

**HORMONIKORVAUSHOIDON JA FYYSISEN AKTIIVISUUDEN
YHTEYS KEHON KOOSTUMUKSEEN
POSTMENOPAUSAALISILLA NAISILLA
10 vuoden seurantatutkimus**

Suoma Korhonen
Gerontologian ja kansanterveyden
pro gradu -tutkielma
Jyväskylän yliopisto
Terveystieteiden laitos
Syksy 2011

TIIVISTELMÄ

Hormonikorvaushoidon ja fyysisen aktiivisuuden yhteys kehon koostumukseen postmenopausaalisilla naisilla. 10 vuoden seuranta tutkimus.

Suoma Korhonen

Gerontologian ja kansanterveyden pro gradu -tutkielma

Jyväskylän yliopisto, liikunta- ja terveystieteiden tiedekunta, terveystieteiden laitos 2011

52 sivua, 3 liitettä

Tämän tutkielman tavoitteena oli selvittää, onko estrogeenia sisältävällä hormonikorvaushoidolla (HRT) ja fyysisellä aktiivisuudella (PA) yhteyttä ja yhteisvaikutusta kehon koostumukseen vaihdevuosi-ikäisillä naisilla. Selvityksen kohteena olivat myös HRT- ja liikuntaintervention vaikutusten säilyminen kehon koostumuksessa sekä fyysisessä aktiivisuudessa tapahtuvat muutokset 10 vuoden seurannan aikana.

Tutkielman aineiston muodostivat 50-57 -vuotiaat vaihdevuosi-ikäiset naiset (n=47), jotka osallistuivat vuosina 1996-1997 Jyväskylän yliopistossa toteutettuun satunnaistettuun lume-kontrolloituun tutkimukseen. HRT:n ja PA:n yhteisvaikutuksen selvittämistä varten tutkittavat jaettiin neljään ryhmään: HRT ja fyysisesti aktiivinen (HRT+aktiivi), HRT ja fyysisesti inaktiivinen (HRT+inaktiivi), ei HRT ja fyysisesti aktiivinen (NO HRT+aktiivi), ei HRT ja fyysisesti inaktiivinen (NO HRT+inaktiivi). Interventiovaikutusten selvittämiseen käytettiin alkuperäisen interventiotutkimuksen ryhmäjako: liikuntaharjoittelu - (EX), hormonikorvaushoito - (HRT), liikuntaharjoittelu + hormonikorvaushoito - (EX+HRT) ja kontrolliryhmä (CO). PA:n taso selvitettiin itsearviointiin perustuvalla mittarilla. Kehon koostumusta arvioitiin bioimpedanssilla mitatun rasvattoman kehon massan (FFM) ja rasvan massan (FM), sekä painoindeksin (BMI) avulla. HRT:n ja PA:n yhteisvaikutusten sekä interventiovaikutusten selvittämiseen käytettiin yksisuuntaista varianssianalyysiä, toistomittausten varianssianalyysiä ja kahden riippuvan otoksen t-testiä. PA:n muutoksia tarkasteltiin siirtymätaulukoin.

Tulosten mukaan HRT:n ja PA:n yhteisvaikutusta kehon koostumukseen ei ilmennyt. Seurannan aikana FM (+ 6.2 %, p=.012) ja BMI (+ 5.8 %, p=.023) suurensivat kuitenkin tilastollisesti merkitsevästi NO HRT + inaktiivi -ryhmässä. Interventiovaikutuksia kehon koostumuksessa ei ollut havaittavissa 10 vuoden kuluttua tutkimuksen alkamisesta. PA lisääntyi seurannan aikana, mutta vain niillä naisilla, jotka olivat osallistuneet vuoden kestäneeseen liikuntaintervention alkuperäisessä tutkimuksessa (p=.021).

Yhtäaikainen HRT ja PA ei tuonut lisähyötyä postmenopausaalisten naisten kehon koostumukseen ja kehon koostumuksen muutokset olivat kokonaisuudessaan vähäisiä. Tulokset antavat kuitenkin viitteitä, että niiden naisten, jotka eivät ole saaneet HRT:a eivätkä ole olleet fyysisesti aktiivisia seurannan aikana BMI - ja FM-arvot näyttäisivät suurenevan iän mukana selvemmin kuin hormonikorvaushoitoa saaneilla ja/tai fyysisesti aktiivisilla naisilla. Lisäksi liikuntatutkimukseen osallistuminen saattaa vaikuttaa pysyvämmin liikuntakäyttäytymiseen.

Asiasanat: vaihdevuodet, hormonikorvaushoito, kehon koostumus, fyysinen aktiivisuus

ABSTRACT

Association of hormone replacement therapy and physical activity with body composition in postmenopausal women. A ten-year follow-up study.

Suoma Korhonen

Master's thesis in gerontology and public health

University of Jyväskylä, Faculty of Sport and Health Sciences,

Department of Health Sciences 2011

52 pages, 3 supplement

The purpose of this study was to investigate the association of estrogen containing hormone replacement therapy (HRT) and physical activity (PA) with body composition and their combined effects on body composition in postmenopausal women. In addition, we investigated whether HRT and physical training effect on body composition are detectable 10 years after trial and whether there were any changes in PA during the follow-up period of ten years.

The material consisted of 50-57 year-old women (n=47) who participated in a randomized placebo-controlled study carried out in the University of Jyväskylä 1996-1997. To be able to investigate combined effects of HRT and PA on body composition four groups were built: HRT and physically active (HRT+active), HRT and physically inactive (HRT+inactive), no HRT and physically active (NO HRT+active), no HRT and physically inactive (NO HRT+inactive). To be able to investigate intervention effects on body composition the original study groups were used: exercise (EX), hormone replacement therapy (HRT), exercise+HRT (EX+HRT) and control (CO). Physical activity level was assessed by self-reported measure. Fat mass (FM) (%) and fat free mass (FFM) measured by bioimpedance and body mass index (BMI) were used to assess body composition. One-way ANOVA, ANOVA for repeated measurements and paired samples t-test were used to analyze the association of HRT and PA with body composition, their combined effects and intervention effects on body composition. Changes of PA were analyzed by transition tables.

Combined effects of HRT and PA were not observed. The NO HRT+inactive group showed a significant increase in FM (+ 6.2 %, p=.012) and BMI (+ 5.8 %, p=.023) during the follow-up. Intervention effects on body composition were not observed 10 years after trial. PA increased during the follow-up, but only among the women, who participated in the 1 year physical training intervention in the original study.

Combined effects of HRT and PA were not beneficial for body composition in postmenopausal women. Changes of body composition were quite marginal during the follow-up on the whole. However, women who had not used HRT and were physically inactive increased their FM and BMI more significantly by time than women on HRT and/or were physically active. In addition, participating in physical training trial may affect positively longitudinal physical behaviour.

keywords: menopause, hormone replacement therapy, body composition, physical activity

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

JOHDANTO

1 KEHON KOOSTUMUS	4
1.1 Yleistä	4
1.2 Kehon koostumuksen arviointimenetelmät	5
1.3 Ikääntymiseen liittyvät muutokset kehon koostumuksessa	7
2 VAIHDEVUODET	9
2.1 Yleistä	9
2.2 Terminologia	9
2.3 Vaihdevuosisoireet ja niiden hoito	11
2.4 Vaihdevuosien vaikutus kehon koostumukseen	13
2.5 Hormonikorvaushoito ja kehon koostumus	14
3 FYYSINEN AKTIIVISUUS	16
3.1 Fyysinen aktiivisuus ja ikääntyminen	16
3.2 Fyysisen aktiivisuuden arviointimenetelmät	17
3.3 Fyysisen aktiivisuuden vaikutus kehon koostumukseen	17
3.4 Fyysisen aktiivisuuden ja hormonikorvaushoidon yhteisvaikutukset kehon koostumukseen	19
4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	22
5 TUTKIMUSAINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT	23
5.1 Tutkimusaineisto	23
5.2 Mittaus- ja tiedonhankintamenetelmät	24
5.3 Tilastolliset analyysimenetelmät	25
6 TUTKIMUSTULOKSET	27
6.1 Hormonikorvaushoidon ja fyysisen aktiivisuuden yhteys kehon koostumukseen	27
6.2 Intervention vaikutukset kehon koostumukseen 10 vuoden kuluttua intervention alkamisesta	30
6.3 Postmenopausaalisten naisten fyysinen aktiivisuus vuosina 1996 ja 2006	32
6.4 Katoanalyysi	34
POHDINTA	36
Lähteet	42

LIITTEET

Liite 1: KUVAUS FYYSISESTÄ AKTIIVISUUDESTA

Liite 2: KYSYMYKSET HORMONIEN KÄYTTÖSTÄ

Liite 3: LIITETAULUKOT 1-5

JOHDANTO

Vaihdevuosi-ikä on erityinen siirtymävaihe naisen elämässä, johon ajoittuu fysiologisia, hormonaalisia ja usein elintapoihin liittyviä muutoksia. Näitä muutoksia ovat muun muassa estrogeenituotannon loppuminen, perusaineenvaihdunnan hidastuminen ja usein myös fyysisen aktiivisuuden väheneminen (Simkin-Silverman ym. 2003, Sternfeld ym. 2005). Muutoksilla on vaikutusta kehon koostumukseen, terveyteen ja toimintakykyyn.

