

**LIIKUNTAINTERVENTION YHTEYS FYYSISEN AKTIIVISUUDEN
LISÄÄNTYMISEEN IKÄÄNTYNEILLÄ**

Hanna Anttilainen

Liikuntalääketieteen pro gradu -tutkielma

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän yliopisto

Kevät 2018

TIIVISTELMÄ

Anttilainen, H (2018). Liikuntaintervention yhteys fyysisen aktiivisuuden lisääntymiseen ikääntyneillä. Jyväskylän yliopisto, Liikuntatieteellinen tiedekunta, liikuntalääketieteen pro gradu-tutkielma, 33 s., 3 liitettä.

Fyysisellä aktiivisuudella on useita terveyshyötyjä ikääntyneelle. Fyysinen aktiivisuus kuitenkin vähenee iän myötä erilaisista syistä johtuen. Liikuntaintervention avulla voidaan pyrkiä lisäämään ikääntyneen fyysistä aktiivisuutta. Epäselvää vielä on, miten ikääntyneet saataisiin parhaiten sitoutumaan fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen. Tämän tutkimuksen tarkoitus oli selvittää, onko PASSWORD-tutkimuksen liikuntainterventiolla saatu lisättyä tutkittavien fyysistä aktiivisuutta objektiivisesti kiihtyvyyssmittarilla mitattuna. Tarkoituksena oli myös selvittää, vaikuttavatko sukupuoli, ikä, talouden kuukausinettotulot, nykyinen koettu terveydentila tai huimauksen tai tasapainon menettämisen tunne fyysisen aktiivisuuden muutokseen.

Aineisto on osa satunnaistetun kontrolloidun PASSWORD-tutkimuksen aineistoa. PASSWORD tutkii fyysisen ja kognitiivisen harjoittelun vaikutuksia kävelynopeuteen ja kaatumisiin iäkkäillä vähän liikkuvilla henkilöillä. Aineisto kerättiin alkumittauksissa käytetyistä kyselylomakkeista ja fyysisen aktiivisuuden määrä kerättiin alku- ja välimittauspisteissä UKK RM42 kiihtyvyyssmittareilla. Aineisto analysoitiin IBM SPSS Statistics 24 -ohjelmalla. Analysoinnissa käytettiin riippumattomien otosten t-testiä, parittaisten otosten t-testiä sekä toistomittausten varianssianalyysiä.

Fyysisen aktiivisuuden määrä lisääntyi kevyellä tasolla keskimääräisesti 137 minuuttia viikossa ja kohtalainen fyysinen aktiivisuus 39 minuuttia viikossa. Paikallaan olo vähentyi keskimääräisesti 227 minuuttia viikossa. Nämä muutokset olivat tilastollisesti merkitseviä. Iällä, sukupuolella, talouden kuukausinettotuloilla, koetulla terveydentilalla ja huimauksen tai tasapainon menettämisen tunteella ei ollut merkitsevää yhteyttä fyysisen aktiivisuuden muutokseen. Alkumittauksen ajankohtana tutkittavat liikkuvat kevyellä tasolla keskimääräisesti 26,4 tuntia viikossa ja kohtalaisella tasolla 226 minuuttia viikossa. Paikallaan oloa kertyi keskimääräisesti 70,3 tuntia viikossa. Raskasta fyysistä aktiivisuutta kertyi alku- ja välimittausten ajankohtina niin vähän ja niin harvalle tutkittavalle, että muuttujaa ei huomioitu analyysissä.

Tulosten mukaan ryhmäliikuntaa ja omatoimista liikuntaharjoittelua sisältävä kuuden kuukauden mittainen liikuntainterventio lisää ikääntyneiden kevyttä ja kohtalaisesti rasittavaa fyysistä aktiivisuutta ja vähentää paikallaan oloa. Tutkielma on toteutettu PASSWORD-tutkimuksen puolikkaalla aineistolla intervention ollessa vielä puolessa välissä, jonka vuoksi asiaa olisi hyvä tutkia suuremmalla aineistolla ja pidemmällä interventiolla.

Avainsanat: fyysinen aktiivisuus, ikääntyneet, liikuntainterventio, kiihtyvyyssmittari

ABSTRACT

Anttilainen, H (2018). Association between physical activity intervention and increase in physical activity in older adults. University of Jyväskylä, Faculty of Sports and Health Sciences, sports and exercise medicine Master's thesis, 33 pp., 3 appendices.

Physical activity has several health benefits for older people. Despite this, the amount of physical activity decreases among older people. One can try to increase the amount of physical activity with physical activity intervention. It is still controversial which intervention types are the best to promote physical activity and how older people engage themselves in physical activity in long term. The purpose of this study was to investigate if the physical activity intervention of the PASSWORD study increases the amount of physical activity with older people. The additional purpose was also to investigate if gender, age, monthly income, subjective state of health or dizziness or feeling of loss of balance has an effect to the change in physical activity.

The data was part of randomized controlled PASSWORD study. The purpose of this study is to investigate the effects of physical activity and cognitive training to walking speed and falls among physically in active older people. The data was collected from baseline questionnaires and the amount of physical activity was collected with UKK RM42 accelerometer in baseline and six-month measurement point. The data was analyzed with IBM SPSS Statistics 24 program. Independent samples t-test, paired samples t-test and repeated measures ANOVA were used to analyze the results.

The amount of light physical activity increased 137 minutes and moderate physical activity 39 minutes per week. Sedentary time decreased 227 minutes per week. The difference in physical activity and sedentary time were statistically significant. Gender, age, monthly income, subjective state of health or dizziness or feeling of loss of balance did not show an association with the change in physical activity. At baseline, the participants were physically active in the light level approximately 26,4 hours per week and in the moderate level 226 minutes per week. The amount of sedentary time was 70,3 hours per week. The amount of vigorous physical activity was minimal and unequally distributed so it was not further analyzed.

According to the results, a six-month physical activity intervention combining group exercises and home exercises increases the amount of light and moderate physical activity and decreases sedentary time. This research was made with half of the participants of the PASSWORD-study while the intervention was in half way, so it would be beneficial to investigate study the subject further with larger data and longer intervention time.

Keywords: physical activity, older adults, physical activity intervention, accelerometer

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 JOHDANTO.....	1
2 FYYSINEN AKTIIVISUUS	3
2.1 Fyysisen aktiivisuuden vaikutukset ikääntyneen terveyteen	5
2.2 Fyysinen aktiivisuus ja liikunnan harrastaminen ikääntyneillä.....	6
3 LIIKUNTAINTERVENTIOT	8
3.1 Fyysisen aktiivisuuden lisääminen liikuntainterventioiden avulla ikääntyneillä	8
3.2 Ikääntyneiden liikuntainterventioihin sitoutuminen	9
4 FYYSISEN AKTIIVISUUDEN MITTAAMINEN	12
4.1 Fyysisen aktiivisuuden mittaaminen ikääntyneillä.....	12
4.2 Kiihtyvyyssmittari fyysisen aktiivisuuden mittarina	13
5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	15
6 TUTKIMUKSEN AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT	16
6.1 Tutkittavien rekrytointi ja tutkimukseen osallistujat	16
6.2 Intervention kuvaus	17
6.3 Menetelmät	18
6.4 Kiihtyvyyssmittaridatan analysointi.....	19
6.5 Tilastolliset analyysit	19
7 TULOKSET	20
8 POHDINTA.....	25
8.1 Fyysisen aktiivisuuden muutos liikuntaintervention aikana.....	25
8.2 Ikääntyneiden fyysisen aktiivisuuden taso	27

8.3 Liikuntainterventio fyysisen aktiivisuuden lisääjänä	28
8.4 Kiihtyvyyssmittari fyysisen aktiivisuuden mittarina	29
8.5 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys.....	31
8.6 Yhteenveto ja jatkotutkimusaiheita	32
LÄHTEET	34
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Yli 60-vuotiaiden henkilöiden muodostama väestö kasvaa maailmanlaajuisesti nopeimmin verrattuna kaikkiin muihin ihmisryhmiin (WHO 2007). Nelsonin ym. (2007) mukaan ikääntyneet ovat amerikkalaisista vähiten liikkuva ryhmä ja he muodostavat suurimman kustannuksen terveydenhuollolle. Myös Stephan ym. (2016) toteavat, että iästä johtuva terveydentilan alenema aiheuttaa taloudellisia haasteita useimmissa teollisuusmaissa. Ashworthin ym. (2005) mukaan fyysisesti aktiivinen elämäntapa on hyväksi ikääntyneen henkilön terveydelle ja fyysisellä aktiivisuudella on yhteys parempaan kävelykykyyn sekä siihen, miten ikääntynyt pystyy suoriutumaan jokapäiväisistä askareistaan. Myös Loprinzin ja Broskyn (2014) mukaan säännöllisellä fyysisellä aktiivisuudella on useita terveystaiteita. Korkea fyysinen aktiivisuus liitetään muun muassa parempaan sydän- ja hengityselimistöön hyvinvointiin sekä yleisesti parempaan elämänlaatuun (Bouaziz ym. 2017). Fyysinen aktiivisuus kuitenkin vähenee iän myötä erilaisista syistä johtuen (Sun ym. 2013). Sedentaarisuus tarkoittaa paikallaan oloa, istumista tai lepäämistä, jossa energian kulutus on alhainen (Barnes ym. 2012). Myös paikallaan olon määrä kasvaa ikääntyessä (Harvey ym. 2015).

Ikääntyneiden fyysisen aktiivisuuden tasoa voidaan pyrkiä nostamaan esimerkiksi erilaisten liikuntainterventioiden ja -ohjelmien avulla, joissa usein pyritään antamaan osallistujille työkaluja muuttaa omaa fyysistä käyttäytymistä ja toimintamalleja (Chase ym. 2014). Vaikka aikaisemman tutkimustiedon mukaan tietyt tekijät, kuten asiakaslähtöisyys, yksilölliset harjoitukset ja harjoitusohjelmat saattavat vaikuttaa parempaan liikuntainterventioihin osallistumiseen (Zubala ym. 2017; Morgan ym. 2016), vielä tarvitaan tutkimustietoa siitä, miten eri-ikäiset ja eritaustaiset ihmiset saadaan parhaiten sitoutumaan liikuntainterventioihin ja lisäämään omaa fyysistä aktiivisuuttaan (Foster ym. 2005). Fyysistä aktiivisuutta voidaan mitata useilla eri tavoilla (Falck ym. 2015; Kowalski ym. 2012). Strathin ym. (2013) mukaan fyysisen aktiivisuuden mittaustavan määrittää muun muassa tutkimuksen tavoite ja haluttu lopputulos, mittarin tarkoituksenmukaisuus ja tarjolla olevat resurssit. Kowalskin ym. (2012) mukaan suorat, eli objektiiviset, fyysisen aktiivisuuden mittaustavat ovat yleisesti ottaen luotettavampia kuin epäsuorat, subjektiiviset fyysisen aktiivisuuden mittarit.

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena on selvittää liikuntaintervention yhteys fyysisen aktiivisuuden lisääntymiseen ikääntyneillä. Tarkoituksena on myös pohtia, mitkä eri tekijät mahdollisesti ovat yhteydessä fyysisen aktiivisuuden lisääntymiseen. Kiitän professori Sarianna Sipilää tähän tutkielmaan käytettävän aineiston luovuttamisesta. Tutkielman aineisto on osa Jyväskylän yliopistossa suoritettavan PASSWORD-tutkimuksen (Iäkkäiden ihmisten turvallisen liikkumisen edistäminen: Fyysisen ja kognitiivisen harjoittelun vaikutukset kävelynopeuteen ja kaatumisiin iäkkäillä vähän liikkuvilla henkilöillä) aineistoa, johon on alku- ja välimitattu tämän tutkielman tekoaikana noin puolet tutkimuksen tutkimusjoukosta. Fyysisen aktiivisuuden mittarina käytettiin vyötärölle kiinnitettävää kiihtyvyyssmittaria. Kiitän myös yliopistotutkija Timo Rantalaista kiihtyvyyssmittaridatan analysoinnin ohjauksesta.

2 FYYSINEN AKTIIVISUUS

Maailman terveysjärjestö WHO (World Health Organization) (2017) määrittelee fyysisen aktiivisuuden tarkoittavan mitä tahansa luurankolihashen tuottamaa kehon liikettä, joka kuluttaa energiaa. Tämä sisältää muun muassa työnteon ohessa tapahtuvan aktiivisuuden, leikkimisen ja pelaamisen, kotitöiden tekemisen, matkustamisen paikasta toiseen sekä kaiken vapaa-ajan liikkumisen. WHO:n mukaan termiä fyysinen aktiivisuus ei tulisi sekoittaa termiin liikunta, sillä liikunta on fyysisen aktiivisuuden alla oleva käsite, jolla puolestaan tarkoitetaan suunniteltua, strukturoitua ja toistettavaa fyysistä aktiivisuutta, jolla usein pyritään kehittämään tai ylläpitämään useita tai yhtä fyysisen kunnon elementtiä (WHO 2017). Käypä hoidon Liikuntasuosituksen (2016) mukaan erilaisten liikuntasuositusten tavoitteena on edistää liikunnan hyödyntämistä terveyden ja hyvinvoinnin edistämistyössä, sairauksien ehkäisyssä sekä hoidossa ja kuntoutuksessa. Yleisten liikuntasuositusten mukaan aikuisten ja yli 65 -vuotiaiden henkilöiden tulisi harrastaa kohtuukormitteista kestävyysliikuntaa vähintään 150 minuuttia viikossa tai raskasta liikuntaa 75 minuuttia viikossa. Tämän lisäksi lihasvoimaa ja -kestävyyttä kehittävää tai ylläpitävää liikuntaa tulisi harrastaa vähintään kahdesti viikossa. Lisäksi yli 65 -vuotiaiden ihmisten tulisi tehdä liikkuvuutta ja tasapainoa kehittävää tai ylläpitävää liikuntaa (Liikunta 2016). UKK-instituutin yli 65 -vuotiaiden liikuntapiirakassa on selvitetty tarkemmin eri liikunta-aktiiviteetteja (kuva 1). Iso-Britannian liikuntasuositusten mukaan yli 65 -vuotiaiden tulisi jakaa viikoittainen fyysinen aktiivisuus ainakin viidelle päivälle siten, että päivässä tulisi olla ainakin 30 minuutin verran aktiivinen vähintään 10 minuutin jaksoissa (Witard ym. 2016).

