

**MURTUMATTA MUKANA - LUJUUTTA LIIKKUMALLA - LIIKUNTARYHMIIN  
OSALLISTUMISEN YHTEYS RYHMÄLÄISTEN FYYSSISEEN AKTIIVISUUTEEN,  
FYYSSISEEN TOIMINTAKYKYYN JA TASAPAINOON**

Karoliina Leskinen

Fysioterapian pro gradu- tutkielma

Syksy 2016

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän Yliopisto

## TIIVISTELMÄ

Leskinen, K. (2016). Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, (fysioterapia) pro gradu- tutkielma, 50 s., 7 liitettä.

Tarkoitus: Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko Murtumatta mukana – lujutta liikkumalla – vertaiskoulutettujen ohjaajien ohjaamiin vertaisliikuntaryhmiin osallistumisella yhteyttä ryhmäläisten fyysiseen aktiivisuuteen, fyysiseen toimintakykyyn ja tasapainoon.

Menetelmät: Tutkimusasetelma oli havainnoiva poikkileikkausasetelma. Eläkeliiton osoittamat vertaisohjaajat Jyväskylän ja Lapuan alueella tiedottivat tutkimuksesta ja jakoivat kyselylomakkeita tutkimuksesta kiinnostuneille vertaisliikuntaryhmäläisille. Tutkimuskyselyitä palautui 100 kpl, joista muodostettiin <6kk liikuntaryhmässä mukana olleiden (N=43) ja >6kk liikuntaryhmässä mukana olleiden (N=57) ryhmät. Lisäksi vapaaehtoisille halukkaille (N=62) tehtiin tasapainolevymittaus, kahdeksikkojuoksumatka ja viiden kerran tuoliltanousutesti helmikuun 2015 aikana liikuntaryhmien yhteydessä. Ryhmien keskiarvojen eroja analysoitiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä, riippumattomien otosten t-testillä, sekä Mann-Whitneyn U-testillä. Fyysisen aktiivisuuden, toimintakykytestitulosten sekä tasapainotestitulosten vaihtelua pyrittiin selittämään lineaarisen ja logistisen regression avulla.

Tulokset: Tutkimukseen osallistujat (N=100) olivat keskimäärin (SD) 71.1 (0.6) vuotiaita, ja heidän painoindeksinsä oli 26.6 (0.4). Ryhmät erosivat merkitsevästi toisistaan iän ja BMI:n perusteella. Pidempään liikuntaryhmässä mukana olleet >6kk ryhmäläiset olivat iäkkäämpiä 72.5 (0.7), ( $p<0.01$ ), mutta heidän painoindeksinsä oli pienempi 25.6 (0.4), ( $p<0.01$ ). Koko aineistossa fyysinen aktiivisuus oli keskimäärin 25.0 (13.5) MET tuntia/vko. Ikäerosta huolimatta ryhmien fyysisen aktiivisuuden määrässä, tasapainotestissä ja toimintakykytesteissä ei havaittu merkitsevää eroa. Iäkkäämmät, pidempään liikuntaryhmässä mukana olleet henkilöt olivat fyysiseltä toimintakyvyltään yhtä hyviä kuin nuoremmat vertaiset.

Johtopäätökset: Tällä tutkimusasetelmalla vertaisliikuntaryhmiin osallistumisella ei voitu osoittaa olevan yhteyttä ryhmäläisten fyysiseen aktiivisuuteen, fyysiseen toimintakykyyn ja tasapainoon tilastollisesti merkitsevästi. Vertaisliikuntaryhmään osallistumisella näyttäisi kuitenkin olevan yhteyttä fyysisen aktiivisuuden, toimintakyvyn ja tasapainon ylläpitämiseen hyvällä tasolla ryhmäläisten ikääntyessä. Vertaisliikunnanohjaajien kouluttaminen ja liikuntaryhmätoiminnan tukeminen on kannatettavaa toimintaa väestön ikääntyessä, ja helpottaa kuntien resurssipulaa ikääntymisestä aiheutuvien, toimintakykyä heikentävien haittojen ennaltaehkäisyssä.

Asiasanat: Osteoporoosi, ikääntyminen, vertaistuki, fyysinen aktiivisuus, tasapaino, fyysinen toimintakyky

## ABSTRACT

Leskinen, K. (2016). Faculty of Sport and Health Sciences, University of Jyväskylä, Master's Thesis in Physiotherapy, 50 pp., 7 appendices.

**Purpose:** The aim of this study was to investigate whether there is a connection between participating in an exercise group instructed by a peer educated by Eläkeliitto to instruct an exercise class to prevent osteoporosis, and the participants' level of physical activity, balance and physical function.

**Methods:** The design was a cross sectional observational study. Eläkeliitto appointed 3 peer instructors from Jyväskylä and Lapua areas to participate in the study. The peer instructors informed interested volunteers and handed out questionnaires during exercise groups. Altogether, 100 questionnaires were returned. In the analysis the participants were divided into two groups based on the length of their participation; <6 months (N=43) and > 6 months (N=57). In addition, volunteers (N=62) were tested on the balance board, figure-of-eight-run and 5x sit-to-stand tests during their exercise classes in February 2015. The results were analyzed by independent samples t test, Mann Whitney test, and univariate analysis of covariance. Linear and logistic regression analyses were used to determine variables that explained the variance of the test results.

**Results:** The mean age (SD) of the participants was 71.7 (0.6) years and the BMI was 26.6 (0.4). There was a significant difference between age and BMI of the two groups. Participants in the >6months group had a higher age of 72.5 (0.7) years ( $p<0.01$ ) and a lower BMI of 25.6 (0.4), ( $p<0.01$ ). The overall mean level of physical activity measured by MET hours was 25.0 (13.5) METh/week. Despite the significantly higher age the participants of the >6month group presented an equally high level of physical activity, and equally good results in the balance board measurements, the figure-of-eight-run and 5x sit-to-stand tests.

**Conclusions:** A statistically significant connection between participating in the peer exercise group and physical activity, balance and physical function could not be found. However, participating in the peer exercise group appears to have an effect on maintaining the level of physical activity, balance and physical function with increasing age. In conclusion, educating peers to instruct exercise groups in their community can be recommended and is beneficial to the community in preventing physical function decline associated with aging.

**Key words:** Physical activity, static and dynamic balance, physical function, aging, peer instructor, exercise group, fractures, falls

## SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO.....	1
2. OSTEOPOROOSI.....	3
2.1 Primääri ja sekundaarinen osteoporoosi .....	3
2.2 Osteoporoosin riskitekijät ja ehkäiseminen .....	4
3. MURTUMAT.....	6
3.1 Osteoporoottiset murtumat .....	6
3.2 Lonkkamurtumat.....	7
3.3 Murtumien riskitekijät .....	8
4. KAATUMISET JA KAATUMISTEN RISKITEKIJÄT .....	9
5. MURTUMIEN JA KAATUMISTEN EHKÄISEMINEN .....	10
5.1 Liikuntasuositus ikääntyneille kaatumisten ehkäisyyn.....	10
5.2 Liikuntasuositus osteoporoosia sairastaville.....	11
5.3 Kaatumisia ehkäisevä ryhmäliikunta .....	11
5.4 Ryhmäliikunnan vaikuttavuus kaatumisten ehkäisyssä – kirjallisuuskatsaus .....	12
6. FYYSINEN AKTIIVIISUUS.....	14
6.1 Liikunta, fyysinen kunto ja fyysinen suorituskyky.....	14
6.2 Fyysinen toimintakyky .....	15
6.3 Tasapaino .....	15
7. IKÄÄNTYMISEN VAIKUTUKSET LIIKUNTAKYKYYN.....	17
7.1 Ikääntymisen vaikutukset fyysiseen suorituskykyyn ja fyysiseen toimintakykyyn .....	17
7.2 Ikääntyminen ja fyysinen aktiivisuus .....	18
8. MURTUMATTA MUKANA – LUJUUTTA LIIKKUMALLA – TERVEYSPROJEKTI.....	19
9. TUTKIMUKSEN TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	20
10. MENETELMÄT.....	21
10.1 Tutkimusasetelma .....	21

10.2 Tutkittavat .....	21
10.3 Strukturoitu kyselylomake .....	22
10.3.1 Fyysinen aktiivisuus .....	22
10.3.2 Murtumariski .....	23
10.4 Toiminnallisen tasapainon varmuus – kysely .....	23
10.5 Tuoliltanousutesti.....	24
10.6 Kahdeksikkojuoksu.....	24
10.7 Tasapainomittaus Balance Trainer 4 <sup>®</sup> (BT4) tasapainolevyllä.....	25
10.8 Aineiston analyysi.....	25
11. TULOKSET .....	27
11.1 Fyysinen aktiivisuus; logistinen regressioanalyysi .....	30
11.2 Fyysinen toimintakyky; lineaarinen regressioanalyysi .....	31
11.3 Staattinen tasapaino; lineaarinen regressioanalyysi.....	33
12. POHDINTA.....	34
13. JOHTOPÄÄTÖKSET .....	40
LÄHTEET .....	41
LIITTEET	

## 1. JOHDANTO

65-vuotta täytäneistä kotonaan asuvista ihmisistä yli 30%, ja hoitolaitoksissa asuvista 67% kaatuu vuosittain (Tinetti ym., 1988, Gryfe ym., 1977). 4-6%:lle aiheutuu kaatumisen seurauksena murtuma (Tinetti ym., 1988, Morrison ym., 2013). Murtumaan johtavat kaatumiset lisääntyvät iän myötä (Cummings & Nevitt, 1989, Morrison ym., 2013). Vaihdevuodet ohittaneiden naisten murtumissa kaatumiset ovat merkittävin yksittäinen tekijä iästä ja luun tiheydestä riippumatta (Geusens ym., 2002, Järvinen ym., 2008).

Morrisonin ym. (2013) mukaan Länsimaissa 71-92% kaikista yli 50-vuotiaille sattuneista murtumista on osteoporoottisia. Alentunut luun tiheys altistaa murtumille (Morrison ym., 2013). Osteoporoosia sairastaville yli 65-vuotiaille naisille suositellaan lääkehoidon rinnalle keskitettyä voima- ja ketteryysharjoittelua sisältävää ryhmäliikuntaa edullisena hoitomuotona kaatumisriskin vähentämiseksi (Carter ym., 2002). Kannuksen ym. (2005) mukaan kaatumisista johtuvien vammojen ehkäisemisessä säännöllisellä voima- ja tasapainoharjoittelulla on paras ja kestävin vaikuttavuusnäyttö.

Ikääntyessä fyysinen aktiivisuus vähenee, fyysinen toimintakyky sekä tasapaino heikkenevät. Ikää pidetään suurimpana riskitekijänä degeneratiivisten sairauksien kuten osteoporoosin, nivelrikon ja sarkopenian kehittymisessä ja etenemisessä. Säännöllisellä fyysisellä aktiivisuudella voidaan merkittävästi alentaa riskiä sairastua degeneratiivisiin muskuloskeletaalisiin sairauksiin sekä kroonisiin sairauksiin, kuten sydän- ja verisuonisairauksiin ja diabetekseen, ja hoitaa jo ilmaantuneita sairauksia (Chodzko-Zajko ym., 2009).

Jotkut ikääntyneet kieltävät kuuluvansa riskiryhmään kaatumisten osalta (Yardley ym. 2006), mutta kaatumisen pelossa heidän aktiivisuustasonsa laskee merkittävästi (Høst ym., 2011). Iliffen ym. (2014) tutkimuksessa ryhmässä toteutettuun 12kk kaatumisinterventioon osallistujat lisäsivät kohtalaista ja rasittavaa liikuntaa 15min/pvä tilastollisesti merkitsevästi enemmän kuin kotiharjoitteluryhmä ja kontrolliryhmä. Helbostad ym. (2004) vertaili ryhmäliikuntaan osallistuvien ja kotona harjoitelleiden toimintakykyä ja elämänlaatua ja totesi, että ryhmäliikuntaan osallistuminen lisäsi henkistä hyvinvointia kotiharjoittelua enemmän. Wilcoxin ym. (2009) tutkimuksessa havaittiin, että osteoporoosia sairastavat henkilöt hyötyivät erityisesti ryhmässä toteutuneesta fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen tähtäävästä liikuntainterventiosta

riittävän vertaistuen ansiosta (Wilcox ym., 2009). Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen perusteella voitiin todeta, että ryhmäliikunnalla voitiin vähentää kaatumisten ilmaantuvuutta ikääntyneillä ihmisillä.

Eläkeliitto, kuten muutkin eläkeläisjärjestöt järjestävät liikuntaryhmiä ikääntyville, ja täydentävät siten kuntien rajallisia resursseja liikuntaryhmien tarjonnassa. Järjestöjen organisoimat liikuntaryhmät ovat yleensä vertaisohjaajien vetämiä. Vertaisohjaaja on useimmiten aktiivinen liikunnan harrastaja, joka alkaa yhdistyksen tuella ohjata liikuntaa muille jäsenille ja paikkakunnan ikäihmisille. Vertaisryhmätoiminnan avulla on myös tarkoituksena saada liikuntaryhmiin mukaan ne ikäihmiset, jotka eivät muuten liiku (Alaranta ym. 2009). Eläkeliitto käynnisti vuonna 2007 Murtumatta mukana – lujuutta liikkumalla- terveysprojektin lisäämään tietoutta osteoporoosin ehkäisemisestä liikunnan ja ruokavalion avulla. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko Murtumatta mukana – lujuutta liikkumalla – vertaiskoulutettujen ohjaajien liikuntaryhmiin osallistumisella yhteyttä ryhmäläisten fyysiseen aktiivisuuteen, fyysiseen toimintakykyyn ja tasapainoon.

## **2. OSTEOPOROOSI**

Cummingsin ym. (2002) mukaan luukudos saavuttaa täyden vahvuutensa 20-30-vuotiaana, jonka jälkeen sen massa alkaa hitaasti vähetä luun iän myötä. Uudismuodostuksesta vastaavien osteoklastien ja osteoblastien toimintaa ohjaavat kemialliset signaalit, kuten veren kalsiumpitoisuus. Luun saavutettua huipputasonsa elimistö resorptoi luukudosta hienoisesti enemmän, kuin tuottaa sitä. Sukupuoli, ympäristötekijät ja perimä vaikuttavat luukudoksen massaan (Cummings ym., 2002, 16). Hormonaalisen toiminnan väheneminen etenkin estrogeenin osalta kiihdyttää naisten luukudoksen mineraalimassan vähenemistä vaihdevuosien aikana. Tuntemattomasta syystä luun massan väheneminen hidastuu joitakin vuosia vaihdevuosien jälkeen, ja kiihtyy jälleen 70 ikävuoden jälkeen (Cummings ym., 2002, 12). Miehillä luun massa alenee myös iän myötä. Luut laajenevat ulkomitoiltaan iän karttuessa, mutta muoto ei riitä täysin kompensoimaan kokonaisuksen vähenemistä, ja siten säilyttämään luun vahvuutta. Osteoporoosi altistaa murtumille, jotka aiheuttavat kipua ja toimintakyvyn rajoittumista (Cummings ym. 2002, 11-16). Kuitenkin vaihdevuodet ohittaneiden naisten murtumissa kaatumiset ovat merkittävin yksittäinen tekijä iästä ja luun tiheydestä riippumatta (Geusens ym., 2002, Järvinen ym., 2008).

### **2.1 Primääri ja sekundaärinen osteoporoosi**

Primääri osteoporoosi, jossa luun massa tilavuusyksikköä kohden on alentunut muuten normaalissa luukudoksessa, johtuu luukudoksen massaan ja luun tiheyteen liittyvien perinnöllisten ja hormonaalisten tekijöiden luonnollisesta vaihtelusta (Cummings ym. 2002, 20). Primääriin osteoporoosiin luetaan myös nuorten ja keski-ikäisten naisten ja miesten idiopaattinen osteoporoosi, jonka syytä ei yleensä tiedetä (Sinaki, 1998). Sekundaarisessa osteoporoosissa alentunut luun tiheys johtuu sairaudesta, kuten kilpirauhasen liikakasvusta, tai pitkäaikaisen lääkityksen, kuten kortikosteroidien käytöstä. Miehillä esiintyvän osteoporoosin taustatekijöihin liittyy useammin sairaus tai lääkitys (Cummings ym. 2002, 20).

Osteoporoosi tulee kliinisesti merkitseväksi vasta, kun luu murtuu (Sinaki, 1998). Diagnoosi on mahdollista tehdä ennen murtumaa vain luuntiheysmittauksella. Osteoporoosin määrittämisessä käytetään T- tai Z- arvoa. T-arvo kertoo, kuinka paljon tutkittavan henkilön luun mineraalitiheys (BMD) poikkeaa terveiden 20-30-vuotiaiden keskimääräisestä luun mineraaliti-



heysarvosta. Z-arvo vertaa tutkittavan BMD:tä muiden saman ikäisten, ja samaa sukupuolta edustavien henkilöiden BMD:een. BMD voidaan mitata mm. DXA-menetelmällä ja arvioida otetusta kaksiulotteisesta poikkileikkauksuvasta laskemalla mineraalien määrä jaettuna kuvattavan kohdan poikkipinta-alalla ( $\text{mg}/\text{cm}^2$ ). Menetelmä antaa tiheysarvon vain kuvauskohdan osalta, eikä anna luotettavaa tulosta koko luuston osalta. WHO:n määritelmän mukaan osteoporoosin BMD raja-arvo on  $T \leq -2.5$ , lonkasta tai rangasta mitattuna (Cummings ym., 2002, 31-56, Broderick ym., 2013). Määritelmä soveltuu tosin vain vaihdevuosi-ikäisten naisten luun osteoporoottisuuden määrittämiseen, mutta vastaavaa raja-arvoa ei ole miehille (Broderick ym., 2013).

## 2.2 Osteoporoosin riskitekijät ja ehkäiseminen

Yksilöllisten hormonaalisten tekijöiden lisäksi osteoporoosiriskiinkin vaikuttavat lisäävästi tai alentavasti monet elintapoihin liittyvät tekijät. Tupakointi, runsas alkoholinkäyttö sekä kalsiumin ja D-vitamiinin vähäinen saanti ravinnosta ovat tunnettuja osteoporoosin riskitekijöitä, ja samalla myös murtumien riskitekijöitä. Alhaisen painoindeksin ja vähäisen liikunnallisen aktiivisuuden on todettu olevan yhteydessä alhaiseen luun tiheyteen (Korpelainen, 2005). Hoikilla ikääntyneillä naisilla runsas kahvin juominen (yli 5 kuppia päivässä) oli yhteydessä alentuneeseen luun tiheyteen (Korpelainen, 2005).