Vaihdevuosi-iässä endokriinisissa toiminnoissa tapahtuu muutoksia, joista suurimpana naissukupuolihormonin (estrogeenin) ja keltarauhashormonin (progesteronin) tuotannon asteittainen loppuminen. Estrogeenituotannon väheneminen aiheuttaa osalle naisista oireita kuten kuumia aaltoja ja öistä hikoilua. Lisäksi estrogeenin väheneminen nopeuttaa elimistön yleistä vanhenemista. Vaihdevuosisoireiden hoitoon voidaan käyttää hormonikorvaushoitoa. Hoidon hyödyistä ja haittavaikutuksista on kiistelty paljon, mutta näyttäisi siltä, että hoito suojaa joiltakin sairauksilta kuten osteoporoosilta ja voi altistaa hoidon pitkään jatkuessa toisille, kuten rintasyöväälle. Hormonikorvaushoidon vaikutuksia on tutkittu paljon eikä sen kaikkia vaikutuksia vielä täysin tunneta (Javanainen 2007c, Javanainen 2007d). Vaihdevuosi-ian saavuttaneista naisista noin joka viides käytti estrogeeni- tai yhdistelmävalmisteita vuonna 2002 (Salmi ym. 2004), minkä jälkeen käyttäjien määrä on vähentynyt ja käytön hienoinen lasku on jatkunut viime vuosiin saakka (Fimea 2010).

Iän myötä rasvattoman kehon massan eli pääosin lihasmassan määrä pyrkii pienenemään ja rasvakudoksen määrä suurenemaan. Vaihdevuosien hormonitoiminnan heikkeneminen näyttää vaikuttavan myös aineenvaihduntaan ja kehon koostumukseen. Tapahtuvat muutokset ovat epäsuotuisia kroonisten tautien kuten sydän- ja verisuonielimistön sairauksien, osteoporoosin ja metabolisen oireyhtymän kannalta (Baumgartner ym. 2004, Sipilä 2003, Prentice & Jebb 2001). Naisten yleinen sairastuvuus lisääntykin vaihdevuosi-iässä; tärkeimpiä menopaussin jälkeen yleistyviä sairauksia ovat sepelvaltimotauti, osteoporoosi ja murtumat (Ylikorkala 2009). Lihasmassan väheneminen on luonnollisen ikääntymisprosessin tulosta, mutta mikäli samaan aikaan vähenee myös fyysinen aktiivisuus, lihasmassan väheneminen voi nopeutua. Lihasmassan ohella vähenee myös lihasvoima, joka on osittain yhteydessä lihasmassan vähenemiseen.

Erityisesti lihasvoiman väheneminen on merkityksellistä ikääntyvien naisten toimintakyvyn kannalta. Lihasmassan ja -voiman sekä fyysisen aktiivisuuden väheneminen on haasteellista ikääntyville naisille, sillä heidän lähtötasonsa ovat usein miehiä alhaisempia ja he elävät miehiä pitempään. Rasvan lisääntymisen ja lihavuuden riski vaihdevuosi-iässä kasvaa ilman elintapamuutoksia (Dubnov ym. 2003, Simkin-Silverman ym. 2003, Sternfeld ym. 2005, Maltais ym. 2009).

Nykyään tiedetään hyvin lihavuuden ja liikkumattomuuden aiheuttama suurentunut riski sairastua moniin kroonisiin sairauksiin. Rasvattoman kehon massan väheneminen voi altistaa kaatumisille, kaatumisista johtuville murtumille, toimintakyvyn heikkenemiselle sekä aineenvaihdunnallisille sairauksille. Lihavuus on riski sydän- ja verisuonielimistön sekä tuki- ja liikuntaelimestön terveydelle ja se lisää riskiä sairastua 2-tyyppin diabetekseen sekä rinta- ja paksusuolen syöpään. Samoin tunnetaan hyvin myös fyysisen aktiivisuuden positiiviset vaikutukset terveyteen. Fyysisellä aktiivisuudella on terveellisen ruokavalion ohella keskeinen merkitys terveyden kannalta suotuisan kehon koostumuksen saavuttamisessa ja säilyttämisessä. Fyysinen aktiivisuus, erityisesti kestävyystyyppinen harjoittelu, vähentää kehon kokonaisrasvan määrää tai hidastaa rasvan kertymistä. Kehon koostumuksen ja fyysisen aktiivisuuden arviointi on tärkeää ja perusteltua erityisesti ennaltaehkäisevänä toimenpiteenä. On kuitenkin syytä muistaa, että intensiivinen fyysinen harjoittelukaan ei voi täysin ehkäistä ikääntymisen aiheuttamia väistämättömiä kehon koostumuksen muutoksia (Pollock ym. 1997, Hills & Byrne 2004, Slenz ym. 2005, Fogelholm 2006, Maddalozzo ym. 2007).

Tutkimustulokset hormonikorvaushoidon itsenäisestä vaikutuksesta rasvakudokseen ja rasvattomaan kehon massaan ovat olleet ristiriitaisia. Aiemmissä tutkimuksissa on saatu positiivisia tuloksia hormonikorvaushoidon vaikutuksesta muun muassa fyysiseen toimintakykyyn, lihasten koostumukseen sekä lisäksi hormonikorvaushoito ja/tai fyysinen aktiivisuus näyttäisi vaikuttavan positiivisesti lihasten suorituskykyyn (Sipilä ym. 2001). Koska fyysisen aktiivisuuden positiivinen vaikutus kehon koostumukseen tiedetään ja hormonikorvaushoidon mahdollisista positiivisista vaikutuksista kehon koostumukseen on saatu viitteitä, on fyysisen aktiivisuuden ja hormonikorvaushoidon yhteisvaikutusta ja mahdollista lisähyötyä alettu tutkia.

Tämän tutkielman tavoitteena on selvittää, onko estrogeenia sisältävällä hormonikorvaushoidolla ja fyysisellä aktiivisuudella yhteyttä ja yhteisvaikutusta kehon koostumukseen vaihdevuosisikäisillä naisilla. Lisäksi selvitetään vuoden kestäneen liikunta- ja hormonikorvaushoitointervention vaikutuksia kehon koostumukseen 10 vuoden kuluttua intervention alkamisesta. Tutkielman osatavoitteena on myös selvittää, millaisia muutoksia tutkittavien fyysisessä aktiivisuudessa tapahtuu 10 vuoden seurannan aikana. Tällöin voidaan arvioida sitä, pystyykö empiiriseen tutkimukseen osallistuminen muuttamaan ihmisten käyttäytymistä pitemmällä aikavälillä.

1 KEHON KOOSTUMUS

1.1 Yleistä

Kehon koostumus -termiä käytetään kuvaamaan eri kudoksia ja niiden suhteellisia osuuksia, joista keho muodostuu. Wangin ym. (1992) mallin mukaan kehon koostumusta voidaan tarkastella eri tasoilta käsin. Näitä tasoja ovat: 1) alkuaineiden (atomitaso) 2) molekyylien kuten proteiinien, rasvojen ja hiilihydraattien (molekyylylitaso) 3) rasvasolujen, solun massan, nesteiden ja solunulkopuolisten kiinteiden aineosien (solutaso) 4) rasva-, lihas- ja luukudoksen (kudostaso) tai 5) antropometrinen mittausten kuten ihopoimiumittausten taso (elimistön taso).

