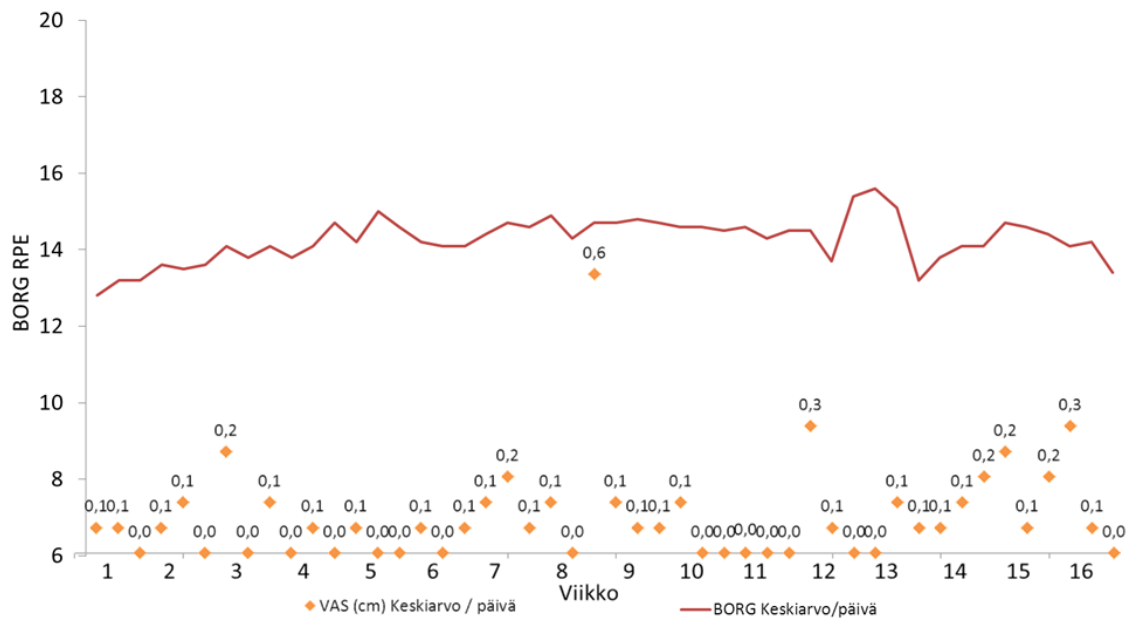
Psyykkisen vireen ja sykkeen yhteyttä on demonstroitu alla (ks. kuvio 6). Kyseiset arvot on havainnollistamisen helpottamiseksi yhdistetty samaan kuvioon kertomalla psyykkisen vireen arvo 15:llä (x15).



Kuvio 6. Psyykkinen vire sekä keski- ja maksimisyke havainnollistettuna

6.5 Koettu kipu (VAS) ja Borg

Koetun kivun (VAS) keskiarvoinen vaihteluväli oli oikeassa polvessa 0,0–0,6 cm ja vasemmassa polvessa 0,0–0,5 cm. Merkittäviä eroja vasemman ja oikean polven välillä ei voida todeta. Yhdeksän allasterapiaryhmäläistä ei kokenut lainkaan kipua harjoittelun aikana kummassakaan polvessa. Suurin yksittäinen koettu kiputulos (viikolla 8) oli 9,0 cm, jota allasterapiaryhmäläinen kertoi kokeneensa jo aiemmin päivällä. Borgin vaihteluväli oli 13–16 (12,8–15,6) yksikköä. Allasterapiaharjoittelun korkeasta intensiteetistä huolimatta VAS (cm) on keskiarvoisesti minimaalinen (ks. kuvio 7).



Kuvio 7. VAS -mittauksen ja Borgin harjoituskertaiset keskiarvot

7 Pohdinta

Ikääntyneen väestömäärän kasvun myötä myös polven nivelrikon esiintyvyys lisääntyy. Viimeisin Suomessa tehty tutkimus aiheesta on vuodelta 2000, sen vuoksi tämän hetkisestä tilanteesta kysyttiin arviota alan asiantuntijalta, johtavalta ylilääkäriltä Mika Pekkosealta. Tarkan tiedon määrittelemiseksi olisi tarpeellista tehdä uusi laaja-alainen tutkimus polven nivelrikon yleisyydestä Suomessa. Koska määrän oletetaan olevan suuri, olisi oleellista selvittää monipuolisesti kivuttoman liikunnan harrastamisen mahdollisuuksia ja tuoda ne selvästi kansan tietoon. Tämän opinnäytetyön tulokset esiteltiin kuvailevassa muodossa, mutta jatkossa muuttujien välisiä yhteyksiä voisi toteuttaa tilastollisin menetelmin, esimerkiksi korrelaatiokertoimilla. Lisäksi olisi hyväksi selvittää erinäisiä väliin tulevia tekijöitä allasterapiaharjoittelussa. Yleisesti allasterapiasta ja sen vaikutuksista on erittäin niukasti suomenkielisiä julkaisuja ja maailmanlaajuisestikin hyvin vähän.

