

VAPAA-AJAN FYYSISEN AKTIIVISUUDEN YHTEYS PAINOINDEKSIIN JA KEHON
RASVAPROSENTTIIN – aineistojen yhdistäminen

Mariann Slotte-Jana

Liikuntalääketieteen pro gradu -tutkielma

Syksy 2016

Terveystieteiden laitos

Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Mariann Slotte-Jana (2016). Vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden yhteys painoindeksiin ja kehon rasvaprosenttiin – aineistojen yhdistäminen. Terveystieteiden laitos. Jyväskylän yliopisto, liikuntalääketieteen pro gradu –tutkielma, 46 s., 4 liitettä.

Fyysisen aktiivisuuden määrän selvittämiseksi käytetään useita erilaisia kyselyjä, mikä hankaloittaa tulosten tarkastelua eri tutkimusten välillä. Tämän tutkielman tarkoituksena oli selvittää voidaanko erilaisilla vapaa-ajan liikunta-aktiivisuuskyselyillä mitattua fyysisen aktiivisuuden määrää luokitella yhdenmukaisesti ja onko luokilla yhteys painoindeksiin ja kehon rasvaprosenttiin yksittäisiä aineistoja analysoitaessa. Tutkielmassa myös yhdistettiin luokitellut aineistot ja analysoitiin yhdistetystä aineistosta aktiivisuusluokkien yhteys painoindeksiin ja rasvaprosenttiin sen selvittämiseksi, vaikuttaako otoskoon suurentaminen mahdollisen tilastollisen yhteyden löytymiseen. Lisäksi analysoitiin sekä yksittäisistä aineistoista että yhdistetystä aineistosta nuoruusiän kilpaurheilutaustan yhteys painoindeksiin, rasvaprosenttiin ja fyysisen aktiivisuuden luokkaan aikuisiällä.

Tutkielmassa käytettiin kahta aineistoa. Ensimmäinen aineisto oli peräisin FITFATTWIN -tutkimuksesta, joka koostui 46 32–37-vuotiaasta miehestä. Toinen aineisto oli peräisin ”Ikääntyminen, aivot ja liikunta” – tutkimuksesta, joka koostui 88 63–81 -vuotiaasta naisesta. Tutkimuksissa vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus ja nuoruuden kilpaurheilutausta oli määritetty erilaisilla kyselyillä ja kehon rasvaprosentti DXA -mittauksen avulla. Analyysit suoritettiin IBM SPSS Statistics 20.0 -ohjelmalla sekä erillisistä aineistoista että yhdistetystä aineistosta.

Kyselyillä saadun fyysisen aktiivisuuden informaation perusteella tutkittavat oli mahdollista jakaa kahteen aktiivisuusluokkaan terveystilanteensa mukaan raja-arvoa käyttäen. Analysoitaessa aineistoja erikseen oli vähintään terveystilanteensa mukaisesti liikkuvilla sekä painoindeksi että rasvaprosentti matalampia kuin terveystilanteensa vähemmän liikkuvilla. Rasvaprosentin arvossa ero oli tilastollisesti merkitsevästi ($p=0,018$) pienempi Ikääntyminen, aivot ja liikunta – aineistossa. Nuoruuden kilpaurheilutausta oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä ($p=0,009$) matalampaan kehon rasvaprosenttiin FITFATTWIN -aineistossa. Painoindeksiin nuoruuden kilpaurheilutaustalla ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä kummassakaan aineistossa. Nuoruuden kilpaurheilutaustan yhteyttä aktiivisuusluokkiin ei voitu yksittäisissä aineistoissa analysoida aineistojen pienuuden vuoksi.

Aineistojen yhdistämisen jälkeen sekä painoindeksin että rasvaprosentin arvot olivat tilastollisesti erittäin merkitsevästi pienempiä ($p<0,001$) vähintään terveystilanteensa mukaisesti liikkuvilla. Nuoruuden kilpaurheilutausta oli yhdistetyssä aineistossa tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä aikuisiän painoindeksiin ($p=0,032$) ja tilastollisesti erittäin merkitsevästi ($p<0,001$) yhteydessä rasvaprosentin arvoon aikuisiällä. Nuoruusiän kilpaurheilutaustalla oli tilastollisesti merkitsevä yhteys aikuisiän aktiivisuusluokkaan ($p=0,002$).

Erilaisilla fyysisen aktiivisuuden kyselyillä mitattu fyysisen aktiivisuuden määrä on mahdollista luokitella yhdenmukaisesti siten, että aineistojen yhdistäminen onnistuu. Tilastollisesti merkitsevää eroa eri aktiivisuusluokkien yhteydestä painoindeksiin ja rasvaprosenttiin ei välttämättä saada esiin pienemmissä aineistoissa, mutta aineistoja yhdistettäessä mahdolliset tilastollisesti merkitsevät erot tulevat helpommin esiin. Tulevaisuudessa mahdollisuus pienempien tutkimusaineistojen yhdistämiseen voi olla merkittävässä roolissa sellaisissa tutkimuksissa, joissa yksittäisen aineiston otoskoko rajoittaa tilastollisen merkitsevyyden esille saamista. Aikaisemmin tehtyä tutkimusta erilaisilla kyselyillä mitatun fyysisen aktiivisuuden yhdenmukaisesta luokittelusta ja yhdistämisestä ei tämän tutkielman puitteissa löytynyt.

Avainsanat: Fyysinen aktiivisuus, aineistojen yhdistäminen, painoindeksi, rasvaprosentti, DXA.

ABSTRACT

Mariann Slotte-Jana (2016). Free time physical activity association to body mass index and body fat percentage – combining data from several surveys. Department of Health Sciences, University of Jyväskylä, (Sports and Exercise Medicine), Master's thesis, 46 pp, 4 appendices.

Many different physical activity questionnaires have been developed to measure the amount of leisure time physical activity. This has led into a situation where comparison of physical activity level across studies and surveys is difficult. The purpose of this study was to find a way to categorize consistently the leisure time physical activity data collected with different questionnaires in different surveys and find out whether the averages of body mass index and fat percentage differ in these categories. The other purpose of this study was to combine the consistent categories and find out whether the increase in sample size affects the statistical significance. Furthermore the information of being a competition level athlete during adolescence was analyzed against adulthood body mass index (BMI), fat percentage and physical activity category from the included data as well as from combined data.

The data from two different surveys was used in this study. FITFATTWIN-data included 46 32 to 37 year old men and "Ikääntyminen ja aivot ja liikunta"-data included 88 63 to 81 year old women. In these surveys the leisure time physical activity was collected with different physical activity questionnaires. The body fat percentage was measured with DXA, and the BMI was calculated using the measured information of height and weight. All statistical analyses were performed using IBM SPSS 20.0.

The information collected by the physical activity questionnaires made it possible to divide the examinees into two groups using the physical activity recommendations (150 minutes of moderate intensity physical activity/week) as a threshold value. The results from the analysis of the two surveys data showed that examinees who's leisure time physical activity level was at least in the level of the recommendations were more likely to have lower BMI and fat percentage, compared to people whose activity level was less than the recommended level, though the difference was statistically significant only for fat percentage in "Ikääntyminen, aivot ja liikunta"-data ($p=0,018$). Being a competitive level athlete as an adolescent was statistically significantly associated ($p=0,009$) to fat percentage in FITFATTWIN data. Due to small sample size, the association between a competitive level athlete and the leisure time physical activity category where the individual was to be placed when reaching adulthood, could not be analyzed in either of the included data.

After combining the materials, both BMI and fat percentage were significantly smaller ($p<0,001$) in the category where leisure time physical activity level was at least in the level of the physical activity recommendations. BMI ($p=0,032$) and fat percentage ($p<0,001$) were significantly smaller with those examinees who had been competition level athletes as adolescents. Furthermore, the one's having performed as competitive level athletes during their adolescence more often belonged into the category in where leisure time physical activity level was at least the recommended 150 minutes of moderate intensity physical activity weekly ($p=0,002$).

According to this study the information from different free time physical activity questionnaires can be categorized consistently and combined. The statistical significance seems to become clearer when sample size is increased. In the future, the possibility to combine several smaller surveys' data might be placed in an important role. This role is particularly for such surveys, where the small sample size limits the possibility to get statistically significant differences. No other study was found from previous years where free time physical activity information collected by different questionnaires would have been categorized consistently and combined.

Keywords: Physical activity, combining data, body mass index, body fat percentage, DXA.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 JOHDANTO.....	1
2 FYYSSINEN AKTIIVISUUS JA SEN MITTAAMINEN KYSELYLLÄ.....	3
2.1 Fyysisen aktiivisuuden määritelmä	3
2.2 Fyysisen aktiivisuuden mittaaminen kyselyllä.....	4
2.2.1 Kyselyn edut ja puutteet	5
2.2.2 Otoksoon vaikutus kyselytutkimuksen otantavirheen suuruuteen	6
3 TERVEYSKUNTO JA TERVEYSLIIKUNTA.....	7
3.1 Painoindeksi ja kehon koostumus terveystilanteen osa-alueena	7
3.2 Terveystilanteen ja terveystilanteen suositukset.....	8
4. PAINOINDEKSI JA KEHON RASVAPROSENTTI KEHON KOOSTUMUKSEN ARVIOINNISSA.....	11
4.1 Painoindeksin käyttö lihavuuden arvioinnissa	11
4.2 DXA-menetelmän käyttö kehon rasvamäärän arvioinnissa	12
5 FYYSSISEN AKTIIVISUUDEN YHTEYS PAINONNOUSUUN	14
6 TUTKIELMAN TARKOITUS, TUTKIMUSKYSYMYKSET JA RAJAUKSET	15
7 TUTKIMUSMENETELMÄ	17
7.1 Aineistojen luokittelussa ja yhdistämävaiheessa käytetty menetelmä.....	17
7.2 Tilastollisten yhteyksien selvittämiseen käytetyt menetelmät.....	18
8 TUTKIMUSAIKAINEN JA SUORITETUT MITTAUKSET	19
8.1 Tutkimusaineistot	19
8.2 Tutkimuksessa suoritettavat mittaukset	21
8.2.1 Antropometristen ja DXA -mittausten toteuttaminen	21
8.2.2 Vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden ja nuoruusiän kilpaurheilutaustan määrittäminen	22
9 TULOKSET	24
9.1 Tutkielmassa mukana olevien aineistojen luokittelu ja yhdistäminen	24
9.2 Tulokset analysoitaessa yksittäisiä aineistoja.....	25
9.2.1 Fyysisen aktiivisuusluokan yhteys painoindeksiin ja rasvaprosenttiin analysoitaessa yksittäisiä aineistoja.....	25
9.2.1 Nuoruusiän kilpaurheilutaustan yhteys aikuisiän painoindeksiin, rasvaprosenttiin ja aktiivisuusluokkaan yksittäisissä aineistoissa	26
9.3 Tulokset analysoitaessa yhdistettyä aineistoa	27
9.3.1 Fyysisen aktiivisuuden luokan yhteys painoindeksiin ja rasvaprosenttiin	27
9.3.2 Nuoruusiän kilpaurheilutaustan yhteys aikuisiän painoindeksiin, rasvaprosenttiin ja aktiivisuusluokkaan	28

10 POHDINTA.....	29
10.1 Aineistojen luokittelu	30
10.2 Fyysisen aktiivisuuden vaikutus painoindeksiin ja kehon rasvaprosenttiin	31
10.3 Nuoruusiän fyysisen aktiivisuuden vaikutus fyysiseen aktiivisuuteen aikuisiässä	33
10.4 Tutkielman luotettavuus	34
10.5 Tutkielman eettisyyteen vaikuttavia tekijöitä.....	36
10.6 Jatkotutkimusaiheet	36
11 JOHTOPÄÄTÖKSET	38
LÄHTEET	39
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Fyysisen aktiivisuuden yhteys terveyteen on ollut tiedossa jo pitkään. 1990-luvulla tämän yhteyden kuvaamiseksi luotiin niin kutsuttu Toronton malli. Toronton malli sisältää ne kunnan osatekijät, joka vaikuttavat terveydentilaan ja joihin fyysinen aktiivisuus vaikuttaa positiivisesti ja sen puute negatiivisesti. Kehon koostumus ja sen osatekijöinä painoindeksi ja rasvaprosentti ovat osa Toronton mallia (Bouchard ym. 2012) ja täten tärkeitä tutkimuskohteita tutkittaessa fyysisen aktiivisuuden ja terveyden välistä yhteyttä.

Monissa tutkimuksissa kalliiden ja hankalasti saatavissa olevien tutkimusmenetelmien käyttö aiheuttaa sen, että otoskoko jää pieneksi ja tutkimustulos ei ole enää niin helposti yleistettävissä (Holopainen & Pulkkinen 2008, 37–41). Liian pienellä aineistolla tilastollisen eron osoittaminen ei onnistu, vaikka oltaisiin osoittamassa merkittävää, tai lähes itsestään selvää eroa (Selander 2014). Tämän vuoksi otoskoko tulee pyrkiä saamaan riittävän suureksi. Suuren otoskoon poimimisen esteenä ovat kuitenkin kustannukset, aika ja hallittavuus (Holopainen & Pulkkinen 2008, 37–41). Tarkoituksenmukaista tällaisessa tilanteessa olisi kyetä yhdistämään useissa eri tutkimuksissa kerättyä tietoa tutkittavien fyysisen aktiivisuuden määrästä ja kehon koostumuksesta ja saada näin huomattavasti kattavampi tutkittavien joukko ja tasaisempi jakauma erilaisia fyysisen aktiivisuuden määriä.

Vaikka fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen on olemassa jo nykyään hyvin monia tapoja, on fyysisen aktiivisuuden mittaaminen kyselyn avulla yhä yleisintä johtuen kyselyjen edullisuudesta ja käsittelyn helppoudesta verrattuna moniin muihin tutkimusmenetelmiin (Shephard 2003; Vanhees ym. 2005; Strath ym. 2013). Fyysisen aktiivisuuden kyselyille ei kuitenkaan ole olemassa minkäänlaista standardia ja näin ollen erilaisiin tarkoituksiin suunniteltujen fyysiseen aktiivisuuden kyselyiden määrä on noussut valtavaksi (van Poppel ym. 2010). Yhtä yhtenäistä tapaa analysoida ja luokitella itseraportointimenetelmillä kerättyä tietoa ei myöskään vielä ole olemassa, mikä hankaloittaa erilaisista tutkimuksista saadun tiedon vertailua (IPAQ, International physical activity questionnaire 2005).

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena on selvittää voidaanko erilaisilla vapaa-ajan liikunta-aktiivisuuskyselyillä mitattua fyysisen aktiivisuuden määrää luokitella yhdenmukaisesti ja onko luokilla yhteys painoindeksiin ja kehon rasvaprosenttiin yksittäisiä aineistoja analysoitaessa. Tutkielmassa myös yhdistetään luokitellut aineistot ja analysoidaan yhdistetystä aineistosta aktiivisuusluokkien yhteys painoindeksiin ja rasvaprosenttiin sen selvittämiseksi, vaikuttaako otoskoon suurentaminen mahdollisen tilastollisen yhteyden löytymiseen. Lisäksi analysoidaan sekä yksittäisistä aineistoista että yhdistetystä aineistosta nuoruusiän kilpaurheilutaustan yhteys painoindeksiin, rasvaprosenttiin ja fyysisen aktiivisuuden luokkaan aikuisiällä. Tutkielma rajataan koskemaan aikuisia henkilöitä. Poissulkukriteerinä on jokin lääkärin diagnosoima liikkumisen ja aineenvaihduntaan vaikuttava sairaus.

2 FYYSINEN AKTIIVISUUS JA SEN MITTAAMINEN KYSELYLLÄ

2.1 Fyysisen aktiivisuuden määritelmä

Fyysiseksi aktiivisuudeksi lasketaan kaikki kehon liikkeet, jotka poikkijuovaisen lihaksen avulla tuotetaan ja jotka kasvattavat energiankulutusta (Caspersen ym. 1985; Vuori 2005; World Health Organization 2015). Fyysisen aktiivisuuden suomenkielisenä vastineena käytetään termiä liikkuminen. Se on käsitteenä laajempi kuin liikunta, eikä siihen sisälly miellelyhtymää harrastamisesta. Fyysisen aktiivisuuden vastakohtana on fyysinen inaktiivisuus eli liikkumattomuus. Liikuntalääketieteessä sillä ei tarkoiteta täydellistä liikkumattomuutta, vaan niin vähäistä fyysistä aktiivisuutta, ettei se riitä aktivoimaan elimistön rakenteita ja toimintoja riittävästi ylläpitääkseen ne toimintakykyisinä ja niiden normaalia toimintakykyä vastaavina. Fyysisen aktiivisuuden puuttuminen tai vähäisyys aiheuttaa terveyden ja toimintakyvyn kannalta epäedullisia muutoksia jokseenkin kaikissa elimissä ja elinjärjestelmissä (Vuori 2005).

