

**LIIKUNTANEUVONNAN VAIKUTUS IKÄÄNTYNEIDEN IHMISTEN HAURAUSS-
RAIHNAUSOIREYHTYMÄÄN**

Tiina-Emilia Seppänen

Gerontologian ja kansanterveyden
pro gradu -tutkielma
Terveystieteiden laitos
Jyväskylän yliopisto
Kevät 2016

TIIVISTELMÄ

Tiina-Emilia Seppänen (2016). Liikuntaneuvonnan vaikutus ikääntyneiden ihmisten hauraus-raihnausoireyhtymään. Terveystieteiden laitos, Jyväskylän yliopisto, gerontologia ja kansanterveys, pro gradu –tutkielma 35 s.

Hauraus-raihnausoireyhtymä on geriatrinen syndrooma, joka voi johtaa iäkkään ihmisen toimintakyvyn heikkenemiseen ja lisää sekä laitoshoitoon joutumisen, että kuolleisuuden riskiä. Hauraus-raihnausoireyhtymän ennaltaehkäisyssä ja hoidossa avaintekijänä on iäkkään ihmisen riittävä fyysinen aktiivisuus. Tämän pro gradu –tutkielman tarkoituksena oli selvittää, voidaanko liikuntaneuvonnalla vaikuttaa hauraus-raihnausoireyhtymän fenotyyppiin kuuluihin osatekijöihin, joita ovat hitaus, heikkous, uupumus, vähäinen fyysinen aktiivisuus sekä painon lasku. Lisäksi selvitettiin liikuntaneuvonnan yhteyttä hauraus-raihnausoireyhtymän ilmenemiseen iäkkäillä ihmisillä.

Tutkielma on osa Liikuntaneuvonta iäkkäiden henkilöiden liikunta-aktiivisuuden lisääjänä – tutkimusta (SCAMOB), jossa tutkimusasetelmana on satunnaistettu, kontrolloitu koe. Tutkimukseen osallistui 632 iältään 75-81-vuotiasta Jyväskylässä asuvaa henkilöä. Tämä tutkielma on sekundäärianalyysi alkuperäisestä ja analyysissa on mukana 577 henkilöä. Tutkimuksen alkumittauksissa selvitettiin tutkittavien fyysistä aktiivisuutta sekä toimintakykyä. Interventoryhmäläiset saivat yksilöllisen, noin tunnin kestävän liikuntaneuvonnan fysioterapeutilta ja kahden vuoden seuranta-aikana fysioterapeutti oli säännöllisesti puhelinyhteydessä tutkittaviin. Intervention jälkeen toteutettiin loppumittaukset. Hauraus-raihnausoireyhtymän fenotyyppin osatekijöistä vähäinen fyysinen aktiivisuus ja uupumus perustuivat tutkittavien itsearviointiin, heikkoutta mitattiin käden puristusvoimalla, hitautta kävelynopeustestillä ja painon laskua painoindeksillä. Näistä fenotyyppin osatekijä -muuttujista rakennettiin hauraus-raihnausoireyhtymä -muuttuja niin, että kolmen tai useamman osatekijän ilmeneminen merkitsi HRO:ta. Liikuntaneuvonta –intervention vaikutusta hauraus-raihnausoireyhtymään ja sen fenotyyppin osatekijöihin analysoitiin McNemarin testillä. Lisäksi vaikutusta oireyhtymän ilmenemiseen testattiin alku- ja loppumittausten varianssianalyysillä (GLM).

Tulosten mukaan liikuntaneuvonnalla pystyttiin vaikuttamaan tilastollisesti merkitsevästi tutkittavien uupumukseen ($p = 0.035$). Intervention vaikutus oli nähtävissä myös fyysisen aktiivisuuden muutoksissa. Interventoryhmässä oli loppumittausten perusteella enemmän liikunnallisesti aktiivisia kuin kontrolliryhmässä. Hauraus-raihnausoireyhtymän ilmenemiseen liikuntaneuvonnalla ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta.

Tämän pro gradu –tutkielman tulokset vahvistavat aiempia tutkimustuloksia, joissa liikuntaneuvonnalla on pystytty lisäämään iäkkäiden ihmisten liikunta-aktiivisuutta. Hauraus-raihnausoireyhtymän osalta tarvitaan jatkotutkimusta, jossa liikuntaneuvontaa kohdennettaisiin niihin iäkkäisiin, joilla on todettu hauraus-raihnausoireyhtymä tai sen riskitekijöitä.

Avainsanat; hauraus-raihnausoireyhtymä, iäkkäät ihmiset, liikuntaneuvonta, fyysinen aktiivisuus, toimintakyky

ABSTRACT

Tiina-Emilia Seppänen (2016). The effect of physical activity counseling on frailty in older people. Department of Health Sciences, University of Jyväskylä, Gerontology and Public Health, Master's thesis 35 pages.

Frailty is a geriatric syndrome, which increases the risk for disability, hospitalization and mortality. However, the key element in preventing frailty is adequate physical activity. The purpose of this study was to investigate the effect of physical activity counseling on the phenotype of frailty. The phenotype of frailty includes five elements: slowness, weakness, exhaustion, low physical activity, and weight loss. In addition, the other purpose of this study was to investigate the effect of physical activity counselling regarding the expression of frailty in elderly people.

The study is part of the Screening and Counseling for Physical Activity and Mobility in Older People project (SCAMOB), and it is a randomized controlled trial. The study involved 632 subjects who were 75- to 81-year-old, living independently in Jyväskylä. This study is a secondary analysis involving 577 participants. The study researchers carried out initial measurements, which examined the participants' physical activity, as well as functional capacity. The intervention group received individual, approximately one-hour physical activity counselling session from a physiotherapist, and in a two-year follow-up period, physiotherapist made regular telephone contact with participants from the intervention group. After intervention, control measurements were taken. Low physical activity and exhaustion were measured by participants' self-assessments. Weakness was assessed by handgrip, slowness by walking test and weight by body mass index. These phenotypes of frailty variables built up frailty variable: the expression of three or more elements on phenotypes of frailty variables means frailty. The impact of physical activity counseling on frailty and phenotype elements was evaluated according to McNemar test, and the effect of the expression of the syndrome was examined with the generalized linear model (GLM).

The results showed that the effect of physical activity counseling was statistically significant regarding exhaustion ($p = 0.035$). After the intervention, there were less persons in the intervention group who had expression on exhaustion than in the control group. After intervention there were also more physically active persons in the intervention group than in the control group. The effect of physical activity counseling on the expression of frailty was not a statistically significant.

The results of this study confirm previous research in which physical activity counseling has helped to increase older people's physical activity. Frailty will require further research in which the study design is based on focusing physical activity counseling on the elderly who have frailty or risk factors to frailty

Keywords; frailty, older people, physical activity counseling, physical activity, functional capacity

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO	1
2 HAURAUUS-RAIHNAUSOIREYHTYMÄ	3
2.1 Hauraus-raihnausoireyhtymän etiologia ja patofysiologia	3
2.2 Hauraus-raihnausoireyhtymän kliininen arviointi	5
2.3 Hauraus-raihnausoireyhtymän ja sen esiasteen esiintyvyys	8
2.4 Hauraus-raihnausoireyhtymän ennaltaehkäisy ja hoito	9
2.5 Hauraus-raihnausoireyhtymän vaikutukset iäkkään ihmisen toimintakykyyn	11
3 LIIKUNTANEUVONTA	12
3.1 Liikuntaneuvonnan sisältö ja vaikuttavuus	12
3.2 Liikuntaneuvonnan vaikuttavuus ikääntyneillä ihmisillä	13
4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	15
5 TUTKIMUKSEN AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT	16
5.1 Tutkimuksen kulku	16
5.2 Tutkimuksen eettisyys	18
5.3 Päämuuttajat ja taustamuuttajat	18
5.4 Aineiston analyysi	20
6 TULOKSET	21
7 POHDINTA	23
LÄHTEET	28

1 JOHDANTO

Hauraus-raihnausoireyhtymä (HRO, frailty, gerastenia) on geriatrinen syndrooma, jonka käsite alkoi muotoutua 1980-luvulla (Strandberg ym. 2006). Aiemmin käytettiin mm. hauras vanhus -käsitettä, mutta erillisenä oireyhtymänä sitä on pidetty vasta 2000-luvun alkupuolelta lähtien (Strandberg ym. 2006). Oireyhtymä on biologisilta mekanismeiltaan hyvin monimutkainen ilmiö ja sen kehittymisen taustalla on useita riskitekijöitä (Heuberger 2011; Sanders ym. 2011; Gobbens & van Assen 2014; Hubbard ym. 2014). Näistä riskitekijöistä tärkeimpänä nähdään elämäntapoihin liittyvät tekijät, joista virheellinen ravitsemus ja vähäinen fyysinen aktiivisuus keski-ikässä ovat yhteydessä hauraus-raihnausoireyhtymän kehittymiseen vanhuusiässä (Bortz 2002; Strandberg ym. 2006.; Heuberger 2011)

HRO:n määritelmästä ei ole vielä yhtenäistä konsensusta, mutta oireyhtymään liittyvät fysiologiset tunnusmerkit ja fenotyyppi on määriteltävissä muun muassa Friedin mittarilla (Fried ym. 2001). Mittarin mukaisesti oireyhtymän tunnusmerkkejä ovat heikkous, tahaton laihtuminen, kävelynopeuden hidastuminen, uupumus ja vähäinen fyysinen aktiivisuus (Fried ym. 2001). Epidemiologisten tutkimusten perusteella HRO:ta esiintyy 5-10 prosentilla kotona asuvista iäkkäistä ihmisistä (Fried ym. 2001; Strandberg ym. 2011). Oireyhtymän esiastetta (prefrailty) voidaan kuitenkin todeta 30-40 prosentilla kyseisestä väestöstä (Strandberg ym. 2011; Buttery ym. 2015; Sergi ym. 2015).

HRO:n esiasteessa olevien iäkkäiden ihmisten tunnistaminen ja havaitseminen olisi ensiarvoisen tärkeää, sillä HRO johtaa iäkkään ihmisen toimintakyvyn heikkenemiseen ja lisää sekä laitoshoitoon joutumisen, että kuolleisuuden riskiä (Fried ym. 2001; Strandberg & Pitkälä 2007). HRO:n ennaltaehkäisy on merkittävää myös kansantaloudellisesti, sillä pelkästään itsenäisenä tekijänä se ennustaa terveydenhuollon kasvavia kustannuksia (Son ym. 2015).

HRO:n ennaltaehkäisyssä ja hoidossa avaintekijänä on iäkkään ihmisen riittävä fyysinen aktiivisuus. Liikuntainterventioilla on pystytty osoittamaan, että fyysistä toimintakykyä voidaan parantaa tai ylläpitää, vaikka iäkkäällä ihmisellä olisikin hauraus-raihnausoireyhtymä tai sen esiaste (Chin A Paw ym. 2001; Binder ym. 2002; Gill ym. 2002; Brown ym. 2006; Giné-Garriga ym. 2010). Myös liikuntaneuvonnan avulla on pystytty lisäämään iäkkäiden ihmisten

fyysistä aktiivisuutta (Hirvensalo ym. 2003) ja vaikutukset ovat olleet myös pitkäaikaisia (Rasinaho ym. 2013). Liikuntaneuvonnalla on todettu olevan myös positiivista vaikutusta iäkkäiden ihmisten fyysiseen toimintakykyyn sekä hyvinvointiin (van Hoecke ym. 2014).

Sosiaali- ja terveysministeriön ikääntymispolitiikan tavoitteena on edistää iäkkäiden ihmisten toimintakykyä ja itsenäistä elämää (Sosiaalisesti kestävä Suomi 2020, 2010). Tätä tavoitetta pyritään edistämään muun muassa Ikäinsituutin Liikkeellä voimaa vuosiin –ikäihmisten liikunnan kansallisella toimenpideohjelmalla, jonka tavoitteena on lisätä liikuntaneuvontaa ja –toimintaa sekä esteettömiä ja turvallisia liikkumisympäristöjä ikääntyneille ihmisille (Liikunta ja Ikääntyminen, 2013).

Tämän pro gradu –tutkielman tarkoituksena on selvittää liikuntaneuvonnan vaikutusta ikääntyneiden ihmisten hauraus-raihnausoireyhtymään. Näkökulma painottuu HRO:n fenotyyppiin ja sen arviointiin oireyhtymän fyysisten tekijöiden perusteella Friedin mittarin (2001) mukaisesti.

2 HAURAUUS-RAIHNAUSOIREYHTYMÄ

Hauraus-raihnausoireyhtymällä tarkoitetaan iäkkään ihmisen yleisen terveydentilan heikkoutta, jota ei suoranaisesti voida liittää mihinkään sairauteen (Strandberg ym. 2006). HRO nähdään biologisena oireyhtymänä, jossa iäkkään ihmisen stressinsietokyky on laskenut heikentäen kumulatiivisesti elimistön fysiologisia toimintoja. (Fried ym. 2001; Strandberg ym. 2006). Stressinsietokyvyn laskun taustalla on useiden elinjärjestelmien, kuten lihaksiston, luuston, verenkierroelimistön sekä hormoni- ja immuunijärjestelmän reservien vähentyminen (Strandberg ym. 2006). HRO voidaan erottaa monisairastavuudesta ja siihen liittyvästä toimintakyvyn heikkenemisestä, vaikka ne usein esiintyvätkin samanaikaisesti pahentaen toinen toistaan (Fried ym. 2004; Strandberg ym. 2006).