Tutkimuksissa on yleistä määrittää kehon koostumus ns. kahden komponentin mukaan eli rasvan massan (*fat mass* = FM) ja rasvattoman kehon massan (*fat free mass* = FFM) avulla. Rasvan massa luetaan kuuluvaksi kaikki rasvakudoksen ja muiden kudosten sisältämä rasva. Rasvaton kehon massa koostuu muusta jäljelle jääneestä rasvattomasta kudoksesta kuten vedestä, mineraaleista ja proteiineista, joista muodostuvat elimistön lihakset, luut, sidekudokset ja sisäelimet (Norgan 2005, Mc Ardle ym. 2007, 775). Rasvaton kehon massa saadaan määritettyä rasvan massan avulla; kun kehon massasta vähennetään rasvan massa, jää jäljelle rasvaton kehon massa (kehon massa – rasvan massa = rasvaton kehon massa = FFM). Englanninkielisessä kirjallisuudessa käytetään myös termiä *lean body mass*. *Lean body mass* koostuu rasvattomasta kehon massasta (FFM) ja elimistölle välttämättömästä rasvasta. *Lean body mass* ja rasvaton kehon massa (FFM) eroavat toisistaan vain välttämättömän rasvan suhteen, jota on noin 3 % kehon painosta (Mc Ardle ym. 2007, 784). Kirjallisuudessa *lean body mass* - ja FFM –termejä käytetään usein rinnakkain.

1.2 Kehon koostumuksen arviointimenetelmät

Kehon koostumuksen arviointimenetelmät voidaan jakaa elävän organismin ulkopuolella (*in vitro*) tehtäviin tutkimuksiin eli suoriin mittausmenetelmiin ja elävällä organismilla tehtäviin (*in vivo*) tutkimuksiin eli epäsuoriin mittausmenetelmiin, joita kutsutaan myös laboratorio- ja kenttätutkimuksiksi (Norgan 2005, Mc Ardle ym. 2007, 788). Elävän organismin ulkopuolella tehtävät kehon koostumuksen mittaukset ovat tarkkoja ja perustuvat kemiallisiin analyyseihin ja kudosten määrittelyyn laboratoriossa. Koska elävien ihmisten ja eläinten kehon koostumuksen tarkka mittaaminen ei ole mahdollista, kaikki eläville organismeille tehtävät kehon koostumuksen mittaukset ovat käytännössä kehon koostumuksen arviointia. Nämä epäsuorat kehon koostumuksen mittausmenetelmät ovat kehittyneet ja tarkentuneet erityisesti magneettikuvauksen, tietokonetomografian ja kaksienenergiaisen röntgenabsorptiometrian (DXA = *Dual X-ray absorptiometry*) ansioista, mutta ne perustuvat aina jonkin verran olettamuksiin eivätkä siten ollen yhtä luotettavia kuin *in vitro* –tutkimukset (Fogelholm & Uusitupa 2005, 282; Norgan 2005). Tutkimuksissa käytetyimmät kehon koostumuksen arviointimenetelmät ovat bioimpedanssi, DXA, magneettikuvaus, tietokonetomografia, ihopoimiumittaus, vyötärön ympärysmittaus ja painoindeksin määrittäminen. Muita laboratoriossa tehtäviä noninvasiivisia kehon koostumuksen arviointimenetelmiä ovat mm. vedenalaispunnitus, ultraääni ja kaksoismerkitty vesi, jota käytetään kuitenkin enemmän energiankulutuksen mittaamiseen (Norgan 2005, Mc Ardle ym. 2007, 788-808).

Bioimpedanssi on mittausmenetelmä, joka mittaa kudosten sähkövirran johtokykyä. Sähkövirran kulku on nopeampaa vettä sisältävien rasvattomien kudosten ja solunulkoisen nesteen läpi kuin rasvakudoksen läpi. Rasvakudoksen huonompi sähköjohtavuus johtuu suuremmasta sähkövirtavastuksesta ja pienemmästä elektrolyyttipitoisuudesta rasvattomaan kudokseen verrattuna (Heymsfield ym. 1996, Mc Ardle ym. 2007, 797). Bioimpedanssi on paljon käytetty kehon koostumuksen mittausmenetelmä, jolla voidaan arvioida kehon kokonaisveden määrää, rasvatonta kehon massaa, rasvan massaa ja kehon solukudoksen massaa (NIH Consensus Statement 1996, Heymsfield ym. 1996, Woodrow 2009). Bioimpedanssi perustuu ennusteyhtälöihin, jotka on saatu mittaamalla suuren ihmisjoukon kehon koostumus jollakin laboratoriomenetelmällä, yleisimmin vedenalaispunnituksella, ja joita on verrattu sitten

kenttämenetelmään (Fogelholm 2006, Fogelholm & Uusitupa 2005, 282). Uusimmat bioimpedanssilaitteet arvioivat myös rasvan ja lihasten alueellisen jakautumisen kehossa (Jaffrin 2009). Bioimpedanssin hyviin puoliin lukeutuu sen helppokäyttöisyys, turvallisuus ja lisäksi mittausten tekeminen on hyvin nopeaa, joten se soveltuu hyvin tutkimuskäyttöön (NIH Consensus Statement 1996, Woodrow 2009). Bioimpedanssi -mittausten tarkkuuteen vaikuttavat suuresti muun muassa kehon nesteytystila ja natriumpitoisuus, mittauksia edeltäneet ruokailut ja juominen, ihon lämpötila sekä aiempi fyysinen aktiivisuus (NIH Consensus Statement 1996, Kushner ym. 1996). Laitteiden ominaisuudet, laitteiden käyttö ja testausjärjestelyt voivat vaikuttaa menetelmän luotettavuuteen. Luotettavien tulosten saaminen edellyttää, että mittaukset tehdään aina vakioituissa olosuhteissa, jolloin mittausten luotettavuuteen vaikuttavat tekijät kontrolloidaan (NIH Consensus Statement 1996). Bioimpedanssin luotettavuudesta ja mittausten toistettavuudesta kehon koostumuksen mittauksissa on saatu vahvistusta useista tutkimuksista (Demura ym. 2005, Kilduff ym. 2007, Jaffrin 2009), mutta toisaalta bioimpedanssia ei pidetä yhtä pätevänä kehon koostumuksen arviointimenetelmänä kuin vedenalaispunnitusta, magneettikuvausta, tietokonetomografiaa tai DXA -mittausta (Wagner ym. 1999, Norgan 2005). Bioimpedanssin arvioidaan soveltuvan hyvin tieteellisiin tutkimuksiin, mutta ei yksittäisen ihmisen lihavuuden arviointiin (Fogelholm 2006).

DXA, tietokonetomografia ja magneettikuvaus ovat tarkkoja kehon kuvantamismenetelmiä, joita käytetään myös kehon koostumuksen arviointiin. DXA ja tietokonetomografia ovat menetelmiä, jotka perustuvat röntgensäteilyyn ja kudosten erilaiseen kykyyn vaimentaa säteilyä. Magneettikuvaus ei aiheuta säteilyrasitusta, joten se on turvallinen ja siten suositeltava menetelmä koko kehon mittauksiin sekä toistomittauksiin. Kaikki ovat ns. kolmen komponentin mittaamenetelmiä, sillä ne pystyvät erottamaan rasvan, rasvattoman pehmytkudoksen ja luukudoksen (mineraalit) joko paikallisesti tai koko kehon alueella (Goodpaster ym. 2000, Norgan 2005, Heymsfield 2008). DXA:a pidetään luotettavana kehon rasvan ja lihaskudoksen mittaamenetelmänä sekä ns. kultaisena standardina luuntiheyden mittauksessa. Mittaaminen on nopea suorittaa ja lisäksi mittauksesta saatava säteilyannos on pienempi kuin tietokonetomografiassa (Norgan 2005, Heymsfield 2008, Lee & Gallagher 2008). Tietokonetomografia soveltuu erityisen hyvin paikalliseen lihaskudoksen määrän ja lihaskudoksen yhteydessä esiintyvän rasvakudoksen kuvantamiseen (Goodpaster ym. 2000) ja

magneettikuvaus koko kehon rasvakudoksen mittaamiseen tai rasva- ja lihaskudoksen paikalliseen mittaamiseen (Heymsfield 2008). DXA:n, tietokonetomografian ja magneettikuvauksen käyttöä kehon koostumuksen mittaamisessa rajoittavat laitteiden kalleus ja rajallinen saatavuus sekä laitteiden käytön vaatima asiantuntemus (Heymsfield 2008).