7.1 Allasterapiaharjoittelun merkitys aerobiseen kuntoon

Sykkeessä ei ollut havaittavissa merkittäviä muutoksia, vaikkakin kävelynopeus nousi. Keskimääräinen syke kävelytestissä oli ennen allasterapiajaksoa 134 ja jakson jälkeen 136. Kontrolliryhmällä keskiarvoinen 2 km:n kävelyaika laski 13 s, kun taas harjoittelu ryhmällä se laski 55 sekuntia. Prosentuaalisesti kehitys oli kontrolliryhmällä näin ollen keskimäärin 1,25 % ja harjoitteluryhmällä 4,65 %. UKK-kävelytestin perusteella on huomattavissa allasterapiaharjoittelun vaikuttaneen positiivisesti allasterapiaryhmän jäsenten aerobisen kunnan kehitykseen. Parhaiten peruskestävyyttä kehitetään harjoittelemalla riittävän usein (Nummela, Keskinen & Vuorimaa 2007, 361). Allasterapiaryhmäläiset harjoittelivat kolme kertaa viikossa keskimääräisesti sykealueella 40–70 % maksimisykkeestä, joka on Nummelan, ym. (2007) mukaan eniten aerobista peruskestävyyttä kehittävä harjoitusteho (Nummela ym. 2007, 336).

Kyseisen testin perusteella voisi siis olettaa allasterapialla olevan positiivisia vaikutuksia polven nivelrikkopotilaiden fyysiseen kuntoon. Koska allasterapiaryhmäläiset

eivät olleet aktiiviliikkuja, oli jonkinlaidista kunnon kohenemistä oletettavissakin liikunnan aloittamisen myötä. Toisaalta parantuneeseen tulokseen voi mahdollisesti vaikuttaa myös osallistujien oman aktiivisuuden lisääntyminen allasterapiaharjoittelun lisäksi. Allasterapiaryhmäläiset eivät pitäneet harjoituspäiväkirjaa allasterapiajakson aikana, jonka vuoksi ryhmäläisten omaa aktiivisuutta ei voida arvioida.

Harjoittelijan energian lähteenä harjoituksiin on motivaatio. Sen myötä ihminen toimii tietyllä tavalla ja innostuksella. Motivaatio myös ohjaa harjoittelijan toimintaa. Kun ihmisen motivaatio on korkealla, hän valikoi elämässään toimintatavat sen mukaisesti, että ne auttavat kehittymään. (Liukkonen & Jaakkola 2012, 53 - 54.) On todennäköistä, että allasterapiakerrat ovat innoittaneet harrastamaan liikuntaa aiempaa enemmän, sillä aerobisen kunnon kehitys helpottaa liikunnan harrastamista. Näin motivaatio ja omat tavoitteet aktiivisen liikunnan harjoittamiseen mahdollisesti kasvoivat.

Liukkonen ja Jaakkola (2012) nostavat myös sosiaalisen yhteenkuuluvuuden tunteen huomionarvoiseksi motivaation lähteeksi. Harjoittelu viikoittain yhdessä kehittää yksilöitä solmimaan side ryhmään, jossa on miellyttävää toimia ja saavuttaa yhteenkuuluvuuden kokemuksia. (Liukkonen & Jaakkola 2012, 53 - 54.) Harjoitusviikkojen aikana kehittynyt ryhmähenki voi näin ollen olla yhtenä osatekijänä tulosten kehitykseen. Lisäksi toisella kävelykerralla tilannetta ei tarvitse jännittää, joten siitäkin syystä syke voi olla lähes sama kuin ensimmäisellä testikerralla huolimatta kävelynopeuden kehityksestä. Tilanne ja testajat ovat tuttuja sekä testiprotokolla selvä. Kokemattoman liikkujan on myös ensimmäisellä kerralla vaikea arvioida oman kävelyvauhtinsa kestävyyttä. Toisella testikerralla 16 viikon harjoittelun jälkeen ryhmäläisten itseluottamus omaan kuntoon on kasvanut harjoittelun myötä, jolloin uskaltaa pitää kovempaa kävelyvauhtia alusta alkaen.