Riskiä lisääviin elintapoihin vaikuttamalla voi vaikuttaa osteoporoosi- ja murtumariskiinkin. Estrogeenihoidon on todettu alentavan osteoporoottisten murtumien riskiä esi- ja vaihdevuosi-ikäisillä naisilla (Cauley ym., 1995). Heinosen ym. (1999) liikuntainterventiotutkimuksessa esivaihdevuosi-ikäisten naisten reisiluun kaulan luun tiheys vahvistui 18kk kestäneen isku-kuormitusharjoittelun avulla. Vahvistunutta luun tiheyttä pystyttiin ylläpitämään ja jopa lisäämään kahdesti viikossa vapaamuotoisesti toteutetun kevyemmän aerobic- ja step-harjoittelun avulla 8kk intervention jälkeen. Yhteenvedona oli, että terveillä esivaihdevuosi-ikäisillä naisilla säännöllinen, viikoittainen (2x) aerobic- ja step-harjoittelu ovat tehokkaita ja toimivia harjoittelumuotoja osteoporoosin ehkäisyssä (Heinonen ym., 1999). Karinkannan ym. (2006) mukaan yhdistetyllä lihasvoima-, tasapaino-, ketteryyshyppelyharjoittelulla oli edullisia vaikutuksia sääriluun haurauden ehkäisemisessä ikääntyneillä naisilla. Korpelaisen (2005) tutkimuksen mukaan elinikäisen säännöllisen vapaa-ajan liikunnan harrastamisen todettiin ylläpitävän luun tiheyttä ja massaa kuormaa kantavilla luuston alueilla. Iskukuormitus

näyttää rajoittavan luukatoa reisiluun yläosassa ikääntyneillä naisilla, joilla on alentunut luun massa, ja saattaa siten ehkäistä kaatumisiin liittyviä murtumia (Korpelainen, 2005).

### **3. MURTUMAT**

Yleisimpiä murtumia ovat rannemurtumat ja lonkkamurtumat. Lapsuudessa ja varhaisnuoruudessa tyypillisimpiä murtumia ovat alaraaja- ja jalkaterän murtumat. Ikääntyneillä lisääntyvät ranka-, ranne-, lonkka-, olkavarsi-, kylkiluu-, solisluu- ja lantiomurtumat. 50-vuotta täyttäneillä naisilla eliniän murtumariski on 53%, ja miehillä 21%. Lonkka- ja nikamamurtumiin liittyy kasvanut kuolleisuus 5 vuotta murtuman jälkeen (van Staa ym., 2001). Talvikuukausina kaikkien murtumien ilmaantuvuus kasvaa yli 65-vuotiailla (Bischoff-Ferrari ym., 2007).

#### **3.1 Osteoporoottiset murtumat**

Murtumaa voidaan pitää osteoporoottisena, jos henkilöllä, jolle murtuma on sattunut, on kliinisesti diagnosoitu osteoporoosi, murtuman hoidon yhteydessä todettu osteoporoosi, tai, jos murtuma on syntynyt vähäisen vamman, kuten kaatumisen seurauksena (Morrison ym., 2013). Osteoporoottisia rannemurtumia sattuu useammin suhteellisen terveille, aktiivisille naisille, joilla on hyvä hermolihasjärjestelmän kunto. Yleisterveyslaltaan huonokuntoisemmille naisille sattuu useammin olkavarren murtumia (Kelsey ym., 1992). Vuonna 2005 Yhdysvalloissa osteoporoottisten murtumien arvioitu prevalenssi oli 2 miljoonaa murtumaa, joista 27% oli nikamamurtumia, 19% rannemurtumia, 14% lonkkamurtumia, 7% lantionmurtumia ja 33% muita murtumia. Murtumat aiheuttavat arviolta 17 miljardin dollarin vuotuiset kustannukset, ja niiden on arvioitu kasvavan 50% vuoteen 2025 mennessä (Burge ym. 2007).

Vähäisestä vammasta aiheutuneiden murtumien ikävakioitu ilmaantuvuus on kasvanut maailmanlaajuisesti muutamien viime vuosikymmenten aikana (Kannus ym. 2002, Stevens ym. 2008, Morrison ym., 2013). Syyksi on esitetty yleistä luukudoksen haurastuneisuutta määrättyissä ikäryhmissä, mutta väitteelle ei ole tieteellistä näyttöä. Sekä naisten että miesten ikääntymiseen liittyvä liikunnallisen aktiivisuuden väheneminen voi vaikuttaa lihas- ja luukudoksen kuntoon, ja siten osaltaan lisätä luuston haurastumista (Kannus ym., 2002, Sinaki, 1998).

### 3.2 Lonkkamurtumat

Suomessa 1% yli 70-vuotiaista saa lonkkamurtuman (Kannus ym., 1996). Yli 65-vuotiailla yli 90% lonkkamurtumista johtuu kaatumisesta (Nyberg ym., 1996, Järvinen ym., 2008). Iän lisääntyessä lonkkamurtuman riski kasvaa eksponentiaalisesti sekä miehillä, että naisilla (Hedlund ym., 1987), mutta yli 70-vuotiaiden lonkkamurtumista yli 70% sattuu naisille (Kannus ym., 1996). Lonkkamurtumia sattui maailmanlaajuisesti 1.66 miljoonaa tapausta vuonna 1990. Epidemiologisten ennusteiden mukaan ilmaantuvuus kasvaa 6.26 miljoonaan vuoteen 2050 mennessä, ja kasvukehitys on suurta erityisesti Aasiassa, Latinalaisessa Amerikassa, Lähi-Idässä ja Afrikassa (Kannus ym., 1996). Suomessa ja Ruotsissa lonkkamurtumien ilmaantuvuus on hieman laskenut 1990-luvulta (Kannus ym., 2006, Nilson ym., 2012).

Lonkkamurtumien käypähoitosuosituksen (2011) mukaan vuonna 2008 Suomessa sattui 7226 lonkkamurtumaa, joista 96% sattui 50 vuotta täyttäneille. Sattuneista lonkkamurtumista 86% oli ensikertaisia. 61% sattuneista lonkkamurtumista oli reisiluun kaulan murtumia, 30% trochanteerisia ja 9% subtrochanteerisia murtumia. Lonkkamurtumapotilailla on yleensä useita diagnosoituja sairauksia lonkkamurtuman sattuessa. Lonkkamurtuman todennäköisyys kasvaa 13-kertaiseksi ikävuosien 60-80 välillä. Lonkkamurtumien hoidossa suositaan operatiivista hoitoa, vaikka potilas olisi täysin liikuntakyvytön ja eliniän ennuste lyhyt. Dislokoitumattoman murtuman leikkaushoidossa suositaan osteosynteesiä, ja dislokoituneen murtuman hoidossa puoli- tai kokoproteesia (Lonkkamurtuma 2011). Osteosynteesileikkauksiin liittyy suurin uusintaleikkauksen tarve, mutta vähemmän komplikaatioriskejä kuin puoli- tai kokoproteesileikkauksiin (Broderick ym., 2013). Mobilisointi tulee aloittaa leikkausta seuraavana päivänä. Liikeharjoittelun varhainen aloittaminen nopeuttaa liikkumis- ja toimintakyvyn palautumista, sekä ehkäisee komplikaatioita (Lonkkamurtuma 2011). Tutkimusten mukaan lonkan kokoproteesileikkaus näyttäisi lisäävän fyysistä aktiivisuutta sekä hidastavan reisiluun kaulan luukatoa (Lübbecke ym., 2011, Miyamoto ym., 2001). Osteoporoosi saattaa vaikuttaa tekonivelleikkaukseen ja siitä toipumiseen, ja on esitetty, että luuntiheysmittauksia alettaisiin tehdä rutiinitutkimuksena ennen leikkausta (James ym., 2014).

### 3.3 Murtumien riskitekijät

Alentunut luuntiheys altistaa murtumille. Reisiluun kaulasta mitattuna alentunut luuntiheys ennakoi yleisesti kehon luiden murtumariskiä (Stone ym., 2003). Korpelaisen (2005) väitöskirjatutkimuksen mukaan yli 40-vuotiailla naisilla, joilla oli alhainen painoindeksi (BMI alle 25 kg/m<sup>2</sup>), esiintyi enemmän murtumia. Compstonin ym. (2014) tutkimuksen mukaan alhainen BMI oli yhteydessä kohonneeseen lonkka-, ranne- ja rankamurtumariskiin, ja sekä korkea että alhainen BMI olivat yhteydessä kohonneeseen kylkiluu- ja lantiomurtumariskiin. Korkea BMI oli yhteydessä kohonneeseen nilkkamurtumariskiin (Compston ym. 2014). Bjørnerem ym. (2013) mukaan pitkällä ihmisillä saattaa olla nuoruusiässä tapahtuneen nopean pituuskasvun johdosta murtumille alttiimpi luurakenne ohuemman kuorikerroksen takia.

Ikääntyneillä ihmisillä murtumariskiä kasvattavat mm. aiemmat, 50 ikävuoden jälkeen tapahtuneet murtumat, alle 64-kg paino, kävelyn apuvälineen käyttö (heikentynyt liikuntakyky), pitkittynyt kortikosteroidien käyttö, tupakointi ja yli 2 päivittäisen alkoholiannoksen käyttö (Plujim ym., 2009). Alhainen D-vitamiinin saanti on yhteydessä murtumariskiin (Trivedi ym., 2003). Matalan trauman aiheuttamista murtumista 86-95% johtuu kaatumisesta (Morrison ym., 2013). Ikääntyneiden murtumista puhuttaessa pitäisi puhua ”kaatumisesta johtuvista korkean iskuenergian vammoista” suhteessa vammakohtaan (Kannus & Parkkari, 2006). Murtumaan johtavia tekijöitä kaatumistapahtumissa ovat mm. kaatumiskorkeus, kaatumisen energia ja suunta, suojareaktioiden hitaus tai puuttuminen, paikallisten pehmytkudosten kyvyttömyys vastaanottaa riittävästi iskun luuta vammauttavaa voimaa, ja vammauttavan voiman suuruus (Cummings & Nevitt, 1989, Järvinen ym., 2008). Kaatuessa iskeytyvän luun tiheys lisää tai vähentää murtuman riskiä (Nevitt & Cummings, 1993). Kaatuminen sivuttain suoraan lonkan päälle voi aiheuttaa murtuman jopa terveen nuoren aikuisen reisiluun kaulaan (Kannus ym. 2006).

#### 4. KAAATUMISET JA KAAATUMISTEN RISKITEKIJÄT

Euroopan kaatumisia ehkäisevän verkoston (Prevention of Falls Network Europe) kaatumisen määritelmä on ”odottamaton tapahtuma, joka johtaa henkilön päätymiseen lattialle, maahan tai alemmalle tasolle”. Yli 65-vuotiaiden ikäryhmässä kaatumiset ovat pääsyy kuolemaan johdettavissa tapaturmissa. Vuonna 2006 tehdyn puhelinhaastattelun perusteella 16% yli 65-vuotiaista amerikkalaisista ilmoitti kaatuneensa kerran tai useammin viimeisen 3kk aikana. Kaatuneista 31.3% ilmoitti kaatumisen johtaneen tapaturmaan (Stevens ym., 2008). Suomalaisessa kyselytutkimuksessa vuodelta 2009 yli 65-vuotiaat raportoivat lähes 67 000 kotitapaturmaa, joista kaatumisia oli 45 000 (Haikonen & Lounamaa, 2009).

Kaatumisen riskitekijöitä arvioitaessa on huomioitava fyysinen toimintakyky, krooniset sairaudet, lääkitys ja elintavat. Yli 65-vuotiaiden kaatumisriskiä lisäävät heikentynyt näkö ja perifeerinen tunto, heikentynyt alaraajalihasten voima, alentunut reaktionopeus ja heikentynyt tasapaino (Lord ym., 1994). Sarkopenia lisää kaatumisriskiä ikääntyneillä (Morley ym., 2014). Timed Up and Go- testissä yli 11 sekunnin tulos ja depressiiviset oireet lisäävät kaatumisriskiä (Korpelainen, 2005). Quachin ym. (2011) tutkimuksessa kävelyvauhdilla havaittiin olevan yhteys kaatumisten ilmaantuvuuteen. Sekä tavanomaista nopeampi kävelyvauhti ulkona, että tavanomaista hitaampi kävelyvauhti sisätiloissa kasvatti kaatumisriskiä ikääntyneillä ihmisillä. Suomessa kotona asuvat 65–74-vuotiaat kaatuivat useammin ulkona kuin sisällä. Yli 74-vuotiaat kaatuivat useammin sisällä, ja heillä ulkona tapahtuneista kaatumisista 40 prosenttia sattui kodin pihapiirissä (Hakonen & Lounamaa, 2009).

Etenkin yöllä sattuvien ikääntyneiden kaatumisiin ovat olleet yhteydessä lisäksi hypoksemia (Nyberg ym., 1996) ja unilääkkeiden käyttö (Fitzpatrick ym., 2001). Verenpainetta alentavien lääkkeiden käytön on todettu lisäävän vakavien kaatumistapaturmien riskiä etenkin aiemmin kaatuneilla henkilöillä (Tinetti ym. 2014). Kaatumisen riski kasvaa iän lisääntyessä (Stevens ym., 2008). Korpelaisen (2005) tutkimuksessa yli 4 kuppia kahvia päivässä nauttivilla naisilla oli 2.4-kertainen kaatumisriski vähemmän kahvia päivittäin nauttiviin naisiin verrattuna. Kaatumisen riski kasvaa iän lisääntyessä (Stevens ym., 2008). Ikääntyneillä kaatumistapaturmat voivat herkemmin johtaa mm. murtumiin, joiden paraneminen on hidasta ja vakavien seurausten riski suuri (Mänty ym., 2006).

## **5. MURTUMIEN JA KAATUMISTEN EHKÄISEMINEN**

Yli 65-vuotiaiden lonkkamurtumista 90% tapahtuu kaatumisen seurauksena (Nyberg ym., 1996, Järvinen ym., 2008). Ikääntyneiden murtumista 80-85% johtuvat pääosin muista tekijöistä kuin osteoporoosista, ja murtumien ehkäisemiseksi on osteoporoosin hoidon lisäksi tärkeää käyttää myös muita ehkäisykeinoja, kuten kaatumisia ehkäisevät interventiot (Stone ym., 2003). Järvisen ym. (2008) mukaan ikäihmisten murtumien ehkäisyssä pitäisi asettaa pääpaino kaatumisten ehkäisyyn, sillä lääkeshoidot ovat kalliita ja tehottomia. Michaelssonin ym. (2007) pitkittäistutkimuksessa jatkuva, säännöllinen ja korkea vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus alensi lonkkamurtuma- ja muiden osteoporoottisten murtumien riskiä ikääntyneillä miehillä. Inaktiivisten tai erittäin vähän liikuntaa harrastavien miesten lonkkamurtumariski oli yli kaksinkertainen vähintään 3h säännöllisesti viikoittain rasittavaa urheilua harrastaneisiin miehiin verrattuna (HR 2.56, CI95% 1.55-4.24). Tutkimusten mukaan murtumariskiä voidaan alentaa vähintään 9 METh/vko fyysisen aktiivisuuden määrällä tai kävelemällä vähintään 4 h /vko (Nelson ym., 2007). Tutkimukset osoittavat, että ikääntyneiden kaatumisia voidaan vähentää jopa 50% (Järvinen ym.,2008). Kaatumisten ehkäisyyn tulee kuulua säännöllinen voima- ja tasapainoharjoittelu, D-vitamiini- ja kalsium- lisäravinteet, psykotrooppisten lääkkeiden määrän ja annostuksen vähentäminen, sekä tarvittaessa kaihileikkaus tai muut näön parannustoimenpiteet. Lisäksi kaatumisen takia sairaalahoitoon joutuneiden ikäihmisten kohdalla kodin parannustyöt ovat olleet tuloksellisia. Lonkkamurtumien ehkäisyssä lonkkasuojat voivat olla tehokas ehkäisykeino laitoshoidossa asuville vanhuksille (Kannus ym., 2005).

### **5.1 Liikuntasuositus ikääntyneille kaatumisten ehkäisyyn**

Kohdennettu liikuntaharjoittelu on Sherringtonin ym. (2011) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ja meta-analyysin mukaan tehokkain yksittäinen interventio kaatumisten ehkäisemiseksi. Kaatumisia ehkäisevä liikuntasuositus on kohtalaisesti tai paljon tasapainoa haastavaa harjoittelua vähintään 2 h viikossa säännöllisesti. Tasapainoharjoitteiden lisäksi suositellaan lihasvoimaharjoituksia. Reippaiden kävelylenkkien lisäämistä suositellaan vain, jos terveydentila sallii (Sherrington ym., 2011).

Nelsonin ym. (2007) suosituksen mukaan on vahvaa näyttöä siitä, että ikääntyneille kohonneeseen kaatumisriskiryhmään kuuluville henkilöille lihasvoimaharjoittelu on vaikuttavaa lihaskunnan, luuston kunnon, ja toimintakyvyn ylläpitämiseksi. Suositus on kolmesti viikossa 30min kestävää tasapaino- ja lihasvoimaharjoittelua, sekä kahdesti viikossa 30min kohtalaisen rasittavaa kävelyä. Vähän liikkuvien ikääntyneiden ihmisten pitäisi aloittaa liikuntaharjoittelu tasapaino-, notkeus- ja voimaharjoittelulla kestävyuden kasvattamiseksi ennen, kuin osallistuvat kohtalaisesti tai voimakkaasti kuormittavaan aerobiseen harjoitteluun (Nelson ym., 2007).

## **5.2 Liikuntasuositus osteoporoosia sairastaville**

Liikuntaharjoittelun vaikutuksista osteoporoosiin on tutkittu vähän. Kanadan osteoporoosiliiton osteoporoosia sairastavien henkilöiden liikuntasuositus tarkentuu sen mukaan, onko henkilölle sattunut nikamamurtuma, tai useita nikamamurtumia. Ikääntyneiden henkilöiden, joilla on todettu osteoporoosi tai osteoporoottinen rankamurtuma, tulisi välttää mm. hyppyjä, juoksua ja kovia kontakteja sisältävää aerobista harjoittelua, ja korostaa lihasvoima- ja tasapainoharjoittelua. Pelkkä käveleminen ei riitä. Tasapainoharjoituksia suositellaan tehtäväksi päivittäin, lihasvoimaharjoituksia kahdesti viikossa 8-12 toistoa/ liike (Giangregorio ym., 2013).

Lisäksi rintarangan hyperkyfoosin on todettu kasvattavan murtumariskiä luuntiheydestä tai aiemmista murtumista riippumatta (Kado ym., 2014). Henkilöille, joille on sattunut rankamurtuma, ja/tai joille on osteoporoosin johdosta muodostunut hyperkyfoosi, suositellaan rasittavuudeltaan korkeintaan kohtalaisia fyysisiä aktiviteetteja, ryhtiä korjaavia ja ylläpitäviä liikkuvuus- ja lihasvoimaharjoitteita, rangan ojentajalihasten kestävyysvoimaharjoittelua ja rankaa säästävien tekniikoiden opettelemista päivittäisissä aktiviteeteissa. Rangan nopeita tai toistuvia ääritaitavuuksia ja -kiertoja tulisi välttää. Tarvittaessa suositellaan fysioterapeutin konsultaatiota (Giangregorio ym., 2014).

## **5.3 Kaatumisia ehkäisevä ryhmäliikunta**

Cochrane- katsauksen mukaan sekä koti- että ryhmäliikunta vähentää kaatumisia ja alentaa kaatumisriskiä ikääntyneillä kotona asuvilla henkilöillä (Gillespie ym. 2012). Lordin ym. (2003) tutkimuksessa jopa hauraiden, laitoshoidossa asuvien vanhusten kaatumisten



ilmaantuvuus väheni ryhmäliikunnan avulla 22% verrattuna kontrolliryhmään (Lord ym., 2003). Hongin ym. (2008) meta-analyysin mukaan ryhmään osallistuminen paransi pitkäkestoisesti liikuntaohjelman hoitomyöntyvyyttä verrattuna itsenäiseen kotiharjoitteluun. Ikääntyneet hyötyivät ryhmän antamasta tuesta jatkuvan, säännöllisen fyysisen aktiivisuuden ylläpitämiseksi (Hong ym., 2008).