Viikoittainen LIIKUNTAPIIRAKKA

yli 65-vuotiaille



Paranna **kestävyyskuntoa** liikkumalla säännöllisesti useana päivänä viikossa, yhteensä ainakin 2 t 30 min reippaasti **TAI** 1 t 15 min rasittavasti.

LISÄKSI lisää **lihaskuntoa**, kehittä **tasapainoa**, pidä yllä **notkeutta** } ainakin 2 kertaa viikossa.

Monet jummat harjoittavat samanaikaisesti lihaskuntoa, tasapainoa ja notkeutta.

Tasapainoharjoittelu on erityisen tärkeää yli 80-vuotiaille sekä niille, joiden liikkumiskyky on heikentynyt ja/tai jotka ovat kaatuilleet.

KUVA 1. Viikoittainen liikuntapiirakka yli 65-vuotiaille (UKK-instituutti).

Sedentarisuus eli paikallaan olo määritellään istumiseksi tai lepäämiseksi, jonka aikana energiankulutus on alhaista, alle 1,5 MET:iä (Barnes ym. 2012). Paikallaan olo on noussut yhdeksi suureksi huolenaiheeksi terveydenhuollossa (Martin ym. 2015). Chastinin ym. (2015) tutkimuksen mukaan erilaiset yksilölliset tekijät, sosioekonominen asema ja myös ympäristötekijät saattavat vaikuttaa paikallaan olon määrään.

2.1 Fyysisen aktiivisuuden vaikutukset ikääntyneen terveyteen

Säännöllinen fyysinen aktiivisuus on yksi tehokkaimmista tavoista estää kroonisten sairauksien syntyä ikääntyneillä (Cress ym. 2004). Bouazizin ym. (2017) mukaan aerobisella, eli kestävyysliikuntaharjoittelulla, on positiivinen vaikutus sydän- ja hengityselimistöön hyvinvointiin, korkeaan verenpaineeseen ja sokeriaineenvaihduntaan sekä lihasvoimaan ja fyysiseen suorituskyykyyn ikääntyneillä. Kestävyysliikunta parantaa ja ylläpitää myös kognitiivisia toimintoja ja sillä on yhteys parempaan elämänlaatuun (Bouaziz ym. 2017). Liun ja Latham (2009) mukaan lihasvoimaharjoittelulla puolestaan saadaan lisättyä ikääntyneiden lihasvoimaa ja tämä kehittää heidän jokapäiväisistä askareista suoriutumista, kuten kävelyä, porraskävelyä ja tuolilta ylösnoousua. Myös muista päivittäisistä askareista suoriutuminen, kuten ruoan laitto tai kylvyssä käynti, paranee säännöllisen lihasvoimaharjoittelun myötä (Liu & Latham 2009). Westerterpin ja Meijerin (2001) mukaan liikunta saattaa hidastaa ikääntymiseen liitettyä kehonkoostumuksen muutosta, eli rasvattoman kudoksen korvautumista rasvakudoksella. Buchnerin ym. (1992) mukaan lihasvoima- ja kestävyysliikuntaharjoittelun positiiviset vaikutukset fyysiselle terveydelle näkyvät niin terveillä kuin jonkin kroonisen sairauden omaavilla ikääntyneillä. Säännöllinen fyysinen aktiivisuus auttaa myös ikääntyneillä esiintyvään masennukseen ja masennuksen oireisiin (Sjösten & Kivelä 2006). Klavestrandin ja Vingårdin (2009) mukaan korkeammilla fyysisen aktiivisuuden tasoilla on yhteys parempaan terveyteen liittyvään elämänlaatuun ikääntyneillä. Tämä yhteys on erityisen vahva fyysisen toimintakyvyn ja vireyden kannalta (Klavestrand & Vingård 2009). Van der Vorstin ym. (2016) mukaan korkea ikä, naissukupuoli, diabetes, korkea verenpaine ja halvaus lisäävät riskiä fyysisen toimintakyvyn alentumiselle, kun taas naimisissa olo ja fyysisesti aktiivinen elämäntapa suojaavat fyysisen toimintakyvyn alentumiselta.

Kaatumiset ovat yksi suurimmista vamman aiheuttajista ja kaatumisella on suuri vaikutus ikääntyneeseen henkilöön sekä yksilö- että yhteiskuntatasolla (Pfortmueller ym. 2014; Loprinzi & Brosky 2014). Yksilötasolla kaatumiset aiheuttavat elämänlaadun alenemista mahdollisten vammojen vuoksi sekä myös sairaalaan tai hoitokotiin joutumista. Yhteiskuntatasolla kaatumiset puolestaan tuovat suuria taloudellisia rasitteita (Pfortmueller ym. 2014). Picorellin ym. (2014) mukaan strukturoidulla liikuntainterventioilla pystytään

ehkäisemään kaatumisia ja lisäämään ikääntyneiden lihasvoimaa. Gillespien ym. (2012) mukaan ryhmässä ja kotona tapahtuva harjoittelu vähentää kaatumisia ja kaatumisen riskiä ikääntyneillä. Myös Kemmlerin ym. (2013) mukaan liikunnan avulla pystytään ehkäisemään murtumia ikääntyneillä.

2.2 Fyysinen aktiivisuus ja liikunnan harrastaminen ikääntyneillä

American College of Sports Medicinen ja American Heart Associationin liikuntasuosituksen mukaan ikääntyneiden tulisi harrastaa liikuntaa enemmän kuin yleisen liikuntasuosituksen vähittäismäärässä kehoitetaan, mikäli halutaan kehittää omaa fyysistä kuntoa, käyttää liikuntaa hoitomuotona johonkin olemassa olevaan sairauteen tai ennaltaehkäistä tehokkaammin kroonisiin sairauksiin sairastumista (Nelson ym. 2007). Sunin ym. (2013) mukaan on vielä epäselvää, kuinka moni maailman ikääntyneistä täyttää fyysisen aktiivisuuden minimisuositukset. Fyysinen aktiivisuus (Sun ym. 2013) ja erilaisiin liikunnan lisäämiseen tarkoitettuihin ohjelmiin osallistuminen vähenee iän myötä (Picorelli ym. 2014). Sunin ym. (2013) tutkimuksen mukaan miehet harrastavat liikuntaa vapaa-ajalla naisia enemmän ja miehet myös liikkuvat enemmän säännöllisesti naisiin verrattuna. Loprinzi ja Brosky (2014) toteavat, että ikääntyneet saattavat alkaa rajoittaa fyysistä aktiivisuuttaan väsymyksen, kaatumisen pelon tai jonkin sairauden vuoksi. Francon ym. (2015) mukaan ikääntyneiden vähäiseen fyysiseen aktiivisuuteen vaikuttaa myös sosiaalisen tuen puute, aikaisemmat sedentaariset tottumukset sekä logistiset asiat. De Labra ym. (2015) ehdottavat, että ikääntyneille sopisi parhaiten sellainen harjoittelu, joka ei tähtää vain yhden, mutta useamman, fyysisen ominaisuuden kehittämiseen. Toimintakykyä parhaiten kehittää siis voiman, kestävyuden, tasapainon ja liikkuvuuden harjoittaminen samanaikaisesti (De Labra ym. 2015; Cress ym. 2004). Liikuntaharjoitteet ja -aktiviteetit tulisi suunnitella niin, että ne tuottavat myös nautintoa ikääntyneelle ja näin tukevat liikuntaharrastukseen sitoutumista (Cress ym. 2004). Shadin ym. (2016) mukaan lihasvoimaharjoittelua suorittaessa tulisi ikääntyneiden kohdalla huolehtia riittävästä ravinnonsaannista lihasten ja luuston terveyden vuoksi. Nelson ym. (2007) toteavat, että ikääntyneen henkilön tulisi omata fyysisesti aktiivinen elämäntapa vahvistaakseen ja ylläpitääkseen parempaa terveyttä. Ikääntyneiden liikuntaan ja fyysiseen aktiivisuuteen kannustamisen tulisi painottaa kohtalaisesti rasittavaa

kestävyysliikuntaa, lihasvoimaharjoittelua ja paikallaan olon vähentämistä sekä riskien hallintaa (Nelson ym. 2007).

3 LIIKUNTAINTERVENTIOT

Ashworthin ym. (2005) mukaan aktiivinen elämäntapa on hyväksi terveydelle ja etenkin ikääntyneiden kohdalla fyysisellä aktiivisuudella on vaikutusta siihen, että ikääntynyt pystyy suorittamaan jokapäiväisiä askareita ja hän pääsee kävelemään paremmin. On olemassa useita erilaisia tapoja lisätä fyysisen aktiivisuuden määrää, joten on tärkeää tietää, minkälainen liikuntaohjelma tai minkä tyyppinen harjoittelu on sellaista, josta ihmiset kiinnostuvat ja johon he sitoutuvat (Ashworth ym. 2005). Liikuntainterventiot pyrkivät usein antamaan osallistujille työkaluja muuttaa omaa fyysistä käyttäytymistä ja toimintamalleja ja niihin voi liittyä myös terveystieteistä ja muuta koulutusta (Chase 2014). Chasen (2014) mukaan liikuntainterventioihin saattaa liittyä itsetarkkailua tai ohjaajan suorittamaa valvontaa. Vielä tarvitaan lisää tutkimustietoa siitä, mitkä tekijät vaikuttavat siihen, miten eri-ikäiset ja eri taustaiset ihmiset saadaan parhaiten sitoutumaan liikuntainterventioihin ja liikuntaohjelmiin (Foster ym. 2005). Zubalan ym. (2017) mukaan liikuntainterventiot, jotka tähtäävät fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen ovat yleisesti ottaen toimivia tehtävässään, mutta on vielä epävarmaa minkälaiset interventiotyypit ovat tehokkaimpia lisäämään fyysistä aktiivisuutta. Liikuntainterventiot voivat koostua esimerkiksi Van der Deijlin ym. (2014) mukaan kotiharjoittelusta, ryhmäharjoittelusta tai näiden kahden yhdistelmästä.

3.1 Fyysisen aktiivisuuden lisääminen liikuntainterventioiden avulla ikääntyneillä

Picorelli ym. (2014) toteavat, että ikääntyneiden osallistumista erilaisiin liikuntaohjelmiin kuvataan usein poisjääntiprosentilla (englanniksi dropout) ja osallistumiseen vaikuttavat erilaiset sekä itse liikuntaohjelmaan liittyvät että yksilökeskeiset tekijät. Brand ym. (2014) toteavat, että itsetarkkailuun perustuvien menetelmien käyttö ja erilaisten ryhmämuotoisten liikuntaharrastusten, kuten kävelyryhmien käyttö ovat toimivia tapoja lisätä ihmisten fyysistä aktiivisuutta. Tietynlaisten vaihtoehtojen luominen ja niihin kannustaminen, kuten portaiden käyttöön kannustaminen, ovat myös hyviä tapoja pyrkiä lisäämään fyysistä aktiivisuutta (Brand ym. 2014).

Liikuntainterventiot lisäävät fyysistä aktiivisuutta itsenäisesti kotona asuvilla yli 65 -vuotiailla henkilöillä (Chase 2014; Falck 2015). Myös Connin ym. (2002) mukaan ikääntyneet ovat vastaanottavaisia liikuntainterventioille. Laajat koko yhteisöön vaikuttavat (englanniksi community-based) liikuntainterventiot ovat usein hieman hankalia toteuttaa ja niistä ei usein löydetä mitattavia hyötyjä väestön fyysisen aktiivisuuden tason nousulle jolloin tulokset jäävät huonoiksi (Baker ym. 2015). Fosterin ym. (2005) mukaan liikuntainterventioilla on positiivinen vaikutus itseraportoidun fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen ainakin lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä. Aiheesta löytyvien tutkimusten sekä käytettyjen tulostuottajien heterogeenisyys vaikuttavat perusteellisten johtopäätösten tekemiseen (Foster ym. 2005). Myös Zubala ym. (2017) toteavat, että huolimatta siitä, että tutkitut interventiot ovat melko heterogeenisiä, moniosaiset ja monipuoliset interventiot auttavat lisäämään fyysistä aktiivisuutta ikääntyneillä. Oliveiran ym. (2016) mukaan fyysiseen aktiivisuuteen perustuvat interventiot saattavat johtaa pieneen kehitykseen objektiivisesti mitatun fyysisen aktiivisuuden tasossa henkilöillä, jotka kärsivät kroonisesta tuki- ja liikuntaelinsärystä. Connin ym. (2002) mukaan erityisen hankalaa on suunnitella menestyksekkäitä liikuntainterventioita kaikkein ikääntyneimmille ja saada heidät muuttamaan fyysisen aktiivisuuden tapojaan entistä aktiivisimmiksi.

3.2 Ikääntyneiden liikuntainterventioihin sitoutuminen

Picorelli ym. (2014) toteavat, että ikääntyneiden osallistuminen erilaisiin liikuntaohjelmiin on yleensä suurempaa, kun kyseessä on ohjattu harjoitus. Ahsworthin ym. (2005) mukaan sekä kotona että jossain keskuksessa tai sairaalassa järjestetty harjoittelu molemmat lisäävät ikääntyneiden fyysistä aktiivisuutta ja parantavat toimintakykyä. Heidän mukaan kuitenkin on jonkin verran todisteita siitä, että ikääntyneet jatkavat kotona tehtäviin harjoituksiin perustuvissa ohjelmissa paremmin kuin sellaisissa harjoitusohjelmissä, jotka toteutetaan jossain muualla kuin kotona (Ashworth ym. 2005). Asiakaslähtöisyys, yksilölliset harjoitukset ja harjoitusohjelmat lisäävät liikuntainterventioon sitoutumista (Zubala ym. 2017; Morgan ym. 2016). Van der Deijlin ym. (2014) mukaan liikuntaohjelman lyhyt kesto ja pienet ryhmäkoot vaikuttavat positiivisesti liikuntaohjelmiin osallistumiseen. Harjoitusten huono ajoitus, maksullisuus ja huono sijainti vaikuttavat negatiivisesti liikuntainterventioon

sitoutumiseen, kuin myös ahdistava kuntosalilampiiri ja itseluottamuksen puute kuntosalilaitteiden käytössä (Morgan ym. 2016).

