

**KANSAINVÄLISEN FYYSISEN AKTIIVISUUDEN KYSELYN JA FITBIT ZIP-  
AKTIIVISUUSMITTARIN YHTENEVÄISYYS SEPELVALTIMOTAUTIKUNTOTUJEN  
FYYSISEN AKTIIVISUUDEN MITTAAMISESSA**

Anu Ravanne

Fysioterapian pro gradu -tutkielma  
Liikuntatieteellinen tiedekunta  
Jyväskylän yliopisto  
Kevät 2019

## TIIVISTELMÄ

Ravanne, A. 2019. IPAQ-kyselyn ja FitBit Zip-aktiivisuusmittarin yhteneväisyys sepelvaltimotautipotilaiden fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa. Terveystieteiden laitos, Jyväskylän yliopisto, Fysioterapian pro gradu -tutkielma, 45s., (3 liitettä).

Fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen on kehitetty useita valideja subjektiivisia ja objektiivisia menetelmiä, mutta ne sisältävät omat virhelähteensä. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää subjektiivisen (IPAQ-kysely, lyhyt versio) ja objektiivisen (Fitbit-Zip) mittarin mitaustulosten yhteneväisyyttä sepelvaltimotautikuntoutujien fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa sekä tutkia, miten yhteneväisiä tulokset ovat fyysisen aktiivisuuden eri intensiteetti-luokissa: raskas, keskiraskas sekä keskiraskas ja raskas- yhdistelmäluokka.

Tutkimus on osa laajempaa satunnaistettua ja kontrolloitua interventiotutkimusta, joka on toteutettu yhteistyössä Jyväskylän yliopiston sekä Kuntoutumis- ja liikuntasäätiö Peurungan kanssa. Tutkittavat (N=59) rekrytoitiin Peurungan laitospotilaiden tulevista sepelvaltimotautia sairastavista kuntoutujista. Heistä valtaosa (81,4%) oli työikäisiä miehiä ja tutkittavien keski-ikä oli 54.5 vuotta. Tutkittavien subjektiivinen arvio fyysisen aktiivisuuden määrästä viikkotasolla mitattiin IPAQ-kyselylomakkeella interventiojakson alussa (0kk), keskivaiheilla (6kk) ja lopussa (12kk). Objektiivinen fyysisen aktiivisuuden mittaaminen suoritettiin Fitbit Zip-aktiivisuusmittarilla, jota tutkittavat pitivät lantiolle kiinnitettyä viisi viikon mittaista mittausjaksoa. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan 0-6 kuukauden tuloksia. Aineiston analysoinnissa käytettiin tilastollisina menetelminä parittaisten otosten T-testiä, Spearmanin järjestyskorrelaatiokerrointa sekä luokansisäistä korrelaatiota (Intra-class correlation, ICC).

Tutkimustulosten mukaan IPAQ-kysely tuotti suurempia tuloksia kuin Fitbit Zip-mittari kaikissa kolmessa aktiivisuusluokassa. Keskiraskaan fyysisen aktiivisuuden kohdalla löydettiin heikkoja ja kohtalaisia tilastollisesti merkitseviä korrelaatioita ( $r=0.2-0.4$ ,  $p<0.05$ ). Parittaisten otosten t-testissä mittareiden antamat keskiarvotulokset erosivat tilastollisesti merkitsevästi ( $p<0.001-0.35$ ) kaikkien muiden paitsi raskaan fyysisen aktiivisuuden luokassa kolmen ( $t=0.815$ ,  $df=37$ ,  $p=0.420$ ) ja kuuden kuukauden ( $t=1.793$ ,  $df=34$ ,  $p=0.082$ ) tuloksissa sekä keskiraskaan ja raskaan fyysisen aktiivisuuden yhdistelmäluokan kolmen kuukauden tuloksissa ( $t=1.801$ ,  $df=36$ ,  $p=0.08$ ).

Yhteenvetona voidaan todeta, että tällä kohderyhmällä IPAQ-kyselyn tulokset olivat vain heikosti yhteydessä Fitbit-Zip mittarin objektiivisiin mitaustuloksiin. Tämä tulos on yhteneväinen aiemman tutkimustiedon kanssa. Tutkimuskäytössä olisi hyvä käyttää rinnakkain sekä subjektiivista että objektiivista mitausta fyysisen aktiivisuuden määrän ja intensiteetin selvittämisessä. Tulevaisuudessa olisi hyvä tutkia tarkemmin myös kevyen ja lyhytkestoisien fyysisen aktiivisuuden määrän mittaamista tällä vähän liikkuvalla kohderyhmällä.

Asiasanat: fyysinen aktiivisuus, sepelvaltimotauti, kiihtyvyyssmittari, IPAQ-kysely, validiteetti

## ABSTRACT

Ravanne, A.2019. The agreement with IPAQ and Fitbit Zip accelerometer results in measuring the physical activity of coronary artery disease patients. The Faculty of Sport and Health Sciences, University of Jyväskylä, Master's thesis of physiotherapy, 45pp..3 appendicies.

There are various valid subjective and objective methods for measuring physical activity, but they are not without sources of error. The purpose of study was to compare the results of subjective (International Physical Activity Questionnaire, IPAQ, short form) and objective (Fitbit-Zip) measurement of physical activity (PA) of those in coronary artery disease rehabilitation, and to study the agreement of the results in different levels of physical activity: moderate, vigorous and moderate to vigorous physical activity (MVPA).

The study is part of a randomized, controlled intervention study made in collaboration with the University of Jyväskylä and Peurunka Rehabilitation Center. The subjects (N=59) were recruited from coronary artery disease rehabilitation at Peurunka Rehabilitation Center. The majority (81.4%) were working-age men, and the average age of all subjects was 54.5 years. The subjective assessment of the subjects' weekly physical activity was obtained using an IPAQ questionnaire at the beginning, middle and end of the intervention period. The objective measure was made with Fitbit Zip accelerometer, worn on the waist by the subjects for five one-week periods. This study examines results from months 0-6. The statistical methods used for analyzing the data include paired sample t-tests, Spearman correlation coefficient and ICC (Intra-class correlation).

According to the results IPAQ (short form) overestimates PA in relation to accelerometry-derived data in all three levels of activity. Weak and moderate statistically significant correlation ( $r=0.2-0.4$ ,  $p<0.05$ ) was found in moderate physical activity level. The results obtained by paired sample t-tests showed statistically significant differences ( $p<0.001-0.35$ ) in all but vigorous physical activity (3 and 6 month results) and the three-month results of moderate to vigorous physical activity.

In conclusion, people were found to over-report PA in relation to the objective results given by the accelerometer. Therefore it is recommended that both subjective and objective methods be used for measuring physical activity in future studies. In addition, further studies are needed in measuring light and short physical activity in this group with low physical activity.

Key words: physical activity, coronary artery disease, accelerometer, self-report, validity

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	1
2	FYYSINEN AKTIIVISUUS .....	3
2.1	Sepelvaltimotauti ja fyysinen aktiivisuus .....	4
2.2	Terveysliikuntasuositus sepelvaltimotautipotilaille.....	5
2.3	Terveysliikuntasuosituksen toteutuminen sepelvaltimotautipotilailla.....	7
3	FYYSISEN AKTIIVISUUDEN MITTAAMISEN MENETELMÄT .....	8
3.1	Kyselyt .....	9
3.1.1	Kansainvälinen Fyysisen Aktiivisuuden kysely, IPAQ .....	9
3.2	Kiihtyvyyys- ja aktiivisuusmittarit .....	11
3.2.1	Fitbit Zip-aktiivisuusmittari .....	12
4	VALIDITEETTI FYYSISEN AKTIIVISUUDEN MITTAAMISESSA .....	15
5	TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	17
6	TUTKIMUSMENETELMÄT .....	18
6.1	Tutkimuksen kohdejoukko ja tutkimuksen kulku.....	18
6.2	Mittausmenetelmät.....	20
6.3	Tutkimuksen eettisyys .....	21
6.4	Aineiston käsittely ja tilastolliset analyysit .....	21
7	TULOKSET .....	25
7.1	IPAQ-kyselyn ja FitbitZip-mittarin tulosten yhteneväisyys eri aktiivisuusluokissa.....	26
8	POHDINTA .....	30
9	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	38
	LÄHTEET .....	39
	LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Fyysisen aktiivisuuden terveyttä edistävät ja ylläpitävät hyödyt tunnetaan hyvin (U.S Department of Health and Human Services 1996; Foster ym. 2013; WHO 2015). Liian vähäinen fyysinen aktiivisuus on kuitenkin maailmanlaajuinen haaste ja yksi neljästä merkittävimmästä kuolleisuutta lisäävästä riskitekijästä (WHO 2009). Liikkumattomuutta pidetäänkin yhtenä 2000-luvun merkittävimmistä terveysongelmista ja liikkumisen lisäämistä yhtenä keskeisimmistä keinoista parantaa väestön terveyttä. (Husu ym. 2014; Steene-Johannessen ym. 2016). Terveysliikuntasuositusten mukaan aikuisen tulisi liikkua viikon aikana vähintään 150 minuuttia kohtuullisella kuormituksella tai 75 minuuttia rasittavasti (U.S Department of Health and Human Services, 2008).

Noin kolmannes maailman väestöstä liikkuu terveytensä kannalta liian vähän (Hallal ym. 2012). Se on ongelma erityisesti sydäntuntoutujilla, sillä vain noin puolet sydäntuntoutuksen läpikäyneistä henkilöistä liikkuu terveytensä kannalta riittävästi (Guiraud ym. 2012), vaikka liikunnan tuomat hyödyt sydänsairauksien ja muiden kroonisten sairauksien ehkäisyssä ja hoidossa on todettu useissa järjestelmällisissä katsauksissa ja meta-analyyseissa (Taylor ym. 2004; Foster ym. 2013; Swift ym. 2013).

Kansanterveydellisestä näkökulmasta on tärkeää saada luotettavaa tietoa siitä, kuinka suuri osa väestöstä liikkuu terveytensä kannalta riittävästi (Vanhees 2005; Steene-Johannessen ym. 2016) sekä pystyä arviomaan erilaisten liikuntainterventioiden vaikuttavuutta eri kohderyhmillä (Lewis ym. 2018). Fyysisen aktiivisuuden arviointiin onkin kehitetty useita erilaisia mittaamenetelmiä, jotka voidaan jaotella subjektiivisiin ja objektiivisiin mittareihin (Vanhees 2005; Strath ym. 2013). Subjektiivisia eli omaan arviointiin perustuvia mittareita ovat kyselyt, liikuntapäiväkirjat ja haastattelut (Aittasalo ym. 2010). Objektiivisiin menetelmiin kuuluu erilaisilla laitteilla suoritettu fyysisen aktiivisuuden mittaus tai suora havainnointi (Vanhees 2005) ja yleisimmät objektiiviset mittarit ovat kiihtyvyyys-, askel- ja sykemittarit (Aittasalo ym. 2010; Strath ym. 2013). Molemmissa mittaamenetelmissä on sekä etunsa että haasteensa

(Steene-Johannessen ym. 2016) ja ne mittaavat fyysistä aktiivisuutta hieman eri aspekteista (Ham 2007).

Erityisesti erilaisten kyselyiden käyttö väestömittauksissa on yleistä, mutta ne eivät kerro koko totuutta väestön fyysisestä aktiivisuudesta (Hagstromer ym. 2010; Van Poppel ym. 2010). Aiemmissa tutkimuksissa subjektiivisten mittareiden on todettu korreloivan objektiivisiin mittareihin keskimäärin heikosti tai kohtalaisesti ja itseraportoidut arviot fyysisestä aktiivisuudesta ovat suurempia kuin objektiivisella mittarilla saadut tulokset (Craig ym. 2003; Prince ym. 2008; Hagstromer ym. 2010; Lee ym. 2011; Steene-Johannessen ym. 2016). Vaikka subjektiiviset mittarit voivat yliarvioida liikunnan määrää, voidaan niistä saada tärkeää tietoa mm. fyysisen aktiivisuuden muodoista sekä liikkumiseen liittyvistä asenteista ja merkityksistä (Steene-Johannessen ym. 2016). Tutkimuskäytössä olisikin hyvä käyttää subjektiivisia ja objektiivisiä menetelmiä rinnakkain fyysisen aktiivisuuden määrittämisessä (Hallal ym. 2012; Husu ym. 2014; Steene-Johannessen ym. 2016).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää subjektiivisen (IPAQ-kysely) ja objektiivisen (Fitbit Zip) mittarin mittaustulosten yhteneväisyyttä sepelvaltimotautikuntoutujien päivittäisen fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa sekä vertailla miten yhteneväisiä tulokset ovat fyysisen aktiivisuuden eri intensiteetti luokissa. Tutkimus on osa laajempaa interventiotutkimusta, joka on toteutettu yhteistyössä Jyväskylän yliopiston sekä Kuntoutumis- ja liikuntasäätiö Peurungan kanssa.

## 2 FYYSINEN AKTIIVISUUS

Fyysisellä aktiivisuudella tarkoitetaan kaikkea tahdonalaisten lihasten avulla tuotettua ja energiankulutusta lisäävää liikettä (Caspersen ym. 1985; Vuori 2005; Strath ym. 2013). Sen vastakohta on fyysinen inaktiivisuus, jolla tarkoitetaan niin vähäistä fyysistä aktiivisuutta, ettei se pysty stimuloimaan elimistön rakenteita ja toimintoja riittävästi säilyttääkseen rakenteet niiden normaaleja tehtäviä vastaavina (Caspersen ym. 1985). Liian vähäinen fyysinen aktiivisuus aiheuttaaakin terveyteen ja toimintakykyyn epäedullisia muutoksia lähes kaikissa elimissä ja elinjärjestelmissä. (Vuori 2005.)

Fyysiseen aktiivisuuteen kuuluvat vapaa-ajan askareet, työ sekä liikunta (Caspersen ym. 1985). Vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus kuvaa laajasti kaikkea sitä toimintaa, johon ihminen osallistuu vapaa-ajallaan (Caspersen ym. 1985; Howley 2001). Liikunta on puolestaan suunniteltua, toistuvaa ja strukturoitua toimintaa, jonka välillinen tai lopullinen tavoite on ylläpitää tai parantaa fyysistä kuntoa (Caspersen ym. 1985; Howley 2001).

Fyysistä aktiivisuutta voidaan kuvata intensiteetin, keston, frekvenssin tai tyyppin mukaan (Caspersen ym. 1985) ja sen taso voidaan ilmaista esimerkiksi kokonaisenergiankulutuksena, liikkumiseen käytettyinä minuutteina tai terveystieteiden suositusten toteutumisenä (Foster ym. 2013). Intensiteetti jaotellaan usein kevyeen, kohtuukuormitteiseen ja raskaaseen fyysiseen aktiivisuuteen (Caspersen ym. 1985).

Yleinen tapa kuvata fyysisen aktiivisuuden rasittavuutta on lepoaineenvaihdunnan kerrannainen eli MET-arvo (metabolic equivalent). Yksi MET vastaa lepoaineenvaihdunnan aiheuttamaa hapenkulutusta rauhallisesti paikallaan istuessa. (Jetté ym. 1990). Yleisesti käytetyt MET- arvot kevyelle fyysiselle aktiivisuudelle ovat 1.6 - 2.9, kohtuukuormitteiselle 3.0-5.9 ja raskaalle vähintään 6.0 (Ainsworth ym. 2015).