Ryhmäliikunnan tutkituista hyödyistä huolimatta Bunnin ym. (2008) tutkimuksen mukaan ikääntyneet eivät koe tarvitsevansa liikuntaharjoittelua tai ryhmää kaatumisten ehkäisyä varten, koska kaatumiset mielletään sattumiksi, joita ei voi ennaltaehkäistä, eikä haluta osallistua toimintaan, joka on suunnattu vanhuksille. Ryhmään osallistuminen koetaan hankalaksi kulkemisen, vaivannäön ja kustannusten takia (Yardley, 2006). Sosiaalinen ympäristö ja mieleiset aktiviteetit vaikuttivat positiivisesti osallistumismotivaatioon (Høst ym., 2011). Mahdollisuus vaikuttaa ryhmään, ryhmän opettavaisuus ja itsemääräämisoikeus lisäsivät osallistumismotivaatiota (Bunn ym., 2008). Kaatumisia ehkäisevään ryhmään osallistumista motivoivia tekijöitä olivat myös ryhmän yhtenäisyys, pätevyys ja soveltuvuus sekä ryhmänohjaajan persoona (Hawley 2011).

#### **5.4 Ryhmäliikunnan vaikuttavuus kaatumisten ehkäisyssä – kirjallisuuskatsaus**

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli arvioida ryhmäliikunnan vaikuttavuutta kaatumisten määrään murtumien ennaltaehkäisemiseksi. Haku tehtiin ajalta 01/2000-08/2014. Katsaukseen valikoitui 7 laatupisteiltään keskimäärin 8.1/12p satunnaistettua kontrolloitua tutkimusartikkeliä, joiden liikuntainterventiot olivat ryhmässä toteutettuja. Tutkittavien ( $66 \leq N \leq 1090$ ) taustatekijät olivat vaihtelevia lukuun ottamatta osallistujien ikää, joka oli kaikissa tutkimuksissa keskimäärin  $\geq 70$  vuotta.

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen näytön aste oli analyysin perusteella kohtalainen (B), joten voidaan todeta, että ryhmäliikuntaan osallistuminen vähentää kaatumisten lukumäärää ikääntyvässä väestössä. Ne fyysiset ominaisuudet, joihin ryhmäliikunnalla pyritään vaikuttamaan, paranevat ahkerimmin harjoittelevilla henkilöillä. Ryhmäliikuntaan osallistuvat henkilöt noudattivat myös ahkerimmin kotiharjoitteluohjeita, ja jatkoivat harjoittelua vielä intervention jälkeen. Kaatumisten ilmaantuvuuteen vaikuttaminen järjestämällä ryhmäliikuntaa yhteisössä on merkityksellistä tapaturmaisten murtumien ehkäisemiseksi.

Ryhmäliikunnan vaikuttavuutta murtumien ilmaantuvuuteen tulisi vielä tutkia.  
Kirjallisuuskatsauksen tulosten yhteenvetotaulukko liitteenä (Liite 1).

## **6. FYYSINEN AKTIIVIISUUS**

Caspersenin ym. (1985) mukaan fyysisenä aktiivisuutena pidetään mitä tahansa luurankolihasten tuottamaa liikettä, joka kuluttaa energiaa. Fyysistä aktiivisuutta tarvitaan elossa pysymiseen. Fyysisen aktiivisuuden määrä vaihtelee yksilöittäin, sekä yksittäisillä yksilöillä eri aikakausina. Päivittäisen elämän fyysinen aktiivisuus voidaan luokitella esim. työhön, vapaa-aikaan, urheiluun, kuntoiluun, kotitöihin tai muihin toimintoihin liittyväksi. Fyysistä aktiivisuutta mitataan energiankulutuksen nopeuden yksiköllä kcal/aikayksikkö. Energiankulutuksen nopeuteen vaikuttaa kehon liikkeitä tuottavien luurankolihasten massa, sekä liikkeiden intensiteetti, kesto ja frekvenssi. Aikayksikkönä on yleensä päivä tai viikko. Fyysisen aktiivisuuden pitkäaikaisseurannassa käytetään yksikkönä kuukautta, vuodenaikaa tai vuotta.

Kaikki energiankulutus perusaineenvaihduntaan liittyvän energiankulutuksen ulkopuolella on fyysisestä aktiivisuudesta johtuvaa (Caspersen ym. 1985). Fyysistä aktiivisuutta voidaan mitata objektiivisilla menetelmillä, kuten kiihtyvyyssmittareilla, tai subjektiivisilla itseraportointiin perustuvilla menetelmillä. Rasittavuudeltaan erilaisten fyysisten aktiviteettien vertailun helpottamiseksi käytetään MET-arvoa, joka on fyysisen aktiivisuuden aiheuttaman lisääntyneen energiankulutuksen suhde lepotason energiankulutukseen. 1 MET (= metabolic equivalent) vastaa perusaineenvaihdunnan aiheuttamaa hapenkulutusta levossa, esim. istuttaessa hiljaa paikallaan. Ikä, koko tai kehonkoostumus eivät oletettavasti vaikuta MET-arvon suuruuteen. Intensiteetiltään erilaisista liikuntamuodoista on laskettu lepoaineenvaihdunnan kerrannaiset eli MET- kerrannaiset, joiden avulla voidaan laskea yksilön fyysisen aktiivisuuden taso, kun tiedetään liikuntasuorituksen kesto ja frekvenssi (Ainsworth ym. 2000).

### **6.1 Liikunta, fyysinen kunto ja fyysinen suorituskyky**

Liikunta on fyysistä aktiivisuutta, joka on suunnitelmallista, jäsenneltyä, ja sen perimmäisenä tavoitteena on fyysisen kunnon parantaminen tai ylläpitäminen. Fyysiseen kuntoon liittyvät ominaisuudet voivat olla terveyteen tai taitoon liittyviä. Fyysisen kunnon määritelmänä voidaan pitää kykyä suoriutua päivittäistä tehtävistä ripeästi ja valppaudella ilman kohtuutonta uupumista.

Fyysinen suorituskyky kuvastaa elimistön kykyä suoriutua rasituksessa. Fyysisen suorituskyvyn mittarina käytetään usein maksimaalista hapenottokykyä, mikä ilmaistaan usein l/min. Hapenkulutusta voidaan ilmaista myös MET-arvoina (Caspersen ym., 1985).

## **6.2 Fyysinen toimintakyky**

Kansainvälisen toimintakykyluokituksen ICF:n mukaan fyysisellä toimintakyvyllä tarkoitetaan ihmisen fyysisiä edellytyksiä selviytyä päivittäisistä askareistaan. Kyky liikkua ja liikuttaa itseään ilmentävät fyysistä toimintakykyä. Lihasvoima- ja kestävyys, kestävyyskunto, nivelten liikkuvuus, kehon asennon ja liikkeiden hallinta sekä kaikkea em. koordinoiva keskushermoston toiminta ovat fyysisen toimintakyvyn fysiologisia ominaisuuksia. Fyysinen kunto, fyysinen suorituskyky ja terveystunto liittyvät läheisesti fyysiseen toimintakykyyn. Näkö ja kuulo vaikuttavat aisteista eniten fyysiseen toimintakykyyn (ICF, 2001).

Ympäristö vaikuttaa fyysiseen toimintakykyyn. Asuin- ja elinympäristössä sijaitsevat tekijät kuten esim. kodin esteettömyys, jalkakäytävien ja kevyen liikenteen väylien kunto ja valaistus, palveluiden läheisyys, jne. vaikuttavat fyysiseen toimintakykyyn myönteisesti tai kielteisesti (THL, 2015).

## **6.3 Tasapaino**

Tasapainon säilyttämiseksi on kyettävä kontrolloimaan kehon asento painovoimaa vastaan sekä kiihtyvyysoimat, jotka aiheutuvat joko itse tuotetuista tahdonalaisista liikkeistä, tai ulkoisen tekijän aiheuttamasta liikkeestä, kuten horjahduksesta. Huxham ym. (2001) tiivistävät, että keskeistä on säilyttää kehon massakeskipiste (center of mass, COM) ts. painopiste kehon tukipinnan (base of support BOS) rajojen sisällä seistessä (staattinen tasapaino), tai sijoittaa se aina uuden tukipinnan päälle, kuten esim. kävellessä ja juostessa (dynaaminen tasapaino). Ihmisen tukipinta on pituuteen nähden alaltaan hyvin pieni.

Tasapainon säätely on monimutkainen fysiologinen prosessi, jossa useat kehon eri järjestelmät toimivat vuorovaikutuksessa keskenään. Neuromuskulaariset ja muskuloskeletaaliset osat huolehtivat kehon asennon ylläpitämisestä, liikkeiden hallinnasta ja voimantuotosta.

Sensoriset järjestelmät koostuvat visuaalisesta, vestibulaarisesta ja somatosensorisista elimistä, ja koordinoivat kehon asentoa suhteessa painovoimaan ja ympäristöön, sekä kehon osien asentoa suhteessa toisiinsa (Sihvonen, 2004). Tasapainojärjestelmän on mukauduttava jatkuvasti toimintaan ja ympäristöön, jossa toimintaa toteutetaan. Esim. ympäristön hämäryys tai alustan epätasaisuus vaikuttavat tasapainojärjestelmän kautta tuotettavaan toimintaan tai liikkeeseen (Huxham ym., 2001). Ikääntyneillä tasapaino voi heiketä mm. sensorisen järjestelmän rappeutumisen, lihasvoiman heikkenemisen ja liikkeiden hallinnan heikentymisen myötä (Sihvonen, 2004).

## **7. IKÄÄNTYMISEN VAIKUTUKSET LIKUNTAKYKYYN**

Chodzko-Zajko ym, (2009) kirjoittavat, että ikääntyminen lisää riskiä sairastua ja kuolla krooniseen sairauteen kuten sydän- ja verisuonisairauksiin, diabetes mellitus 2:een, ylipainoon ja joihinkin syöpäsairauksiin. Ikää pidetään suurimpana riskitekijänä degeneratiivisten sairauksien kuten osteoporoosin, nivelreuman ja sarkopenian kehittymisessä ja etenemisessä. 40 ikävuoden jälkeen luun tiheys ja massa alenee, lihasmassa vähenee ja kehon rasva lisääntyy. Kehon vesipitoisuus alenee ja janon tunne vähenee. Paino nousee tasaisesti 70 ikävuoteen saakka, ja alkaa sitten aleta mahdollisesti lihasmassan vähenemisen ja rasvan lisääntymisen johdosta (Chodzko-Zajko ym, 2009). Isometrinen, konsentrisen ja eksentrisen lihasvoima heikkenee. Lihasvoiman heikkeneminen ja lihasmassan väheneminen kiihtyvät 65 ikävuoden jälkeen, alaraajoissa nopeammin kuin yläraajoissa. Voiman aleneminen ennakoit toimintakyvyn heikkenemistä (Cerny & Burton, 2001, 261-264).

### **7.1 Ikääntymisen vaikutukset fyysiseen suorituskyykyyn ja fyysiseen toimintakykyyn**

Iän myötä sydän- ja verenkiertoelimistön kunto ja toiminta heikkenevät. Verisuonten seinämät sitkistyvät, sydämen iskuvolyymi alenee ja työteho heikkenee. Verenpaine levossa ja liikunnassa nousee. Veren kokonaisvolyymi alenee ja veren virtaus alaraajoissa vähenee vaikeuttaen päivittäistä liikkumista (Cerny & Burton 2001, 261). Rintakehä jäykistyy ja uloshengitysilihasten voima heikkenee, mikä aiheuttaa muutoksia hengitystekniikkaan rasituksessa. Keuhkorakkuloiden määrä ja siten keuhkoventilaatio vähenevät. Maksimaalinen hapenotto kyky heikkenee, ja anaerobinen kynnyks alenee. Kestävyyskunto heikkenee, ja voi vaikeuttaa päivittäisistä, toistuvista toiminnoista palautumista (Chodzko-Zajko ym, 2009).

Fysiologiset muutokset aiheuttavat muutoksia kävelyn kinematiikkaan. Kävelynopeus alenee, heilahdusvaihe lyhenee ja kahden jalan tukivaihe pitenee. Porraskävely vaikeutuu lihasvoiman alenemisen, dynaamisen tasapainon ja koordinoitun lihasaktivaation heikkenemisen myötä (Chodzko-Zajko ym, 2009). Lihasten ja jänteiden elastisuus vähenee, ja liikkuvuus alaraajoissa ja selkärangassa vähenee jopa 30 % etenkin naisilla 70 ikävuoteen mennessä. Sensoristen, motoristen ja kognitiivisten muutosten johdosta liikkumisen biomekaniikka muuttuu. Reaktioaika ja yksinkertaisten toistoliikkeiden suoritusnopeus hidastuvat. Liikkeiden suoritustarkkuus alenee. Em. muutokset ja ympäristön rajoitukset

aiheuttavat tasapainon heikkenemistä, lisäävät kaatumisen pelkoa ja vähentävät päivittäistä fyysistä aktiivisuutta (Chodzko-Zajko ym, 2009, Cerny & Burton, 2001, 261-266).

## **7.2 Ikääntyminen ja fyysinen aktiivisuus**

Ikääntymisen on todettu olevan yhteydessä fyysisen aktiivisuuden määrän ja intensiteetin alenemiseen. Keskimääräisen eliniän ennuste nousee, ja yli 65-vuotiaiden ihmisten määrä kasvaa maailmanlaajuisesti. Ikääntyviä on tärkeää kannustaa elinikäiseen säännölliseen fyysiseen aktiivisuuteen elämänlaadun ja laadukkaiden elinvuosien lisäämiseksi (Cerny & Burton, 2001, 267). Säännöllisellä fyysisellä aktiivisuudella voidaan merkittävästi alentaa riskiä sairastua sekä kroonisiin sairauksiin että degeneratiivisiin muskuloskeletaalisiin sairauksiin, hoitaa jo ilmaantuneita sairauksia, pidentää elinikää ja parantaa elämänlaatua (Cerny & Burton, 2001, 267). Säännöllisellä kohtalaisen tehokkaalla harjoittelulla voidaan vähentää kehon rasvan määrää, kontrolloida painonnousua ja vaikuttaa rasva-aineenvaihduntaan. Säännöllisellä, riittävän tehokkaalla kestävyys- ja kestävyys- ja lihaskuntoharjoittelulla voidaan parantaa keski-ikäisten ja ikääntyneiden henkilöiden sydän- ja verenkiertoelimistön toimintakykyä sekä maksimaalista hapenottoa. Säännöllisellä, pitkäkestoisella kestävyys- ja lihaskuntoharjoittelulla voidaan hidastaa lihas- ja luumassan vähenemistä ja ylläpitää luun tiheyttä (Chodzko-Zajko ym, 2009).

Yhdysvaltain terveysviraston ohjeistuksen (Nelson ym., 2007) mukaan merkittävien terveyshyötyjen saavuttamiseksi suositeltava viikoittainen fyysisen aktiivisuuden minimimäärä on 7,5 MET tuntia viikossa, sisältäen 2,5-5h intensiteetiltään kohtalaisen rasittavaa liikuntaa tai 2,5h rasittavaa liikuntaa. Suosituksen mukaan terveyshyödyt kasvavat fyysisen aktiivisuuden määrän kasvaessa. Tutkimusten mukaan kuolleisuusriski on alhaisimmillaan liikuttaessa 22,5-40 METh/vko, ja verenkiertoelinsairauksien ilmaantuvuus on alhaisimmillaan liikuttaessa 20 METh/vko (Arem ym., 2015, Lacey ym., 2015).

## **8. MURTUMATTA MUKANA – LUJUUTTA LIKKUMALLA – TERVEYS- JEKTI**

Eläkeliitto, kuten muutkin eläkeläisjärjestöt järjestävät liikuntaryhmiä ikääntyville, ja täydentävät siten kuntien rajallisia resursseja liikuntaryhmien tarjonnassa. Järjestöjen organisoimat liikuntaryhmät ovat yleensä vertaisohjaajien vetämiä. Vertaisohjaaja on useimmiten aktiivinen liikunnan harrastaja, joka alkaa yhdistyksen tuella ohjata liikuntaa muille jäsenille ja paikkakunnan ikäihmisille. Liikuntaryhmätoiminnan avulla yhdistys voi myös houkuttaa mukaansa uusia jäseniä (Alaranta ym., 2009).

Eläkeliitto käynnisti osteoporoosin ehkäisyä varten tarkoitetun terveysprojektin yhdessä Suomen Osteoporoosiliiton (nyk. Suomen Luustoliitto) ja Svenska Pensionärsförbundetin kanssa vuonna 2007 Raha-automaattiyhdistyksen tuella. Projektin tavoitteena on lisätä tietoa osteoporoosista ja sen ehkäisystä ruokavalion ja liikunnan avulla, sekä lisätä ikäihmisten itsenäistä selviytymistä. Vertaisryhmätoiminnan avulla on myös tarkoituksena saada liikuntaryhmiin mukaan ne ikäihmiset, jotka eivät muuten liiku (Alaranta ym., 2009).

Rahoittajien tuella Eläkeliitto on laatinut ja julkaissut vertaisohjaajille tarkoitetun ohjaajan oppaan, sekä järjestää vuosittain perus- ja jatkokoulutuksia vertaisohjaajille ympäri maata. Vertaisohjaajia tarvitaan koko ajan enemmän, koska yli 65-vuotiaiden määrä kasvaa.



## 9. TUTKIMUKSEN TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko Murtumatta mukana – lujutta liikkumalla – vertaisohjaajien liikuntaryhmiin osallistumisella yhteyttä fyysiseen aktiivisuuteen, fyysiseen toimintakykyyn ja tasapainoon iäkkäillä naisilla ja miehillä. Tutkimuksessa vertailtiin liikuntaryhmässä viimeisen 6kk aikana aloittaneiden, ja ryhmässä yli 6kk mukana olleiden henkilöiden tuloksia.

Tutkimuskysymykset olivat:

1. Onko vasta-alkajien ryhmän (<6kk) ja kokeneiden ryhmän (<6kk) välillä eroja fyysisessä aktiivisuudessa, fyysisessä toimintakyvyssä ja tasapainossa?
2. Onko Murtumatta mukana – lujutta liikkumalla – vertaiskoulutettujen ohjaajien liikuntaryhmiin osallistumisella yhteyttä ryhmäläisten fyysiseen aktiivisuuteen, toimintakykyyn ja tasapainoon?

## **10. MENETELMÄT**

### **10.1 Tutkimusasetelma**

Tutkimusasetelma oli havainnoiva poikkileikkausasetelma. Vertaisohjaajien ohjaamiin liikuntaryhmiin kuuluvien henkilöiden taustatekijöitä, terveydentilaa, fyysistä aktiivisuutta, murtumariskia ja toiminnallista tasapainoa kartoitettiin strukturoidulla kyselylomakkeella (Liitteet 1 ja 2). Lisäksi osalle vapaaehtoisista tutkittavista tehtiin toimintakykytestit, jotka sisälsivät kahdeksikkojuoksun, tuolilta nousutestin (5x) sekä staattisen tasapainomittauksen tasapainolevyllä (Liite 3). Tutkija toteutti testaukset ryhmien liikuntapaikoissa Jyväskylässä (3.2.15, 5.2.15, 17.2.15 ja 19.2.15) ja Lapualla (6.2.15).