Ihopoimu- ja kehon eri osien ympärysmittaukset ovat yksinkertaisia, nopeita suorittaa ja melko luotettavia arviointimenetelmiä, joilla voidaan arvioida alueellisen rasvan määrää sekä karkeasti koko kehon rasvapitoisuutta. Menetelmiin liittyy kuitenkin tiettyjä heikkouksia. Luotettavien mittaustulosten saaminen vaatii kokenutta mittaajaa. Myös mittaajan vaihtumista tulisi välttää, sillä mittaajien väliset erot mittaustuloksissa voivat olla huomattavia. Lisäksi ihopoimuumittauksen avulla voidaan mitata vain ihonalaisen rasvan määrää – ei viskeraalisen rasvan, jonka määrä lisääntyy ikääntymisen myötä. Ympärysmittausten heikkoutena on puolestaan, etteivät ne erottele rasva- ja lihaskudosta. Vyötärön ympärysmittausta käytetään yleisesti keskivartalolihavuuden mittaamenetelmänä (Norgan 2005, Mc Ardle ym. 2007; 793-795, Woodrow 2009, Mustajoki 2009). Painonindeksin (*Body mass index* =BMI) määrittäminen on menetelmä, jonka avulla saadaan tietoa kehon suhteellisesta painosta. Painoindeksi määritetään jakamalla kehon paino pituuden neliöllä (kg/m^2). Painoindeksi on helppo ja paljon käytetty menetelmä, mutta menetelmän heikkoutena on, ettei se erota rasva- ja rasvatonta kudosta toisistaan. Kaikista yksinkertaisin menetelmä, jonka avulla saadaan tietoa henkilön koosta, mutta joka ei kerro henkilön suhteellisesta painosta eikä kehon koostumuksesta, on kehon painon määrittäminen (Davison ym. 2002, Perissinotto ym. 2002, Norgan 2005, Mc Ardle ym. 2007, 774-775).

1.3 Ikääntymiseen liittyvät muutokset kehon koostumuksessa

Ikääntymisen myötä kehossa ja kehon koostumuksessa tapahtuu muutoksia. Monet muutoksista voidaan lukea kuuluviksi normaaliin ikääntymiseen, joilla kuitenkin on usein suuri vaikutus ikääntyvän terveyteen ja toimintakykyyn (Zamboni ym. 2003, Woodrow 2009). Tyypillisimmät muutokset ovat rasvan määrän lisääntyminen, muutokset rasvan jakautumisessa eri kehon osien välillä sekä rasvattoman kehon massan, eli pääosin lihas- ja luumassan, väheneminen (Guo ym. 1999, Hughes ym. 2002, Woodrow 2009). Lihas- ja luumassan väheneminen on erityisesti

ikäntyvien naisten ongelma (Crepaldi ym. 2007, Pietschmann ym. 2009). Iän myötä myös pituus usein lyhenee (Guo ym. 1999, Hughes ym. 2004).

Rasvan määrä yleensä lisääntyy iän myötä ja suurimmillaan se on noin 65 vuoden iässä miehillä ja hieman myöhemmin naisilla, minkä jälkeen paino yleensä kääntyy hiljalleen laskuun (Prentice & Jebb 2001). Myös rasvan jakautumisessa kehon eri osien välillä tapahtuu muutoksia. Yleisimmin rasva pyrkii ikääntyessä kerääntymään keskivartalon seudulle ja erityisesti sisäelinten ympärille, kun taas ihonalaisen rasvan määrä puolestaan vähenee (Zamboni ym. 1997, Davison ym. 2002, Perissinotto ym. 2002). Rasvakudoksen sijainnissa tapahtuvilla muutoksilla on terveyden kannalta merkitystä, sillä vyötärön seudulle kerääntyneen rasvan on todettu olevan yhteydessä muun muassa metabolisiin sairauksiin, sydän- ja verisuonisairauksiin ja liikkumiskyvyn ongelmiin (Ramsay ym. 2006, Bray ym. 2008).

Lihasmassan vähenemistä esiintyy myös täysin terveillä ja aktiivisilla henkilöillä (Hughes ym. 2002) ja lihasmassa voi vähentyä ilman, että sillä olisi vaikutusta kehon absoluuttiseen painoon (Baumgartner ym. 2004, Zamboni ym. 2005, Raguso ym. 2006). Lisäksi tietokonetomografiakuvien avulla on havaittu, että rasvan määrä lihaskudoksen ympärillä ja lihaskudoksen sisällä lisääntyy iän myötä (Goodpaster ym. 2001). Lihaskudoksessa on todettu sekä lihassolujen koon että määrän vähenemistä, lihassolujen koon vähenemisistä erityisesti II-tyyppin eli nopeiden lihassolujen osalta sekä proteiinisynteesin vähenemistä (Marcell 2003, Adamo & Farrar 2006). Mekanismeja, jotka näyttävät liittyvän lihasmassan vähenemiseen, ovat muun muassa fyysisen aktiivisuuden väheneminen, liian vähäinen proteiinin saanti, proteiinisynteesin väheneminen, hormonitoiminnassa tapahtuvat muutokset esimerkiksi kasvuhormonin, testosteronin ja estrogeenin osalta, sekä mitokondrioiden toiminnan heikentyminen (Greenlund & Nair 2003, Baumgartner ym. 2004, Borst 2004, Jensen 2008, Woodrow 2009).

2 VAIHDEVUODET

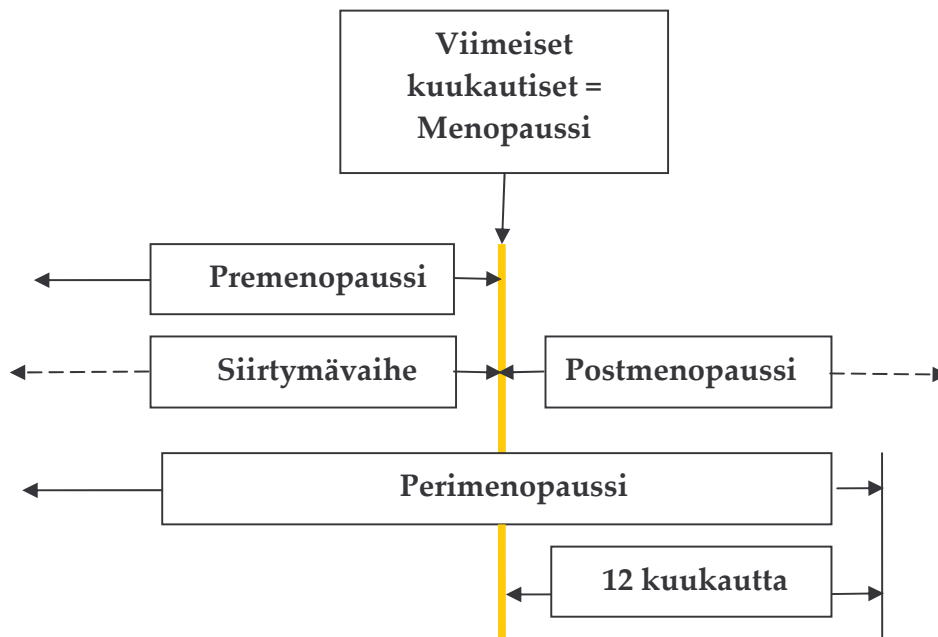
2.1 Yleistä

Vaihdevuosilla tarkoitetaan naisen elämän vaihetta, jolloin munasolujen kypsyminen munasarjoissa lakkaa, naissukupuolihormonien (estrogeenien) ja keltarauhashormonin (progesteronin) tuotanto loppuvat vähitellen lopullisesti ja nainen siirtyy hedelmällisyyden tilasta hedelmättömyyden tilaan (Vihko 2004, 13, Nelson 2008). Elimistön luonnollisia estrogeeneja ovat estradioli, estroni ja estrioli ja ne vaikuttavat erityisesti sukupuoliominaisuuksien ja –toimintojen kehittymiseen ja säätelyyn, mutta niillä on myös monia muita vaikutuksia eri kohde-elimissä (Punnonen 2004, 15, 21; Rutanen & Ylikorkala 2004, 19). Hormonien säätely tapahtuu hypotalamuksen ja aivolisäkkeen tuottamien hormonien sekä munasarjojen tuottamien estrogeenien keskinäisen vuorovaikutuksen avulla. Estrogeeni- ja keltarauhashormonipitoisuuksien vähentyessä vaihdevuosi-iässä alkaa aivolisäkkeen tuottaman munarakkulan kasvua ja kypsymistä säätelevien hormonien (follikkelia stimuloivan hormoni = FSH ja lutenisoiva hormoni = LH) erityis lisääntyä (Punnonen 2004, 20,26). Kohonneen FSH-hormonipitoisuuden määrittämistä käytetään menopaussin osoittamiseen kuukautisten loppumisen sekä selkeiden vaihdevuosioireiden ohella (Tiitinen 2010). Suomalaisten naisten keskimääräinen vaihdevuosien alkamisikä on 51 vuotta, mutta vaihdevuosioireita kuten kuukautiskierron vaihtelua voi esiintyä jo aiemmin (Vihko 2004, 19).