Fyysisen aktiivisuuden aiheuttama energiankulutus vaihtelee yksilöillä suurestikin. Vähän liikkuvalla ihmisellä fyysisen aktiivisuuden aiheuttama energiankulutus on noin 25 % päivittäisestä energiankulutuksesta, mutta raskaan työn tekijällä tai kestävyysurheilijalla sen osuus saattaa nousta työtä tai harjoittelua sisältävänä päivänä jopa 50 %:iin päivittäisestä energiankulutuksesta (Bouchard ym. 2012). Liikunta, jossa suuret lihasryhmät työskentelevät (mm. kävely, pyöräily, uinti tai juoksu) mahdollistaa energiankulutuksen ylläpitämisen tasolla, joka on 10 kertaa lepoaineenvaihdunnan verran (McArdle ym. 2010, 197). Fyysisen aktiivisuuden lisäksi päivittäinen energiankulutus koostuu perusaineenvaihdunnasta, jonka osuus päivittäisestä energiankulutuksesta on keskimäärin 65 %, ja ravinnon termisestä vaikutuksesta, johon kuluu energiaa n. 10 % päivittäisestä energiankulutuksesta (Bouchard ym. 2012).

Fyysistä aktiivisuutta tapahtuu ihmisillä monessa eri ulottuvuudessa ja se voidaan luokitella usealla eri tavalla. Intensiteetin perusteella tapahtuva luokittelu voi jakaa liikkumisen esimerkiksi kevyen, kohtuukuormitteisen ja raskaan kuormitustason fyysiseen aktiivisuuteen (Caspersen ym. 1985). Fyysinen aktiivisuus voidaan luokitella myös päivittäisten toimintojen

mukaan. Howley (2001) jakaa fyysisen aktiivisuuden työssä tapahtuvaan fyysiseen aktiivisuuteen (occupational physical activity) ja vapaa-ajan fyysiseen aktiivisuuteen (leisure time physical activity) ja Caspersen ym. (1985) ottavat edellisten kategorioiden lisäksi mukaan myös nukkumisen. Usein on tarpeen jakaa eri kategorioissa tapahtuva vielä erilaisiin alakategorioihin. Esimerkiksi vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus voidaan jaotella eteenpäin urheiluun, kuntoliikuntaan, kodinhoitoon liittyviin askareisiin ja muihin askareisiin. Kaikilla luokittelutavoilla tähdätään siihen, että energiankulutusta voidaan arvioida luokkakohtaisesti (Caspersen ym. 1985).

2.2 Fyysisen aktiivisuuden mittaaminen kyselyllä

Fyysisen aktiivisuuden terveysvaikutusten alettua selvitä (U. S. Department of health and human Services 1996; Liikunta 2012; WHO 2015) heräsi myös mielenkiinto fyysisen aktiivisuuden tarkkaan arviointiin (Vanhees ym. 2005). Fyysisen aktiivisuuden arviointitavat voidaan luokitella objektiivisiin ja subjektiivisiin menetelmiin. Itsetätetyt ja haastatteluun perustuvat kyselyt ovat subjektiivisia menetelmiä, eli menetelmiä, jotka perustuvat henkilön omaan arvioon fyysisestä aktiivisuudestaan. Objektiivisiin menetelmiin lasketaan erilaisilla laitteilla suoritettu fyysisen aktiivisuuden mittaus ja suora havainnointi (Vanhees ym. 2005).

Kyselyssä apuna käytettävä kysymyslomake on määrämuotoinen kysymyspatteristo, jolla kerätään informaatiota. Kyselylomakkeen käytössä on useita tavoitteita. Tärkein niistä on muuntaa tutkijan tiedontarve kysymyksiksi, joihin vastaaja on kykenevä ja halukas vastaamaan (Holopainen, Pulkkinen 2008, 42). Fyysisen aktiivisuuden kyselyille ei ole olemassa minkäänlaista standardia ja näin ollen erilaisiin tarkoituksiin suunniteltujen fyysiseen aktiivisuuden kyselyiden määrä on noussut valtavaksi (van Poppel ym. 2010). Van Poppel ym. (2010) keräsivät kirjallisuuskatsaukseensa ainoastaan sellaisia aikuisille suunnattuja fyysisen aktiivisuuden kyselyjä tai erilaisia versioita kyselyistä, joiden laatua oli tutkittu. Jo tällaisten kyselyjen määrä oli heidän tutkimuksessaan 85 kappaletta.

Väestötason epidemiologisissa tutkimuksissa käytetään lyhyitä 1-4 kysymyksen kyselyjä. Tällaisilla kyselyillä on tarkoituksena kartoittaa esim. tietyn ajanjakson aikana tapahtunutta työ- tai vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta ja jaotella tutkittavat karkeasti matalan ja korkean

tason fyysisen aktiivisuuden kategoriaan (Shephard 2003) tai jaotella tutkittavat sen mukaan liikkuvatko he terveystieteiden mukaisesti (Strath ym. 2013). Kvantitatiivista tietoa fyysisestä aktiivisuudesta saadaan puolestaan pidemmällä n. 15–60 kysymystä sisältävillä kyselyillä. Pitkien kyselyjen perusteella kerätty tieto fyysisen aktiivisuuden intensiteetistä, useudesta ja kestosta useissa kategorioissa (vapaa-aika, työ, kotityöt, liikuntaharrastukset, matkustaminen ym.) mahdollistaa fyysisen aktiivisuuden energiankulutuksen laskemisen eripituisilta ajanjaksoilta (Ainsworth ym. 1993).

Useimmiten fyysisen aktiivisuuden kokonaismäärän ja energiankulutuksen arviointi perustuu MET-lukujen käyttöön, MET-luvut kuvaavat fyysisen aktiivisuuden kuluttamaa energiaa lepotasoon nähden (Ainsworth ym. 2011). MET-lukuja käytetään energiankulutuksen arviointiin mm. kansainvälisessä IPAQ-kyselyssä (IPAQ, International physical activity questionnaire 2005). Erilaiset liikuntamuodot ja niihin käytetty aika voidaan toisaalta yhdistää myös liikunnan kokonaiskuormittavuutta kuvaavaksi indeksiksi, kuten tehdään esimerkiksi Baecken kyselyssä (Baecke ym. 1982).

2.2.1 Kyselyn edut ja puutteet

Kyselytutkimukset ovat osoittautuneet korvaamattomiksi niiden edullisuuden ja joustavan arviointimahdollisuuden vuoksi (Shephard 2003; Vanhees ym. 2005; Strath ym. 2013). Niiden eduksi lasketaan myös se, että ne kuormittavat vain vähän tutkittavia, eikä niiden käyttö aiheuta muutosta tutkittavien liikuntakäyttäytymisessä tutkimuksen aikana (Sallis & Saelens 2000).

Yleisyydestään ja monista eduistaan huolimatta erilaisilla kyselyillä on kuitenkin myös monia puutteita. Itseraportoidussa fyysisen aktiivisuuden mittauksessa virhelähteiden aiheuttajana saattaa olla muun muassa se, että tutkittavat muistavat tai tulkitsevat väärin fyysistä aktiivisuutta koskevat kysymykset, tai heidän on vaikea jälkikäteen arvioida fyysiseen aktiivisuuteen kuluttamaansa aikaa tai aktiivisuuden intensiteettiä (Shephard 2003). Kyselyyn vastaajien on myös havaittu joko aliarvioivan (Boulay ym. 1994) tai yliparantavan (Fogelholm ym. 2006) omaa aktiivisuuttaan todellisesta fyysisen aktiivisuuden tasostaan riippuen. Kyselyjen on myös todettu kartoittavan puutteellisesti matalan intensiteetin

aktiviteetteja, vaikka ne keräävätkin kattavasti tietoa raskaamman intensiteetin aktiviteeteista (van Poppel ym. 2010).

Ongelmaa tuottaa myös se, että fyysisen aktiivisuuden kyselyjä erilaisiin tarkoituksiin on olemassa monia ja yhtä yhtenäistä tapaa analysoida ja luokitella itseraportointimenetelmillä kerättyä tietoa ei vielä ole olemassa. Tämä hankaloittaa erilaisista tutkimuksista saadun tiedon vertailua (Sallis & Saelens 2000; IPAQ, International physical activity questionnaire 2005).

2.2.2 Otoksoon vaikutus kyselytutkimuksen otantavirheen suuruuteen

Otoskoolla on suuri vaikutus tilastolliseen merkitsevyyteen. Kattavin perusjoukkoa kuvaava tutkimustulos olisi mahdollista saada käyttämällä kokonaistutkimusta, jolloin kyselylomake lähetettäisiin koko perusjoukolle. Tällaista tutkimusta voidaan kuitenkin harvoin suorittaa. Sen sijaan pyritään valitsemaan perusjoukosta edustava otos, josta saatavat tutkimustulokset saadaan yleistettyä koskemaan koko perusjoukkoa. Aineiston otoskoko määrittyy mm. sen perusteella minkälaiset resurssit ajallisesti ja rahallisesti on käytettävissä (Hirsjärvi ym. 2010, 179–180).

Otantatutkimukseen liittyy aina virheen mahdollisuus. Otantatutkimuksen kokonaisvirhe muodostuu otantavirheestä ja otantaan liittymättömästä virheestä. Otantavirhe on seurausta siitä, että otoksen kokoonpano riippuu sattumasta ja näin ollen otoksesta lasketut tulokset vaihtelevat satunnaisesti otoksesta toiseen. Jokaiseen otantatutkimukseen sisältyy virhemahdollisuus ja se on sitä suurempi, mitä pienemmästä otoksesta johtopäätöksiä yritetään vetää (Holopainen & Pulkkinen 2008, 37–41).

Liian pienellä aineistolla tilastollisen eron osoittaminen ei onnistu, vaikka oltaisiin osoittamassa merkittävää tai lähes itsestään selvää eroa (Selander 2014). Tämän vuoksi otoskoko tulee pyrkiä saamaan mahdollisimman suureksi. Suuren otoskoon esteenä ovat kuitenkin kustannukset, aika ja hallittavuus (Holopainen & Pulkkinen 2008, 37–41). Pienempään otoskokoon joudutaan usein tyytymään esimerkiksi siitä syystä, että tutkijat haluavat käyttää tarkimpia mahdollisia mittausmenetelmiä ja nämä menetelmät ovat sekä kalliita että työläitä toteuttaa (Dale ym. 2002).

3 TERVEYSKUNTO JA TERVEYSLIIKUNTA

Terveysliikunnan ja terveystunnon käsitteet ovat kiinteästi sidoksissa terveyden ja sairauden käsitteisiin. Terveys on Maailman terveystunnon WHO:n määritelmän mukaan täydellisen fyysisen, psyykkisen ja sosiaalisen hyvinvoinnin tila, jolla ei tarkoiteta pelkästään sairauden poissaoloa tai heikkoutta (World Health Organization 2003). Vuoren (2005) määritelmässä terveys lasketaan sellaisiksi ominaisuuksiksi tai ominaisuuksien yhdistelmiksi, jotka edistävät lajin ja yksilön elämän säilymistä ja elämän perustehtävien suorittamista ja perustavoitteiden saavuttamista. Terveydelle tyypillisenä ominaisuutena on kyky kestää elimistön sisäisiä ja ulkoisia kuormituksia. Sairauksille tunnusomaista on rakenteiden heikkeneminen tai niiden haitallinen sisäinen tai ulkoinen muuttuminen, toimintojen kapasiteetin riittämättömyys tai niiden ylikorostuminen tai virheellisyys suhteessa elinten ja elinjärjestelmien tehtäviin (Vuori 2005).

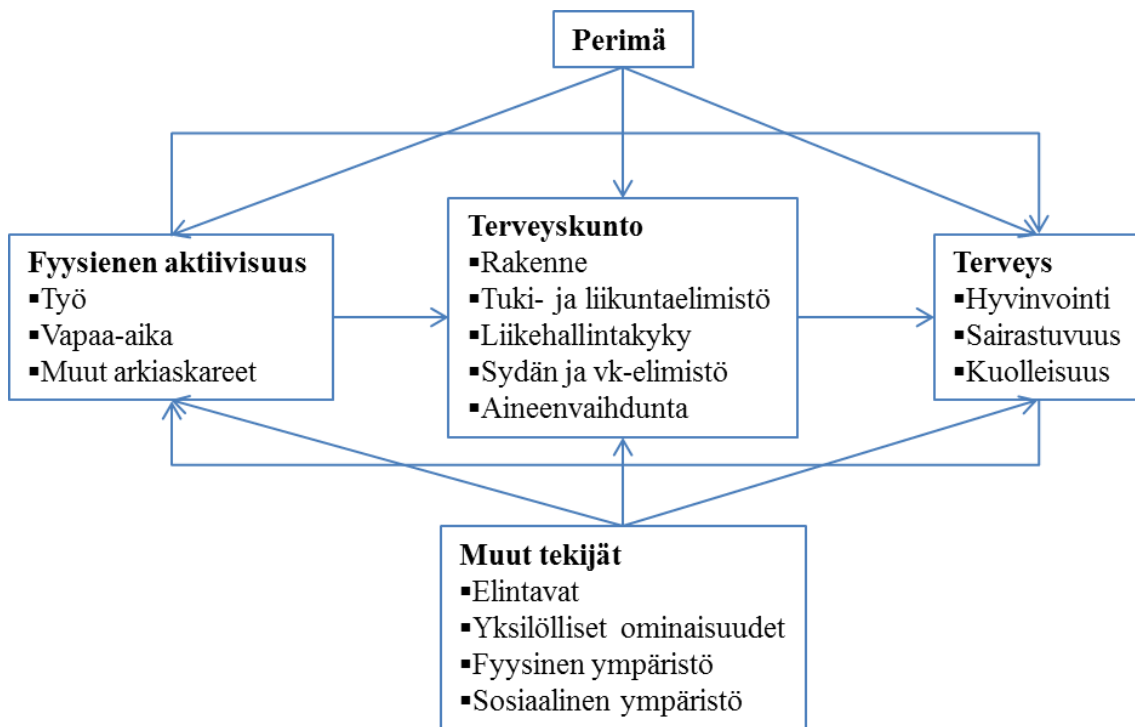
3.1 Painoindeksi ja kehon koostumus terveystunnon osa-alueena

Nykyisin käytössä oleva terveystunnon käsite on peräisin vuoden 1992 konsensuskokouksesta Kanadasta, jossa aiheena oli fyysinen aktiivisuuden, tunnon ja terveyden suhde. Terveystunnon määriteltiin tuolloin niin kutsuttu Toronton malli (kuva 1), joka sisältää ne tunnon osatekijät, jotka vaikuttavat terveydentilaan ja joihin fyysinen aktiivisuus vaikuttaa positiivisesti tai sen puute vaikuttaa negatiivisesti (Shephard 1995).

Toronton mallin mukaisesti fyysisen aktiivisuuden, tunnon ja terveyden välillä vallitsee yhteyksiä, joiden säätelyyn osallistuu myös perimä, yksilölliset ominaisuudet, elintavat ja ympäristötekijät. Mallin mukaan fyysinen aktiivisuus voi vaikuttaa kuntoon ja kuntomuutos terveyteen. Toisaalta fyysinen aktiivisuus voi vaikuttaa samanaikaisesti kuntoon ja terveyteen, tai sillä voi olla vaikutusta vain toiseen em. muuttujista. Vaikutuksia on kuitenkin myös toiseen suuntaan, koska terveemmät yksilöt ovat usein myös fyysisesti aktiivisempia (Bouchard ym. 2012).

Painoindeksi ja rasvaprosentti kuuluvat osana terveystunnon ”rakenne” osa-alueeseen liikunta-kunto-terveys – viitekehyyksessä. Muina kehon rakenteesta kertovina osa-alueina

viitekehyksessä on muun muassa kehon rasvattoman kudoksen määrä ja luuntiheys (Bouchard ym. 2012).



KUVA 1. Liikunta-kunto-terveys – viitekehys Bouchardin ym. (2012) mukaan.

3.2 Terveysliikunta ja terveysliikuntasuosittukset

Myös terveysliikunnan käsite otettiin käyttöön 1990-luvulla, kun laadukkaiden tutkimusten perusteella alkoi olla kattavasti tietoa terveyteen yhteydessä olevan liikunnan laadusta ja annostuksesta (Haskell 1994). Määritelmän mukaan terveysliikunnaksi katsotaan liikunta, joka tuottaa syistä tai toteuttamistavoista riippumatta terveydelle edullisia vaikutuksia tai seuraamuksia hyvällä hyötysuhteella samalla, kun liikunnan aiheuttama haitta ja riski pysyy pienenä. Terveysliikunnaksi katsottavan liikunnan tarkoituksena ei tarvitse olla terveys, vaan terveysliikunnaksi lasketaan kaikki liikunta, jolla voidaan katsoa olevan terveystuottoja. Terveysliikunnan ehdot eivät ole myöskään absoluuttisia, vaan ne ovat suhteessa liikkujan kuntoon, terveyteen ja taitoihin. Terveyttä tuottaakseen liikunnan tulee olla usein toistuvaa, jatkuvaa ja toteuttajansa kuntoon nähden kohtuullista (Vuori 2005).