## 2.1 Sepelvaltimotauti ja fyysinen aktiivisuus

Sepelvaltimotauti on yleisin sydän- ja verisuonisairaus kohonneen verenpaineen, sydämen vajaatoiminnan sekä aivoverenkierronhäiriöiden lisäksi (Suomen Sydänliitto 2012). Tauti johtuu sydänlihaksen hapensaannista vastaavien valtimoiden ahtautumisesta, mikä voi aiheuttaa rasisrintakipua tai johtaa sydäninfarktiin (Jolliffe ym. 2001). Se on edelleen suurin kuolinsyy Suomessa, vaikka kuolleisuus on vähentynyt 70-luvun alun luvuista (Julkunen 2012).

Liikunnalla on todettu olevan tärkeä merkitys sepelvaltimotaudin hoidossa ja ennaltaehkäisyssä (Jolliffe ym. 2001; Julkunen 2012). Liikuntaan perustuvan sydänkuntoutuksen on todettu vähentävän sekä kokonais- että sydänkuolleisuutta (Jolliffe ym. 2001; Taylor ym. 2004). Lisäksi liikuntaa sisältävien sydänkuntoutusohjelmien on todettu auttavan ylläpitämään terveellisiä elintapoja, parantavat elämänlaatua (Heran ym. 2010; Piepoli ym. 2010) sekä vähentävät sairaalahoidon tarvetta sekä terveydenhuollon kustannuksia (Hautala ym. 2011).

Liikunnan Käypä hoito-suosituksen (2012) mukaan erityisesti kestävyystyypin liikuntaan perustuvan sydänkuntoutuksen on todettu parantavan sydän- ja verenkiertoelimistön suorituskykyä, fyysistä toimintakykyä sekä mahdollisesti vähentävän uusien sepelvaltimotautitapahutumien riskiä. Lisäksi kestävyysharjoittelu nopeuttaa sydäninfarktin ja sydäntoimenpiteiden jälkeistä fyysisen toimintakyvyn palautumista (Liikunta 2012). On olemassa vahvaa näyttöä siitä, että fyysisen aktiivisuuden tason sekä sydänkuolleisuuden ja sepelvaltimotautiin sairastumisen välillä on käänteisesti verrannollinen suhde (Swift ym. 2013). Meta-analyysissä, jossa oli mukana 48 tutkimusta ja 8 940 potilasta, monialainen liikuntaa, psykososiaalisia ja opeuksellisia interventioita sisältänyt kuntoutus vähensi sepelvaltimotautipotilaiden kokonaiskuolleisuutta 20 prosenttia ja sydänperäisiä kuolemia 26 prosenttia tavanomaiseen hoitoon verrattuna (Taylor ym. 2004). Säännöllinen fyysinen aktiivisuus, liikuntaharjoittelu sekä hengitys- ja verenkiertoelimistön hyvä kunto ovat tärkeässä asemassa sekä primaari- että sekundaaripreventiossa (Swift ym. 2013).



## 2.2 Terveysliikuntasuositus sepelvaltimotautipotilaille

Useat asiantuntijatahot kuten Yhdysvaltain terveysvirasto sekä Maailman terveysjärjestö WHO ovat julkaisseet tutkimusnäyttöön pohjautuvat terveysliikuntasuositukset. Niiden mukaan aikuisväestön (18-64-vuotiaiden) tulisi liikkua viikon aikana 150 minuuttia vähintään kohtuullisella kuormituksella tai 75 minuuttia raskaasti. Liikkua tulisi ainakin kolmena päivänä viikossa ja liikkumisen pitäisi kestää vähintään kymmenen minuuttia kerrallaan (U.S Department of Health and Human Services, 2008; WHO 2010).

Kohtuukuormitteisella tai keskiraskaalla liikunnalla tarkoitetaan reippaaseen kävelyyn verrattavissa olevaa intensiteettiä, jossa syke nousee selkeästi lepotasosta (3-5.9 MET). Raskaaksi liikunnaksi puolestaan lasketaan hölkkäämistä vastaavan liikunnan intensiteetti, joka aiheuttaa huomattavaa sykkeen nousua sekä hengästymistä ( $\geq 6$  MET) (U.S Department of Health and Human Services, 2008). Kohtuukuormitteista ja raskasta liikuntaa voi myös yhdistää. Lisäksi lihasvoimaa tulisi harjoittaa ainakin kahtena päivänä viikossa (U.S Department of Health and Human Services, 2008; WHO 2010). UKK-instituutti (2009) on laatinut suomalaisille terveysliikuntasuositusten malliksi Liikuntapiirakan, jolla voidaan havainnollistaa virallisia terveysliikuntasuosituksia. Liikuntapiirakka kertoo viikoittaisen kestävyysliikunnan vähimmäismäärän ja esittää erilaisia suosituksia täyttäviä fyysisen aktiivisuuden muotoja hyötyliikunnasta erilaisiin kuntoliikuntalajeihin. (UKK 2009).

Nämä terveysliikuntasuositukset soveltuvat myös stabiilia sepelvaltimotautia sairastaville, sydäninfarktista toipuville tai potilaille, joille on tehty pallolaajennus tai ohitusleikkaus (Perk ym. 2012). Sepelvaltimopotilaiden liikunnallinen kuntoutus onkin melko yhteneväinen yleisen terveysliikuntasuosituksen kanssa, mutta erityisen tärkeää on löytää sopiva tasapaino tehon ja turvallisuuden välillä (Liikunta 2016).

Sepelvaltimopotilaan liikunnallinen kuntoutus on jaettu fyysiseen aktiivisuuteen (arki- ja hyötyliikunta), kestävyysliikuntaan sekä lihasvoimaharjoitteluun (kuva 1). Sepelvaltimotautia sairastavalle suositellaan vähintään kohtuullisesti kuormittavaa fyysistä aktiivisuutta kuten

reipasta kävelyä, kotitalous- tai puutarhatöitä vähintään 30-60 minuuttia kerralla, 3-4 kertaa viikossa tai mielellään päivittäin. Kestävyysliikuntaa suositellaan samoin 3-4 kertaa viikossa vähintään puoli tuntia päivässä. Viikoittaisen kestävyysliikunnan määrän tulisi olla vähintään 2,5 tuntia, mielellään kuitenkin 3-4 tuntia. Lisäksi lihasvoimaharjoittelua suositellaan tehtävän kahtena tai kolmena päivänä viikossa ja harjoitusten tulisi sisältää 8-10 suuriin lihasryhmiin kohdistuvaa liikettä, joita toistetaan 10-15 kertaa ja sarjoja tehdään 1-3. (Liikunta Käypä hoitosuositus 2016; Sepelvaltimotautipotilaan liikunnallinen kuntoutus 2016.)

<p style="text-align: center;"><b><u>Fyysinen aktiivisuus</u></b></p> <p style="text-align: center;">Hyöty- ja arkiliikuntaa 30 – 60 min kerrallaan Mielellään päivittäin, vähintään 3 – 4 kertaa viikossa</p>
<p style="text-align: center;"><b><u>Kestävyysliikunta</u></b></p> <p style="text-align: center;">Kohtuukuormitteista (RPE 10/20 – 16/20) 20 – 60 min kerrallaan Mielellään päivittäin, vähintään 3 – 5 kertaa viikossa</p>
<p style="text-align: center;"><b><u>Lihaskuntoharjoittelu</u></b></p> <p style="text-align: center;">Kohtuukuormitteista (RPE 10/20 – 16/20) 8 – 10 suurimpia lihasryhmiä kuormittavaa liikettä 2 – 3 kertaa viikossa</p>

KUVA 1. Sepelvaltimotautipotilaan liikunnallisen kuntoutuksen suositus (Sepelvaltimotautipotilaan liikunnallinen kuntoutus 2016).

Sydänpotilaiden kohdalla on tärkeä kiinnittää huomiota siihen, että tasapaino säilyy liikunnan turvallisuuden ja tehokkuuden välillä (Hautala 2012). Kohtalaisen tai suuren riskin potilaiden kohdalla liikunnan kuormitus ja määrä onkin syytä määritellä yksilöllisesti (Perk ym. 2012). Potilaalle tehdään tarvittaessa kliininen kuormituskoe ennen kuntoutuksen aloitusta ja kokeesta saatua tietoa voidaan hyödyntää liikunnallisen kuntoutuksen suunnittelussa (Hautala 2012; Achttien ym. 2013). Hautala (2012) esittää, että fyysisen toimintakyvyn arviointi voidaan tehdä suhteellisen pian sydäntapahtuman jälkeen, mutta siinä on huomioitava turvallisuustekijät, raskausoireet sekä tuki- ja liikuntaelimestön kunto. Lisäksi testaja tulisi olla

riittävä koulutus sekä käytännön osaamista liikunnallisesta kuntoutuksessa. Myös teknologiaa voidaan hyödyntää fyysisen toimintakyvyn arvioinnissa (Hautala 2012).

### **2.3 Terveysliikuntasuosituksen toteutuminen sepelvaltimotautipotilailla**

On arvioitu, että noin 31 prosenttia aikuisväestöstä ei liiku terveytensä kannalta riittävästi eli heidän fyysisen aktiivisuutensa määrä jää alle terveyssuositusten (Hallal ym. 2012). Liian vähäinen liikkuminen ja paikallaan oleminen on ongelma erityisesti sydänkuntoutujilla, sillä vain noin puolet sydänkuntoutuksen läpikäyneistä henkilöistä noudattaa terveysliikuntasuosituksia (Guiraud ym. 2012) ja vain noin 15-50 prosenttia sydänkuntoutujista harrastaa liikuntaa yli puolen vuoden kuluttua sydäntoimenpiteestä (Barnason ym. 2009).

Kaikkein vähiten liikkuvien kohdalla tarvittaisiin myös keinoja kevyen ja lyhytkestoisen fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi sekä yhtäjaksoisen liikkumattomuuden vähentämiseen vaikka niillä ei saavutettaisikaan terveysliikuntasuosituksia, sillä kaikkia liikkumattomuuden tuomia terveyshaittoja ei voida kumota pelkästään lisäämällä raskaan ja kohtuukuormitteisen aktiivisuuden määrää (Husu ym. 2014). Terveiden kannalta oleellisinta on välttää täydellistä fyysistä passiivisuutta (Fogelholm ym. 2005). Tulevaisuudessa olisikin tärkeää tutkia myös kevyen ja kymmentä minuuttia lyhemmissä pätkissä toistuvan aktiivisuuden merkitystä terveyden eri osoittimiin (Husu ym. 2014).

### 3 FYYSISEN AKTIIVISUUDEN MITTAAMISEN MENETELMÄT

Fyysisen aktiivisuuden arviointiin on kehitetty suuri määrä erilaisia mittaamenetelmiä ja ne voidaan jaotella subjektiivisiin ja objektiivisiin menetelmiin (Vanhees 2005; Strath ym. 2013; Barnaba 2017). Yleisimpiä subjektiivisia eli omaan arviointiin perustuvia menetelmiä ovat kyselyt, liikuntapäiväkirjat ja haastattelut (Aittasalo ym. 2010). Yleisimmät objektiiviset fyysisen aktiivisuuden arviointimenetelmät ovat askelmittarit, kiihtyvyyssmittarit sekä sykemittarit (Strath ym. 2013). Tarkimmat objektiiviset fyysisen aktiivisuuden arviointimenetelmät ovat kaksoismerkitty vesi sekä suora- ja epäsuora kalorimetria (Vanhees ym. 2005). Niitä hyödynnetään mm. kriteerimittareina muiden fyysisen aktiivisuuden mittaamenetelmien validoinnissa ja niitä on pidetty myös kultaisena standardina energiankulutuksen mittaamisessa (Strath ym. 2013). Käytön haasteena on kuitenkin näiden menetelmien kallis hinta sekä vaadittavan laitteiston hankinta (Vanhees ym. 2005).

Sekä objektiivisissa että subjektiivisissa mittaamenetelmissä on sekä etunsa että haasteensa (Steene-Johannessen 2016). Ne myös mittaavat fyysistä aktiivisuutta hieman eri näkökulmasta, mikä hankaloittaa niiden tulosten vertailua (Ham ym. 2007). Toisaalta on myös ehdotettu, että ne voivat myös täydentää toistensa puutteita ja heikkouksia (Haskell 2012). Tutkimuskäytössä tulisikin siksi käyttää rinnakkain sekä subjektiivista että objektiivista menetelmää fyysisen aktiivisuuden määrittämiseksi (Steene-Johannessen 2016).

Fyysisen aktiivisuuden mittaaminen luotettavasti on tärkeää, jotta sen vaikutuksia terveyteen ja hyvinvointiin olisi mahdollista selvittää (Barnaba ym. 2017). Kansanterveydellisestä näkökulmasta on tärkeää saada tietoa siitä, kuinka suuri osa väestöstä liikkuu terveytensä kannalta riittävästi (Husu ym. 2014). Mittaustietoa tarvitaan myös erilaisten liikuntainterventioiden vaikutusten arvioinnissa eri kohderyhmillä (Lewis ym. 2018).

### 3.1 Kyselyt

Vaikka fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen on olemassa lukuisia eri vaihtoehtoja, on erilaisien kyselyiden käyttö yhä yleisin arviointimenetelmä. (Strath ym. 2013; Steene-Johannessen ym. 2016). Tämä johtuu niiden edullisuudesta sekä käsittelyn helppoudesta verrattuna moneen muuhun eri tutkimusmenetelmään, joten niiden avulla voi hyvin tehdä mittauksia isommillekin populaatioille (Strath ym. 2013). Fyysisen aktiivisuuden kyselyille ei ole luotu yleistä standardia ja niitä on olemassa suuri määrä erilaisiin tarkoituksiin (van Poppel ym. 2010). Itseraportointimenetelmillä kerätyn tiedon analysoinnille ja luokittelulle ei ole myöskään vielä olemassa yhtä yhtenäistä tapaa, mikä vaikeuttaa erilaisista tutkimuksista saadun tiedon vertailua (IPAQ, International physical activity questionnaire 2005).

Helmerhorstin ym. (2012) systemaattisen katsauksen mukaan vain harvat käytössä olevista liikuntakyselyistä ovat sekä validiteetiltaan että reliabiliteetiltaan luotettavia. Erityisesti liikuntakyselyiden validiteetissa on puutteita, reliabiliteetin ollessa useammin hyväksyttävällä tasolla (Helmerhorst ym. 2012; Karjalainen ym. 2012). Virhelähteiden aiheuttajana saattaa olla se, että tutkittavat muistavat tai tulkitsevat fyysistä aktiivisuutta koskevat kysymykset virheellisesti tai heidän on haastavaa jälkikäteen arvioida fyysiseen aktiivisuuteen käyttämänsä aikaa tai aktiivisuuden intensiteettiä (Shephard 2003). Useimmiten fyysisen aktiivisuuden taso ja intensiteetti yliarvioidaan (Karjalainen ym. 2012). Kyselyiden on todettu tunnistavan puutteellisesti matalatehoista fyysistä aktiivisuutta, vaikka ne keräävätkin kattavammin tietoa raskaamman intensiteetin aktiivisuudesta (Van Poppel ym. 2010; Strath ym. 2013). Vaikka itsearviointikyselyt usein antavat liian positiivisen kuvan fyysisen aktiivisuuden määrästä, voidaan kyselyiden avulla saada tärkeää tietoa liikkumiseen liittyvistä asenteista ja merkityksistä sekä fyysisen aktiivisuuden muodoista. (Steene-Johannessen ym. 2016).