2.2 Terminologia

Vaihdevuosiin liittyvien ajanjaksojen määritelmät eivät ole täysin yksiselitteisiä ja vakiintuneita. WHO (1996, 12-13) määrittelee menopaussin tarkoittamaan viimeisiä naisen oman hormonitoiminnan aikaansaamia kuukautisia ja kuukautisten loppumista pysyvästi, ja tämä ajankohdan tiedetään varmasti alkaneen vasta, kun kuukautiset ovat olleet poissa 12 kuukautta.

Premenopausilla viitataan joko menopausia edeltäneeseen hedelmällisyyden aikaan tai viimeisiin 1-2 vuoteen ennen kuukautisten loppumista, jolloin ollaan jo lähellä vaihdevuosien alkamista. Premenopausissa kuukautiskierron pituus on saattanut muuttua jo epäsäännölliseksi. Perimenopausi tarkoittaa varsinaista menopausia eli aikaa hieman ennen kuukautisten loppumista, kuukautisten loppumishetkeä ja 12 kuukautta kuukautisten loppumisen jälkeen (WHO 1996, 12-13; Vihko 2004, 23). Englanninkielisessä kirjallisuudessa siirtymävaiheella (*menopausal transition*) viitataan aikaan ennen kuukautisten loppumista, jolloin ollaan jo lähellä vaihdevuosien alkamista ja jolloin kuukautiskierron pituus on saattanut muuttua jo epäsäännölliseksi. Perimenopausia seuraa postmenopausi, joka tarkoittaa aikaa kuukautisten loppumisen jälkeen (WHO 1996, 13; Vihko 2004, 24). Kuviossa 1 on esitetty vaihdevuosiin liittyvien ajanjaksojen sijoittuminen toisiinsa nähden.



KUVIO 1 Vaihdevuosiin liittyvät ajanjaksot (mukailtu WHO 1996, 13)

2.3 Vaihdevuosisoireet ja niiden hoito

Vaihdevuosiin yhdistetään kuuluvan joukko erilaisia oireita. Usein on kuitenkin vaikea erottaa, johtuvatko oireet puhtaasti vaihdevuosista (estrogeenituotannon loppumisesta), ikääntymismuutoksista vai esimerkiksi sosiaalisen elämän tai ympäristön stressitekijöistä (WHO 1996, 21). On arvioitu, että noin 70 % länsimaisista naisista kokee vaihdevuosisoireita. Vaihdevuosisoireet alkavat yleensä, kun kuukautiset muuttuvat epäsäännöllisemmiksi ja/tai loppuvat kokonaan ja oireet kestävät keskimäärin 2-5 vuotta (Rutanen & Ylikorkala 2004; 13, Javanainen 2007b). Yksilölliset vaihtelut oireiden voimakkuudessa, yleisyydessä ja kestossa voivat olla suuria (Martin & Manson 2008).

Tyypillisin naisten raportoima vaihdevuosisoire on ns. kuumat aallot, joista kärsii noin 70–80 % suomalaisista naisista (Rutanen & Ylikorkala, 2004, 13; Punnonen 2004, 34). Korkean painoindexin omaavat naiset kärsivät kuumista aalloista enemmän normaalipainoisiin verrattuna (Gold ym. 2000, Whiteman ym. 2003, Hyde ym. 2004). WHO (1996, 22-26) jakaa vaihdevuosisoireet vasomotorisiin oireisiin, urogenitaalisiin eli virtsa- ja sukupuolielimiin liittyviin muutoksiin, epäsäännöllisiin kuukautisiin ja muihin oireisiin. Vasomotorisiin oireisiin kuuluvat ns. kuumat aallot ja yöhikoilu. Vaihdevuosiin liittyy atrofiaa virtsa- ja sukupuolielimissä sekä emättimen limakalvon ohentumista ja kuivumista. Epäsäännöllinen kuukautiskierto on hyvin yleinen vaihdevuosien siirtymävaiheen oire. Muita vaihdevuosiin yhdistettyjä oireita ja vaivoja ovat muun muassa ärtyvyys, masentunut mieliala, unettomuus ja sydämentykyttely, mutta oireiden syytä vaihdevuosista johtuvaksi ei ole varmaksi voitu osoittaa (WHO 1996, 22-26, 75; Nelson 2008).

Vaihdevuosisoireiden hoitoon on olemassa sekä hormonaalisia että ei-hormonaalisia ns. vaihtoehtoisia hoitomuotoja. Hormonikorvaushoitona käytetään joko pelkästään estrogeenia tai estrogeenin ja keltarauhashormonin yhdistelmähoitoa. Riippuen lääkeaineesta ja -valmisteesta hoito voidaan ottaa joko suun, ihon (laastarit, geelit), nenän limakalvon tai emättimen kautta (Rutanen & Ylikorkala 2004, 19-21; Martin & Manson 2008). Vaihtoehtoisina vaihdevuosisoireiden hoitomuotoina ovat muun muassa SERM -valmisteet (selektiiviset estrogeenireseptorin muuntelijat), tiboloni (lääkeaine, jolla estrogeenisia, keltarauhashormonin

kaltaisia ja androgeenisia vaikutuksia kohde-elimessä), kasviperäiset estrogeenit, luonnonlääkkeet ja -yrtit, ravinto- ja liikuntatapamuutokset ja akupunktio (Nelson 2008, Javanainen 2007a, Lee ym. 2009). Vaihtoehtoisten hoitomuotojen tehosta ja hyödyllisyydestä vaihdevuosisoireiden hoidossa on ristiriitaisia tutkimustuloksia. Tutkimuksissa käytetyt asetelmat ja hoitoannokset vaihtelevat suuresti tutkimuksittain, jolloin tutkimusten vertailu ja johtopäätösten tekeminen vaikeutuvat. Lisäksi vaihtoehtoisten hoitojen mahdollisia haittavaikutuksia ei ole juurikaan tutkittu (Nelson 2008).

Hormonikorvaushoidon vaikutuksia vaihdevuosisoireisiin ja tiettyihin kroonisiin sairauksiin on tutkittu paljon. Hoidon hyödyllisyys ja turvallisuus herättää edelleen kiivasta keskustelua. Hormonikorvaushoidosta on selkeästi hyötyä vasomotoristen oireiden kuten kuumien aaltojen ja yöhikoilun hoidossa (mm. MacLennan ym. 2004, Lobo ym. 2006, Martin & Manson 2008, Ylikorkala 2009). Hormonikorvaushoidon hyödystä osteoporoosin ennaltaehkäisyssä ja hoidossa (Cauley ym. 2003, Palacios 2008) sekä urogenitaalielueen oireiden hoidossa (Lobo ym. 2006, Palacios 2008) on raportoitu myös paljon. Lisäksi hormonikorvaushoidon paksusuolensyövältä suojaavasta vaikutuksesta on melko vahvaa näyttöä (Nanda ym. 1999, Nelson 2008). Sydän- ja verisuonisairauksien osalta hormonikorvaushoidon vaikutus on kiistanalainen. Hormonikorvaushoidon on osoitettu vähentävän sepelvaltimotautiin sairastumista menopaussin lähellä olevilla naisilla useissa satunnaistetuissa kontrolloidussa kokeissa, mutta mikäli hormonikorvaushoito aloitetaan vasta myöhemmin menopaussin jälkeen, vaikutus näyttäisi olevan päinvastainen (Martin & Manson 2008, Palacios 2008, Hodis & Mack 2009). Hormonikorvaushoidon yhteys alentuneeseen sydän- ja verisuonisairauksien riskiin on todettu useassa havainnoivassa tutkimuksessa, mutta satunnaistetut kontrolloidut tutkimukset eivät ole asiaa pystyneet vahvistamaan, joten hormonikorvaushoidon positiivinen vaikutus sydämelle ja verenkiertoelimistölle on kyseenalaistettu (Banks & Canfell 2009, Stramba-Badiale 2009).

Yleisimmät hormonikorvaushoitoon yhdistetyt haittavaikutukset ovat kohonnut rintasyöpä -, laskimotukos - ja aivohalvausriski (Rutanen & Ylikorkala 2004, 33-35; Lobo ym. 2006, Banks & Canfell 2009). Nykykäsityksen mukaan yli kymmenen vuotta kestänyt hormonikorvaushoito, erityisesti estrogeenin ja progesteronin yhdistelmähoito, lisää hieman rintasyöpäriskiä. Pelkkä estrogeenihoito olisi tässä suhteessa parempi vaihtoehto, mutta se ei sovellu naisille, joilla kohtu

on tallella. Heidän tulee käyttää estrogeenin ja keltarauhashormonin yhdistelmähoitoa kohdun runko-osan syövän riskin ehkäisemiseksi (Campagnoli ym. 2005, Javanainen 2007e, Calle ym. 2009, Ylikorkala 2009).