Fried ym. (2001) määrittelemän hauraus-raihnausoireyhtymän fenotyypin tunnusmerkit näkyvät pienentyneessä vartalon massassa sekä lihasvoiman, kestävyuden, tasapainon, liikuntakyvyn ja fyysisen aktiivisuuden heikentymisessä. Strandberg ym. (2006) mukaan HRO:n tunnusmerkkeihin kuuluvat lisäksi poikkeavuudet liikkeiden säätelyssä ja kognitiossa. HRO:n yhtenä yleisimpänä tunnusmerkkinä pidetään sarkopeniaa ja sen aiheuttamaa lihasvoiman heikkenemistä. Painonlaskua ja laihuutta ei voida kuitenkaan pitää hauraus-raihnausoireyhtymän edellytyksenä, vaan oireyhtymästä voi kärsiä myös ylipainoinen iäkäs (Rockwood 2005).

2.1 Hauraus-raihnausoireyhtymän etiologia ja patofysiologia

Hauraus-raihnausoireyhtymän kehittymisen taustalla vaikuttavia tekijöitä ei pystytä vielä täysin selittämään (de Vries ym. 2011), mutta viimeaikaisten tutkimusten tulokset tukevat hypoteesia siitä, että HRO:n kehittyminen on useita riskitekijöitä sisältävä prosessi (Sanders ym. 2011; Gobbens & van Assen 2014; Hubbard ym. 2014).

Bortzin (2002) kirjallisuuskatsauksessa oireyhtymän tärkeimpinä etiologisina tekijöinä on käsitelty geneettisiä tekijöitä, erilaisia sairauksia ja vammoja, elämäntapoihin liittyviä tekijöitä sekä ikääntymistä. Geneettisten tekijöiden osuus HRO:n kehittämisessä nähdään suhteellisen pienenä, mutta sairaudet ja vammat voivat monella tapaa voimakkaasti provosoida ja edistää HRO:n syntyä (Bortz 2002). Kroonisten sairauksien aiheuttama kuormitus voi

edesauttaa HRO:n kehittymistä (Sanders ym. 2011). Moni iäkkäille tyypillinen krooninen sairaus voi myös johtaa fyysisen aktiivisuuden vähenemiseen ja sitä kautta katabolisen, eli lihasmassaa vähentävän prosessin kiihtymiseen (Bortz 2002).

Bortzin (2002) kirjallisuuskatsauksen perusteella elämäntapatekijät ovat todennäköisesti merkittävimpiä taustatekijöitä hauraus-raihnausoireyhtymän kehittymisessä. Elämäntapatekijöistä erityisesti vääränlainen ravitsemus ja vähäisen liikunta ovat avaintekijöitä HRO:n kehittymiselle (Bortz 2002; Strandberg ym. 2006; Heuberger 2011). Vääränlaisella ravitsemuksella tarkoitetaan aliravitsemusta vanhuusiällä sekä virheellistä ravitsemusta tai ylipitsemystä ennen vanhuusikää. Ylipitsemukseen liittyy lisäksi haitallisia seurauksia, kuten metabolista oireyhtymää ja tyypin 2 diabetesta (Bortz 2002, Strandberg ym. 2006). Ylipitsemus ennen vanhuusikää altistaa metabolisen oireyhtymän ja tyypin 2 diabeteksen ohella ateroskleroosille (valtimotaudille), elimistön tulehdustilalle ja kognitiiviselle heikentymiselle, jotka vanhuusiässä lisäävät oireyhtymään sairastumisen riskiä (Strandberg ym. 2006). Vanhuusiässä aliravitsemus sekä vähäinen liikkuminen kiihdyttävät lihasmassan pienenemistä, joka johtaa lihasvoiman vähenemiseen ja lopulta sarkopeniaan, edistäen näin HRO:n kehittymistä (Bortz 2002; Strandberg ym. 2006; Heuberger 2011).

Biologisilta mekanismeiltaan hauraus-raihnausoireyhtymä on hyvin monimutkainen ja monitahoinen ilmiö (Heuberger 2011). Tähän mennessä on pystytty kuitenkin selvittämään useita erilaisia elimistön säätelymekanismeja, joiden häiriintyminen johtaa samanaikaisesti eri elinjärjestelmien vaurioitumiseen (Strandberg ym. 2006).

HRO:n monitahoisuutta on kuvattu hypoteettisella mallilla, ns. hauraus-raihnausoireyhtymän polulla, jossa molekyyli-tason syinä nähdään oksidatiivinen stressi, lyhentyneet telomeerit, mitokondrioiden väheneminen, DNA:n vauriot sekä solujen vanheneminen (Walston ym. 2006). Walston ym. (2006) mukaan elimistön tulehdukselliset sairaudet johtuvat osittain näistä tekijöistä ja samalla ne lisäävät molekyyli-tason vaurioita. Nämä muutokset johtavat heikentyneeseen fysiologiaan, jolloin elimistössä vallitsee jatkuva tulehduksellinen tila. Elimistön tulehdustilassa erilaiset hormonit ja biomarkerit edesauttavat sarkopenian, osteopenian (luun mineraalitiheyden alenema) ja anoreksian kehittymistä sekä vaikuttavat näiden kautta haitallisesti veren hyytymistekijöihin, sokeriaineenvaihduntaan, kognitiivisiin toimintoihin ja vastustuskykyyn. Näiden tekijöiden yhteisvaikutuksesta kehittyy HRO:n kliininen kuva (Walston ym. 2006).

Elämäntapa- ja fysiologisten tekijöiden lisäksi hauraus-raihnausoireyhtymän taustalla voidaan nähdä myös iäkkään sosioekonominen asema (St. John ym. 2013; Hoogendijk ym. 2014). Vähävaraisilla ja matalasti koulutetuilla iäkkäillä on havaittu suurempi riski sairastua oireyhtymään kuin korkeasti koulutetuilla ja tulotasoonsa tyytyväisillä iäkkäillä (St. John ym. 2013; Hoogendijk ym. 2014). HRO:n ja sosioekonomisen aseman yhteyden taustalla voi olla samoja tekijöitä, joita on havaittu muun muassa koulutustasoa ja elämäntapatekijöitä verrattaessa. Korkeammin koulutetuilla on todettu olevan terveellisemmät elämäntavat ja vähemmän elämäntapatekijöistä johtuvia sairauksia kuin matalasti koulutetuilla (Hoogendijk ym. 2014).

2.2 Hauraus-raihnausoireyhtymän kliininen arviointi

Hauraus-raihnausoireyhtymän kliininen arviointi tehdään pääosin fysiologisten määritelmien perusteella (Kim ym. 2014). Yleisesti käytetään testejä, jotka mittaavat yhtä tai useampaa toiminnallista tekijää, kuten fyysistä aktiivisuutta, ravitsemusta, kognitiivista toimintakykyä ja voimakapasiteettia (Kim ym. 2014). Strandberg ym. (2006) mukaan HRO voidaan todentaa myös laboratoriolöydöksillä. HRO:n biokemiallisia merkkejä ovat matala kolesteroli- ja albumiinipitoisuus, sekä lievä anemia, jotka liittyvät aliravitsemukseen. Veren suurentunut homokysteiinipitoisuus, sekä herkän C-reaktiivisen proteiinin (CRP, tulehdusarvo) pitoisuuden kasvu liittyvät ateroskleroosiin ja matala kreatiniiniarvo sarkopeniaan (Strandberg ym. 2006).

Hubbard ym. (2014) kuvaa hauraus-raihnausoireyhtymän arvioinnin monijakoisuutta. HRO:ta on mahdollista arvioida pelkästään kliinisenä oireyhtymänä, esimerkiksi käyttämällä arvioinnin pohjana fenotyyppiin perustuvaa Friedin mittaria. Toinen arviointitapa on lääkärin tai muun terveydenhuollon ammattilaisen oma subjektiivinen näkemys oireyhtymän kehittymisestä. Kolmannessa arviointimallissa HRO nähdään kokonaisvaltaisemmin usean tekijän aiheuttamana moniulotteisena riskitilana, joka johtuu erilaisten vajaatoimintojen kasaantumisesta. (Hubbard ym. 2014).

Hauraus-raihnausoireyhtymän arvioinnissa käytettäviä mittareita

Hauraus-raihnausoireyhtymän arviointiin on käytettävissä kymmeniä erilaisia mittareita (Abellan van Kan ym. 2008; de Vries ym. 2011; Kim ym. 2014). Toimintakykyä testaavien

mittareiden lisäksi käytetään myös kyselylomakkeita, joiden avulla voidaan selvittää muun muassa fyysisen aktiivisuutta ja ravitsemusta (Kim ym. 2014).

Yksi käytetyimmistä mittareista on Friedin mittari (Fried ym. 2001), josta käytetään myös nimitystä Cardiovascular Health Study –mittari. Mittari perustuu HRO:ssa esiintyvään viiteen osatekijään: heikkous, kävelynopeuden hidastuminen, tahaton laihtuminen, uupumus ja vähäinen fyysinen aktiivisuus (Fried ym. 2001). Friedin mittarilla heikkoutta määritellään mitaamalla käden puristusvoima dynamometrillä, mittauksessa käytetään hallitsevaa kättä ja tulokseksi lasketaan paras kolmesta yrityksestä. Tulokset tulkitaan sukupuolen mukaisesti niin, että miehillä käden puristusvoiman ollessa 30 kg tai alle ja naisilla 18 kg tai alle, tulos katsotaan heikoksi. Kävelynopeutta mitataan neljän metrin kävelytestillä ja jos matkaan käytetty aika on yli kuusi sekuntia, katsotaan kävelynopeus hitaaksi. Uupumusta sekä fyysistä aktiivisuutta ja painon muutoksia selvitetään kyselytesteillä. Uupumiskyselyssä vastaukset pisteytetään ja fyysistä aktiivisuutta selvittävässä kyselyssä lasketaan aktiivisuuden perusteella viikoittainen kalorinkulutus, jonka tulisi olla korkeintaan 90 kilokaloria viikossa. Tahattomana laihtumisena pidetään vähintään 10 prosentin painonlaskua verrattuna 60-vuotiaana vallinneeseen painoon tai paino on laskenut vähintään viisi kilogrammaa kuluneen vuoden aikana. Vähintään kolmen aiemmin kuvatun osatekijän esiintyminen tarkoittaa HRO:ta, yhden tai kahden osatekijän esiintyminen merkitsee HRO:n esiastetta (prefrailty) (Fried ym. 2001).

Brown ja Sinacore (2000) ovat muokanneet Physical performance test –mittarin määrittelemään lievää ja keskivaikeaa hauraus-raihnausoireyhtymää. Mittari sisältää kahdeksan eri osaluuetta (tasapainotesti, tuolista ylösnousu, kirjan nosto, takin pukeminen ja riisuminen, kolkon poimiminen lattialta, 360 asteen käänös, kävelytesti sekä portaiden nousu), jotka pisteytetään ja pistesumman perusteella arvioidaan sekä HRO:n ilmenemistä, että sen astetta (Brown & Sinacore 2000).

Fyysisiin mittareihin lukeutuu lisäksi Gillin mittari, joka koostuu kahdesta osatekijästä, heikkoudesta ja kävelynopeuden hidastumisesta (Kim ym. 2014). Gillin mittarissa (lihas)heikkoutta mitataan tuolitestillä, jossa tuolista tulee nousta seisomaan ilman käsien tukea ja kävelynopeutta mitataan yhteensä kuuden metrin matkalta (Kim ym. 2014). Jos tuolista seisomaan nousu ei onnistu ilman käsiä ja kävelynopeus todetaan hitaaksi, voidaan mittarin perusteella iäkkäällä ihmisellä todeta HRO (Kim ym. 2014). Gillin kriteeristön tapaisia yksinkertaisia HRO:n fyysisiä tekijöitä mittaavia testejä ovat muun muassa yhdellä jalalla seisomi-

nen, Timed ”Up and Go” –testi (TUG), sekä kolmen metrin edestakaisen kävelyn nopeutta mittaava testi (Morley ym. 2002). Poikkeama jokaisessa yksittäisessä testissä, esimerkiksi kolmen metrin kävelytestiin käytetty aika on yli 10 sekuntia, merkitsee HRO:ta (Morley ym. 2002).

Hauraus-raihnausoireyhtymän kokonaisvaltaisuutta ja sen fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista ulottuvuutta kuvaava mittari on Frailty Index (FI) (de Vries ym. 2011). Frailty Indexin avulla voidaan huomioida fyysisten tekijöiden (ravitseminen, fyysinen aktiivisuus, liikuntakyky, voima ja energia) lisäksi psyykkiset tekijät (kognitio ja mieliala) sekä sosiaaliset tekijät (sosiaalisten kontaktien ja sosiaalisen tuen määrä). Frailty Indexin lisäksi Tilburg Frailty indicator sisältää fyysisten tekijöiden lisäksi psyykkisen ja sosiaalisen osa-alueen. Tilburg Frailty indicator on kyselymittari, jossa HRO:n arviointi perustuu iäkkään ihmisen omaan arvioon (Gobbens ym. 2012).