Ensimmäinen suositus terveyttä edistävästä liikunnasta julkaistiin vuonna 1995 (Pate ym. 1995). Tutkimusnäytön lisääntyä suositusta päivitettiin vuonna 2007 (Haskell ym. 2007) ja vuonna 2008 julkaistiin amerikkalaiset viranomaissuositukset Yhdysvaltojen valtiollisten terveystoimien toimesta (U. S. Department of Health and Human Services 2008). Viranomaissuosituksessa oli laadittu omat suosituksensa lapsille ja nuorille, 18–64-vuotiaille ja yli 65-vuotiaille tai nuoremmille, joilla on krooninen sairaus tai huono kunto (U. S. Department of Health and Human Services 2008).

Suosituksen mukaan kaikkien aikuisten tulisi harrastaa kohtuukuormitteista aerobista fyysistä aktiviteettia ainakin kolmena päivänä viikossa niin, että liikkumisen yhteismääräksi tulee vähintään 150 minuuttia kohtuukuormitteista liikuntaa tai 75 minuuttia raskasta liikuntaa viikossa. Terveysliikuntasuosituksen mukaisen aerobisen liikkumisen määrä on mahdollista saavuttaa yhdistelemällä kohtuukuormitteisen ja raskaan intensiteetin liikkumista. Tällöin liikunta-annoksen määrä lasketaan soveltaen laskukaavaksi sitä, että yksi minuutti raskasta liikuntaa vastaa kahta minuuttia kohtuukuormitteista liikuntaa. Esimerkiksi liikkuminen 15 minuuttia raskaalla intensiteetillä vastaisi tätä laskukaavaa käyttäen 30 minuutin liikkumista kohtuukuormitustasolla (U. S. Department of Health and Human Services 2008).

Viikoittainen aerobisen liikkumisen annos voidaan suosituksen mukaan kerätä vähintään kymmenen minuuttia kestäväillä kerta-annoksilla. Liikuntasuosituksen mukaan aerobisen liikunnan lisäksi tulisi kaikkien aikuisten suorittaa suuria lihasryhmiä rasittavaa lihaskuntoharjoittelua kahdesti viikossa. Ikääntyneille suositellaan em. harjoittelun lisäksi tasapainoa parantavia harjoitteita kaatumisriskin vähentämiseksi. (U.S. Department of Health and Human Services 2008).

Kohtuukuormitteiseksi liikunnaksi (3-5,9 MET) lasketaan reippaaseen kävelyyn verrattavalla intensiteetillä suoritettu liikunta, joka nostaa sykettä selkeästi lepotasosta. Raskaaksi liikunnaksi ($\geq 6,0$ MET) puolestaan lasketaan hölkkää vastaavaa liikunnan intensiteettiä, eli liikuntaa joka aiheuttaa hengästymistä ja aiheuttaa huomattavaa sykkeen nousua. Käytäntöön sovellettavana ohjeena kohtuullisen ja raskaan liikunnan erottamiselle on se, että kohtuukuormitustasolla liikkuva henkilö pystyy puhumaan, muttei laulamaan. Raskaalla

tasolla liikkuva henkilö pystyy puhumaan ainoastaan muutamia sanoja hengitysten välillä (U. S. Department of Health and Human Services 2008).

Vuoden 2008 terveysliikuntasuosituksissa on esitetty myös luokittelu, jossa jaetaan aikuiset aerobisen fyysisen aktiivisuuden mukaan neljään aktiivisuusluokkaan: inaktiiviset, matala aktiivisuustaso, kohtuullinen aktiivisuustaso ja korkea aktiivisuustaso. Taulukossa 1 on esitetty aktiivisuusluokat ja eri luokkiin kuuluvien henkilöiden viikoittainen liikkumisen määrä.

TAULUKKO 1. Aktiivisuusluokat ja niihin kuuluvien henkilöiden liikkumisen määrä (U. S. Department of Health and Human Services 2008).

Fyysisen aktiivisuuden luokka	Liikunnan määrä/viikko
Inaktiiviset	Ei perusliikkumisen tasoa ylittävää liikkumista.
Matala aktiivisuustaso	Perusliikkumisen tason ylittävää liikkumista, mutta kohtuukuormitteisen liikkumisen määrä < 150 minuuttia/viikko.
Kohtuullinen aktiivisuustaso	Kohtuukuormitteista liikuntaa 150 – 300 minuuttia/viikko.
Korkea aktiivisuustaso	Kohtuukuormitteista liikuntaa > 300 minuuttia/viikko

Suosituksessa korostetaan sitä, että kaikki liikkuminen edistää terveyttä, mutta suosituksessa esitetty terveysliikuntasuosituksen minimimäärä on sellainen fyysisen aktiivisuuden määrä, jolla tutkimuksissa on osoitettu mm. tyypin 2 diabeteksen, sydän- ja verisuonisairauksien ja ennenaikaisen kuoleman riskin vähenevän. Lisäämällä fyysisen aktiivisuuden määrää suositusta korkeammaksi saavutetaan parempi kunto ja vähennetään kroonisten sairauksien ja painonnousun riskiä vielä selkeämmin. Aktiivisuuden lisäämisen vähintään 300 minuuttiin viikossa katsotaan vähentävän kroonisten sairauksien riskiä vielä merkittävämmiin. Ylärajaa terveyttä edistävän fyysisen aktiivisuuden määrälle ei ole annettu (U. S. Department of Health and Human Services 2008).

4. PAINOINDEKSI JA KEHON RASVAPROSENTTI KEHON KOOSTUMUKSEN ARVIOINNISSA

Kehon rasvamäärän arviointiin on olemassa monenlaisia menetelmiä hyvinkin yksinkertaisesta painoindeksimenetelmästä (World Health Organization 2006) ja edullisista kenttämittausmenetelmistä (esim. ihopoimuumittaus) aina kalliita laitteita vaativiin laboratoriomittauksiin saakka (esim. DXA-menetelmä ja hydrostaattinen punnitus) (Fosbøl & Zerahn 2015). Kaikissa mittausmenetelmissä on omat rajoituksensa ja virhelähteensä. Edistyneet tekniikat kehon rasvan mittaamiseksi ovat tarkimpia, mutta samalla kalleimpia ja vaikeasti saatavilla (Lee & Gallagher 2008). Oikean tutkimusmenetelmän valintaan vaikuttavat tutkimusprotokollassa esim. kustannukset, laitteen saatavuus ja turvallisuus (Fosbøl & Zerahn 2015).

4.1 Painoindeksin käyttö lihavuuden arvioinnissa

Painoindeksi eli BMI (body mass index) on yleisesti käytössä oleva menetelmä henkilön lihavuuden arvioinnissa. Se kuvaa henkilön painoa suhteutettuna pituuteen. Laskukaavassa henkilön paino jaetaan pituuden neliöllä. Painon yksikkö laskukaavassa on kilo ja pituus ilmoitetaan metreinä (World Health Organization 2006, Jensen ym. 2014, Tarnanen ym. 2011).

BMI-arvo on tarkoitettu aikuisten alipainon, normaalipainon, ylipainon ja lihavuuden arviointiin. Normaalipainoisten painoindeksi on välillä 18,5 – 24,9 kg/m², ylipainoisten 25,0–29,9 kg/m² ja lihaviin 30,0–34,9 kg/m². Painoindeksin alue 35,0–39,9 kg/m² luokitellaan vaikeaksi lihavuudeksi ja BMI-arvo $\geq 40,0$ sairaalloiseksi lihavuudeksi. BMI-arvot ovat samat kaikille aikuisille iästä, sukupuolesta tai etnisestä taustasta riippumatta (World Health Organization 2006, Jensen ym. 2014, Tarnanen ym. 2011).

BMI-arvon tarkoituksena ei ole antaa tarkkaa kehon koostumusta. Normaaliksi valittu painoindeksin alue 18,5–25,0 kg/m² on se alue, jossa terveys on parhaimmillaan. Normaalipainon raja-alueet on luotu väljiksi sen vuoksi, ettei ole olemassa tarkasti määritettävissä olevaa ihannepainoa. Normaalipainon rajoihin mahtuvat sekä hoikka- että

tukevarakenteiset miehet ja naiset. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että normaalin BMI:n rajoissa samanpituuisilla henkilöillä paino voi vaihdella kaksikymmentäkin kiloa (Mustajoki 2014).

Painoindeksin on todettu toimivan erittäin hyvin arvioitaessa kehon rasvan määrää väestötasolla (Expert panel on the identification, evaluation and treatment of overweight in adults 1998, National Heart, Lung and Blood Institute 2013) ja yksilötasollekin se soveltuu melko hyvin (Sun ym. 2010). BMI-mittauksen on ennen kaikkea todettu korreloivan hyvin muiden kehon rasvamäärästä kertovien mittausmenetelmien kanssa arvioitaessa lihavuuteen liittyvien sairauksien riskiä (Sun ym. 2010, Freedman 2010). Ylipainoisten henkilöiden riskin sairastua esimerkiksi sepelvaltimotautiin on osoitettu olevan sitä korkeampi, mitä suurempi BMI-arvo on (National Heart, Lung and Blood Institute 2013).

Yksilötasolla BMI:n käytössä on kuitenkin todettu myös virheellisyttä. Esimerkiksi Frankenfieldin ym. (2001) tutkimuksessa todettiin, että miehistä 30 % ja naisista 46 % oli bioelektrisen mittauksen perusteella lihavia, vaikka heidän BMI-arvonsa oli $< 30 \text{ kg/m}^2$ (Expert panel on the identification, evaluation and treatment of overweight in adults 1998, National Heart, Lung and Blood Institute 2013).

4.2 DXA-menetelmän käyttö kehon rasvamäärän arvioinnissa

DXA, eli kaksienenerginen röntgensädeabsorptiometria, on kaikenikäisille ihmisille hyvin soveltuva kehon koostumusmittausmenetelmä. Mittauksessa kehon läpi johdetaan kaksi matalaenergistä röntgensädettä n. 30 cm:n syvyyteen (McArdle ym. 2010, 755-756). Tutkimuksen avulla saadaan tietoa vartalossa olevan rasvan ja lihaskudoksen määrästä, sijainnista ja niiden suhteesta. Tämä on merkittävä tieto, koska terveyden kannalta ratkaisevaa on juuri rasvan sijainti ja sen suhde lihasmassaan (Lee & Gallacher 2008).

DXA-menetelmän etuina katsotaan olevan hyvä tarkkuus ja toistettavuus. Sen yhteydessä tutkittavan saama säteily määrä on hyvin vähäinen. Heikkoutena DXA-menetelmässä on se, että laitteilla on painorajoitus ja kokorajoitus, joka rajoittaa laitteen käyttöä hyvin painaville ja

isokokoisille henkilöille. Lisäksi on todettu mittaustarkkuuden heikkenevän mitattavan keskikehon paksuuden lisääntyessä (Lee & Gallacher 2008).

Vaikka erilaisia raja-arvoja on esitetty käytettäväksi lihavuudesta kertovan rasvaprosentin raja-arvona, ei virallista hyväksyntää lihavuudesta kertovan raja-arvon suuruudesta ole asetettu (Gallagher ym. 2000). Albernathy ja Black (1996) katsoivat terveyden kannalta parhaan rasvaprosentin arvon olevan miehillä 12–20 % ja naisilla 20–30 %. Gallagher ym. (2000) etsivät puolestaan tutkimuksessaan eri painoindeksin alueita vastaavat rasvaprosenttialueet huomioiden samalla, että rasvaprosenttiarvoon vaikuttaa sukupuolen lisäksi ikä ja etninen tausta. Heidän mukaansa valkoihoisilla henkilöillä normaalia painoindeksin aluetta vastaava rasvaprosenttiluku 20–39 –vuotiailla naisilla on 21–22,9 %, 40–59-vuotiailla naisilla 23–33,9 % ja 60–79-vuotiailla naisilla 24–35,9 %. Miehillä vastaaville ikäluokille asetetut rasvaprosenttiarvot ovat: 8–19,9 %, 11–21,9 % ja 13–24,9 % (Gallagher ym. 2000).

5 FYYSISEN AKTIIVISUUDEN YHTEYS PAINONNOUSUUN

Vuonna 2002 Bangkokiin kokoontuneen asiantuntijaryhmän mukaan tutkimusnäyttö on riittävää toteamaan, että fyysisellä aktiivisuudella on suuri osuus lihavuusongelman osatekijänä (Saris ym. 2003). Iän mukanaan tuoman painonnousun on todettu olevan maltillisempaa niillä, jotka ovat fyysisesti aktiivisia, kuin niillä, jotka ovat fyysisesti inaktiivisia (Saris ym. 2003; Wenche ym. 2004; Waller ym. 2008; Zanoewech ym. 2009; Laine ym. 2015).

Jo nuoruuden tai varhaisen aikuisuuden liikuntatottumuksilla on todettu olevan yhteyttä painoon aikuisiässä (Parsons ym. 1999; Menschik ym. 2008; Tammelinin 2003; Laine ym. 2015). On myös todettu, että elämäntavan muuttuminen fyysisesti aktiivisesta inaktiiviseksi 14–31 vuoden iässä on yhteydessä lihavuuteen sekä naisilla että miehillä 31-vuoden iässä (Tammelin 2003). Laine ym. (2015) puolestaan tutkivat varhaisen aikuisiän huippu-urheilutaustan yhteyttä rasvaprosenttiin noin 70-ikävuotiailla miehillä ja totesivat kilpaurheilutaustaisten henkilöiden rasvaprosentin arvon olevan ikääntyneenäkin yhä verrokkeja matalampi ($p=0,021$).

Vuonna 2009 julkaistiin uusimpiin tutkimustuloksiin perustuva päivitys sellaisesta fyysisen aktiivisuuden määrästä, joka olisi riittävää iän mukanaan tuoman painonnousun ennaltaehkäisemiseksi. Raportin mukaan vahvaa tutkimusnäyttöä löytyy siitä, että suurimmalla osalla aikuisista henkilöistä yli 3 %:n painonnousu voidaan ennaltaehkäistä liikkumalla viikoittain 150–250 minuuttia siten, että liikkumiseen käytetty energiankulutus vastaa 1200–2000 kcal/viikko. Alle 150 minuutin viikoittainen liikkuminen vaikuttaisi puolestaan olevan yhteydessä matalampaan, vaikkei tilastollisesti merkitsevään, painonnousuun täysin inaktiivisiin henkilöihin verrattuna (Donnelly ym. 2009).

Myös muunlaisia tuloksia fyysisen aktiivisuuden ja painon yhteydestä on julkaistu. Petersen ym. (2004) tutkimuksen mukaan fyysisen aktiivisuuden määrä ei niinkään vaikuta painoindeksiin, vaan korkea painoindeksi lähtötilanteessa johtaa matalaan fyysisen aktiivisuuden tasoon tulevaisuudessa.

6 TUTKIELMAN TARKOITUS, TUTKIMUSKYSYMYKSET JA RAJAUKSET

Tämän pro gradu – tutkielman tarkoituksena oli luokitella erilaisilla liikunta-aktiivisuuskyselyillä mitattu vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus yhdenmukaisesti ja selvittää onko muodostetuilla luokilla yhteys painoindeksiin ja kehon rasvaprosenttiin yksittäisiä aineistoja analysoitaessa. Tutkielmassa oli tarkoituksena myös yhdistää luokitellut aineistot ja analysoida uudelleen edellä mainittu yhteys sen selvittämiseksi, vaikuttaako otoskoon suurentaminen mahdollisen tilastollisen yhteyden löytymiseen. Lisäksi yksittäisistä aineistoista että yhdistetystä aineistosta oli tarkoituksena selvittää, onko nuoruusiän kilpaurheilutaustalla yhteyttä painoindeksiin, rasvaprosenttiin ja fyysisen aktiivisuuden luokkaan aikuisiällä.

Tutkimuskysymykset ovat:

1. Minkälainen luokittelu voidaan tehdä fyysisen aktiivisuuden määrästä yhdistettäessä aineistoja, joissa vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta on mitattu kyselytutkimuksella?
2. Onko yksittäisiä aineistoja analysoitaessa löydettävissä tilastollisesti merkitsevä yhteys, kun analysoidaan
 - 2.1 Fyysisen aktiivisuuden luokkien yhteys painoindeksiin ja kehon rasvaprosenttiin?
 - 2.2 Nuoruusiän kilpaurheilutaustan yhteys painoindeksiin, kehon rasvaprosenttiin ja fyysisen aktiivisuuden luokkaan aikuisiällä?
3. Vaikuttaako otoskoon suurentaminen aineistoja yhdistettäessä mahdollisen tilastolliseen yhteyden olemassaoloon tai merkitsevyyteen, kun analysoidaan
 - 3.1 Fyysisen aktiivisuuden luokkien yhteys painoindeksiin ja kehon rasvaprosenttiin?
 - 3.2 Nuoruusiän kilpaurheilutaustan yhteys painoindeksiin, kehon rasvaprosenttiin ja fyysisen aktiivisuuden luokkaan aikuisiällä?