2.4 Vaihdevuosien vaikutus kehon koostumukseen

Vaihdevuosiin ajoittuu sekä hormonitoiminnan, aineenvaihdunnan ja usein myös elintapojen muutoksia kuten fyysisen aktiivisuuden vähentyminen (Simkin-Silverman ym. 2003, Sternfeld ym. 2005). Nämä muutokset saattavat yhdessä voimistaa toistensa vaikutusta ja altistaa siten voimakkaammin ei toivotuille kehon koostumuksen muutoksille kuten rasvan määrän lisääntymiseen ja rasvattoman kehon massan vähentymiseen.

Rasvan kokonaismäärän ja rasvan suhteellisen osuuden lisääntymisen sekä rasvan kertyminen keskivartalon seudulle vaihdevuosi-ikäisillä naisilla on vahvasti osoitettu (mm. Guo ym. 1999, Gambacciani ym. 2001, Sipilä 2003, Magri ym. 2006). Tutkimuksissa on todettu ainakin iän, hormonitoiminnassa tapahtuvien muutosten sekä energiankulutuksen pienenemisen olevan yhteydessä ja vaikuttavan näihin ei toivottuihin kehon koostumuksen muutoksiin, mutta tulokset ovat osittain ristiriitaisia (Astrup 1999, Sternfeld ym. 2005, Lovejoy ym. 2008).

Postmenopausaalisten naisten pienempi rasvattoman kehon massa verrattuna premenopausaaliin naisiin on myös osoitettu useassa tutkimuksessa (mm. Douchi ym. 1998, Gambacciani ym. 1999, Douchi ym. 2002), joskaan näyttö ei ole yhtä vahva kuin rasvakudoksen osalta (Sipilä 2003). Lihasmassan vähentymiseen vaikuttavat erityisesti ikä ja menopausi, mutta myös fyysinen aktiivisuuden, proteiinin saannin ja kasvuhormonin vähentyminen edesauttavat lihasmassan vähenemistä (Maltais ym. 2009). Lihasmassan vähentyminen alkaa yleensä 30 ikävuoden jälkeen ja kiihtyy vaihdevuosi-iässä. Myös rasvattomaan kehon massaan kuuluvan luukudoksen määrä vähenee vaihdevuosi-iässä (Aloia ym. 1991).

2.5 Hormonikorvaushoito ja kehon koostumus

Vaihdevuosi-ikäisten naisten hormonikorvaushoidon vaikutusta kehon koostumukseen on tutkittu melko ahkerasti kuluneen 20 vuoden aikana. Tästä huolimatta hormonikorvaushoidon merkitystä kehon koostumukseen ei ole pystytty yhdenmukaisesti osoittamaan ja viimeisimmät tutkimustulokset ovat edelleen ristiriitaisia. Tutkimustulosten ristiriitaisuus saattaa johtua erilaisista tutkimusasetelmista, kehon koostumuksen mittausten menetelmistä ja - tekniikoista sekä eroista estrogeenilääkevalmisteissa, annoksissa ja hoidon kestossa, joita eri tutkimuksissa on käytetty (Sipilä ym. 2001, Sipilä 2003).

Hormonikorvaushoidon vaikutusta kehon koostumukseen on arvioitu useassa katsausartikkelissa. Cochrane –tietokannan systemaattisen kirjallisuuskatsauksen (Kongnyuy ym. 2000) mukaan hormonikorvaushoito ei vaikuta kehon painoon tai painoindeksiin perimenopausaalisilla tai postmenopausaalisilla naisilla. Hormonikorvaushoidon vaikutuksesta vyötärö-lantiosuuteeseen, rasvan massaan tai ihopoimujen paksuuteen ei ole katsauksen mukaan tarpeeksi näyttöä. Viitteitä hormonikorvaushoidon positiivista vaikutuksista postmenopausaalisten naisten kokonaisrasvan määrään ja rasvan osuuteen kehon painosta on tutkimuksissa saatu muun muassa Guon ym. (1999) sekä Sørensenin ym. (2001) tutkimuksissa, mutta Sipilän (2003) katsausartikkelin mukaan hormonikorvaushoidon merkityksestä rasvakudokseen on paljon ristiriitaisia tutkimuksia.

Rasvattoman kehon massan osalta tilanne on samansuuntainen. Hormonikorvaushoidon rasvatonta kehon massaa, lihasmassaa tai kehon solukudoksen massaa lisäävästä tai säilyttävästä vaikutuksesta on saatu viitteitä seuranta- ja kokeellisista tutkimuksista (mm. Guo ym. 1999, Dittmar 2001, Sipilä ym. 2001, Sørensen ym. 2001, Magri ym. 2006), mutta useassa tutkimuksessa muutosta ei ole voitu vahvistaa (mm. Evans ym. 2001, Walker ym. 2001, Maddalozzo ym. 2004). Salpeterin ym. meta-analyysissä (2006) todetaan, että hormonikorvaushoidolla on positiivisia vaikutuksia kehon koostumukseen, sillä se näyttäisi vähentävän vatsan seudulle kerääntyvää rasvaa ja lisäävän rasvattoman kehon massan määrää postmenopausaalisilla naisilla. Toisaalta uusimman hormonikorvaushoidon vaikutusta kehon koostumukseen käsittelevän katsausartikkelin mukaan hormonikorvaushoito ei lisää rasvattoman

kehon massan määrää eikä vaikuta rasvan massaan postmenopausaalisilla naisilla (Jacobsen ym. 2007).

3 FYYSINEN AKTIIVISUUS

3.1 Fyysinen aktiivisuus ja ikääntyminen

Fyysisellä aktiivisuudella (*physical activity*) tarkoitetaan kaikkea lihastyöllä aikaansaataavaa liikuntaa, joka kuluttaa energiaa. Fyysinen aktiivisuus eroaa liikunnasta tai liikuntaharjoittelusta siinä, että fyysiseen aktiivisuuteen lasketaan kuuluvaksi kaikki lihastyöllä suoritettu liikunta riippumatta siitä, toteutuuko liikunta työssä tai vapaa-ajalla, suunnitellusti tai suunnittelematta (Caspersen 1989, Shephard 2003). Fyysisen aktiivisuuden selvittämisen avulla voidaan arvioida henkilön energiankulutusta. Fyysisen aktiivisuuden kuluttamaan energian määrään vaikuttavat intensiteetti eli teho, kesto ja määrä eli se, kuinka usein aktiviteetti tai askare suoritetaan. Myös ympäristötekijöillä ja sillä, onko kyseessä voima- vai kestävyystyyppinen suoritus, on vaikutusta kulutettuun energian määrään (Shephard 2003).

Suomalaisnaisten fyysisen aktiivisuuden vähentyminen ikääntymisen myötä on yleistä (Hirvensalo ym. 1998, Hirvensalo 2002, Husu ym. 2011). Fyysisen aktiivisuuden vähentyminen alkaa jo murrosiässä ja suunta jatkuu suhteellisen tasaisena siirryttäessä kohti vanhimpia ikäluokkia (Husu ym. 2011). Fyysinen aktiivisuus vähenee molemmilla sukupuolilla, mutta miehet ovat keskimäärin fyysisesti aktiivisempia kuin naiset vanhemmissakin ikäluokissa (Booth ym. 2000, Taylor ym. 2004, Husu ym. 2011). Fyysisen aktiivisuuden vähenemiseen voivat vaikuttaa muun muassa yksilöllinen vanhenemisprosessi ja terveyteen liittyvät ongelmat. Myös aiemmat negatiiviset kokemukset liikunnasta, tietämättömyys liikunnan terveysvaikutuksista, lääkärin ohjeet tai useimmiten liikuntaa koskevien ohjeiden puuttuminen tai lähiympäristön esteet liikunnan harrastamiseen voivat edesauttaa fyysisen aktiivisuuden vähentymistä (Schutzer & Graves 2004, Taylor ym. 2004). Tämän päivän nuoret eläkeikäiset näyttäisivät kuitenkin olevan fyysisesti aktiivisempia kuin ikätoverinsa aiemmin (Hirvensalo ym. 2006).

