

## **Terapeuttisen vesiharjoittelun vaikutus polven nivelrustoon postmenopausaalisilla naisilla. Satunaistettu kontrolloitu kvantitatiivinen MRI tutkimus**

Current Controlled Trials ISRCTN53680197

Vastuullinen johtaja: Professori Ari Heinonen, Jyväskylän yliopisto, Terveystieteiden laitos

### **Tutkimuksen tavoitteet**

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia vesiharjoittelun vaikutusta polven nivelruston rakenteeseen ja glykosaminoglykaanin pitoisuuteen lievästä osteoartriosista kärsivillä 60-65-vuotiailla naisilla. Tutkimusinterventio oli 4 kuukauden mittainen satunaistettu ja kontrolloitu vesiharjoitteluinterventiotutkimus (RCT), jota seurasi 12 kk:n kestoinen omaehtoinen harjoittelu. Vapaaehtoiset naiset, joilla todettiin radiologisesti lievä osteoartrioosi, jaettiin satunnaisesti vesiharjoitteluryhmään ja kontrolliryhmään. Liikunnan vaikutusta nivelruston rakenteeseen tutkittiin magneettikuvauksella, (MRI) määrittämällä ruston kollageeni T2 ja glykosaminoglykaanit dGEMRIC tekniikalla. Lisäksi arvioimme lihasvoimaa, -tehoa, tasapainoa, polven kipua, toimintakykyä ja elämän laatua.

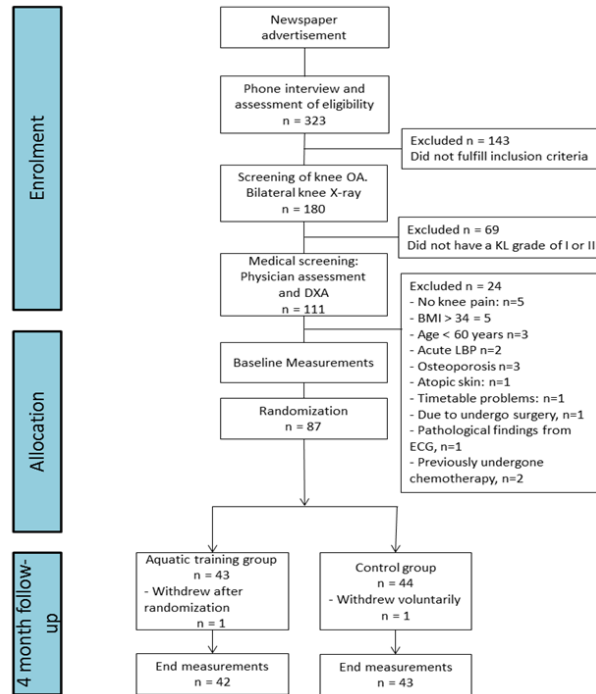
Tutkimuksella on kliinistä ja kansanterveydellistä merkitystä nivelruston terveyden ja toimintakyvyn kannalta.

### **Tutkimuksen toteutuminen**

Tutkimuksen johtajana toimi professori Ari Heinonen. Tutkimusryhmän jäsenet olivat: Prof. LTK Ilkka Kiviranta (Helsingin yliopisto), Prof., pt, Arja Häkkinen (Jyväskylän yliopisto), Biostatistikko Hannu Kautiainen (Medcare säätiö), Prof. Miika Nieminen (Oulun yliopisto), Prof. LT Urho Kujala (Jyväskylän yliopisto), Prof, PT, Sarianna Sipilä (Jyväskylän yliopisto), LT Harri Selänne (LIKES), Prof. Joost Dekker (VU University Medical Center, Amsterdam, the Netherlands), LitT, postdoc, Timo Rantalainen, Tohtorikoulutettavat Matti Munukka ja Ben Waller.

Tutkimuksen käytännön järjestelyt tehtiin syksyllä 2011. Tutkittavien rekrytointi toteutettiin alkuvuodesta 2012. Tutkimusasetelmana oli satunaistettu ja kontrolloitu vesiharjoitteluinterventiotutkimus (kuva 1.). Tutkittavat rekrytoitiin lehti-ilmoituksella. Tutkimuksesta kiinnostuneiden (n= 323) sopivuus tutkimukseen selvitettiin aluksi puhelin haastattelulla. Haastattelun jälkeen tutkimukseen sopivat (kriteerit täyttäneet) henkilöt kutsuttiin polven röntgentutkimuksiin, jossa varmistettiin polvinivelen lievä nivelrikko. Tämän jälkeen DXA mittauksilla varmistettiin ettei tutkittavilla ollut osteoporoosia. Lääkärintarkastuksen jälkeen, tutkimuksen kriteerit täyttäviä postmenopausaalisia naisia, joilla todettiin lievä polvenivelrikko, oli

87. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin eettinen toimikunta antoi tutkimusprotokollasta puoltavan lausunnon (Dnro 19U/2011).