Mukaan otettaville aineistoille vaatimuksena oli se, ettei tutkimuksissa ole sisäänottokriteerinä ollut samanaikaisesti vapaa-ajan liikuntaan ja kehon koostumukseen liittyviä ehtoja, koska tämä vääristäisi ko. yhteyden tutkimista. Poissulkukriteerinä oli lääkärin diagnosoimana jokin seuraavista liikkumiseen ja aineenvaihduntaan vaikuttava sairauksista: syöpä, TULE -sairaus, nivelrikko, nivelreuma, COPD, sepelvaltimotauti, aivoverenkiertohäiriöt, DM I, DM II.

7 TUTKIMUSMENETELMÄ

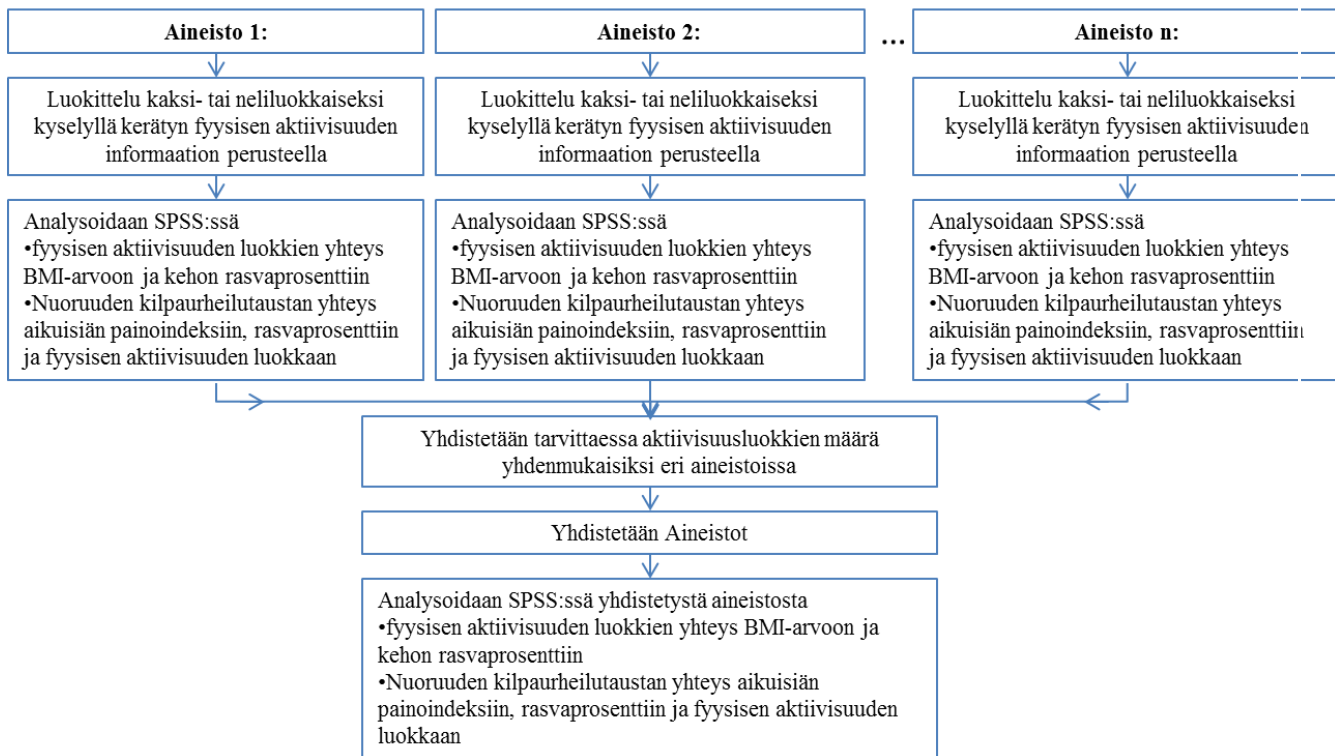
7.1 Aineistojen luokittelussa ja yhdistämismuutoksessa käytetty menetelmä

Luokittelussa pyrittiin Amerikan terveysliikuntasuositusten mukaiseen (U.S. Department of Health and Human Services 2008) neliluokkaiseen jakoon. Jako neljään aktiivisuusluokkaan oli kuitenkin mahdollista suorittaa vain niille aineistoille, joissa fyysisen aktiivisuuden kyselyllä oli riittävän tarkasti kysytty vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden useus, kesto ja intensiteetti. Näitä tietoja tarvittiin sen laskemiseksi, kuinka monta minuuttia eri intensiteettitasoilla (kevyt, kohtuukuormitteinen ja raskas) oli viikoittain liikuttu.

Ennen luokittelun suorittamista raskaan liikunnan määrä muunnettiin vastaamaan kohtuukuormitteisen liikunnan määrää. Muuntamisessa käytettiin hyväksi terveysliikuntasuosituksessa (U. S. Department of Health and Human Services 2008) mainittua määritelmää, jonka mukaan yksi minuutti raskasta liikuntaa (intensiteetti ≥ 6 MET) vastaa kahta minuuttia kohtuukuormitteista (intensiteetti 3-5,9 MET) liikuntaa. Muunnoksen jälkeen jako neljään aktiivisuusluokkaan (inaktiiviset, matala aktiivisuustaso, keskimääräinen aktiivisuustaso ja korkea aktiivisuustaso) suoritettiin liitteessä 3 kuvatulla menetelmällä.

Jos kyselyn perusteella ei näin tarkkaan määrittämiseen ollut mahdollista päästä, jaettiin aineisto kaksiluokkaiseksi käyttäen raja-arvona terveysliikunnan minimimäärää (vapaa-ajan liikuntaa säännöllisesti n. 2,5 tuntia/viikko). Tällöin luokiksi muodostuivat terveysliikuntasuositusta vähemmän liikkuvat ja vähintään terveysliikuntasuosituksen mukaisesti liikkuvat. Jako kahteen aktiivisuusluokkaan on kuvattu liitteessä 3.

Aineistojen yhdistämismuutoksessa kaikkien mukaan otettujen aineistojen luokkajako yhdenmukaistettiin siten, että yhdistettyyn aineistoon muodostui se määrä fyysisen aktiivisuuden luokkia, joka vähimmillään oli yksittäisessä aineistossa. Kuvassa 2 on esitetty käytetty menetelmä prosessikaaviomuodossa.



KUVA 2. Tutkielmassa käytettyä menetelmää kuvaava kaaviokuva.

7.2 Tilastollisten yhteyksien selvittämiseen käytetyt menetelmät

Aineistojen luokittelun jälkeen analysoitiin aktiivisuusluokan yhteys painoindeksiin ja kehon rasvaprosenttiin. Lisäksi analysoitiin nuoruusiän kilpaurheilutaustan yhteys painoindeksiin, rasvaprosenttiin ja fyysisen aktiivisuuden luokkaan aikuisiällä. Aineistojen yhdistämisen jälkeen em. yhteydet analysoitiin myös yhdistetystä aineistosta.

Aineiston tilastolliset analyysit toteutettiin IBM SPSS Statistics -ohjelman 20.0 versiota käyttäen. Keskiarvotestinä käytettiin riippumattomien otosten T-testiä, jos keskiarvotestien ehdot (mitta-asteikko, normaalijakautuneisuus ja varianssien yhtäsuuruus) olivat voimassa. Jos keskiarvotestien ehdot eivät olleet voimassa, analysointiin keskiarvoja ei-parametrisellä Mann-Whitneyn U -testillä. Ristiintaulukointia ja Pearsonin chi-square – testiä käytettiin analysoitaessa nuoruuden kilpaurheilutaustan vaikutusta aikuisiän fyysisen aktiivisuuden luokkaan.

8 TUTKIMUSAINEISTOT JA SUORITETUT MITTAUKSET

8.1 Tutkimusaineistot

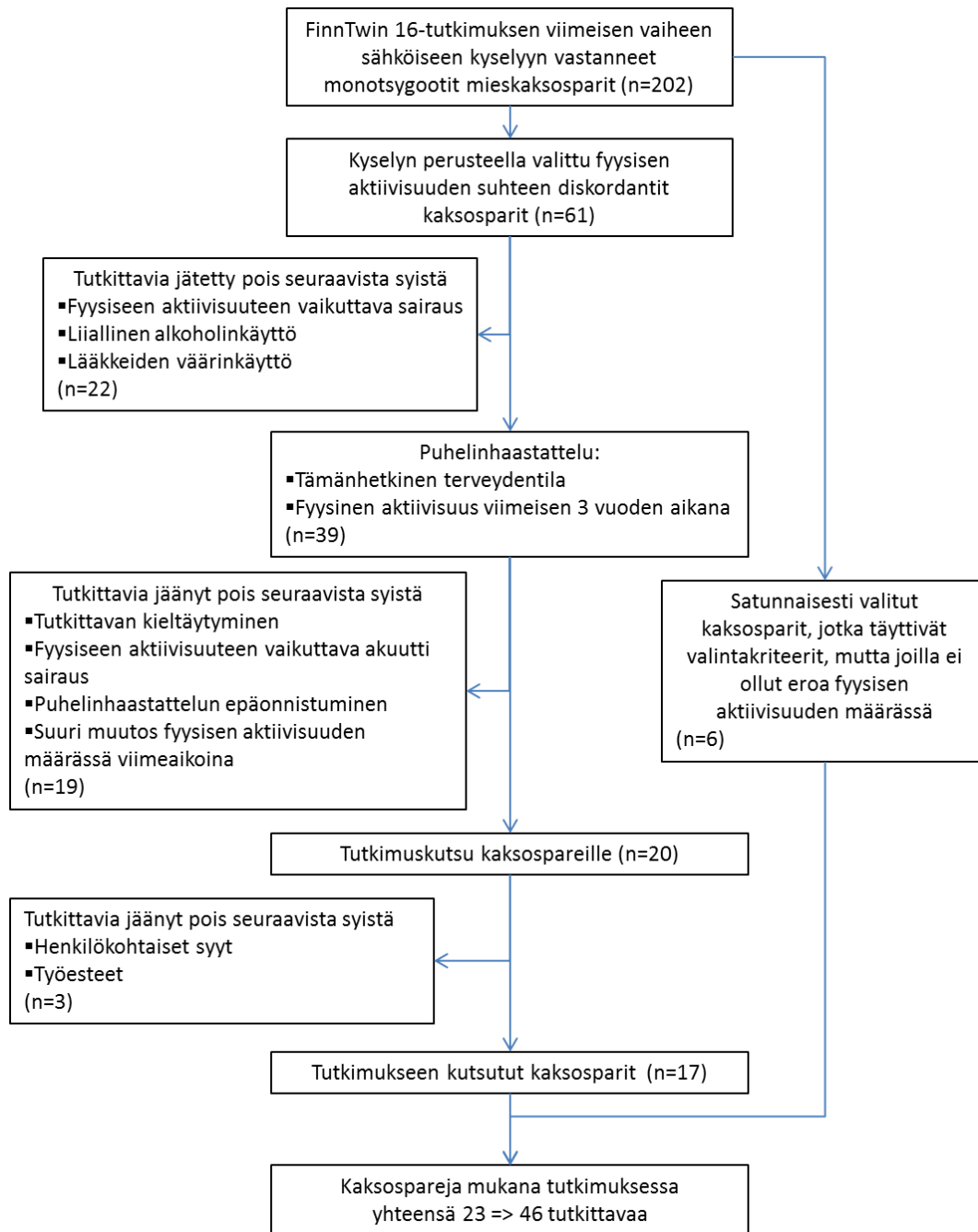
Tähän pro gradu – tutkielmaan saatiin kaksi aineistoa. Ensimmäinen aineisto oli peräisin FITFATTWIN tutkimuksesta, jossa tutkittiin fyysisen aktiivisuuden vaikutusta kehon koostumukseen, glukoositasapainoon ja aivojen rakenteeseen nuorilla monotsygoottisilla mieskaksospareilla. Toinen aineisto oli peräisin Jyväskylän yliopiston Psykologian laitoksen toteuttamasta Ikääntyminen, aivot ja liikunta -tutkimuksesta, jossa selvitettiin ikääntymiseen liittyvien muutosten vaikutusta aivovasteisiin ja fyysisen aktiivisuuden vaikutusta ikääntymismuutoksiin.

FITFATTWIN – aineistoon tutkittavat oli poimittu Kaprion ym. (2002) tekemästä väestöpohjaisesta FinnTwin 16 -pitkittäistutkimuksesta, johon osallistui 10/1974 - 12/1979 syntyneitä suomalaisia kaksosia. FITFATTWIN -tutkimukseen valikoitui lopulta FinnTwin 16-tutkimuksen viimeiseen vaiheeseen osallistuneista 202 miespuolisesta monotsygoottisesta kaksosparista 23, joista osa oli diskordantteja ja osa konkordantteja vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden suhteen. Kuvassa 3 on esitetty kaaviomuodossa FITFATTWIN – tutkimukseen valikoituneiden 23 mieskaksosparin valintaprosessi.

FITFATTWIN -tutkimuksessa kaksosilta mitattiin vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta ja siihen vaikuttavia psykologisia tekijöitä, fyysistä kuntoa, kehon koostumusta, aivojen rakennetta ja glukoositasapainoa. Tässä tutkielmassa tutkittavia käsitellään yksilöinä (n=46). Tutkittavien ikäjakauma on 32–36 –vuotta (ka 34,5 vuotta). Taulukossa 2 on esitetty kuvailevia tietoja FITFATTWIN – aineistosta.

TAULUKKO 2. Kuvailevia tietoja FITFATTWIN-aineistosta.

Muuttuja	n	Keskiarvo	Keskihajonta
Ikä	46	34,5 (32-37)	1,5
BMI	46	24,1 (19,8-33,6)	2,7
DXA (total fat%)	46	21,4 (7,6-36,0)	7,0
nuoruusiän kilpaurheilutausta	21 (46%)	-	-



KUVA 3. Kaaviokuva FITFATTWIN -tutkimukseen valikoituneista henkilöistä.

Ikääntyminen, aivot ja liikunta -aineisto on peräisin Jyväskylän yliopiston Psykologian laitoksen toteuttamasta tutkimuksesta, jossa selvitettiin ikääntymiseen liittyvien muutosten vaikutusta aivovasteisiin ja fyysisen kunnon vaikutuksia ikääntymismuutoksiin. Tutkimuksessa oli mukana sekä ikääntyneitä (63–80 -vuotiaita) että nuorempia (20–30 -vuotiaita) naisia. Tässä tutkielmassa hyödynnettiin tietoa ainoastaan ikääntyneistä tutkittavista (n=88) alkumittauksissa kerättyjä tietoja.

Ikääntyneiden tutkittavien rekrytointi tapahtui kahdessa osassa, vuosina 2013 ja 2014 siten, että molempina vuosina mukaan otettiin 44 ikääntynyttä naista. Tutkittavien rekrytointi tapahtui Jyväskylässä ikääntyneiden yliopistossa, Keski-Suomen eläkeläisyhdistyksen viikkotapaamisessa, Keski-suomalainen -lehdessä olleen lehti-ilmoituksen avulla ja suusanallisesti asiasta tiedottamalla. Poissulkukriteereinä tutkimuksessa oli vasenkätisyys, raskaus, neurologiset tai psyykkiset sairaudet, akuutit tulehdukselliset sairaudet, sydänsairaudet ja huippu-urheilutausta.

Vuonna 2013 rekrytoidut 44 tutkittavaa osallistuivat kahteen erilaiseen liikuntainterventioon ja niihin liittyviin alku- ja loppumittauksiin. Vuonna 2014 rekrytoidut 44 tutkittavaa osallistuivat ainoastaan alkumittauksiin. Mittaukset sisälsivät muun muassa liikuntaa koskevan kyselyn täyttämisen, neuropsykologisen arvion, aivosähkökäyrämittauksen (EEG) sekä kehonkoostumuksen mittauksen (DXA) ja UKK-kävelytestin. Taulukossa 3 on esitetty kuvailevia tietoja Ikääntyminen, aivot ja liikunta – aineistosta.

TAULUKKO 3. Kuvailevia tietoja Ikääntyminen, aivot ja liikunta -aineistosta

Muuttuja	n	Keskiarvo	Keskihajonta
Ikä	88	68,2 (63,0–81,0)	4,6
BMI	88	29,3 (19,0–40,0)	4,5
DXA (total fat%)	88	39,8 (17,9- 53,4)	7,0
nuoruuden kilpaurheilutausta	7 (8 %)		

8.2 Tutkimuksessa suoritettut mittaukset

8.2.1 Antropometrinen ja DXA -mittausten toteuttaminen

FITFATTWIN -tutkimuksessa tutkittavien pituus mitattiin paljain jaloin ja mittaustarkkuutena oli 0,5 cm. Paino mitattiin tutkittavilta kevyt vaatetus päällä digitaalisella vaa'alla. Vaa'an tulos kirjattiin 100 g:n tarkkuudella. Painoindeksin laskemiseen käytettiin pituuden ja painon mittaauksissa saatuja tuloksia. Lisäksi yön yli kestäneen paaston jälkeen suoritettiin kaksienenergiaröntgenkuvaukseen perustuvan DXA -laitteen (DEXA Prodigy; GE Lunar Corp., Madison, WI) avulla kehonkoostumusmittaus.