3.2 Fyysisen aktiivisuuden arviointimenetelmät

Fyysisen aktiivisuuden arvioimisella halutaan selvittää päivittäistä energiankulutusta, joka kuluu eri askareissa ja aktiviteeteissa työssä sekä vapaa-ajalla. Siten voidaan arvioida, onko henkilön fyysinen aktiivisuus riittävää liikunnasta saatavien terveyshyötyjen saavuttamiseen. Fyysisen aktiivisuuden määrää voidaan arvioida erilaisten mittausmenetelmien kuten itsearviointiin perustuvien kyselylomakkeiden ja päiväkirjojen, haastattelun, käyttäytymisen havainnoinnin, fysiologisiin ominaisuuksiin perustuvien objektiivisten mittausmenetelmien kuten sykemittauksen, liikkeenilmaisimen, kalorimetrian tai kaksoismerkityn veden avulla. Kaksoismerkitty vesi –menetelmää pidetään kaikista luotettavimpana fyysisen aktiivisuuden mittausmenetelmänä ns. kultaisena standardina (Stewart 2005, Westerterp 2009).

Kyselylomakkeet, päiväkirjat ja haastattelut ovat edullisia ja yleisimpiä fyysisen aktiivisuuden arviointimenetelmiä. Ne soveltuvat edullisuutensa ja helppokäyttöisyytensä vuoksi hyvin myös suuriin väestötutkimuksiin. Itsearviointiin perustuvien menetelmien luotettavuus ja kyky mitata haluttua asiaa on usein puutteellinen, mutta yleensä riittävä, jotta menetelmän avulla voidaan tarpeeksi luotettavasti arvioida henkilön fyysisen aktiivisuuden taso (Shephard 2003, Westerterp 2009).

3.3 Fyysisen aktiivisuuden vaikutus kehon koostumukseen

Fyysistä aktiivisuutta lisäämällä voi vaikuttaa päivittäiseen energiankulutukseen ja siten myös kehon koostumukseen. Pitkään jatkuneen yhtäjaksoisen fyysisen aktiivisuuden hyödyistä kehon koostumukseen, rasvan alueelliseen jakaantumiseen ja painonhallintaan on saatu näyttöä tutkimuksista, jotka tehtiin kaksosasetelmalla (Waller ym. 2008, Leskinen ym. 2009). Kaksosparit olivat olleet 30 vuoden ajan fyysisen aktiivisuuden suhteen toisistaan eroavia. Tutkimusasetelman avulla voitiin kontrolloida perimän ja ympäristötekijöiden vaikutusta ja saada siten selville paremmin juuri fyysisen aktiivisuuden vaikutus. Fyysisesti aktiivisilla painon suureneminen oli hitaampaa ja heidän vyötärön ympäryksensä oli pienempi fyysisesti inaktiivisiin

verrattuna (Waller ym. 2008). Myös rasvan massan, viskeraalisen rasvan, ihonalaisen rasvan, maksaan kertyneen rasvan sekä lihaksen sisälle kertyneen rasvan määrä oli fyysisesti aktiivisilla pienempi inaktiivisiin verrattuna (Leskinen ym. 2009).

Fyysisen aktiivisuuden positiivisesta vaikutuksesta postmenopausaalisten naisten kehon koostumukseen rasvan määrän ja rasvan sijainnin osalta on jonkin verran tutkimustietoa, mutta rasvattoman kehon massan osalta tutkimuksia on tehty melko vähän. Astrupin (1999) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan fyysisesti aktiivisten postmenopausaalisten naisten kokonaisrasvan ja vyötärönseudulle kerääntyvän rasvan määrä on pienempi vähän liikkuviin naisiin verrattuna. Fyysisesti aktiivisilla naisilla kokonaisrasvan ja vyötärönseudulle kerääntyvän rasvan määrä suurenee vähemmän menopaussin jälkeen kuin vähemmän liikkuvilla naisilla. Asikaisen ym. (2004) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tutkimuksista keskimäärin joka toisessa fyysinen aktiivisuus vaikuttaa positiivisesti postmenopausaalisten naisten painoon tai rasvan määrään. Katsauksessa on mukana ainoastaan satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia. Parhaimmat tulokset kehon koostumukseen on saatu tutkimuksissa, joiden interventioissa yhdistyvät sekä fyysinen aktiivisuus että ruokavaliomuutokset ja joissa tutkittavat ovat olleet ylipainoisia.

Kuinka intensiivistä ja minkä tyyppistä postmenopausaalisten naisten fyysisen aktiivisuuden tulisi olla, jotta sillä olisi positiivisia vaikutuksia kehon koostumukseen? Mikä on tarpeeksi? Asikaisen ym. (2002) tutkimuksessa ACSM:n (*American College of Sports Medicine*) terveystuotesuosituksen (Haskell ym. 2007) mukainen fyysinen aktiivisuus oli riittävää, jolla kehon rasvan määrä väheni, vaikka painoindeksi pysyi muuttumattomana. Krummin ym. (2006) tutkimuksessa postmenopausaalisten naisten, joiden fyysisen aktiivisuuden määrä askelten määränä ilmaistuna oli kaikkein suurin, oli myös merkittävästi pienempi rasvan massa (%) ja keskivartalolle kertyneen rasvan määrä sekä normaali painoindeksi vähemmän liikkuviin naisiin verrattuna. Fyysisen aktiivisuuden tuoma hyöty rasvan määrään ja sijaintiin on sitä suurempi, mitä suurempi on päivittäinen fyysisen aktiivisuuden määrä ja teho (Irwin ym. 2003, Major ym. 2005, Slentz ym. 2005, Sternfeld ym. 2005, Krumm ym. 2006).

Vuonna 2009 julkaistussa Velthuisin ym. tutkimuksessa selvitettiin, voidaanko yhdistetyllä kestävyys- ja voimaharjoittelulla yhtäaikaisesti sekä vähentää rasvan määrää että lisätä rasvattoman kehon massan määrää tai vaihtoehtoisesti ehkäistä sen vähentymistä postmenopausaalisilla naisilla. Tutkimuksessa vuoden kestäneen harjoittelun aikana aiemmin vähän liikkuvilla postmenopausaalisilla naisilla sekä kokonaisrasvan että vyötärön ympärille kerääntyvän rasvan määrä väheni ja rasvattoman kudoksen määrä lisääntyi, mutta kehon painossa ei tapahtunut muutosta. Sen sijaan Rollandin (ym. 2007) kahden vuoden seurantatutkimuksessa fyysisellä aktiivisuudella, joka oli määritetty sykkeeseen ja askelten määrään perustuvan menetelmän avulla (Patrick ym. 1986), ei todettu olevan lihasmassan vähentymiseltä suojaavaa vaikutusta.

Fyysisen aktiivisuuden positiivisista vaikutuksista postmenopausaalisten naisten rasvan määrään ja sijaintiin on vahvaa näyttöä. Myös terveysliikunnan minimivaatimukset täyttävä fyysinen aktiivisuuden määrä sekä arkiliikuntatyypinen fyysinen aktiivisuus voi olla riittävää positiivisten vaikutusten aikaansaamiseksi (Asikainen ym. 2002, Krumm ym. 2006). Lihasmassan säilyttämiseksi voimaharjoittelu on kaikista tärkein harjoitusmuoto (Maltais ym. 2009), mutta pelkkä kestävyysharjoittelukin voi aikaansaada hypertrofiaa eli lihaskoon kasvua, jos harjoittelu on tarpeeksi intensiivistä ja progressiivista (Kraemer ym. 1995). Oleellisia asioita rasvattoman kehon massan säilymiseen tai lisäämiseen tähtäävässä voimaharjoittelussa ovat harjoitusmuoto, harjoitusten määrä, intensiteetti ja progressiivisuus sekä harjoitusjakson kesto (Fiatarone ym. 1990, Charette ym. 1991, Häkkinen ym. 2001, Kraemer ym. 2002). Jos fyysinen aktiivisuus koostuu pääosin kestävyystyypisestä arkiliikunnasta ja siihen ei kuulu tarpeeksi intensiivistä voimaharjoittelua, se ei ole riittävää lihasmassan säilyttämiseen.