### **10.2 Tutkittavat**

Tutkittavat (N=100) rekrytoitiin Eläkeliiton osoittamien kolmen vertaiskoulutetun ohjaajan ryhmistä vertaisohjaajien vapaaehtoisella suostumuksella. Rekrytointi tapahtui vertaisohjaajien välityksellä lähettämällä tutkimusta koskeva tiedote (liite 4) ryhmäläisille jaettavaksi. Vapaaehtoiset tutkimukseen halukkaat saivat täytettäväkseen tutkimussuostumuksen (liite 5) kyselylomakkeen kanssa, jonka he palauttivat postitse tai henkilökohtaisesti joko ohjaajalleen, tai tutkijalle. Kyselykaavakkeita palautui 101 kappaletta, joista 1 jätettiin analyysistä pois liian nuoren iän (33) vuoksi. Tutkimukseen mukaan otettujen (N=100) tutkittavien ikä vaihteli 57-85 vuoden välillä, keskimääräinen ikä (SD) oli 71.1 (0.6). BMI keskiarvo oli 26.6 (0.4). Naisia oli 71% tutkittavista.

Tutkittavat jaettiin kahteen ryhmään sen perusteella, olivatko he olleet kyseisen vertaisohjaajan ohjaamassa liikuntaryhmässä mukana alle 6kk (n= 43) vai yli 6kk (n=57). Tutkimukseen osallistuneista 16 henkilöä eivät osallistuneet vertaisohjaajan ohjaamaan liikuntaryhmään, ja heidän tuloksensa analysoitiin alle 6kk ryhmässä. Alle 6kk ryhmässä mukana olleiden keskimääräinen ikä oli 69.3 (0.7), BMI 28.0 (0.7), ja naisten osuus 62.8%. Yli 6kk harjoitelleiden ikäkeskiarvo oli 72.5 (0.7), BMI 25.6 (0.4), ja naisten osuus 77.2%. Toimintakykytesteihin osallistui 62 vapaaehtoista, joiden keskimääräinen ikä oli 71.4 (0.7), BMI 26.1 (0.5) ja 64.5% heistä oli naisia. Testatuista 14 henkilöä olivat alle 6kk ryhmässä, ja 48 henkilöä yli 6kk harjoitelleiden ryhmässä.

### **10.3 Strukturoitu kyselylomake**

Strukturoitu kysely oli laadittu validoiduista mittareista. Terveystilaa ja fyysistä aktiivisuutta mittaava osio supistettiin Heinonen ym. (2002) UKK-instituutin kanssa yhteistyössä tekemästä ikäihmisten liikuntatutkimuksesta, jossa selvitettiin fyysisen aktiivisuuden vaikutusta tasapainoon, lihasvoimaan, elämänlaatuun ja luustoon iäkkäillä naisilla (liite 2).

Tähän tutkimukseen sovelletuilla taustakysymyksillä kartoitettiin yleistä terveystilaa, tuki- ja liikuntaelimestön kuntoa, sekä kaatumisten ja murtumien riskitekijöitä. Lisäksi tiedusteltiin motivaatiotekijöitä ryhmiin osallistumiselle. Puuttuvien tai puutteellisten vastausten saamiseksi tutkija soitti tutkittavalle saadakseen täsmällisen vastauksen.

#### **10.3.1 Fyysinen aktiivisuus**

Kysymysten 8 ja 9 (liite 2) vastauksista voitiin kartoittaa viikoittaisen fyysisen aktiivisuuden kesto, frekvenssi ja intensiteetti, joiden tulo muodosti liikunnallisen aktiivisuuden muuttujan, MET tuntia/vko (Ainsworth ym. 2000, 2011). METh/vko- muuttuja laskettiin vain niille tutkittaville, jotka raportoivat harrastavansa säännöllisesti ”ripeää liikuntaa” kerran tai useammin viikoittain. ”Ripeä liikunta” oli kysymyksen yhteydessä kaavakkeeseen määritelty olevan ” hikoilua tai hengästymistä aiheuttavaa”. Yksi liikuntakerta oli määritelty kestoltaan vähintään 15-20 minuutin yhtäjaksoiseksi suoritukseksi. Näin pyrittiin mahdollisimman tarkasti huomioimaan fyysisen aktiivisuuden intensiteetti ja frekvenssi. ”Ripeää liikuntaa” kerran tai useammin viikoittain raportoineet täyttivät myös kysymyskaavakkeen kohdan 9, jossa pyydettiin tarkemmin erittelemään liikuntalaji, suorituksen kesto/vko ja lajiharrastuksen kokonaiskesto. Lajikohtaisten MET arvojen määrittelemisessä käytettiin apuna Ainsworth ym. (2011) ja Multanen ym. (2011) konsensusia eri liikuntamuotojen MET arvoista. Analyysivaiheessa jatkuvasta muuttujasta tehtiin kaksiluokkainen kategorinen muuttuja, jonka jakaja-arvona oli liikunnan huomattavien terveyshyötyjen saavuttamiseksi laadittuihin suosituksiin perustuen 16MET tuntia /vko (Arem ym., 2015, Lacey ym. 2015).

### 10.3.2 Murtumariski

Taustakysymysten perusteella voitiin laskea tutkittavien murtumariskiä FRAX<sup>®</sup>- murtumariskilaskurilla, joka on kehitetty kliinisen työn apuvälineeksi yksilöllisen murtumariskin arvioinnissa, ja käyvän hoidon ohjeistukseksi riskiryhmään kuuluvilla henkilöillä. FRAX<sup>®</sup>-murtumariskilaskuri on yleisesti käytettävissä internet osoitteessa <http://www.shef.ac.uk/>, ja siitä on olemassa suomenkielinen versio. FRAX<sup>®</sup>- mallissa absoluuttinen murtumariski arvioidaan sukupuolen, iän, painoindeksin ja yksilöllisten riskitekijöiden avulla (IOF, 2009). FRAX- algoritmin avulla voidaan yhtä luotettavasti arvioida murtumariskiä tulevan 10 vuoden ajalle myös ilman luuntiheysmittausta (Gadam ym., 2013). Itä- Suomen Yliopiston kirurgian professorin, ylilääkäri Heikki Krögerin mukaan yksilöllinen FRAX<sup>®</sup>- murtumariski, tarkemmin ”lonkka- tai muun osteoporoottisen murtuman todennäköisyys seuraavan 10 vuoden ajalle” on laskennallinen, ja se perustuu useista isoista kohorteista laskettuun murtumarisktiin, sekä ottaa huomioon myös kuolleisuuden. Suomalaisten lonkkamurtumien yleisyys ja kuolleisuus on algoritmeissa mukana suomalaisessa FRAX<sup>®</sup>-työkalussa, joka on ollut käytössä vajaa kolme vuotta. Sitä validoidaan edelleen suomalaisissa väestötöksissä. Tulosten perusteella lonkkamurtumariskiarviot näyttävät luotettavilta, mutta muiden osteoporoottisten murtumien riskiä FRAX<sup>®</sup> voi jonkin verran aliarvioida (Kröger, 2013).

### 10.4 Toiminnallisen tasapainon varmuus – kysely

ABC- toiminnallisen tasapainon varmuus- kyselyllä (liite 3) kartoitettiin toiminnallista tasapainoa. Se on kehitetty alun perin mittaamaan tasapainon hallinnan heikkenemistä hyväkuntoisilla yli 65-vuotiailla. Kysymykset on valittu sellaisista arkisista toiminnoista, jotka edellyttävät tasapainon hallintaa ja liikkumista (TOIMIA- tietokanta 2014). Testi on todettu validiksi ja toistettavuudeltaan luotettavaksi mittariksi toiminnallisen tasapainon itsearviointiin (Powell & Myers, 1995).

Kotona asuvilla iäkkäillä henkilöillä tehdyssä tutkimuksissa tulos alle 50/100 % kuvastaa matalaa suoritustasoa, 50–80/100 % kohtalaista suoritustasoa ja yli 80/100 % hyvää suoritustasoa (Myers ym., 1998). Iäkkäillä kaatumisriskin omaavilla henkilöillä alle 67/100 % ennustaa uusia kaatumisia (LaJoie 2004).

## **10.5 Tuoliltanousutesti**

Tuoliltanousutestiä käytettiin mittaamaan dynaamista tasapainoa. Testiä on käytetty erityisesti iäkkäillä, sillä se on toiminnallinen testi ja mittaa alaraajojen lihasvoimaa ja suorituskykyä (Csuka ja McCarty 1985, Guralnik ym. 1994, TOIMIA, 2014). Testissä mitattiin käsiajanotolla viiteen peräkkäiseen tuolilta ylösnousukertaan kuluva aika. Ensin arvioitiin, onnistuuko tuolilta nousu ilman käsien apua kädet puuskassa pyytämällä tutkittavaa nousemaan seisomaan yhden kerran (Guralnik ym. 1994). Suullinen ohjeistus annettiin ensin useammalle testattavalle kerralla, ja testitilanteessa jokaiselle testattavalle erikseen.

Mikäli testin aikana testattavan polvet eivät noustessa kokonaan ojentuneet, tutkija huomautti tästä testattavalle. Tässä tutkimuksessa tuoliltanousutestissä käytettiin kaikilla testauskerroilla samaa, tutkijan mukanaan kuljettamaa tuolia, joka oli testitilassa sijoitettu selkä seinän suuntaan, n. 1m etäisyydelle seinästä. Tuolin istuimen korkeus oli 46cm lattiasta. Kaikki testatut suorittivat testin samalla tavalla ilman käsien apua.

## **10.6 Kahdeksikkojuoksu**

Kahdeksikkojuoksu testiä käytettiin ketteryden ja dynaamisen tasapainon testinä (Carter ym. 2002, Rinne ym. 2006). Ohjeistus annettiin suullisesti useammalle testattavalle kerralla. Tutkija näytti samalla lähtö- ja lopetuspisteet sekä kartioiden kiertosuunnan kulkemalla radan läpi. Koehenkilöt saivat yhden harjoituskerran, jonka jälkeen he yksitellen testajaan lähtökäskystä kiersivät 10m toisistaan erilleen sijoitetut kartiot kahdeksikon muotoisena ratana kaksi erillistä kertaa mahdollisimman nopeasti. Mikäli testisuoritus epäonnistui, testattava sai halutessaan yrittää uudelleen alusta saadakseen kaksi onnistunutta yritystä. UKK-terveyskuntotestistön mittausohjeen mukaan suorituksista otettiin aika käsiajanotolla, ja tulokseksi kirjattiin parempi kahdesta suorituksesta. Mitä nopeampi suoritus, sitä parempi testattavan tasapaino on (UKK-instituutti 2005).

## **10.7 Tasapainomittaus Balance Trainer 4<sup>®</sup> (BT4) tasapainolevyllä**

Tasapaino mitattiin BT4 kannettavalla voimalevyanturilla (Balance Trainer 4<sup>®</sup>, HurLabs Oy, Kokkola), joka on suunniteltu sekä tutkimus- että kliiniseen käyttöön (Liite 3). BT4 on ulkokoiltaan 61 x 61cm. Levyssä on 4 anturia, joiden mittaustilavuus on 0-200kg. Pajalan ym. (2008) mukaan tasapainolevymittaus on luotettava menetelmä arvioimaan pystyasennon hallintaa ikääntyneillä henkilöillä, joilla ei ole heikentynyttä tasapainoa tai kaatumishistoriaa. Tasapainomittaukset tapahtuivat kohderyhmien liikuntatiloissa, mahdollisimman vakioituissa olosuhteissa. Muita läsnä olevia pyydettiin pidättäytymään kovaäänisestä keskustelusta häiritsevien taustäänien minimoimiseksi. Tasapainolevy sijoitettiin 2m etäisyydelle seinästä. Seinälle kiinnitettiin keskimäärin katseen korkeudelle A4 paperi, johon oli piirretty iso X – kirjain. Mitattaessa tutkittavat seisoivat ns. Mortonin asennossa kantapää yhdessä, jalkaterät hieman ulkorotaatiossa, katse eteenpäin X – kirjaimen kohdistettuna. Jalkojen asettelua varten tasapainolevyllä oli merkkiviivat, ja sen päälle laitettavalle muovipatjalle (epävakaalla alustalla) painokuviot painokeskipisteen sijoittamiseksi mahdollisimman samaan kohtaan. Modifioitun Rombergin testin mukainen testiprotokolla on todettu käytännölliseksi testausmenetelmäksi vestibulaarisen tasapainojärjestelmän toiminnan ja kaatumisriskin arvioimiseksi (Agrawal ym., 2011). Testissä mitattiin vartalon keskipisteen huojuntaa 30 sekuntia staattisessa seisoma-asennossa sekä kovalla alustalla, että pehmeällä alustalla. Molemmat testit tehtiin myös silmät kiinni.

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin raportista saatua vartalon painokeskipisteen mediolateraalisesta huojunnan määrää (mm) verrattiin iBalancePremium<sup>®</sup>- ohjelmiston referenssiaineistoon (HurLabs Oy, Kokkola). Lisääntyneen mediolateraalisesta huojunnan on todettu ennustavan kaatumisriskiä ikääntyneillä ihmisillä (Melzer ym. 2004, Piirtola & Era 2006, Hilliard ym. 2008). Sivusuuntaisen huojunnan keskihajonnat muunnettiin excel-tiedostoksi, joka siirrettiin SPSS 20- tilastolaskentaohjelmassa tutkittavien tiedostossa tarkasteltavaksi muuttujaksi.

## **10.8 Aineiston analyysi**

Aineisto analysoitiin SPSS 20 tilastolaskentaohjelman avulla. Jatkuvien muuttujien keskiarvojen jakaumien normaalisuutta tarkasteltiin Kolmogorov-Smirnovin testillä ja Shapiro-Wilkin testillä. Luokiteltujen muuttujien tarkastelu tehtiin ristiintaulukoinnilla. Ryhmien välisiä eroja tarkasteltiin khiin neliötestin, riippumattomien otosten t-testin ja Mann-Whitneyn

testin avulla. Iän, sukupuolen ja BMI:n päävaikutusta ja yhdysvaikutusta selitettäviin muuttujiin tarkasteltiin yksisuuntaisen varianssianalyysin sekä kovarianssianalyysin avulla. Logistisella regressioanalyysillä pyrittiin ennustamaan liikunnallisesti aktiivisempaan luokkaan kuulumista. Toiminnallisen tasapainon ja toimintakykytestien tulosten vaihtelua pyrittiin selittämään lineaarisen regressioanalyysin avulla. Tilastollisen merkitsevyyden rajana käytettiin arvoa  $p < 0.05$ .

## 11. TULOKSET

Ryhmät erosivat tilastollisesti merkitsevästi iän, painon ja BMI:n suhteen (taulukko 1). Alle 6kk ryhmässä mukana olleet olivat painavampia ( $p < 0.001$ ), ja heidän BMI-arvonsa suurempi ( $p < 0.05$ ), kun taas yli 6kk harjoitelleet olivat iäkkäämpiä ( $p < 0.05$ ). Ryhmät olivat samankaltaisia sosiodemograafisten (koulutus, aiempi ammatti ja sen arvioitu kuormittavuus) taustatekijöiden suhteen. Myöskään koetun terveydentilan, kroonisten sairauksien lukumäärän, lääkärin määräämien lääkkeiden lukumäärän, tai aiemman aktiivisen liikuntaharrastuksen suhteen ei ryhmien välillä ollut tilastollisesti merkitsevää eroa.

TAULUKKO 1. Tutkittavien taustatekijät harrastuksen keston mukaan.

	<6kk <sup>a</sup> n = 43	>6kk <sup>b</sup> n = 57	p-arvo
Naisia, n (%)	27 (62.8)	44 (77.2)	0.12*
Ikä, v, ka (SD)	69.3 (4.8)	72.3 (5.5)	0.003
Pituus, cm, ka (SD)	1.67 (0.1)	1.64 (0.1)	0.61
Paino, kg, ka (SD)	78.5 (14.0)	69.3 (10.3)	<0.001
BMI, kg/cm <sup>2</sup> , ka (SD)	28.0 (4.4)	25.6 (3.2)	0.002
Terveydentila hyvä tai erinomainen, n (%)	19 (44.2)	30 (52.6)	0.27*
≥ 1 krooninen sairaus, n (%)	29 (67.4)	35 (61.4)	0.44*
Reseptilääkkeitä käyttävien osuus n (%)	24 (55.8)	32 (56.2)	0.78*
Aktiivinen liikunta- harrastustausta, n (%)	16 (37.2)	25 (43.9)	0.50*

<sup>a</sup><6kk= alle 6kk ryhmässä mukana olleet henkilöt, <sup>b</sup>>6kk= yli 6kk ryhmässä mukana olleet henkilöt

Riippumattomien otosten t-testi,  $\alpha=0.05$

\* $\chi^2$ -neliötesti

Koko aineistossa fyysinen aktiivisuus oli keskimäärin (SD) 25.0 (13.5) MET tuntia/vko. Ryhmien välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa raportoidun fyysisen aktiivisuuden suhteen (taulukko 2). Yli 6kk harjoitelleet raportoivat liikkuvansa hieman useammin ripeästi



( $p=0.05$ ) verrattuna alle 6kk harjoitelleiden ryhmään (kuva 2). Ryhmien välillä ei ollut merkitsevää eroa itsearvioidun päivittäisen kävelymatkan eikä toiminnallisen tasapainon (ABC) suhteen. Koko aineiston keskimääräinen ABC indeksi oli 83.7 (14.5) %.

TAULUKKO 2. Itseraportoitu fyysinen aktiivisuus, ripeän liikunnan määrä ja toiminnallisen tasapainon varmuus (ABC).

	<6kk <sup>a</sup>	>6kk <sup>b</sup>	p-arvo
	n= 43	n= 57	
MET h/vko, ka (SD)	23.7 (12.8)	25.9 (14.0)	0.49*
Ripeää liikuntaa			
väh. 2x vko, n (%)	20 (46.5)	34 (59.6)	0.05 <sup>°</sup>
väh. 1x vko, n (%)	9 (20.9)	16 (28.1)	
jotain liikuntaa, n (%)	11 (25.6)	7 (12.3)	
ei mitään liikuntaa, n (%)	3 (7)	-	
kävelymatka/pvä <sup>†</sup> , ka(SD)	2.2	2.4	0.22
ABC%, ka (SD)	82.5 (14.0)	84.6 (14.9)	0.49

<6kk<sup>a</sup>= alle 6kk ryhmässä mukana olleet henkilöt, >6kk<sup>b</sup>= yli 6kk ryhmässä mukana olleet henkilöt

Riippumattomien otosten t testi.

\*N=82

<sup>°</sup> $\chi^2$ -neliötesti

<sup>†</sup>kävelymatka/pvä luokittelevan muuttujan keskiarvo (1=alle 1km, 2= 1-3km, 3= 4-6km, 4= yli 6km).  $\chi^2$ -neliötesti.

Ryhmien välillä ei todettu tilastollisesti merkitsevää eroa tuoliltanousutestissä, kahdeksikkojuoksutestissä eikä staattisessa tasapainossa (taulukko 3). Toimintakykytesteihin osallistuneiden henkilöiden sivusuuntainen huojunta silmät auki ja silmät kiinni, sekä silmät auki epävaakaalla alustalla mitattuna oli vähäisempää ( $p<0.01$ ), kuin HurLabs Oy:n referenssiaineiston iältään vastaavilla henkilöillä (liite 7).