7.2 Allasterapiaharjoittelun merkitys sykkeen ja Borgin yhteyteen

Allasterapiaryhmän harjoitusohjelma eteni progressiivisesti. Tämä vastaa Kaurasen (2011) progressiivisuussäännön mukaista ohjeistusta siitä, että harjoittelun tulee olla jatkuvasti kehittyvää ja nousujohteista. Tällöin harjoittelu vastaa harjoittelijan suorituskykyä ja kehittymistä sillä hetkellä niin laadullisesti, määrällisesti kuin myös rasitustaan. Harjoittelun rasitustaso tulee olla merkittävästi arkipäivän normaaleja toimintoja korkeampi, jotta harjoittelusta saatu muutos olisi pysyvää. (Kauranen 2011, 371.) Allasterapiaryhmän jäsenet eivät olleet ennen harjoittelujaksoa harrastaneet liikuntaa aktiivisesti, jonka vuoksi ensimmäisillä kahdella harjoitteluviikolla on havaittavissa sekä sykkeiden että rasittavuuden nousua. Viikosta 3 alkaen harjoittelijat saivat käyttöönsä pienet vastuskengät. Alussa vastuskenkien vuoksi sykkeet nousivat, sillä rasitus kasvoi huomattavasti. Lisäksi uuden asian tuoma jännitys saattoi nostaa sykkeitä. Vastuskenkien tuoma lisärasite näkyy 3 viikon lopulla ja viikon 4 aikana. Harjoittelijoiden tuntema rasitus pysyi ennallaan, vaikka syke laski johtuen mahdollisesti liikkeen hidastumisesta vastuksen vuoksi. Neljännen viikon lopussa ja koko seuraavan viikon, harjoittelijat ovat jo tottuneet vastuskenkiin ja niiden tuottamaan vastukseen. Tällöin on huomattavissa mitattujen arvojen lievää nousua.

Noin 6 viikon kohdalla elimistö yleensä tottuu aerobiseen harjoitteluun, jolloin syke laskee, vaikka intensiteetti tuntuu samalta. Tämä on huomattavissa myös allasterapiaryhmän jäsenten kohdalla. Elimistön sopeutuminen on yksi harjoittelun tavoite, sillä se tuo esiin harjoittelun myönteiset vaikutukset elimistölle (Kauranen 2011, 372). Sykkeet nousivat taas viikolla 9, kun harjoitusohjelmassa otettiin käyttöön isot vastuskengät viikolle 11 saakka. Progressiivisuuden lisääminen on välttämätöntä, jotta harjoitukset pysyvät edelleen riittävän tehokkaina elimistön sopeutumisesta huolimatta (Kauranen 2011, 372). Koska Borg (x10) kuitenkin pysyi lähes ennallaan tai jopa hieman laski, on henkilöiden lihasvoima todennäköisesti kasvanut harjoittelun myötä. Viikolla 12 oli palauttavia harjoitteita kahtena kertana, ensin ilman vastuskenkiä, sitten pienillä. Saman viikon viimeisellä harjoituskerralla otettiin jälleen käyttöön isot vastuskengät. Näillä harjoituskerroilla keskisyke oli korkeammalla, sillä se mitattiin

ainoastaan intensiivisen harjoittelun aikana, eikä sisältänyt alku- ja loppuverryttelyjä. Lisäksi maksimisyke ja Borg (x10) olivat mahdollisesti nousseet laktaattitestien tuottaman jännityksen vuoksi. Tosin viimeisillä testauskerroilla arvot selkeästi laskevat, ehkä tottumisen myötä. Isot vastuskengät olivat käytössä myös viimeisten harjoitteluviikkojen ajan. Viikon 13 lopusta aina viikon 15 toiseen kertaan saakka, on huomattavissa mitattujen arvojen nousua. Kyseessä oli harjoitusohjelma 4a (ks. taulukko 1) jossa liikkeiden toistomäärät lisääntyivät (14–20 per sarja), harjoitusajat pitenivät (45 s) sekä harjoitteiden väliset tauot lyhenivät (30 s). Puolestaan viimeisen puolentoista viikon ajan, harjoitusohjelma oli 4b (ks. taulukko 1), jolloin harjoittelijoiden maksimi- ja keskisyke sekä koettu intensiteetti laskivat.