Hauraus-raihnausoireyhtymän näkemykselliset erot ulottuvat määritelmän lisäksi myös mittareihin. Abellan van Kan ym. (2008) vertaillessa eri tutkimusaineistoja ja niiden pohjalta rakennettuja mittareita, GAP (Geriatric advisory panel) päätyi johtopäätökseen, jossa HRO tulisi nähdä toimintakyvyn heikkenemistä edeltävänä tekijänä, jolloin heikentynyttä toimintakykyä (disability) ei tulisi käyttää oireyhtymän määrittelyssä tai mittareissa. Abellan van Kan ym. (2008) toteaa johtopäätöksen perusteella, että kävelynopeuden mittaaminen olisi käyttökelpoisin mittari HRO:n arviointiin niin tutkimus-, kuin kliinisessäkin käytössä.

Bouillon ym. (2013) tutkivat käytössä olevien HRO –mittareiden lukumäärää ja käyttömääriä sekä sitä, kuinka mittareiden validiteetti ja reliabiliteetti oli arvioitu. Katsauksen perusteella löytyi 27 erilaista mittaria, joista selkeästi eniten oli käytetty Friedin mittaria ja toiseksi käytetyin mittari oli Frailty Index (FI). Validiteetin ja reliabiliteetin osalta vain kaksi mittaria, Clinical frailty scale ja Edmonton frail scale täyttivät hyväksyttävän reliabiliteetin ja validiteetin vaatimuksen. Friedin mittarin ja Frailty Index –mittarin validiteetit täytyivät laajan käytön vuoksi, mutta reliabiliteettia ei ollut testattu. HRO:n määritelmään liittyvät eriävät näkemykset on nähtävissä myös mittareiden vaihteluissa, jolloin yhteneväisten tulosten saaminen eri mittareilla on epävarmaa. (Bouillon ym. 2013.)

2.3 Hauraus-raihnausoireyhtymän ja sen esiasteen esiintyvyys

Hauraus-raihnausoireyhtymän esiintyvyytutkimusten osalta on huomioitava, että oireyhtymän määrittelyyn liittyvät eri näkemykset ja mittareiden eroavaisuudet näkyvät myös HRO:n esiintyvyyden vaihteluissa, jolloin tuloksia on vaikea vertailla tai yleistää. Pääosin tämän kappaleen esiintyvyytutkimuksissa on käytetty Friedin mittaria, joten näiden tutkimusten tulokset ovat vertailtavissa.

HRO:n esiasteen ja sydän- ja verisuonisairauksien riskitekijöiden yhteyttä selvittäneessä tutkimuksessa esiasteen esiintyvyys 65-96 -vuotiailla kotona asuvilla iäkkäillä oli 40 prosenttia. (Sergi ym. 2015). Buttery ym. (2015) tutkimuksessa HRO:n esiasteen esiintyvyys 65-79 –vuotiailla kotona asuvilla iäkkäillä oli 40,4 prosenttia, eli lähes vastaava kuin Sergi ym. (2015) tutkimuksessa. Bandeen-Rochen ym. (2015) tutkimuksessa 45 prosentilla tutkittavista todettiin hauraus-raihnausoireyhtymän esiaste. Kaikissa edellä mainituissa tutkimuksissa HRO:n arvioinnissa käytettiin Friedin mittaria.

Santos-Eggimanin ym. (2009) laajassa väestötutkimuksessa selvitettiin HRO:n esiintyvyyttä kotona asuvilla, yli 50-vuotiailla henkilöillä. Tässä tutkimuksessa käytettiin hieman muunneltua Friedin mittaria HRO:n määrittelyssä. Tulosten perusteella HRO:n esiaste todettiin 50-64 –vuotiaista 37 prosentilla ja yli 64-vuotiailla miehillä 42 prosentilla ja naisilla 43 prosentilla. Yli 64-vuotiailla miehillä varsinainen HRO todettiin 12 prosentilla ja yli 64-vuotiailla naisilla 21 prosentilla. (Santos-Eggiman ym. 2009).

Gale ym. (2014) tutkimuksessa selvitettiin hauraus-raihnausoireyhtymän esiintyvyyttä yli 60-vuotiailla kotona asuvilla englantilaisilla iäkkäillä ja HRO:n määrittelyssä käytettiin Friedin mittaria. Song ym. (2010) tutkimuksessa selvitettiin HRO:n esiintyvyyttä 65-102-vuotiailta kotona asuvilta kanadalaisilta ja oireyhtymän arvioinnissa käytettiin Frailty Index mittaria (FI). Galen ym. (2014) tutkimuksen perusteella HRO:n esiintyvyys yli 60-vuotiailla iäkkäillä oli keskimäärin 14 prosenttia ja Songin ym. (2010) tutkimuksessa oireyhtymä todettiin 23 prosentilla yli 65-vuotiaista. Gale ym. (2014) tuloksia HRO:n keskimääräisestä esiintyvyydestä yli 60-vuotiaiden ikäryhmissä tukee myös Kulmalan ym. (2014a) suomalainen tutkimus, jossa oireyhtymä todettiin 14 prosentilla 76-100-vuotiaista tutkittavista.

Eroista huolimatta Songin ym. (2010) ja Galen ym. (2014) tutkimukset osoittavat, että hauraus-raihnausoireyhtymän esiintyvyys kasvaa vanhemmissa ikäluokissa ja esiintyvyys on prosentuaalisesti suurempaa naisilla. Gale ym. (2014) tutkimuksessa 90-vuotiaiden ja tätä vanhempien ikäryhmässä HRO:n esiintyvyys oli 65 prosenttia. Song ym. (2010) tutkimuksessa oireyhtymän esiintyvyys 85-vuotiaiden ja tätä vanhempien ikäryhmässä oli 43 prosenttia.

Laitoshoidossa olevien ikääntyneiden hauraus-raihnausoireyhtymän esiintyvyyttä on tutkittu verraten harvoin (Joosten ym. 2014). Hubbard ym. (2009) tutkimuksessa vertailtiin laitoshoidossa olevien, kuntoutusjaksolla olevien sekä itsenäisesti kotona asuvien iäkkäiden HRO:n esiintyvyyttä. Tutkimuksessa käytettiin kahta erilaista oireyhtymän arvioinnissa käytettävää mittaria sekä lisäksi tutkijoiden soveltamaa mallia. Tulosten perusteella laitoshoidossa olevista kaikilla oli HRO. Kuntoutusjaksolla olevista 73 prosentilla ja itsenäisesti kotona asuvista 10 prosentilla todettiin HRO (Hubbard ym. 2009). Joosten ym. (2014) tutkimuksessa sairaalahoitoon joutuneilla yli 70-vuotiailla iäkkäillä ihmisillä HRO:n esiintyvyys vaihteli 32-40 prosentin välillä oireyhtymän arvioinnissa käytetystä mittarista riippuen.

2.4 Hauraus-raihnausoireyhtymän ennaltaehkäisy ja hoito

Hauraus-raihnausoireyhtymän ennaltaehkäisyn perustana pidetään elinikäistä liikunnan harrastamista sekä ruokavaliota, joka edistää valtimoiden terveyttä ja ennaltaehkäisee ylipainoa ennen vanhuusikää (Strandberg ym. 2006). Joillakin tietyillä lääkkeillä, kuten verenpainetta alentavilla angiokonvertaasientsyymin (ACE) estäjillä ja dyslipidemiaa alentavilla statiineilla voi olla myös vaikutuksensa HRO:n ehkäisyssä (Carter ym. 2005; Strandberg ym. 2006). Oireyhtymän ennaltaehkäisyyn on osoitettu liittyvän myös psykologisia tekijöitä. Gale ym. (2014) pitkittäistutkimuksen mukaan iäkkään ihmisen kokema psyykkinen hyvinvointi voi ennaltaehkäistä HRO:n kehittymistä.

Fried ym. (2004) mukaan hauraus-raihnausoireyhtymän asteittainen kehittyminen mahdollistaa oireyhtymän toteamisen jo esivaiheessa (prefrailty). Riskitekijöiden varhaisen toteamisen avulla oireyhtymän kehittymistä voidaan hidastaa ja seurauksia ennaltaehkäistä. HRO:n riskiryhmään kuuluvien iäkkäiden ihmisten tunnistaminen on erityisen tärkeää siihen liittyvien seurausten ennaltaehkäisemiseksi. Näin iäkkään toimintakykyä, kotona asumista ja myös itsensä määräämisoikeutta pystyttäisiin tukemaan mahdollisimman pitkään (Fried ym. 2004).

Jo 1980- ja 90-luvuilla tehdyissä tutkimuksissa havaittiin, että fyysisesti aktiivisella elämäntavalla voidaan sekä ennaltaehkäistä, että hoitaa useita kroonisia sairauksia, kuten sydän- ja verisuonisairauksia ja depressiota (Taylor ym. 1985; Eaton, 1992). Liikunnalla on havaittu runsaasti positiivisia vaikutuksia myös ikääntymisen aiheuttamaan fyysisen toimintakyvyn laskuun (Bergström ym. 2008; Hartmann ym. 2009; Bolam ym. 2011). Fyysisellä aktiivisuudella ja liikuntainterventioilla voidaan vaikuttaa positiivisesti HRO:ta sairastavien iäkkäiden ihmisten fyysiseen toimintakykyyn sekä pystyään hidastamaan oireyhtymän etenemistä (Chin A Pawn ym. 2001, Binder ym. 2002, Brown ym. 2006, Giné-Garriga ym. 2010). Lupaavia tuloksia on saatu myös sekä terveyden edistämiseen ja sairauksien ennaltaehkäisyyn suunniteltujen interventioiden positiivisesta vaikutuksesta (Behm ym. 2014), että liikuntaneuvonnan vaikuttavuudesta (Gill ym. 2002).

Ng ym. (2015) tutkimus on tiettävästi ensimmäinen interventiotutkimus, jossa kotona asuvien iäkkäiden ihmisen hauraus-raihnausoireyhtymän hoitoa lähestyttiin neljällä eri interventio- muodolla: ravitsemusinterventiolla, liikuntainterventiolla ja kognitiivista kapasiteettia harjoit- tavalla interventiolla sekä näiden yhdistelmällä. Puolen vuoden interventiojaksojen jälkeen oli todettavissa, että kaikilla interventiomuodoilla pystyttiin vaikuttamaan HRO:n fenotyypin osatekijöihin positiivisesti. Vaikutukset näkyivät voimakkaimmin fyysisen aktiivisuuden li- sääntymisessä ja kävelynopeuden paranemisessa ja vaikutus oli nähtävissä vielä puolen vuo- den kuluttua intervention jälkeen (Ng ym. 2015).

Cameron ym. (2013) tutkimuksessa yksilöllisesti kohdennetulla vuoden kestäneellä liikunta- ja ravitsemusinterventioilla oli myöskin positiivinen vaikutus oireyhtymään ja sen osatekijöi- hin. Lisäksi intervention avulla kyettiin parantamaan interventioryhmäläisten liikuntakykyä. Sekä Ng ym. (2015), että Cameron ym. (2013) uskovatkin, että oikein kohdennetuilla inter- ventioilla oireyhtymää on mahdollista hoitaa ja siihen liittyviä seurauksia ennaltaehkäistä.

2.5 Hauraus-raihnausoireyhtymän vaikutukset iäkkään ihmisen toimintakykyyn

Vermeulen ym. (2011) kirjallisuuskatsauksen mukaan hauraus-raihnausoireyhtymää määrittävät fysiologiset tekijät, kuten kävelynopeuden hidastuminen ja lihasvoiman väheneminen, ennustivat päivittäisissä toiminnoissa (ADL, acitivity daily living) suoriutumisen heikentymistä yli 65-vuotiailla kotona asuvilla iäkkäillä. Kävelynopeuden hidastuminen ja vähäinen fyysinen aktiivisuus ennustivat vahvimmin päivittäisten toimintojen heikentymistä, mutta myös lihasvoiman väheneminen, painon lasku, tasapainon heikkeneminen sekä alentunut kestävyys heikensivät päivittäisistä toiminnoista selviytymistä (Vermeulen ym. 2011).

Hauraus-raihnausoireyhtymässä tapahtuvilla fyysisten tekijöiden heikkenemisellä ja kognitiivisilla muutoksilla on todettu myös yhteys kaatumisriskin kasvamiseen ja kaatumisista johtuviin murtumiin erityisesti yli 75-vuotiailla iäkkäillä (de Vries ym. 2013). Päivittäisissä toiminnoissa selviytymisen heikkeneminen yhdistettynä kasvaneeseen kaatumisriskiin ja murtumiin lisää hauraus-raihnausoireyhtymää sairastavan iäkkään ihmisen todennäköisyyttä joutua laitoshoitoon ja kasvattaa myös kuolleisuuden riskiä (Fried ym. 2001; Feng ym. 2014).