TAULUKKO 3. Dynaaminen ja staattinen tasapaino.

	<6kk <sup>a</sup>	>6kk <sup>b</sup>	p-arvo
	n= 22	n= 40	
<b>Dynaaminen tasapaino</b>			
tuolilta nousu 5x, s	11.4 (2.2)	10.4 (2.1)	0.08
kahdeksikkojuoksu, s	10.2 (2.2)	10.0 (1.9)	0.62
<b>Staattinen tasapaino</b>			
x huojunta SD, mm (SD)	3.3 (1.1)	3.2 (1.3)	0.45
x huojunta SD sk*	3.5 (1.3)	4.1 (2.3)	0.49
x huojunta SD ev*	5.5 (2.0)	5.5 (2.5)	0.89
x huojunta SD sk+ev*	7.7 (2.1)	9.0 (4.4)	0.56

<6kk<sup>a</sup>= alle 6kk ryhmässä mukana olleet henkilöt, >6kk<sup>b</sup>= yli 6kk ryhmässä mukana olleet henkilöt

\*sk= silmät kiinni, ev= epävakaata alustaa

Mann-Whitney

FRAX<sup>®</sup>- murtumariskilaskurilla laskettu lonkkamurtumien ilmaantumistodennäköisyyden keskiarvo (SD) seuraavan 10 vuoden aikana oli koko aineistossa 4.2 (3.4) %, ja yleisimpien osteoporoottisten murtumien osalta 12.4 (21.0) %.

## 11.1 Fyysinen aktiivisuus; logistinen regressioanalyysi

Logistista regressiota varten fyysinen aktiivisuus- muuttujasta tehtiin kaksiluokkainen kategorinen muuttuja MET viikkotuntien perusteella. Aktiivisempaan, yli 16 MET tuntia viikoittain liikkuvien luokkaan kuulumista tarkasteltiin BMI-, ryhmä<sup>1</sup>-, terveydentila- ja liikuntataustamuuttujien avulla (taulukko 4). Korkeampi BMI alensi todennäköisyyttä kuulua fyysisesti aktiivisempaan luokkaan (OR 0.84; 95% LV: 0.71 - 0.98).

TAULUKKO 4. Fyysisesti aktiivisempaan ( $\geq 16\text{MET}_{\text{h/vko}}$ ) luokkaan kuulumisen todennäköisyys. Binäärinen logistinen regressioanalyysi.

	OR (95%CI <sup>2</sup> )	p-arvo
ryhmä <sup>1</sup>	0.97 (0.34-2.75)	0.95
BMI	0.84 (0.71-0.98)	0.03
terveydentila	1.50 (0.63-3.62)	0.36
liikuntatausta	2.52 (0.87-7.29)	0.09

<sup>1</sup>= alle 6kk ryhmä tai yli 6kk ryhmä

<sup>2</sup>= ristitulosuhteen luottamusväli

## 11.2 Fyysinen toimintakyky; lineaarinen regressioanalyysi

Linearisessa regressioanalyysissä ikä-, kävelymatka/pvä- ja ripeän liikunnan määrä- muuttujat selittivät 20.1 % toiminnallisen tasapainon vaihtelusta (taulukko 5). Mallissa tärkein selittäjä oli kävelymatka/pvä ( $\beta = 0.31$ ;  $p < 0.01$ ).

TAULUKKO 5. Toiminnallisen tasapainon (ABC) vaihtelu iän, kävelymatka/pvä ja ripeän liikunnan määrän mukaan. Lineaarinen regressioanalyysi.

	$\beta$	p-arvo
ikä	-0.27	0.004
kävelymatka/pvä	0.31	0.002
ripeän liikunnan määrä	0.15	0.13

$F(3,96) = 9.283$ ;  $p < 0.001$

$R^2 = 0.201$

$\beta$  = standardoitu regressiokerroin,  $R^2$  = mallin selitysaste, adjusted r square

Tuolilta nousutestin tulosta tarkasteltiin lineaarisella regressioanalyysillä arvioidun kävelymatka/pvä-, ripeän liikunnan määrä- ja ryhmä- muuttujien avulla (taulukko 6). Mallin selitysaste oli 24.4 %, ja merkitsevimmäksi selittäjäksi osoittautui kävelymatka/pvä ( $p < 0.001$ ). Malli selitti 16.6 % kahdeksikkojuoksun tulosvaihtelusta, ja merkitsevimmäksi selittäjäksi osoittautui myös kävelymatka/pvä ( $p < 0.01$ ).

TAULUKKO 6. Dynaamisen tasapainon testit ryhmän, kävelymatka/pvä, ja ripeän liikunnan määrän mukaan. Lineaarinen regressioanalyysi.

	Tuolilta nousutesti		Kahdeksikkojuokсутesti	
	$\beta$	p-arvo	$\beta$	p-arvo
ryhmä <sup>1</sup>	-0.12	0.29	0.04	0.73
kävelymatka/pvä	-0.46	<0.001	-0.41	<0.01
ripeän liikunnan määrä	-0.14	0.24	-0.18	0.15
	F(3,58)= 7.563; p<0.001 R <sup>2</sup> = 0.244		F(3,58)= 5.042; p<0.01 R <sup>2</sup> = 0.166	

$\beta$ = standardoitu regressiokerroin, R<sup>2</sup>= mallin selityssaste, adjusted r square

<sup>1</sup>= alle 6kk tai yli 6kk

### 11.3 Staattinen tasapaino; lineaarinen regressioanalyysi

Tasapainolevymittausten tuloksia analysoitiin regressioanalyysillä ikä-, ryhmä-, tuoilta nousutestitulokset- ja kahdeksikkojuoksu- muuttujien avulla (taulukko 7). Ryhmä ei osoittautunut merkitseväksi selittäjäksi. Ilman ryhmämuuttujaa malli selitti 17 % sivuttaisen huojunnan määrän vaihtelusta epävakaalla alustalla silmät auki. Vahvin itsenäinen muuttuja oli kahdeksikkojuoksu- tulos ( $\beta = 0.36$ ;  $p < 0.05$ ). Ikä, tuoilta nousutestin tulos ja kahdeksikkojuoksu- tulos selittivät 19.0 % sivusuuntaisen huojunnan määrästä epävakaalla alustalla silmät kiinni. Ikä osoittautui vahvimaksi selittäjäksi ( $\beta = 0.35$ ;  $p < 0.01$ ). Kovarianssianalyysin perusteella BMI muuttujalla ei ollut merkitsevää pää- eikä yhdysvaikutusta sivuttaiseen huojuntaan silmät auki tai kiinni epävakaalla alustalla.

TAULUKKO 7. Sivuttainen huojunta staattisessa tasapainotestissä. Lineaarinen regressioanalyysi.

	30 sek staattinen tasapainotesti epävakaalla alustalla			
	Silmät auki		Silmät kiinni	
	$\beta$	p-arvo	$\beta$	p-arvo
ikä	0.11	0.87	0.35	<0.01
kahdeksikkojuoksu	0.36	0.02	0.16	0.27
tuoilta nousu 5x	0.11	0.45	0.17	0.23
	F(3,58)= 5.135; $p < 0.01$ $R^2 = 0.169$		F(3,58)= 5.759; $p < 0.01$ $R^2 = 0.190$	

$\beta$ = standardoitu regressiokerroin,  $R^2$ = mallin selitysaste, adjusted r square

## 12. POHDINTA

Tässä tutkimuksessa vertaisliikuntaryhmään osallistuminen ei ollut yhteydessä fyysiseen aktiivisuuteen, toimintakykyyn tai tasapainoon. Tutkimuksessa vertailtiin yli 6kk ja alle 6kk ryhmässä mukana olleiden ominaisuuksia. Yli 6kk ryhmäläiset olivat iäkkäämpiä ( $p < 0.01$ ) ja heidän BMI:nsä oli alhaisempi ( $p < 0.01$ ). Fyysisen aktiivisuuden viikkomäärä oli koko aineistossa erittäin korkea, keskimäärin 25 (13.5) METh/vko. Korkea BMI alensi todennäköisyyttä kuulua fyysisesti aktiivisempaan, yli 16 METh/vko liikkuvien luokkaan (OR 0.84; 95%CI 0.71-0.98). Yli 6kk ryhmäläiset raportoivat harrastavansa ”ripeää liikuntaa” useammin kuin alle 6kk ryhmäläiset ( $p = 0.05$ ). Koko aineiston toiminnallisen tasapainon tulos 83.7 (14.5) % ABC-asteikolla kuvasti ”hyvää suoritustasoa” (Myers ym. 1998). Tutkittavien sivusuuntaisen huojunnan määrä staattisessa asennossa oli suurempaan ikävakioituun vertaisaineistoon verrattuna vähäisempi ( $p < 0.01$ ), ts. tutkittavat säilyttivät tasapainonsa muita ikäisiään paremmin. Yli 6kk ryhmäläisten korkeampi ikä ei korreloinut mitattuihin fyysisen toimintakyvyn muutuksiin, vaan iäkkäämpien ryhmäläisten tulokset olivat yhtä hyviä kuin nuorempien. Tuolilta nousutestissä >6kk ryhmä oli jopa hieman nopeampi ( $p = 0.08$ ).

Ryhmien välistä ikäeroa ei osattu ennakoida. On todennäköistä, että pidempään Eläkeliiton toiminnassa mukana olleet henkilöt olivat olleet myös kauemmin eläkkeellä, ja olivat siten iäkkäämpiä. Yli 6kk ryhmän keskimääräinen paino ja painoindeksi olivat merkitsevästi alhaisemmat kuin alle 6kk ryhmällä. Tulos on samansuuntainen kuin Wallerin ym. (2008) kaksostutkimuksessa, jossa todettiin mm., että viimeisten 30 vuoden aikana fyysisesti aktiivisemmilla kaksospareilla oli pienempi vyötärönympäryys ja vähäisempi ikääntymiseen liittyvä painonnousutahti, kuin inaktiivisilla kaksospareilla. Näiden hyötyjen arveltiin olevan yhteydessä pitkäkestoiseen korkeaan fyysiseen aktiivisuustasoon. Myös Chodzko-Zajkon ym. (2009) mukaan ikääntyneillä urheilijoilla on suotuisampi kehonkoostumus, jossa rasvan suhteellinen osuus on pienempi ja lihasmassan osuus suurempi verrattuna valtaväestöön.

Tutkimuksen yhtenä tavoitteena oli alun perin arvioida myös vertaisliikuntaryhmään osallistumisen yhteyttä murtumariskiin, joka laskettiin FRAX<sup>®</sup>- murtumariskilaskurilla yksilöllisesti jokaiselle osallistujalle. Tässä tutkimusasetelmassa ei ollut mielekästä verrata ryhmien eroja murtumariskin suhteen ryhmien välisen merkitsevän ikäeron takia, koska

iäkkäämmillä ihmisillä on luonnollisesti korkeampi murtumariski, ja koska laskuri ei huomioi mm. fyysisen aktiivisuuden määrää.

Ryhmien välillä ei todettu tilastollisesti merkitsevää eroa fyysisen aktiivisuuden suhteen, eikä liikuntaryhmään osallistumisella ollut yhteyttä fyysiseen aktiivisuuteen, vaikka raja-arvoksi määriteltiin 16 METh/vko. Tässä tutkimuksessa mukana olleet henkilöt olivat lähtökohtaisesti elintavoiltaan fyysisesti erittäin aktiivisia ihmisiä, mikä selittänee osittain sen, ettei eroja ryhmien välillä voitu havaita. Metabolisina ekvivalenttitunteina (METh/vko) ilmaistuna fyysisen aktiivisuuden viikkomäärä oli koko aineistossa keskimäärin 25 METh/vko, johon saattoi sisältyä kaikki vapaa-ajan puuhastelu muutaman tunnin kestoisen rasittavamman liikunnan lisäksi. Sievänen ym. (2014) ja Terveys 2011- tutkimusten mukaan yli 75 vuotiaista naisista 86 % ja miehistä 78 % eivät liiku yleisen liikuntasuosituksen mukaan, kun taas 65-74 vuotiaista vastaavat luvut ovat 56% miehistä ja 59% naisista (Mäkinen ym. 2011, 55-57). Tässä tutkimuksessa ikä ei korreloinut fyysisen aktiivisuuden määrään, vaan iäkkäämmät tutkittavat olivat vähintään yhtä aktiivisia kuin nuoremmat. Yli 6kk ja alle 6kk ryhmään kuuluvien välillä ei ollut eroa ripeän liikunnan määrässä. Tulos kertoo vertaisryhmätoimintaan osallistuneiden henkilöiden runsaasta liikunnan harrastuneisuudesta, eikä vastaa tutkimustuloksia, joissa harrastetun liikunnan intensiteetin on todettu alenevan ikääntyessä (Chodzko-Zajko ym, 2009).

Terveys 2011- tutkimuksen mukaan kokonaan vapa-ajan liikuntaa harrastamattomien osuus 65-74 vuotiaista oli 24.1% miehistä ja 23.7% naisista. Yli 75-vuotiaista naisista puolet ja miehistä 40% eivät harrasta lainkaan liikuntaa (Mäkinen ym. 2011, 55–56). Tässä tutkimuksessa vain 3 tutkimushenkilöä raportoivat, etteivät harrasta lainkaan liikuntaa. He kuuluivat <6kk ryhmään. Tutkimukseen osallistuneista henkilöistä 41% oli harrastanut aktiivisesti liikuntaa myös nuorena, mikä voi osittain selittää fyysisesti aktiivisen elämäntyylin myös iäkkäämpänä. Woodard ym. (2001) mukaan terveysvaikutteisen liikunnan harrastamisaktiivisuuteen vaikuttaa heikentävästi terveydentilan, huonon kunnon, pelkotekijöiden ja riittämättömän tiedon ohella mm. aiempi liikunnan harrastamattomuus. Tässä tutkimuksessa tutkittavat olivat lähtökohtaisesti elintavoiltaan fyysisesti aktiivisia ihmisiä, mikä selittänee osittain sen, ettei eroja ryhmien välillä voitu havaita.

Iän tuomat epäsuotuisat vaikutukset fyysiseen toimintakykyyn ilmenevät kiihtyvässä tahdissa iän myötä. Fyysisen toimintakyvyn ongelmat yleistyvät jyrkemmin naisilla kuin miehillä



(Sainio ym., 2011, 120). Yli 75-vuotiaiden fyysinen toimintakyky on merkittävästi huonompi kuin 55-74 vuotiaiden (Sievänen ym. 2014). Tässä tutkimuksessa korkeampi ikä ei korreloinut negatiivisesti mitattuihin fyysisen toimintakyvyn muuttujiin nähden, vaan iäkkäämpien tutkittavien tulokset olivat yhtä hyviä kuin nuorempien. Tuolilta nousutestissä yli 6kk ryhmäläiset olivat jopa hieman nopeampia ( $p=0.08$ ). Kahdeksikkojuoksun ja tuolilta nousutestin tuloksen tärkein selittäjä oli päivittäinen itsearvioitu kävelymatka.

Terveys 2011 tutkimuksen mukaan puolella 75v täyttäneistä naisista ja kolmanneksella miehistä puolen kilometrin kävely tuottaa vaikeuksia ja kävelynopeus hidastunut alle 1.2m/s, ja lähes joka neljäs yli 70-vuotias kokee ulkona liikkumisen hankaloituneeksi katujen vilkkauden tai liukkauden takia (Sainio ym., 2011, 120). Tässä tutkimuksessa ryhmien välillä ei ollut merkitsevää eroa itsearvioidun päivittäisen kävelymatkan eikä itsearvioidun toiminnallisen tasapainon (ABC) suhteen. Toiminnallisen tasapainon tärkein selittäjä oli itsearvioitu päivittäinen kävelymatka. Tulokset ovat samansuuntaisia useiden ikääntyneiden toimintakykyä selvittäneiden tutkimusten kanssa, missä kävelykyky on todettu tärkeäksi toimintakyvyn osa-alueeksi ja ylläpitäjäksi (Quach ym., 2011, Studenski ym., 2011, Sievänen ym., 2013). Kävelemisen määrällä on yhteyttä kaatumispelkoon (Raittila, 2016). Toisaalta sekä erittäin hidas että erittäin nopea kävelyvauhti lisäävät kaatumisriskiä (Quach ym., 2011), ja yli 3h/vko kävelevillä oli kohonnut murtumariski verrattuna vähemmän käveleviin (Nikander ym., 2011).

Tutkittavien sivusuuntaisen huojunnan määrä oli suurempaan ikävakioituun vertaisaineistoon verrattuna vähäisempi, ts. tutkittavat säilyttivät tasapainonsa muita ikäisiään paremmin. Tulos on samansuuntainen Brauerin (2008) tutkimuksen kanssa, jossa intensiivisesti ja laaja-alaisesti kuntoliikuntaa harrastavat ikääntyneet henkilöt pystyivät säilyttämään tasapainonsa paremmin kuin liikuntaa harrastamattomat ikääntyneet henkilöt. Staattisessa seisonnassa epävakaalla alustalla silmät auki vartalon keskipisteen sivusuuntaisen huojuntamäärän tärkein selittäjä oli kahdeksikkojuokсутestin tulos. Staattisen ja dynaamisen tasapainon yhteys on havaittu myös mm. Karinkannan ym. (2004) tutkimuksessa.

Tutkittavilta kysyttiin lisäksi tärkeintä motivaatiotekijää liikuntaryhmään osallistumiselle (tuloksia ei raportoitu) kysymyskaavakkeella yhdellä monivalintakysymyksellä (kysymys 11, liite 1). Kysymykseen vastanneista 59 % raportoi osallistumisen syyksi ”halun vahvistaa lihaskuntoaan ja tasapainoaan”, kun taas vain 1 henkilö raportoi osallistumisen syyksi

halun ”ennaltaehkäistä kaatumisia”. 20 % vastanneista raportoi osallistumisen syyksi vertaisten tapaamisen ja harjoittelun yhdistämisen. Vain 5 % raportoi osallistumisen syyksi tiedonsaannin koskien luustoterveyttä ja oikeaoppisia harjoitteita. Bunnin ym. (2008) tutkimuksen mukaan ikääntyneet eivät koe tarvitsevansa liikuntaharjoittelua tai ryhmää kaatumisten ehkäisyä varten, koska kaatumiset mielletään sattumiksi, joita ei voi ennaltaehkäistä, eikä haluta osallistua toimintaan, joka on suunnattu vanhuksille. Yardley ym. (2006) mukaan voima- ja tasapainoharjoitteluliikuntaan osallistumista motivoivia tekijöitä olivat kiinnostavuus, terveyden edistäminen, ja itsenäisyys, eikä pelkästään kaatumisten ehkäisy.