Jyväskylän Yliopiston organisaatiolle lähetettiin viikoittain allasterapiaryhmäläisten syke- ja Borg -arvot. Näin he pystyivät reagoimaan välittömästi, mikäli ryhmäläisten sykkeet tai tuntemukset rasittavuudesta eivät olleet harjoitusohjelmaan nähden haluttulla tasolla. 16 viikon harjoittelujakson aikana kerättyjen sykkeen ja Borgin tietojen perusteella voidaan huomata näiden kahden yksikön selkeä yhteys. Näin ollen voidaan olettaa, että sykettä on mahdollista arvioida koetun rasittavuuden kautta henkilökohtaisen tuntemuksen perusteella. Jos harjoittelu on tuntunut rasittavalta (Borg RPE 15), on se allasterapiaryhmäläisillä näkynyt yhtäläisenä sykkeenä, eli noin 150 bpm. Tämä käytännön harjoittelusta saatu tulos on yhtenevä Borgin (1998) tutkimustiedon kanssa (Borg 1998, 29 - 38). On oleellisen tärkeää huomioida harjoittelijan mahdollinen verenpainesairaus ja/tai sen lääkitys.

7.3 Allasterapiaharjoittelun merkitys Borgin ja psyykkisen viireen yhteyteen

Muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta sekä koettu rasittavuus että psyykinen viireystila muuttuvat korreloidusti toisiinsa nähden (ks. kuvio 4). Alussa sekä koettu intensiteetti että psyykinen viire kohoavat yhtenevästi viikolle viisi saakka. Tämän jälkeen on havaittavissa sama adaptaatio kuudennen viikon kohdalla kuin kuviossa 4.

Borg laskee aerobisen kunnon kohoamisen vuoksi ja vire mahdollisen harjoittelun rutinoitumisen vuoksi.

Seuraavaksi vire nousee hieman viikon kuusi lopussa, mutta koetussa rasittavuudessa voi huomata pienen laskun. Viikolla seitsemän sen sijaan on hyvin havaittavissa viireessä laskua ja Borgissa kohoamista. Näiden kahden viikon aikana tapahtuneiden muutosten taustalla ei vaikuta olevan selkeää tekijää, vaikka harjoitusohjelmassa siirryttiin isompiin vastuskenkiin. On kuitenkin huomioitava Borgin ja vireen keskinäinen käyttäytyminen. Koetun intensiteetin noustessa, henkilön psyykinen vire putoaa ja vastaavasti Borgin laskiessa vire kohoaa.

Viireessä on havaittavissa merkittävä nousu viikolla kahdeksan, jolloin puolestaan koettu intensiteetti laskee. Seuraava selkeä muutos näiden kahden tekijän välillä on viikolla kymmenen, jolloin vire tipahtaa äkillisesti Borgin pysyessä kohtuullisen tasaisena. Tähän muutokseen on voinut vaikuttaa esimerkiksi kyseisen kerran vetäjät tai jokin muu psyykkiseen viireeseen vaikuttava sivutekijä.

Viikon 12 kahdella ensimmäisellä palauttavalla harjoittelukerralla vire on noussut ja Borg laskenut. Tämä ilmiö on sama, joka oli havaittavissa jo viikoilla 6 ja 7. Viikon 12 lopussa, ensimmäisellä laktaattimittauskerralla, sekä vire että koettu intensiteetti ovat selkeästi koholla. Tämä johtunee uuden tilanteen jännityksestä ja innostuksesta. Myös kannustusta oli näillä kerroilla normaalia enemmän. Välittömästi mittausten jälkeen Borg laskee jyrkästi, mutta vire sen sijaan pysyy hyvänä. Viikkojen 13 ja 14 vaihteessa Borgissa tapahtuu selkeää nousua ja viireessä puolestaan laskua, joka toistaa jälleen aiempaa ilmiötä näiden kahden keskeisestä suhteesta.

Allasterapian harjoitusten loppuvaiheessa, viikolla 15, molemmat arvot laskevat. Viimeisellä harjoitteluviikolla Borg laskee edelleen, mutta vire sen sijaan kääntyy nousuun. Mahdollisesti viimeisellä viikolla kuntoutujat eivät ole enää tehneet harjoitteita niin tehokkaalla intensiteetillä, mutta psyykinen viireystila on ollut korkealla tehokkaan allasterapiajakson loppumisen myötä. Voi myös olla, että henkilöiden aerobinen kunto alkaa kohota, jolloin koettu rasitus helpottaa ja sen myötä harjoittelu tuntuu miellyttävältä kohottaen psyykkistä viirettä.