#### 3.1.1 Kansainvälinen Fyysisen Aktiivisuuden kysely, IPAQ

Kansainvälinen Fyysisen Aktiivisuuden kysely, IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) on maailmanlaajuisesti tutkimuksissa käytetty itsearviointimenetelmä, joka mahdol-

listaa yhtenäisen tulosten vertailun eri maiden kesken. IPAQ-kyselystä on tehty lyhyt ja pitkä versio. (Craig ym. 2003). IPAQ-kyselyllä arvioidaan fyysistä aktiivisuutta ja se huomioi myös vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden, kotitaloustyöt, töihin liittyvän fyysisen aktiivisuuden sekä siirtymiset. IPAQ-kyselyn lyhyessä versiossa aktiivisuutta arvioidaan kolmella tasolla: kuormittava fyysinen aktiivisuus, kohtuullisesti kuormittava fyysinen aktiivisuus sekä kävelyyn käytetty aika. Se on todettu validiksi menetelmäksi fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa väestötutkimuksissa (Craig ym. 2003; Hagströmer ym.; 2006; Deng ym. 2008).

Craig (2003) ym. tutkivat kansainvälisen fyysisen aktiivisuuden IPAQ-kyselylomakkeen lyhyen ja pitkän version valideettia ja reliabiliteettiä kiihtyvyyssanturin avulla kahdessatoista eri maassa. Tässä tutkimuksessa IPAQ todettiin validiksi menetelmäksi fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen 18-65-vuotiailla ja myös sen reliabiliteetti oli hyväksyttävällä tasolla (Craig ym. 2003). Lisäksi IPAQ:in valideetti on todettu hyväksi eri populaatioilla kuten ikääntyneillä, eri sukupuolilla sekä eri kielialueilla (Wanner ym. 2016; Lewis ym. 2017).

Lee ym. (2011) vertailivat järjestelmällisessä katsauksessa 23 tutkimusta, joissa oli tutkittu IPAQ-kyselyn lyhyen version valideettia. Tässä katsauksessa todettiin, että IPAQ-kyselyn lyhyt versio yliarvioi todellista fyysistä aktiivisuutta (36-173%) ja vain yhdessä tutkimuksessa se aliarvioi fyysisen aktiivisuuden. Lisäksi IPAQ-kyselyllä mitattu kokonaisaktiivisuus korreloi heikosti objektiivisten mittareiden kanssa ( $r= 0.09-0.39$ ). Raskaan ja keskiraskaan liikku-  
misen ja kävelyn kohdalla ero oli vielä suurempi. (Lee ym. 2011). Myös IPAQ:in pitkän versioon (IPAQ-long form) liittyvissä tutkimuksissa (Hagstromer ym. 2010, Barnaba ym. 2017; Lewis ym. 2018) tulokset ovat samansuuntaiset. Sekä Hagstromerin ym. (2010) että Lewisin ym. (2018) tutkimuksessa IPAQ:n ja Actigraph-kiihtyvyyssmittarin välinen korrelaatio vaihteli heikosta keskinkertaiseen. IPAQ yliarvioi tuloksia etenkin raskaan fyysisen aktiivisuuden sekä istumiseen käytetyn ajan kohdalla (Hagströmer ym. 2010; Barnaba ym. 2017; Lewis ym. 2018)

### 3.2 Kiihtyvyyss- ja aktiivisuusmittarit

Kiihtyvyyssmittarit ovat olleet pitkään yleinen tutkimuskäytössä oleva mittausten menetelmä fyysisen aktiivisuuden arvioinnissa askelmittareiden rinnalla (Ferguson 2015). Niiden avulla voidaan mitata liikkumisen aiheuttamia kiihtyvyyksiä eri tasoissa ja suunnissa (Warren ym. 2010). Laitteissa on ohjelmoituna erilaisia algoritmeja, joiden avulla mitatut sykäykset käsitellään esimerkiksi energiankulutuksen muotoon (Vuori 2015). Kiihtyvyyssmittareiden avulla voidaan saada tietoa fyysisen aktiivisuuden intensiteetistä, kestosta ja useudesta sekä arvioida energiankulutusta (Warren ym. 2010). Mittauksia voidaan tehdä myös melko pitkältä ajalta (Ainsworth ym. 2015). Butten ym. (2012) mukaan ne pystyvät myös erottelemaan joitain aktiivisuustyyppisiä kuten makaaminen, istuminen, kävely tai juokseminen Toisaalta ne eivät anna tietoa harjoitteluympäristöstä tai kontekstista (Butte ym. 2012.) Lisäksi useissa laitteissa tarkkuus kevyen liikunnan mittaamisessa on heikko (Ainsworth 2015).

Kiihtyvyyssmittareiden puutteena on se, etteivät ne pysty havaitsemaan suurta joukkoa aktiiviteetteja kuten lihaskuntoharjoittelua ja pyöräilyä (Fogelholm ym. 2005; Ainsworth 2015). Ne mittaavat sen kehon osan liikettä, johon ne on kiinnitetty ja tällöin esimerkiksi vyötärölle sijoitettu kiihtyvyyssmittari ei välttämättä tavoita ylävartalon liikkeitä. (Warren ym. 2010). Evensonin ym. (2015) systemaattisessa katsauksessa todetaan lantiolle kiinnitettävien mittareiden olevan tarkempia askelmäärän mittaamisessa kuin muualle kehoon kiinnitettävät mittarit. Kuitenkin hitaammin liikkuvien henkilöiden, kuten ikääntyneiden kohdalla, suositellaan mittarin kiinnittämistä lantion sijaan kaulukseen, taskuun tai rintaliiviin (Evenson ym. 2015).

Vuoren (2015) mukaan eri valmistajien tekemät kiihtyvyyssmittarit eroavat tarkkuudeltaan ja pätevyydeltään niiden keräämän tiedon edelleen käsittelyssä tarvittavien algoritmien erojen takia. Siksi tulosten tallennukseen ja käsittelyyn tarvitaan asianmukaiset sovellukset sekä riittävä asiantuntemus tiedon keräämisestä sekä analysoinnista (Vuori 2015). Perinteisten tutkimuskäytössä olleiden kiihtyvyyssmittareiden rinnalle on viime vuosina kehitetty uusia kuluttajaystävällisempiä aktiivisuusmittareita (Ferguson ym. 2015). Ne ovat pienikokoisia yleensä

ranteessa tai vyötäröllä pidettäviä laitteita, jotka sisältävät kiihtyvyyssanturin. Aktiivisuusmittarin anturi voi mitata joko lineaarista kiihtyvyyttä tai kulmakiihtyvyyttä. (Vuori 2015). Näiden mittareiden keräämä data on helpommin käytettävissä kuin perinteisissä tutkimuskäytössä olevissa kiihtyvyyssmittareissa (Ferguson ym. 2015).

### 3.2.1 Fitbit Zip-aktiivisuusmittari

Fitbit Company on tuonut markkinoille useita eri aktiivisuusmittareita ja on yksi markkinajohtajista aktiivisuusmittareiden valmistuksessa (Ferguson ym. 2015). Fitbit companyn internetsivujen (Fitbit 2018) mukaan Fitzip Zip-aktiivisuusmittari on ollut markkinoilla vuodesta 2012. Mittari on pisananmuotoinen, kooltaan 28x35.5x9,65mm ja painaa 8 grammaa (kuva 2). Se voidaan kiinnittää esimerkiksi vaatteeseen tai vyöhön kiinnitysklipsin avulla. Laite mittaa askeleita, energiankulutusta (kcal), MET-arvoa (Metabolic equivalent) sekä kuljettua matkaa. Mittari kerää tietoja kolmiakselisen kiihtyvyyssanturin avulla. Laite laskee MET-arvojen perusteella käyttäjälle aktiivisuusminuutteja, jotka se luokittelee kolmeen eri luokkaan: kevyt (lightly active), keskiraskas (fairly active) ja raskas (very active) (Fitbit 2018). Fitbit Company ei ole julkaissut tarkkoja algoritmeja, joita laite käyttää fyysisen aktiivisuuden tason ja energiankulutuksen arviointiin, joten ei voida tarkasti tietää, millä MET-arvolla ja millä perusteella mittari luokittelee fyysisen aktiivisuuden intensiteetit omiin luokkiinsa (Ferguson ym. 2015; Brewer ym. 2017). Mittarin keräämät tiedot voidaan siirtää tietokoneen tai älypuhelimien kautta Fitbitin sovellukseen, josta voi seurata omia tavoitteita ja edistymistä (Fitbit 2018).



KUVA 2. Fitbit Zip-mittari (Fitbit 2018).



Aktiivisuusmittareiden validiteettiin liittyen on viime vuosina julkaistu useita tutkimuksia, joissa niitä on useimmiten verrattu kiihtyvyyss- tai askelmittareihin (Sasaki ym. 2012; Tully ym. 2014, Evenson ym. 2015). Useimmiten Fitbit Zip-mittaria on verrattu Actigraph GT3X-kiihtyvyyssmittariin, joka on useimmin tutkimuksissa käytetty kiihtyvyyssmittari (Rothney ym. 2008). Evenson ym. (2015) tarkastelivat katsauksessaan 22 aktiivisuusmittareiden validiteettia tai reliabiliteettia koskevaa tutkimusta vuosilta 2012-2015. Mitattavia muuttujia olivat askelmäärä, etäisyys, fyysisen aktiivisuuden intensiteetti, energiankulutus sekä uni. Yleisesti mittaustulokset olivat tarkimpia mitattujen askelmäärien suhteen sekä muutamassa tutkimuksessa myös etäisyyden sekä fyysisen aktiivisuuden intensiteetin mittaamisen suhteen. Energiankulutukseen ja uneen liittyvät mittaustulokset olivat validiteetiltaan heikoimpia. Mittaustulosten validiteetissa oli ristiriitaisuuksia eri mittarimerkkien kesken (Evenson ym. 2015). Kyseisessä katsauksessa oli mukana kaksi fyysisen aktiivisuuden intensiteetin mittaamisen liittyvää tutkimusta, joissa Fitbit Zip oli mukana: Tully ym. (2014) tutkimuksessa (n=42) Fitbit Zip korreloi vahvasti päivittäisten askelten suhteen Yamax-askelmittarin ( $r=0.9$ ,  $p<.001$ ) sekä Actigraph-kiihtyvyyssmittarin kanssa ( $r=0.9$ ,  $p<.001$ ). Myös keskiraskaan ja raskaan liikunnan (MVPA) kohdalla Actigraph-kiihtyvyyssmittarin ja Fitbit Zipin tulosten välillä oli vahva ja tilastollisesti merkitsevä korrelaatio ( $r= 0.86$ ,  $p<.001$ ). Kyseisessä tutkimuksessa Fitbit Zip todettiin validiksi menetelmäksi vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa. Toisaalta Fitbit Zip rekisteröi askelia enemmän kuin kiihtyvyyssanturi (ActiGraph GT3X). (Evenson ym. 2015).

Myös Fergusonin ym. (2015) tutkimuksessa (n=21) Fitbit korreloi vahvasti askelmittarin ( $r= 0.99$ ) sekä kiihtyvyyssmittarin ( $r=0.88$ ) kanssa raskaan ja keskiraskaan fyysisen aktiivisuuden (MVPA) minuuttien suhteen. Tutkijat totesivatkin, että Fitbit Zip oli Fitzip Onen rinnalla yksi tutkimuksen tarkimmista mittareista ja myös sen hyödyntämistä tutkimuskäyttöön suositeltiin (Ferguson ym. 2015). Toisaalta Sasaki ym. (2015) tutkimuksessa Fitbit Zipin todettiin aliarvioivan energiankulutusta verrattuna verrokkina käytettyyn kiihtyvyyssmittariin.

Brewerin ym. (2017) tutkimuksessa Fitbit Zipin ja Actigraphin GT3X-kiihtyvyyssmittarin välillä löydettiin tilastollisesti merkitsevä korrelaatio vähintään keskiraskaan fyysisen aktiivi-

suuden mittaamisessa ( $r=0.695$ ,  $p>0.001$ .) Samassa tutkimuksessa Fitbit Zipin ja IPAQ-kyselyn antamista tuloksissa ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteneväisyyttä ( $r=0.157$ ,  $p=0.277$ ) ja kyseissä tutkimuksissa IPAQ liioitteli raskaan ja keskiraskaan fyysisen aktiivisuuden määrää 181 minuuttia viikossa (77%) verrattuna Fitbit-mittariin. Tutkijat korostivat, että Fitbit Zip ja Actigraph korreloivat keskenään tilastollisesti merkitsevästi fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa vain yli seitsemän päivää kestävässä mittauksissa. Yhden päivän mittauksissa korrelaatiot olivat heikompia (Brewer ym. 2017). Myös Barreira ym. (2015) suosittelevat, että objektiivinen fyysisen aktiivisuuden mittaus tehtäisiin vähintään seitsemän päivän ajalta, jotta mittaus olisi luotettava ja ottaisi samalla huomioon tutkittavilla eri päivinä esiintyvät fyysisen aktiivisuuden vaihtelut (Barreira ym. 2015).

#### 4 VALIDITEETTI FYYSISEN AKTIIVISUUDEN MITTAAMISESSA

Mittauksen validiteetillä eli pätevyydellä tarkoitetaan tutkimusmenetelmän tai mittarin kykyä mitata juuri sitä asiaa, jota sen on tarkoituskin mitata (Nummenmaa 2009, 361). Useissa fyysisen aktiivisuuden tutkimuksissa kiihtyvyyssmittareita on käytetty subjektiivisen mittausmenetelmän validoinnissa vertailumenetelmänä (Prince ym. 2008) ja ne ovat korreloineet kriteerimittariin keskimäärin heikosti tai kohtalaisesti (Prince ym. 2008, Hagströmer ym. 2010, Barnaba ym. 2017; Liane ym. 2018). Useimmiten tutkimuskäytössä käytetty kriteerimittari on Actigraph (Rothney 2008).

De Vetyn ym. (2011) mukaan mittarin validoinnissa on keskeistä selvittää, miten hyvin mittarin tulokset vastaavat toisella mittarilla saatuja tuloksia samasta asiasta. Tällöin puhutaan rinnakkaisvaliditeetista tai samanaikaisvaliditeetista (convergent validity). Se on yksi validiteetin osa-alue, joka mittaa tulosten yhtäpitävyyttä toisen samaa ilmiötä mittaavan mittarin kanssa. Mikäli kaksi mittaria on aiemmin validoitu samaan käyttötarkoitukseen, tulisi niiden tulosten korreloida poikittaisasetelmassa kohtalaisesti tai vahvasti toistensa kanssa. Rinnakkaisvaliditeetin määrittelyyn voidaan käyttää korrelaatiokertoimia. (De Vety ym. 2011). Pelkän korrelaatiokerroin käyttöä mittareiden validiteettitutkimuksissa on myös kritisoitu, koska korrelaatiokerroin kuvaa vain muuttujien välistä riippuvuutta, mutta se ei kerro niiden välisistä eroavaisuuksista (Van Stralen ym. 2008).

Kiihtyvyyssmittareita on pidetty yhtenä parhaista kriteerimittareista itsearviointiin perustuvien fyysisen aktiivisuuden mittareiden validoinnissa (Hagströmer 2010). Toisaalta kiihtyvyyssmittareiden ja itsearviokyselyiden on myös kritisoitu mittaavan eri asioita, mikä vaikeuttaa niiden vertailua (Ham ym. 2007). Useissa aiemmissa tutkimuksissa, jossa on tutkittu subjektiivisen ja objektiivisen mittarin yhteneväisyyttä, on riittävänä korrelaationa pidetty vähintään arvoa 0.5 (Van Poppel ym. 2010). Kuitenkaan mikään tutkimus ei Leen ym. (2011) subjektiivisia ja objektiivisia mittareiden yhteneväisyyttä tutkineessa katsauksessa tähän yltänyt. Siksi riittäväksi korrelaatioarvoksi objektiivisen ja subjektiivisen mittarin välillä on ehdotettu  $r = 0.3-0.4$ . (Lee ym. 2011b).