Yksilökeskeisistä tekijöistä parempi sosioekonominen asema ja korkeampi koulutus, yksin asuminen, parempi terveys, parempi koettu terveys, parempi kognitiivinen terveys ja vähemmät masennusoireet vaikuttavat parempaan osallistumisprosenttiin (Picorelli ym. 2014). Van der Deijlin ym. (2014) mukaan osallistujien matalampi keski-ikä ja suuri naisten osuus vaikuttavat positiivisesti liikuntainterventioon sitoutumiseen.

Chase (2014) toteaa, että kognitiiviset ja käytökseen vaikuttavat menetelmät, kuten itsemonitorointi ja tavoitteiden asettelu toimivat parhaiten, kun niitä käytetään yhtäaikaaisesti erilaisten muiden menetelmien kanssa. Oliveiran ym. (2017) mukaan terveysvalmentamisella/kannustamisella on vaikutusta fyysiseen aktiivisuuteen osallistumisessa terveillä ja jonkin sairauden omaavilla ikääntyneillä. Sekä puhelimitse että kasvokkain tapahtuva valmennus ja yhteydenpito ovat tehokkaita tapoja kannustamaan ja näin parantamaan osallistumista, joskin kasvokkain tapahtuva yhteydenpito on hieman tehokkaampaa verrattuna puhelimitse tapahtuvaan valmennukseen (Oliveira ym. 2017). Myös Foster ym. (2005) ja Zubala ym. (2017) toteavat, että yleisesti ottaen liikuntainterventioihin sitoutuminen ja fyysisen aktiivisuuden lisääminen ovat helpompaa ainakin lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä, mikäli henkilö saa ammatti-ihmisen ohjausta ja jatkuvaa tukea harjoitusohjelman aikana (Foster ym. 2005). Zubalan (2017) mukaan sosiaalinen ja ympäristöllinen tuki ovat tärkeitä ikääntyneille. Myös Morgan ym. (2016) toteavat, että sosiaalisen tuen järjestäminen interventioon osallistuville on tärkeää, sillä liikuntaintervention vetäjien, muiden osallistujien, perheen ja ystävien tuki on tärkeä tekijä sitoutumiselle. Perheen tuki on erityisen tärkeää siinä kohtaa, kun liikuntaharrastusta pitäisi jatkaa itse intervention päättymisen jälkeen (Morgan ym. 2016).

Francon ym. (2015) mukaan osa ikääntyneistä uskoo, että fyysinen aktiivisuus on tarpeetonta ja jopa haitallista terveydelle. Näin ollen tietoisuutta fyysisen aktiivisuuden hyödyistä tulisi kasvattaa ikääntyneiden keskuudessa. Myös asuinympäristön ja ikääntyneen taloustilanteen tuomat esteet tulisi ottaa huomioon, jotta ikääntyneille olisi enemmän mahdollisuuksia olla eri

tavoin fyysisesti aktiivisia (Franco ym. 2015). Chase (2014) toteaa, että interventiot, jotka perustuvat johonkin tieteelliseen teoriaan tai tietoon, ovat tehokkaampia lisäämään fyysistä aktiivisuutta kuin ne interventiot, jotka eivät pohjaudu mihinkään tieteelliseen taustateoriaan.

4 FYYSISEN AKTIIVISUUDEN MITTAAMINEN

Fyysisen aktiivisuuden mittauksen tulee olla luotettava (Falck ym. 2015). Kuitenkaan ei ole täysin selvää, mikä tapa olisi parhain mitata fyysistä aktiivisuutta (Falck ym. 2015; Kowalski ym. 2012). Strath ym. (2013) toteavat, että fyysisen aktiivisuuden mittaustavan määrittää muun muassa tutkimuksen tavoite ja haluttu lopputulos, mittarin tarkoituksenmukaisuus ja tarjolla olevat resurssit. Falck ym. (2015) toteavat subjektiivisten menetelmien olevan yleisesti ottaen melko epäluotettavia, jonka vuoksi olisi hyvä käyttää objektiivisia menetelmiä. Kowalskin ym. (2012) mukaan suorat, eli objektiiviset, fyysisen aktiivisuuden mittaustavat ovat luotettavampia kuin epäsuorat subjektiiviset mittarit. Harris ym. (2009) suosittelee objektiivisen ja subjektiivisen mittaustavan yhdistämistä, sillä esimerkiksi aktiivisuusmittari ei pysty antamaan yksityiskohtia jonkin tietyn aktiviteetin tyypistä, mikä taas puolestaan selviää esimerkiksi liikuntapäiväkirjan avulla. Myös Skender ym. (2016) toteavat, että parhaimman tuloksen tällä hetkellä saa siten, että käyttää sekä objektiivista, että subjektiivista menetelmää fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen. Strathin ym. (2013) mukaan fyysisen aktiivisuuden mittauksen ja aktiivisuustason kartoituksen tulisi olla osa tärkeitä terveystutkimuksia, joka tehtäisiin säännöllisesti.

4.1 Fyysisen aktiivisuuden mittaaminen ikääntyneillä

Tudor-Locken ja Myersin (2001) mukaan ikääntyneiden yleisin liikuntamuoto on matalaintensiteettistä aktiivisuutta, jonka huomioiminen on jäänyt hieman taka-alalle vuosien varrella tutkijoiden keskittyessä enemmän kohtalaisen ja raskaan fyysisen aktiivisuuden arviointiin ja mittaamiseen. Tudor-Locke ja Myers (2001) esittävät subjektiivisten mittaus- ja arviointimenetelmiä olevan esimerkiksi liikuntapäiväkirjoja ja kyselyitä, joilla saadaan helposti dataa suureltakin tutkimusjoukolta. Subjektiivisiin menetelmiin liittyy kuitenkin haittoja, kuten esimerkiksi väärin muistaminen tai arvioiminen (Tudor-Locke & Myers 2001). Kävely fyysisen aktiviteetin muotona on ikääntyneillä tärkein ja sitä on vaikea luotettavasti arvioida subjektiivisin menetelmin, esimerkiksi kyselyn tai liikuntapäiväkirjan avulla (Tudor-Locke & Myers 2001). Kowalskin ym. (2012) mukaan subjektiivisia mittareita käytettäessä

tulee kuitenkin ottaa huomioon se, että koettu intensiteettitaso riippuu henkilön iästä ja fyysisestä kunnosta. Etenkin vähän liikkuvat ikääntyneet saattavat usein arvioida jonkin tietyn aktiviteetin raskaammaksi, kuin nuorempi väestö (Kowalski ym. 2012). Askelmittaria on pidetty yleisesti ottaen edullisena ja “riittävän hyvänä” fyysisen aktiivisuuden mittarina ikääntyneillä (Tudor-Locke & Myers 2001). Kiihtyvyyssmittarit ja askelmittarit mittaavat askelmäärän yhtä hyvin, mutta kiihtyvyyssmittari taltioi myös aktiviteetin intensiteetin ja laskee, kuinka paljon minkäkin tasoista aktiviteettia on tehty ajallisesti (Harris ym. 2009). Harris ym. (2009) toteavat, että kiihtyvyyssmittari osoittaa hyvää validiteettia itsenäisesti kotona asuvien ikääntyneiden fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa ja se vastaa paremmin tiedossa olevia fyysisen aktiivisuuden määrittäjiä kuin esimerkiksi itseraportoitu fyysinen aktiivisuus. Ikääntyneiden fyysiseen aktiivisuuteen kuuluu kuitenkin paljon matalatehoisia aktiviteetteja ja paljon paikallaan oloa sisältäviä aktiviteetteja, kuten puutarha- ja kotitöitä tai joogaa ja tai chia, joita tämän hetkisten aktiivisuus- ja askelmittarien tekniikka ei pysty niin hyvin taltioimaan (Chase 2014; Kowalski ym. 2012). Näille matalan tason aktiviteeteille onkin tärkeää löytää yhteiset määrittäjät tulevaisuudessa (Taraldsen ym. 2012). Kowalskin ym. (2012) mukaan ikääntyneiden fyysistä aktiivisuutta tutkiessa tulee olla tarkkaavainen fyysisen aktiivisuuden mittarin valinnassa. Erityisen huolellinen tulee olla eri tutkimustulosten vertaamisessa keskenään, etenkin jos tutkimuksessa on käytetty erilaisia mittareita (Kowalski ym. 2012).

4.2 Kiihtyvyyssmittari fyysisen aktiivisuuden mittarina

Kiihtyvyyssmittareita käytetään yhä enemmän nykypäivänä fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen ja arvioimiseen (Vähä-Ypyä ym. 2015; Taraldsen ym. 2012). Skenderin ym. (2016) mukaan kiihtyvyyssmittari mittaa fyysistä aktiivisuutta jatkuvasti ja objektiivisesti. Objektiiviset mittarit, kuten kiihtyvyyssmittari, eivät sovellu pitkän ajan mittauksiin, toisin kuin esimerkiksi subjektiiviset liikuntakyselyt (Skender 2016). Kiihtyvyyssmittari mittaa kehossa tapahtuvan liikkeen tyypin, keston ja intensiteetin (Bonomi ym. 2009). Skenderin ym. (2016) mukaan kiihtyvyyssmittari mittaa heikosti paljon paikalla oloa vaativia aktiviteetteja, kuten lihasvoimaharjoittelua ja pyöräilyä. Myös vesiliikunta saattaa jäädä kiihtyvyyssmittarilta mittaamatta, mikäli kyseessä on mittari, jota ei voi vedessä käyttää (Skender ym.

2016). Kiihtyvyyssmittarin mittausajalle tai mittauspaikalle ei ole olemassa standardisoituja määritteitä, vaikka tutkimustyössä useasti käytetään tiettyä mittausaikaa ja -paikkaa (Skender ym. 2016). Skenderin ym. (2016) mukaan suosituin mittausaika kiihtyvyyssmittarille on seitsemän mittauspäivää. Analyysissä on yleistä käyttää vähintään neljää mittauspäivää ja yhden mittauspäivän pituus on vähintään 10 tuntia. Useissa tutkimuksissa otetaan myös vähintään yksi viikonloppupäivä mukaan mittausaikaan (Skender ym. 2016). Strathin ym. (2013) mukaan kiihtyvyyssmittarin voi kiinnittää lonkkaan, reiteen, nilkkaan, ranteeseen tai alaselkään.

Strathin ym. (2013) mukaan kiihtyvyyssmittaridatan yksikkönä on g eli gravitaatio, kun sen dataa käsitellään raakamuotoisena. Tämä kuitenkin usein muutetaan toisenlaiseen yksikköön (Strath ym. 2013). Skenderin ym. (2016) mukaan kiihtyvyyssmittarista saatua tietoa kuvaillaan usein ”laskentoina” (englanniksi counts). Laskento voidaan esittää laskentoina sekunnissa, minuutissa tai päivässä (Strath ym. 2013). Tämä ”aktiivisuuslaskento” (englanniksi activity count) ei kuitenkaan vielä käytännössä tarkoita mitään, joten ne pitää vielä muuttaa joksikin fyysisen aktiivisuuden ilmentäjäksi, kuten kilokaloreiksi energian kulutuksen mukaan tai MET -arvoiksi (metabolinen ekvivalentti) (Skender ym. 2016). 1 MET tarkoittaa perusenergiankulutusta paikoillaan istumisen aikana (Ainsworth 2000). Kiihtyvyyssmittarin data voidaan myös muuttaa fyysisen aktiivisuuden tasoiksi rasittavuuden mukaan ja tällöin saadaan suoraan tietoa siitä, saavuttaako tutkittava esimerkiksi liikuntasuosituksen liikuntamäärän (Strath ym. 2013). Vähä-Ypyä ym. (2015) kuitenkin toteavat, että eri kiihtyvyyssmittareiden esittämää dataa on vaikeaa verrata keskenään, sillä niiden alkuperäisistä algoritmeista on tehty verrattain vähän analyysiä. Taraldsen ym. (2012) toteavat, että on tärkeää luoda normatiivista dataa fyysisen aktiivisuuden eri tasoista ja fyysisen aktiivisuuden mittaustavoista sekä käyttää yhteisiä muuttujia eri mittareiden ja tutkimusten välillä. Vähä-Ypyä ym. (2015) esittävät, että laskemalla kiihtyvyyssmittarin tuottamasta datasta keskiamplitudipoikkeama eli MAD (englanniksi mean amplitude deviation) voidaan laskea yleisesti maailmalla käytössä olevia raja-arvoja eritasoisille aktiviteeteille riippumatta aktiivisuusmittarin merkistä tai valmistajasta. Tämä metodi on riippumaton käytetystä mittarista ja sensorin sijoituksesta. Keskiamplitudipoikkeaman käyttö on korkeatasoinen menetelmä laskea fyysisen aktiivisuuden intensiteettiä hitaasta kävelystä nopeaan juoksuun (Vähä-Ypyä ym. 2015).

5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYS

Tämän tutkimuksen kohteena ovat vähän liikkuvat, terveet ja itsenäisesti kotona asuvat 70–85-vuotiaat jyvaskyläläiset, jotka ovat vapaaehtoisesti satunnaistetun otannan kautta mukana PASSWORD -tutkimuksessa (Iäkkäiden ihmisten turvallisen liikkumisen edistäminen: Fyysisen ja kognitiivisen harjoittelun vaikutukset kävelynopeuteen ja kaatumisiin iäkkäillä vähän liikkuvilla henkilöillä). Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena on selvittää, ovatko tutkittavat lisänneet fyysistä aktiivisuuttaan PASSWORD-tutkimuksen liikuntaintervention kautta. Lisäksi halutaan selvittää, onko tietyillä taustamuuttujilla yhteyttä fyysisen aktiivisuuden muutokseen. Fyysisen aktiivisuuden mittarina käytetään kiihtyvyyttämittaria.

Tutkimuskysymykset ovat:

1. Onko liikuntaintervention avulla saatu lisättyä ikääntyneiden fyysistä aktiivisuutta objektiivisesti kiihtyvyyttämittarilla mitattuna?
2. Onko iällä, sukupuolella, talouden kuukausinettotuloilla, koetulla terveydentilalla tai huimauksen tai tasapainon menettämisen tunteella yhteys fyysisen aktiivisuuden muutokseen?