Ihmiselle on ominaista läheisyyden tunteen ja johonkin yhteisöön kuulumisen tarve. Parhaimmillaan liikuntaryhmä tarjoaa jäsenilleen liittymisen kokemuksia, jotka vaikuttavat ryhmäläisten hyvinvointiin ja identiteettiin. Toiminta yhdessä lisää yhteisöllisyyttä, lisää sosiaalista vuorovaikutusta ja sosiaalisia verkostoja. Liikuntaryhmään kuulumisen koetaan lisäävän myös sosiaalista pääomaa, jonka avulla voidaan vahvistaa myös yksilöllisten tavoitteiden toteutumista ja yhteisön hyvinvointia. (Lintunen, Rovio, Haarala, Orava, Westerlund & Ruiz 2012, 33.) Allasterapiaharjoittelu tapahtui 6–8 henkilön ryhmissä, jolloin 16 viikon aikana oli havaittavissa selvää ryhmäytymistä ja ystävystymistä. Ryhmäläiset viihtyivät erityisesti harjoittelujakson loppupuolella hyvin yhdessä. Viihtyminen on oleellinen osa motivaatiota ja ennalta ehkäisee harjoittelusta luopumista (Liukkonen & Jaakkola 2012, 65). Ryhmään kuulumisen tunne ja yhdessä tekeminen saattoivat mahdollisesti vaikuttaa positiivisesti psyykkiseen vireeseen. Tuloksista voi havaita, että hyvän psyykkisen vireen avulla allasterapiaryhmäläiset ovat harjoitelleet tehokkaammin, joka näkyy korkeampana koettuna rasittavuutena.

7.4 Allasterapiaharjoittelun merkitys psyykkisen vireen ja sykkeen yhteyteen

Psyykkisen vireen ja sykkeen välillä ei voida todeta olevan selkeää yhteyttä 16 viikon allasterapiaharjoittelun aikana. Jokainen harjoittelukerta toteutettiin aina samalle ryhmälle samaan kellonaikaan, jotta voitiin minimoida mahdollinen päivärytmin aiheuttama psyykkisen vireen vaihtelu. Näin myös väsymystaso pyrittiin pitämään allasterapiaryhmäläisillä samankaltaisena. Ainoastaan laktaattimittauspäivinä arvoissa on havaittavissa yhtenevä muutos. Tämän voidaan olettaa johtuvan kyseisinä mittauspäivinä olleesta erityisestä kannustuksesta. Toinen huomioimisen arvoinen tekijä on mahdollinen jännitys, joka nosti sykettä. Allasterapiaryhmäläiset saattoivat jännittää esimerkiksi mittaustilannetta tai mittauksessa käytettäviä välineitä.

Kauranen & Nurkka (2010) huomioivat harjoittelijan suorituskykyyn vaikuttavan useat tekijät, esimerkiksi fyysinen kunto, psyykkinen vire ja sen hetkinen motivaatio (Kauranen & Nurkka 2010, 411). Suoritukseen vaikuttaa merkittävästi myös ohjaajan

antama palaute ja kannustus. Oleellisinta on antaa palautetta suorituksesta, eikä esimerkiksi vertailla ryhmän muihin jäseniin. Tehokkaasta harjoittelusta ja yrittämisestä olisi tärkeää antaa positiivista palautetta. (Liukkonen & Jaakkola 2012, 60.) Psykkiseen vireeseen ja sykkeeseen saattoivat vaikuttaa eri ohjaajien vaihtelevat ohjaustyyli ja persoonallisuudet. Ohjaajien kannustus ja palautteen anto sekä äänenkäyttö vaihtelivat suuresti, vaikkakin kaikki olivat ammattitaitoisia fysioterapeutteja ja hyödynsivät positiivista kannustusta. Jaakkolan (2012) mukaan useimmiten kuntoutujien oppimistyyli ovat erilaisia, joka on erityisesti ryhmäharjoittelussa haasteellista. Ohjaajan pitäisi oppia tuntemaan ryhmäläiset riittävän hyvin, jotta voisi mahdollisimman hyvin tukea ryhmäläisten harjoittelua. (Jaakkola 2012, 252 - 253.) Jyväskylän Yliopiston puolesta tulleet ohjaajat vaihtuivat usein, jolloin he eivät välttämättä oppineet tuntemaan ryhmäläisten yksilöllisiä tarpeita. Jos heidät tuntisi riittävän hyvin, tietäisi millaista kannustusta tai ohjausta he eniten tarvitsisivat ja kaipaisivat.

Allasterapiassa käytetty musiikki ei ollut tarkkaan suunniteltua ja vaihteli laajasti rytmiltään ja tempoltaan. Allasterapiaryhmäläisten henkilökohtaiset musiikkimaut saattoivat vaikuttaa heidän suorituksiinsa, joka puolestaan näkyi heidän sykkeissä. Lisäksi musiikki saattoi herättää henkilökohtaisia muistoja tai muita tuntemuksia, jotka mahdollisesti vaikuttivat tarkasteltaviin arvoihin. On oleellista myös muistaa, että psykiseen vireeseen vaikuttavia henkilökohtaisia tekijöitä on olemassa paljon, joita eivät ulkopuoliset voi tietää.