Ikääntyminen, aivot ja liikunta – tutkimuksessa tutkittavien pituus mitattiin paljain jaloin ja mittaustarkkuutena oli 0,5 cm. Kehon paino ja rasvaprosentti mitattiin kaksienenergiaröntgenkuvaukseen perustuvan DXA -laitteen (DEXA Prodigy; GE Lunar Corp., Madison, WI) avulla.

8.2.2 Vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden ja nuoruusiän kilpaurheilutaustan määrittäminen

FITFATTWIN -tutkimuksessa vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden määrää ja intensiteettiä selvitettiin haastattelun avulla. Haastattelussa pohjana käytettiin Kuopion iskemisten sydänsairauksien riskikartoituskyselyä (Kuopio Ischemic Heart Disease Risk Factor Study Questionnaire) päivitettyä uudenaikaisella lajivalikoimalla. Kysely koostui kahdesta osasta. Kyselyn ensimmäisessä osassa määritettiin lyhyemmällä retrospektiivisellä kyselyllä fyysisen aktiivisuuden määrä viimeisen kuuden vuoden ajalta. Toisessa osiossa määritettiin yksityiskohtaisemmilla kysymyksillä vapaa-ajan liikkumista viimeisen 12 kuukauden ajalta.

Kyselystä hyödynnettiin tässä tutkielmassa ainoastaan jälkimmäistä osiota, jossa tutkittavalta kysyttiin vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden useutta, intensiteettiä ja kestoja määrittäviä kysymyksiä (liite 1). Kysymykset koskivat seuraavia liikkumisen muotoja: työmatkakävely, sauvakävely, muu kävely, hölkkä/juoksu, hiihto, työmatkapyöräily, muu pyöräily, uinti, golf, voimistelu/tanssi, aerobic, kuntosali, pallopelit, soutu, puutarhatyöt, lumityöt, metsästys/marjastus/sienestys, kalastus, korjaus/rakennus ja metsätyöt/halonhakkuu. Lisäksi tutkittavalla oli mahdollisuus ilmoittaa myös neljä muuta lajia, joita listassa ei ollut mainittu. Nuoruusiän kilpaurheilutaustaa ja kilpalajia oli FITFATTWIN – tutkimuksessa tiedusteltu haastattelun yhteydessä.

Ikääntyminen, aivot ja liikunta – tutkimuksessa fyysisen aktiivisuuden määrää ja kilpaurheilutaustaa kysyttiin osana laajempaa kyselyä, jossa kartoitettiin tietoja liikuntaharjoittelun vaikutuksesta ikääntyneen ajattelutoiminnan muutoksiin. Fyysistä aktiivisuutta koskevilla kysymyksillä selvitettiin mm. sitä, kuinka monta kuukautta tutkittava liikuntaa vuosittain harrastaa, liikuntaharrastusten määrä tunteina/viikko ja mitä lajeja tutkittava harrastaa.

Hyötyliikuntaa oli kysytty kahdella kysymyksellä. Ensimmäinen kysymys oli: ”Harrastatko hyötyliikuntaa (esim. kävelet tai pyöräilet kauppaan)?” ja vastausvaihtoehtoina olivat: ”En koskaan”, ”Harvemmin kuin viikoittain”, ”Ainakin kerran viikossa”, ”Päivittäin”, ja ”Useasti päivässä”. Toisena kysymyksenä oli: ”Kuinka monta minuuttia päivässä käytät edellä mainittuun hyötyliikuntaan?” ja vastausvaihtoehtoina oli: ”<5min”, ”5-15 min”, ”15–30 min”, ”30–45 min” ja ”> 45 min”. Osa tutkittavista vaikutti vastanneen toisessa hyötyliikuntaa koskevassa kysymyksessä siihen, kuinka pitkään yksi hyötyliikuntakerta oli kestänyt. Toiset taas olivat vastanneet kuinka monta minuuttia hyötyliikuntaa päivittäin harrastavat.

Puutteellisesti liikuntakysymyksiin oli vastattu yhteensä 22 lomakkeessa. Ne tutkittavat, jotka olivat vastanneet kysymykseen: ”Harrastatko liikuntaa?” vastausvaihtoehdon ”ei” tai olivat jättäneet vastaamatta seuraaviin liikuntaa koskeviin kysymyksiin: ”Harrastatko liikuntaa?”, ”Monta tuntia viikossa?” ja ”Kuinka monta kuukautta vuodesta”, luokiteltiin terveysliikuntasuositusta vähemmän liikkuvien aktiivisuusluokkaan.

9 TULOKSET

9.1 Tutkielmassa mukana olevien aineistojen luokittelu ja yhdistäminen

FITFATTWIN -aineiston kyselyssä oli kerätty tietoa vapaa-ajan liikkumisen useudesta, yhden liikkumiskerran keskimääräisestä kestoista ja intensiteetistä, jolla liikkuminen oli suoritettu. Näin ollen keskimääräiset liikkumiskerrat ja minuuttimäärät, jotka eri intensiteetillä viikoittain oli liikuttu, oli mahdollista laskea. Luokittelun perusteella aineiston 46 tutkittavasta alimpaan (inaktiivisten) aktiivisuusluokkaan päätyi yksi, matalan aktiivisuustason aktiivisuusluokkaan seitsemän, keskimääräisesti liikkuvien aktiivisuusluokkaan kolme ja korkean aktiivisuustason aktiivisuusluokkaan 35 tutkittavaa.

Ikääntyminen, aivot ja liikunta – aineiston luokittelussa hyödynnettiin tieto kysymyksistä, jotka koskivat harrastetun liikunnan viikoittaista tuntimäärää ja sitä, kuinka monta kuukautta vuosittain tutkittava liikuntaa harrastaa. Kyselylomakkeella ei ollut yksiselitteisesti tulkittavissa olevaa kysymystä liikkumisen intensiteettiä koskien; tässä tutkielmassa tehtiin oletus, että kaikki mainittu liikunta oli ollut intensiteetiltään kohtuukuormitteista. Hyötyliikuntaa koskevia kysymyksiä ei tässä tutkielmassa otettu huomioon vastausten tulkintavaikeudesta johtuen. *Ikääntyminen, aivot ja liikunta* – aineistossa tutkittavia oli 88. Aineisto luokiteltiin kahteen aktiivisuusluokkaan: Terveysliikuntasuositusta vähemmän liikkuvat ($n = 61$) ja vähintään terveysterveysliikuntasuositusten mukaisesti liikkuvat ($n = 27$).

Yhdistetty aineistoa muodostettaessa yhdistettiin ensin *FITFATTWIN* – aineiston inaktiivisten aktiivisuusluokka matalan aktiivisuustason aktiivisuusluokan kanssa ja toisaalta keskimääräisesti liikkuvien aktiivisuusluokka korkean aktiivisuustason aktiivisuusluokan kanssa. *FITFATTWIN* – aineistossa suoritettujen aktiivisuusluokkien yhdistämisen jälkeen molemmissa mukana olleissa aineistoissa aktiivisuusluokkia oli kaksi. Fyysisen aktiivisuuden raja-arvona aktiivisuusluokissa oli terveysterveysliikuntasuositusten vähimmäismäärää vastaava liikkuminen. Kuvailuvia tietoja *FITFATTWIN* – aineistosta ja *Ikääntyminen aivot ja liikunta* – aineistosta luokiteltuna kahteen aktiivisuusluokkaan löytyy liitteen 4 taulukosta 1.

Yhdistetty aineisto muodostettiin yhdistämällä FITFATTWIN - ja Ikääntyminen, aivot ja liikunta – aineistoista toisiaan vastaavat aktiivisuusluokat. Täten myös yhdistettyyn aineistoon muodostui kaksi aktiivisuusluokkaa, joiden raja-arvona oli terveystieteiden suositusten vähimmäisliikuntamäärä. Yhdistämisen jälkeen aineistossa oli 134 tutkittavaa. Näistä terveystieteiden suositusta vähemmän liikkuvien aktiivisuusluokkaan kuului 69 tutkittavaa ja vähintään terveystieteiden suositusten mukaisesti liikkuvien aktiivisuusluokkaan 65 tutkittavaa. Kuvailevia tietoja yhdistetystä aineistosta luokiteltuna kahteen aktiivisuusluokkaan löytyy liitteen 4 taulukosta 1.

9.2 Tulokset analysoitaessa yksittäisiä aineistoja

9.2.1 Fyysisen aktiivisuusluokan yhteys painoindeksiin ja rasvaprosenttiin analysoitaessa yksittäisiä aineistoja

FITFATTWIN -aineistossa luokittelussa oli saatu luoduksi neljä aktiivisuusluokkaa. Koska inaktiivisten ja keskimääräisesti liikkuvien aktiivisuusluokat jäivät harvalukuisiksi, päädyttiin ennen tilastollisen analyysin suorittamista yhdistämään inaktiivisten aktiivisuusluokkaa matalan aktiivisuustason aktiivisuusluokan kanssa ja toisaalta keskimääräisesti liikkuvien aktiivisuusluokkaa korkean aktiivisuustason aktiivisuusluokan kanssa. Analysointivaiheessa aktiivisuusluokkia oli kaksi ja raja-arvona oli terveystieteiden suositusten vähimmäismäärää vastaava liikkuminen. Yhdistetyt aktiivisuusluokat nimettiin seuraavasti: terveystieteiden suosituksia vähemmän liikkuvat (n=8) ja vähintään terveystieteiden suositusten mukaisesti liikkuvat (n=38).

Painoindeksin keskiarvo oli terveystieteiden suosituksia vähemmän liikkuvilla 1,5 kg/m² ja kehon rasvaprosentti 3,2 % korkeampi kuin vähintään terveystieteiden suositusten mukaisesti liikkuvilla. Erot keskiarvoissa eri aktiivisuusluokkien välillä eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä. Liitteessä 4 esitetystä taulukosta 1 on esitetty tutkittavien määrä, iän keskiarvo ja painoindeksin ja rasvaprosentin keskiarvo eri aktiivisuusluokissa FITFATTWIN -aineistossa.

Ikääntyminen, aivot ja liikunta – aineistossa oli terveystieteiden tutkimuskeskuksen suosituksia vähemmän liikkuvilla painoindeksin keskiarvo 1,6 kg/m² ja kehon rasvaprosentti 3,8 % korkeampia kuin vähintään terveystieteiden suositusten mukaisesti liikkuvilla. Eri aktiivisuusluokkien välillä ero painoindeksien keskiarvoissa ei ollut tilastollisesti merkitsevä tässä aineistossa, mutta kehon rasvaprosentin keskiarvoissa ero oli tilastollisesti merkitsevä (p = 0,018). Liitteessä 4 esitetyssä taulukossa 1 on esitetty tutkittavien määrä, iän keskiarvo ja painoindeksin ja rasvaprosentin keskiarvo eri aktiivisuusluokissa *Ikääntyminen, aivot ja liikunta -aineistossa*.

9.2.1 Nuoruusiän kilpaurheilutaustan yhteys aikuisiän painoindeksiin, rasvaprosenttiin ja aktiivisuusluokkaan yksittäisissä aineistoissa

FITFATTWIN -aineistossa nuoruusiän kilpaurheilutaustaa omaavia oli 21 (46 %) 46 tutkittavasta. Tässä aineistossa painoindeksin keskiarvo oli 1,1 kg/m² matalampi niillä, jotka olivat harrastaneet kilpaurheilua nuoruusiässä. Ero painoindeksien keskiarvoissa ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Rasvaprosentin keskiarvo puolestaan oli 5,5 % pienempi niillä tutkittavilla, joilla nuoruusiän kilpaurheilutaustaa esiintyi ja ero oli tilastollisesti merkitsevä (p = 0,009). Liitteessä 1 esitetyssä taulukossa 2 on esitetty nuoruuden kilpaurheilutaustan yhteys painoindeksiin ja rasvaprosenttiin FITFATTWIN–tutkimuksessa.

Tarkasteltaessa nuoruusiän kilpaurheilutaustan vaikutusta fyysisen aktiivisuuden luokkaan aikuisiällä, voidaan todeta, että FITFATTWIN -aineistossa kahdella (25 %) terveystieteiden suosituksia vähemmän liikkuvien aktiivisuusluokkaan kuuluvista kahdeksasta tutkittavasta oli nuoruusiän kilpaurheilutaustaa. Aikuisiässä vähintään terveystieteiden suositusten mukaisesti liikkuvien aktiivisuusluokassa puolestaan 19 (50 %) tutkittavalla 38 tutkittavasta on nuoruusiän kilpaurheilutaustaa. Tutkittavien lukumäärien ollessa näin pieniä eri ryhmissä, jää Chi Square – testissä 50 % odotetuista frekvensseistä pienemmiksi kuin yksi, eikä kilpaurheilutaustan tilastollista merkitsevyyttä aikuisiän aktiivisuusluokkaan saada selvitetyksi. Taulukossa 4 on esitetty nuoruuden kilpaurheilutaustan yhteys aikuisiän aktiivisuusluokkaan FITFATTWIN–aineistossa.

Ikääntyminen, aivot ja liikunta – aineistossa nuoruusiän kilpaurheilutaustaa löytyy seitsemältä (8,2 %) tutkittavalta ja 81 tutkittavalla nuoruusiän kilpaurheilutaustaa ei esiintynyt.

Painoindeksin keskiarvo nuoruusiän kilpaurheilutaustaa omaavilla oli 2,1 yksikköä korkeampi kuin niillä, joilla nuoruuden kilpaurheilutaustaa ei ollut, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Rasvaprocentin keskiarvo oli 0,1 % korkeampi nuoruusiän kilpaurheilutausta omaavilla, mutta tämäkin ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Liitteessä 4 taulukossa 2 on esitetty nuoruuden kilpaurheilutaustan yhteys painoindeksiin ja rasvaprocenttiin Ikääntyminen, aivot ja liikunta – aineistossa.

Analysoitaessa nuoruusiän kilpaurheilutaustan yhteyttä aikuisiän aktiivisuusluokkaan todetaan, että Ikääntyminen, aivot ja liikunta -aineistossa terveystilanteita vähemmän liikkuvien aktiivisuusluokassa nuoruusiän kilpaurheilutaustaa oli viidellä tutkittavalla (8,2 %) 61 tutkittavasta. Vähintään terveystilanteiden mukaisesti liikkuvien aktiivisuusluokassa nuoruusiän kilpaurheilutaustaa omaavia oli kahdella (7,4 %) 27 tutkittavasta. Myös tässä aineistossa nuoruusiän kilpaurheilutaustaa omaavien lukumäärä jää niin vähäiseksi kummassakin aktiivisuusluokassa, ettei aktiivisuusluokan tilastollista yhteyttä nuoruusiän kilpaurheilutaustaan voitu analysoida.

9.3 Tulokset analysoitaessa yhdistettyä aineistoa

9.3.1 Fyysisen aktiivisuuden luokan yhteys painoindeksiin ja rasvaprocenttiin

Yhdistetyssä aineistossa terveystilanteita vähemmän liikkuvien aktiivisuusluokassa oli painoindeksin keskiarvo 2,7 yksikköä ja kehon rasvaprocentti 11,4 % korkeampia kuin vähintään terveystilanteiden mukaisesti liikkuvilla. Eri aktiivisuusluokkien välillä ero sekä painoindeksin että kehon rasvaprocentin välillä todettiin tilastollisesti erittäin merkitseväksi ($p < 0.001$). Liitteessä 4 esitetyssä taulukossa 1 on esitetty tutkittavien määrän keskiarvo ja painoindeksin ja rasvaprocentin keskiarvo eri aktiivisuusluokissa luokkien yhdistämisen jälkeen.

9.3.2 Nuoruusiän kilpaurheilutaustan yhteys aikuisiän painoindeksiin, rasvaprosenttiin ja aktiivisuusluokkaan

Yhdistetyssä aineistossa kilpaurheilutaustaa oli 28 tutkittavalla (21 %) 134 tutkittavasta. Tässä aineistossa panoindeksin keskiarvo nuoruuden kilpaurheilutaustaa omaavilla tutkittavilla oli 1,6 yksikköä matalampi kuin niillä joilla nuoruusiän kilpaurheilutaustaa ei ollut ja ero oli tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,032$). Rasvaprosentin keskiarvo oli puolestaan 12,2 % matalampi nuoruusiän kilpaurheilutausta omaavilla ja ero todettiin tilastollisesti erittäin merkitseväksi ($p < 0,001$).