6 TUTKIMUKSEN AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimuksen aineistona käytetään professori Sarianna Sipilän johtaman tutkimuksen “Iäkkäiden ihmisten turvallisen liikkumisen edistäminen: Fyysisen ja kognitiivisen harjoittelun vaikutukset kävelynopeuteen ja kaatumisiin iäkkäillä vähän liikkuvilla henkilöillä” (PASSWORD) aineistoa. PASSWORD on satunnaistettu kontrolloitu tutkimus, joka on alkanut vuoden 2017 alussa. Tämän tutkielman aloittamiseen mennessä alkumittaukset ja kuuden kuukauden välimittaukset on suoritettu noin puolelle ($n = 146$) tutkimusjoukosta ja tutkimustulokset ovat syötetty SPSS-tilastointiohjelmaan ja kiihtyvyyssmittaridata on raakamuodossa tietokoneella. PASSWORD -tutkimuksessa tutkittaville suoritetaan alku-, väli- ja loppumittaukset. Mittauksissa tutkittaville suoritetaan terveydenhoitajan tarkastus sekä erilaisia kognitiivisen ja fyysisen suorituskyvyn testejä. Tämän lisäksi tutkittavat täyttävät päivittäistä kaatumiskalenteria ja liikuntapäiväkirjaa, jonka he palauttavat tutkimusryhmälle kerran kuussa. Kaatumisten seuranta jatkuu vielä vuoden intervention päätyttyä. Tässä pro gradu -tutkielmassa käytetään puolikkaan aineiston alku- ja välimittaustuloksia, sillä PASSWORD-tutkimus on vielä tämän tutkielman tekohetkellä kesken. PASSWORD-tutkimuksessa on kaksi harjoitteluryhmää, joista toinen saa intervention aikana pelkän liikuntaharjoittelun ja toinen liikuntaharjoittelun lisäksi myös kognitiivisen harjoittelun. Tässä tutkielmassa nämä kaksi ryhmää on yhdistetty ja niitä tarkastellaan yhtenä ryhmänä.

6.1 Tutkittavien rekrytointi ja tutkimukseen osallistujat

Tutkittavat rekrytoidaan satunnaisesti väestörekisterin kautta. Esitietokirje lähetetään 4000 henkilölle ja heille tehdään puhelinhaastattelu. Tutkimukseen on tarkoituksena ottaa mukaan 310 tutkittavaa kahdessa eri aallossa, ensin 155 tutkittavaa ja puolen vuoden päästä toiset 155 tutkittavaa. Kaikki tutkittavat ovat 70-85-vuotiaita itsenäisesti kotona asuvia henkilöitä. Sisäänottokriteerien mukaan tutkittavan tulee asua itsenäisesti Jyväskylässä, hänen tulee olla vähän liikkuva tai korkeintaan kohtalaisesti liikkuva eli hänelle tulee kertyä vähemmän kuin 150 minuuttia kävelyä viikossa ja tutkittava ei saa harrastaa säännöllistä kuntosaliharjoittelua,

tutkittavan pitää pystyä kävelemään 500 metriä ilman apua. Poissulkukriteerejä ovat vakavat krooniset sairaudet, muistisairaus, lääkitys joka vaikuttaa psyykkiseen tai fyysisen suorittamiseen, liiallinen alkoholin käyttö tai eri kontraindikaatiot fyysiseen harjoitteluun tai kävelytesteihin. Tarkemmat sisäänotto- ja poissulkukriteerit liitteessä 1.

6.2 Intervention kuvaus

PASSWORD-tutkimukseen kuuluu 12 kuukauden mittainen liikuntainterventio. Liikuntainterventioon kuuluu yksi ohjattu kuntosaliharjoittelu ja yksi ohjattu kävelyharjoitus viikossa, joiden lisäksi tutkittaville annetaan kotiharjoitteluohjelma, joka sisältää alaraajojen lihasvoimaa sekä tasapainoa sekä liikkuvuutta kehittäviä harjoitteita. Kotiharjoitteluohjelmaa kehoitetaan tekemään 2-3 kertaa viikossa. Tämän lisäksi tutkittavia kehoitetaan kävelemään itsenäisesti 60-120 minuuttia viikossa. Liikuntaintervention liikuntamäärä vastaa yleisiä ikääntyneiden liikuntasuosituksia. Kuntosaliharjoitusten, kävelyharjoitusten ja kotiharjoiteohjelmien intensiteetti, vastus ja vaikeusaste lisääntyvät progressiivisesti harjoittelun edetessä. Tarkempi kuvaus liikuntaintervention sisällöstä liitteessä 2.

Kuntosali- ja kävelyharjoitukset järjestetään 10–15 hengen ryhmissä. Kuntosaliharjoittelu toteutetaan HUR -merkkisillä kuntosalilaitteilla. Kuntosaliharjoittelukerta kestää noin 60 minuuttia ja sisältää alkuverryttelyn sekä lihasvoimaharjoittelua alaraajoja painottaen kuntosalilaitteilla sekä vastuskuminauhoilla ja oman kehon painolla. Kuntosalilla harjoitetaan myös yläraajojen lihasvoimaa, tasapainoa sekä koordinaatiota. Kävelyharjoitus kestää 45 minuuttia ja se sisältää alkuverryttelyn, tasapaino-osuuden, jossa harjoitellaan dynaamista tasapainoa erilaisin kävelymuodoin ja kävelyosuuden, jossa kävellään 10-20 minuuttia yhtäjaksoisesti terveysliikunnan mukaisesti hieman hengästyen ja hieman rasittuen. Tässä hyödynnetään Borgin fyysisen kuormittuneisuuden asteikkoa. Borgin asteikko koostuu numeroista 6 – 20, jossa 6 tarkoittaa ”ei minkäänlaista rasittuneisuuden tilaa” ja 20 ”pahin mahdollinen rasitus” (Borg 1998, 30). Liikuntaintervention harjoituksia ohjaavat liikunta- ja terveysalan yliopisto-opiskelijat ja jo valmistuneet liikunta- tai terveysalan maisterit. Osalla ohjaajista on fysioterapeutin ammattitutkinto. Paikallisen ammattikorkeakoulun ensimmäisen vuoden fysioterapiaopiskelijat osallistuvat kävelyharjoitusten ohjaukseen.

Liikuntaintervention lisäksi toinen puolikas tutkimusjoukosta osallistuu kognitiiviseen harjoitteluun, joka suoritetaan ohjaajan kanssa kerran viikossa ja/tai itsenäisesti kotona tietokoneella. Tietokonepelien avulla tutkittavat harjoittavat työmuistia sekä toiminnanohjausta.

6.3 Menetelmät

Tämän tutkielman aineisto kerätään PASSWORD-tutkimuksen alkumittauskyselyistä ja alku- ja välimittauksissa saadusta kiihtyvyyssmittaridatasta. Päätulosmuuttujana on fyysinen aktiivisuus objektiivisesti kiihtyvyyssmittarilla mitattuna.

Taustamuuttujat. Tutkittavilta on selvitetty useita asioita liittyen heidän fyysiseen, psyykkiseen ja sosiaaliseen tilaan kyselylomakkeiden avulla. Tässä tutkielmassa käytetään taustamuuttujina ikää, sukupuolta, tulotaso, nykyistä koettua terveydentilaa sekä huimauksen tai tasapainohäiriöiden esiintymistä. Tulotaso ilmoitetaan muodossa euroa kuukaudessa. Itsekoettu nykyinen terveyden tila on järjestysasteikollinen muuttuja, jossa tutkittavilla on ollut mahdollista vastata 5 asteisen asteikon mukaan. Asteikolla 1=erittäin hyvä, 2=hyvä, 3=keskinkertainen, 4=huono, ja 5=erittäin huono. Huimauksen tai tasapainohäiriöiden tunne on myös järjestysasteikollinen muuttuja, jossa tutkittavilla on mahdollista vastata 5 asteisen asteikon mukaan. Asteikolla 1= ei koskaan, 2= harvoin (pari kertaa kuukaudessa), 3) melko usein (pari kertaa viikossa) ja 5) usein (päivittäin).

Fyysinen aktiivisuus. Tutkittavia ohjataan pitämään seitsemän päivän ajan UKK RM42 kiihtyvyyssmittaria vyötärölle vyön avulla kiinnitettynä alku- ja välimittauspäivän jälkeen. Tutkittavia ohjeistetaan ottamaan mittari pois yöksi nukkumaan mentäessä, sekä peseytyessä ja vesiaktiiviteetteja suorittaessa. Tutkittavia kehoitetaan elämään ja liikkumaan mittausaikana kuten he olisivat tehneet myös ilman mittaria. Analysointiin otetaan mukaan ne mittarit, joissa on ≥ 3 päivää vähintään 10 tuntia analysointikelpoista dataa.

6.4 Kiihtyvyyssmittaridatan analysointi

Kiihtyvyyssmittaridata käsitellään sen raakadatamuodosta käyttämällä MATLAB –ohjelmaa. MATLAB on MathWorks:n kehittämä ohjelma, jonka avulla voidaan muun muassa analysoida, laskea ja visualisoida erilaista dataa. Se on laajasti käytössä insinöörien, matemaatikkojen, tiedemiesten ja tutkijoiden keskuudessa (Products 2018). Fyysinen aktiivisuus esitetään keskiamplitudipoikkeaman avulla, josta se saadaan muotoon minuuttia viikossa. Fyysisen aktiivisuuden tasolle on määritelty raja-arvot keskiamplitudipoikkeaman mukaan seuraavasti (yksikkönä g, gravitaatio):

- Paikallaan olo 0- 0,0167 g
- Matala aktiivisuus 0,0167 - 0,091 g
- Kohtalainen aktiivisuus 0,091 – 0,414 g
- Raskas aktiivisuus 0,414 g →

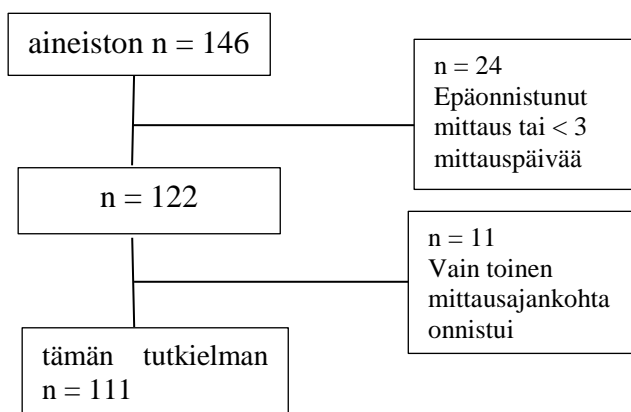
Paikallaan olo määritellään istumiseksi tai lepäämiseksi, jonka aikana energiankulutus on alhaista, alle 1,5 MET-arvoa (Barnes ym. 2012). Vähä-Ypyän ym. (2015) mukaan kohtalaisen aktiivisuuden keskiamplitudipoikkeaman raja-arvot vastaavat 3 MET-arvoa ja raskas aktiivisuus 6 MET-arvoa.

6.5 Tilastolliset analyysit

Tutkimustulokset analysoidaan IBM SPSS Statistics versio 24 -ohjelmalla. Tilastollisen merkitsevyyden rajaksi tilastollisiin testeihin asetetaan $p < 0,050$. Fyysisen aktiivisuuden muuttujien voidaan katsoa olevan normaalisti jakautuneita. Fyysisen aktiivisuuden tasoja alkumittauspisteessä on analysoitu riippumattomien otosten t-testillä ja fyysisen aktiivisuuden muutosta alku- ja välimittauspisteiden välillä parittaisten otosten t-testillä ja fyysisen aktiivisuuden muutosta suhteutettuna taustamuuttujiin toistomittausten varianssianalyysillä, jossa kovarianssien yhdenmukaisuutta on tarkasteltu boxin testillä. Fyysisen aktiivisuuden eroja alku- ja välimittauspisteen välillä taustamuuttujien suhteen on tarkasteltu myös riippumattomien otosten t-testillä.

7 TULOKSET

Tutkimusjoukko. Kiihtyvyyssmittaridataa analysoidessa yhteensä 34 tutkittavaa jätettiin pois epäonnistuneen mittauksen vuoksi. Mittarilla ei ollut joko lainkaan hyvää dataa, mittauspäiviä oli alun perin liian vähän tai sitten mittauspäiviä jäi pois < 10 tunnin jatkuvan pitoajan vuoksi, jolloin kokonaismittausaika jäi alle kolmeen päivään. Yksi tutkittava oli lopettanut tutkimuksen kesken ennen välimittauksia. Tällöin analysoitava tutkimusjoukko oli 111. Analysointivaiheeseen mukaanpääsyn edellytys oli ≥ 3 onnistuneen mittauspäivän saavuttaminen sekä alku- että välimittauspisteessä vertailun onnistumisen vuoksi (kuvio 2). Yksi tutkittava lopetti tutkimuksen kesken ennen kuuden kuukauden välimittauksia.



KUVIO 1. Analysoitavan tutkimusjoukon muodostuminen päämuuttujan mukaan.

Taustamuuttujat. Tutkimusjoukosta miehiä oli 50 eli 45 % ja naisia 61 eli 55 % tutkimusjoukosta. Taulukossa 1 on tarkasteltu taustamuuttujia miesten ja naisten mukaan jaoteltuina.

TAULUKKO 1 Ikä ja tulotaso sukupuolen mukaan jaoteltuina.

Taustamuuttuja	Nainen, ka (SD)	Mies, ka (SD)	Total, ka (SD)
Sukupuoli, n = %	61 (55 %)	50 (45 %)	111 (100 %)
Ikä	73,24 (3,21)	74,17 (4,09)	73,66 (3,64)
Tulotaso	2226,01 (1184,88)	2381,59 (1018,01)	2293,52 (1113,11)
Nykyinen koettu terveydentila	2,48 (0,56)	2,54 (0,58)	2,50 (0,57)
Huimauksen tai tasapainon menettämisen tunne	1,82 (0,74)	1,66 (0,80)	1,75 (0,77)

Tutkittavien ikäjakauma jakautui siten, että ≤ 74 v oli 60,4 % tutkittavista ja ≥ 75 v oli 39,6 % tutkittavista. Tutkittavien koko talouden kuukausinettotulojen keskiarvo oli 2293,52 e/kk ja tulojakauma meni siten, että alle tai 2000 e/kk sai 53 eli 50 % tutkittavista ja yli 2000 e/kk sai 53 eli 50 % tutkittavista. Koettu nykyinen terveydentila jakautui tutkimusjoukossa siten, että erittäin hyväksi tai hyväksi terveytensä koki 54 eli 48,6 % tutkimusjoukosta ja keskinkertaiseksi tai huonoksi 57 eli 51,4 % osa tutkimusjoukosta. Yksikään tutkittavista ei kokenut nykyistä terveydentilaansa erittäin huonoksi. Huimauksen tai tasapainon menettämisen tunnetta koki harvoin 48 eli 43,2 % tutkittavista ja melko usein tai usein 16 eli 14,4 % tutkittavista. 47 eli 42,3 % tutkittavista ei raportoinut tuntevansa koskaan huimauksen tai tasapainon menettämisen tunnetta (taulukko 2).