7.5 Allasterapiaharjoittelun merkitys koettuun kipuun (VAS) allasterapiassa

Silva, Valim, Pessanha, Oliveira, Myamoto, Jones & Natour (2008) tekemän tutkimuksen mukaan polven nivelrikkopotilaat hyötyvät sekä maalla että vedessä tehtävää harjoittelusta kipua lieventävästi. Kuitenkin heidän tuloksensa osoittavat allasterapien vähentävän koettua kipua enemmän kuin kuivalla maalla tehdyt harjoitteet. 18 kuukauden mittaisessa seurannassa kipu väheni VAS -asteikolla mitattuna allasterapiaharjoittelijoilla keskimääräisesti noin 60 % ja maalla harjoitelleilla 40 %. (Silva

ym. 2008.) Polven nivelrikkopotilaan harjoittelussa vedessä samalla intensiteetillä kuin maalla tehdyissä harjoitteissa, kipu on merkittävästi matalampi. Vesiharjoittelu soveltuu yleensä hyvin kaikille ja erityisesti polvinivelrikkopotilaille, jotka eivät pysty harjoittelemaan kuivalla maalla. Vedessä harjoittelussa kuntoutujat ovat voineet tehdä lähes kivuttomasti harjoitusohjelmaan sisältyviä hyppyjä, loikkia, potkuja sekä juoksua.

Allasterapiaryhmän jäsenet harjoittelivat korkealla intensiteetillä (Borg RPE 13–16), mutta koettu kipu oli minimaalinen (VAS 0,0–0,6). Kipua mitattiin VAS -janalla, johon jokainen merkitsi itse harjoituksen aikana koetun kivun heti harjoittelun jälkeen asteikolla 1–10. Jokaisella allasterapiaryhmäläisellä oli Jyväskylän Yliopiston tekemissä tutkimuksissa todettu nivelrikko molemmissa polvissa. Allasterapiaharjoittelussa vasemman ja oikean polven välillä ei ollut koetun kivun puolesta eroavaisuuksia. Toisaalta tarkemmin kysyttäessä, ryhmäläisten kertoma koettu kipu oli jo alkanut aiemmin päivällä ennen allasterapiaharjoitusta. Koska harjoittelupäiväkirjoja ei ryhmäläisillä ollut käytössä, ei tätä kuitenkaan voida todentaa.

7.6 Lopuksi

Opinnäytetyö oli mielenkiintoinen ja haastava projekti, joka antoi tekijöilleen mahdollisuuden nähdä ja oppia uutta. Ison organisaation järjestämässä tutkimuksessa mukanaolo oli palkitsevaa ja ammattitaitoa merkittävästi kehittävä. Työn kirjallinen osuus vei aikaa syvällisen perehtymisen vuoksi. Aiheen mielenkiintoisuus kasvoi työn edetessä, etenkin tulosten analysoinnin myötä. Työparin kanssa toimiminen oli innostavaa ja luontevaa, yhteistyö toimi erinomaisesti ja keskustelut avasivat aina uusia näkökulmia. Vuorovaikutus Jyväskylän Yliopiston organisaation kanssa toimi sulavasti ja rakentavasti molemmin puolin. Muun muassa Tohtorikoulutettava Benjamin Waller jakoi syvällistä ammattitaitoaan allasterapiaharjoittelusta. Hän puolestaan hyödynsi opinnäytetyön tuloksia luennollaan ECEBAT -konferenssissa Turkissa keväällä 2013. Hetkellisistä epätoivon tuntemuksista huolimatta, reilun vuoden mittainen työ on ollut palkitsevaa. Tiivis yhteistyö työparin kanssa päättyy, mutta toivon mukaan toiminta aiheen parissa jatkuu edelleen.