Subjektiiivisen ja objektiivisen mittarin validiteettia fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa on tutkittu mm. syöpäpotilailla, kroonista väsymysoireyhtymää sairastavilla potilailla, fibromyalgiapotilailla (Lee ym. 2011) sekä syöpäpotilailla (Lewis ym. 2018). Tiettävästi vastaavaa laista tutkimusta ei aiemmin ole tehty sydänkuntoutujien kohderyhmällä.

## 5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää subjektiivisen (IPAQ-kyselyn lyhyt versio, International Physical activity Questionnaire Short Form) ja objektiivisen (Fitbit-Zip) mittarin mittaustulosten yhteneväisyyttä sepelvaltimotautikuntoutujien päivittäisen fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa viikkotasolla.

Tämän Pro Gradu-työn tutkimuskysymykset ovat:

1. Miten yhteneviä ovat IPAQ-kyselyn (lyhyt versio) sekä FitBit Zip-aktiivisuusmittarin tulokset sepelvaltimotautikuntoutujien fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa?
2. Miten yhteneviä tulokset ovat fyysisen aktiivisuuden eri luokissa:
  - A) raskas (vigorous)
  - B) keskiraskas (moderate)
  - C) keskiraskas ja raskas (MVPA=moderate to vigorous physical activity)

## 6 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tämä pro gradu-tutkimus on osa laajempaa Jyväskylän yliopiston ja Kuntoutumis- ja liikuntasäätiö Peurungan kanssa yhteistyössä toteuttamaa satunnaistettua, kontrolloitua interventiotutkimusta, jossa tutkittiin etäteknologiasovellusta hyödyntävän kuntoutuksen vaikuttavuutta sepelvaltimotautikuntoutujien fyysiseen aktiivisuuteen, toimintakykyyn, koettuun elämälaatuun ja osallistumiseen laitospainotuksessa. 12 kuukauden mittainen interventiotutkimus toteutettiin Peurungan kuntoutuskeskuksessa osana tavanomaista ryhmäkuntoutusta. Lähijaksolla tapahtuva kuntoutus toteutettiin moniammatillisesti ja se sisälsi mm. lääkärin tarkastuksen, fysioterapian, kuntosaliharjoittelua, allasharjoittelua, aerobista harjoittelua, venyttelyä ja ryhmäkeskusteluja

### 6.1 Tutkimuksen kohdejoukko ja tutkimuksen kulku

Tutkittavat (N=59) rekrytoitiin Peurungan laitospainotusjaksolle tulevista sepelvaltimotautia sairastavista kuntoutujista. Heistä valtaosa (81,4%) oli miehiä ja heidän keski-ikänsä oli 54.5 (SD=7.6; min-max=41-66 vuotta). Keskimääräinen painoindeksi oli 28.9 (SD 3.6), joka tarkoittaa ylipainoa tai lievää lihavuutta. Tutkittavista 55,9 prosentilla oli ollut sydäninfarkti ja valtaosalle oli tehty toimenpiteenä ainakin yksi pallolaajennus (72,9%) tai ohitusleikkaus (11,9%). Mahdollisesta sydäntoimenpiteestä oli kulunut aikaa noin vuosi. Tutkittavilla ei samanaikaisesti ollut muita sydänsairauksia. Tutkimukseen osallistumisen sisäänottokriteerinä oli tietokoneen ja etäteknologiasovelluksen itsenäinen käyttö perustasolla. Tutkimukseen osallistumisen poissulkukriteerinä olivat toimintakykyä oleellisesti rajoittavat tuki- ja liikuntaelinsairaudet, muistisairaudet sekä kognitiiviset sairaudet. Tutkittavien taustatiedot on esitetty taulukossa 1.

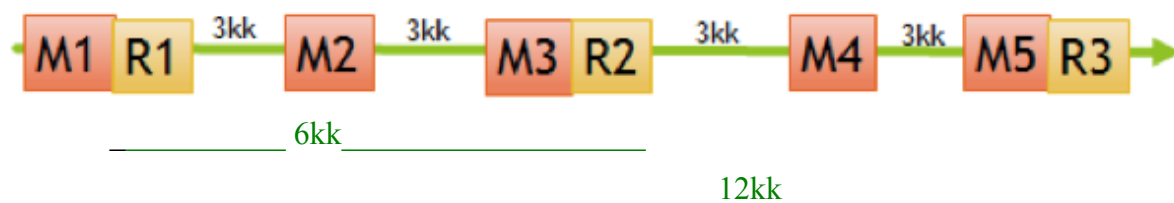
TAULUKKO 1. Tutkittavien taustatiedot.

	N (%)	Keskiarvo (SD)	Vaihteluväli
<b>Kaikki</b>	59 (100)		
<b>Miehet</b>	48 (81.4)		
<b>Naiset</b>	11 (18.6)		
<b>Ikä (v)</b>		54.5 (7.6)	41-66
<b>Pituus (cm)</b>		173.3 (8.53)	150-191
<b>Paino (kg)</b>		86.7 (17.64)	56-134
<b>BMI</b>		28.9 (3.6)	
<b>Sydäninfarkti</b>	33(55,9)		
<b>Pallolaajennus</b>	43(72.9)		
<b>Ohitusleikkaus</b>	7(11.9)		

SD=keskihajonta, BMI=painoindeksi (Bodymass Index)

Tutkittavia ryhmiä oli kuusi ja kuntoutujia (N=59). Tutkittavat satunnaistettiin koe- ja kontrolliryhmiin parittaisten otosten perättäisissä klustereissa, joista kolme ryhmää muodostivat koeryhmät (kuntoutujia n=29) ja kolme kontrolliryhmät (kuntoutujia n=30). Koeryhmä (n=29) sai etäteknologia-avusteista (Fitbit Zip-aktiivisuusranneke ja Movendos-sovellus) sekä tavanomaista kuntoutusta ja kontrolliryhmä (N=30) sai pelkästään tavanomaista kuntoutusta. Kontrolliryhmän intervention sisältö oli muutoin sama kuin koeryhmällä,

Kuntoutuksen sisältöön kuului viiden päivän mittainen aloitusjakso kuntolaitoksessa Kuntoutus-Peurungassa (0kk) sekä kaksi seurantajaksoa (6kk ja 12 kk), joista kumpikin kesti viisi päivää. Lisäksi interventiossa huomioitiin näiden jaksojen välinen aika (kuva 3). Kuusi kuukautta laituskuntoutusjakson päättymisen jälkeen, tutkittaville lähetettiin seurantakysely. Tämän pro gradu-työn osalta aineistonkeruu toteutettiin syyskuun 2015 ja toukokuun 2016 välisenä aikana ja siinä tarkastellaan kolmelta ensimmäiseltä mittausjaksolta (0-6kk) saatua aineistoa kuudelta ryhmältä intervention alussa (0kk) sekä kolmen (3kk) ja kuuden (6kk) kuukauden kohdalla.



**M=aktiivisuusmittari, joka kussakin mittauspisteessä 7 päivää**

**R=laitoskuntoutusjakso**

---

KUVA 3. Intervention toteutus (mukaillen Sjögren ym. 2015).

## 6.2 Mittausmenetelmät

Tutkittavien fyysistä aktiivisuutta mitattiin Fitbit Zip-aktiivisuusmittarilla, joka jaottelee fyysisen aktiivisuuden kolmeen eri luokkaan: kevyt (lightly active), keskiraskas (fairly active) ja raskas (very active). Tässä tutkielmassa tarkasteltiin keskiraskaan sekä raskaan intensiteetin fyysiseen aktiivisuuteen käytettyä aikaa sekä näiden yhdistelmäluokkaa keskiraskas ja raskas (MVPA). Kevyt intensiteettitaso jätettiin tästä tutkimuksesta pois, koska siihen ei ollut saatavana suoraa vertailuarvoa IPAQ-kyselystä, jossa kysymykset liittyvät kävelyyn sekä keskiraskaaseen ja raskaaseen fyysisen aktiivisuuden määrään.

Mittari ja käyttöohjeet postitettiin tutkittaville kotiin ja mittaus ohjeistettiin aloittamaan heti seuraavana päivänä mittarin saapumisesta. Tutkittavia ohjeistettiin pitämään mittaria lantiolle kiinnitettynä yhtäjaksoisesti viikon ajan ja riisumaan mittari nukkumisen, peseytymisen tai uimisen ajaksi. Tutkimukseen kuului yhteensä viisi viikon mittaista mittaussjaksoa, jotka olivat ennen ensimmäistä laitoskuntoutusjaksoa sekä toisen ja kolmannen seurantajakson keskivaiheella. Tässä työssä tarkastellaan kolmen ensimmäisen mittaussjakson tuloksia. Mittareiden näyttö oli sinetöity, joten tutkittavat eivät itse nähneet mittaustuloksia tutkimuksen aikana.

Toisena fyysisen aktiivisuuden mittarina käytettiin IPAQ-kyselylomakkeen lyhyttä versiota (International physical activity questionnaire, short form) (Craig ym. 2003). IPAQ-kyselyllä arvioidaan fyysistä aktiivisuutta ja se huomioi vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden, kotitaloustyöt, töihin liittyvän fyysisen aktiivisuuden sekä siirtymiset. Fyysiseen aktiivisuuteen käytet-



tyä aikaa arvioidaan kolmella eri aktiivisuustasolla: kuormittava fyysinen aktiivisuus, kohtuullisesti kuormittava fyysinen aktiivisuus sekä kävelyyn käytetty aika. Fyysisen aktiivisuuden määrä ilmoitetaan minuutteina viikossa. Tutkittavat täyttivät kyselyn intervention alussa (0kk), keskivaiheilla (6kk) sekä lopussa (12kk). IPAQ-kyselystä (liite 1) hyödynnettiin tässä pro gradu -työssä osiot, joissa tutkittavalta kysyttiin raskaaseen ja keskiraskaan fyysisen aktiivisuuden käyttöä aikaa ja useutta viikkotasolla (kysymykset 1-3).

### **6.3 Tutkimuksen eettisyys**

Tutkimukselle on hankittu Keski-Suomen keskussairaalan eettisen toimikunnan lausunto ennen tutkimuksen alkua (8.9.2015). Tutkittaville on annettu tutkimusta koskeva tiedote ja he ovat antaneet kirjallisen suostumuksensa tutkimukseen osallistumisesta. Tutkimustulokset tullaan säilyttämään Jyväskylän yliopiston liikuntatieteellisen tiedekunnan tutkimusarkistossa lukitussa tilassa ja elektroninen aineisto suojatuissa tietokoneissa. Lisäksi henkilö- ja tutkimuskoodirekisteri arkistoidaan lukittuihin tiloihin ja se hävitetään asianmukaisesti 10 vuoden kuluttua. (Sjögren ym. 2015).

### **6.4 Aineiston käsittely ja tilastolliset analyysit**

Ennen tilastollisten analyysien tekoa IPAQ:in mittaustulokset käsiteltiin analyysia varten IPAQ:in ohjeprotokollan (Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire, 2005) mukaisesti. Mikäli fyysisen aktiivisuuden kokonaisaika (kävely, keskiraskas ja raskas fyysinen aktiivisuus/minuutteina) ylitti 960 minuuttia (eli 16h), poistettiin muuttuja kokonaan analyysista. Ohjeprotokollan mukaan tämä muutos tehdään siksi, että oletetaan, että yksilö viettää vuorokaudesta keskimäärin kahdeksan tuntia nukkuen. Lisäksi 180 minuuttia päivässä ylittävä raskaan tai keskiraskaan liikunnan määrä muutettiin 180 minuutiksi. Päivä-muuttujan (Kuinka monena päivänä viikossa..?) ollessa yli 7, poistettiin se analyysista. Taulukossa 2 on esitetty IPAQ-mittarin aineistoon tehdyt muutokset nollan, kolmen ja kuuden kuukauden kohdalla.

TAULUKKO 2. Subjektiiivisesti mitatun fyysisen aktiivisuuden aineistoon tehdyt muutokset ennen analyysia.

Kysymyksen tunnus IPAQ-kyselyssä	Muutettujen vastausten määrä (n)
1B (raskas liikunta minuutteina)	12
Alkumittaus (0kk)	
2A(raskaaseen liikuntaan käytetyt päivät/vk)	1
Alkumittaus (0kk)	
2B (keskiraskas liikunta minuutteina)	6
Alkumittaus 0kk	
1A (liikkumiseen käytetyt päivät) (3kk)	1
1B (raskas liikunta minuutteina) (3kk)	1
2B(keskiraskas liikunta minuutteina) (3kk)	3
1B(raskas liikunta minuutteina)(6kk)	7
2B(keskiraskas liikunta minuutteina) (6kk)	3
Yhteensä (n)	<b>34</b>

IPAQ=Kansainvälinen fyysisen aktiivisuuden kysely (International Physical Activity Questionnaire)

Ennen analyysia Fitbit Zip-mittarin ja IPAQ-kyselylomakkeen aktiivisuusminuutit muutettiin viikkotasolle, jotta ne olisivat vertailukelpoisia keskenään. IPAQ-lomakkeen (Liite 1) kysymyksistä 1a ja 1b muodostettiin summamuuttuja, jossa raskaaseen liikuntaan käytettyjen päivien lukumäärä kerrottiin ilmoitetulla minuuttimäärällä. Myös kysymyksistä 2a ja 2b muodostettiin summamuuttuja keskiraskaan liikunnan määrästä viikkotasolla samalla kaavalla: keskiraskaaseen liikuntaan käytetyt päivät x ilmoitettu minuuttimäärä. Lisäksi raskaan ja keskiraskaan liikunnan määrästä luotiin yksi uusi aktiivisuusluokka keskiraskas ja raskas fyysinen aktiivisuus (MVPA).

Fitbit Zip-mittarin tuloksista hyödynnettiin tässä tutkimuksessa keskiraskasta liikuntaa vastaavat (Fairly active) minuutit sekä raskasta liikuntaa vastaavat (Very active) minuutit. Nämä tulokset muutettiin viikkotasolle kertomalla keskiraskaiden (Fairly active) ja raskaiden (Very active) minuuttien keskiarvotulos seitsemällä. Lisäksi Fitbit Zip-mittarin tuloksista tehtiin

yhdistelmäluokka keskiraskas ja raskas (MVPA), jossa oli yhdistettynä Very active- ja Fairly active-minuutit ja myös tämän yhdistelmäluokan arvot muutettiin viikkotasolle kertomalla saadut tulokset seitsemällä. Mittareiden tulosten tarkastelu tapahtui kolmessa luokassa:

1. Raskas fyysinen aktiivisuus minuutteina viikossa.
  2. Keskiraskas fyysinen aktiivisuus liikunta minuutteina viikossa.
  3. Yhdistetty luokka keskiraskas ja raskas fyysinen aktiivisuus (MVPA) minuutteina viikossa.
- Näitä kolmea eri intensiteettiä luokan tuloksia tarkasteltiin erikseen nollan, kolmen ja kuuden kuukauden mittaustulosten osalta. Lisäksi tilastolliset analyysit toteutettiin summamuuttujaan, jossa oli yhdistettynä kaikkien kolmen mittausajankohdan (0-6 kuukautta) tulokset.

Tutkimuksen päämuuttujana oli subjektiivisesti ja objektiivisesti mitattu fyysisen aktiivisuuden määrä ja intensiteetti. Tilastolliset analyysit suoritettiin IBM SPSS Statistics 22.0 ohjelmalla. Tilastollisen merkitsevyyden rajaksi asetettiin  $p < 0.05$ . Ennen varsinaisia analyysejä aineiston normaalijakautuneisuutta testattiin Kolmogorov-Smirnovin testillä.