TAULUKKO 2 Taustamuuttujat sukupuolen, iän, tulotason, koetun terveydentilan ja huimauksen tai tasapainon menettämisen tunteen mukaan.

Taustamuuttuja	N (%)	Min - Max
Sukupuoli	nainen 61 (55 %)	
	mies 50 (45 %)	
Ikä	≤ 74 v 67 (60,4 %)	69,21 - 84,05
	≥ 75 v 44 (39,6 %)	
Tulot e/kk	≤ 2000 53 (50 %)	500 - 6000
	>2000 53 (50 %)	
Nykyinen koettu terveydentila	Erittäin hyvä tai hyvä 54 (48,6 %)	1 - 5
	Keskinkertainen tai huono 57 (51,4 %)	
Huimaus tai tasapainon menettämisen tunne	Ei koskaan 47 (42,3 %)	1 - 4
	Harvoin 48 (43,2 %)	
	Melko usein tai usein 16 (14,4 %)	

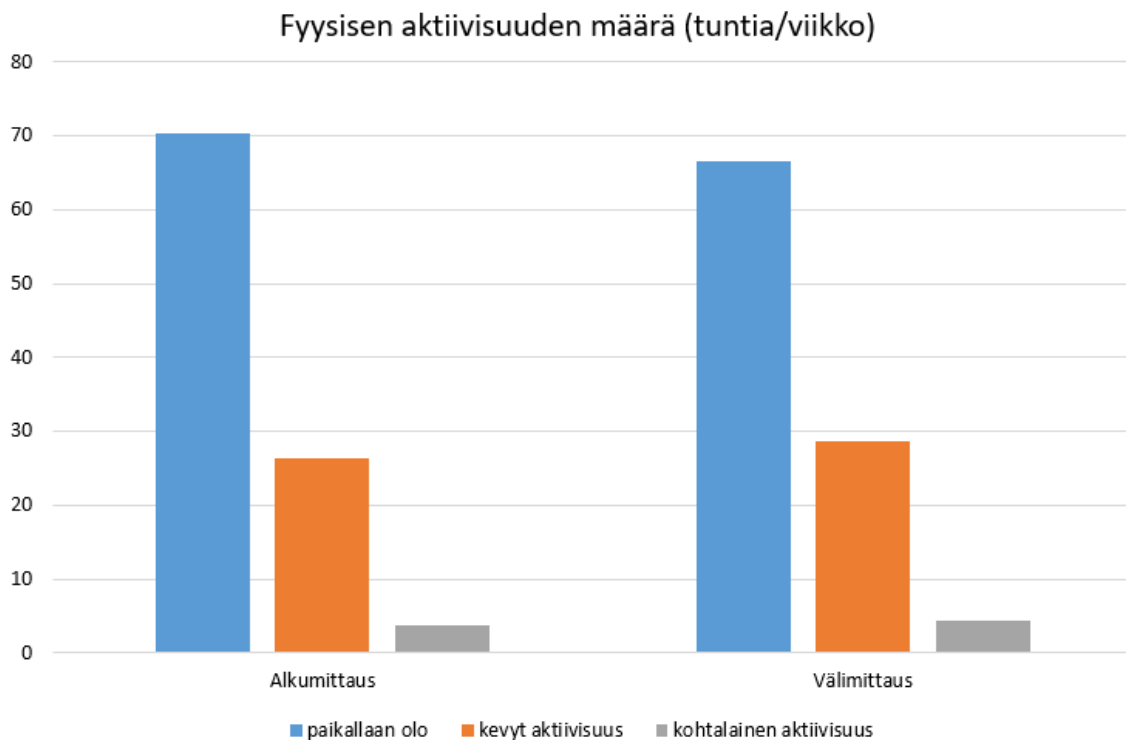
Fyysinen aktiivisuus. Alkumittauspisteessä tutkimusjoukon keskimääräinen kohtalaisen fyysisen aktiivisuuden määrä oli 226 minuuttia viikossa. Eniten tutkimusjoukolle kertyi mittausajasta paikallaan oloa. Tätä kertyi keskimääräisesti 70,3 tuntia viikossa. Suurin fyysisen aktiivisuuden taso oli kevyt aktiivisuus, jota kertyi 26,4 tuntia viikossa. Raskasta fyysistä aktiivisuutta tutkittaville kertyi erittäin vähän ja se oli jakautunut vain muutamille tutkittaville, jolloin raskas fyysinen aktiivisuus jätettiin kokonaan pois analyysistä. Sukupuolen mukaan tarkasteltuna paikallaan olon sekä kevyen fyysisen aktiivisuuden ero naisten ja miesten välillä oli tilastollisesti merkitsevä. Naiset viettivät aikaa paikoillaan viikossa keskimääräisesti vähemmän ja olivat enemmän kevyesti fyysisesti aktiivisempia kuin miehet. Iän mukaan tarkasteltuna tutkimusjoukon nuoremmat osallistujat viettivät vähemmän aikaa paikallaan viikossa ja olivat enemmän kohtalaisesti aktiivisia verrattuna tutkimusjoukon ikääntyneempään joukkoon. Nykyinen koettu terveydentila oli yhteydessä siten fyysisen aktiivisuuden tasoon, että erittäin hyväksi tai hyväksi terveydentilansa kokevat olivat kevyellä ja kohtalaisella tasolla fyysisesti aktiivisempia kuin ne, jotka kokivat terveydentilansa keskinkertaiseksi tai huonoksi (taulukko 3).

TAULUKKO 3 Fyysisen aktiivisuuden määrä alkumittauspisteessä.

Aktiivisuustaso min/viikko		Paikallaan olo ka (SD)	Kevyt ka (SD)	Kohtalainen ka (SD)
Tutkimusjoukko		4217 (629)	1583(479)	226 (148)
Sukupuoli	Nainen	4049* (592)	1706* (485)	231 (146)
	Mies	4421 (616)	1433 (431)	218 (152)
Ikä	≤ 74 v	4099* (615)	1648 (475)	257* (157)
	≥ 75 v	4396 (613)	1485 (473)	177 (121)
Tulojako	< 2000 e/kk	4311 (593)	1515 (463)	201 (127)
	> 2000 e/kk	4109 (670)	1654 (503)	256 (162)
Nykyinen koettu terveydentila	Erittäin hyvä tai hyvä	4150 (612)	1686* (442)	258* (145)
	Keskinkertainen tai huono	4280 (643)	1486 (496)	194 (146)
Huimaus tai tasapainon menettämisen tunne usein	Ei koskaan	4199 (717)	1612 (540)	229 (148)
	Harvoin	4226 (614)	1608 (426)	233 (161)
	Melko usein tai usein	4239 (374)	1426 (432)	192 (105)

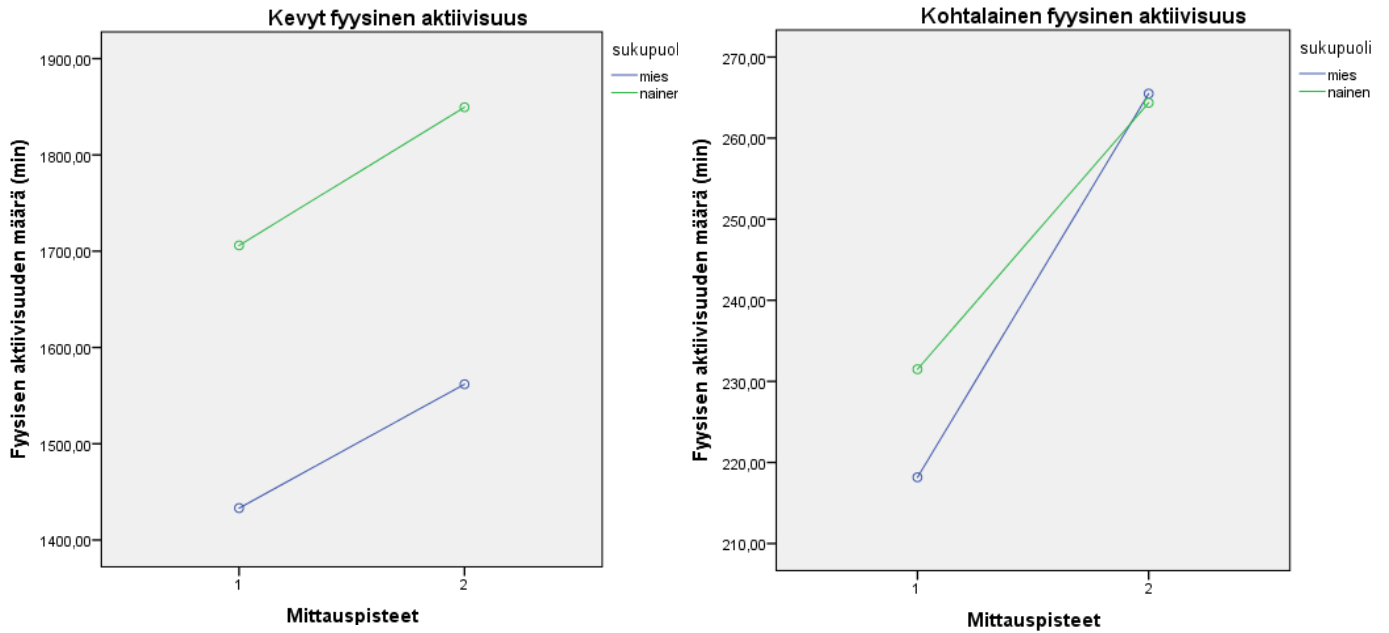
* p-arvo < 0,050

Fyysisen aktiivisuuden muutos. Koko tutkimusjoukolla paikallaan olo oli vähentynyt tilastollisesti merkitsevästi. Kevyen ja kohtalaisen fyysisen aktiivisuuden määrät olivat myös kasvaneet tilastollisesti merkitsevästi. Paikallaan olo väheni mittauspisteiden välillä 227 minuuttia, kevyt aktiivisuus lisääntyi 137 minuuttia ja kohtalainen fyysinen aktiivisuus lisääntyi 39 minuuttia (kuvio 2). Kuuden kuukauden intervention jälkeen tutkittavien liikkuvat keskimäärin kevyellä tasolla 28,7 tuntia ja kohtalaisella tasolla 265 minuuttia viikossa.



KUVIO 2. Fyysisen aktiivisuuden määrä alku- ja välimittausajankohtina.

Sukupuolella, iällä, talouden kuukausinettotulolla, nykyisellä koetulla terveydentilalla tai huimauksella tai tasapainon menettämisen tunteella ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä fyysisen aktiivisuuden muutokseen (kuvio 3). Kovarianssien yhtäsuuruus (Boxin testi) ei ollut voimassa kohtalaisen fyysisen aktiivisuuden kohdalla ikää, tulojakoa ja huimauksen tai tasapainon menettämisen tunnetta tarkastellessa. Fyysisen aktiivisuuden muutos on esitelty tarkemmin taulukossa 4.



KUVIO 3. Miesten ja naisten fyysisen aktiivisuuden muutos kevyellä ja kohtalaisella tasolla alku- ja välimittauspisteiden välillä.

TAULUKKO 4 Fyysisen aktiivisuuden muutos alku- ja välimittausten välillä

Aktiivisuustaso		Paikallaan olo	Kevyt	Kohtalainen
min/viikko		ka (SD)	ka (SD)	ka (SD)
Tutkimusjoukko		-227** (447)	137** (368)	39** (102)
Sukupuoli	Nainen	-166 (412)	144 (333)	33 (104)
	Mies	-303 (480)	129 (410)	47 (99)
Ikä	≤ 74 v	-163 (427)	124 (376,10)	43 (95)
	≥ 75 v	-325 (465)	156 (359,94)	35 (112)
Tulojako	< 2000 e/kk	-250 (481)	153 (375,05)	34 (82)
	> 2000 e/kk	-215 (423)	129 (374,06)	47 (120)
Nykyinen koettu terveydentila	Erittäin hyvä tai hyvä	-225(461)	129 (394)	42 (85)
	Keskinkertainen tai huono	-230 (438)	144 (346)	37 (115)
Huimaus tai tasapainon menettämisen tunne	Ei koskaan	-175 (413)	84 (380)	61 (92)
	Harvoin	-287 (459)	182(354)	27 (115)
	Melko usein tai usein	-204 (514)	155 (381)	13 (76)

** p-arvo < 0,001

8 POHDINTA

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksen oli selvittää, saatiinko liikuntainterventiolla lisättyä tutkittavien fyysistä aktiivisuutta. Fyysisen aktiivisuuden muutosta tarkastellessa todettiin, että tutkittavien keskimääräinen fyysinen aktiivisuus kasvoi kuuden kuukauden liikuntaintervention aikana sekä kevyellä että kohtalaisella tasolla. Myös paikallaan olo vähentyi. Raskasta fyysistä aktiivisuutta oli alun perinkin erittäin vähän ja sen muutos oli myös niin vähäinen, että sitä ei olisi ollut mielekästä tarkastella tilastollisen analyysin menetelmin, jolloin se päätettiin jättää kokonaan pois analyysistä. Fyysisen aktiivisuuden muutosta tarkastellessa todettiin, että iällä, sukupuolella, talouden kuukausittaisilla nettotuloilla, koetulla terveydentilalla tai huimauksen tai tasapainon menettämisen tunteella ei ollut yhteyttä fyysisen aktiivisuuden muutokseen. Liikuntaintervention avulla saatiin siis muutettua tutkimusjoukon fyysisen aktiivisuuden tasoja samansuuntaisesti kaikkien eri ryhmien kohdalla.