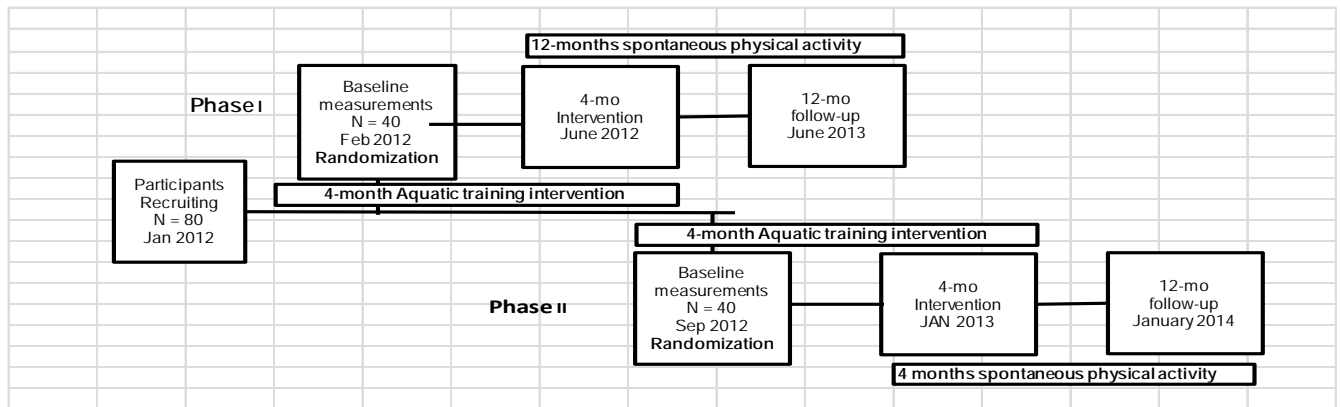


Kuva 1. Tutkimuksen profiili.

Tutkittavat ja interventio jaettiin kahteen osaan (Vaihe 1 ja Vaihe 2). Kahdessa vaiheessa toteutettu interventio johtui käytännöllisistä syistä, jotka liittyivät liikuntaryhmien kokoon ja myös magneettikuvantamisaikatauluihin.

Vaihe 1:n interventio aloitettiin keväällä 2012 heti alkumittausten jälkeen. Toisen vaiheen (Vaihe 2) interventio aloitettiin syyskuussa 2012. 12 kuukauden seurantamittaukset saatiin päätökseen kesäkuussa 2013 ja alkuvuodesta 2014 (kuva 2.). Aineiston analyysit, etenkin MRI-analyysit käynnistettiin välittömästi heti, kun interventio- ja seuranta-aineistot oli saatu kerättyä. Magneettiaineiston analyysit on tehty pääosin käsin.

Kuva 2. Tutkimuksen toteutuminen.



Polvirustot tutkittiin dGEMRIC ja T2 analyyseillä alkutilanteessa, neljän kuukauden vesiharjoitteluintervention jälkeen, sekä 12 kuukauden seurannan jälkeen.

### Tutkimuksen päätulokset:

Neljäkymmentä kaksi interventioon ja 43 kontrolliryhmän tutkittavaa osallistuivat neljän kuukauden interventiotutkimukseen loppuun asti. Vesiharjoitteluryhmän paino laski intervention aikana merkitsevästi enemmän kuin kontrolliryhmän. Vesiharjoitteluryhmän reisiluun polviruston takaosan T2 arvot muuttuivat merkitsevästi enemmän kuin kontrolliryhmällä. Lisäksi dGEMRIC arvot muuttuivat interventioyhmällä reisiluun polviruston mediaalipuolella merkitsevästi verrattuna kontrolliryhmään. Kvantitatiiviset MRI-tulokset viittaavat siihen, että vesiharjoittelu muuttaa ruston biokemiallisia ja rakenteellisia ominaisuuksia suotuisaan suuntaa. Toisin sanoen vesiharjoittelu parantaa polvinivelen ruston laatua lievää nivelrikkoa sairastavilla postmenopausaalisilla naisilla. Lisäksi intensiivinen vesiharjoittelu lisää aerobista kuntoa ja siten toimintakykyä nivelrikko potilailla.

### Julkaisut ja käsikirjoitukset

Munukka M, Waller B, Multanen J, Rantalainen T, Häkkinen A, Nieminen MT, Lammentausta E, Kujala UM, Paloneva J, Kautiainen H, Kiviranta I, Heinonen A. Relationship between lower limb neuromuscular performance and bone strength in postmenopausal women with mild knee osteoarthritis. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2014; 14:418-424.