Oireyhtymään voidaan liittää useita sairauksia, sillä sen on todettu lisäävän muun muassa depressio-oireiden ja muistisairauksien puhkeamisen riskiä (Feng ym. 2014; Kulmala ym. 2014b). On myös huomattava, että oireyhtymään vahvasti liittyvä sarkopenia heikentää jo itsenäisenä tekijänä liikuntakykyä ja fyysistä toimintakykyä (Marzetti & Leeuwenburg, 2006). HRO:n fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset osatekijät heikentävät myös oireyhtymää sairastavan elämänlaatua (Gobbens & van Assen 2014).

3 LIIKUNTANEUVONTA

Liikuntaneuvonta on osa terveydenhuollon ammattilaisten antamaa terveysneuvontaa, jonka tarkoituksena on tuoda potilaalle tai asiakkaalle tietoa fyysisen aktiivisuuden hyödyistä terveydelle ja hyvinvoinnille (Jacobson ym. 2005). Ammatillaisen toteuttama liikuntaneuvonta on tarkoituksellista ja tavoitteellista ja sitä ohjaa ammattitaitoon ja asiantuntemukseen perustuva tieto ja taito (Nupponen, 1998). Liikuntaneuvontaa toteuttavalla ammattilaisella tulisi olla myös erityistä osaamista terveysneuvonnan osana annettavaan liikuntaneuvontaan, sillä neuvonnassa tulisi huomioida yksiköllisesti ihmisen käyttäytymiseen liittyviä asioista, asiayhteys sekä mm. asiakkaan elämäntilanne (Nupponen, 1998).

3.1 Liikuntaneuvonnan sisältö ja vaikuttavuus

Liikuntaneuvonta voi olla sisällöltään yleisluontoista tai yksityiskohtaisempaa ja se voi koostua sekä vastavuoroisesta keskustelusta asiakkaan liikuntatottumuksista, että sisältää ohjeistusta fyysisen aktiivisuuden tehostamiseksi (Williams ym. 2007). Liikuntaneuvontaan liittyvä vastavuoroisuus osoittaa, että se on yhteistoiminnallista, vaatien sekä asiakkaan, että ammattilaisen aktiivisen osallistumisen päämäärän saavuttamiseksi (Nupponen, 1998). Liikuntaneuvontaan liittyvä keskustelu ja vuorovaikutuksellinen kanssakäyminen tekevät neuvonnasta myöskin asiakaslähtöistä, jolloin asiakkaan näkemykset ja tarpeet ohjaavat neuvontaa ja sen sisältöä (Nupponen, 1998).

Liikuntaneuvonnan käyttämien lähestymistapojen, ts. teoreettinen viitekehyksen on havaittu vaikuttavan liikuntaneuvonnan tehoon. Kokeellisissa ja satunnaistetuissa liikuntaneuvonta - tutkimuksissa on teoreettisena viitekehyksenä käytetty muun muassa sosiaalis-kognitiivista teoriaa (Bandura 1998) ja transteoreettista mallia (Prochaska & DiClemente 1982). Tutkimusten mukaan kuitenkin lähestymistavat, joissa on käytetty yhdistelmää useista käyttäytymisteoreettisista viitekehysistä, ovat olleet tuloksiltaan vaikuttavimpia (King ym. 2001; Brawley ym. 2003; Marcus ym. 2006).

Eryteisesti liikuntaneuvonnan, johon on yhdistetty seurantaa ja tukea, on todettu lisäävän neuvontaa saaneen fyysistä aktiivisuutta (Hirvensalo ym. 2003). Lisäksi tällaiset ohjelmat on todettu kustannustehokkaiksi (Murphy ym. 2012). Kansainvälisissä tutkimuksissa perustervey-

denhuollossa toteutetun liikuntaneuvonnan yleisyys on ollut alimmillaan 18% (Peek ym. 2008) ja korkeimmillaan 52 % (Cho ym. 2003). Liikuntaneuvonnan vähäisyyteen vaikuttivat terveydenhuollon ammattilaisen kiire ja tiedon tai koulutuksen puute (Douglas ym. 2006; Herbert ym. 2012).

3.2 Liikuntaneuvonnan vaikuttavuus ikääntyneillä ihmisillä

Ikääntyvien ihmisten kohdalla liikuntaneuvonnasta todennäköisesti hyötyvät eniten ne, joiden fyysinen toimintakyky on vielä hyvä, mutta joilla on toimintakykyä uhkaavia riskitekijöitä (Guralnik ym. 2003). Krooniset sairaudet ja heikentynyt terveydentila koetaan usein liikunnan esteeksi, mutta nämä tekijät huomioiva ja oikein kohdennettu liikuntaneuvonta mahdollistaa myös ikääntyneiden ja hauraiden ihmisten onnistuneen liikuntaharjoittelun (Heath & Stuart 2002).

Liikuntaneuvonnan avulla on pystytty lisäämään iäkkäiden ihmisten fyysistä aktiivisuutta (Hirvensalo ym. 2003) ja vaikutukset ovat olleet myös pitkäaikaisia (Rasinaho ym. 2013). Liikuntaneuvonnalla on todettu olevan myös positiivista vaikutusta iäkkäiden ihmisten fyysiseen toimintakykyyn sekä hyvinvointiin (van Hoecke ym. 2014), erityisesti kun neuvontaan on yhdistetty yksilöllinen harjoitusohjelma (Gill ym. 2002; Hillsdon ym. 2005). Iäkkäille suunnattuun liikuntaneuvontaan yhdistetty puhelinkontakteina tapahtuva seuranta ja tuki on tutkimusten perusteella osoittautunut vaikuttavaksi toimintamalliksi iäkkäiden ihmisten fyysisen aktiivisuuden lisäämisessä (Kerse ym. 2005; Pinto ym. 2005; Kolt ym. 2007; Rasinaho ym. 2013). Kiiskisen ym. (2008, 48-49) vaikuttavuus- ja kustannustehokkuuskatsauksessa selvä vaikuttavuusnäyttö aikuisväestössä oli henkilökohtaisella liikuntaohjauksella sekä interventioilla, jotka edistivät kohtuullisesti kuormittavaa liikuntaa eivätkä olleet välineriippuvaisia.

Liikuntaneuvonnalla pyritään vaikuttamaan ihmisen käyttäytymiseen ja tämä tuo omat haasteensa liikuntaneuvonnan rakentamiseen ja vaikuttavuuteen. Yleisesti elintapaohjausinterventioiden vaikuttavuuden osoittaminen on vaikeaa, eikä toistaiseksi ole olemassa yleisesti hyväksyttyä näkemystä siitä kuinka vaikuttavuusnäyttö voitaisiin terveyden edistämisesä määritellä (Salmela, ym. 2010). Kiiskinen ym. (2008) on luokitellut vaikuttavuusnäytön kolmeen tasoon, jossa heikoimman tason muodostaa ohjaustekniikan valitseminen vain asian-

tuntijoiden yhteisen näkemyksen perusteella. Toisessa tasossa elintapaohjauksen tekniikan valinta perustuu teorioihin, jotka pohjautuvat esimerkiksi epidemiologiseen näyttöön. Vahvin vaikuttavuusnäyttö on tekniikoilla, jotka pohjautuvat vaikuttaviksi todettuihin koe-kontrollitutkimuksiin. (Kiiskinen ym. 2008.)

Iäkkäiden ihmisten kohdalla on kuitenkin omia erityistekijöitään, joilla on vaikutusta liikuntaneuvonnan sisäistämiseen ja päämäärään, ihmisen liikuntakäyttäytymisen muuttumiseen. (Brawley, 2003). Ikääntyessä koetaan omaan terveydentilaan ja myöskin ympäristöön liittyviä esteitä, joiden vuoksi liikkumisen lisääminen voidaan nähdä vaikeana (Brawley, 2003). Lisäksi sosioekonominen asema ja koulutustausta (Brawley, 2003) ovat tekijöitä, joilla on vaikutusta liikuntaneuvonnan sisäistämiseen ja neuvojen noudattamiseen.

King & King (2010) mukaan iäkkäiden ihmisten käsitykset liikunnasta ja liikuntaneuvonnasta ovat myöskin kulttuuri- ja sukupolvisidonnaisia. Yhteiskunnalla ja sosiaalisella verkostolla (omaiset, ystävät, naapurit) onkin suuri rooli iäkkäiden ihmisten fyysisen toimintakyvyn ja liikuntamahdollisuuksien edistäjänä ja ylläpitäjänä. Yhteiskunnan tarjoama liikuntaneuvonta ja liikuntapalvelut yhdistettynä ympäristön esteettömyyteen toimivat liikkumisen mahdollistajana. Yleinen kannustava ilmapiiri niin iäkkään ihmisen lähipiirin kuin esimerkiksi mediankin taholta tukee omatoimista liikkumista ja liikunnan lisäämistä. (King & King 2010.)

4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää liikuntaneuvonnan vaikutusta yli 75-vuotiaiden ihmisten fyysiseen aktiivisuuteen, uupumisen kokemukseen, kävelynopeuteen, käden puristusvoimaan sekä painon laskuun. Näiden muuttujien avulla voidaan tarkastella liikuntaneuvonnan vaikutusta hauraus-raihnausoireyhtymän ilmenemiseen.

Tutkimuskysymykset ovat:

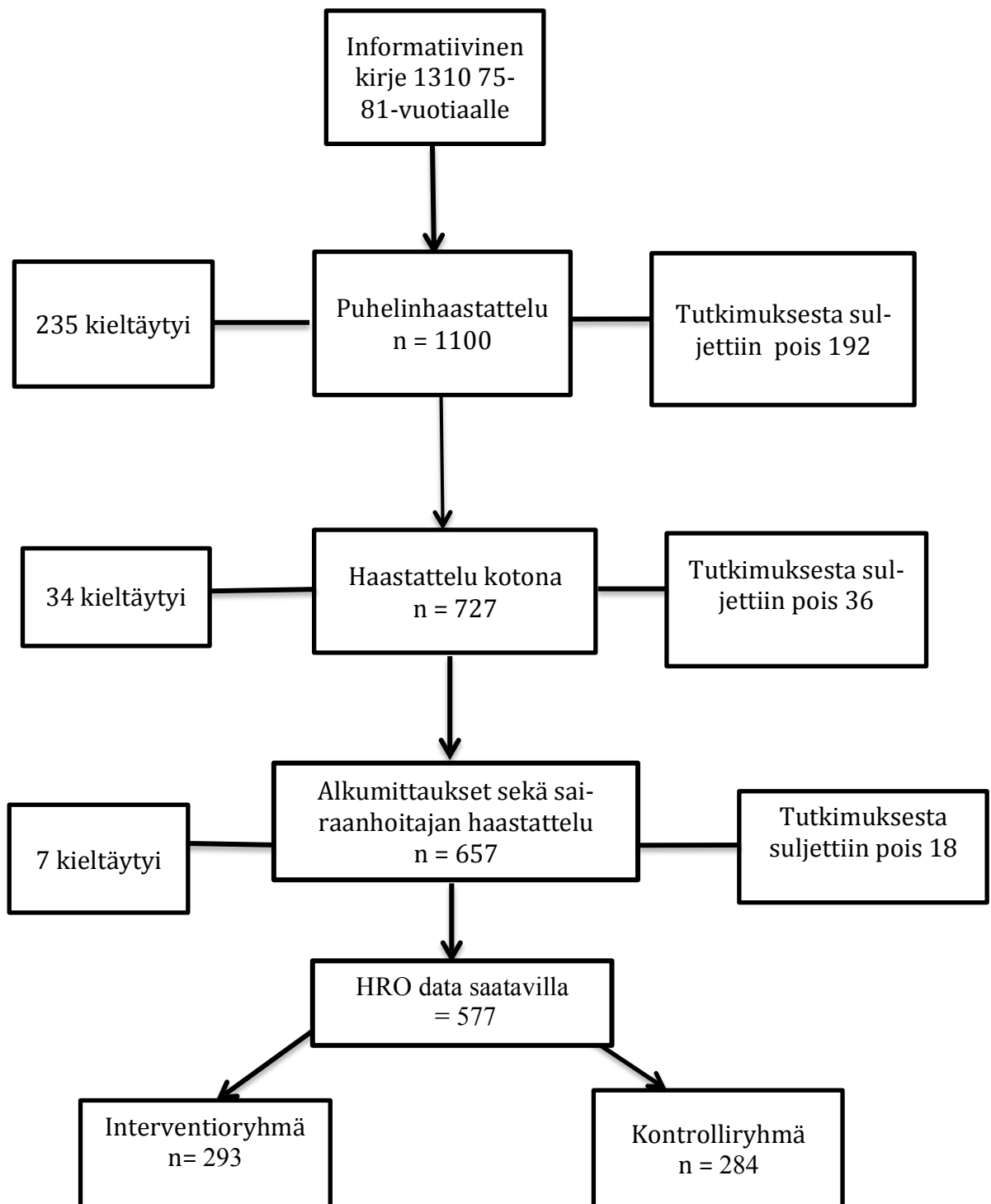
1. Onko liikuntaneuvonnalla vaikutusta yli 75-vuotiaan henkilön fyysiseen aktiivisuuteen, uupumisen kokemiseen, kävelynopeuteen, käden puristusvoimaan sekä painon laskuun?
2. Onko liikuntaneuvonnalla vaikutusta hauraus-raihnausoireyhtymään ja sen kehittymiseen?