8.1 Fyysisen aktiivisuuden muutos liikuntaintervention aikana

Puolen vuoden liikuntaintervention aikana tutkittavien fyysinen aktiivisuus kasvoi kevyellä tasolla 137 minuuttia viikossa ja kohtalaisella tasolla 39 minuuttia viikossa. Muutos oli tilastollisesti merkitsevä. Samoin paikallaan olo väheni tilastollisesti merkitsevästi 227 minuuttia viikossa. Liikuntainterventiolla saatiin siis lisättyä tutkimusjoukon fyysistä aktiivisuutta ja nämä tulokset ovat samansuuntaiset aikaisemman tutkimustiedon kanssa. Muun muassa Chasen (2014) ja Falckin (2015) mukaan liikuntainterventiot lisäävät fyysistä aktiivisuutta itsenäisesti kotona asuvilla yli 65 -vuotiailla henkilöillä. Myös Connin ym. (2002) mukaan ikääntyneet ovat vastaanottavaisia liikuntainterventioille. Van der Deijlin ym. (2014) mukaan osallistujien matalampi keski-ikä ja suuri naisten osuus vaikuttavat positiivisesti liikuntainterventioon sitoutumiseen. Tässä tutkimuksessa tutkimusjoukko oli jakautunut melko tasaisesti naisiin ja miehiin naisten osuuden ollessa hieman yli puolet (55 %). Tutkimuksen ikävaatimuksena oli 70 – 85-vuoden ikä, jonka valossa koko tutkimusjoukon keski-ikä oli verrattain matala, 73,6 vuotta. Yli 80 –vuotiaita

tutkimusjoukossa oli 6. Kaikkein ikääntyneimpien heikko osallistuminen tutkimukseen saattaa vaikuttaa tutkimustuloksiin iän merkityksen heikentymisenä kaikkien tutkittavien ollessa lähes saman ikäisiä ja melko nuoria. Conn ym. (2002) ovat todenneet, että erityisen hankalaa on suunnitella menestyksekkäitä liikuntainterventioita kaikkein ikääntyneimmille ja saada heidät muuttamaan fyysisen aktiivisuuden tapojaan entistä aktiivisimmiksi.

Muista yksilökeskeisistä tekijöistä paremman sosioekonomisen aseman, yksin asumisen, paremman terveyden, paremman itsekoetun terveyden, paremman kognitiivisen terveyden ja vähempien masennusoireiden on todettu vaikuttavan liikuntainterventioon sitoutumiseen (Picorelli ym. 2014). Tässä tutkimuksessa sukupuolella, talouden kuukausinettotuloilla, nykyisellä itsekoetulla terveydentilalla tai huimauksen tai tasapainon menettämisen tunteella ei todettu olevan tilastollisesti merkitsevää yhteyttä fyysisen aktiivisuuden muutokseen, vaan kaikilla eri ryhmillä fyysisen aktiivisuuden muutos näyttöä samansuuntaisena.

Handyn ym. (2002) mukaan rakennetun ympäristön muokkaaminen siten, että se suosii kävelijöitä ja pyöräilijöitä, edistää niiden käyttöä ja fyysistä aktiivisuutta poistamalla fyysisiä ja psykologisia esteitä kävelyn ja pyöräilyn tieltä. Giles-Cortin ja Donovanin (2002) mukaan juuri kevyenliikenteen väylien määrä ja laatu vaikuttavat enemmän fyysisen aktiivisuuden määrään kuin kyseisen asuinalueen sosioekonominen status. Etenkin iäkkäiden keskuudessa kevyen liikenteen väylät ovat keskeisimpiä liikuntapaikkoja (Suomi 2000, 60). Jyväskylässä on hyvät kevyenliikenteen väylät, jotka ovat tiheästi rakennettuja ja kattavat koko kaupunkialueen (Suomi 2000, 60), jolloin asuinpaikasta ja sosioekonomisesta asemasta huolimatta ikääntyneet pystyvät liikkumaan ja olemaan fyysisesti aktiivisia arkielämässään. Jyväskylän kaupungin hyvät kevyenliikenteen väylät mahdollistavat siis ikääntyneiden fyysisen aktiivisuuden, mikä saattaa vaikuttaa siihen, että ikääntyneille kertyy paljon tietynlaista arkiaktiivisuutta. Tämä saattaisi selittää tutkimusjoukon melko korkean kohtalaisen fyysisen aktiivisuuden tason jo ennen liikuntaintervention alkua. Mielenkiintoista on myös se, kuinka paljon hyvät ulkoilumahdollisuudet vaikuttavat siihen, että eri sosioekonomisten ryhmien välille ei aiheudu suurta muutosta fyysisen aktiivisuuden määrässä.

8.2 Ikääntyneiden fyysisen aktiivisuuden taso

Tudor-Locken ja Myersin (2001) mukaan ikääntyneiden yleisin liikuntamuoto on matalaintensiteettistä aktiivisuutta. Myös tässä tutkimuksessa tutkittaville kertyi eniten kevyttä fyysistä aktiivisuutta, jonka MET-arvona voitaneen pitää paikallaan olon ja kohtalaisen aktiivisuuden väliin jäävää arvoa, eli yli 1,5 MET (Barnes ym. 2012), mutta alle 3 MET (Vähä-Ypyä ym. 2015). Kevyttä aktiivisuutta kertyi alkumittausajankohtana keskimääräisesti 26,4 tuntia. Raskasta fyysistä aktiivisuutta ei tutkittaville kertynyt juuri lainkaan, mikä on yhteydessä Tudor-Locken ja Myersin toteamukseen ikääntyneiden liikkumisesta eniten kevyellä tasolla. Yleisten liikuntasuosituksen mukaan (Liikunta 2016) ikääntyneiden tulisi harrastaa vähintään 150 minuuttia kohtalaista fyysistä aktiivisuutta viikossa saavuttaakseen terveysliikunnan määrän. Tässä tutkimuksessa alkumittauksen mukaan tutkittavat liikkuvat keskimääräisesti 226 minuuttia viikossa kohtalaisella tasolla, mikä ylittää siis reilusti suositusten mukaisen vähimmäismäärän.

Sunin ym. (2013) mukaan miehet harrastavat liikuntaa vapaa-ajalla naisia enemmän ja miehet myös liikkuvat enemmän säännöllisesti naisiin verrattuna. Tässä tutkimuksessa kuitenkin alkumittauspisteessä naiset olivat tilastollisesti merkitsevästi miehiä fyysisesti aktiivisempia kevyellä tasolla ja viettivät vähemmän aikaa paikallaan. Naiset liikkuvat kevyellä tasolla 28,4 tuntia viikossa ja miehet 23,9 tuntia. Paikallaan oloa naisille kertyi 67,5 tuntia viikossa ja miehille puolestaan 73,7 tuntia. Toinen tilastollisesti merkitsevästi fyysisen aktiivisuuden määrään yhteydessä oleva taustamuuttuja oli ikä. Sunin ym. (2013) fyysinen aktiivisuus vähenee iän myötä. Myös erilaisiin liikunnan lisäämiseen tarkoitettuihin ohjelmiin osallistuminen vähenee ikääntyessä (Picorelli ym. 2014). Tuloksista huomattiin, että tutkimusjoukon nuorempi osa, alle 74-vuotiaat, viettivät vähemmän aikaa paikoillaan ja olivat enemmän fyysisesti aktiivisia kohtalaisella tasolla. Alle 74-vuotiaat olivat keskimääräisesti 257 minuuttia viikossa kohtalaisella tasolla fyysisesti aktiivisia ja paikallaan oloa kertyi 66,1 tuntia viikossa. Yli 75-vuotiaille paikallaan oloa kertyi 73,3 tuntia viikossa ja he olivat kohtalaisella tasolla fyysisesti aktiivisia 177 minuuttia viikossa.

Kolmas fyysisen aktiivisuuden tasoon tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä oleva taustamuuttuja oli nykyinen koettu terveydentila. Tämäkin tulos on yhteydessä aikaisempaan tutkimustietoon, sillä muun muassa Loprinzi ja Brosky (2014) toteavat, että ikääntyneet saattavat alkaa rajoittaa fyysistä aktiivisuuttaan väsymyksen, kaatumisen pelon tai jonkin sairauden vuoksi. Tässä tutkimuksessa erittäin hyväksi tai hyväksi terveydentilansa kokevat olivat sekä kevyellä että kohtalaisella tasolla fyysisesti aktiivisempia kuin ne, jotka kokivat terveydentilansa keskinkertaiseksi tai huonoksi. Paremmaksi terveydentilansa kokevat olivat kevyellä tasolla fyysisesti aktiivisia keskimääräisesti 28,1 tuntia viikossa ja kohtalaisella tasolla 258 minuuttia viikossa. Ne, jotka kokivat terveydentilansa huonommaksi, liikkuiivat kevyellä tasolla keskimääräisesti 24,8 tuntia viikossa ja kohtalaisella tasolla 194 minuuttia viikossa.

Tutkimuksen sisäänottokriteerinä oli, että tutkittava kävelisi enintään 150 minuuttia viikossa, eli olisi korkeintaan kohtalaisesti fyysisesti aktiivinen ja ei harrastaisi voimaharjoittelua säännöllisesti. Tutkittavat liikkuiivat alkumittausten perusteella keskimääräisesti 226 minuuttia viikossa, mikä on siis alun perin enemmän kuin tutkimussuunnitelmassa ajateltiin. Tutkittavien tuli olla terveitä, mutta vähän liikkuvia ikääntyneitä ihmisiä. Oman fyysisen aktiivisuuden määrää kartoitettiin strukturoidulla kysymyspatteristolla puhelinhaastattelun avulla, ja tutkittaville informoitiin kirjeitse sisäänottokriteerit, joiden täytyessä he olisivat soveliaita osallistumaan tutkimukseen. Subjektiiivisissa menetelmissä kuitenkin oman fyysisen aktiivisuuden yli- tai aliarvioinnin riski on suuri (Tudor-Locke ja Myers 2001). Saattaahan myös olla, että joku aliarvioi tahallaan oman fyysisen aktiivisuutensa päästäkseen mukaan mielenkiintoiselta kuulostavaan tutkimukseen. Voi myös olla, että tutkittava nostaa omaa fyysisen aktiivisuuden tasoaan sen vuoksi, kun hän tietää, että sitä mitataan. Nämä asiat saattavat omalta osaltaan vaikuttaa myös siihen, kuinka suurena fyysisen aktiivisuuden muutos näyttäytyy.

8.3 Liikuntainterventio fyysisen aktiivisuuden lisääjänä

PASSWORD-tutkimuksen liikuntainterventio mukailee liikuntamäärältään ja –sisällöltään yleisiä terveystuoksia. Chasen (2014) mukaan interventiot, jotka perustuvat

johonkin tieteelliseen teoriaan tai tietoon, ovat tehokkaampia lisäämään fyysistä aktiivisuutta kuin ne interventiot, jotka eivät pohjaudu mihinkään tieteelliseen taustateoriaan.

Tutkimustiedon mukaan ikääntyneiden toimintakykyä parhaiten kehittää voiman, kestävyuden, tasapainon ja liikkuvuuden harjoittaminen samanaikaisesti (De Labra ym. 2015; Cress ym. 2004), ja PASSWORD-tutkimuksen liikuntainterventio yhdistää kaikki nämä osat (liite 2). Tutkimuksessa interventioryhmiä vetivät liikunta- ja terveystieteiden yliopisto-opiskelijat ja jo valmistuneet terveys- ja liikunta-alan maisterit. Osalla interventioryhmien vetäjistä oli myös fysioterapeutin ammattitutkinto ja ryhmänohjauskokemusta. Oliveiran ym. (2017) mukaan kasvokkain sekä puhelimitse tapahtuvat yhteydenpito ovat tehokkaita tapoja kannustamaan ja näin parantamaan osallistumista. Myös Foster ym. (2005) ja Zubala ym. (2017) toteavat, että liikuntainterventioihin sitoutuminen ja fyysisen aktiivisuuden lisääminen ovat helpompaa, mikäli henkilö saa ammatti-ihmisen ohjausta ja jatkuvaa tukea harjoitusohjelman aikana. Tutkittavat näkivät viikoittain ohjaajia ja heihin otettiin yhteyttä, mikäli tutkittava oli ollut ilman syytä pidemmän aikaa pois harjoitteluista. Tutkimuksen onnistumisesta kertoo myös se, että vain yksi tutkittava jätti tutkimuksen kesken ensimmäisen puolen vuoden aikana. Toki tulee ottaa huomioon, että tutkimus ei ollut tämän pro gradu-tutkielman aineiston keruun aikana edes puolivälissä, jolloin todellista drop out -prosenttia ei vielä tässä vaiheessa voida sanoa. Chatfieldin ym. (2005) mukaan ikääntyneitä tutkiessa sairaudet ovat usein syy sille, miksi tutkittava jättäytyy pois tutkimuksesta. Myös ne tutkittavat, jotka ovat enemmän sairaita, ovat vaikeimmin tavoitettavissa kuin ne, jotka eivät ole sairaita. Voidaan myös sanoa, että jos kuolemaa ei oteta huomioon, kaikkein ikääntyneimmät ja heikommasta muistista kärsivät ovat niitä, jotka todennäköisimmin jättäytyvät pois tutkimuksesta (Chatfield ym. 2005).

8.4 Kiihtyvyyksmittari fyysisen aktiivisuuden mittarina

Skenderin ym. (2016) mukaan suosituin mittausaika kiihtyvyyksmittarille on seitsemän mittauspäivää. Analyysissä on yleistä käyttää vähintään neljää mittauspäivää siten, että mukaan tulisi myös vähintään yksi viikonloppupäivä. Yhden mittauspäivän pituus on useasti vähintään 10 tuntia. (Skender ym. 2016). PASSWORD-tutkimuksessa tutkittavia pyydettiin

pitämään mittaria seitsemän päivän ajan. Tutkimukseen otettiin mukaan ne tutkittavat, joilla oli vähintään kolme mittauspäivää ja jokaisen mittauspäivän pituuden tuli olla vähintään 10 tuntia. Kiihtyvyydsmittaridatan analyysivaiheessa yhteensä 23 tutkittavaa jäi pois sen vuoksi, että mittarilla ei ollut kunnollista dataa ja sitä ei voitu prosessoida loppuun asti. Tämän jälkeen piti vielä poissulkea 11 tutkittavaa, joilla ei ollut kuin toisessa mittauspisteessä riittävästi mittauspäiviä. Vähäiset mittauspäivät johtuivat siitä, että mittaria ei ollut yksinkertaisesti pidetty toivottua seitsemää päivää tai osassa mittauspäiviä pitoaikaa oli alle 10 tuntia, jolloin kyseinen mittauspäivä jäi pois analyysistä. Yhteensä siis 34 tutkittavaa jäi pois analyysistä epäonnistuneen mittauksen vuoksi ja yksi tutkittava lopetti tutkimuksen kesken ennen kuuden kuukauden välimittauksia. Tämä tarkoittaa sitä, että 23 % tutkimusjoukon fyysisen aktiivisuuden mittauksista epäonnistui, kun molemmat mittauspisteet piti saada mukaan tähän tutkielmaan.