### *Tutkimuksen vahvuudet ja heikkoudet*

Tutkimukseen haettiin Murtumatta mukana – lujutta liikkumalla – vertaisohjaajakoulutettujen ohjaajien ohjaamiin liikuntaryhmiin osallistuvia henkilöitä eläkeliiton avustuksella. Tutkimukseen osallistui eläkeliiton ehdottamien kolmen eri ohjaajan vertaisliikuntaryhmät kahdelta eri paikkakunnalta, Jyväskylästä ja Lapualta. Tutkimus ei kata koko Eläkeliiton toiminta-alueella tapahtuvaa vertaisliikuntaryhmätoimintaa, vaan ehdotetut ohjaajat ja paikkakunnat olivat vertaisliikuntaryhmätoiminnassa erittäin aktiivisia. Tutkimuksessa mukana olleet vertaisohjaajat olivat ohjanneet ryhmiä useiden vuosien ajan, mutta olleet Murtumatta mukana – lujutta liikkumalla – koulutuksissa kukin alle 3 vuotta sitten. Ohjaajat ohjasivat paikkakunnillaan useita liikuntaryhmiä, ja jotkut tutkittavat osallistuivat useampiin liikuntaryhmiin viikoittain. Vertaisohjaajien taitojen, liikuntaryhmien soveltuvuuden tai liikunnallisen sisällön arviointi ei ollut tämän tutkimuksen tarkoituksena.

Vahvuuksina voidaan pitää mm., että tutkimuksen osallistumisaktiivisuus oli hyvä, ja kyselylomakkeet olivat pääosin huolellisesti täytettyjä, ts. puuttuvia tietoja ei ollut. Vapaaehtoisia löytyi riittävästi toimintakykytesteihin, tiedonkulku oli ohjaajien ansiosta tehokasta, ja toimintakykytestit pystyttiin toteuttamaan suunnitellusti tiukasta aikataulusta ja talvisesta säästä huolimatta. Toimintakykytestit toteutettiin paikasta riippumatta mahdollisimman samalla tavalla, ja mittareina käytettiin vain ennalta validoituja mittareita.

Tutkimuksen heikkoutena oli, että ohjaajien koulutuksen lisäksi kohteena olleita vertaisliikuntaryhmiä yhdistäviä tekijöitä olivat vain kokoontumisfrekvenssi ja kesto. Liikuntaryhmät kokoontuivat tunnin ajan kerran viikossa koulujen syys- ja kevätlukukausien

aikana. Vertaisliikuntaryhmät ja suuri osa ryhmäläisistä olivat olleet toiminnassa mukana säännöllisesti useita vuosia. Tutkimukseen osallistuneet liikuntaryhmät eivät ohjaajien mukaan olleet yksinomaan profiloituneet osteoporoosia, murtumia tai kaatumisia ehkäisevään toimintaan, ja olivat sisällöllisesti keskenään erilaisia. Osallistumisaktiivisuutta ryhmäliikuntaan ei kartoitettu tässä tutkimuksessa, mutta ohjaajat pitivät osallistumispäiväkirjaa omasta aloitteestaan.

METH/vko- muuttuja avulla pystyttiin laskemaan yhteismitallinen fyysisen aktiivisuuden kokonaisviikkomäärä suhteutettuna frekvenssiin ja intensiteettiin raportoitujen tietojen perusteella, mutta fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa ongelmaksi koitui se, että vastaajat ymmärsivät liikunnan määritelmän eri tavoin. Kyselylomakkeessa oli selvennetty, että liikunnaksi luetaan ”liikunnan ja urheilun lisäksi kaikki muut ruumiilliset vapaa-ajan toiminnat sekä omatoimisesti liikkuen kuljetut matkat”. Osa vastaajista luetteli kaiken vapaa-ajan liikunnan harrastamisensa mukaan lukien hyötyliikunnan. Osa puolestaan oli selvästi ymmärtänyt kysymyksen koskevan vain ohjattua ryhmäliikuntaa, ja raportoi vain muutaman tunnin verran viikoittaista liikuntaa. Objektiivinen fyysisen aktiivisuuden mittari on luotettavampi kuin kyselyyn perustuva mittaus. Esim. Visser ym. (2014) tutkimuksessa tutkittavien itsearvioitu fyysisen aktiivisuus ei vastannut kiihtyvyyssmittarilla mitattua fyysistä aktiivisuutta.

#### *Tutkimuksen kliininen merkitys ja jatkotutkimusehdotukset*

Tarve kaatumisia ehkäisevälle, matalan kynnyksen liikuntaryhmälle on olemassa, ja kasvaa väestön ikääntyessä. Ryhmässä harjoittelu on kustannustehokasta ja tutkimusten mukaan vaikuttavaa kaatumisten ehkäisyä (Smulders ym., 2010, Barnett ym., 2003, Day ym., 2002). Suomalaisten terveystutkimusten ja ikääntyneiden liikuntatutkimusten mukaan eläkeikäisistä vain n. 10% ja 75-vuotta täyttäneistä vain n. 6% harrastavat riittävästi lihaskuntoharjoittelua. Lähes 90% eläkeikäisistä ei koskaan tee tasapainoharjoittelua (Mäkinen ym., 2011, 55-57, Sievänen ym., 2014). Vertaisohjaajakoulutuksessa on tärkeää painottaa etenkin alaraajojen lihasvoima-, tasapaino- ja ketteryysharjoitteiden merkitystä kaatumisten ehkäisemisessä ja kävelykyvyn ylläpitämisessä. Kirjallisuuskatsauksen perusteella ryhmäliikunnalla voidaan vähentää kaatumisia, vaikka ryhmään kulkeminen viikoittain voi tilapäisesti kasvattaa ikääntyneiden kaatumisriskiä mm. liukkailla talvikeleillä. Vertaistuki on merkittävä tekijä harjoitteluinnoituksen ylläpitämisessä. Informatiivista osuutta kaatumisten ja murtumien

ennaltaehkäisystä voisi lisätä, ja toimittaa materiaalia ohjaajille, jotta he voisivat jakaa tietouttaan ryhmäläisille. Esimerkiksi FRAX<sup>®</sup>- laskuri on käyttökelpoinen, kaikkien saatavilla oleva ja helppo työkalu yksilöllisen murtumariskin arvioimiseksi. Murtumariskin laskeminen voisi olla motivaatiotekijä ryhmään osallistumiselle ja kaatumisia ehkäisevien harjoitteiden toteuttamiselle. On huomattava, että murtumariskilaskurin luotettava käyttö vaatii terveydenhuollon alan ammattitutkinnon ja asiaan perehtyneisyyden. Vertaisohjaajien jatkokouluttaminen ja virkistyskurssit lisäävät ohjaajien osaamista, ja kannustavat jatkamaan ja jaksamaan arvokasta toimintaa. Jatkossa olisi mielekästä tutkia vertaisliikuntaryhmään osallistumisen yhteyttä fyysiseen toimintakykyyn pitkällä aikavälillä.

### **13. JOHTOPÄÄTÖKSET**

Eläkeliiton Murtumatta mukana – lujutta liikkumalla vertaisohjaajakoulutuksen saaneiden ohjaajien liikuntaryhmiin osallistumisella ei ollut yhteyttä ryhmäläisten fyysiseen aktiivisuuteen, fyysiseen toimintakykyyn tai tasapainoon. Koko aineistossa fyysisen aktiivisuuden taso oli korkea. Ryhmiin osallistuvat iäkkäämmät henkilöt saavuttivat yhtä hyviä tuloksia kahdeksikkojuoksussa, tuolilta nousutestissä, sekä tasapainolevymittauksessa, kuin nuoremmat osallistujat. Toiminnallisen tasapainon, kahdeksikkojuoksutestin sekä tuoliltanousutestin tuloksia vahvimmin selittävä muuttuja oli päivittäinen kävelymatka. Toimintakyvyn ylläpitämisen kannalta on erittäin tärkeää kannustaa ikäihmisiä liikkumaan riittävästi päivittäin.

## LÄHTEET

- Agrawal, Y., Carey, J., Hoffman, H., Sklare, D., Schubert, M. 2011. The modified Romberg balance test: normative data in US adults. *Otology & Neurotology*, 32(8), 1309–1311.
- Ainsworth, B., Haskell, W., Whitt, M., Irwin, M., Swartz, A., Strath, S., O'Brien, W., Bassett, D. JR., Schmitz, K., Emplaincourt, P., Jacobs, D. JR., Leon, A. 2000. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32 (9), 498-516.
- Ainsworth, B., Haskell, W., Herrmann, S., Meckes, N., Bassett, D. JR., Tudor-Locke, C., Greer, J., Vezina, J., Whitt-Glover, M., Leon, A. 2011. 2011 Compendium of physical activities: A second update of codes and MET values. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2011(4), 1575-1581.
- Alaranta, M., Seppälä, K., Koskue, V. 2009. Murtumatta mukana – Lujuutta liikkumalla. Opas ikääntyvien vertaisliikunnan ohjaamiseen. Multiprint. 2009.
- Arem, H., Moore, S., Patel, A., Hartge, P., Berrington de Gonzalez, A., Visvanathan, K., Campbell, P., Freedman, M., Weiderpass, E., Adami, H., Linet, M., Lee, I., Matthews, C. 2015. Leisure time physical activity and mortality A detailed pooled analysis of the dose-response relationship. *Journal of American Medical Association's Journal of Internal Medicine*, 175(6), 959-67.
- Barnett A., Smith B., Lord S., Williams M., Baumand A. 2003. Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age and Aging*, 32, 407-414.
- Bjørnerem, Å., Bui, Q., Ghasem-Zadeh, A., Hopper, J., Zebaze, R., Seeman, E. 2013. Fracture risk and height: An association partly accounted for by cortical porosity of relatively thinner cortices. *Journal of Bone and Mineral Research*, 28(9), 2017-2026.
- Bischoff-Ferrari, H., Orav, J., Barrett, J., Baron, J. 2007. Effect of seasonality and weather on fracture risk in individuals 65 years and older. *Osteoporosis International*, 18(9), 1225-1233.
- Brauer, S. 2008. Balance control in the elderly: Do Masters athletes show more efficient balance responses than healthy older adults? *Aging clinical and experimental research*, 20(5), 406-411.

- Broderick, J., Bruce-Brand, R., Stanley, E., Mulhall, K. 2013. Osteoporotic hip fractures: The burden of fixation failure. *The Scientific World Journal*. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/515197>
- Bunn, F., Dickinson, A., Barnett-Page, E., McInnes, E., Horton, K. 2008. A systematic review of older people's perceptions of facilitators and barriers to participation in falls-prevention interventions. *Ageing & Society*, 28(4), 449-472.
- Burge, R., Dawson-Hughes, B., Solomon, D., Wong, J., King, A., Tosteson, A. 2007. Incidence and economic burden of osteoporosis-related fractures in the United States, 2005-2025. *Journal of Bone and Mineral Research*, 22(3), 465-75.
- Carter, N., Khan, K., McKay, H., Petit, M., Waterman, C., Heinonen, A., Janssen, P., Donaldson, M., Mallinson, A., Riddell, L., Kruse, K., Prior, J., Flicker, L. 2002. Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65- to 75-year-old women with osteoporosis: randomized controlled trial. *Canadian Medical Association Journal*, 67(9), 997-1004.
- Caspersen, C., Powell, K., Christenson, G. 1985. Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131
- Cauley, J., Seeley, D., Ensrud, K., et al. 1995. Estrogen replacement therapy and fractures in older women. *Annals of Internal Medicine* 122(1), 9-16.
- Cerny, F., Burton, H. 2001. *Exercise physiology for health care professionals*. Human Kinetics. Champaign, Illinois.
- Chodzko-Zajko, W., Proctor, D., Fiatarone Singh, M., Minson, C., Nigg C., Salem G., Skinner J. 2009. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(7), 1510-1530.
- Csuka, M., McCarty, D. 1985. Simple method for measurement of lower extremity muscle strength. *American Journal of Medicine*, 78 (1), 77-81.
- Compston, J., Flahive, J., Hosmer, D., Watts, N., Siris, E., Silverman, S., Saag, K., Roux, C., Rossini, M., Pfeilschifter, J., Nieves, J., Netelenbos, J., March, L., LaCroix, A., Hooven, F., Greenspan, S., Gehlbach, S., Díez-Pérez, A., Cooper, C., Chapurlat, R., Boonen, S., Anderson, F. Jr, Adami, S., Adachi, J.; GLOW Investigators. Relationship of weight, height, and body mass index with fracture risk at different sites in postmenopausal women: the global longitudinal study of osteoporosis in women (GLOW). *Journal of Bone and Mineral Research*, 29(2), 487-93.

- Cummings, S., Cosman, F., Jamal, S. 2002. Osteoporosis. An evidence-based guide to prevention and management. Philadelphia: ACP-ASIM.
- Cummings, S., Nevitt, M. 1989. A hypothesis: the causes of hip fractures. *Journal of Gerontology*, 44(4), 107-11.
- Day L., Fildes B., Gordon I., Fitzharris M., Flamer H., Lord S. 2002. Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. *British Medical Journal*, 325(128), 1-6.
- Fitzpatrick, P., Kirke, P., Van Rooij, I., Dinn, E., Burke, H., Heneghan, J., Bourke, G., Masterson, J. 2001. Predictors of first hip fracture and mortality post fracture in older women. *Irish Journal of Medical Science*, 170(1), 49-53.
- Gadam, R., Schlauch, K., Izuora, K. 2013. Frax prediction without BMD for assessment of osteoporotic fracture risk. *Endocrine Practice*, 19(5), 780-4.
- Geusens, P., Autier, P., Boonen, S., Vanhoof, J., Declerck, K., Raus, J. 2002. The relationship among history of falls, osteoporosis, and fractures in postmenopausal women. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(7), 903-6.
- Giangregorio, L., Papaioannou, A., MacIntyre, N., Ashe, M., Heinonen, A., Shipp, K., Wark, J., McGill, S., Keller, H., Jain, R., Laprade, J., Cheung, A. 2013. Too Fit To Fracture: exercise recommendations for individuals with osteoporosis or osteoporotic vertebral fracture. *Osteoporosis International*, 25(3), 821–835
- Giangregorio, L., Cheung, A., Heinonen, A., McGill, S., Laprade, J., Ashe, M., Shipp, K., Wark, J., MacIntyre, N., Keller, H., Jain, R., Papaioannou, A. 2014. Too Fit To Fracture: A consensus to establish recommendations on exercise and physical activity for individuals with osteoporosis, with or without spine fractures. University of Waterloo. <https://uwaterloo.ca>
- Gillespie, L., Robertson, M., Gillespie, W., Sherrington, C., Gates, S., Clemson, L., Lamb, S. 2012. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Systematic Review*, 12(9):CD007146. doi: 10.1002/14651858.CD007146.pub3.
- Gryfe, C., Amies, A., Ashley, M. 1977. A longitudinal study of falls in an elderly population: I. Incidence and morbidity. *Age and Aging*, 6(4), 201-10.
- Guralnik, J., Simonsick, E., Ferrucci, L., Glynn, R., Berkman, L., Blazer, D., Scherr, P., Wallace, R. 1994. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *Journal of Gerontology*, 49(2), 85-94.



- Haikonen, K., Lounamaa, A. 2009. Suomalaiset tapaturman uhreina 2009. Kansallisen uhritutkimuksen tuloksia. Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen julkaisuja. 2010. Viitattu 25.10.2016.
- Hawley, H. 2011. The role of the exercise instructor in older adults' uptake and adherence to exercise classes. School of Nursing, Midwifery & Social Work. Faculty of Medical and Human Sciences. University of Manchester.
- Hedlund, R., Lindgren, U., Ahlbom, A. 1987. Age- and sex-specific incidence of femoral neck and trochanteric fractures: An analysis based on 20,538 fractures in Stockholm county, Sweden, 1972-1981. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. 222, 132-139.
- Heinonen, A., Kannus, P., Sievänen, H., Pasanen, M., Oja, P., Vuori, I. 1999. Good maintenance of high-impact activity-induced bone gain by voluntary, unsupervised exercises: An 8-month follow-up of a randomized controlled trial. *Journal of Bone and Mineral Research*, 14(1), 125-128.
- Heinonen, A., Karinkanta, S., Kannus, P., Sievänen, H., Uusi-Rasi, K., Nupponen, R. 2002 - . Ikäihmisten liikuntatutkimus KAAMU. Effects of physical activity on balance, muscle strength, gait and bone health in elderly women: Randomized controlled trial and follow-up study. UKK-instituutti. [http://www.ukkinstituutti.fi/tutkimus/tutkimushakemisto/31/ikaihminen\\_liikuntatutkimus](http://www.ukkinstituutti.fi/tutkimus/tutkimushakemisto/31/ikaihminen_liikuntatutkimus).
- Helbostad, J., Sletvold, O., Moe-Nilssen, R. 2004. Home training with and without additional group training in physically frail old people living at home: effect on health-related quality of life and ambulation. *Clinical Rehabilitation*, 18, 498-508.
- Hilliard, M., Martinez, K., Janssen, I., Edwards, B., Mille, M-L, Zhang, Y., Rogers, M. 2008. Lateral balance factors predict future falls in community-living older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(9), 1708–1713.
- Hong, S., Hughes, S., Prohaska, T. 2008. Factors affecting exercise attendance and completion in sedentary older adults: A meta-analytic approach. *Journal of Physical Activity and Health*, 5, 385-397.
- Huxham, F., Goldie, P., Patla, A. 2001. Theoretical considerations in balance assessment. *Australian Journal of Physiotherapy*, 47, 89-100.
- Høst, D., Hendriksen, C., Borup, I. 2011 Older people's perception of and coping with falling, and their motivation for fall-prevention programmes. *Scandinavian Journal of Public Health*, 39(7), 742-748.

- ICF. Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus. 2001. 6. painos. Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy. Tampere. 2013.
- Iliffe, S., Kendrick, D., Morris, R., Masud, T., Gage, H., Skelton, D., Dinan, S., Bowling, A., Griffith, M., Haworth, D., Swanwick, G., Carpenter, H., Kumar, A., Stevens, Z., Gawler, S., Barlow, C., Cook, J., Belcher, C. 2014. Multicentre cluster randomised trial comparing a community group exercise programme and home-based exercise with usual care for people aged 65 years and over in primary care. *Health Technology Assessment*, 18(49), 1-105.
- IOF. Kansainvälinen osteoporoosiyhdistys. 2009. Murtumariskin arviointi Frax-murtumariskilaskurin avulla. [www.iofbonehealth.org](http://www.iofbonehealth.org). Viitattu 3.12.2014.
- James, S., Mirza, S., Culliford, D., Taylor, P., Carr, A., Arden, N. 2014. Baseline bone mineral density and bone turnover in pre-operative hip and knee arthroplasty patients. *Bone and Joint Research*, 3(1), 14-19.
- Järvinen, T., Sievänen, H., Khan, K., Heinonen, A., Kannus, P. 2008. Shifting the focus in fracture prevention from osteoporosis to falls. *British Medical Journal*. 2008, 336, 124-126.
- Kado, D., Miller-Martinez, D., Lui, L., Cawthon, P., Katzman, W., Hillier, T., Fink, H., Ensrud, K. 2014. Hyperkyphosis, kyphosis progression, and risk of non-spine fractures in older community dwelling women: the study of osteoporotic fractures (SOF). *Journal of Bone and Mineral Research*, 29(10), 2210-6.
- Kannus, P., Niemi, S., Parkkari, J., Palvanen, M., Heinonen, A., Sievänen, H., Järvinen, T., Khan, K., Järvinen, M. 2002. Why is the age-standardized incidence of low-trauma fractures rising in many elderly populations? *Journal of Bone And Mineral Research*, 17(8), 1363-1367.
- Kannus, P., Parkkari, J., Sievänen, H., Heinonen, A., Vuori, I., Järvinen, M. 1996. Epidemiology of hip fractures. *Bone*, 18(1), 57-63.
- Kannus, P., Sievänen, H., Palvanen, M., Järvinen, T., Parkkari, J. 2005. Prevention of falls and consequent injuries in elderly people. *Lancet*, 366, 1885-93.
- Kannus, P., Leiponen, P., Parkkari, J., Palvanen, M., Jarvinen, M. A sideways fall and hip fracture. *Bone*, 39, 383-4.
- Kannus, P., Niemi, S., Parkkari, J., Palvanen, M., Vuori, I., Järvinen, M. 2006. Nationwide decline in incidence of hip fracture. *Journal of Bone and Mineral Research*, 21, 1836-8.
- Kannus, P., Parkkari, J. 2006. Prevention of hip fracture with hip protectors. *Age and Ageing*, 35(S2), ii51-ii54.