5 TUTKIMUKSEN AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT

Tässä pro gradu –tutkielma on osa Jyväskylän yliopiston Screening and counseling for physical activity and mobility in older people (SCAMOB) –tutkimusta ja sekundäärianalyysi kyseisestä aineistosta. Tutkimus on satunnaistettu, kontrolloitu tutkimus, jonka tiedot on kerätty vuosina 2003-2005. Tutkittavat olivat 75-81 -vuotiaita itsenäisesti asuvia iäkkäitä ihmisiä, jotka asuivat Jyväskylässä. Tutkimuksen tavoitteena oli iäkkäiden henkilöiden fyysisen aktiivisuuden lisääminen ja liikkumiskyvyn ongelmien kehittymisen hidastaminen. Tutkimukseen valittiin tutkittavia, jotka todennäköisimmin hyötyisivät tutkimusinterventiosta. Tässä sekundäärianalyysissä sovellettiin hauraus-raihnausoireyhtymän fenotyyppiä kuvaavaa Friedin määritelmää (2001) ja tutkimusjoukko tähän tutkielmaan valikoitui fenotyypin määritelmän perusteella.

5.1 Tutkimuksen kulku

Tutkimuksesta lähetettiin kirje jokaiselle (1310) 75-81 -vuotiaalle Jyväskylän kaupungin alueella asuvalle iäkkäälle henkilölle. Kirjeen lähettämisen jälkeen tutkittaviin otettiin puhelimitse yhteyttä haastattelua varten. Puhelinhaastattelulla tiedusteltiin henkilön suostumusta tutkimukseen, sekä selvitettiin kysymysten avulla liikunta-aktiivisuutta, näkemystä omasta terveydentilasta sekä liikuntakyvystä. Tässä vaiheessa 1100 henkilöä halusi osallistua tutkimukseen, mutta 162 heistä jäi pois liikuntavaikeuksien, muistihäiriön tai sen vuoksi, että henkilö oli jo saavuttanut tavoitellun fyysisen aktiivisuuden tason. Kotona tapahtuvaan haastatteluun toteutettiin 732:lle tutkittavalle. Noin tunnin mittaisen haastattelun aikana annettiin tarkempi informaatio tutkimuksen sisällöstä sekä tehtiin muun muassa muistitestausta. Haastattelun ja muistitestin perusteella 36 henkilöä ei soveltunut tutkimukseen ja 34 kieltäytyi jatkotutkimuksista. 657 henkilöä osallistui fyysisiin testeihin sekä sairaanhoitajan suorittamaan haastatteluun. Heistä 530 oli sairaanhoitajan mukaan soveltuvia osallistumaan tutkimukseen ja 127 ohjattiin lääkärin jatkotutkimuksiin mahdollisten kontraindikaatioiden vuoksi. Lääkärin tutkimista 18 ei soveltunut tutkimukseen riskitekijöiden vuoksi ja lisäksi seitsemän henkilöä kieltäytyi tässä vaiheessa tutkimuksesta. Alkuperäiseksi tutkimusjoukoksi jäi 632 henkilöä, joista 577 valikoitui tähän sekundäärianalyysiin HRO:n fenotyypin määritelmän perusteella. Satunnaistamisen jälkeen interventoryhmässä oli 293 ja kontrolliryhmässä 284 henkilöä. (Kuva 1).



KUVA 1. Tutkimuksen kulkukaavio (Leinonen ym. 2007).

Interventioryhmään kuuluville fysioterapeutti toteutti yksilöllisen ja henkilökohtaisen liikuntaneuvonta –tapaamisen, jonka kesto oli noin 50 minuuttia. Liikuntaneuvonnassa kartoitettiin tutkittavan sen hetkistä fyysistä aktiivisuutta, motivaatiota liikunnan lisäämiseen ja päivittäiseen liikkumiseen sekä suuntautuneisuutta itsenäiseen liikkumiseen tai ryhmäliikuntaan. Kartoitusta käytettiin apuna liikkumisen esteinä olevien tekijöiden kartoittamisessa. Jyväskylän kaupungin liikuntatarjontaa, sekä kartoituksessa esiin tulleita asioita hyödynnettiin tutkittavalle suunnitellussa yksiköllisessä liikuntasuunnitelmassa. Suunnitelma tehtiin yhteistyössä tutkimukseen osallistuvan ja fysioterapeutin kanssa ja suunnitelma myös vahvistettiin allekirjoituksella liikuntaneuvonnan yhteydessä.

Liikuntaneuvonnan jälkeen fysioterapeutit tutkivat liikuntatottumusten muutosta säännöllisillä puhelinkontakteilla kahden vuoden seurantajakson aikana. Vuoden aikana toteutettiin neljä puhelua, joiden kesto oli noin 10-15 minuuttia per kerta. Puheluissa selvitettiin tutkittavan liikuntakäyttäytymistä ja tuettiin muutoksessa ja tavoitteiden saavuttamisessa. Seurantajakson aikana interventioryhmään kuuluneille järjestettiin lisäksi kaksi luentoa, joissa käsiteltiin ikääntymistä, toimintakyvyn heikkenemisen ehkäisyä, kotiliikuntamahdollisuuksia sekä liikuntaryhmätarjontaa.

5.2 Tutkimuksen eettisyys

Tutkimusprojektilla on Keski-Suomen sairaanhoitopiirin eettisen lautakunnan hyväksyntä. Tutkimuksen mittausmenetelmät sekä liikuntaneuvonta –ohjaus toteutettiin American College of Sport Medicinen (2000) ohjeistuksen mukaisesti. Kaikkia tutkimukseen osallistuneita informoitiin tutkimuksesta kirjallisesti ja lisätietoa annettiin puhelinhaastattelujen sekä kotona toteutettujen haastatteluiden yhteydessä. Tutkittavat, joille tehtiin kotihaastattelu ja mittaukset, antoivat kirjallisen suostumuksensa. Tämä suostumus sisälsi tiedot tutkimuksen kulusta sekä tutkittavien suostumuksen heidän terveystietojensa käytöstä.

5.3 Päämuuttajat ja taustamuuttuja

Tutkimuksen päämuuttajat ovat HRO –muuttuja sekä HRO:n fenotyypin osatekijät *uupumus*, *vähäinen fyysinen aktiivisuus*, *BMI alle 25*, *hitaus*, sekä *heikkous*. Taustamuuttujana on tutkit-

tavien sukupuoli. HRO:n osatekijöitä kuvaavat muuttujat rakennettiin Friedin kriteeristön pohjalta uudelleen luokittelemalla muuttujat kaksiluokkaisiksi niin, että arvo 0 = muuttuja ei ilmene ja arvo 1 = muuttuja ilmenee.

Tutkittavien kotona toteutetussa strukturoidussa haastattelussa selvitettiin päivittäisiin toimintoihin liittyviä vaikeuksia, liikuntarajoituksia, terveystyöskäytymistä sekä fyysistä aktiivisuutta. Uupumusta arvioitaessa tutkittavilta kysyttiin kykyä kävellä kahden kilometrin matkaa. Ne tutkittavat, jotka kykenivät kävelemään kyseisen matkan, kysyttiin tarkentavia kysymyksiä. Näitä kysymyksiä olivat: ”Tunteeko väsyvänsä?”, ”Tapahtuuko toiminta hitaasti?”, ”Joutuuko levähtämään välillä?”, ”Joutuuko käyttämään apuvälinettä?” ja ”Onko vähentänyt tai lakanut toteuttamasta kyseistä toimintaa?”. *Uupumusta* kuvaava muuttuja muodostettiin liikkumista kuvaavan ”Tunteeko väsyvänsä” –vastausvaihtoehdosta niin, että 0 = ei ja 1 = kyllä.

Tutkittavien tavanomaista fyysistä aktiivisuutta arvioitiin standardoiduilla kysymyksillä, jotka on modifioitu Grimbyn (1986) ikäänntyneiden ihmisten fyysistä aktiivisuutta kuvaavasta luokittelusta. Kysymykset sisälsivät seitsemän erilaista vastausvaihtoehtoa: ”Lepäilyä tai hyvin vähän fyysistä aktiivisuutta”, ”pääasiassa tekemistä paikallaan”, ”kevyttä ruumiillista toimintaa”, ”kohtuullista ruumiillista toimintaa n. 3 tuntia viikossa”, ”kohtuullista ruumiillista toimintaa vähintään neljä tuntia viikossa”, ”kuntoliikuntaa useita kertoja viikossa” ja ”kilpaurheilua”. *Vähäistä fyysistä aktiivisuutta* kuvaavaa muuttujaa varten fyysisen aktiivisuuden luokkia yhdistettiin niin että ensimmäiset kolme luokkaa kuvaavat vähäistä fyysistä aktiivisuutta, jolloin 0 = kohtalainen/korkea fyysinen aktiivisuus ja 1 = vähäinen fyysinen aktiivisuus. Luokittelu perustuu Friedin mittarin vähäisen fyysisen aktiivisuuden luokitteluun, jossa fyysistä aktiivisuutta arvioitiin viikoittaisen fyysiseen aktiivisuuteen käytetyn kalorinkulutuksen perusteella. Kolmen ensimmäisen fyysistä aktiivisuutta kuvaan luokan kalorinkulutus viikon aikana on arvioidusti lähellä Friedin asettamaa 90 kilokalorin rajaa (Fried ym. 2001).

Toisessa vaiheessa tutkittavia haastateltiin tutkimuskeskuksessa, jolloin toteutettiin terveydentilan tutkiminen sekä toimintakykyä kuvaavat mittaukset. *BMI alle 25- muuttujaa* varten tutkittavilta mitattiin paino ja pituus, joiden avulla tutkittavien painoindeksi pystyttiin laskemaan. *Hitaus* muuttuja määriteltiin 10 m kävelynopeustestillä ja *heikkous* muuttuja mittaamalla tutkittavien maksimaalinen käden puristusvoima. Muuttujat muodostettiin jakamalla muuttujan saamat arvot kvintiileihin. Alimman kvintiilin raja-arvo toimi haurausraihnausoireyhtymän fenotyypin osatekijää kuvaavan muuttujan raja-arvona niin, että 0 =

alinta kvintiiliä korkeammat arvot, eli osatekijä ei ilmene ja 1 = alimman kvintiilin arvot, eli osatekijä ilmenee. Painon laskua kuvaavana muuttujana käytettiin BMI arvoa, jossa raja-arvona toimi BMI alle 25. Näin ollen 0 = BMI 25 tai enemmän ja 1 = BMI alle 25. Tässä tutkimuksessa painon laskua kuvaa BMI muuttuja sen vuoksi, ettei aineiston perusteella pystytty arvioimaan painon muutoksia tutkimusjaksoa edeltävänä aikana.

Näiden kaksiluokkaisten HRO:n osatekijöitä kuvaavien muuttujien avulla muodostettiin viisi-luokkainen HRO -muuttuja, jolloin jokainen HRO:n osatekijä muodostaa yhden HRO -muuttujan luokan. HRO -muuttuja luokiteltiin lisäksi McNemarin testiä varten kaksiluokkaiseksi niin, että yhden tai kahden osatekijän ilmeneminen merkitsee 0 = HRO:n fenotyyppi ei ilmene ja kolmen tai useamman osatekijän ilmeneminen merkitsee 1= HRO:n fenotyyppi ilmenee.

5.4 Aineiston analyysi

Aluksi aineistosta tarkasteltiin muuttujien frekvenssejä ja normaalijakautuneisuutta. Tutkittavien taustatietoja kuvattiin keskiarvojen ja keskihajonnan sekä prosenttijakaumien avulla. Interventio- ja kontrolliryhmien välisiä eroja muuttujien suhteen analysoitiin keskiarvojen osalta riippumattomien otosten t-testillä ja luokiteltujen muuttujien osalta ristiintaulukoinnin avulla. Muuttujien normaalijakautuneisuutta tarkasteltiin histogrammien avulla.

HRO -muuttujan ja HRO:n osatekijä -muuttujien muutosta interventio- ja kontrolliryhmissä ennen ja jälkeen intervention tutkittiin McNemarin –testillä. Lisäksi HRO muuttujan keskiarvo-eroja tutkittiin alku- ja loppumittausten varianssianalyysillä (GLM), jossa riippuvana muuttujana oli HRO -muuttuja ja riippumattomana muuttujana interventio- tai kontrolliryhmään kuuluminen.

Loppumittauksissa havaittiin puuttuvia tietoja sekä interventio- että kontrolliryhmissä. Puuttuvia tietoja oli kaikissa HRO:n osatekijä -muuttujissa, keskimäärin kato oli 10 %. Vähiten puuttuvia tietoja oli vähäinen fyysinen aktiivisuus muuttujassa 7 % ja eniten uupumus muuttujassa 16 %. Aineiston ja ikäjakauman perusteella on oletettavaa, että toimintakyvyn tai terveydentilan heikentymisen vuoksi kaikki tutkittavat eivät ole voineet osallistua loppumittauk-

siin. Tutkimusaineiston analyysissä käytettiin SPSS-ohjelmaa (versio 22.0). Tilastollisen merkitsevyyden rajaksi määritettiin $p < 0.05$

6 TULOKSET

Interventio- ja kontrolliryhmissä tutkittavien keski-ikä oli noin 77,5 vuotta. Molemmissa ryhmissä naisia oli noin 75 prosenttia (interventoryhmässä 73,4 ja kontrolliryhmässä 75,0). Taulukossa 1 on esitetty tutkittavien perustiedot taustamuuttujien suhteen. Tilastollisesti merkitseviä eroja ryhmien välillä ei taustamuuttujien suhteen löytynyt.