Niiden 111 tutkittavan osalta, jotka pääsivät mukaan analyysiin, tuli keskimääräisesti mittauspäiviä alkumittauksissa 6,72 ja välimittauksissa 6,59 päivää, eli mittausajat ovat lähellä toivottua seitsemää päivää. Poistettuja päiviä alku- ja välimittauksissa oli 14. Päiviä jouduttiin poistamaan sen vuoksi, että niissä oli alle 10 tuntia mittausaikaa. Keskimääräinen mittausaika yhden päivän aikana alkumittauksissa näillä 111 tutkittavalla oli 14,32 ja välimittauksissa 14,21 tuntia. Poistettujen päivien määrää pohtiessa voidaan todeta, että on mahdollista, että tutkittava on nukkunut tai ollut sängyssä niin ison osan päivästä, että mittausaika on jäänyt vähäiseksi. On myös voinut käydä niin, että tutkittava on unohtanut laittaa mittarin päälle heti noustuaan, jolloin potentiaalista mittausaikaa on jäänyt käyttämättä. Mittarin unohtaminen laittaa päälle aamulla on mahdollinen asia mikä saattaa tapahtua, kun mittari otetaan yöksi pois. Tätä voitaisiin yrittää pyrkiä estämään ohjeistamalla tutkittavia pitämään mittareita päällä koko vuorokauden, peseytymiset ja muut vesiaktiiviteetit pois lukien, jolloin voitaisiin estää se, että tutkittava unohtaa laittaa mittarin ylleen.

PASSWORD-tutkimuksen liikuntainterventio oli alaraajojen lihasvoimaa ja kävelyä painottava, mutta se sisälsi myös ylävartaloa kehittäviä harjoitteita, tasapainoharjoituksia ja liikkuvuus- ja venytysharjoituksia, joita kiihtyvyydsmittari ei hyvin taltioi. Strath ym. (2013) toteavat, että lonkkaan tai reiteen kiinnitettävän kiihtyvyydsmittarin yksi heikkous on nimenomaan se, että se ei taltioi yläkropan liikkeitä. Myös porraskävely, pyöräily ja

aktiviteetit, johon sisältyy vastus tai paino, jäävät kiihtyvyyssmittarilta taltioimatta (Strath ym. 2013). Strath ym. 2013 jatkavat, että kiihtyvyyssmittarin käytettävyyttä alentaa myös se, että kiihtyvyyssmittaridatan käsittely haluttavaan muotoon saattaa olla työläs prosessi ja se kestää jonkin aikaa. Tässä tutkimuksessa tutkittaville ei kertynyt juuri lainkaan raskasta fyysistä aktiivisuutta. Aikaisempaan tutkimustietoon pohjautuen onkin niin, että ikääntyneet liikkuvat eniten kevyellä tasolla. Ehkä olisi hyödyllistä kuitenkin pohtia, miten valittu mittari, sen sijoituspaikka tai kenties mittarin asetukset ja valitut aktiivisuuden raja-arvot vaikuttavat fyysisen aktiivisuuden mittaukseen ja jonkin aktiivisuustason esiintymiseen tai puuttumiseen.

8.5 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimusasetelma. PASSWORD-tutkimus on satunnaistettu ja kontrolloitu tutkimus, joka on asianmukaisesti tehtynä keskeinen työväline ja ”kultainen standardi” kun halutaan tutkia jonkin sairauden ehkäisemisen, hoidon tai kuntoutuksen tehoa (Komulainen ym. 2014). Furlan ym. (2009) on kehittänyt ”vääristymän/harhan riski” –arviointimenetelmän (risk of bias) satunnaistetuille ja kontrolloiduille tutkimuksille. Se on 12 kohdan taulukko, josta vähintään kuusi pistettä tarkoittaa sitä, että tutkimuksessa on pieni riski harhalle tai tulosten vääristymälle (Furlan ym. 2009) (liite 3). PASSWORD-tutkimus on vielä kesken, joten kaikkia kohtia ei voi vielä tässä vaiheessa arvioida. Kuitenkin voidaan sanoa, että tutkittavien satunnaistaminen on tehty luotettavasti tietokoneohjelmoidusti ja tutkimuksen mittaajat ovat sokkoutettuja tutkimusjoukon jakautumiselle interventoryhmiin. Tutkimusasetelma pidetään samanlaisena ja kaikki tutkittavat mitataan yhtä useasti samoissa laboratorio-olosuhteissa koko tutkimuksen ajan. Tutkimusjoukko käy läpi kaikki samat testit ja tutkimuksessa on tarkat sisäänotto- ja poissulkukriteerit, joiden puitteissa tutkimusjoukko lienee mahdollisimman homogeeninen fyysisen ja kognitiivisen kunnon perusteella.

Aineistonkeruu. Tutkittavat on rekrytoitu mukaan tutkimukseen satunnaisotannalla väestörekisteristä. Tiedon keruuseen on käytetty kyselylomakkeita, erilaisia fyysisen ja kognitiivisen suoriutumiskyvyn testejä, terveydenhoitajan sekä lääkärin tarkastusta. Fyysistä aktiivisuutta on tutkittu sekä subjektiivisin menetelmin kyselylomakkeella että objektiivisesti kiihtyvyyssmittarilla. Skender ym. (2016) toteavat, että parhaimman tuloksen fyysisen

aktiivisuuden määrästä tällä hetkellä saa siten, että käyttää sekä objektiivista että subjektiivista menetelmää fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen. Tässä pro gradu – tutkielmassa on kuitenkin käytetty fyysisen aktiivisuuden määrittäjäksi vain objektiivista kiihtyvyyssmittaridataa. Fyysisen aktiivisuuden määrän ja laadun arvioimiseen on käytetty keskiamplitudi poikkeamaa, mikä on suhteellisen uusi, mutta tutkimusten mukaan lupaava tapa analysoida ja arvioida ja vertailla fyysistä aktiivisuutta (Vähä-Ypyä ym. 2015). Fyysisen aktiivisuuden mittauksen luotettavuutta tarkastellessa tulee ottaa huomioon se, että fyysistä aktiivisuutta on mitattu eri vuoden aikoina, mikä saattaa vaikuttaa osaltaan fyysisen aktiivisuuden määrään sekä tulosten yleistettävyyteen.

Eettisyys. PASSWORD-tutkimus on hakenut ja saanut Keski-Suomen sairaanhoitopiirin eettisen toimikunnan hyväksynnän hankkeelle. Tutkimuksen aineisto on kerätty anonymisti ja kaikkia tutkimuksen työntekijöitä koskee vaitiolovelvollisuus tutkimusta koskeviin asioihin liittyen. Tutkittavien turvallisuus on myös otettu huomioon muun muassa kaikkien tutkimuksen työntekijöiden ensiapukurssilla. Lisäksi tutkittavien terveyden tilaa seurataan terveystarkastuslomakkeiden avulla kolmen kuukauden välein.

Tämä pro gradu -tutkielma on tehty hyvän tieteellisen käytännön sääntöjen mukaisesti (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2013). Tutkimusjoukon tietoja on käsitelty luottamuksella ja anonymisti. Tutkielman lähdetietoina on pyritty käyttämään laadukkaita ja kansainvälisiä tutkimuksia, ja saatuja tutkimustuloksia peilataan ja käsitellään suhteessa aikaisempaan tutkimustietoon. Tutkielman taustamuuttujat oli valittu aikaisempaan tutkimustietoon pohjautuen. Tutkimuksen luotettavuutta ja yleistettävyyttä arvioidessa tulee ottaa huomioon, että tämä pro gradu –tutkielma on tehty tutkimuksen puolikkaalla aineistolla intervention ollessa vasta puolella välissä.

8.6 Yhteenveto ja jatkotutkimusaiheita

Tämän tutkielman mukaan ryhmäliikuntaa ja omatoimista liikuntaharjoittelua sisältävä kuuden kuukauden mittainen liikuntainterventio lisää tutkittavien kevyttä ja kohtalaisesti rasittavaa fyysistä aktiivisuutta ja vähentää paikallaan oloa. Fyysisen aktiivisuuden

muutokseen ei vaikuttanut tutkittavan ikä, sukupuoli, kuukausittaiset tulot, itse koettu nykyinen terveydentila tai huimauksen tai tasapainon menettämisen tunne, vaan kaikilla näillä ryhmillä fyysisen aktiivisuuden muutos oli samansuuntainen. Tutkimusjoukko oli kohtalaisella tasolla fyysisesti aktiivisia kestävyysliikunnan osalta enemmän mitä yleisten liikuntasuosituksen vähittäismäärässä kehoitetaan sekä alku- että välimittausajankohtina, mutta raskasta fyysistä aktiivisuutta ei heille kertynyt juuri lainkaan. Tutkielman tulosten luotettavuutta ja yleistettävyyttä pohtiessa tulee ottaa huomioon se, että tutkimuksen interventio oli tämän tutkielman tekovaiheessa vielä kesken. Tässä tutkielmassa PASSWORD-tutkimuksen kaksi harjoitteluryhmää yhdistettiin ja niitä tarkasteltiin yhtenä ryhmänä.

Jatkossa olisi mielenkiintoista nähdä ovatko tulokset muuttuneet, kun niitä tarkastellaan PASSWORD-tutkimuksen koko aineistolla vuoden mittaisen intervention päätyttyä. Fyysisen aktiivisuuden terveyshyötyjen ollessa laajat ja vaikuttavat, olisi tärkeää tutkia myös sitä, mikä on tutkittavien fyysinen aktiivisuus esimerkiksi vuosi liikuntaintervention päätyttyä. Hyödyllistä olisi myös tutkia sitä, miten ikääntyneet saataisiin innostumaan omatoimisesta liikunnasta liikuntaintervention päätyttyä. Mielenkiintoista olisi myös selvittää erilaisten tuki- ja liikuntaelinvaivojen tai sairauksien yhteyttä fyysisen aktiivisuuden tasoon ja siihen, miten fyysinen aktiivisuus muuttuu liikuntaintervention ansiosta.

LÄHTEET

- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., O'Brien W.L., Basset. D.R., Schmitz, K.H., Emplaincourt, P.O., Jacobs, D. R. & Leon, S.A. 2000. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(9; SUPP/1), S498-S504.
- Ashworth, N. L., Chad, K. E., Harrison, E. L., Reeder, B. A. & Marshall, S. C. 2005. Home versus center based physical activity programs in older adults. *The Cochrane Library*.
- Baker, P. R., Francis, D. P., Soares, J., Weightman, A. L. & Foster, C. 2015. Community wide interventions for increasing physical activity. *The Cochrane Library*.
- Barnes, J., Behrens, T.K., Benden, M.E., Biddle, S., Bond, D., Brassard, P., Brown, H., Carr, L., Chaput, J.P., Christian, H. & Colley, R. 2012. Letter to the Editor: Standardized use of the terms " sedentary" and" sedentary behaviours". *Applied Physiology Nutrition and Metabolism-Physiologie Appliquee Nutrition Et Metabolisme*, 37(3), 540-542.
- Bonomi, A. G., Goris, A. H., Yin, B., & Westerterp, K. R. 2009. Detection of type, duration, and intensity of physical activity using an accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(9), 1770-1777.
- Borg, G. 1998. Borg's perceived exertion and pain scales. *Human kinetics*.
- Bouaziz, W., Vogel, T., Schmitt, E., Kaltenbach, G., Geny, B., & Lang, P. O. 2017. Health benefits of aerobic training programs in adults aged 70 and over: a systematic review. *Archives of gerontology and geriatrics*, 69, 110-127.
- Brand, T., Pischke, C.R., Steenbock, B., Schoenbach, J., Poettgen, S., Samkange-Zeeb, F. & Zeeb, H. 2014. What works in community-based interventions promoting physical activity and healthy eating? A review of reviews. *International journal of environmental research and public health*, 11(6), pp.5866-5888.
- Buchner, D. M., Beresford, S. A., Larson, E. B., LaCroix, A. Z. & Wagner, E. H. 1992. Effects of physical activity on health status in older adults II: Intervention studies. *Annual review of public health*, 13(1), 469-488.

- Chase, J. A. D. 2014. Interventions to increase physical activity among older adults: A meta-analysis. *The Gerontologist*, 55(4), 706-718.
- Chastin, S. F., Buck, C., Freiburger, E., Murphy, M., Brug, J., Cardon, G., O'Donoghue, G., Pigeot, I. & Oppert, J. M. 2015. Systematic literature review of determinants of sedentary behaviour in older adults: a DEDIPAC study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1), 127.
- Chatfield, M.D., Brayne, C.E. & Matthews, F.E. 2005. A systematic literature review of attrition between waves in longitudinal studies in the elderly shows a consistent pattern of dropout between differing studies. *Journal of clinical epidemiology*, 58(1), 13-19.
- Conn, V. S., Valentine, J. C. & Cooper, H. M. 2002. Interventions to increase physical activity among aging adults: a meta-analysis. *Annals of behavioral medicine*, 24(3), 190-200.
- Cress, M. E., Buchner, D. M., Prohaska, T., Rimmer, J., Brown, M., Macera, C., DePietro, L. & Chodzko-Zajko, W. 2004. Physical activity programs and behavior counseling in older adult populations. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(11), 1997-2003.
- De Labra, C., Guimaraes-Pinheiro, C., Maseda, A., Lorenzo, T. & Millán-Calenti, J.C. 2015. Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC geriatrics*, 15(1), p.154.
- Falck, R.S., McDonald, S.M., Beets, M.W., Brazendale, K. & Liu-Ambrose, T. 2015. Measurement of physical activity in older adult interventions: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, pp.bjsports-2014.
- Foster, C., Hillsdon, M., Thorogood, M., Kaur, A., & Wedatilake, T. 2005. Interventions for promoting physical activity. *The Cochrane Library*.
- Franco, M. R., Tong, A., Howard, K., Sherrington, C., Ferreira, P. H., Pinto, R. Z., & Ferreira, M. L. 2015. Older people's perspectives on participation in physical activity: a systematic review and thematic synthesis of qualitative literature. *British Journal of Sport Medicine* bjsports-2014.
- Furlan, A.D., Pennick, V., Bombardier, C. & van Tulder, M. 2009. 2009 updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Back Review Group. *Spine*, 34(18), 1929-1941.