Lähteet

- Arokoski, J. 2009. Lonkan ja polven sairaudet. Teoksessa Fysiatría. Toim. J. Arokoski, H. Alaranta, T. Pohjolainen, J. Salminen & E. Viikari-Juntura. 4. uud. p. Keuruu: Otavan Kirjapaino.
- Arokoski, J. 2002. Nivelrikon patogeneesi. Teoksessa Reumataudit. Toim. M. Leirisalo-Repo, M. Hämäläinen & E. Moilanen. 3. uud. p. Rauma: Kirjapaino Oy West Point.
- Batterham, S., Heywood, S. & Keating J. 2011. Systematic review and meta-analysis comparing land and aquatic exercise for people with hip or knee arthritis on function, mobility and other health outcomes. *Musculoskeletal Disorders* 12:123. Viitattu 9.10.2012. [Http://www.biomedcentral.com/1471-2474/12/123](http://www.biomedcentral.com/1471-2474/12/123).
- Bartels E. M., Lund H., Hagen K. B., Dagfinrud H., Christensen R., Danneskiold-Samsøe B. 2009. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. Viitattu 9.10.2012. [Http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17943863](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17943863).
- Becker, B. E. 1997. Biophysiologic Aspects of Hydrotherapy. Teoksessa Comprehensive Aquatic Therapy. Toim. B.E. Becker & A.J. Cole. USA: Butterworth-Heinemann.
- Bennel, K. & Hinman R. 2005. Exercise as a treatment for osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*. 17/2005.
- Borg, G. 1998. Borg's perceived exertion and pain scales. Champaign: Human Kinetics.
- Brody, L. T. & Geigle, P. R. 2009. Aquatic exercise for rehabilitation and training. Champaign: Human Kinetics.
- Brosseau, L., MacLaeay, L., Robinson, V., Wells, G. & Tugwell, P. 2003. Intensity of exercise for the treatment of osteoarthritis. University of Ottawa. Viitattu 5.11.2012 [Http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12804510](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12804510).
- De Vierville, J. P. 1997. Aquatic Rehabilitation: An Historical Perspective. Teoksessa Comprehensive Aquatic Therapy. Toim. B. E. Becker & A. J. Cole. USA: Butterworth-Heinemann.
- Fogelholm, M. 2010. Kestävyysominaisuuksien mittaaminen. Teoksessa Kuntotestauksen käsikirja. Toim. K. L. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen. 2.uud.p. Tampere: TammerPrint Oy.
- Geytenbeek, J. 2002. Evidence for Effective Hydrotherapy. *Physiotherapy* Volume 88, Issue 9, 514-529. Viitattu 9.10.2012. [Http://www.physiotherapyjournal.com/article/S0031-9406%2805%2960134-4/abstract](http://www.physiotherapyjournal.com/article/S0031-9406%2805%2960134-4/abstract).

- Hannonen, P. & Airaksinen, O. 2005. Nivelrikko. Teoksessa TULES: Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. Toim. K. A. Lindgren. 1. p. Helsinki: Duodecim.
- Heliövaara, M. & Riihimäki, H. 2005. Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. Teoksessa Suomalaisien terveys. Toim. J. Aromaa, J. Huttunen, T. Koskinen & J. Teperi. 1. p. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.
- 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*. 64/4.
- Irion, J.M. & Brody L. T. 2009. Introduction and Historical Overview. Teoksessa *Aquatic Exercise for Rehabilitation and Training*. Toim. L. T. Brody & P. R. Geigle. USA: Sheridan Books.
- Iwamoto, J., Sato, Y., Takeda, T. & Matsumoto, H. 2011. Effectiveness of exercise for osteoarthritis of the knee: A review of the literature. *World Journal of Orthopedics*.
- Jaakkola, T. 2012. Liikuntataitojen oppiminen. Teoksessa *Urheilupsykologian perusteet*. Toim. L. Matikka & M. Roos-Salmi. 1. p. Tampere: Tammerprint Oy.
- Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. 1. p. Tampere: Tammerprint Oy.
- Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. 1. p. Tampere: Tammerprint Oy.
- Kokkonen, M. 2012. Tunteet ja niiden säätely kilpaurheilun keskiössä. Teoksessa *Urheilupsykologian perusteet*. Toim. L. Matikka & M. Roos-Salmi. 1. p. Tampere: Tammerprint Oy.
- Kujala, U. 2005. Nivelrikko ja nivelreuma. Teoksessa *Liikuntalääketiede*. Toim. I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala. 3. uud. p. Hämeenlinna: Karisto Oy:n kirjapaino.
- Käypä hoito. 2012. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Ortopedi yhdistys ry:n asettama työryhmä. Polvi- ja lonkanivelrikko. Viitattu 22.9.2012. [Http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi50054?hakusana=polven%20nivelrikko](http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi50054?hakusana=polven%20nivelrikko).
- Liukkonen, J. & Jaakkola, T. 2012. Urheilijan motivaatio. Teoksessa *Urheilupsykologian perusteet*. Toim. L. Matikka & M. Roos-Salmi. 1. p. Tampere: Tammerprint.
- Lintunen, T., Rovio, E., Haarala, S., Orava, M., Westerlund, E. & Riuz, M. 2012. Urheilupsykologia, liikuntapsykologia ja valmennuksen psykologia. Teoksessa *Urheilupsykologian perusteet*. Toim. L. Matikka & M. Roos-Salmi. 1. p. Tampere: Tammerprint.