TAULUKKO 1. Tutkittavien taustatiedot interventio- ja kontrolliryhmissä (prosenttiarvot, keskiarvot, keskihajonta).

	Interventoryhmä (N=293)	Kontrolliryhmä (N=284)	p-arvo ^a
Ikä (v)	77.52±1.95	77.57±1.94	0.486
Sukupuoli			
Naiset (%)	73.4	75.0	0.657
Painoindeksi (BMI)	28.1±4.3	28.3±4.4	0.674
Kävelynopeus (m/s)	1.42±0.34	1.39±0.34	0.920
Käden puristusvoima (N)	197.8±75.1	183.1±74.5	0.481
Kyky kävellä 2.0 km (%)			0.428
Ei vaikeuksia	61.4	54.9	
Vähän vaikeuksia	16.4	14.8	
Paljon vaikeuksia	7.8	10.2	

Kh = keskihajonta

^a riippumattomien otosten t-testi tai ristiintaulukointi Chi-Square

Liikuntaneuvonnan vaikutusta HRO -muuttujan ja HRO:n osatekijä -muuttujien ilmenemiseen interventio- ja kontrolliryhmissä on tarkasteltu käyttämällä McNemarin testiä. Liikuntaneuvonnan vaikutuksen tilastollista merkitsevyyttä kuvaa p-arvo. Taulukossa 2 on kuvattu HRO -muuttujan ja HRO:n osatekijä -muuttujien prosentiosuudet tutkimusjoukossa ennen ja jälkeen intervention. Interventoryhmässä liikuntaneuvonta vaikutti tilastollisesti merkitsevästi BMI alle 25 -muuttujaan ($p = 0.001$) sekä uupumus -muuttujaan. ($p = 0.035$). Loppumitta-

usten perusteella interventioryhmässä oli liikuntaneuvonnan jälkeen enemmän henkilöitä, joiden painoindeksi on alle 25 kuin ennen liikuntaneuvontaa. Lisäksi liikuntaneuvonta oli vähentänyt koettua uupumusta tilastollisesti merkitsevästi. Myös kontrolliryhmässä oli havaittavissa tilastollisesti merkitsevä ero BMI alle 25 –muuttujassa ($p = 0.027$). Kontrolliryhmässä oli tapahtunut samansuuntainen muutos kuin interventioryhmässä, vaikka kontrolliryhmä ei saanut liikuntaneuvontaa.

TAULUKKO 2. Liikuntaneuvonnan vaikutus HRO –muuttujaan ja HRO:n osatekijä -muuttujiin kahden vuoden seurantajakson jälkeen interventio- ja kontrolliryhmissä (prosenttiarvot, frekvenssit ja p-arvot).

	Interventioryhmä (N=293)					Kontrolliryhmä (N=284)				
	Alkumittaus		Loppumittaus		p-arvo ^a	Alkumittaus		Loppumittaus		p-arvo ^a
	%	f	%	f		%	f	%	f	
BMI alle 25	19.3	51	26.9	71	0.001**	19.0	45	23.6	56	0.027*
Uupumus	35.7	90	27.8	70	0.035*	35.6	80	35.1	79	1.000
Väh.fyys.akt.	17.9	49	13.6	37	0.141	20.2	52	25.6	66	0.081
Hitaus	10.6	28	9.9	26	0.832	15.2	36	13.9	33	0.728
Heikkous	16.1	41	16.5	42	1.000	17.6	40	22.0	50	0.220
HRO	6.8	16	6.4	15	1.000	6.4	13	9.4	19	0.238

^a McNemarin testi

* $p < 0.05$; ** $p < 0.001$ tilastollisesti merkitsevä ero mittausten välillä.

HRO –muuttujan keskiarvojen välistä eroa selvitettiin interventio- ja kontrolliryhmissä alku- ja loppumittausten varianssianalyysillä (GLM). Analyysin perusteella sekä alkumittauksissa että loppumittauksissa interventio- ja kontrolliryhmäläisillä ilmeni keskimäärin yksi HRO:n osatekijä. Interventio- ja kontrolliryhmien keskiarvojen välillä ei ollut eroa ryhmän ($p = 0.207$), ajan ($p = 0.987$) tai yhdysvaikutuksen ($p = 308$) suhteen.

7 POHDINTA

Liikuntaneuvonnalla ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta HRO:n fenotyypin ilmeneeseen interventioryhmässä. Liikuntaneuvonnalla pystyttiin kuitenkin vähentämään interventioryhmäläisten osalta tutkittavien uupumisen tunnetta tilastollisesti merkitsevästi. Lisäksi voidaan todeta, että interventiolla oli vaikutusta myös tutkittavien fyysiseen aktiivisuuteen. Tutkimuksen jälkeen fyysisesti aktiivisten iäkkäiden ihmisten määrä oli kasvanut interventioryhmässä, mutta kontrolliryhmässä vaikutus oli päinvastainen. Kontrolliryhmässä tämä muutos oli lähes tilastollisesti merkitsevä. Iäkkäille suunnattu liikuntaneuvonta ja siihen yhdistetty puhelinkontaktein tapahtuva seuranta ja tuki on aiempien tutkimusten perusteella lisännyt iäkkäiden ihmisten fyysistä aktiivisuutta (Hirvensalo ym. 2003; Kerse ym. 2005; Pinto ym. 2005). Tässä tutkimuksessa saatu tulos vahvistaa näiltä osin aiempia tutkimustuloksia.

Hauraus-raihnausoireyhtymän osalta on tehty paljon tutkimusta erityyppisten liikuntainterventioiden positiivisesta vaikutuksesta hauraiden ikääntyneiden fyysiseen toimintakykyyn (Chin A Pawn ym. 2001, Binder ym. 2002, Brown ym. 2006, Giné-Garriga ym. 2010, Cameron ym. 2013; Ng ym. 2015). Myöskin liikuntaneuvonnalla on saatu hauraiden iäkkäiden kohdalla lupaavia tuloksia, jolloin muun muassa kyky selviytyä päivittäisissä toiminnoissa säilyi pidempään (Gill ym. 2002). Uupumuksen osalta liikuntainterventiolla on saatu tähän mennessä joitakin positiivisia tuloksia (Cameron ym. 2013; Ng ym. 2015), mutta on huomiotava, että aiemmissä tutkimuksissa uupumus on määritelty kokonaisvaltaisemmin kuin tässä tutkimuksessa. HRO:n ennaltaehkäisyn osalta tutkimuksia on toteutettu niukalti ehkä juuri oireyhtymän kompleksisuuden vuoksi. Joitakin tutkimustuloksia on kuitenkin olemassa keski-ikäisen liikunta-aktiivisuuden ja hauraus-raihnausoireyhtymän yhteydestä (Savela, 2014).

Tämän tutkimuksen perustana toimi Friedin ym. (2001) määrittelemä HRO:n fenotyyppi ja tähän perustuvia aiempia tutkimuksia liikuntaneuvonnan vaikutuksesta sekä liikunta-aktiivisuuteen, että hauraus-raihnausoireyhtymään löytyi vain yksi. Peterson ym. (2007) tutkimuksessa yli 70-vuotiaille veteraanimiehille puhelimitse toteutetulla liikuntaneuvonnalla pystyttiin lisäämään koeryhmäläisten liikunta-aktiivisuutta sekä vaikuttamaan positiivisesti hauraus-raihnausoireyhtymän fenotyyppiin liittyvään heikentyneeseen toimintakykyyn. Tässä pro gradu –tutkimuksessa liikunta-aktiivisuuden osalta tulokset tukevat Peterson ym. (2007) tutkimusta, mutta HRO:n osalta tutkimusasetelma oli erilainen, eikä näin ollen tuloksia voida verrata.

Hauraus-raihnausoireyhtymän fenotyyppiä kuvaavia muuttujia tarkastellessa on huomattavissa, että painonlaskua kuvaava BMI muuttujassa tapahtui samansuuntaista muutosta sekä interventio-, että kontrolliryhmissä. Alkumittauksissa molemmissa tutkimusryhmissä 80:lla prosentilla painoindeksi oli yli 25 ja liikuntaneuvonta-intervention jälkeen sekä interventio- ja kontrolliryhmissä tutkittavien BMI -muuttujassa oli tapahtunut tilastollisesti merkitsevä lasku. Tutkimusjoukko on lähtötilanteessa ollut BMI määritelmän mukaisesti joko lievästi tai kohtalaisesti ylipainoisia, jolloin intervention myötä tutkittavien paino on laskenut ja vaikutus on voinut olla osalle tutkittavista suotuisa. SCAMOB –liikuntaneuvonta-aineistoista tehtyjen aiempien tutkimusten perusteella on mahdollista olettaa, että liikuntaneuvontaa saaneilta interventioryhmäläisiltä on siirtynyt tietoa kontrolliryhmäläisille, koska tutkimus toteutettiin saman kaupungin sisällä (Rasinaho, ym. 2011). Lisäksi tutkimukseen osallistuneilla herää usein kiinnostus mittausten myötä parantaa esimerkiksi omia elämäntapojaan. Rasinahon ym. (2011) liikunta-aktiivisuutta käsittelevässä tutkimuksessa kontrolliryhmäläisten osallistuminen ohjattuun liikuntaharjoitteluun ja tavanomainen fyysinen aktiivisuus kasvoivat kahden vuoden seurantajakson aikana, vaikka he eivät saaneet liikuntaneuvontaa.

Tutkimuksen yksi heikkouksista on se, että tämä pro gradu -tutkimus on sekundaarianalyysi, eikä HRO ole ollut päävastemuuttujana tutkimusaineistossa. Koska aineistoa ei ole kerätty oireyhtymän näkökulmasta, on tätä tutkimusta varten rakennetut muuttujat jouduttu suhteuttamaan aineiston mukaiseksi. Muuttujista heikkous, vähäisen fyysisen aktiivisuus ja hitaus olivat mittaustavoiltaan vastaavia kuin Friedin ym. (2001) fenotyyppin määrittelyissä. Uupumuksen osalta muuttuja rakennettiin fyysiseen toimintaan liittyvästä uupumuksesta, kun taas Friedin ym. (2001) määritelmässä uupumus kuvaa fyysisen väsymyksen lisäksi myös toiminnallista ja psyykkistä väsymystä. Tahaton painonlasku –muuttujan kohdalla ei aineiston perusteella voitu lähtötilanteessa löytää tutkittavia, joiden paino olisi laskenut määritelmän mukaisesti, joten tämän muuttujan suhteen päädyttiin arvioimaan tutkittavien painoindeksiä. Lisäksi lähtökohtaisesti HRO:n kannalta tutkittavat olivat fyysiseltä toimintakyvyltään hyväkuntoisempia kun heidän toimintakykyään peilataan Friedin ym. (2001) kriteeristöön. Tutkittavien hyväkuntoisuuden vuoksi myös päädyttiin käyttämään kahden kilometrin –kävelyssä esille tulevaa väsymystä uupumuksen kuvaajana laajemman määritelmän sijaan.

Hauraus-raihnausoireyhtymää kuvaavien mittareiden ongelmana voidaan yleisesti nähdä erilaiset määritelmät sekä toisaalta jakaumiin perustuvat kriteerit. Friedin ym. (2001) määritte-

lemän fenotyypin kriteerit perustuvat The Cardiovascular health study –tutkimuksen aineistoon, jossa jakaumaperusteisesti on määritelty fenotyyppiin kuuluvien viiden osatekijän raja-arvot.

Hauraus-raihnausoireyhtymän määrittelyssä käytettyjen mittareiden runsaus ja toisaalta eriävä näkemys HRO:n määrittelystä ovat tuoneet haasteensa niin oireyhtymään tutkimiseen kuin kliiniseenkin arviointiin. Erimielisyyttä hauraus-raihnausoireyhtymän määrittelyssä tuottaa muun muassa se, tulisiko oireyhtymä määritellä vain fyysisten tekijöiden perusteella, vai pitäisikö määrittelyssä ottaa huomioon myös psykologiset ja sosiaaliset tekijät (Gobbens & van Assen 2014). Kokonaisvaltaisemmassa määritelmässä HRO nähdään dynaamisena tila, jossa yksilöllä on useista eri taustatekijästä johtuen toiminnanvajausta yhdessä tai useammassa fyysisessä, psyykkisessä tai sosiaalisessa toiminnossa ja nämä toiminnanvajaukset kasvattavat haitallisten seurausten, kuten toimintakyvyn laskun ja kuoleman riskiä (Gobbens & van Assen, 2014).