Waller B, Ogonowska-Słodownik A, Vitor M, Lambeck J, Daly D, Kujala UM, Heinonen A. The effect of therapeutic aquatic exercise on symptoms and function associated with lower limb osteoarthritis. A systematic review with meta-analysis. *Physical Therapy* 2014; 94: 1383-1395.

Waller B, Munukka M, Multanen J, Rantalainen T, Pöyhönen T, Nieminen MT, Kiviranta I, Kautiainen H, Selänne H, Dekker J, Sipilä S, Kujala UM, Häkkinen A, Heinonen A. 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* 2013, 14:82. <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/14/82>

Matti Munukka, MSc, Benjamin Waller, MSc, Juhani Multanen, MSc, Timo Rantalainen, PhD, Arja Häkkinen, PhD, Miika Nieminen, PhD, Eveliina Lammentausta, PhD, Urho M. Kujala, MD, PhD Juha Paloneva, MD, PhD, Hannu Kautiainen, BA, Ilkka Kiviranta, MD, PhD, Ari Heinonen, PhD. Effects of Progressive Aquatic Resistance Training on Articular Cartilage and Physical Function: 4-Month Randomised Controlled Trial. Lähetetty arvioitavksi.

**Abstracts:**

Munukka M, Waller B, Multanen J, Rantalainen T, Häkkinen A, Nieminen M, Lammentausta E, Kujala U, Paloneva J, Kautiainen H, Kiviranta I, Heinonen A. Effects of progressive aquatic resistance training on balance, physical function and clinical symptoms in postmenopausal women with mild knee osteoarthritis: a 4 month randomised controlled trial. Scandinavian Congress of Medicine and Science in Sports SCMSS. 23-25.10.2014.

Munukka M, Waller B, Multanen J, Rantalainen T, Häkkinen A, Nieminen M, Lammentausta E, Kujala U, Paloneva J, Kautiainen H, Kiviranta I, Heinonen A. Associations of neuromuscular performance with lower limb bone strength in different sites in postmenopausal women with mild knee osteoarthritis. 6th Nordic Meeting on Quantitative Imaging of Cartilage in Kuopio, Finland. 20-21.2.2014.

Waller B, Ogonowska-Słodownik A, Vitor M, Lambeck J, Daly D, Kujala UM, Heinonen A. The effect of therapeutic aquatic exercise on symptoms and function associated with lower limb osteoarthritis. A systematic review with meta-analysis. 6th Nordic Meeting on Quantitative Imaging of Cartilage. Kuopio Finland. 20-21<sup>st</sup> February 2014

Munukka M, Waller B, Multanen J, Rantalainen T, Häkkinen A, Nieminen M, Lammentausta E, Kujala U, Paloneva J, Kautiainen H, Kiviranta I, Heinonen A. Lievää polven nivelrikkoa sairastavien vaihdevuosi-ikä ohittaneiden naisten alaraajojen lihasten tehon, voiman ja dynaamisen tasapainon yhteys luun lujuteen. Liikuntalääketieteen päivät 6-7.11.2013, Helsinki

Munukka M, Waller B, Multanen J, Rantalainen T, Häkkinen A, Nieminen M, Lammentausta E, Kujala U, Paloneva J, Kautiainen H, Kiviranta I, Heinonen A. Associations of muscle power and force with skeletal rigidity in postmenopausal women with mild knee osteoarthritis. 2nd World Congress on Controversies, Debates and Consensus in Bone, Muscle and Joint Diseases (BMJD 21-24.11.2013, Brussels, Belgium.

Waller B, Ogonowska-Słodownik A, Vitor M, Lambeck J, Daly D, Kujala UM, Heinonen A. The effect of therapeutic aquatic exercise on symptoms and function associated with lower limb osteoarthritis. A systematic review with meta-analysis. BJMD, Brussels, Belgium. Nov 2013.

Munukka M, Waller B, Multanen J, Rantalainen T, Häkkinen A, Nieminen M, Lammentausta E, Kujala U, Paloneva J, Kautiainen H, Kiviranta I, Heinonen A. Associations of neuromuscular performance with skeletal rigidity in postmenopausal women with mild knee osteoarthritis. Biomechanics from Basic Research to Practical Applications, Jyväskylä, Finland 28-30.11

**Gradut:**

Suikkanen Sara (2014): Lannerangan ja reisiluunkaulan luun mineraalimassa lievässä polvinivelrikossa postmenopausaalisilla naisilla. Master thesis.

Pukkila, Emma (2014): Polven nivelrustomuutosten yhteys tasapainoon vaihdevuodet ohittaneilla naisilla. Master thesis