- Karinkanta, S., Heinonen, A., Sievänen, H., Uusi-Rasi, K., Kannus, P. 2004. Factors predicting dynamic balance and quality of life in home-dwelling elderly women. *Gerontology*, 51, 116–121.
- Karinkanta, S., Heinonen, A., Sievänen, H., Uusi-Rasi, K., Pasanen, M., Ojala, K., Fogelholm, M., Kannus, P. 2006. A multi-component exercise regimen to prevent functional decline and bone fragility in home-dwelling elderly women: randomized, controlled trial. *Osteoporosis International*, 18, 453–462.
- Kelsey, J., Browner, W., Seeley, D., Nevitt, M., Cummings, S. 1992. Risk factors for fractures of the distal forearm and proximal humerus. the Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *American Journal of Epidemiology*, 135(10), 1183.
- Korpelainen, R. 2005. Exercise and risk factors of osteoporotic fractures in elderly women. Oulun Yliopisto. Lääketieteellinen tiedekunta, kansanterveystieteen ja yleislääketieteen laitos, neurologian laitos. D842.
- Kröger, H. 2013. FRAX-murtumariskilaskuri osteoporoosin diagnostiikassa ja hoidossa. *Duodecim*, 129, 1149–52.
- Lacey, B., Golledge, J., Yeap, B., Lewington, S., Norman, P., Flicker, L., Almeida, O., Hankey, G. Physical activity and vascular disease in a prospective cohort study of older men: The Health In Men Study (HIMS). *Biomed Central Geriatrics*, 15(164), 1-9.
- Lajoie, Y., Gallagher, S. 2004. Predicting falls within the elderly community: comparison of postural sway, reaction time, the Berg balance scale and the Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale for comparing fallers and non-fallers. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 38(1), 11-26.
- Lord, S., Castell, S., Corcoran, J., Dayhew, J., Matters, B., Shan, A., Williams, P. 2003. The effect of group exercise on physical functioning and falls in frail older people living in retirement villages: A randomized controlled trial. *Journal of American Geriatrics Society*, 51(12), 1685-92.
- Lord, S., Ward, J., Williams, P., Anstey, K. 1994. Physiological factors associated with falls in older community-dwelling women. *Journal of American Geriatrics Society*, 42(10), 1110-7.
- Lonkkamurtuma. 2011. Käypähoitosuositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Ortopediyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 25.10.2016. [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi).

- Lübbecke, A., Zimmermann-Sloutskis, D., Stern, R., Roussos, C., Bonvin, A., Perneger, T., Peter, R., Hoffmeyer, P. 2011. Physical activity before and after primary total hip arthroplasty: a registry-based study. *Arthritis Care & Research (Hoboken)*, 66(2), 277-84.
- Melzer, I., Benjuya, N., Kaplanski, J. 2004. Postural stability in the elderly: a comparison between fallers and non-fallers. *Age and Ageing*, 33, 602-607.
- Michaelsson, K., Olofsson, H., Jensevik, K., Larsson, S., Mallmin, H., Berglund, L., Vessby, B., Melhus, H. 2007. Leisure physical activity and the risk of fracture in men. *Public Library of Science Journal of Medicine*, 4(6), 1094-1100.
- Miyamoto, S., Kageyam,a Y., Ozeki, T., Suzuki, M., Ichikawa, T., Inoue, T. 2001. Bone mineral density after total joint arthroplasty of lower extremities in rheumatoid arthritis patients. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 121 (3), 127–130.
- Morley, J., Anker, S., von Haehling, S. 2014. Prevalence, incidence, and clinical impact of sarcopenia: facts, numbers, and epidemiology—update 2014. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 5, 253–259.
- Morrison, A., Fan, T., Sen, S., Weisenfluh, L. 2013. Epidemiology of falls and osteoporotic fractures: a systematic review. *ClinicoEconomics and Outcomes Research*, 5, 9-18.
- Multanen, J., Häkkinen, A., Kiviranta, I., Kujala, U., Ojala, R., Koli, J., Selänne, H., Heinonen, A. 2011. Hyppelyharjoittelun vaikutus lievää polven nivelrikkoa sairastavien naisten polvikipuun ja suorituskykyyn -satunnaistettu, kontrolloitu tutkimus. *Terveystieteen laitos. Jyväskylän yliopisto.*
- Myers, A., Fletcher, P., Myers, A., Sherk, W. 1998. Discriminative and evaluative properties of the ABC Scale. *Journal of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 53, 287-294.
- Mänty, M., Sihvonen, S, Hulkko, T, Lounamaa, A. Iäkkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat – Opas kaatumisten ja murtumien ehkäisyyn. *Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B8/2006. Helsinki: Kansanterveyslaitos, 2006.*
- Nelson, M., Rejeski, W., Blair, S., Duncan, P., Judge, J., King, A., Macera, C., Castaneda-Sceppa, C. 2007. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Hearth Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(8), 1435-45.
- Nevitt, M., Cummings, S. 1993. Type of fall and risk of hip and wrist fractures: the study of osteoporotic fractures. *The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. 1993. Journal of the American Geriatrics Society*, 41(11), 1226-34.

- Nikander, R., Gagnon, C., Dunstan, D., Magliano, D., Ebeling, P., Lu, Z., Zimmet, P., Shaw, J., Daly, R. 2011. Frequent walking, but not total physical activity, is associated with increased fracture incidence: a 5-year follow-up of an Australian population-based prospective study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 26(7), 1638-47.
- Nilson, F., Moniruzzaman, S., Gustavsson, J., Andersson, R. 2012. Trends in hip fracture incidence rates among the elderly in Sweden 1987–2009. *Journal of Public Health*, 35(1), 125–131.
- Nyberg L., Gustafson Y., Berggren D., Brännström B., Bucht G. 1996. Falls leading to femoral neck fractures in lucid older people. *Journal of American Geriatrics Society*, 44(2), 156-60.
- Pajala, S., Era, P., Koskenvuo, M., Kaprio, J., Törmäkangas, T., Rantanen, T. 2008. Force platform balance measures as predictors of indoor and outdoor falls in community-dwelling women aged 63–76 years. *Journal of Gerontology*, 63A(2), 171–178.
- Piirtola, M., Era, P. 2006. Force platform measurements as predictors of falls among older people - a review. *Gerontology*, 52(1), 1-16.
- Pluijm, S., Koes, B., de Laet, C., Van Schoor, N., Kuchuk, N., Rivadeneira, F., Mackenbach, J., Lips, P., Pols, H., Steyerberg, E. 2009. A simple risk score for the assessment of absolute fracture risk in general practice based on two longitudinal studies. *Journal of Bone and Mineral Research*, 24, 768–774. Published online on December 29, 2008; doi: 10.1359/JBMR.081244.
- Powell, L., Myers, A. 1995. The activities-specific balance confidence (ABC) scale. *Journal of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 50A (1), M28-M34.
- Quach, L., Galica, A., Jones, R., Procter-Gray, E., Manor, B., Hannan, M., Lipsitz, L. 2011. The non-linear relationship between gait speed and falls: The MOBILIZE Boston Study. *Journal of American Geriatrics Society*, 59(6), 1069–1073.
- Raittila, P. 2016. Liikunta-aktiivisuus ikääntyneiden henkilöiden kaatumispelkoa selittävänä tekijänä. Terveystieteiden laitos, Jyväskylän yliopisto, Gerontologian ja kansanterveyden pro gradu –tutkielma.
- Rinne, M. ym. 2006 UKK instituutti. Alpha-fit testistö 18-69 vuotiaille. Viitattu 9.12.2014.
- Sherrington, C., Tiedemann, A., Fairhall, N., Close, J., Lord, S. 2011. Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *New South Wales Public Health Bulletin*, 22(3-4), 78-83.

- Sievänen, H., Karinkanta, S., Tokola, K., Pajala, S., Vasankari, T., Kaikkonen, R. 2014. Iäk-  
käiden liikkuminen, toimintakyky ja kaatumiset Suomessa 2013 – ATH – tutkimuksen  
tuloksia. THL – tutkimuksesta tiiviisti. 2014/7. [www.thl.fi/ath](http://www.thl.fi/ath)
- Sihvonen, S. 2004. Postural balance and aging. Comparative studies and balance training in-  
tervention. Väitöskirjatutkimus. Jyväskylän yliopistopaino. Jyväskylä.
- Sinaki, M. 1998. Musculoskeletal challenges of osteoporosis. *Aging Clinical and Experi-  
mental Research*, 10(3), 249-262.
- Smulders E., Weerdesteyn V., Groen B., Duysens J., Eijssbouts A., Laan R., van Lankveld W.  
2010. Efficacy of a short multidisciplinary falls prevention program for elderly persons  
with osteoporosis and a fall history: A randomized controlled trial. *Archives of Physical  
Medicine and Rehabilitation*, 91, 1705-1711.
- Stevens, J., Mack, K., Paulozzi, L., Ballesteros, M. 2008. Self-reported falls and fall-related  
injuries among persons aged  $\geq 65$  years- United States, 2006. *Journal of Safety Re-  
search*, 39, 345-349.
- Stone, K., Seeley, D., Lui, L., Cauley, J., Ensrud, K., Browner, W., Nevitt, M., Cummings, S.  
2003. BMD at multiple sites and risk of fracture of multiple types: long-term results  
from the Study of Osteoporotic Fractures. *Journal of Bone and Mineral Research*, 18,  
1947–54.
- Studenski, S., Perera, S., Patel, K., Rosano, C., Faulkner, K., Inzitari, M., Brach, J., Chandler,  
J., Cawthon, P., Barrett Connor, E., Nevitt, M., Visser, M., Kritchevsky, S., Badinelli,  
S., Harris, T., Newman, A., Cauley, J., Ferrucci, L., Guralnik, J. 2011. Gait speed and  
survival in older adults. *Journal of the American Medical Association*, 305(1), 50-58.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2015. Toimintakyvyn ulottuvuudet. Viitattu 26.10.2016.  
[https://www.thl.fi/fi/web/toimintakyky/mita-toimintakyky-on/toimintakyvyn-  
ulottuvuudet](https://www.thl.fi/fi/web/toimintakyky/mita-toimintakyky-on/toimintakyvyn-<br/>ulottuvuudet).
- THL raportti 2011. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa 2011. Viitattu 9.12.2014.
- Tinetti, M., Han, L., Lee, D., McAvay, G., Peduzzi, P., Gross, C., Zhou, B., Lin, H. 2014.  
Antihypertensive medications and serious fall injuries in a nationally representative  
sample of older adults. *The Journal of The American Medical Association Internal  
Medicine*, 174(4), 588-95.
- Tinetti, M., Speechly, M., Ginter, S. 1988. Risk factors for falls among elderly persons living  
in the community. *New England Journal of Medicine*, 319(26), 1701-7.
- TOIMIA- tietokanta, 2014. Viitattu 9.12.2014.

- Trivedi, D., Doll, R., Khaw, K. 2003. Effect of four monthly oral vitamin D3 (cholecalciferol) supplementation on fractures and mortality in men and women living in the community: randomised double blind controlled trial. *British Medical Journal*, 326, 1-6.
- UKK-instituutti 2005. Alpha-fit kuntotestistö 18-69 vuotiaille. Viitattu 9.12.2014.
- van Staa, T., Dennison, E., Leufkens, H., Cooper, C. 2001. Epidemiology of fractures in England and Wales. *Bone*, 29 (6), 517-522.
- Visser, M., Brychta, R., Chen, K., Koster, A. 2014. Self reported adherence to the physical activity recommendation and determinants of misperception in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 22(2), 226-231.
- Waller, K., Kaprio, J., & Kujala, U. 2008. Associations between long-term physical activity, waist circumference and weight gain: a 30-year longitudinal twin study. *International Journal of Obesity*, 32, 353-361.
- Wilcox, S., Dowda, M., Dunn, A., Ory, M., Rheaume, C., King, A. 2009. Predictors of increased physical activity in the active for life program. *Preventing Chronic Disease*, 6(1), A25. [http://www.cdc.gov/pcd/issues/2009/jan/07\\_0244.htm](http://www.cdc.gov/pcd/issues/2009/jan/07_0244.htm).
- Woodard, M., Berry, M. 2001. Enhancing adherence to prescribed exercise: Structured behavioral interventions in clinical exercise programs. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 21, 201-209.
- Yardley, L., Bishop, F., Beyer, N., Hauer, K., Kempen, G., Piot-Ziegler, C., Todd, C., Cuttelod, T., Horne, M., Lanta, K., Holt, A. 2006. Older People's views of falls-prevention interventions in six European countries. *The Gerontologist*, 46 (5), 650-660.

## LIITE 1.

Kirjallisuuskatsauksen tulosten yhteenvetotaulukko.

RCT	INTERVENTIO	IG n=	CG n=	HOITO- MYÖN- TYVYYS %	tulomuuttuja	tulos			p-arvo	näytön aste GRADE	vote count
						kaatumiset n/ potilas	IRR tai RR	95%CI			
Madureira M. ym. 2006	tasapainoryhmä 12kk, 1xvko + kotiharjoitteet 12kk, 3xvko	34	32	60%  50%	kaatumiset/ potilas 12kk, erotus loppu- alkutila	IG: -0.77±1.76 CG: 0.33±0.96			p=0.018	heikko	?
Smulders E. ym. 2010	NFPP 5.5vkoa 11x	47	45	93%	kaatumisten il- maantuvuus 12kk	IG: 0.72 CG: 1.18	IRR= 0.61	(.40-.94)		kohtalainen	+
Barnett A. ym. 2003	liikuntaryhmä ikääntyneille 12kk yht37x +kotiharjoitteet 12kk, 1xvko	76	74	62%  91%	kaatumisten ilmaantuvuus 12kk		IRR= 0.60	(.36-.99)		kohtalainen	+
Shumway- Cook ym. 2007	liikuntaryhmä ikääntyneille 12kk	226	227	58%	kaatumisten ilmaantuvuus 12kk	IG: 1.33 CG: 1.77	IRR= 0.75	(.52-1.09)	p=0.15	kohtalainen	0
Wolf S. ym. 2003	Tai Chi 48 vkoa, 2xvko WE	146	141	76%	kaatumisriski 48 vkoa		RR = 0.75	(.52-1.08)	p= 0.13	heikko	0
Day L. ym. 2002	liikuntaryhmä L = 15vko + kotih.12kk L+N L+K L+N+K NÄKÖ N KODIN KORJAUS K N+K	135  136 135 135 139 136 137	137	67%  30%	kaatumisten il- maantuvuus 18kk		IRR= 0.82  IRR= 0.73 IRR= 0.76 IRR= 0.67 IRR= 0.89 IRR= 0.92 IRR= 0.81	(.70-.97)  (.58-.91) (.60-.95) (.51-.88) (.75-1.04) (.78-1.08) (.65-1.02)	p= 0.02  p= 0.01 p= 0.02 p= 0.004 p= 0.13 p= 0.29 p= 0.07	kohtalainen	+
Taylor-Piliae ym. 2014	TC SS UC	53 44	48	82% 81% 93%	kaatumisten il- maantuvuus, n 12 vkoa	5 14 15			p= 0.06	heikko	0

IG= Intervention Group, CG= Control Group, TC= Tai Chi, SS= Silver Sneakers (ikääntyneille soveltuvaa liikuntaa), WE= Wellness Education; opetusta, ei liikuntaa, UC= Usual Care- kontrolliryhmä, jolle tarjottiin mahdollisuus osallistua yht 12x vapaavalintaisiin liikuntaryhmiin



## **LIITE 2**

### **Alkukyselylomake**

**Murtumatta mukana – lujuutta liikkumalla- vertaisohjaajien ryhmät**

## Vastausohjeet

Osa 1. Vastatkaa kysymyksiin huolellisesti ja tarkistakaa lopuksi, ettette ole jättänyt yhtään kysymystä vastaamatta. Ennen kuin vastaatte, lukekaa koko kysymys. Ympyröikää oikeaksi katsomanne vaihtoehto, ja/tai kirjoittakaa vastaus sille varattuun tyhjään tilaan. Niissä kysymyksissä, joissa on useita vaihtoehtoja, ympyröikää kultakin vaakariviltä oikeaksi katsomanne kohdat. Jos joudutte korjaamaan jotain vastaustanne, vetäkää rasti virheellisen merkinnän yli. Täyttäkää myös toiminnallinen tasapainokysely, osa 2.

### TAUSTATIEDOT

#### 1. Nimi

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 2. Osoite

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

postinumero \_\_\_\_\_ postitoimipaikka \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

puhelin kotiin \_\_\_\_\_ matkapuhelin \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Syntymäaika \_\_\_\_\_

4. Pituus \_\_\_\_\_ cm

Paino \_\_\_\_\_ kg

#### 5. Koulutus

1. kansakoulu
2. peruskoulu/keskikoulu
3. lukio

4. ammattikoulu
5. opistotasoinen tutkinto
6. korkeakoulututkinto

**6. Mikä on entinen ammattinne?**

ammattinimike

---

---

päätyötehtävä

---

---

**7. Onko terveydentilanne mielestänne**

1. erittäin hyvä
2. hyvä
3. tyydyttävä
4. huono
5. erittäin huono

**LIIKUNTATOTTUMUKSET**

**8. Mihin seuraavista liikuntaryhmistä kuulutte mielestänne parhaiten?**

Liikunnaksi lasketaan tässä vähintään 15-20 minuuttia kerrallaan kestäneet varsinaiset liikunnan ja urheilun muodot, muut ruumiilliset vapaa-ajan toiminnot sekä jalan, pyörällä tai muuten omatoimisesti liikkuen suoritettut työmatkat.

a) R i p e ä ä liikuntaa  
ainakin k a k s i  
kertaa viikossa

Harrastan jokseenkin säännöllisesti kaksi kertaa viikossa tai useammin ripeää (=hikoilua tai hengästymistä aiheuttavaa) liikuntaa. esim. kuntolenkki kahdesti viikossa.

b) R i p e ä ä liikuntaa  
k e r r a n viikossa,  
lisäksi kevyempää  
liikuntaa

Harrastan jokseenkin säännöllisesti kerran viikossa ripeää liikuntaa ja lisäksi kerran tai useammin jotakin kevyempää liikuntaa. Esim. ripeää hiihtoa kerran viikossa ja omakotitalon "talonmiehen" töitä tai rauhallista liikuntaa työmatkoilla.

c) J o t a k i n  
liikuntaa  
j o k a v i i k k o

Harrastan jotakin liikuntaa joka viikko, mutta vähemmän kuin edellä. Esim. rauhallisia iltakävelyjä tai kevyitä pihatöitä useita kertoja viikossa tai ainoastaan yksi ripeä liikuntasuoritus viikossa eikä mitään muuta.

d) E i m i t ä ä n liikuntaa joka viikko.