Tutkimuksen vahvuutena voidaan pitää tutkimusasetelmaa, joka on satunnaistettu ja kontrolloitu koe. Satunnaistaminen on lisäksi ollut onnistunut, koska koe- ja kontrolliryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja taustatietojen suhteen. Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttavat myös valitut mittausten menetelmät. Kotona toteutettua haastattelua ja fyysistä aktiivisuutta mittaavaa kyselyä testattiin etukäteen ja ne perustuivat valideiksi todettuihin mittareihin kuten, Mini-Mental State Examination, IADL-mittari, Leipad-mittari sekä Grimbyn (1986) ikääntyneiden ihmisten fyysisen aktiivisuuden luokittelu. Fyysistä toimintakykyä mitaavissa testeissä käytettiin muun muassa käden maksimaalista puristusvoimaa, joka on todettu reliabiliksi mittausten menetelmäksi ikääntyneiden fyysisen toimintakyvyn mittaamisessa (Rantanen ym. 1997). Tutkimuksen otoskoko lisää tulosten luotettavuutta, sekä mahdollistaa tulosten yleistettävyyden vastaavan ikäiseen suomalaiseen väestöön. Tutkimuksesta jäi pois seuranta-aikana myös suhteellisen vähän tutkittavia, jolloin voisi olettaa, ettei kadolla ole kovin merkittävää vaikutusta tutkimuksen lopputulokseen.

Tulosten merkitys on hyvin ajankohtainen, sillä hauraus-raihnausoireyhtymän ennaltaehkäisyllä ja iäkkäiden ihmisten liikunta-aktiivisuuden lisäämisellä on voimakas taloudellinen vaikutus yhteiskunnallisesti sekä ennen kaikkea vaikutusta yksikön elämänlaatuun, toimintakykyyn ja mahdollisuuteen elää itsenäistä elämää. Sosiaali- ja terveysministeriön yksi tämän hetkistä kärkihankkeista on ikäihmisten kotihoidon ja omaishoidon kehittäminen (Kehite-

tään ikäihmisten kotihoitoa ja vahvistetaan kaikenikäisten omaishoito, 2016). Tämän kärki-hankkeen tavoitteena on mahdollisimman terveen ja toimintakykyisen ikääntymisen turvaaminen ja palvelurakenne, jossa pääpaino on kotona asumista tukevissa ja varhaista tukea sekä kuntoutusta tarjoavissa palveluissa (Kehitetään ikäihmisten kotihoitoa ja vahvistetaan kaikenikäisten omaishoito, 2016). Näihin palveluihin kuuluvat elämäntapa- ja liikuntaneuvonta, kunnan tarjoamat liikuntapalvelut sekä kuntouttavat toimintamallit, joilla voidaan lisätä fyysistä aktiivisuutta sekä ennaltaehkäistä HRO:n kehittymistä.

Hauraus-raihnausoireyhtymän ennaltaehkäisyssä painopisteen tulisi olla keski-ikäisissä ihmisissä, jolloin luodaan pohjaa liikunnalliselle elämäntavalle sekä pystytään suoranaisesti ennaltaehkäisemään hauraus-raihnausoireyhtymää (Savela 2014; Strandberg ym. 2006). HRO:n ennakointi ja riskitekijöiden tiedostaminen sekä tunnistaminen olisi myös ensiarvoisen tärkeää sosiaali- ja terveydenhuollossa, jolloin liikunta- ja elämäntapaneuvonnalla olisi mahdollisuuksia hidastaa tai jopa estää oireyhtymän varsinainen kehittyminen (Fried ym. 2004, Peterson ym. 2007).

Liikunta-aktiivisuuden lisääntyminen edesauttaa toimintakyvyn säilymistä (Bolam ym. 2011), jolloin kustannustehokkaat ja vaikuttavat interventiot liikunta-aktiivisuuden lisäämiseksi ovat tarpeen. Tämä tutkimus vahvisti aiempia tutkimustuloksia liikuntaneuvonnan vaikutuksesta liikunta-aktiivisuuden lisääjänä. Rasinahon ym. (2011) tutkimuksen perusteella liikuntaneuvonnan positiivinen vaikutus voi näkyä vielä 3,5 vuotta intervention jälkeen. Liikuntaneuvonnan vaikuttavuuden taustalla tässä tutkimuksessa voi olla neuvonnan yksilöllisyys ja motivoiva ratkaisukeskeinen lähestymistapa. Yksilöllisyydestä ja toisaalta vaativasta lähestymistavasta huolimatta liikuntaneuvonta voidaan nähdä kustannustehokkaana ja vaikuttavana toimintamallina ikääntyneiden ihmisten liikunta-aktiivisuuden lisääjänä. Tämä vaatii kuitenkin neuvontaa antavalta ammattilaiselta osaamista ja perehtyneisyyttä sekä toisaalta yhteiskunnan tuottamia toimivia liikuntapalveluja, jotta neuvonnalla saavutettaisiin tuloksia. Liikuntaneuvonnan kuten muunkin elämäntapoihin liittyvän neuvonnan suhteen ei voi olla kuitenkaan korostamatta neuvontaa saavan henkilön omaa motivaatiota ja halua muutokseen. Kokeelliseen tieteelliseen tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista ja on mahdollista, että tutkimukseen osallistuvat ovat jo valmiiksi motivoituneita ja halukkaita muutokseen. On siis mahdollista, että vaikka liikuntaneuvontaa tulisi tarjota kaikille, voi sen vaikuttavuus tulla esille vain motivoituneiden ja ehkä jo valmiiksi liikunnallisten iäkkäiden ihmisten kohdalla.

Tulevaisuudessa liikuntaneuvonnan vaikutusta hauraus-raihnausoireyhtymään voisi selvittää pitkittäistutkimuksen avulla, jolloin keski-ikäisille ihmisille suunnataan liikuntaneuvontaa ja tämä jälkeen seurataan heidän liikunta-aktiivisuuttaan sekä oireyhtymään liittyvien muuttujien esiintymistä vanhuusiässä. Pitkittäistutkimus mahdollistaisi myös HRO:n kokonaisvaltaisemman tarkastelun, jossa sijaa saisivat myös muut oireyhtymään liitetyt tekijät, kuten ravitsemus, sosioekonominen asema ja mahdolliset biologiset tekijät. Liikuntaneuvontaa ja hauraus-raihnausoireyhtymää yhdistävänä jatkotutkimuksena olisi mielenkiintoista selvittää voidaanko HRO:n esivaiheessa olevien iäkkäiden toimintakykyyn vaikuttaa liikuntaneuvonnalla ja minkälaista liikuntaneuvonnan tulisi olla, jotta se olisi vaikuttavaa. HRO:n on kuitenkin vielä jokseenkin vieras oireyhtymä väestön keskuudessa, jolloin tutkitun, tieteellisen tiedon merkitys erityisesti korostuu.

Sekä hauraus-raihnausoireyhtymä, että liikuntaneuvonta ovat moniselitteisiä ilmiöitä. HRO:n erilaiset määritelmät ja oireyhtymän kompleksisuus vaikuttavat oireyhtymän ennaltaehkäisyyn, todentamiseen ja hoitoon. Toisaalta myöskään liikuntaneuvonnan mahdollisuuksia ei ehkä osata vielä täysin hyödyntää. Olisi erityisen tärkeää, että tietoa ja ennen kaikkea taitoa oireyhtymän ennaltaehkäisyyn ja hoitoon tulisi sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisille, jotka tapaavat päivittäisessä työssään niin HRO:n riskiryhmään kuuluvia kuin myös jo hauraita vanhuksia. Liikuntaneuvonnan merkitys fyysisen aktiivisuuden lisääjänä ja tätä kautta fyysisen toimintakykyyn vaikuttavana tekijänä tulisi huomioida yhä enemmän sosiaali- ja terveydenhuollossa, jolloin iäkkäiden ihmisten toimintakykyä pystyttäisiin ylläpitämään ja edistämään sekä heidän hyvinvointiaan, että mahdollisuutta itsenäiseen elämään.

LÄHTEET

- Abellan van Kan, G., Rolland, Y., Bergman, H., Morley, J., Kritchevsky, S. & Vellas, B. 2008. The I.A.N.A. task force on frailty assessment of older people in clinical practice. *The Journal of Nutrition, Health and Aging* 12(1), 29-37.
- Bandeem-Roche, K., Seplaki, C., Huang, J., Buta, B., Kalyani, R., Varadhan, R., Xue, Q., Walston, J. & Kasper, J. 2015. Frailty in Older Adults: A Nationally Representative Profile in the United States. *The Journal of Gerontology, Series A, Biological Sciences & Medical Sciences* 70(11), 1427-1434.
- Bandura, A. 1998. Health promotion from the perspective of social cognitive theory. *Psychology & Health* 13(4), 623-649.
- Behm, L., Wilhelmson, K., Falk, K., Eklund, K., Ziden, L. & Dahlin-Ivanoff, S. 2014. Positive health outcomes following health-promoting and disease-preventive interventions for independent very old persons: Long-term results of the three-armed RCT Elderly Persons in the Risk Zone. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 58, 376-383.
- Bergström, I., Landgren, B., Brinck, B. & Freyschuss B. 2008. Physical training preserves bone mineral density in postmenopausal women with forearm fractures and low bone mineral density. *Osteoporosis International* 19(2), 177-183.
- Binder, E., Scechtman, K., Ehsani, A., Steger-May, K., Brown, M., Sinacore, D., Yarasheski, K. & Holloszy, J. 2002. Effects of Exercise Training on Frailty in Community-Dwelling Older Adults: Results of a Randomized, Controlled Trial. *The Journal of the American Geriatric Society* 50, 1921-1928.
- Bolam, K., van Uffelen, J. & Taaffe, D. 2013. The effect of physical exercise on bone density in middle-aged and older men: A systematic review. *Osteoporosis International* 24(11), 2749-2762.
- Bortz, W.M. 2002. A Conceptual Framework of Frailty: A Review. *Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 57 (5), 283-288.
- Brawley, R., Rejeski, J. & King, A. 2003. Promoting Physical Activity for Older adults. *The Challenges for Changing Behavior. American Journal of Preventive Medicine* 25, 172-183.
- Brown, M. & Sinacore, D. 2000. Physical and Performance Measures for the identification of mild to moderate frailty. *Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 55(6), 350-355.

- Brown, M., Sinacore, D., Ehsani, A., Binder, E., Holloszy, J. & Kohrt, W. 2006. Low-Intensity Exercise as a Modifier of Physical Frailty in Older Adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 81(7), 960-965.
- Cameron, I., Fairhall, N., Langron, C., Lockwood, K., Monaghan, N., Aggar, C., Sherrington, C., Lord, C. & Kurrle, S. 2013. A multifactorial interdisciplinary intervention reduces frailty in older people: randomized trial. *BioMed Central Medicine* 11:65. DOI: 10.1186/1741-7015-11-65
- Carter, C., Onder, G., Kritchevsky, S. & Pahor, M. 2005. Angiotensin-converting enzyme inhibition intervention in elderly persons: effects on body composition and physical performance. *Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 60(11), 1437-1446.
- Chin A Paw, M., de Jong, N., Schouten, E., Hiddink, G. & Kok, F. 2001. Physical Exercise and/or Enriched Foods for Functional Improvement in Frail, Independently Living Elderly: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 82(6), 811-817.
- Cho, H-J., Sunwoo S & Son Y-M. 2003. Attitudes and reported practices of Korean primary care physicians for health promotion. *Journal of Korean Medical Science* 18, 783-790.
- Clegg, A., Barber, S., Young, J., Iliffe, S. & Forster, A. 2014. The Home-based Older People's Exercise (HOPE) trial: a pilot randomized controlled trial of a home-based exercise intervention for older people with frailty. *Age and Ageing* 43, 687-695.
- de Vries, N., Staal, J., van Ravensberg, C., Hobbelen, J., Olde Rikkert, M. & Nijhuis-van der Sanden, M. 2011. Outcome instruments to measure frailty: A systematic review. *Ageing Research Reviews*. 10 (1), 104-114.
- de Vries, O., Peeters, G., Lips, P. & Deeg, D. 2013. Does frailty predict increased risk of falls and fractures? A prospective population-based study. *Osteoporosis International* 24, 2397-2403.
- Douglas, F., Torrance, N., van Teijlingen E., Meloni, S & Kerr, A. 2006. Primary care staff's views and experiences related to routinely advising patients about physical activity. A questionnaire survey. *Biomed Central Public Health* 6, 138. Doi: 10.1186/1471-2458-6-138.
- Fisher, A. 2005. Just what defines frailty? *Journal of the American Geriatric Society* 53 (12), 2229-2230.