Kahden mittarin keskiarvojen erojen vertailuun käytettiin parittaisten otosten T-testiä. Se on yleisin kahden ryhmän keskiarvojen vertailuun käytetty testausmenetelmä, jonka avulla voidaan tutkia kahden normaalisti jakautuneen satunnaismuuttujan keskiarvoa. Kyseistä testiä voidaan myös käyttää aineistolla, joka ei täysin noudata normaalijakaumaa, mikäli otoskoko on vähintään 30. (Metsämuuronen 2005, 365–371.)

Mittareiden välistä korrelaatiota tarkasteltiin Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimella, jolla voidaan selvittää järjestysasteikollisten muuttujien välisiä lineaarisia riippuvuuksia (Metsämuuronen 2004,234). Tähän testiin päädyttiin, koska useampi muuttuja ei noudattanut normaalijakautuneisuutta Kolmogorov-Smirnovin testissä. Korrelaatiokertoimen arvo vaihtelee +1 ja -1 väliltä. Mitä lähempänä tulos on nollaa, sitä vähemmän muuttujien välillä on yhteyttä. Kun korrelaatiokertoimen arvo on välillä 0.80–1.0, on kyseessä erittäin korkea korrelaatio. Välillä 0.60–0.80 vaihtelevat korrelaatiot ovat korkeita ja 0.40–0.60 välillä olevat arvot

ovat melko korkeita tai kohtalaisia korrelaatioita. Korrelaation jäädessä alle 0.40 on kyseessä heikko korrelaatio. (Metsämuuronen 2005).

Luokansisäistä korrelaatiota (Intra-class correlation, ICC) käytettiin määrittelemään mittareiden välistä yhtäpitävyyttä eli validiteettia. Asetuksena käytettiin two-way random, consistency ja pairwise-asetuksia. DeWet ym. (2011) mukaan ICC:n tulkintaan on olemassa useita eri ohjearvoja. Korkean/hyvän ICC:n tulisi olla  $>0.9$ , hieman eri lähteistä riippuen. ICC:n ollessa  $0.7-0.9$  se on keskinkertainen ja alle  $0.7$  olevat arvot heikkoja. Tutkimuskäytössä olevan mittarin ICC- arvon tulisi olla vähintään  $0.8$ . (deVet ym. 2011).

## 7 TULOKSET

Taulukossa kolme on esitetty vertailukelpoisten mittaustulosten määrät eri kuukausina, molempien mittareiden aktiivisuusluvut (minuutteina viikossa) sekä niiden keskihajonnat. IPAQ-kyselyn ilmoittama keskimääräinen fyysisen aktiivisuuden minuuttimäärä oli kaikissa kolmessa aktiivisuusluokassa suurempi kuin Fitbit Zip-mittarin ilmoittama tulos. Esimerkiksi raskasta fyysistä aktiivisuutta kertyi IPAQ-kyselyn tulosten mukaan viikossa keskimäärin 138-196 minuuttia, kun vastaava raskaan fyysisen aktiivisuuden määrä Fitbit Zip-mittarilla oli keskimäärin 96-109 minuuttia viikossa. Eniten vertailukelpoisia mittaustuloksia eri aktiivisuusluokissa saatiin alkumittauksissa (n=51-52). Kolmen ja kuuden kuukauden kohdalla mittaustuloksien määrä oli vähäisempi (n=32-38).

TAULUKKO 3. Subjektiiivisesti mitatun fyysisen aktiivisuuden mittarin (IPAQ) ja Fitbit Zip-mittarin aktiivisuusminuuttien keskiarvot ja keskihajonta 0kk, 3kk, 6kk sekä 0-6kk mittauksissa.

Fyysisen aktiivisuuden luokka	IPAQ min/vko (SD)	Fitbit Zip min/vko (SD)	Mittaustulosten määrä (n)
<b>Raskas</b>			
0kk	195.9 (282.2)	96.5 (100.3)	52
3kk	138.0 (194.6)	109.7 (108.9)	38
6kk	176.5(226.6)	96.0 (96.9)	35
0-6kk	164.4 (233.4)	96.5 (95.8)	110
<b>Keskiraskas</b>			
0kk	207.1(253.6)	72.1(73.0)	52
3kk	174.1(305.9)	64.0(69.4)	37
6kk	237.4 (271.4)	79.3 (72.2)	33
0-6kk	204.6 (263.7)	77.7 (89.1)	105
<b>Keskiraskas+raskas</b>			
0kk	386.2 (434.7)	169.2 (136.5)	51
3kk	312.6 (448.2)	175.4 (131.6)	37
6kk	429.6 (447.5)	168.6 (117.3)	32
0-6kk	365.2 (419.3)	174.2 (134.4)	104

IPAQ=Kansainvälinen fyysisen aktiivisuuden kysely (International Physical Activity Questionnaire)

SD=keskihajonta

## 7. 1 IPAQ-kyselyn ja Fitbit Zip-mittarin tulosten yhteneväisyys eri aktiivisuusluokissa

Parittaisten otosten t-testin mukaan mittareiden tulokset eivät eronneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi raskaan fyysisen aktiivisuuden suhteen kolmen kuukauden ( $t=0.815$ ,  $df=37$ ,  $p=0,420$ ) ja kuuden kuukauden mittauksissa ( $t=1.793$ ,  $df=34$ ,  $p=0.082$ ) sekä keskiraskaan ja raskaan fyysisen aktiivisuuden yhdistelmäluokan suhteen kolmen kuukauden mittauksissa ( $t=1.801$ ,  $df=36$   $p=0.08$ ). Kaikkien muiden fyysisen aktiivisuuden luokkien ja mittausajan-kohtien suhteen mittareiden antamissa tuloksissa oli tilastollisesti merkitsevä ero ( $p=<.0.001-0.35$ ).

Jokaisella mittauskerralla IPAQ:in keskimääräinen arvo oli suurempi kuin Fitbit Zipin keskimääräinen arvo. Esimerkiksi keskiraskaan fyysisen aktiivisuuden suhteen IPAQ-mittari antoi keskimäärin 110-158 minuuttia suurempia lukemia kuin Fitbit Zip-aktiivisuusmittari. Raskaan fyysisen aktiivisuuden luokassa mittareiden välinen ero oli hieman pienempi ja IPAQin antamat lukemat keskimäärin 28-99 minuuttia suurempia. Raskaan ja keskiraskaan fyysisen aktiivisuuden yhdistelmäluokassa IPAQin ja Fitbitin tulosten keskimääräinen ero oli kaikkein suurin IPAQin mitatessa keskimäärin 137-261 minuuttia suurempia lukemia viikkotasolla. Taulukossa 4 on esitettyä parittaisten otosten t-testin tulokset nollan, kolmen ja kuuden kuukauden mittauksissa sekä 0-6 kuukauden summamuuttujassa kolmen eri aktiivisuusluokan osalta.

TAULUKKO 4. Subjektivisen fyysisen aktiivisuuden mittarin (IPAQ) ja Fitbit Zip-mittarin keskiarvojen vertailu 0kk, 3kk, 6kk sekä 0-6kk mittauksissa. (parittaisten otosten t-testi)

IPAQ min/vko vs. Fitbit Zip min/vko	Keskiarvojen välinen ero (95% LV)	t	df	p-arvo
<b>Raskas</b>				
0kk	99.37 (13.81-184.92)	2.33	51	.024*
3kk	28.30 (-42.08-98.69)	0.82	37	.420
6kk	80.44 (-10.76-171.63)	1.79	34	.082
0-6kk	67.91(19.82-115.99)	2.80	109	.006*
<b>Keskiraskas</b>				
0kk	135.02 (65.62-204.42)	3.91	51	<.001*
3kk	110.04 (8.37-211.70)	2.20	36	.035*
6kk	158.08 (64.69-251.49)	3.45	32	.002*
0-6kk	126.89 (75.00-178.77)	4.85	104	<.001*
<b>Keskiraskas+raskas</b>				
0kk	216.99 (90.88-343.10)	3.46	50	.001*
3kk	137.14 (-17.28-291.65)	1.80	36	.080
6kk	260.99 (98.16-432.84)	3.27	31	.003*
0-6kk	190.99 (106.74-275.25)	4.50	103	<.001*

t=testisuure, df=vapausaste, \*p<0.05, tulos tilastollisesti merkitsevä

IPAQ=Kansainvälinen fyysisen aktiivisuuden kysely (International Physical Activity Questionnaire)

IPAQ-kyselyn ja Fitbit Zip-mittarin ilmoittamat aktiivisuusminuutit korreloivat Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimella keskiraskaan fyysisen aktiivisuuden suhteen alkumittauksissa (0kk) kohtalaisesti ( $r=.407$ ,  $p=.003$ ). Myös kuuden kuukauden mittauksissa ( $r=.385$ ,  $p=.003$ ) sekä 0-6kk:n mittausten yhdistelmäluokassa ( $r=.205$ ,  $p=.036$ ), oli kohtalainen tai heikko, mutta tilastollisesti merkitsevä korrelaatio mittareiden aktiivisuusminuuttien välillä keskiraskaan fyysisen aktiivisuuden osalta. Muiden aktiivisuusluokkien ja mittausajankohtien kohdalla ei mittareiden välillä löytynyt tilastollisesti merkitsevää korrelaatiota. (Taulukko 5)

TAULUKKO 5. Subjektiiivisen fyysisen aktiivisuuden mittarin (IPAQ) ja Fitbit Zip-mittarin korrelaatiot kolmessa eri aktiivisuusluokassa 0kk, 3kk, 6kk sekä 0-6kk mittauksissa. (Spearmanin järjestyskorrelaatio)

IPAQ min/vko vs. Fitbit Zip min/vko	0kk	3kk	6kk	0-6kk
Raskas fyysinen aktiivisuus	.089	.017	.104	.009
Keskiraskas fyysinen aktiivisuus	<b>.407*</b>	.201	<b>.385*</b>	<b>.205*</b>
Keskiraskas+raskas fyysinen aktiivisuus	.142	.182	.164	.095

\*p<0.05, tulos tilastollisesti merkitsevä

IPAQ=Kansainvälinen fyysisen aktiivisuuden kysely (International Physical Activity Questionnaire)

Mittareiden välinen toistettavuus ICC:llä mitattuna oli heikko kaikissa kolmessa aktiivisuusluokassa (ICC=-0.36-0.382), eikä mittareiden välillä ollut tilastollisesti merkisevää yhteneväisyyttä ICC:llä mitattuna. (p=>0.05). ICC-tulos jäi kaikissa kolmessa aktiivisuusluokassa alle heikon toistettavuuden rajan (0.4) Taulukossa 6 on esitetty ICC-arvot luottamusväleineen 0-6 kuukauden yhdistetyistä mittaustuloksista. Kuukausikohtaiset ICC-tulokset p-arvoineen on esitetty liitteessä 2.

TAULUKKO 6. . Subjektiiivisen fyysisen aktiivisuuden mittarin (IPAQ) ja FitbitZip-mittarin korrelaatiot raskaan, keskiraskaan sekä keskiraskaan ja raskaan (MVPA) fyysisen aktiivisuuden suhteen yhdistettynä 0,3 ja 6kk mittaukset. (Luokansisäinen korrelaatio, ICC)

	IPAQ raskas 0-6kk			IPAQ keskiraskas 0-6kk			IPAQ keskiraskas +raskas 0-6kk		
	ICC	LV 95%	p- arvo	ICC	LV 95%	p- arvo	ICC	LV 95%	p-arvo
<b>Zip-mittari raskas 0-6kk</b>	.035	.510- .290	.571						
<b>Zip-mittari keski- raskas 0-6kk</b>				.134	.274- .412	.232			
<b>Zip-mittari keski- raskas+raskas 0-6kk</b>							.062	-.384- .364	.374

ICC= intra class correlation, luokansisäinen korrelaatio

LV=luottamusväli

IPAQ=Kansainvälinen fyysisen aktiivisuuden kysely (International Physical Activity Questionnaire)



Tilastolliset testit suoritettiin myös summamuuttujaan, jossa oli yhdistettynä kaikki nollan, kolmen ja kuuden kuukauden mittaustulokset kummankin mittarin osalta kolmessa eri aktiivisuusluokassa. Eniten vertailukelpoisia mittaustuloksia koko mittausjaksolta saatiin raskaan fyysisen aktiivisuuden luokassa (n=110). 0-6 kuukauden summamuuttujassa todettiin Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimella mitattuna ainoastaan heikko korrelaatio keskiraskaan fyysisen aktiivisuuden osalta ( $r=.205$   $p=.036$ ). Liitteessä 3 on esitetty 0-6 kuukauden mittaustulosten hajontakuviot kolmessa eri aktiivisuusluokassa.

## 8 POHDINTA

Tässä pro gradu-tutkielmassa tarkasteltiin IPAQ-kyselyn (lyhyt versio) ja Fitbit Zip-aktiivisuusmittarin tulosten yhteneväisyyttä sepelvaltimotautikuntoutujien fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää, ovatko tulokset yhteneväiset fyysisen aktiivisuuden eri luokissa: raskas, keskiraskas sekä keskiraskaan ja raskaan yhdistelmäluokka. Tutkimuksen tulosten mukaan IPAQ-kyselyn antamat subjektiiviset arviot liikkumisesta olivat heikosti yhteydessä Fitbit-zip mittarin objektiivisiin mittaustuloksiin. Mittareiden väliltä löydettiin keskiraskaan fyysisen aktiivisuuden luokassa voimakkuudeltaan heikkoja ja kohtalaisia yhteneväisyyksiä. Mittareiden keskiarvojen erojen vertailussa tulokset erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi kaikkien paitsi raskaan (3kk ja 6kk) sekä keskiraskaan+raskaan fyysisen aktiivisuuden yhdistelmäluokan suhteen (3kk). IPAQin keskimääräinen arvo oli jokaisella mittauskerralla sekä kaikissa kolmessa intensiteetti-luokassa suurempi kuin Fitbit Zipin keskimääräinen arvo.

Tässä tutkimuksessa saadut tulokset ovat hyvin samansuuntaiset kuin useissa aiemmissa tutkimuksissa, joissa subjektiivisten menetelmien on todettu korreloivan objektiivisiin mittareihin keskimäärin heikosti tai kohtalaisesti (Craig ym. 2003; Hagstromer ym. 2010; Lee ym. 2011; Steene-Johannessen ym. 2016; Brewer ym. 2017; Lewis ym. 2018). Heikkoja korrelaatioita on selitetty muun muassa sillä, että subjektiiviset ja objektiiviset mittarit mittaavat fyysistä aktiivisuutta hieman eri näkökulmista (Ham ym. 2007). Tätä voidaan toisaalta pitää myös vahvuutena, koska toinen mittari pystyy mittaamaan asioita, joita toinen mittari ei havaitse. Subjektiivisen mittarin kohdalla näitä ovat esimerkiksi tiettyjen liikuntamuotojen tunnistaminen, joita objektiivinen mittari ei välttämättä havaitse.

Tutkimuskäytössä riittävänä korrelaationa subjektiivisten ja objektiivisten mittareiden välillä on pidetty vähintään arvoa 0.5. (Van Poppel ym. 2010). Tässä tutkimuksessa kaikki korrelaatiot jäivät alle tämän rajan ( $r=.009-.407$ ,  $p<0.05$ ) ja näin on ollut myös useissa aiemmissa subjektiivisia ja objektiivisia mittareita vertailevissa tutkimuksissa (Lee ym. 2011) Riittäväksi

korrelaatioarvoksi objektiivisen ja subjektiivisen mittarin välillä onkin ehdotettu  $r=0.3-0.4$ . (Lee ym. 2011b).