Nuoruusiän kilpaurheilutaustan yhteyttä aikuisiän aktiivisuusluokkaan analysoitaessa todettiin, että yhdistetyssä aineistossa seitsemän henkilöä (10,1 %) terveystilanteensa vuoksi vähemmän liikkuvien aktiivisuusluokkaan kuuluvista oli nuoruudessaan harrastanut kilpaurheilua. Vähintään terveystilanteensa mukaisesti liikkuvien aktiivisuusluokassa puolestaan 21 tutkittavalla (32,3 %) oli nuoruusiän kilpaurheilutaustaa. Nuoruuden kilpaurheilutaustaa omaavat kuuluivat tilastollisesti merkitsevästi ($p = 0,002$) vähintään terveystilanteensa mukaisesti liikkuvien aktiivisuusluokkaan aikuisiällä. Nuoruuden kilpaurheilutaustan yhteys aikuisiän aktiivisuusluokkaan on esitetty taulukossa 4.

TAULUKKO 4. Nuoruusiän kilpaurheilutaustan yhteys aktiivisuusluokkaan aikuisiässä yksittäisissä aineistoissa ja yhdistetyssä aineistossa.

Aineisto	n	Akt. luokka	Kilpaurheilutausta	n (% akt.luokasta)	P-arvo
FITFAT TWIN	46	1	kyllä	2 (25 %)	-
			ei	6 (75 %)	
		2	kyllä	19 (50 %)	
			ei	19 (50 %)	
Ikäant., aivot ja liikunta	88	1	kyllä	5 (8,2 %)	-
			ei	56 (91,8 %)	
		2	kyllä	2 (7,4 %)	
			ei	25 (92,6 %)	
Yhdistetty aineisto	134	1	kyllä	7 (10,1 %)	0.002**
			ei	62 (89,9 %)	
		2	kyllä	21 (32,3 %)	
			ei	44 (67,7 %)	

10 POHDINTA

Tutkittaessa fyysisen aktiivisuuden suhdetta muihin suureisiin saatetaan törmätä tilanteeseen, jossa kerätty aineisto on liian pieni tilastollisesti merkitsevien tulosten esille saamiseksi. Tällaisissa tilanteissa saattaisi olla hyödyllistä yhdistää useita pienempiä aineistoja otoskoon kasvattamiseksi ja tätä kautta varmistaa mahdollisen tilastollisten merkitsevyyden esille tuleminen. Aineistoja yhdistettäessä ongelmaksi muodostuu kuitenkin usein se, että tiedot tutkittavien fyysisestä aktiivisuudesta on kerätty erilaisia kyselyjä apuna käyttäen, eikä aineistojen suora yhdistäminen onnistu.

Tässä tutkielmassa oli tarkoituksena löytää ratkaisu aineistojen yhdistämisen ongelmaan luokittelemalla ensin yksittäiset aineistot yhdenmukaisesti vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden perusteella ja yhdistämällä ne luokittelun jälkeen. Tämän lisäksi tutkielmassa selvitettiin otoskoon suurentumisen vaikutusta tulosten tilastolliseen merkitsevyyteen analysoimalla sekä yksittäisistä että yhdistetystä aineistosta luotujen fyysisen aktiivisuuden luokkien yhteys painoindeksiin ja DXA:lla mitattuun kehon rasvaprosenttiin.

Viimeaikaisen fyysisen aktiivisuuden lisäksi tutkielmassa haluttiin tutkia myös nuoruusiän intensiivisen liikkumisen vaikutusta aikuisiän painoindeksiin ja kehon rasvaprosenttiin ja toisaalta myös fyysisen aktiivisuuden luokkaan aikuisiässä. Näitä yhteyksiä selvitettiin hyödyntämällä mukana olleista aineistoista tieto tutkittavien mahdollisesta kilpaurheiluharrastuksesta nuoruusiässä. Nuoruuden kilpaurheilutaustan oletettiin tarjoavan tiedon siitä, että nuoruusiässä fyysisen aktiivisuus oli ollut runsasta ja korkeaintensiteettistä.

Tämän tutkielman perusteella viimeaikaisella vapaa-ajan fyysisellä aktiivisuudella, joka on ollut määrältään vähintään terveysliikuntasuosituksen mukaista, on yhteys pienempään painoindeksiin ja kehon rasvaprosenttiin aikuisilla. Tämä tulos on havaittavissa jo yksittäisiä aineistoja analysoitaessa, mutta aineistojen yhdistämisen myötä saavutettu otoskoon kasvu tuo tilastollisen merkitsevyyden selvemmin esiin.

Nuoruuden intensiivinen liikuntaharrastus on yksittäisiä aineistoja analysoitaessa tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä terveydelle edullisempaan kehon rasvaprosenttiin 32 -37 -vuotiailla miehillä. Yhdistetyssä aineistossa nuoruuden kilpaurheilutausta oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä sekä painoindeksiin että rasvaprosenttiin aikuisiässä. Yhdisteyn aineiston

analyysin mukaan nuoruudessaan kilpaurheilua harrastaneet henkilöt kuuluivat myös muita useammin vähintään terveystieteiden mukaisesti liikkuvien aktiivisuusluokkaan aikuisiässä.

10.1 Aineistojen luokittelu

Aiemmissä tutkimuksissa, joissa on tutkittu kyselyllä mitatun fyysisen aktiivisuuden yhteyttä painoindeksiin ja kehon koostumuksesta kertoviin suureisiin, on luokittelu ollut mahdollista suunnitella käytössä olevan kyselyn perusteella. Vaihtoehtoisesti kysely on voitu suunnitella niin, että halutut luokat on yksinkertaista luoda vastausten perusteella. Esimerkiksi Laineen ym. (2015) tutkimuksessa on käytetty sellaista vapaa-ajan liikuntakyselyä, jonka perusteella tutkittavien vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus on voitu muuttaa METtuntia/viikko – muotoon. Tällöin myös luokittelussa käytettäviksi raja-arvoiksi on voitu valita tietyt METtuntia/viikko – arvot. Tässä tutkielmassa em. kaltainen luokittelu ei ollut mahdollinen, koska eri aineistot saattoivat olla kerätty tarkkuudeltaan hyvin erilaisia kyselyjä käyttäen, eikä etukäteen ollut selvää minkälaisia aineistoja tutkielmaan tulisi mukaan.

USA:n terveystieteiden suosituksessa (U. S. Department of Health and Human Services 2008) esitetyn luokittelutavan valitseminen luokittelun perustaksi tässä tutkielmassa perustui siihen, että se mahdollisti hyvin erilaisilla fyysisen aktiivisuuden kyselyillä kerättyjen aineistojen yhdistämisen. Se tarjosi selkeät raja-arvot aineiston jakamiseksi neliluokkaiseksi intensiteettiä ja keskimääräistä vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden viikoittaista minuuttimäärää hyödyntäen sellaisessa tilanteessa, jossa tutkielmaan olisi saatu useita aineistoja, joissa fyysisestä aktiivisuudesta olisi ollut tiedossa intensiteetti, useus ja kesto. Toisaalta sen käyttö mahdollisti myös karkeamman jaottelun kahteen aktiivisuusluokkaan terveystieteiden suosituksen mukaista vähimmäisliikuntamäärää raja-arvona käyttäen, kunhan aineistosta oli selvitetävissä vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden säännöllisyys, kesto (vähintään 2,5 tuntia viikossa) ja intensiteetti (vähintään kohtuukuormitteista).

Tutkielmaa aloitettaessa epäilynä oli se, että luokiteltaessa yksittäisiä aineistoja ennalta määritettyjen raja-arvojen mukaisesti neliluokkaiseksi, jää muodostetuissa aktiivisuusluokissa tutkittavien määrä niin pieneksi, että tuloksen luotettavuus kärsii. Edellä mainitun kaltainen ongelma kohdattiin FITFATTWIN -aineiston kohdalla, jossa tutkittaville tehty yksityiskohtainen kysely fyysisestä aktiivisuudesta mahdollisti aineiston luokittelun neljään

aktiivisuusluokkaan, mutta osa luokista jäi niin harvalukuisiksi, että aktiivisuusluokkia oli lopulta yhdistettävä tilastollista analyysiä suoritettaessa.

Yksittäisen aineiston pienuuden mukanaan tuoma ongelma kohdattiin myös selvitetessä nuoruuden kilpaurheilutaustan yhteyttä aktiivisuusluokkaan yksittäisissä aineistoissa. Kilpaurheilutaustaa omaavien määrä jäi niin vähäiseksi osassa yksittäisten aineistojen aktiivisuusluokista, ettei yhteyttä kuvaavaa ristiintaulukointia voitu suorittaa. Aineistojen yhdistämisen mukanaan tuoma luokkakokojen kasvu mahdollisti ristiintaulukoinnin suorittamisen.

10.2 Fyysisen aktiivisuuden vaikutus painoindeksiin ja kehon rasvaprosenttiin

Fyysisen aktiivisuuden vaikutus lihavuusongelman osatekijänä on ollut tiedossa jo pitkään (Saris ym. 2003). Erityisesti viimeaikaisen runsaan fyysisen aktiivisuuden on todettu olevan yhteydessä pienempään painoindeksiin ja terveydelle edullisempaan kehon koostumukseen. Tämän suuntaisia tuloksia on saatu tutkittaessa asiaa sekä poikittaistutkimuksin (Wenche ym. 2004, Zanowech ym. 2009 ja Laine ym. 2015) että pitkittäistutkimuksin (Waller ym. 2008). Tässä tutkielmassa saadut tulokset viimeaikaisen fyysisen aktiivisuuden yhteydestä kehon painoindeksiin ja rasvaprosenttiin ovat samansuuntaisia Wenchen ym. (2004), Zanowechin ym. (2009) ja Laineen ym. (2015) tutkimusten tulosten kanssa jo yksittäisiä aineistoja analysoitaessa, mutta yhdistetyssä aineistossa tilastollisesti merkitsevät erot ryhmien välillä tulevat voimakkaammin esiin.

Yksittäisiä aineistoja analysoitaessa erot painoindeksin keskiarvoissa aktiivisuusluokkien välillä eivät olleet tilastollisesti merkitseviä kummassakaan aineistossa. Rasvaprosentin keskiarvoissa tilastollista merkitsevää eroa ilmeni ainoastaan Ikääntyminen, aivot ja liikunta - aineistossa, jossa terveysliikuntasuositusta vähemmän liikkuvien aktiivisuusluokan rasvaprosentin keskiarvo oli 3,7 % korkeampi kuin vähintään terveysliikuntasuositusten mukaisesti liikkuvien aktiivisuusluokassa.

Aineistojen yhdistämisen aiheuttama otoskoon kasvu vaikutti tilastollisen merkitsevyyden ilmenemiseen sekä painoindeksiä että rasvaprosenttia analysoitaessa. Yhdistämisen jälkeen terveysliikuntasuositusta vähemmän liikkuvien ja vähintään terveysliikuntasuositusten mukaisesti liikkuvien aktiivisuusluokan välillä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ero

painoindeksi-arvossa (27,5 kg/m² vs. 24,8 kg/m²). Tällaisen tuloksen voidaan katsoa olevan terveyden kannalta merkittävä, sillä vähintään terveysliikuntasuositusten mukaisesti liikkuvien aktiivisuusluokan painoindeksi on normaalin painoindeksi-alueella, kun puolestaan terveysliikuntasuosituksia vähemmän liikkuvien painoindeksi on ylipainon puolella.

Rasvaprocentin keskiarvon arvo oli aineistojen yhdistämisen jälkeen selkeästi matalampi vähintään terveysliikuntasuositusten mukaisesti liikkuvilla. Heillä rasvaprocentti oli 11,4 % pienempi (27,6 % vs. 39,0 %) kuin terveysliikuntasuositusta vähemmän liikkuvilla ($p < 0,001$).

Yhdistetyssä aineistossa tulosten tilastollisen merkitsevyyden voimakkuuteen on vaikuttanut se, että vähintään terveysliikuntasuositusten mukaisesti liikkuvien aktiivisuusluokasta 58,5 % oli peräisin FITFATTWIN – aineiston nuoremmista miehistä, joilla iän keskiarvo oli merkittävästi pienempi kuin Ikääntyminen, aivot ja liikunta – aineistossa olevien naisten iän keskiarvo (68,2-vuotta vs. 34,5 – vuotta). Naisilla on enemmän rasvaa suhteessa ruumiinpainoon johtuen jo naissukupuoleen liittyvästä suuremmasta välttämättömän rasvan määrästä (McArdle ym. 2010, 733 – 737). Toisaalta myös painoindeksi on todettu sekä poikittais- että pitkittäistutkimuksissa kohoavan iän myötä molemmilla sukupuolilla (St-Onge 2005; Ding ym. 2007; Nooyens ym. 2008), vaikka painoindeksiin viralliset suositusarvot ovat yhdenmukaiset iästä ja sukupuolesta riippumatta (WHO 2015).

Nuoruuden tai varhaisen aikuisuuden liikunnallisen taustan yhteyttä aikuisiän lihavuuteen on tutkittu aiemmin mm. Parsons ym. (1999), Menschikin ym. (2008), Tammelinin (2003) ja Laineen ym. (2015) tutkimuksissa. Näissä kaikissa todettiin lapsuuden tai nuoruuden fyysisen aktiivisuuden vaikuttavan edullisesti painoon aikuisiässä. Laine ym. (2015) tutkivat varhaisen aikuisiän huippu-urheilu-urheilutaustan vaikutusta metabolisiin tekijöihin miehillä myöhemmällä iällä. He totesivat etenkin kestävyystyypin kilpaurheilutaustan olevan yhteydessä pienempään kehon painoindeksiin ($p < 0,001$), ja yleisesti kilpaurheilutaustan lajiin katsomatta, olevan yhteydessä pienempään kehon rasvaprocenttiin ($p < 0,021$) vielä n. 70-vuoden iässäkin.

Tässä tutkielmassa nuoruuden kilpaurheilutaustalla todettiin olevan samansuuntainen vaikutus aikuisiän painoindeksiin ja rasvaprocenttiin FITFATTWIN – aineistossa. Yhteys oli tilastollisesti merkitsevä ainoastaan kehon rasvaprocenttiarvossa. Tulos on samansuuntainen

Laineen ym. (2015) tutkimuksessa saadun tuloksen kanssa, vaikka tässä tutkielmassa tutkittavien kilpaurheilutausta ei ollut välttämättä huippu-urheilutasoa.

Ikääntyneiden naisten kohdalla tässä tutkielmassa saatu tulos kuitenkin poikkeaa miesten tutkimuksissa saaduista tuloksista. Ikääntyneillä naisilla nuoruuden kilpaurheilutaustan vaikutus oli päinvastainen. Ikääntyminen, aivot ja liikunta – aineistossa sekä painoindeksi että rasvaprosentti osoittautuivat korkeammaksi nuoruudessaan kilpaurheilua harrastaneilla naisilla. Sukupuoliero saattaisi olla yksi tekijä, jonka vuoksi Ikääntyminen, aivot ja liikunta – aineiston tulos poikkesi FITFATTWIN – aineiston ja Laineen ym. (2015) tuloksesta. Toisaalta FITFATTWIN – tutkimukseen verrattaessa ikäero (68,2-vuotta vs. 34,5-vuotta) on selvä tulokseen vaikuttava tekijä. Kilpaurheilun harrastaminen Ikääntyminen, aivot ja liikunta – aineiston naisilla on ollut ikäkaudesta johtuen luultavimmin hyvin paljon harvinaisempaa ja tästä syystä kilpaurheilua harrastaneita naisia on niin vähän (8,0 % tutkittavista), että jo tutkittavien vähyys saattaa vaikuttaa tulokseen. Laineen ym. (2015) – tutkimukseen verrattaessa erona sukupuolen lisäksi oli se, ettei Ikääntyminen, aivot ja liikunta – aineiston naisilla ollut taustalla huippu-urheilutaustaa, vaan huippu-urheilutausta oli Ikääntyminen, aivot ja liikunta- tutkimuksessa poissulkukriteerinä.

Aineistoja yhdistettäessä tulokseksi saatiin samansuuntainen ja erittäin merkitsevä yhteys nuoruuden kilpaurheilutaustan ja rasvaprosentin yhteydestä, kuin Laineen ym. (2015) tutkimuksessa. Tässä tutkielmassa fyysisen aktiivisuuden luokkien väliseen suureen rasvaprosenttiarvojen keskiarvon eroon vaikutti kuitenkin se, että nuoruudessaan kilpaurheilua harrastaneista 28 tutkittavasta 75 % (21 tutkittavaa) oli peräisin FITFATTWIN – aineistosta. FITFATTWIN -aineiston tutkittavat koostuivat nuorista miehistä, joilla ymmärrettävästi rasvaprosenttiarvo on pienempi kuin Ikääntyminen, aivot ja liikunta – aineistosta peräisin olevilla iäkkäämmillä naisilla.