En harrasta juuri mitään liikuntaa tai muuta ruumiillista toimintaa joka viikko.

**9. Jos vastasitte edellisessä kysymyksessä kohtaan a tai b, niin kuvatkaa mitä lajia harrastatte, kuinka monta tuntia viikossa harrastuksenne kestää, ja kuinka kauan olette lajia harrastanut?**

\_\_\_\_\_ (liikuntalaji/lajit)

harjoittelu kestää keskimäärin \_\_\_\_\_ tuntia viikossa

olen harrastanut lajia \_\_\_\_\_ kuukautta/vuotta

**10. Kuinka kauan olette käyneet säännöllisesti tässä tutkimuksessa mukana olevassa liikuntaryhmässä?** \_\_\_\_\_

**11. Täydennä seuraava lause ympyröimällä teidän mielestänne sopivin vaihtoehto, joka kuvaa teitä parhaiten: ” Osallistun tähän liikuntaryhmään, koska...**

1. saan tietoutta luustoterveydestä, jotta voin tehdä oikeaoppisia harjoitteita”.
2. haluan vahvistaa lihaskuntoani ja tasapainoani”.
3. on mukava tavata vertaisiaan, ja samalla tehdä hyödyllisiä voimisteluliikkeitä”.
4. haluan ennaltaehkäistä kaatumisia”.

**12. Kuinka paljon arvelette kävelevänne yhden päivän aikana keskimäärin?**

1. alle 1 kilometri
2. 1 — 3 km
3. 4 — 6 km
4. 6 km tai enemmän

**13. Oletteko koskaan elämässänne harrastanut aktiivisesti jotain urheilu- tai liikuntalajia?**

1. En
2. Kyllä, mitä lajia \_\_\_\_\_  
Minkä ikäisenä? \_\_\_\_\_

Kuinka kauan \_\_\_\_\_ vuotta/kuukautta

Kuinka usein \_\_\_\_\_ kertaa viikossa

## LUUSTON TERVEYS

### 14. Onko Teillä ollut luunmurtumia?

1. Ei
2. Kyllä, milloin \_\_\_\_\_

Missä luissa?

\_\_\_\_\_

Miten murtuma hoidettiin?

\_\_\_\_\_

Miten kauan hoito kesti (kipsaus ja kuntoutus)?

\_\_\_\_\_

### 15. Onko kellään lähisukulaisellanne todettu osteoporoosia tai osteoporoottisia murtumia?

1. Ei
2. Kyllä, kenellä (esim. äiti, sisar) \_\_\_\_\_

Missä murtumat on todettu (esim. selkänikama, lonkka, ranne)

\_\_\_\_\_

### 16. Onko Teillä tällä hetkellä jokin pitkäaikainen sairaus tai vamma, jonka lääkäri on todennut?

1. Ei
2. Kyllä, selvittääkää mistä sairaudesta tai vammasta on kysymys ja miten sitä on hoidettu

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 17. Onko Teille koskaan sattunut vakavia kaatumis- tai muita tapaturmia?

1. Ei
2. Kyllä. Selvittääkää milloin on sattunut, ja millaisesta kaatumisesta tai tapaturmasta on ollut kysymys \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**18. Oletteko te kaatuneet viimeisen 12kk aikana?**

1. Ei
2. Kyllä. Selvittääkää, kuinka monta kertaa, ja miten kaatuminen/kaatumiset sattuiivat \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**19. Onko Teitä koskaan hoidettu sairaalassa jonkin sairauden tai vamman vuoksi?**

1. Ei
  2. Kyllä, selvittääkää mistä sairaudesta tai vammasta on ollut kysymys \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Kuinka kauan olitte siitä sairaalahoidossa \_\_\_\_\_
- Mitä lääkitystä hoitoon käytettiin \_\_\_\_\_

**20. Onko Teillä koskaan ollut lääkitystä osteoporoosin tai luuston hoitamiseksi?**

1. Ei
  2. Kyllä, mitä (esim. Miacalcic, Fosamax, Didronate, Bonafos, Raloxifen, Evista)  
Milloin käytitte lääkitystä? \_\_\_\_\_
- Kuinka pitkään käytitte lääkitystä? \_\_\_\_\_ vko/kk/v

**21. Onko Teillä jokin muu jatkuva lääkitys?**

- lääkärin määräämänä

1. Ei
2. Kyllä, mihin sairauteen \_\_\_\_\_  
Mitä lääkkeitä \_\_\_\_\_

- ilman lääkärin määräystä

1. Ei
2. Kyllä, mitä lääkkeitä \_\_\_\_\_

## 22. Oletteko viimeksi kuluneen vuoden aikana käyttänyt

a) kalkkitabletteja (kalsium)

1. En
2. Kyllä, mitä valmistetta \_\_\_\_\_

Kuinka paljon \_\_\_\_\_

b) vitamiinivalmisteita

1. En
2. Kyllä, mitä \_\_\_\_\_

Kuinka paljon \_\_\_\_\_

## 23. Kuinka monta kupillista juotte kahvia tai teetä tavallisesti päivässä?

kahvia \_\_\_\_\_ kupillista

teetä \_\_\_\_\_ kupillista

## 24. Oletteko koskaan tupakoinut säännöllisesti (ainakin 1 savuke/pv)?

1. En ole koskaan tupakoinut säännöllisesti
2. Olen lopettanut säännöllisen tupakoinnin \_\_\_\_\_ vuotta sitten
3. Olen tupakoinut säännöllisesti yhteensä \_\_\_\_\_ vuotta



**25. Kuinka monta savuketta poltatte päivittäin?**

\_\_\_\_\_ savuketta/pv

**26. Kuinka usein nautitte olutta, viinejä ja väkeviä alkoholijuomia? (rastittakaa jokaisesta sopivin kohta)**

	<b>olut</b>	<b>viini</b>	<b>väkevät</b>	<b>annos/kerta</b>
1. päivittäin	_____	_____	_____	_____
2. 2-3 kertaa viikossa	_____	_____	_____	_____
3. kerran viikossa	_____	_____	_____	_____
4. 2-3 kertaa kuukaudessa	_____	_____	_____	_____
5. muutaman kerran vuodessa	_____	_____	_____	_____
6. en käytä alkoholia				

---

**Mikäli teillä on kysyttävää tutkimuksesta, tai lomakkeen kysymyksistä, ottakaa rohkeasti yhteyttä!**

tutkija

Karoliina Tamminen

p. 0505274614

Täytetyt lomakkeet palautetaan tutkija Karoliina Tammiselle tai ryhmänne ohjaajalle. Lomakkeiden täyttö tapahtuu ennen testauksia. Jos olette tulossa testaukseen, voitte esittää tarvittavat kysymykset myös henkilökohtaisesti.

### LIITE 3

VALITKAA ASTEIKOLTA SE LUKEMA, JOKA PARHAITEN KUVAA TASAPAINONNE VARMUUTTA JOKAISessa SEURAAVISTA TOIMINNOISTA:

**Täysin epävarma** 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 % **Täysin varma**

Kuinka varma olette, että säilytätte tasapainonne ettekä horjahda, kun...	suoritustanne kuvaava luku
1. kävelette sisätiloissa?	
2. nousette tai laskeudutte portaita?	
3. kumarrutte poimimaan tohvelin lattialta?	
4. kurkotatte ottamaan pienen tölkin silmienne korkeudella olevalta hyllyltä?	
5. seisotte varpaillanne kurkottaen ottamaan jotain päänne yläpuolelta?	
6. seisotte tuolilla kurkottaen ottamaan jotain?	
7. lakaisette lattiaa?	
8. kävelette sisältä ulos talon eteen pysäköidyn auton luo?	
9. menette autoon tai nousette sieltä?	
10. kävelette pysäköintialueen poikki kauppakeskukseen?	
11. kävelette luiskaa pitkin ylös tai alas?	
12. kävelette ruuhkaisessa kauppakeskuksessa, jossa ihmiset kulkevat ohitsenne vauhdikkaasti?	
13. ihmiset vahingossa tönäisevät Teitä kulkiessanne kauppakeskuksessa?	
14. astutte liukuportaisiin tai pois niistä pitäen kiinni kaiteesta?	
15. astutte liukuportaisiin tai pois niistä, kun Teillä on kantamuksia ettekä voi pitää kiinni kaiteesta?	
16. kävelette jäisellä jalkakäytävällä?	

Lähde: TOIMIA- tietokanta

## LIITE 4

# TASAPAINOLEVY

Balance Trainer BT4 on helppokäyttöinen ja kevyt tasapainolevy, joka on suunniteltu sekä tutkimus- että harjoittelukäyttöön. BT4 soveltuu myös nopeaan tasapainon arviointiin ja tasapainoharjoitteluun. Sen avulla voi hieman suuremmasta koosta johtuen tehdä monipuolisempia testejä kuin BT3:lla.



## Balance trainer ohjelmisto

BT4 toimitetaan iBalance tasapaino-ohjelmistolla. Ohjelmisto sisältää useita valmiita testausprotokollia, sekä protokolla-avustajan, jonka avulla voi helposti luoda omia testausprotokollia. Raporttityökalulla testattavan tilasta saa selkeän ja helposti ymmärrettävän palautteen sekä numeroin että graafisesti. Tuloksia on helppo verrata mukana tulevaan normiarvo-tietokantaan.

Ohjelmiston mukana tulee myös mielenkiintoisia tasapainon harjoitteluun suunniteltuja pelejä. Jokaisessa pelissä on useita eri vaikeusasteita, jotta mielenkiinto harjoittelussa säilyy pitkään. Lisäksi kaikista peleistä saa välitöntä palautetta, jonka voi tallentaa, ja kehitystä voi näin seurata pitkällä aikavälillä.

Levy kytketään tietokoneeseen USB –kaapelilla, josta se saa myös käyttövirtansa. Muuta virranlähdettä ei tarvita, joten BT4 soveltuu erinomaisesti kentällä tapahtuvaan testaukseen.

Levy on helppo kantaa potilaan luokse mukana tulevassa kantolaukussa. Levyn lisäksi tarvitaan ainoastaan tietokone, jossa on Windows XP/Vista/7/8/8.1 ja USB liitäntä. Näin mukana on kaikki mitä tarvitaan tasapainon testaamiseen.

BT4 – tasapainolevy on valmistettu alumiinista, joka on kestävä, mutta kuitenkin kevyttä. Käytetyt osat ovat

keveydestä huolimatta tarpeeksi vahvoja myös ylipainoisten henkilöiden testaukseen. Levyssä on neljä tarkkaa anturia, joiden mittausalue on 0-200kg.

Levy on varustettu 16- bittisellä tiedonkeruukortilla ja siinä on sisäänrakennettu A/D muuntaja. Jokaiselle väylälle (anturille) tehdään erillinen muunnos, jolla varmistetaan, etteivät eri väylien signaalit häiritse toisiaan ja tuloksista saadaan erittäin tarkat.

## LIITE 5

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

TUTKIMUSTIEDOTE

15.1.2015

### **HYVÄT RYHMÄLIKUNNAN HARRASTAJAT, TAI SITÄ HARKITSEVAT!**

Eläkeliiton Murtumatta mukana – Lujuutta liikkumalla – hankkeen tavoitteena on kouluttaa vapaaehtoisia vertaisohjaajia, jotka välittävät kurseilta saamiaan oppeja luustoterveyden edistämisestä eteenpäin omille ryhmäläisilleen. Tarkoituksena on, että vertaisohjaajat toisivat koulutuksen myötä muun muussa kaatumisia ehkäisevää näkemystä ohjaamiinsa liikuntaryhmiin omilla paikkakunnillaan.

### **TUTKIMUKSEN TARKOITUS**

Eläkeliiton aloitteesta Jyväskylän Yliopiston terveystieteen laitoksella fysioterapeutti Karoliina Tamminen tekee pro gradu -tutkielmaa, jossa kevättalvella 2015 kartoitetaan ko. koulutuksen saaneiden ohjaajien vetämien ryhmien osallistujien näkökulmaa ja käytännön hyötyä liikuntaryhmiin osallistumisesta. Tutkimuksessa vertaillaan pitkään liikuntaryhmissä mukana olleiden henkilöiden ominaisuuksia vasta-alkajien, tai liikuntaa harrastamattomien ominaisuuksiin. Mitattavat tekijät ovat kaatumis- ja murtumariski, liikunnallinen aktiivisuus ja fyysinen toimintakyky. Tutkimuksessa ei arvioida ryhmien ohjaajia tai ryhmien sisältöä. Kohderyhmänä on useita ryhmiä eri puolilla Suomea.

### **TUTKIMUKSEN TOTEUTUS**

Kaikki tutkimukseen halukkaat osallistujat saavat ohjaajaltaan täytettäväkseen strukturoidun kyselylomakkeen, jonka he palauttavat postitse Karoliina Tammiselle, tai henkilökohtaisesti oman ryhmänsä ohjaajalle. Osalle halukkaista tullaan oman liikuntaryhmän ajalla- ja paikalla helmikuussa 2015 tekemään toimintakykytestit. Toimintakykytesteihin osallistujat valitaan arpomalla kaikista halukkaista. Toimintakykytestit käsittävät kahdeksikkojuoksun, jossa mitataan nopeutta ja ketteryyttä, ja tuolilta nousutestin, jossa mitataan tasapainoa ja reisilihasvoimaa. Lisäksi tehdään tasapainomittaus tasapainolevyllä, joka mittaa vartalon painopisteen huojuntaa 4x30 sekunnin aikana. Testeihin ei tarvitse valmistautua erityisesti. Testit ovat turvallisia, eikä niissä ole loukkaantumisvaaraa. Aikaa tulee varata 15-20min/henkilö. Karoliina Tamminen tulee tekemään testit liikuntaryhmien aikaan (ja tarvittaessa tuntia ennen ja jälkeen) kokoontumispaikoille.

### **OSALLISTUJAT**

Tutkimukseen soveltuvat kaikki, jotka osallistuvat aktiivisesti em. ohjaajien liikuntaryhmiin, aikovat aloittaa liikuntaryhmissä käymisen, tai ovat vastikään aloittaneet (alle 3kk sitten, ei kovin säännöllisesti) ryhmässä liikunnan harrastamisen. Erityisesti tarvitaan sellaisia henkilöitä, jotka eivät ole aikaisemmin harrastaneet liikuntaa kyseisissä ryhmissä, tai aiemmasta harrastamisesta on kulunut vuosia. Testattavia henkilöitä tarvitaan yhteensä n. 60, joista n. 30 henkilöä pitkään harrastaneita ja 30 henkilöä vasta-alkajia. Testattavia henkilöitä etsitään useista ryhmistä. Toimintakykytesteihin eivät voi osallistua sellaiset henkilöt, joiden terveydentila estää liikuntaryhmään osallistumisen.

**Tutkittavien tietoja käsitellään luottamuksellisesti, ja ne tulevat vain tutkijan käyttöön. Tutkimuksen raportointi on täysin luottamuksellista, eikä kenenkään yksilöitäviä tietoja julkaista. Tutkimukseen osallistuminen on täysin vapaaehtoista, ja osallistujilta pyydetään kirjallinen tutkimussuostumus.**

Mikäli Teillä on kysyttävää tutkimuksesta, ottakaa rohkeasti yhteyttä!

Ystävällisin terveisin Karoliina Tamminen p.0505274614, [karo.tamminen@gmail.com](mailto:karo.tamminen@gmail.com)

## LIITE 6 TUTKIMUKSEEN OSALLISTUVAN SUOSTUMUS

MURTUMATTA MUKANA – LUJUUTTA LIIKUMALLA- KOULUTETTUIEN VER-  
TAISOHJAAJIEN LIIKUNTARYHMIIN OSALLISTUMISEN YHTEYS RYHMÄLÄIS-  
TEN MURTUMARISKIIN, LIKUNNALLISEEN AKTIIVISUUTEEN JA FYYSSISEEN  
TOIMINTAKYKYYN

Olen saanut sekä kirjallista että suullista tietoa **Murtumatta mukana – lujutta liikkumalla toimintaan liittyvästä tutkimuksesta** ja mahdollisuuden esittää siitä tutkijalle kysymyksiä.

Ymmärrän, että tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista ja että minulla on oikeus kieltäytyä siitä milloin tahansa syytä ilmoittamatta. Ymmärrän myös, että tiedot käsitellään luottamuksellisesti.

paikka ja päiväys \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 2015

**Suostun osallistumaan tutkimukseen:**

**Suostumuksen vastaanottaja:**

Ilmoittaudun vapaaehtoiseksi myös  
toimintakykytesteihin

\_\_\_\_\_

tutkimushenkilön allekirjoitus

\_\_\_\_\_

allekirjoitus

\_\_\_\_\_

nimenselvennys

\_\_\_\_\_

nimen selvennys

\_\_\_\_\_

tutkimushenkilön syntymäaika

\_\_\_\_\_

osoite

\_\_\_\_\_

puhelin josta päivisin tavoittaa

Tämä jää terveystieteiden laitokselle

# TUTKIMUKSEEN OSALLISTUVAN SUOSTUMUS

MURTUMATTA MUKANA – LUJUUTTA LIIKUMALLA- KOULUTETTUIEN VER-  
TAISOHJAAJIEN LIIKUNTARYHMIIN OSALLISTUMISEN YHTEYS RYHMÄLÄIS-  
TEN MURTUMARISKIIN, LIKUNNALLISEEN AKTIIVISUUTEEN JA FYYSISEEN  
TOIMINTAKYKYYN

Olen saanut sekä kirjallista että suullista tietoa **Murtumatta mukana – lujutta liikkumalla toimintaan liittyvästä tutkimuksesta** ja mahdollisuuden esittää siitä tutkijalle kysymyksiä.

Ymmärrän, että tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista ja että minulla on oikeus kieltäytyä siitä milloin tahansa syytä ilmoittamatta. Ymmärrän myös, että tiedot käsitellään luottamuksellisesti.

paikka ja päiväys \_\_\_\_\_ .\_\_\_\_.2015

**Suostun osallistumaan tutkimukseen:**

**Suostumuksen vastaanottaja:**

Ilmoittaudun vapaaehtoiseksi myös  
toimintakykytesteihin

\_\_\_\_\_

tutkimushenkilön allekirjoitus

\_\_\_\_\_

allekirjoitus

\_\_\_\_\_

nimenselvennys

\_\_\_\_\_

nimen selvennys

\_\_\_\_\_

tutkimushenkilön syntymäaika

\_\_\_\_\_

osoite

\_\_\_\_\_

puhelin josta päivisin tavoittaa

Tämä jää tutkittavalle

## LIITE 7

Tutkittavien ja vertailuaineiston keskimääräisen sivuhuojunnan määrä.

	tutkittavat N = 62	vertailuaineisto* N = 557	p-arvo
X huojunta (SD), mm silmit auki	3.25 (1.2)	4.56 (2.2)	<0.001
X huojunta (SD), mm silmit kiinni	3.90 (2.0)	5.72 (3.4)	<0.001
X huojunta (SD), mm epävakaa alusta, silmit auki	5.49 (2.3)	7.40 (5.0) <sup>a</sup>	0.004

riippumattomien otosten t testi

\*= vertailuaineisto HurLabs Oy:n tietokannasta 57-85 vuotiaat testatut miehet ja naiset

<sup>a</sup>; N = 172