- Fried, L., Tangen, C., Walston, J., Newman, A., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W., Burke, G. & McBurnie A. 2001. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *The Journals of Gerontology* 56 (3), 146-157.
- Fried, L., Ferrucci, L., Darer, J., Williamson J. & Anderson, G. 2004. Untangling the concepts of disability, frailty and comorbidity: Implications for improving improved targeting and care. *Journals of Gerontology* 59 (3), 255-263.
- Gale, C., Cooper, C. & Sayer, A. 2014. Prevalence of frailty and disability: finding from the English Longitudinal Study of Ageing. *Age and Ageing* 44, 162-165. doi: 10.1093/ageing/afu148.
- Gill, T., Baker, D., Gottschalk, M., Peduzzi, P., Allore, H. & Byers, A. 2002. A Program to prevent functional decline in physically frail, elderly persons who live at home. *The New England Journal of Medicine* 347(14), 1068-1073.
- Giné-Garriga, M., Guerra, M., Pagès, E., Manini, T., Jiménez, R. & Unnithan, V. 2010. The Effect of Functional Circuit Training on Physical Frailty in Frail Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Aging and Physical Activity* 18, 401-424.
- Gobbens, R. & van Assen, M. 2014. The Prediction of quality of life by physical, psychological and social components of frailty in community-dwelling older people. *Quality of Life Research* 23(8), 2289-2300.
- Gobbens, R., van Assen, M., Luijckx, K. & Schols, J. 2012. The Predictive Validity of the Tilburg Frailty Indicator: Disability, Health Care Utilization and Quality of Life in a Population at Risk. *The Gerontologist* 52(5), 619-631.
- Grimby, G. 1986. Physical activity and muscle training in the elderly. *Acta medica Scandinavica. Supplementum.* 711, 233-237.
- Guralnik, J., Leveille, S., Volpato, S., Marx, M. & Cohen-Mansfield, J. 2003. Targeting high-risk older adults into exercise programs for disability prevention. *Journal of Aging and Physical Activity* 11, 219–228.
- Hartmann, A., Murer, K., de Bie, R. & de Bruin E. 2009. The effect of a foot gymnastik exercise programme on gait performance in older adults: A randomised controlled trial. *Disability and Rehabilitation* 31(25), 2101-2110.
- Heath, J. & Stuart, M. 2002. Prescribing exercise for frail elders. *The Journal of the American Board of Family Practice* 15(3), 218-228.

- Heuberger, R. 2011. The Frailty Syndrome: A Comprehensive Review. *Journal of Nutrition in Gerontology and Geriatrics* 30, 315-368. doi:10.1080/21551197.2011.623931.
- Hirvensalo, M., Heikkinen, E., Lintunen, T. & Rantanen, T. 2003. The Effect of advice by health care professionals on increasing physical activity of older people. *Scandinavian journal of Medical Science Sports* 13(4), 231-236.
- Hoogendijk, E., van Hout, H., Heymans, M., van der Horst, H., Frijters, D., Broese van Groenou, M., Deeg, D. & Huisman, M. 2014. Explaining the association between educational level and frailty in older adults: results from 13-year longitudinal study in the Netherlands. *Annals of Epidemiology* 24, 538-544.
- Hubbard, R., O'Mahony, M. & Woodhouse, K. 2009. Characterising frailty in the clinical setting -a comparison of different approaches. *Age and Ageing* 38 (1), 115-119.
- Hubbard, R., Goodwin, V., Llewellyn, D., Warmoth, K. & Lang, I. 2014. Frailty, financial resources and subjective well-being in later life. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 58, 364-369.
- Ingles, M., Gambini, J., Garnicero, J., Garcia-Garcia, F., Rodriguez-Manas, L., Olazo-Gonzales, G., Dromant, M., Borrás, C. & Vina, J. 2014. Oxidative Stress is related to Frailty, Not to Age or Sex, in a Geriatric Population: Lipid and Protein Oxidation as Biomarkers of Frailty. *Journal of The American Geriatrics Society* 62, 1324-1328.
- Jacobson, D., Strohecker, L., Compton, M. & Katz, D. 2005. Physical activity counseling in the adult primary care setting: position statement of the American College of Preventive Medicine. *American Journal of Preventive Medicine* 29(2), 158-162.
- Joosten, E., Demuyneck, M., Detroyer, E & Milisen K. 2014. Prevalence of frailty and its ability to predict in hospital delirium, falls and 6-month mortality in hospitalized older patients. *BMC Geriatrics* 14, 4. doi:10.1186./1471-2318-14-1.
- Kehitetään ikäihmisten kotihoitoa ja vahvistetaan kaikenikäisten omaishoitoa. Hankesuunnitelma – luonnos 25.2.2016. Sosiaali- ja terveysministeriön hankesuunnitelma. Helsinki. Viitattu 8.3.2016 http://stm.fi/documents/1271139/1996957/IO_Hankesuunnitelma
- Kerse, N., Elley, C., Robinson, E. & Arroll, B. 2005. Is physical activity counseling effective for older people? A cluster randomized, controlled trial in primary care. *Journal of the American Geriatrics Society* 53, 1951-1956.

- Kiiskinen, U., Vehko, T., Matikainen, K., Natunen S. & Aromaa, A. 2008. Terveyden edistämisen mahdollisuudet –Vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus. Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen julkaisu 1. Helsinki.
- Kim, H., Higgins, P., Canaday, D., Burant, C. & Hornick, T. 2014. Frailty assessment in the geriatric outpatient clinic. *Geriatrics & Gerontology International* 14, 78-83.
- King, A. Interventions to promote physical activity in older adults. *Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 56, 36-36.
- King, A. & King, D. 2010. Physical activity for an aging population. *Public Health Reviews*, 32(2), 401-426.
- Kolt, G., Schofield, G., Kerse, N., Garret, N. & Oliver, M. 2007. Effect of Telephone Counseling on Physical Activity for Low-Active Older People in Primary Care: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Geriatric Society* 55, 986-992.
- Kulmala, J., Nykänen, I. & Hartikainen, S. 2014 a. Frailty as a predictor of all-cause mortality in older men and women. *Geriatrics & Gerontology International* 14, 899-905.
- Kulmala, J., Nykänen, I., Mänty, M. & Hartikainen, S. 2014 b. Association between Frailty and Dementia: A Population-Based Study. *Gerontology* 60 (1), 16-21.
- Leinonen, R., Heikkinen, E., Hirvensalo, M., Lintunen, T., Rasinaho, M., Sakari-Rantala, R., Kallinen, M., Koski, J., Möttönen, S., Kannas, S., Huovinen, P. & Rantanen T. 2007. Customer-oriented counseling for physical activity in older people: study protocol and selected baseline results of a randomized-controlled trial (ISRCTN 07330512). *Scandinavian Journal of Medicine & Science in sports* 17, 156-164.
- Liikunta ja ikääntyminen –liikkeellä voimaa vuosiin. 2013. Valtion liikuntaneuvoston julkaisu 5. Viitattu 29.10.2015. <http://www.ikainstituutti.fi/binary/file/-/id/3/fid/283/>
- Marcus, B., Emmons, K., Simkin-Silverman, L., Linnan, L., Taylor, E., Bock, B., Roberts, M., Rossi, J. & Abrams, D. 1997. Evaluation of motivational-tailored vs. standard self-help physical activity interventions at the workplace. *American Journal of Health Promotion* 12(4), 246-253.
- Marzetti, E & Leeuwenburg, C. 2006. Skeletal muscle apoptosis, sarcopenia and frailty at old age. *Experimental Gerontology* 41(12), 1234-1238.
- Morley, J., Haehling, S., Anker, S. & Vellas, B. 2014. From sarcopenia to frailty: a road less traveled. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* 5(1), 5-8.

- Morley, J., Perry, M. & Miller, D. 2002. Something About Frailty. *Journal of Gerontology* 57A (11), 698-704.
- Murphy, S., Edwards, R., Williams, N., Raisanen, L., Moore, G., Linck, P., Hounsome, N., Din, N., & Moore, L. 2012. An evaluation of the effectiveness and cost effectiveness of the National Exercise Referral Scheme in Wales, UK: a randomised controlled trial of a public health policy initiative. *Journal of Epidemiology & Community Health* 66, 745-753.
- Ng, T., Feng, L., Nyunt, M., Feng, L., Niti, M., Tan, B., Chan, G., Khoo, S., Chan, S., Yap, P. & Yap, K. 2015. Nutritional, Physical, Cognitive and Combination Interventions and Frailty Reversal Among Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *The American Journal of Medicine* 128(11), 1225-1236.
- Nupponen, R. 1998. What is counseling all about - :Basics in the counseling of health-related Physical activity. *Patient education and counseling* 33(1), 61-67.
- Peek, M., Tang, H., Alexander, G. & Chin , M. 2008. National prevalence of lifestyle counseling or Referral Among African-Americans and Whites with diabetes. *Journal of General Internal Medicine* 23(11), 1858-1864.
- Peterson, M., Sloane, R., Cohen, H., Crowley, G., Pieper, C. & Morey, M. 2007. Effect of Telephone Exercise Counseling on Frailty in Older Veterans: Project LIFE. *American Journal of Men's Health* 1(4), 326-334.
- Pinto, B., Goldstein, M., Ashba, J., Sciamanna, C. & Jette, A. 2005. Randomized controlled trial of physical activity counseling for older primary care patients. *Journal of Preventive Medicine* 29, 247-255.
- Prochaska, J. & DiClemente, C. 1982. Transtheoretical therapy: Toward a more integrative model of change. *Psychotherapy: Theory, Research & Practice* 19(3), 276-288.
- Rasinaho, M., Hirvensalo, M., Törmäkangas, T., Leinonen R., Lintunen T. & Rantanen, T. 2011. Effect of physical activity counseling on physical activity of older people in Finland. *Health Promotion International* 27(4), 463-474.
- Rockwood, K. 2005. Frailty and Its Definition: A Worthy Challenge. *Journal of the American Geriatrics Society* 53, 1069-1070.
- Salmela, S., Kettunen, T. & Poskiparta, M. 2010. Vaikuttavan elintapaohjausintervention suunnittelu – helpommin sanottu kuin tehty. *Sosiaalilääketieteellinen aikakauslehti* 47, 208-218.
- Sanders, J., Boudreau R., Fried, L., Walston J., Harris, T. & Newman, A. 2011. Measurement of Organ Structure and Function Enhances Understanding of the Physiological

- basis of Frailty: The Cardiovascular Health Study. *Journal of the American Geriatrics Society* 59, 1581-1588.
- Santos-Eggimann, B., Cuénoud, P., Spagnoli, J. & Junod, J. 2009. Prevalence of frailty in middle-aged and older community-dwelling Europeans living in 10 countries. *Journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences* 64(6), 675-681.
- Savela, S. Physical activity in midlife and health-related quality of life, frailty, telomere length and mortality in old age. 2014. Oulun yliopisto. *Acta Universitatis Ouluensis D Medica* 1276.
- Sergi, G., Veronese, N., Fontana, L., De Rui, M., Bolzetta, F., Zambon, S., Corti, M-C., Baggio, G., Toffanelle, E., Crepaldi, G., Perissinotto, E. & Manzato, E. 2015. Pre-frailty and risk of cardiovascular disease in elderly men and women. *Journal of The American college of cardiology* 65(10), 976-983.
- Son, J., Kim, S., Won, C., Choi, H., Kim, B. & Park, M. 2015. Physical frailty predicts medical expenses in community-dwelling, elderly patients: Three-year prospective findings from living profiles of older people surveys in Korea. *European Geriatrics Medicine* 6, 412-416
- Song, X., Mitnitski, A. & Rockwood, K. 2010. Prevalence and 10-Year Outcomes of Frailty in Older Adults in Relation to Deficit Accumulation. *Journal of The American Geriatrics Society* 58, 681-687.
- Sosiaalisesti kestävä Suomi 2020. 2011. Sosiaali- ja terveystieteiden strategia. Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön julkaisu:11.Viitattu 29.10.2015 <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-3106-0>.
- St. John, P., Montgomery, P. & Tyaz, S. 2013. Social Position and Frailty. *Canadian Journal of Aging* 32(3), 250-259.
- Strandberg, T., Pitkälä, K. & Tilvis, R. 2011. Frailty in older people. *European Geriatric Medicine* 2, 344-355.
- Strandberg, T. & Pitkälä, K. 2007. Frailty in elderly people. *Lancet* 369(9570), 1328-1329.
- Strandberg, T., Viitanen, M., Rantanen, T. & Pitkälä, K. 2006. Vanhuksen haurausraihnausoireyhtymä. *Duodecim* 122, 1495-1502.
- Timonen, L., Rantanen, T., Mäkinen, E., Timonen, T., Törmäkangas, T. & Sulkava, R. 2006. Effects of a group-based exercise program on functional abilities in frail older women after hospital discharge. *Aging Clinical and Experimental Research* 12(1), 50-56.

- Van Hoecke, A., Delecluse, C., Bogaerts, A. & Boen, F. 2014. Effects on need-supportive physical activity counseling on well-being: A 2-year follow-up among sedentary older adults. *Journals of Physical Activity and Health* 11, 1492-1502.
- Vermeulen, J., Neyens, J., van Rossum, E., Spreeuwenberg, M. & de Witte L. 2011. Predicting ADL disability in community-dwelling elderly people using physical frailty indicators: a systematic review. *BMC Geriatrics* 11(33). doi: 10.1186/1471-2318-11-33.
- Walston, J., Hadley, E., Ferrucci, L., Guralnik, J., Newman, A., Studenski, S., Ershler, W., Harris, T. & Fried, L. 2006. Research Agenda for Frailty in Older Adults: Toward a Better Understanding of Physiology and Etiology: Summary from the American Geriatrics Society/National Institute on Aging Research Conference on Frailty in Older Adults. *The American Geriatrics Society* 54, 991-1001.
- Williams, N., Hendry, M., France, B., Lewis, R & Wilkinson, C. 2007. Effectiveness of exercise-referral schemes to promote physical activity in adults: systematic review. *The British Journal of General Practice* 57(545), 979-986.