10.3 Nuoruusiän fyysisen aktiivisuuden vaikutus fyysiseen aktiivisuuteen aikuisiässä

Useiden tutkimusten mukaan nuorena opittu fyysisesti aktiivinen elämäntapa luo hyvän perustan aktiiviselle elämäntavalle myös aikuisiässä (Telama ym. 1997, Tammelin 2003, Telama ym. 2005, Telama ym. 2014). Siitä, millainen liikunta parhaiten aikuisiän aktiivisuuteen vaikuttaisi, ei ole vielä varmuutta, mutta säännöllinen organisoituun urheilutoimintaan osallistuminen (Tammelin ym. 2003; Telama ym. 1997), monipuolisesti

liikunnallisia taitoja kehittävien lajien harrastaminen ja intensiivisen kestävyyslajin harrastaminen (Tammelin 2003) ja kilpaurheilua osallistuminen (Telama ym. 1997) on todettu olevan yhteydessä fyysisesti aktiiviseen elämäntapaan aikuisiässä, etenkin jos harrastus jatkuu läpi nuoruusiän (Telama ym. 2005).

Molemmissa tässä tutkielmassa mukana olleissa yksittäisissä aineistoissa jäi eri ryhmissä tutkittavien lukumäärien niin pieneksi, ettei kilpaurheilutaustan tilastollista merkitsevyyttä aikuisiän aktiivisuusluokkaan saatu analysoiduksi. Aineistojen yhdistämisen jälkeen 10,1 % terveystieteiden suositusta vähemmän liikkuvien aktiivisuusluokkaan kuuluvista ja 32,3 % vähintään terveystieteiden suositusten mukaisesti liikkuvien aktiivisuusluokasta oli nuoruusiän kilpaurheilutaustaa. Tilastollista merkitsevyyttä analysoidessa todettiin, että nuoruuden kilpaurheilutaustaa omaavat kuuluivat tilastollisesti merkitsevästi vähintään terveystieteiden suositusten mukaisesti liikkuvien aktiivisuusluokkaan aikuisiällä. Tämä tulos on linjassa Telaman ym. (1997), Tammelinin (2003), Telaman ym. (2005), Telaman ym. (2014) aiemmin saamien tutkimustulosten kanssa.

10.4 Tutkielman luotettavuus

Tavoitteena tutkimuksissa on löytää mahdollisimman totuudenmukainen tulos tutkittavasta asiasta. Perinteisesti luotettavuutta on kuvattu termeillä validiteetti ja reliabiliteetti. Reliabiliteetilla viitataan tutkimuksen toistettavuuteen. Tutkimuksen hyvä toistettavuus viittaa siihen, että tulos on samankaltainen, vaikka ilmiö mitattaisiin useita kertoja samalla mittarilla (Metsämuuronen, 2000, 21).

Tutkimuksen validiteettia kuvataan sisäisellä ja ulkoisella validiteetilla. Ulkoisella validiteetilla tarkoitetaan sitä, miten yleistettävä tutkimus on. Ulkoinen validiteetti liittyy paljolti tutkimuksen otantaan ja sen kattavuuteen (Metsämuuronen, 2000, 21). Sisäisellä validiteetilla mitataan puolestaan sitä, mittaako tutkimus sitä, mitä se on tarkoitus mitata (Metsämuuronen 2000, 21-22). Sitä tarkasteltaessa tutkitaan, ovatko mittarissa tai ylipäänsä tutkimuksessa käytetyt käsitteet teorian mukaiset ja oikein operationalisoidut sekä kattavatko käsitteet riittävän laajasti kyseisen ilmiön. Toisinaan kaikkia tutkittavan ilmiön osa-alueita ei haluta ottaa mukaan tutkimukseen. Ne voidaan kuitenkin jättää pois vasta kun tiedostetaan näiden osa-alueiden kuuluvan arvioinnin piiriin. Sisällön validiteetin ylläpitämiselle on olennaista, että näiden osa-alueiden olemassaolo tiedostetaan ja lopputuloksesta ne jätetään tietoisesti pois (Metsämuuronen 2000, 22).

Yksittäisessä tutkimuksessa mittarin luotettavuus on suoraan verrannollinen tutkimuksen luotettavuuden kanssa (Metsämuuronen 2000, 12). Tämän tutkielman reliabiliteetti ja validiteetti ovat riippuvaisia sekä molempien mukana olevien aineistojen keruussa käytettyjen menetelmien (fyysisen aktiivisuuden kyselyt ja DXA-tutkimus) luotettavuudesta ja lisäksi tässä tutkielmassa suoritettujen aineistojen luokittelun ja yksittäisten aineistojen että yhdistetyn aineiston analysoinnin laadusta.

DXA-mittausten luotettavuus ja toistettavuus on todettu yleisesti hyväksi useissa tutkimuksissa (Mazess ym. 1990; Prior ym. 1997; Lee & Gallacher 2008). Kyselytutkimuksilla arvioitun fyysisen aktiivisuuden mittauksen on puolestaan todettu sisältävän useita luotettavuutta heikentäviä seikkoja. Fyysisen aktiivisuuden kyselytutkimusten reliabiliteetin on todettu vähenevän, kun kyselyn seuranta-aika pitenee (Shephard 2002). Kyselyjen validiteetissa on puolestaan todettu heikkoutta, kun sen antamaa tulosta on verrattu esim. kiihtyvyyssmittarin tulokseen tai kaksoismerkittyyntä veteen perustuvaan tulokseen (Sallis & Saelens 2000; Shephard 2002). Suurin luotettavuutta heikentävä seikka kuitenkin lienee se, että useimmiten fyysisen aktiivisuuden kyselyt otetaan käyttöön jo ennen niiden luotettavuuden testaamista (Shephard 2002).

FITFATTWIN – aineiston fyysisen aktiivisuuden arvioinnissa käytettiin modifioitua versiota Kuopion iskeemisten sydänsairauksien riskikartoituskyselystä (Kuopio Ischemic Heart Disease Risk Factor Study Questionnaire), jossa on yksityiskohtaisesti selvitetty vapaa-ajan fyysiseen aktiivisuuteen, hyötyliikuntaan ja työmatkaliikuntaan liittyvää fyysistä aktiivisuutta ja laskettu tutkittavalle tietojen perusteella MET-indeksi. Tämän kyselyn validiteettia on tutkittu Wallerin ym. (2008) toimesta. Alkuperäisessä muodossaan ko. kyselystä lasketaan siis MET-indeksi. Tässä tutkilemassa ei laskettu fyysiselle aktiivisuudelle MET-indeksiä, vaan kyselyn perusteella laskettiin tutkittaville kohtuukuormitustasolla suoritettua liikunnan viikoittainen minuuttimäärä. Tällaisen menetelmän laatua ei ole tutkittu, eikä luotettavuutta näin ollen voida arvioida.

Ikääntyminen, aivot ja liikunta – tutkimuksen fyysisen aktiivisuuden kysely oli osa laajaa kyselyä, jossa arvioitiin moninaisia elämän- ja suorituskyvyn alueita ikääntyneeltä tutkimushenkilöltä. Fyysisen aktiivisuuden kyselyn osuus oli tässä tutkimuksessa huomattavasti lyhyempi kuin FITFATTWIN -aineiston keruussa käytetty kysely. Tähän syynä

oli mahdollisesti se, että fyysisen aktiivisuuden osuus oli vain yksi osa laajaa kyselyä ja osuuden yksinkertaisuudella pyrittiin vähentämään kokonaiskyselyn tulemista liiallisen kuormittavaksi iäkkäille tutkittaville. Arviota tämän fyysisen aktiivisuuden kyselyn luotettavuudesta ei onnistuttu löytämään.

Se, ettei Ikääntyminen, aivot ja liikunta – aineiston fyysisen aktiivisuuden kyselystä huomioitu hyötyliikunnan määrää, vaan ainoastaan liikunnan harrastaminen, heikentää tämän tutkielman sisäistä validiteettia. Se vähentää Ikääntyminen, aivot ja liikunta – aineistossa vähintään terveystiikuntasuosituksen mukaisesti liikkuvien aktiivisuusluokkaan kuuluvien lukumäärää vääristäen lopputulosta jonkin verran.

Tässä tutkielmassa aineistojen yhdistämisellä on saavutettu otoskoon kasvu ja tätä kautta ulkoista validiteettia on kasvatettu. Reliabiliteetin lisäämiseksi tässä tutkielmassa pyrittiin sekä aineistojen analyysit että aineistojen yhdistäminen kuvaamaan sellaisella tarkkuudella, että tutkielman toistettavuus mahdollistuisi.

10.5 Tutkielman eettisyyteen vaikuttavia tekijöitä

Molemmat mukana olleet tutkimukset oli toteutettu hyvien kliinisten käytäntöjen ja sekä eettisten toimintatapojen mukaisesti. FITFATTWIN – tutkimuksen tutkimussuunnitelma on hyväksytty Keski-Suomen Sairaanhoidopiirin eettisen komitean toimesta. Kaikki tutkittavat ovat antaneet kirjallisen suostumuksen osallistumisestaan ja heillä on ollut halutessaan oikeus lopettaa tutkimukseen osallistuminen.

Ikääntyminen, aivot ja liikunta -tutkimus toteutettiin Jyväskylän yliopiston eettisen lautakunnan luvalla. Kaikki tutkittavat osallistuivat tutkimukseen vapaaehtoisesti ja antoivat kirjallisen suostumuksensa osallistumisestaan. Heitä informoitiin tutkimuksessa tehtävistä kokeista etukäteen.

10.6 Jatkotutkimusaiheet

Tutkimusten mukaan naisten rasvaprosentti miehiä korkeampi (McArdle ym. 2010, 733 – 737) ja iän karttumisen myötä kohoaa sekä painoindeksin (Nooyens ym. 2009) että

rasvaprosentin arvo (Ding ym. 2007; St-Onge 2005). Jatkossa olisi mielenkiintoista saada aineistojen yhdistämiseen sellaiset aineistot, joissa ikäjakauma olisi hieman tasaisempi ja tutkittavat olisivat samaa sukupuolta. Tällöin suuresta ikäerosta mahdollisesti johtuva ero BMI-arvossa ja ikäerosta ja sukupuolten välisestä erosta johtuva rasvaprosentin erilaisuus ei aiheuttaisi spekulatiota tuloksen suhteen.

Jatkossa olisi mielenkiintoista yhdistää myös sellaisia aineistoja, joissa neliluokkainen jako olisi mahdollista suorittaa ja näin saada parempi kuva siitä, miten eri fyysisen aktiivisuuden tasot painoindeksiin ja kehon rasvaprosenttiin vaikuttavat.

11 JOHTOPÄÄTÖKSET

Yhdistettäessä aineistoja, joissa fyysinen aktiivisuus on mitattu erilaisilla kyselyillä, on mahdollista tehdä luokittelu kahteen aktiivisuusluokkaan jopa silloin, kun fyysistä aktiivisuutta on selvitetty tarkkuudeltaan hyvinkin eritasoisilla fyysisen aktiivisuuden kyselyillä. Luokittelu neljään aktiivisuusluokkaan vaatisi sen, että fyysisen aktiivisuuden kyselyllä on selvitetty ainakin vapaa-ajan liikkumisen useus, kesto ja intensiteetti sellaisella tarkkuudella, että siitä on mahdollista laskea vähintään kohtuukuormitustasolla liikuttu viikoittainen minuuttimäärä ja liikuntakertojen määrä viikossa.

Viimeaikaisella fyysisellä aktiivisuudella, joka on ollut määrältään vähintään terveystieteiden suositusten mukaista, on yhteys pienempään painoindeksiin arvoon ja kehon rasvaprosenttiin aikuisilla. Tämä tulos on havaittavissa jo yksittäisiä aineistoja analysoitaessa, mutta selkeämmin ero saadaan esiin aineistojen yhdistämisen myötä otoskoon kasvaessa.

Nuoruuden intensiivinen liikuntaharrastus vaikuttaa olevan yhteydessä terveydelle edullisempaan painoindeksiin ja kehon rasvaprosenttiin 32 -37 -vuotiailla miehillä.

LÄHTEET

Ainsworth, B., Haskell, W., Leon, A., Jacobs, R., Montoye, H., Sallis, J. & Paffenbarger R. 1993. Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Medicine and science in sports and exercise* 25(1), 71-80.

Albernathy, R., P. & Black, D., R. 1996. Healthy body weights: an alternative perspective. *American journal of clinical nutrition* 63, 448-451. *P Abernathy and*

Baecke, J., Burema, J. & Frijters, J. 1982. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *The American journal of clinical nutrition* 36, 936-942.

Bouchard, C., Blair, S., N. & Haskell, W., L. 2012. Why study physical activity and health? Teoksessa C. Bouchard, S., N. Blair & W., L. Haskell (toim.) *Physical activity and health*. 2. painos. Leeds: Human Kinetics, 3–20.

Boulay, M., R., Serresse, O., Almeras, N. & Tremblay, A. 1994. Energy expenditure measurement in male cross-country skiers: comparison of two field methods. *Medicine and science in sports and exercise* 26(2), 248-53.

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.

Dale, D., Welk, G. & Matthews, C. 2002. Methods for assessing physical activity and challenges for research. Teoksessa G. Welk. (toim.) *Physical activity assessments for health-related research*. Leeds: Human Kinetics, 19 – 34.

Ding, J., Kritchevsky, S., B., Newman, A., B., Taaffe, D., R., Nicklas, B., J., Visser, M., Lee, J., S., Nevitt, M., Tylavsky, F., A., Rubin, S., M., Pahor, M. ja Harris, T., B. 2007. Effects of birth cohort and age on body composition in a sample of community-based elderly. *The American journal of clinical nutrition* 85, 405-410.

Donnelly, J., E., Blair, S., N., Jakicic, J., M., Manore, M., M., Rankin, J., W. & Smith, B., K. 2009. American college of sports medicine position stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. Official journal of the American college of sports medicine 41(2), 459-71.

Expert panel on the identification, evaluation and treatment of overweight in adults. 1998. Clinical guidelines on the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults: Executive summary. American Journal of Clinical Nutrition 68(4), 899-917.

Fogelholm, M., Malmberg, J., Suni, J., Santtila, M., Kyröläinen, H., Mäntysaari, M. & Oja, P. 2006. International Physical Activity Questionnaire: Validity against fitness. Medicine and Science in sports and exercise 38(4), 753-60.

Fosbøl M., Ø. & Zerahn B. 2015. Contemporary methods of body composition measurement. Clinical physiology and functional imaging 35, 81–97.

Frankenfield, D., Rowe, W. A., Cooney, R. N., Smith, J. S. & Becker, D. 2001. Limits of body mass index to detect obesity and predict body composition. Nutrition 17, 26-30.

Freedman, D., S., Katzmarzyk, P., T., Dietz, W., H., Srinivasan, S., R. & Berenson, G., S. 2010. The relation of BMI and skinfold thicknesses to risk factors among young and middle-aged adults: the Bogalusa Heart Study. Annals of human biology 37(6), 726-737.

Gallagher, D., Heymsfield, S., B., Heo, M., Jebb, S., A., Murgatroyd, P., R. & Sakamoto, Y. 2000. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. The American journal of clinical nutrition 72, 694–701.

Haskell, W., L. 1994. Health consequences of physical activity: understanding and challenges regarding dose-response. Medicine and science in sport and exercise 26(6), 649-660.

Haskell, W., L., Lee, I., M., Pate, R., R., Powell, K., E., Blair, S., N., Franklin, B., A., Macera, C., A., Heath, G., W., Thompson, P., D. & Bauman, A. 2007. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports

Medicine and the American Heart Association. *Medicine and science in sport and exercise* 39(8), 1423-1434.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2010. *Tutki ja kirjoita*. 15.–16. painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Holopainen, M. & Pulkkinen, P. 2008. *Tilastolliset menetelmät*. 5. uudistettu painos. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Howley E. 2001. Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 33(6), 364–369.

IPAQ, International physical activity questionnaire. 2005. Guidelines for Data Processing and analysis of the international physical activity questionnaire (IPAQ) – Short and Long Forms. Viitattu 10.4.2015.

http://www.academia.edu/5346814/Guidelines_for_Data_Processing_and_Analysis_of_the_International_Physical_Activity_Questionnaire_IPAQ_Short_and_Long_Forms_Contents.

Jensen, M., D., Ryan, D., H., Apovian, C., M., Ard, J., D., Comuzzie, A., G., Donato, K., A., Hu, F., B., Hubbard, V., S., Jakicic, J., M., Kushner, R., F., Loria, C., M., Millen, B., E., Nonas, C., A., Pi-sunyer, F. X., Stevens, J., Stevens, V., J., Wadden, T., A., Wolfe, B., M., & Yanovski, S., Z. 2014. AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American heart association task force on practice guidelines and the Obesity society. *Circulation* 129(2), 102–138.

Kaprio J., Pulkkinen, L., Rose, R., J. 2002. Genetic and environmental factors in health-related behaviors: studies on Finnish twins and twin families. *Twin Res* 5, 366–71.