Lund, H., Weile, U., Christensen, R., Rostock, B., Downey, A., Bartels, E. M., Danneskiold-Samsøe, B. & Bliddal, H. 2007. A randomized controlled trial of aquatic and land-based exercise in patients with knee osteoarthritis. *J Rehabil Med* 2008; 40: 137–144. Viitattu 9.10.2012.
[Http://www.medicaljournals.se/jrm/content/?doi=10.2340/16501977-0134&html=1](http://www.medicaljournals.se/jrm/content/?doi=10.2340/16501977-0134&html=1).

Multanen, J. 2007. Liikunta ja nivelrusto. *Fysioterapia* 7/ 54.

Nummela, A., Keskinen, K. L. & Vuorimaa, T. 2007. Kestävyys. Teoksessa *Urheiluvallmennus*. 2. p. Toim. A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen & K. Häkkinen. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Pekkonen, M. 2012. Ortopedia & traumatologia. Liikuntalääketieteen erikoislääkärin luento 20.10.2012. Jyväskylän Ammattikorkeakoulussa.

Pekkonen, M. 2013. Polviartroosi Suomessa. Sähköpostiviesti 11.2.2013. Vastaanottaja T. Minkkinen. Johtavan ylilääkärin, varatoimitusjohtajan, LT:n, liikuntalääketieteen erikoislääkärin, kuntoutuksen erityispätevyyden ja eMBA-tutkinnon omaavan henkilön toteamukset opinnäytetyötään kirjoittaville fysioterapiaopiskelijoille Jyväskylän ammattikorkeakoulussa.

Pöyhönen, T. 2002. *Neuromuscular Function During Knee Exercises in Water With Special Reference to Hydrodynamics and Therapy*. Jyväskylä: Jyväskylä University Printing House.

Silva, L. E., Valim, V., Pessanha, A. P. C., Oliveira, L. M., Myamoto, S., Jones, A. & Natour, J. 2008. Hydrotherapy Versus Conventional Land-Based Exercise for the Management of Patients With Osteoarthritis of the Knee: A Randomized Clinical Trial. *Physical Therapy*. 88: 12-21.

Suomen Fysioterapeutit ry. 2012. Polven ja lonkan nivelrikon fysioterapia. Viitattu 15.9.2012. [Http://www.terveysportti.fi/dtk/sfs/avaa?p_artikkeli=sfs00001](http://www.terveysportti.fi/dtk/sfs/avaa?p_artikkeli=sfs00001).

Suni, J. 2010. Terveyskunnan testaaminen. Teoksessa *Kuntotestauksen käsikirja*. Toim. K. L. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen. 2. uud. p. Tampere: TammerPrint Oy.

Terveys 2000. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 9.9.2012.
[Http://www.terveys2000.fi/](http://www.terveys2000.fi/).

Terveyskirjasto. 2013. VAS -kipujana. Viitattu: 4.3.2013.
[Http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=rek00091&p_teos=reu&p_osio=&p_selaus=7410](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=rek00091&p_teos=reu&p_osio=&p_selaus=7410).

To-Mi -kansio. Toimintakyvyn mittari. 2011. Turun Yliopistollinen Keskussairaala. Viitattu 20.10.2012. [Http://www.tyks.fi/fi/to-mi-kansio](http://www.tyks.fi/fi/to-mi-kansio).

UKK -instituutti. 2013. Borgin RPE -asteikko. Viitattu: 4.3.2013.
[Http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/329-borgin_asteikko.pdf](http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/329-borgin_asteikko.pdf).

Viikari-Juntura, E., Heliövaara, M. & Alaranta, H. 2009. Tuki- ja liikuntaelimestön sairauksien ja vammojen epidemiologia ja ehkäisy. Teoksessa Fysiatria. Toim. J. Arokoski, H. Alaranta, T. Pohjolainen, J. Salminen & E. Viikari-Juntura. 4. uud. p. Keuruu: Otavan Kirjapaino.

Virtapohja, H. 2007. Polven nivelrikkopotilaan terapeuttinen harjoittelu. Fysioterapia 7/ 54.

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. BioMed Central. Viitattu 7.3.2013. <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2474-14-82.pdf>.

Liitteet

Liite 1. Borg -asteikko (UKK -Instituutti 2013)

Miltä harjoitusliikkeen rasitus tuntuu?

6	
7	hyvin, hyvin kevyt
8	
9	hyvin kevyt
10	
11	kevyt
12	
13	hieman rasittava
14	
15	rasittava
16	
17	hyvin rasittava
18	
19	hyvin, hyvin rasittava
20	en jaksa enää



Psyykkinen vire

Arvioikaa mikä psyykkinen vireenne oli harjoittelun aikana.

- 1** huono
- 2** välttävä
- 3** tyydyttävä
- 4** hyvä
- 5** erinomainen

Liite 3. VAS -kipujana (Terveyskirjasto 2013)