- Gillespie, L.D., Robertson, M.C., Gillespie, W.J., Sherrington, C., Gates, S., Clemson, L.M. & Lamb, S.E. 2012. Interventions for preventing falls in older people living in the community. The Cochrane Library.
- Giles-Corti, B. & Donovan, R.J. 2002. Socioeconomic status differences in recreational physical activity levels and real and perceived access to a supportive physical environment. *Preventive medicine*, 35(6), 601-611
- Handy, S.L., Boarnet, M.G., Ewing, R. & Killingsworth, R.E. 2002. How the built environment affects physical activity. *American journal of preventive medicine*, 23(2), 64-73.
- Harris, T. J., Owen, C. G., Victor, C. R., Adams, R., Ekelund, U. L. F. & Cook, D. G. 2009. A comparison of questionnaire, accelerometer, and pedometer: measures in older people. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(7), 1392-1402.
- Harvey, J.A., Chastin, S.F. and Skelton, D.A., 2015. How sedentary are older people? A systematic review of the amount of sedentary behavior. *Journal of aging and physical activity*, 23(3), 471-487.
- Kemmler, W., Häberle, L. & Von Stengel, S. 2013. Effects of exercise on fracture reduction in older adults. *Osteoporosis international*, 24(7), 1937-1950.
- Klavestrand, J. & Vingård, E. 2009. Retracted: The relationship between physical activity and health-related quality of life: A systematic review of current evidence. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 19(3), 300-312.
- Komulainen, J., Vuorela, P. & Malmivaara, A. 2014. Satunnaistetun kontrolloidun tutkimuksen periaatteita ja sudenkuoppia. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim*, 130(14), 1439-1444.
- Kowalski, K., Rhodes, R., Naylor, P.J., Tuokko, H. & MacDonald, S. 2012. Direct and indirect measurement of physical activity in older adults: a systematic review of the literature. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), p.148.
- Liikunta. 2016. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Käypä hoito -johtoryhmän asettama työryhmä. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, Helsinki. Viitattu 30.10.2017. www.kaypahoito.fi
- Liu, C.J. & Latham, N.K. 2009. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. The Cochrane Library.

- Loprinzi, P. D. & Brosky Jr, J. A. 2014. Objectively measured physical activity and balance among US adults. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 28 (8), 2290-2296.
- Martin, A., Fitzsimons, C., Jepson, R., Saunders, D.H., van der Ploeg, H.P., Teixeira, P.J., Gray, C.M. & Mutrie, N. 2015. Interventions with potential to reduce sedentary time in adults: systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, pp.bjsports-2014.
- Morgan, F., Battersby, A., Weightman, A. L., Searchfield, L., Turley, R., Morgan, H., Jagroo, J. & Ellis, S. 2016. Adherence to exercise referral schemes by participants—what do providers and commissioners need to know? A systematic review of barriers and facilitators. *BMC public health*, 16(1), 227.
- Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., Macera, C.A. & Castaneda-Sceppa, C. 2007. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116(9), 1094.
- Oliveira, C. B., Franco, M. R., Maher, C. G., Lin, C. W. C., Morelhão, P. K., Araujo, A. C., Negrao Filho R.F. & Pinto, R. Z. (2016). Physical activity interventions for increasing objectively measured physical activity levels in chronic musculoskeletal pain: Systematic review. *Arthritis care & research* 68 (12), 1832-1842.
- Oliveira, J. S., Sherrington, C., Amorim, A. B., Dario, A. B., & Tiedemann, A. 2017. What is the effect of health coaching on physical activity participation in people aged 60 years and over? A systematic review of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, bjsports-2016.
- Pfortmueller, C. A., Lindner, G., & Exadaktylos, A. K. 2014. Reducing fall risk in the elderly: risk factors and fall prevention, a systematic review. *Minerva Medica*, 105(4), 275-81.
- Picorelli, A.M.A., Pereira, L.S.M., Pereira, D.S., Felício, D. & Sherrington, C. 2014. Adherence to exercise programs for older people is influenced by program characteristics and personal factors: a systematic review. *Journal of physiotherapy*, 60(3), 151-156.
- Products. 2018. MathWorks. Viitattu 18.4.2018.
<https://uk.mathworks.com/company/aboutus/products.html>.

- Shad, B.J., Wallis, G., van Loon, L.J. & Thompson, J.L. 2016. Exercise prescription for the older population: the interactions between physical activity, sedentary time, and adequate nutrition in maintaining musculoskeletal health. *Maturitas*, 93, 78-82.
- Sjösten, N. and Kivelä, S.L. 2006. The effects of physical exercise on depressive symptoms among the aged: a systematic review. *International journal of geriatric psychiatry*, 21(5), 410-418.
- Skender, S., Ose, J., Chang-Claude, J., Paskow, M., Brühmann, B., Siegel, E.M., Steindorf, K. & Ulrich, C.M. 2016. Accelerometry and physical activity questionnaires-a systematic review. *BMC public health*, 16(1), 515.
- Stephan, A. J., Strobl, R., Müller, M., Holle, R., Autenrieth, C. S., Thorand, B. & Grill, E. 2016. A high level of household physical activity compensates for lack of leisure time physical activity with regard to deficit accumulation: Results from the KORA-Age study. *Preventive medicine* 86, 64-69.
- Strath, S.J., Kaminsky, L.A., Ainsworth, B.E., Ekelund, U., Freedson, P.S., Gary, R.A., Richardson, C.R., Smith, D.T. & Swartz, A.M. 2013. Guide to the assessment of physical activity: clinical and research applications: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 128(20), 2259-2279.
- Sun, F., Norman, I. J., & While, A. E. 2013. Physical activity in older people: a systematic review. *BMC public health*, 13(1), 449
- Suomi, K. 2000. Jyväskylän kaupungin liikuntasuunnitelma vuosille 2001-2010. Jyväskylän yliopisto. Liikunnan kehittämiskeskus.
- Taraldsen, K., Chastin, S.F., Riphagen, I.I., Vereijken, B. & Helbostad, J.L. 2012. Physical activity monitoring by use of accelerometer-based body-worn sensors in older adults: a systematic literature review of current knowledge and applications. *Maturitas*, 71(1), 13-19.
- Tudor-Locke, C. E. & Myers, A. M. 2001. Challenges and opportunities for measuring physical activity in sedentary adults. *Sports medicine*, 31(2), 91-100.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2013. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. Helsinki.
- Van Der Deijl, M., Etman, A., Kamphuis, C.B. & van Lenthe, F.J. 2014. Participation levels of physical activity programs for community-dwelling older adults: a systematic review. *BMC public health*, 14(1), p.1301.

- Van der Vorst, A., Zijlstra, G. R., De Witte, N., Duppen, D., Stuck, A. E., Kempen, G. I., Schols, J.M. & D-SCOPE Consortium. 2016. Limitations in activities of daily living in community-dwelling people aged 75 and over: a systematic literature review of risk and protective factors. *PloS one*, 11(10), e0165127.
- Vähä-Ypyä, H., Vasankari, T., Husu, P., Suni, J. & Sievänen, H. 2015. A universal, accurate intensity-based classification of different physical activities using raw data of accelerometer. *Clinical physiology and functional imaging*, 35(1), 64-70.
- Westerterp, K. R. & Meijer, E. P. 2001. Physical activity and parameters of aging: a physiological perspective. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(suppl_2), 7-12.
- Witard, O.C., McGlory, C., Hamilton, D.L. & Phillips, S.M., 2016. Growing older with health and vitality: a nexus of physical activity, exercise and nutrition. *Biogerontology*, 17(3), 529-546.
- World Health Organization. 2007. Global Report on Falls Prevention in Older Age. Viitattu 8.2.2017. http://www.who.int/ageing/publications/Falls_prevention7March.pdf
- World Health Organization. 2017. Physical activity. Päivitetty 2/2017. Viitattu 30.10.2017. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>
- Zubala, A., MacGillivray, S., Frost, H., Kroll, T., Skelton, D.A., Gavine, A., Gray, N.M., Toma, M. & Morris, J. 2017. Promotion of physical activity interventions for community dwelling older adults: A systematic review of reviews. *PloS one*, 12(7), p.e0180902.

Liite 1. PASSWORD-tutkimuksen sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Inclusion criteria	Exclusion criteria
Age 70 to 85	Severe chronic condition or medication affecting cognitive and/or physical function:
Community-dwelling	-cancer requiring treatment in the past year (except for basalioma, cancers that have been cured or carry an excellent prognosis)
Able to walk 500 m without assistance (cane is allowed)	-severe musculoskeletal (e.g. osteoarthritis, osteoporosis with fragility fracture) disease
Sedentary or at most moderately physically active (less than 150 min of walking/week and no regular attendance in resistance training)	-severe lung, renal or cardio-vascular disease, diabetes with insulin medication
MMSE \geq 24	-severe psychotic disorder, cognitive impairment or disease affecting cognition (e.g. Alzheimer's disease, dementia, abnormal CERAD score), -serious neurological disease or disorder (e.g. Parkinson's disease), stroke or cerebral hemorrhage with complications
Informed consent to participation	Underlying diseases likely to limit lifespan and/or intervention safety. Contraindication for physical exercise or walking tests based on ACSM ⁴¹
	Other medical, psychiatric, or behavioral factor that in the judgment of the PI and study physician may interfere with study participation or the ability to follow the intervention protocol
	Excessive and regular use of alcohol (more than 7 units per week for women and 14 for men)
	Difficulty in communication due to severe vision or hearing problems
	Unable or unwilling to give informed consent or accept randomization into either study group
	Another member of the household is a participant in PASSWORD

MMSE= Mini Mental State Examination Test; MCI=Mild Cognitive Impairment; ACSM=American College of Sports Medicine

Liite 2. PASSWORD-tutkimuksen liikuntaintervention kuvaus

Time, months	Programs/RM tests	Supervised resistance/balance exercise program	Supervised walking/balance exercise program	Home gymnastic program
1-2	6RM tests	Familiarization with equipment; RM for Leg press, Leg curl, Leg extension	150 min of aerobic exercise/week. Outdoors activities are encouraged throughout the intervention	
	Program 1 (adoption phase)	Warm-up with balance exercises; Resistance training at 50 % of 1RM, 2 x 20 reps (adoption phase)	Warm-up (walk at habitual speed and dynamic balance exercises while walking); 10-min continuous walk with RPE 13	Strength exercises for lower limb muscles; Postural balance exercise; Stretching exercises for major muscle groups
3-4	Program 2	Warm-up with balance exercises; <i>Power training:</i> Resistance training at 60 % 1RM, 2 x 15 reps, fast contraction speed	Warm-up (at habitual speed, dynamic balance exercises of increasing difficulty over time while walking); 10-15 min continuous walking with RPE 13	Strength exercises for lower limb muscles; Postural balance exercise; Stretching exercises for major muscle groups
5-6	Program 3	Warm-up with balance exercises; <i>Power training:</i> Resistance 50% 1RM, 3 x 5 reps (fast contractions) <i>Hypertrophy:</i> Resistance 70% 1RM, 2 x 10 reps (resistance is increased by 1-2 kg if predefined number of reps is exceeded)	Warm-up (as in programs 3-4); 15-20-min continuous walk with RPE 13	Strength exercises for lower limb muscles with <i>red TheraBand CLX</i> ; Postural balance exercise; Stretching exercises for major muscle groups
	6RM tests	Leg press, Leg curl, Leg extension Agility training for two weeks	1 month break during summertime	
7-8	Program 4	Warm-up with balance exercises; <i>Hypertrophy:</i> Resistance training at 70% 1RM, 3 x 10 reps (resistance is increased by 1-2 kg if predefined number of reps is exceeded)	Warm-up (as in programs 3-4) 20-min continuous walk with RPE 13	Strength exercises for lower limb muscles with <i>green/blue Thera Band CLX</i> ; Postural balance exercise; Stretching exercises for major muscle groups
9-10	Program 5	Warm-up with balance exercises; <i>Hypertrophy:</i> Resistance 80%, 1-2 x 10 reps (resistance is increased by 1-2 kg if predefined number of reps is exceeded) <i>Power:</i> Resistance 60%, 1-2 x 6-8 (fast contractions)	Warm-up (as in programs 3-4); 20-min continuous walk with RPE 13 or 20-min walk with <1 min intervals with RPE 15	Strength exercises for lower limb muscles with <i>blue TheraBand CLX</i> ; Postural balance exercise; Stretching exercises for major muscle groups
	6RM tests	Leg press, Leg curl, Leg extension		
11-12	Program 6	Warm-up with balance exercises; <i>Power:</i> Resistance 60%, 3 x 6 reps (fast contractions)	Warm-up (as in programs 3-4); 20-min walk with <1 min intervals with RPE 15	Strength exercises for lower limb muscles with <i>blue TheraBand CLX</i> ; Postural balance exercise; Stretching exercises for major muscle groups
		<i>Hypertrophy:</i> Resistance 80%, 2 x 10 reps (resistance is increased by 1-2 kg if predefined number of reps is exceeded)		

Liite 3. Sources of Risk of Bias (Furlan ym. 2009)

A 1. Was the method of randomization adequate? **Yes/No/Unsure**

B 2. Was the treatment allocation concealed? **Yes/No/Unsure**

C Was knowledge of the allocated interventions adequately prevented during the study?

3. Was the patient blinded to the intervention? **Yes/No/Unsure**

4. Was the care provider blinded to the intervention? **Yes/No/Unsure**

5. Was the outcome assessor blinded to the intervention? **Yes/No/Unsure**

D Were incomplete outcome data adequately addressed?

6. Was the drop-out rate described and acceptable? **Yes/No/Unsure**

7. Were all randomized participants analysed in the group to which they were allocated?

Yes/No/Unsure

E 8. Are reports of the study free of suggestion of selective outcome reporting?

Yes/No/Unsure

F Other sources of potential bias:

9. Were the groups similar at baseline regarding the most important prognostic indicators?

Yes/No/Unsure

10. Were co-interventions avoided or similar? **Yes/No/Unsure**

11. Was the compliance acceptable in all groups? **Yes/No/Unsure**

12. Was the timing of the outcome assessment similar in all groups? **Yes/No/Unsure**