Aiemmat subjektiivisen ja objektiivisen mittareiden välistä yhteyttä käsitelleet tutkimukset (mm. Hagstromer ym. 2010; Steene-Johannessen ym. 2016; Brewer ym. 2017; Lewis ym. 2018). eroavat tästä tutkimuksesta kohdejoukoltaan, eikä tietävästi vastaavaa tutkimusta ole aiemmin tehty sydänkuntoutujilla. Näissä tutkimuksissa IPAQ-kyselyä on useimmin verrattu Actigraph-kiihtyvyysmittariin (Hagstromer ym. 2010; Barnaba ym. 2017; Lewis ym. 2018). Kirjallisuushauissa löydettiin ainoastaan yksi tutkimus, jossa IPAQ-kyselyä oli verrattu Fitbit Zip-mittariin (Brewer ym. 2017). Myös aiemmissa tutkimuksissa objektiivista mittaria on pidetty viikon ajan lantiolle kiinnitettynä seitsemän päivän ajan, jonka jälkeen tutkittavat ovat täyttäneet IPAQ-kyselyn (mm. Hagstromer ym. 2010; Brewer ym. 2017; Lewis ym. 2018).

Tässä tutkimuksessa IPAQ-kysely antoi suurempia tuloksia kaikissa fyysisen aktiivisuuden intensiteetti luokissa. Yliarviointi oli suurinta keskiraskaan fyysisen aktiivisuuden luokassa, jossa minuuttimäärät olivat 110-158 minuuttia suuremmat kuin objektiivisesti mitatut tulokset. Raskaan fyysisen aktiivisuuden luokassa ero oli hieman pienempää (28-99 minuuttia) ja tässä luokassa mittareiden tulokset eivät eronneet toisistaan kolmen ja kuuden kuukauden mittauksissa tilastollisesti merkitsevästi. Tulosten perusteella näyttäisikin siltä, että sepelvaltimotautikuntoutajat ovat osanneet arvioida tarkemmin raskaan liikunnan määrää. On mahdollista, että tutkittavien on ollut helpompi tunnistaa ja palauttaa mieleen raskaan intensiteetin fyysinen suoritus, jossa on selvästi hengästynyt ja hikoillut, kuin kevyempi keskiraskaan intensiteetin liikkuminen, mikä usein tapahtuu ajallisesti lyhyempinä jaksoina viikon aikana.

Tämän tutkimuksen tulos on samansuuntainen Barnaban ym. 2017 tutkimuksen kanssa, jossa raskaan intensiteetin fyysisen aktiivisuuden muuttujassa löydettiin vahvempia korrelaatioita IPAQ-kyselyn ja kiihtyvyysmittarin välillä kuin keskiraskaan intensiteetin muuttujassa. Tulos on myös yhdenmukainen Brewerin (2017) tutkimuksen kanssa, jossa IPAQ antoi raskaan ja keskiraskaan fyysisen aktiivisuuden suhteen keskimäärin 181 minuuttia suurempia arvoja kuin Fitbit-mittari. Toisaalta tulos on hieman ristiriidassa Hagstromerin ym. (2010) laajan

(n=980) poikkileikkaustutkimuksen kanssa, jossa IPAQilla mitattuna havaittiin suurempia arvoja etenkin raskaan fyysisen aktiivisuuden ja istumiseen käytetyssä ajassa ja IPAQin arviointi oli tarkempaa keskiraskaan fyysisen aktiivisuuden suhteen. Näitä aiempia tutkimuksia vertailtaessa on kuitenkin otettava huomioon, että niissä oli käytössä IPAQ-kyselyn pitkä versio, joten tulos ei ole suoraan vertailukelpoinen tähän tutkimukseen, koska IPAQin pitkä versio sisältää laajemman määrän kysymyksiä eri fyysisen aktiivisuuden lajeihin liittyen ja sen on todettu liioittelevan fyysisen aktiivisuuden määrää vielä enemmän kuin lyhyen version (Hallal ym. 2012).

Tämän tutkimuksen kohderyhmä erosi jonkin verran taustoiltaan. Hieman yli puolella (55,9%) oli ollut sydäninfarkti ja valtaosalle oli tehty toimenpiteenä ainakin yksi pallolaajennus (72,9%) tai ohitusleikkaus (11,9%). Mahdollisesta sydäntoimenpiteestä oli kulunut aikaa noin vuosi, joten joukossa ei ollut mukana akuuttivaiheen kuntoutujia. Erot mahdollisten sydäntoimenpiteiden määrässä ja muissa taustatekijöissä ovat voineet vaikuttaa siihen, millainen henkilön fyysinen kunto on ja miten hän arvioi omaa liikkumisen intensiteettiään. Aiemmissa tutkimuksissa on myös havaittu, että henkilöt, joilla on korkeampi painoindeksi ja heikompi fyysinen kunto, yleensä arvioivat liikunnan intensiteetin korkeammaksi subjektiivisella mittarilla mitattuna (Matthew, 2005). Tällä kohderyhmällä painoindeksi oli keskimäärin 28.9, mikä vastaa lievää ylipainoa. Sydänkuntoutujat ovat myös vähän liikkuva kohderyhmä, joista tutkimusten mukaan vain noin puolet noudattaa terveystieteellisiä suosituksia (Guiraud ym. 2012). Myös nämä seikat ovat voineet lisätä yliarvioinnin määrää subjektiivisen mittarin suhteen. Toisaalta tämän perusteella olisi voinut olettaa, että sepelvaltimotautikuntoutuja olisivat arvioineet erityisesti raskaan liikunnan määrän enemmän yläkanttiin.

Tässä tutkimuksessa saatiin tuloksiin on myös vaikuttanut se, että ennen tilastollisten analyysien tekoa IPAQ-kyselyn antamat mittaustulokset käsiteltiin analyysia varten IPAQ-kyselyn ohjeprotokollan (Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire, 2005) mukaisesti, jolloin muun muassa 180 minuuttia päivässä ylittävä raskaan tai keskiraskaan liikunnan määrä muutettiin 180 minuutiksi. Muutettuja vastauksia raskaan fyysisen aktiivisuuden osalta oli 0-6 kuukauden kohdalla yhteensä 20 kap-

palettea ja keskiraskaan fyysisen aktiivisuuden osalta 12 kappaletta. Ohjeprotokollan ohjeiden mukaisesti muutettuja vastauksia oli etenkin raskaan fyysisen aktiivisuuden luokassa runsaasti, joten ilman tätä aineiston käsittelyä mittareiden välinen ero etenkin raskaan fyysisen luokassa olisi ollut vieläkin suurempi.

Tämän tutkimuksen vahvuutena voidaan pitää sitä, että vertailukelpoisia mittaustuloksia saatiin melko kattava määrä ensimmäisten kuuden kuukauden ajalta (n=104-110). Tietävästi tällä kohderyhmällä ei ole aiemmin tehty täysin vastaavaa tutkimusta, joten tämä tutkimus tarjoaa samalla tärkeää tietoa sydäntuntoutujien fyysisen aktiivisuuden mittaamisesta kahdella eri menetelmällä. Tähän tutkimukseen osallistuvilla sydäntuntoutujilla oli kulunut mahdollisesta sydäntoimenpiteestä noin vuosi, mikä lisää ryhmän yhdenmukaisuutta, koska mukana ei ollut esimerkiksi täysin akuutin vaiheen sydäntuntoutujia. Toisaalta vahvuutena voidaan nähdä se, että mittausjaksot sijoittuivat ennen laitostuntoutusjaksoja, jolloin mittaus on tapahtunut tuntoutujien omissa vapaa-ajan olosuhteissa, eikä laitostuntoutusjakson aikana, jolloin nämä tulokset ovat paremmin yleistettävissä henkilöiden omaan arkeen. Tämä lisää mahdollisesti tutkimuksen ulkoista validiteettia.

Tämän tutkimuksen luotettavuutta lisää se, että molemmat tutkimuksessa käytetyt mittarit on todettu valideiksi menetelmiksi fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa (Craig ym. 2003; Tully ym. 2014) ja etenkin IPAQ-kysely on ollut laajasti tutkimuskäytössä erilaisissa väestötutkimuksissa, joten sen tulokset ovat myös hyvin vertailtavissa kansainvälisesti (Craig ym. 2003). Tässä tutkimuksessa IPAQ-kyselyn analysoinnissa ilmeni haasteita, jotka liittyivät kysymysten tulkintaan ja väärinymmärryksiin. Osa tutkittavista oli esimerkiksi vastannut liikkumiseen käytetyksi ajaksi suurempia lukemia kuin, mitä vuorokaudessa on tunteja. Lisäksi lomakkeissa oli joitain vastauksia, joissa oli vastattu fyysiseen aktiivisuuteen käytettyjen päivien määrä, muttei liikkumiseen käytettyä tuntimäärää. Näistä puutteista johtuen oli hyödyllistä, että aineisto käytiin läpi IPAQin ohjeiden mukaisesti ja muokattiin ennen analyysin tekoa. Muutetut vastaukset on eritelty aiemmin tässä tutkielmassa taulukossa 1. Aiemmissa vastaavissa tutkimuksissa on ehdotettu, että kysymysten väärinymmärtämistä ja tyhjien kohtien määrää voidaan vähentää käyttämällä haastattelijaa apuna lomakkeen täytössä (Barnaba ym. 2017).

Haastattelijan käyttö olisi voinut vähentää myös tässä tutkimuksessa vastaamiseen liittyviä epäselvyyksiä ja tyhjiä kohtia.

IPAQ-kyselyn puutteeksi on useissa aiemmissa tutkimuksissa liitetty muistamiseen ja mieleenpalauttamiseen liittyvät haasteet (Hagstromer ym. 2010; Barnaba ym. 2017). Myös tässä tutkimuksessa tutkittavat vastasivat IPAQin ohjeiden mukaan kyselyyn vasta seuraavalla viikolla. Tällöin voi olla haasteellista palauttaa mieleen kaikkea harrastamaansa liikuntaa ja vielä haasteellisempaa on arvioida sitä eri intensiteettitasoilla. Etenkin intensiteetiltään kevyempien ja kestoltaan lyhyempien fyysisen aktiivisuuden jaksojen mieleen palauttaminen voi olla haasteellista. Voisikin olla helpompaa ja tarkempaa vastata näihin kysymyksiin esimerkiksi päivätasolla, jolloin mieleen palauttamisen väliin ei jäisi niin pitkää aikaa. Kysymysten asettelu jättää vastaajalle myös melko paljon tulkinnanvaraa, joten kysymyksiä voisi tulevaisuudessa kehittää vielä tarkemmiksi.

Myös Fitbit Zip-mittarin käyttöön liittyi sekä etuja että haasteita tämän tutkimuksen aikana. Vaikka Fitbit Zip-mittarin on todettu aiemmissa tutkimuksissa validiksi menetelmäksi fyysisen aktiivisuuden mittaamisessa (Tully ym 2014; Ferguson ym. 2015; Brewer ym. 2017), on sen käyttö tutkimuksissa ollut toistaiseksi vähäistä. Kirjallisuushauissa löydettiin vain yksi tutkimus, jossa Fitbit Zipiä oli verrattu IPAQ-mittariin (Brewer ym. 2017). Yleisimmin subjektiivisten ja objektiivisten mittareiden validiteettiin liittyvissä tutkimuksissa on käytetty Actigraph-kiihtyvyyssmittaria (mm. Hagstromer ym. 2010; Barnaba ym. 2017), josta olisi löytynyt Fitbit Zipiä enemmän vertailuarvoja. Fitbit Company ei ole myöskään julkaissut tarkkoja algoritmeja, joita laite käyttää fyysisen aktiivisuuden tason arviointiin, joten ei voida tarkasti tietää, millä MET-arvolla ja millä perusteella mittari luokittelee fyysisen aktiivisuuden intensiteetit omiin luokkiinsa: kevyt (lightly active), keskiraskas (fairly active) ja raskas (very active) (Ferguson ym. 2015; Brewer ym. 2017), mikä heikentää myös tämän tutkimuksen luotettavuutta.

Fitbit- Zipin sekä muiden objektiivisten mittareiden käyttöön on raportoitu liittyvän myös useita muita haasteita ja rajoituksia. Ne eivät esimerkiksi pysty mittaamaan tiettyjä liikunta-

muotoja kuten pyöräilyä tai kuntosaliharjoittelua tarkasti (Ainsworth 2015; Fogelholm 2005). Aiemmissa tutkimuksissa on suositeltu mittarin kiinnittämistä lantiolle, jolloin se rekisteröi hyvin askelia (Warren ym. 2010; Brewer ym. 2017). Lantiolle kiinnitetty mittari, ei kuitenkaan pysty rekisteröimään ylävartalossa tapahtuvia liikkeitä, mikä saattaa aiheuttaa aktiivisuusminuuttien aliarvioimista (Warren ym. 2010). Tässäkin tutkimuksessa on voinut jäädä rekisteröimättä paljon sellaista fyysistä aktiivisuutta, jota Fitbit Zip ei ole rekisteröinyt. Jatkossa objektiivisen mittauksen rinnalla olisi hyvä käyttää esimerkiksi liikuntapäiväkirjaa, jolloin saataisiin tarkempaa tietoa liikunnan eri muodoista ja voitaisiin paremmin huomioida sellainenkin liikkuminen, mikä on jäänyt objektiiviselta mittarilta rekisteröimättä. Toisaalta yhtenä vahvuutena voidaan pitää myös sitä, että objektiivinen fyysisen aktiivisuuden mittaus kesti tässä tutkimuksessa viikon ajan. Esimerkiksi Brewer ym. (2017) suosittelivat tutkimuksessaan, että Fitbit Zipillä suoritettu fyysisen aktiivisuuden mittaus tehtäisiin vähintään seitsemän päivän ajalta, jotta tulos olisi luotettava ja ottaisi samalla huomioon tutkittavilla eri päivinä esiintyvät fyysisen aktiivisuuden vaihtelut.

Tämän tutkimuksen luotettavuutta lisää se, että tilastollisena menetelminä käytettiin Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimien lisäksi parittaisten otosten T-testiä sekä ICC:tä. Korrelaatiot eivät yksinään ole riittäviä kuvaamaan mittareiden välistä validiteettia, koska ne kuvaavat vain muuttujien välistä riippuvuutta, mutta eivät kerro niiden välisistä eroavaisuuksista (Van Stralen ym. 2008). Siksi oli perusteltua käyttää useampaa eri tilastollista menetelmää rinnakkain.

Tämä tutkimus toteutettiin hyvien eettisten toimintatapojen mukaisesti. Tutkimukselle oli hankittu Keski-Suomen keskussairaalan eettisen toimikunnan lausunto ennen tutkimuksen alkua (8.9.2015). Tutkittaville on annettu tutkimusta koskeva tiedote ja he ovat antaneet kirjallisen suostumuksensa tutkimukseen osallistumisesta. Kaikki tutkittavat saivat riittävän selvityksen tutkimuksesta ja siihen liittyvästä tietojen keräämisestä, käsittelystä ja luovuttamisesta kirjallisesti sekä antoivat kirjallisen suostumuksen osallistumisestaan tutkimukseen ja heillä on ollut halutessaan oikeus lopettaa tutkimukseen osallistuminen. Tutkimustulokset on sitouduttu säilyttämään Jyväskylän yliopiston liikuntatieteellisen tiedekunnan tutkimusarkistossa

lukitussa tilassa ja elektroninen aineisto suojatuissa tietokoneissa. Lisäksi henkilö- ja tutkimuskoodirekisteri arkistoidaan lukittuihin tiloihin ja se hävitetään asianmukaisesti 10 vuoden kuluttua.