Laine, M. K., Eriksson J., G., Kujala, U., M., Kaprio, J., Loo, B.-M., Sundvall, J., Bäckmand, H., M., Peltonen, M., Jula, A. & Sarna S. 2015. Former elite athletes have better metabolic health in late life than their controls. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. Viitattu 6.6.2015. <http://onlinelibrary.wiley.com.ezproxy.jyu.fi/doi/10.1111/sms.12442/epdf>.

- Lee, S., Y. & Gallagher, D. 2008. Assessment methods in human body composition. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care* 11(5), 566–572.
- Liikunta. 2012. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen lääkäriseuran Duodecimin ja Käypä hoito -johtoryhmän asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen lääkäriseura Duodecim. Viitattu 25.5.2015. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi50075>.
- Mazess, R. B., Barden, H. S., Bisek, J. P. & Hanson, J. 1990. Dual-energy X-ray absorptiometry for total-body and regional bone-mineral and soft-tissue composition. *American journal of clinical nutrition* 51, 1106- 1112.
- McArdle, W., D., Katch, F., I. & Katch, V., L. 2010. *Exercise physiology, nutrition, energy, and human performance*. 7. painos. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Menschik, D., Ahmed, S., Alexander, M. H. & Blum, R. 2008. Adolescent physical activities as predictors of young adult weight. *Archives of pediatrics & adolescent medicine* 62(1), 29-33.
- Metsämuuronen, J. 2000. *Mittarin rakenteet ja testiteorian perusteet*. Helsinki: International Methelp.
- Mustajoki P. 2014. Painoindeksi (BMI). Viitattu 15.4.2015. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01001.
- National Heart, Lung and Blood institute. 2013. *Managing Overweight and Obesity in Adults: Systematic Evidence Review from the Obesity Expert Panel*. Viitattu 5.6.2015. <http://www.nhlbi.nih.gov/sites/www.nhlbi.nih.gov/files/obesity-evidence-review.pdf>.
- Nooyens, A., C., Visscher, T., L., Verschuren, W., M., Schuit, A., J., Boshuizen, H., C., van Mechelen, W. & Seidell, J., C. 2009. Age, period and cohort effects on body weight and body mass index in adults: The Doetinchem Cohort Study. *Public health nutrition* 12(6), 862-870.

Parsons, T. J., Power, C., Logan, S. & Summerbell C. D. 1999. Childhood predictors of adult obesity: a systematic review. *International journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity* 23 (8), 1-107.

Pate, R., R., Pratt, M., Blair, S., N., Haskell, W., L., Macera, C., A., Bouchard, C., Buchner, D., Ettinger, W., Heath, G., W., King, A., C., Kriska, A., Leon, A., S., Marcus, B., H., Morris, J., Paffenbarger, R., S., Patrick, K., Pollock, M., L., Rippe, J., M., Sallis, J. & Wilmore, J., H. 1995. Physical activity and public health. A recommendation from the centers for disease control and prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 273(5), 402-407.

Petersen, L., Schnohr, P. & Sørensen, T., I. 2004. Longitudinal study of the long-term relation between physical activity and obesity in adults. *International journal of obesity and related metabolic disorders* 28(1), 105-112.

Prior, B. M., Cureton, K. J., Modlesky, C. M., Evans, E. M., Sloniger, M. A., Saunders, M. & Lewis, R. D. 1997. In vivo validation of whole body composition estimates from dual-energy X-ray absorptiometry. *Journal of applied physiology* 83, 623 - 630.

Sallis, J., F. & Saelens, B., E. 2000. Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions. *Research quarterly for exercise and sports* 71(2), 1-14.

Saris, W., H., Blair, S., N., van Baak, M., A., Eaton, S., B., Davies, P., S., Di Pietro, L., Fogelholm, M., Rissanen, A., Schoeller, D., Swinburn, B., Tremblay, A., Westerterp, K., R. & Wyatt, H. 2003. How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st stock conference and consensus statement. *Obesity reviews* 4, 101-114.

Selander T. 2014. Tutkimusopas. Aineistokoko ja voima-analyysi -opas. Viitattu 21.5.2015. <https://www.psshp.fi/tutkimus/tutkimuksen-toteuttaminen>.

Shephard, R. 1995. Physical activity, fitness and health: The current consensus. *Quest* 47, 288-303.

- Shephard R., J. 2003. Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *British journal of sports medicine* 37, 197- 206.
- St-Onge, M-P. & Gallagher, D. 2010. Body composition changes with aging: The cause or the result of alterations in metabolic rate and macronutrient oxidation? *Nutrition* 26(2), 152-155.
- 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.
- Sun, Q., van Dam, R., Spiegelman, D., Heymsfield, S., Willett, W. & Hu, F. 2010. Comparison of dual-energy x-ray absorptiometric and anthropometric measures of adiposity in relation to adiposity-related biologic factors. *American journal of epidemiology* 172(12), 1442-1454.
- Tammelin, T. 2003. Liikunta-aktiivisuus nuoruudesta aikuisikään sekä fyysinen kunto ja lihavuus 31-vuotiaana. Pohjois-Suomen vuoden 1966 syntymäkohortin seurantatutkimus. Viitattu 16.10.2015. <http://herkules.oulu.fi/isbn9514272331/isbn9514272331.pdf>.
- Tarnanen, K., Pietiläinen, K., Hakala, P., Koivukangas, V., Kukkonen-Harjula, K., Marttila, J., Rissanen, A. & Saarni S. 2011. Käypä hoito. Lihavuus (aikuiset). Viitattu 30.2.2015. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus;jsessionid=E0AE07F99CFF79945F5BBC40BAAEFC50?id=khp00017>.
- Telama, R., Yang, X., Laakso, L., Viikari, J. 1997. Physical activity in childhood and adolescence as predictor of physical activity in young adulthood. *American journal of preventive medicine* 13(4), 317-23.
- Telama, R., Yang, X., Viikari, J., Välimäki, I., Wanne, O., Raitakari, O. 2005. Physical activity from childhood to adulthood: a 21-year tracking study. *American journal of preventive medicine* 28(3), 267-273.

Telama, R., Hirvensalo, M. & Yang, X. 2014. Liikunnallisen elämäntavan eväät alkavat rakentua varhain lapsuudessa. Viitattu 10.10.2015.

http://www.lts.fi/sites/default/files/page_attachment/lt114_4-9_lowres.pdf.

U. S. Department of health and human Services. 1996. Physical activity and health. A report of the surgeon general. Viitattu 3.6.2015. <http://www.cdc.gov/nccdphp/sgr/pdf/sgrfull.pdf>.

U. S. Department of health and human services. 2008. 2008 Physical activity guidelines for Americans. Viitattu 13.4.2015. <http://www.health.gov/paguidelines/>.

Valtion ravitsemuslautakunta. 2010. Ravitsemussuositukset ikääntyneelle. Viitattu 2.10.2015. <http://www.ravitsemusneuvottelukunta.fi/attachments/vrn/ikaantyneet.suositus.pdf>.

Vanhees, L., Lefevre, J., Philippaerts, R., Martens, M., Huygens, W., Troosters, T. & Beunen, G. 2005. How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *European journal of cardiovascular prevention and rehabilitation* 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.

Vuori, I. 2005. Liikunta, kunto ja terveys. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela & U. M. Kujala (toim.) *Liikuntalääketiede*. 3. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 16 – 29.

Waller, K., Kaprio, J. & Kujala U. M. 2008. Associations between long-term physical activity, waist circumference and weight gain: a 30-year longitudinal study. *International journal of obesity* 32(2), 353-361.

Wenche, D., B., Holmen, J., Krüger, Ø., Midthjell, K. 2004. Leisure time physical activity and change in body mass index: an 11-year follow-up study of 9357 normal weight health women 20-49 years old. *Journal of women's health* 13(1), 55-62.

World Health Organization. 2003. WHO definition of health. Viitattu 1.6.2015.
<http://www.who.int/about/definition/en/print.html>.

World Health Organization. 2006. BMI Classification. Viitattu 10.5.2015.
http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html.

World Health Organization. 2015. Physical activity. Viitattu 12.5.2015.
http://www.who.int/topics/physical_activity/en/.

Zanovech, M., Lakkakula, A., P., Johnson, L., G. & Turri, G. 2009. Physical activity is associated with percent body fat and body composition but not body mass index in white and black college students. *International journal of exercise science* 2(3), 175–185.

Liite 2. Ikääntyminen, aivot ja liikuta – tutkimuksessa käytetystä kyselystä vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta kartoittava osuus.

FYYSINEN AKTIIVISUUS

Harrastatko liikuntaa:

- Ei Kyllä, jos kyllä, niin vastaa myös alla oleviin kysymyksiin:
Monta tuntia viikossa: Kuinka monta kuukautta vuodesta:
 alle 1 tuntia < 1 kuukautta
 1-2 tuntia 1-3 kuukautta
 2-3 tuntia 4-6 kuukautta
 3-4 tuntia 7-9 kuukautta
 > 4 tuntia > 9 kuukautta

Mitä liikuntamuotoja olet harrastanut säännöllisesti viimeisen vuoden aikana:

Onko sinulla kilpaurheilutaustaa:

- Ei Kyllä (täytä oheiset kohdat): Mikä laji: _____
Mikä taso: Piiri Kansallinen Kansainvälinen
Minä vuosina harrastit: _____ - _____

Verrattuna muihin ikäsiisi, luulet, että liikut vapaa-aikana:

- Paljon vähemmän Vähemmän Saman verran Enemmän Paljon enemmän

Kuinka paljon olet tähän asti nauttinut liikunnasta:

- En ollenkaan Vähän Jonkin verran Paljon Erittäin paljon

Vapaa-aikana hikoilet:

- En koskaan Harvoin Joskus Usein Hyvin usein

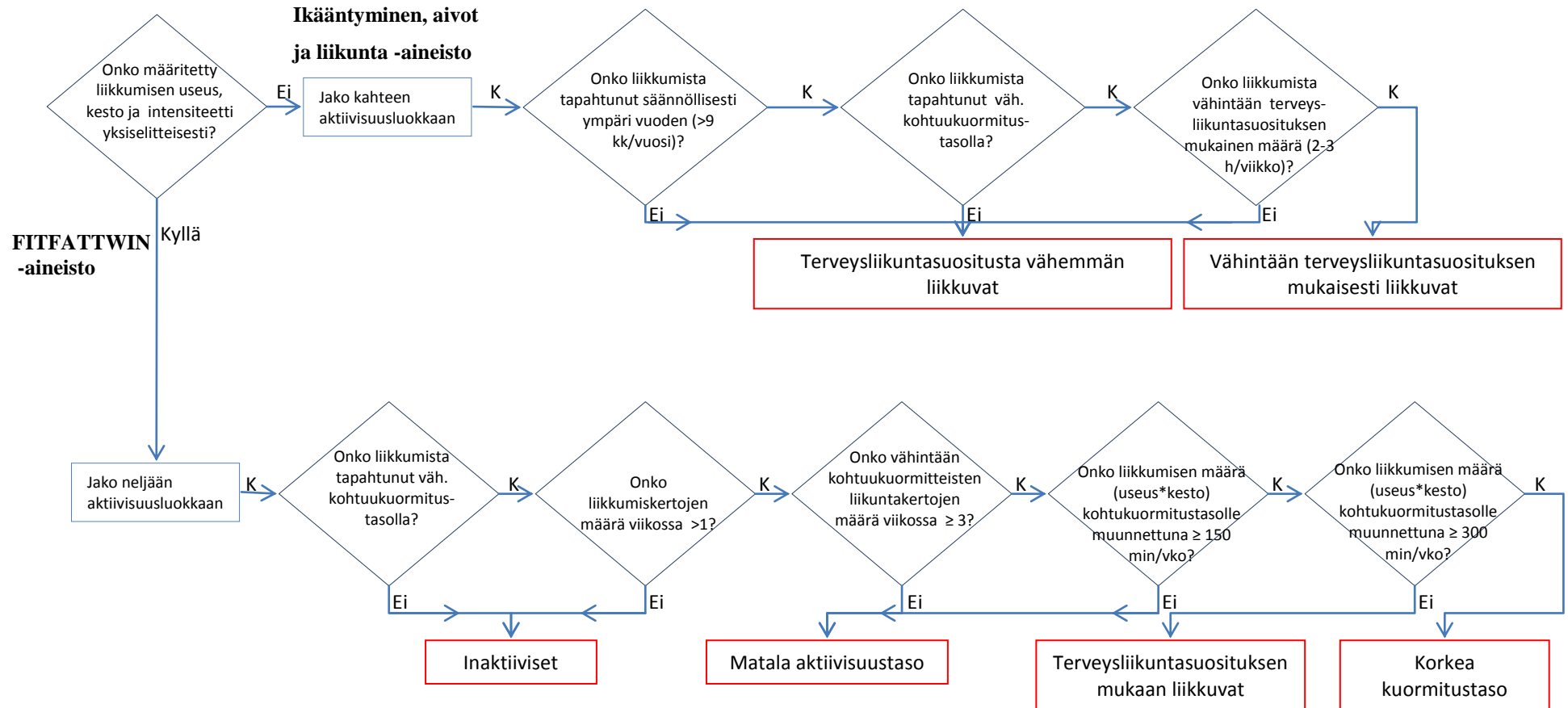
Harrastatko hyötyliikuntaa (esim. kävelet tai pyöräilet kauppaan tai harrastuksiin):

- En koskaan Harvemmin Ainakin Päivittäin Useasti päivässä
kuin viikoittain kerran viikossa

Kuinka monta minuuttia päivässä käytät edellä mainittuun hyötyliikuntaan:

- < 5 min 5-15 min 15-30 min 30-45 min > 45 min

Liite 3. Prosessikaavio, jossa kuvataan FITFATTWIN- ja Ikääntyminen, aivot ja liikunta -aineistojen jakaminen aktiivisuusluokkiin.



Liite 4.

Aineisto	n	Iän ka (min, max)	Akt. luokka	n	Iän ka (min, max)	BMI			Rasva%		
						ka (min,max)	kh	p-arvo	ka(min,max)	kh	p-arvo
FITFATTWIN	46	34,5(32, 37)	1	8	34,3 (33,36)	25,4 (19,8, 33,6)	4,5	0,559	24,1 (17,9, 36,0)	6,8	0,416
			2	38	34,5 (32,37)	23,9 (20,4, 28,3)	2,2		20,9 (7,6, 34,0)	6,9	
Ikäänt., aivot ja liikunta	88	68,2(63, 81)	1	61	68,3 (63, 81)	27,8 (20,0,40,0)	4,4	0,115	40,9 (23,7, 53,4)	6,8	0,018*
			2	27	67,8 (63, 79)	26,1 (19,0, 37,0)	4,4		37,2 (17,9, 46,4)	6,8	
Yhdist. aineisto	13	56,6(32, 81)	1	69	64,4 (33,81)	27,5 (19,6, 39,6)	4,5	<0,001***	39,0 (17,9, 53,4)	8,7	<0,001***
	4		2	65	48,4 (32,79)	24,8 (19,1, 37,2)	3,4		27,6 (7,6, 46,4)	10,5	

TAULUKKO 1. Taulukossa kuvattu sekä yksittäisissä että yhdistetyssä aineistossa tutkittavien määrä, iän keskiarvo, aktiivisuusluokat ja niissä olevien tutkittavien määrät, ja se, onko aktiivisuusluokalla tilastollisesti merkitsevää yhteyttä painoindeksiin ja rasvaprosenttiin.

Aineisto	n	Nuor. kilpatausta	n	Iän ka (min, max)	BMI			Rasva%		
					ka (min,max)	kh	p-arvo	ka(min,max)	kh	p-arvo
FITFATTWIN	46	Kyllä	21	34,5 (32, 37)	23,5 (19,8, 30,1)	2,6	0,176	18,5 (7,6, 32,0)	7,8	0,009**
		Ei	25	34,4 (32, 36)	24,6 (20,7, 33,6)	2,8		23,9(17,0, 36,0)	4,9	
Ikäänt., aivot ja liikunta	88	Kyllä	7	70,6 (65, 76)	29,2 (24,0, 37,0)	5,5	0,379	39,9 (33,3, 47,4)	6,1	0,951
		Ei	81	68,0 (63, 81)	27,1 (19,0, 40,0)	4,4		39,8 (17,9, 53,4)	7,1	
Yhdist. aineisto	134	Kyllä	28	43,5 (32, 76)	24,9 (19,8, 37,2)	4,2	0,032*	23,8 (7,6, 47,4)	11,9	< 0,001***
		Ei	106	60,1 (32, 81)	26,5 (19,1, 39,6)	4,2		36,0 (17,0, 53,4)	9,5	

TAULUKKO 2. Taulukossa kuvattu nuoruusiän kilpaurheilutaustan yhteys painoindeksiin ja rasvaprosenttiin sekä yksittäisissä aineistoissa että yhdistetyssä aineistossa