Tämän tutkimuksen tulokset vahvistavat aiempaa käsitystä siitä, että subjektiiviset mittarit korreloivat keskimäärin heikosti tai kohtalaisesti objektiivisten mittareiden kanssa ja ne antavat yleensä suurempia arvoja fyysisen aktiivisuuden määrästä ja intensiteetistä. Tämä tieto on tärkeä huomioida tulevaisuudessa erilaisia fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen liittyvien tutkimusten suunnittelussa ja toteutuksessa. Mahdollisimman tarkka mittaustieto on tärkeää etenkin sepelvaltimotautikuntoutujien kohdalla, jotta sen avulla pystytään mahdollisimman tarkasti arvioimaan kuinka suuri osa heistä liikkuu terveytensä kannalta riittävästi sekä toisaalta arvioimaan entistä paremmin liikunnan tuomia terveysvaikutuksia tietyllä liikkumisen määrällä ja intensiteetillä. Mittaustietoa voidaan soveltaa myös erilaisten interventioiden arvioinnissa tällä kohderyhmällä.

Sepelvaltimotautikuntoutujista suuri osa liikkuu terveytensä kannalta liian vähän, eikä täytä kansallisia terveystieteiden suosituksia (Guiraud ym. 2012). Tämän ryhmän kohdalla olisikin jatkossa tärkeää tutkia myös matalatehoisemman liikunnan sekä kävelyn määrää sekä niiden yhteyksiä terveyteen. Aiemmissa tutkimuksissa on todettu, että terveyden kannalta oleellisinta olisi välttää täydellistä fyysistä passiivisuutta (Fogelholm ym. 2005). Tässä tutkimuksessa olisi ollut mielenkiintoista verrata mittareita myös kevyen (lightly active) liikunnan osalta.

Objektiiviset menetelmät tulevat kehittymään vielä tarkemmiksi teknologian nopean kehityksen myötä. Niiden avulla voidaan tulevaisuudessa saada yhä tarkempaa sekä pitkäkestoisempaa mittaustietoa fyysisestä aktiivisuudesta sekä hyödyntää tuloksia terveystieteiden yksilöllisessä tarkastelussa. Toisaalta subjektiivisilla menetelmillä voidaan saadaan esille liikuntakäyttäytymiseen liittyviä tekijöitä, kuten tietoa fyysisen aktiivisuuden muodoista sekä liikkumiseen liittyvistä asenteista ja merkityksistä (Steene-Johannessen ym. 2016), joita objektiivisesti ei voi mitata. Näillä kahdella menetelmällä ei todennäköisesti päästä täysin yhteneviin tuloksiin, koska ne mittaavat fyysistä aktiivisuutta eri näkökulmista. Siten tämänkin



tutkimuksen tulosten perusteella voidaan suositella subjektiivisten ja objektiivisten mittareiden käyttöä rinnakkain fyysisen aktiivisuuden arvioinnissa.

## 9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Yhteenvetona voidaan todeta, että sydäntuntoutujilla IPAQ-kyselyn tulokset olivat heikosti yhteydessä Fitbit-Zip mittarin objektiivisiin mittaustuloksiin ja IPAQ-kysely antaa suurempia arvoja fyysisen aktiivisuuden määrästä keskiraskaan, raskaan sekä keskiraskaan ja raskaan (MVPA) intensiteetin luokissa. Tulos on yhteneväinen aiemman tutkimustiedon kanssa. Tulevaisuudessa tutkimuskäytössä ja kuntoutuksessa olisi hyvä käyttää rinnakkain sekä subjektiivista että objektiivista mittausta fyysisen aktiivisuuden määrän ja intensiteetin määrittämisessä. Jatkossa olisi hyvä tutkia tarkemmin myös kevyen ja ajallisesti lyhytkestoisemman fyysisen aktiivisuuden määrän mittaamista sydäntuntoutujilla.

## LÄHTEET

- Achttien RJ., Staal JB., van der Voort S., Kemps HMC., Koers H., Jongert MWA., Hendriks EJM. 2013. Exercise-based cardiac rehabilitation in patients with coronary heart disease: a practise guideline. *Neth Heart J* 2013; 21(10): 429 – 38.
- Ainsworth, B., Cahalin, L., Buman, M. & Ross R. 2015. The current state of physical activity assessment tools. *Progr Cardiovasc Dis.* 57 (4), 387–95.
- Aittasalo, M., Tammelin, T. & Fogelholm, M. 2010. Lasten ja nuorten fyysisen aktiivisuuden arviointi – Menetelmät puntarissa. *Liikunta ja tiede* 2010; 47(1): 11–19.
- Barnaba, L. , Ciarapica, D. , & Polito, A. 2017. Assessment of Physical Activity in a Group of Adults in Italy: Comparison of Two Different Methodologies. *Journal of Physical Activity Research*, 2(2), 117-123.
- Barnason, S., Zimmerman, L., Nieveen, J., Schulz, P., Miller, C., Hertzog, M., & Tu, C. 2009. Influence of a symptom management telehealth intervention on older adults' early recovery outcomes after coronary artery bypass surgery. *Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care*, 38(5), 364-376.
- Barreira TV, Hamilton MT, Craft LL, Gapstur SM, Siddique J, Zderic TW. Intra - individual and inter - individual variability in daily sitting time and MVPA. *J Sci Med Sport* 2015 . DOI: 10.1016/j.jsams.2015.05.004
- Butte NF, Ekelund U, Westerterp KR. Assessing physical activity using wearable monitors: Measures of physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 2012; 44: S5-12.
- Brewer, W., Swanson, B. T., & Ortiz, A. 2017. Validity of Fitbit's active minutes as compared with a research-grade accelerometer and self-reported measures. *BMJ open sport & exercise medicine*, 3(1)
- Caspersen, C., Powell, G. & Christenson , G. 1985. Physical activity, exercise and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports* 100(2), 126–131.
- Craig, L., Marshall, A., Sjöström, M., Bauman, A., Booth, M., Ainsworth, B., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. & Oja, P. International physical activity questionnaire:

- 12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2003; 35(8): 1381.
- De Vet HCW, Terwee CB, Mokkink LB, Knol DL. 2011 *Measurement in medicine. Practical guide s to biostatistics and epidemiology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.
- Evenson, K., Goto, M. and Furberg, R..2015 Systematic review of the validity and reliability of consumer-wearable activity trackers. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2015; 12: 159.
- Ferguson T, Rowlands AV, Olds T, Maher C. The validity of consumer-level, activity monitors in healthy adults worn in free-living conditions: A cross-sectional study. 2015 *Intl J Behav Nutr Phys Act*. 2015;12:42. doi:10.1186/s12966-015-0201-9.
- Fogelholm, M. 2005. *Fyysisen aktiivisuuden ja liikunnan arviointi*. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala. *Liikuntalääketiede*. (toim.) Helsinki: Duodecim, 89.
- Foster C, Hillsdon M, Thorogood M, Kaur A, Wedatilake T. 2005. Interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005 Issue 1. [DOI: 10.1002/14651858.CD003180.pub2]
- Foster C, Richards J, Thorogood M, Hillsdon M. 2013. Remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database Syst Rev*. Sep 30;9:CD010395
- Haskell WL.2012 Physical activity by self - report: A brief history and future issues. *J Phys Act Health* 2012; 9 Suppl 1: S5 - 10.
- IPAQ Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)–Short and Long Forms. 2005 <http://www.ipaq.ki.se/scoring.pdf>. Viitattu 2.2.2018
- Guiraud T, Granger R, Gremeaux V, Bousquet M, Richard L, Soukarie L, Babin T, LabruneeM, Sanguignol F, Bosquet L, Golay A & Pathak A. 2012. Telephone support-oriented by accelerometric measurements enhances adherence to physical activity recommendations in noncompliant patients after a cardiac rehabilitation program. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation* 93 (12), 2141-2147.
- Ham SA, Reis JP, Strath SJ, Dubose KD, Ainsworth BE. Discrepancies between Methods of Identifying Objectively Determined Physical Activity. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39:52–58.

- Hallal PC., Andersen LB., Bull FC., Guthold R., Haskell W., Ekelund U. 2012. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet* 2012;380(9838): 247–57.
- Hautala A, Alapappila A, Kangas H, Kettunen J, Laukkanen J, Meinilä L, Ring J. 2011 Sepelvaltimotautipotilaan liikunnallinen kuntoutus. Hyvä fysioterapiakäytäntö. Suomen Fysioterapeutit – Finlands Fysioterapeuter ry:n asettama työryhmä. Viitattu 29.5.2015. [www.suomenfysioterapeutit.fi](http://www.suomenfysioterapeutit.fi)
- Hagströmer, M., Ainsworth B, Oja P & Sjostrom, Michael. 2010. Comparison of a Subjective and an Objective Measure of Physical Activity in a Population Sample. *Journal of physical activity & health*. 7. 541-50.
- Heran B.B., Chen J., Ebrahim S., Moxham t., Oldbridge N., Rees K., Thompson D.R. & Taylor R.S. 2011. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *The Cochrane Library*, Issue 7.
- Helmerhorst HJF, Brage S, Warren J, Besson H, Ekelund U. A systematic review of reliability and objective criterion - related validity of physical activity questionnaires. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2012; 9:103.
- Husu P, Suni J, Vähä - Ypyä H, Sievänen H, Tokola K, Valkeinen H, Mäki - Opas T, Vasankari T. 2014. Suomalaisten aikuisten kiihtyvyyssmittarilla mitattu fyysinen aktiivisuus ja liikkumattomuus. *Suomen lääkärilehti* , 69(25 - 32), 1860 - 1866.
- Jetté, M., Sidney, K. & Blümchen, G. 1990. Metabolic Equivalent (METs) in Exercise Testing, Exercise Prescription, and Evaluation of Functional Capacity. *Clinical Cardiology*, 13, 555 - 565.
- Jolliffe JA, Rees K, Taylor RS, Thompson D, Oldridge N, Ebrahim S. 2004. Exercise-based rehabilitation for coronary heart disease (Cochrane Review). In: *The cochrane library*, issue 2. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
- Julkunen, J., Pietilä, P., Gustavsson-Lilius, M., Sala, R., Sauliala, T. & Notkola, V. 2012. Yli 60-vuotiaiden sepelvaltimotautia sairastavien avokuntoutuksen kehittäminen ja vaikuttavuuden arviointi (Sydän 60+) Helsinki: Kuntoutussäätiö.

- Lee, P.H., Macfarlane, D.J., Lam, T., Stewart, S.M. 2011. Validity of the international physical activity questionnaire short form (IPAQ- SF): a systematic review. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 8, 115. 2011
- Lee IM., Shiroma EJ., Lobelo F., Puska P., Blair SN., Katzmarzyk PT. 2012 Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis burden of disease and life expectancy. *Lancet* 380(9838): 219–29.
- Lewis L.S., Hernon, J., Clark, A.& Saxton, J.M. 2018 Validation of the IPAQ Against Different Accelerometer Cut-Points in Older Cancer Survivors and Adults at Risk of Cancer. *Journal of Aging and Physical Activity* 2018 26:1, 34-40
- Liikunta. 2016. Käypä hoito-suositus. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin ja Käypä hoito johtoryhmän asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen lääkäriseura Duodecim. Viitattu 20.10.2018. [www.kaypahoito](http://www.kaypahoito).
- Matthew CE. 2005. Calibration of accelerometer output for adults. *Med Sci Sports Exerc* Nov;37:Suppl 512-22.
- Metsämuuronen, J. 2004. Pienten aineistojen analyysi. Parametrittomien menetelmien perusteet ihmistieteissä. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy
- Nummenmaa, L. 2009. Käyttätymistieteiden tilastolliset menetelmät. Helsinki: Tammi.
- Perk J., De Backer G., Gohlke H., Graham I., Reiner Z., Verschuren M., Albus C., Benlian P., Boysen G., Cifkova R., Deaton C., Ebrahim S., Fisher M., Germano G., Hobbs R., Hoes A., Karadeniz S., Mezzani A., Prescott E., Ryden L., Scherer M., Syväne M., Scholte Op Reimer W., Vrints C., Wood D., Zamorano JL., Zannad F. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J*, 2012 doi:10.1093/eurheartj/ehs092
- Piepoli MF, Corrà U, Benzer W, Bjarnason - Wehrens B, Dendale P, Gaita D, McGee H, Mendes M, Niebauer J, Olsen Zwisler AD, Schmid JP. 2010. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: physical activity counseling and exercise training. Key components of the position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation . *Eur Heart J* 2010; 31 : 1967 – 76 .

- Rothney, M. P., Apker, G. A. & Chen, K. Y. 2008. Comparing the performance of three generations of ActiGraph accelerometers. *Journal of Applied Physiology* 105 (4), 1091 – 1097
- Sepelvaltimotautipotilaan liikunnallinen kuntoutus. 2016. Suomen Fysioterapeutit. Hyvä fysioterapiakäytäntö. Työryhmä Arto Hautala, Annukka Alapappila, Hanna Häkkinen, Jyrki Kettunen, Jari Laukkanen, Leena Meinilä ja Kai Savonen.
- Shephard R., J. 2003. Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *British journal of sports medicine* 37, 197 - 206.
- Sjögren, T., Lepisto, S., Kivistö, H., Piirainen, A., Lintunen, T., Chasandra, M., Ruiz, M., Nousiainen, T., Kuoremäki, R., Kankainen, A., Pekkonen, M., Anttila, M-R., Lahtonen, J, & Heinonen, A. 2015. Tutkimussuunnitelma, Etäteknologiasovellusta hyödyntävän kuntoutuksen vaikuttavuus sepelvaltimotautikuntoutujien fyysiseen aktiivisuuteen, toimintakykyyn, koettuun elämänlaatuun ja toimijuuteen, interventiotutkimus laitokuntoutuksessa (Etäteknologia sydänkuntoutuksessa).
- Steene-Johannessen J., Anderssen S.A., Van der Ploeg H.P., Hendriksen I.J.M., Donnelly, A.E., Brage, S., Ekelund, U. 2016. Are Self-report Measures Able to Define Individuals as Physically Active or Inactive? *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 48:2, 235–244
- Strath, S., Kaminsky, L., Ainsworth, B., Ekelund, U., Freedson, P., Gary, R., Richardson, C., Smith, D. & Swartz, A. 2013. Guide to the Assessment of Physical Activity: Clinical and Research Applications: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation* 128, 2259-2279.
- Swift DL., Lavie CJ., Johannsen NM., Arena R, Earnest CP., O’Keefe JH., Milani RV., Blair SN., Church TS. 2013. Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness and Exercise Training in Primary and Secondary Prevention. *Circ J* 2013; 77: 281 – 92.
- Taylor RS., Brown A., Ebrahim S., Jolliffe J., Noorani H., Rees K., Skidmore B., Stone JA., Thompson DR., Oldridge N. 2004. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med*. 2004 May 15;116(10), 682-92.

- Tully MA, McBride C, Heron L, Hunter RF. The validation of Fibt Zip physical activity monitor as a measure of free-living physical activity. *BMC Res Notes*. 2014;7:952. doi:10.1186/1756-0500-7-952.
- U.S Department of Health and Human Services. 2008. Physical Activity guidelines for Americans. Washington, DC: US Department of Health and Human Services. Viitattu 2.4.2014. <http://www.health.gov.paguidelines>.
- Vanhees, L., Lefevre, J., Philippaerts, R., Martens, M., Huygens, W., Troosters, T & Beunen, G. How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation* 2005; 12(2): 102–114.
- van Poppel, M., N., Chinapaw, M., J., Mokkink, L., B., van Mechelen, W. & Terwee, C., B. 2010. Physical activity questionnaires for adults: a systematic review of measurement properties. *Sports Medicine* 40(7), 565–600.
- Van Stralen, K., Jager K., Zoccali, C. & Dekker, F. Agreement between methods. *Kidney Int*. 2008; 74(9): 1116–1120.
- Vuori, I. 2005. Liikunta, kunto ja terveys. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala (toim.) *Liikuntalääketiede*. Helsinki: Duodecim
- Vuori, I. & Laukkanen, R. Liikunnan monitorointi on uusi mahdollisuus terveystiikunnan edistämässä. *Liikunta & Tiede* 52 5/2015
- Wanner, M., Probst-Hensch, N., Kriemler, S., Meier, F., Autenrieth, C., Martin, B.W. 2016 “Validation of the long international physical activity questionnaire: influence of age and language region”. *Preventive medicine reports*, 3, 250-256
- Warren, J. M., Ekelund, U., Besson, H., Mezzani, A., Geladas, N., Vanhees, L. & Experts Panel. 2010. Assessment of physical activity - a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology section of World Health Organization 2009. Global health risks : mortality and burden of disease attributable to selected major risks. World Health Organization, Geneva
- WHO. 2010. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Viitattu 28.10.2018. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/physical-activity-recommendations-65years.pdf>.



WHO. 2015. World Report on Ageing and Health. Viitattu 28.10.2018.  
[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186463/1/9789240694811\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186463/1/9789240694811_eng.pdf) .



Etäteknologia sydänkuntoutuksessa tutkimus

Tutkimustunniste: \_\_\_\_\_ Mittauskerta: \_\_\_\_\_ Päivämäärä \_\_. \_\_. 2015 -  
\_\_ . \_\_ . 2015

### FYYSISEN AKTIIVISUUDEN KYSELY (IPAQ)

Kyselyssä tiedustellaan **viime viikkoosi** (7 edeltävää päivää) sisältynyttä fyysisistä aktiivisuutta. Vastaathan jokaiseen kysymykseen, vaikka et pitäisikään itseäsi liikunnallisena ihmisenä. Ajattele kaikkia toimintoja, joita teit töissä, osana koti- ja pihatöitä, siirtyessäsi paikasta toiseen, sekä vapaa-aikanasi virkistyksen, kuntoilun tai urheilun vuoksi.

1. Ajattele kaikkea fyysisesti raskasta toimintaa, jota teit viime viikon aikana. **Raskaalla fyysisellä aktiivisuudella** tarkoitetaan toimintoja, jotka vaativat kovaa ruumiillista ponnistelua ja jotka saavat hengityksesi kiihtymään paljon tavallista nopeammaksi. Ota huomioon vain ne toiminnat, jotka kestivät vähintään 10 minuuttia kerralla.

**1a.** Kuinka monena päivänä viime viikon aikana fyysinen aktiivisuutesi oli **raskaata**, esimerkiksi painavien taakkojen nostamista, kaivamista, aerobicia, tai vauhdikasta pyöräilyä?

\_\_\_\_\_ päivänä viikossa

**1b.** Kuinka paljon aikaa käytit keskimäärin tuollaisena päivänä **raskaaseen** fyysiseen aktiivisuuteen?

\_\_\_\_\_ tuntia \_\_\_\_\_ minuuttia päivässä

Ei lainkaan raskasta fyysistä aktiivisuutta (*siirry seuraavaan kysymykseen*)

2. Ajattele kaikkea kohtalaisen rasittavaa fyysistä toimintaa, jota teit viime viikon aikana. **Kohtalaisen raskaalla fyysisellä aktiivisuudella** tarkoitetaan toimintoja, jotka vaativat kohtalaista ruumiillista ponnistelua ja jotka saavat hengityksesi kiihtymään jonkin verran tavallista nopeammaksi. Ajattele jälleen vain niitä toimintoja, jotka kestivät vähintään 10 minuuttia kerralla.

**2a.** Kuinka monena päivänä viime viikon aikana fyysinen aktiivisuutesi oli **kohtalaisen raskasta** kuten kevyiden taakkojen kantamista, tavallista pyöräilyä tai tenniksen nelinpeliä? Älä laske mukaan kävelyä.

\_\_\_\_\_ päivänä viikossa

**2b.** Kuinka paljon aikaa käytit keskimäärin tuollaisena päivänä **kohtalaisen raskaaseen** fyysiseen aktiivisuuteen?

\_\_\_\_\_ tuntia \_\_\_\_\_ minuuttia päivässä

Ei lainkaan kohtalaisen raskasta fyysistä aktiivisuutta (*siirry seuraavaan kysymykseen*)

3. Ajattele aikaa, jonka käytit **kävelemiseen** viime viikon aikana. Tähän sisältyy kävely töissä tai kotona, kävely paikasta toiseen siirtyessäsi ja kaikki muu kävely, jota teit pelkästään urheilun, kuntoilun tai virkistykseen vuoksi.

**3a.** Kuinka monena päivänä viime viikon aikana **kävelit** vähintään 10 minuuttia kerrallaan?

\_\_\_\_\_ päivänä viikossa

**3b.** Kuinka paljon aikaa käytit keskimäärin **kävelyyn** tuollaisena päivänä?

\_\_\_\_\_ tuntia \_\_\_\_\_ minuuttia päivässä

Ei lainkaan kävelyä (*siirry seuraavaan kysymykseen*)

4. Viimeinen kysymys koskee aikaa, jonka käytit **istumiseen** viime viikon aikana. Ota huomioon aika esim. töissä, kotona, opiskellessasi ja vapaa-aikanasi sekä matkustaessa. Tähän sisältyy aika, jonka istuit työpöydän ääressä, ystävien luona käydessä, lukiessa tai televisiota katsellessa istuen tai maaten.

**4a.** Kuinka paljon keskimäärin käytit aikaa **istumiseen** tavallisena **arkipäivänä** viime viikon aikana?

\_\_\_\_\_ tuntia \_\_\_\_\_ minuuttia päivässä

**4b.** Kuinka paljon keskimäärin käytit aikaa istumiseen **viikonloppuna** viime viikon aikana?

\_\_\_\_\_ tuntia \_\_\_\_\_ minuuttia päivässä

**4c.** Kuinka paljon keskimäärin käytit aikaa nukkumiseen tavallisena **arkipäivänä** viime viikon aikana?

\_\_\_\_\_ tuntia \_\_\_\_\_ minuuttia päivässä

**4d.** Kuinka paljon keskimäärin käytit aikaa nukkumiseen **viikonloppuna** (la-su) viime viikon aikana?

\_\_\_\_\_ tuntia \_\_\_\_\_ minuuttia päivässä

KIITOKSIA VASTAAMISESTASI!

LIITE 2

TAULUKKO 7. IPAQ-kyselylomakkeen ja Zip-mittarin korrelaatiot raskaan fyysisen aktiivisuuden suhteen (Intra-class correlation, ICC), 0,3 ja 6 kuukauden mittauksissa.

	IPAQ raskas fyysinen aktiivisuus 0kk			IPAQ raskas fyysinen aktiivisuus 3kk			IPAQ raskas fyysinen aktiivisuus 6kk		
	ICC	LV 95%	p-arvo	ICC	LV95%	p-arvo	ICC	LV95%	p-arvo
Zip-mittari raskas fyysinen aktiivisuus 0kk	-.111	-.936-.362	.646						
Zip-mittari raskas fyysinen aktiivisuus 3kk				.144	-.647-.555	.319			
Zip-mittari raskas fyysinen aktiivisuus 6kk							-.382	-1.737-0.303	.825

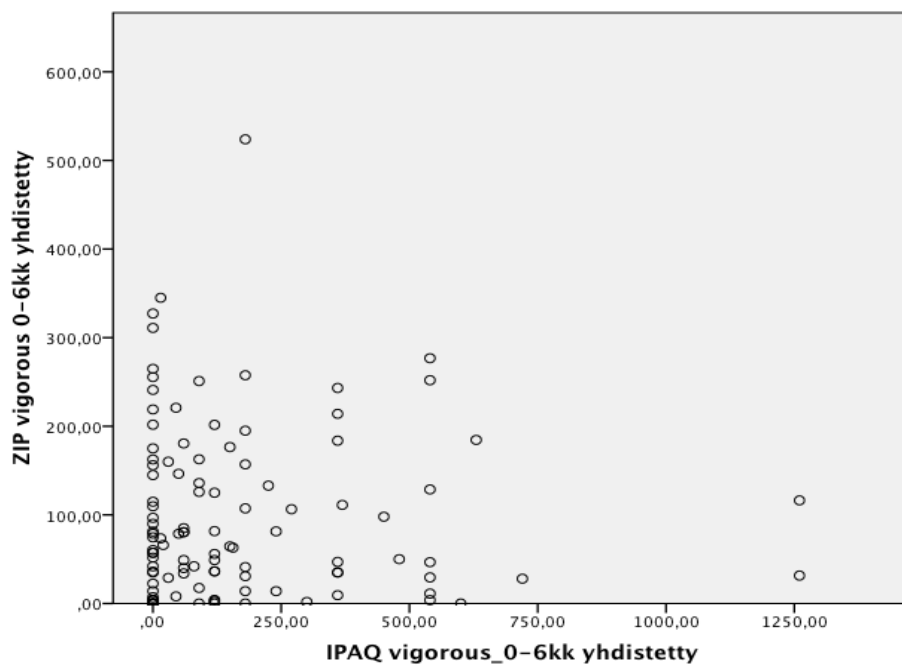
TAULUKKO 8. IPAQ-kyselylomakkeen ja Zip-mittarin korrelaatiot keskiraskaan fyysisen aktiivisuuden suhteen. (Intra-class correlation ICC). 0,3 ja 6 kuukauden mittauksissa.

	IPAQ keskiraskas fyysinen aktiivisuus 0kk			IPAQ keskiraskas fyysinen aktiivisuus 3kk			IPAQ keskiraskas fyysinen aktiivisuus 6kk		
	ICC	LV 95%	p-arvo	ICC	LV 95%	p-arvo	ICC	LV 95%	p-arvo
Zip-mittari keskiraskas fyysinen aktiivisuus 0kk	.195	-.403-.538	.221						
Zip-mittari keskiraskas fyysinen aktiivisuus 3kk				.105	-.738-.539	.370			
Zip-mittari keskiraskas fyysinen aktiivisuus 6kk							.215	-.590-.612	.249

TAULUKKO 9. IPAQ-kyselylomakkeen ja Zip-mittarin korrelaatiot keskiraskaan+raskaan fyysisen aktiivisuuden suhteen (Intra-class correlation ICC) 0,3 ja 6 kuukauden mittauksissa.

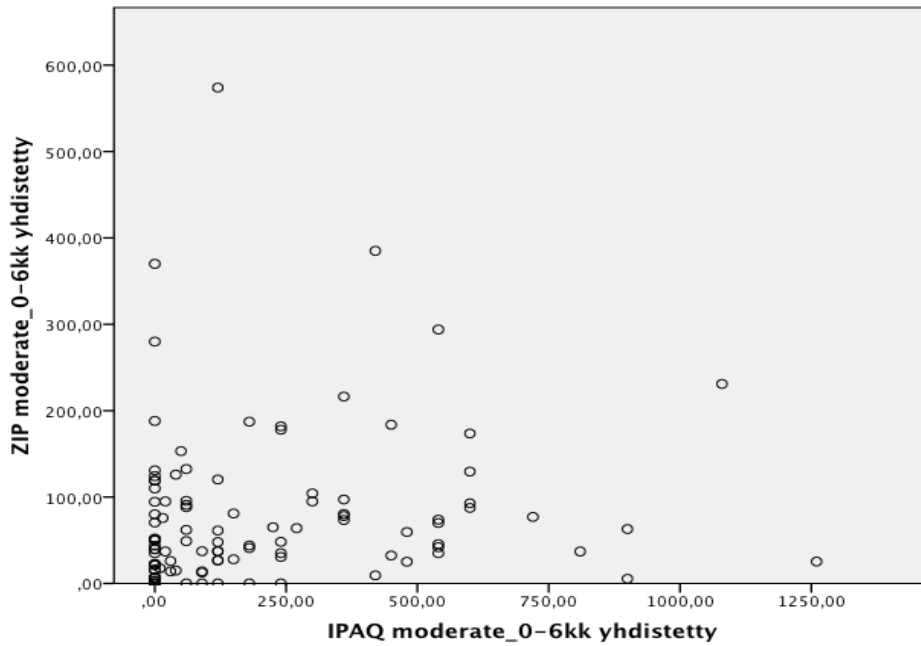
	IPAQ keskiraskas+raskas fyysinen aktiivisuus 0kk			IPAQ keskiraskas+raskas fyysinen aktiivisuus 3kk			IPAQ keskiraskas+raskas fyysinen aktiivisuus 6kk		
	ICC	LV 95%	p-arvo	ICC	LV 95%	p-arvo	ICC	LV 95%	p-arvo
Zip-mittari keskiraskas+raskas fyysinen aktiivisuus 0kk	.061	-.645- .464	.413						
Zip-mittari keskiraskas+raskas fyysinen aktiivisuus 3kk				.032	-.879- .502	.461			
Zip-mittari keskiraskas+raskas fyysinen aktiivisuus 6kk							.089	-.866- .555	.398

### LIITE 3

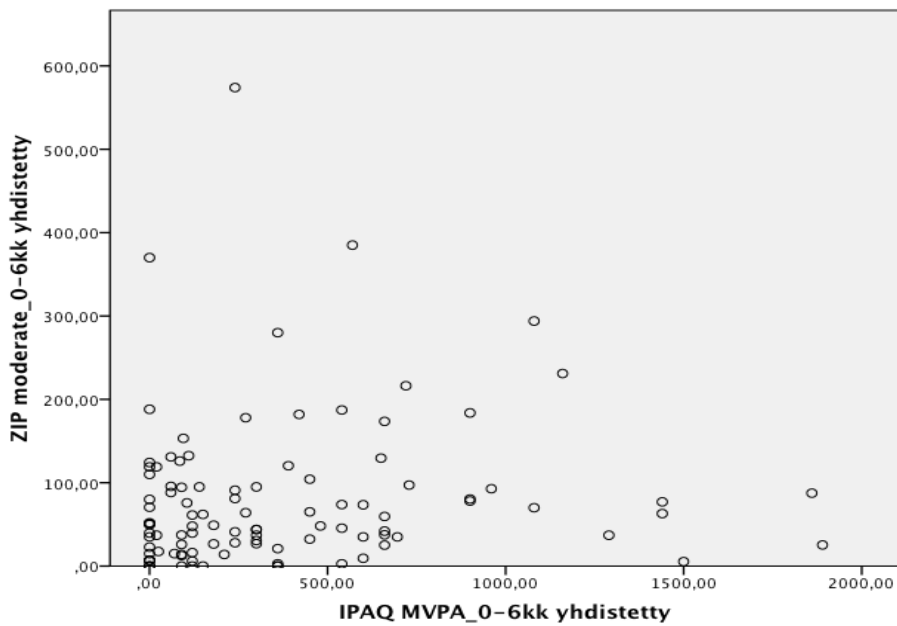


KUVIO 1. IPAQ- ja Fitbit Zip-mittareiden tulokset raskaan fyysisen aktiivisuuden suhteen yhdistettynä 0,3 ja 6kk:n mittaukset.





KUVIO 2. IPAQ- ja Fitbit Zip-mittareiden tulokset keskiraskaan fyysisen aktiivisuuden suhteen yhdistettynä 0,3 ja 6kk:n mittaukset..



KUVIO 3. IPAQ- ja Fitbit Zip-mittareiden tulokset keskiraskaan+raskaan fyysisen aktiivisuuden suhteen. Nollan, kolmen ja kuuden kuukauden mittaukset.