3.4 Fyysisen aktiivisuuden ja hormonikorvaushoidon yhteisvaikutukset kehon koostumukseen

Sekä fyysisen aktiivisuuden että hormonikorvaushoidon toisistaan riippumattomista positiivista vaikutuksista postmenopausaalisen naisen kehon koostumukseen on tutkimusnäyttöä, joskaan näyttö ei ole täysin ristiriidaton. Tutkimuksia, joissa olisi selvitetty yhtäaikaisen

hormonikorvaushoidon ja fyysisen aktiivisuuden vaikutusta ja mahdollista lisähyötyä postmenopausaalisen naisen kehon koostumukseen on tehty jonkin verran (Brown ym. 1997, Hagberg ym. 2000, Evans ym. 2001, Sipilä ym. 2001, Figueroa ym. 2003, Teixeira ym. 2003, Green ym. 2004, Aubertin-Leheudre ym. 2005, Maddalozzo ym. 2007, Lara ym. 2010). Käsitkseni mukaan vain kahdessa tutkimuksessa (Evans ym. 2001, Teixeira ym. 2003) on osoitettu fyysisen aktiivisuuden ja hormonikorvaushoidon yhteisvaikutuksen tuoma lisähyöty postmenopausaalisten naisten kehon koostumukseen. Lisähyöty on osoitettu yläraajojen rasvan määrän vähentymisenä (Evans ym. 2001) ja kokonaisrasvan määrän vähentymisenä (Teixeira ym. 2003). Yhdistetyn fyysisen aktiivisuuden ja hormonikorvaushoidon hyötyä selvittäneissä tutkimuksissa on saatu näyttöä fyysisen aktiivisuuden (Hagberg ym. 2000, Evans ym. 2001, Figueroa ym. 2003, Teixeira ym. 2003, Aubertin-Leheudre ym. 2005) tai hormonikorvaushoidon (Evans ym. 2001, Sipilä ym. 2001, Teixeira ym. 2003, Green ym. 2004, Lara ym. 2010) itsenäisestä positiivisesta vaikutuksesta postmenopausaalisten naisten kehon koostumukseen. Maddalozzon ym. (2007) ja Brown ym. (1997) tutkimuksissa rasvattoman kehon massan määrä lisääntyi intervention aikana yhtä paljon sekä liikuntaa että liikuntaa ja hormonikorvaushoitoa saaneilla verrattuna pelkästään hormonikorvaushoitoa saaneisiin ja kontroleihin.

Evansin (ym. 2001) tekemässä kokeellisessa tutkimuksessa fyysisen aktiivisuuden ja hormonikorvaushoidon yhteisvaikutuksen hyöty näkyi pelkästään käsien rasvan massan vähentymisenä. Pelkästään yläraajojen rasvan määrän vähentyminen ei ole kehon koostumuksen kokonaisuuden kannalta kuitenkaan merkityksellinen. Sipilän ym. (2001) tutkimuksessa rasvattoman kehon massan määrä bioimpedanssilla mitattuna lisääntyi yhtä paljon sekä liikunnan, hormonikorvaushoidon sekä yhdistetyn liikuntaharjoittelun ja hormonikorvaushoidon ryhmissä. Rasvan massassa tai kehon painossa ei tapahtunut muutoksia vuoden kestäneen interventiojakson aikana. Fyysisen aktiivisuuden ja hormonikorvaushoidon positiivinen yhteisvaikutus näkyi kokonaisrasvan vähentymisenä Teixeiran (ym. 2003) tutkimuksessa, jossa ainoastaan liikunnan ja hormonikorvaushoidon yhdistelmästä oli hyötyä kokonaisrasvan vähenemiseen vuoden kestäneen pääosin voimaharjoittelusta koostuneen harjoittelun aikana. Tutkimuksessa rasvattoman kehon massan määrä lisääntyi liikuntaharjoittelun vaikutuksesta sekä hormonikorvaushoitoa saaneilla että ilman hormonikorvaushoitoa olleilla, joten fyysisen aktiivisuuden ja hormonikorvaushoidon yhdistelmä ei tuonut lisähyötyä rasvattoman kehon massan osalta.

Lähes poikkeuksetta kaikki fyysisen aktiivisuuden ja hormonikorvaushoidon yhteisvaikutuksia selvittäneet tutkimukset on tehty joko poikittais- tai koe-kontrolliasetelmalla, jolloin interventio on kestänyt yleensä yhden vuoden. Fyysisen aktiivisuuden ja hormonikorvaushoidon yhteisvaikutuksia postmenopausaalisten naisten kehon koostumukseen selvittäneitä pitkittäistutkimuksia on tehty käsittääkseni vain yksi (Hagberg ym. 2000). Hagbergin ym. (2000) tutkimuksessa selvitettiin pitkäaikaisen fyysisen aktiivisuuden ja hormonikorvaushoidon yhteyttä postmenopausaalisten naisten kehon koostumukseen retrospektiivisellä tutkimusasetelmalla. Tutkimuksen mukaan kestävyysurheilijoiden alueellisen - ja kokonaisrasvan määrä oli pienempi ja kehon suhteellinen rasvattoman kehon massan määrä suurempi kevyttä tai kohtalaisen kuormittavaa fyysistä aktiivisuutta harjoittaviin ja fyysisesti inaktiivisiin naisiin verrattuna. Viikoittaisen fyysisen aktiivisuuden määrä tai fyysisen aktiivisuuden historia vuosissa ilmaistuna ei eronnut fyysisesti aktiivisten ja intensiivisesti harjoittelevien kestävyysurheilijoiden välillä eikä päivittäinen energian saanti poikennut ryhmien välillä. Tutkimuksen mukaan pitkäaikaisen fyysisen aktiivisuuden tulee olla tarpeeksi intensiivistä, jotta sillä on vaikutusta postmenopausaalisten naisten kehon koostumukseen. Hormonikorvaushoidon yhdistäminen fyysiseen aktiivisuuteen ei tuonut tutkimuksen mukaan lisähyötyä.

Fyysisen aktiivisuuden ja hormonikorvaushoidon yhteisvaikutusten tutkimusta ja tutkimustulosten vertailemista hankaloittavat monet eri tekijät. Hormonikorvaushoitoon liittyvät erot hormonivalmisteen käytön pituudessa, lääkeaineissa ja annoksissa, liikuntaharjoitteluun tai fyysiseen aktiivisuuteen liittyvät erot suoritusten kestossa, määrässä ja mittausmenetelmissä sekä kehon koostumuksen mittausmenetelmiin liittyvät erot tekevät tulosten tulkinnasta haastavaa.

4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkielman tavoitteena on selvittää, onko estrogeenia sisältävällä hormonikorvaushoidolla ja fyysisellä aktiivisuudella yhteyttä kehon koostumukseen postmenopausaalisilla naisilla. Selvityksen kohteena ovat myös mahdollisten interventiovaikutusten säilyminen kehon koostumuksessa sekä fyysisessä aktiivisuudessa tapahtuvat muutokset 10 vuoden seurannan aikana. Samalla pyritään selvittämään, muuttaako liikuntatutkimukseen osallistuminen liikuntatottumuksia pitkällä aikavälillä. Näistä lähtökohdista muotoutuivat tarkemmat tutkimuskysymykset:

1. Ovatko fyysinen aktiivisuus ja hormonikorvaushoito yhteydessä postmenopausaalisten naisten kehon koostumukseen 10 vuoden seurannan aikana? Tuovatko yhtäaikainen fyysinen aktiivisuus ja hormonikorvaushoito lisähyötyä?
2. Ovatko vuoden kestäneen hormonikorvaushoito- ja liikuntaintervention vaikutukset kehon koostumukseen havaittavissa 10 vuoden kuluttua tutkimuksen alkamisesta?
3. Muuttaako liikuntainterventioon osallistuminen pysyvämmiin liikuntatapoja siten, että muutos on havaittavissa myös 10 vuoden kuluttua?

5 TUTKIMUSAINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT

5.1 Tutkimusaineisto

Tutkimuksen aineiston muodostavat 50-57 -vuotiaat vaihdevuosi-ikäiset naiset, jotka osallistuivat vuosina 1996-1997 Jyväskylän yliopistossa toteutettuun satunnaistettuun lumenkontrolloituun tutkimukseen (Sipilä ym. 2001, Cheng ym. 2002). Tutkimuksessa selvitettiin hormonikorvaushoidon ja intensiivisen fyysisen harjoittelun vaikutuksia luiden ja lihasten kuntoon sekä kehon koostumukseen. Vuoden kestäneeseen interventiotutkimukseen osallistui 80 naista. Näistä 80 naisesta 47 osallistui seurantamittauksiin 10 vuoden kuluttua tutkimuksen aloituksesta vuonna 2006 ja nämä naiset muodostavat tämän tutkielman varsinaisen aineiston. Bioimpedanssimittauksessa ilmenneistä ongelmista johtuen yhden tutkittavan rasvattoman kehon massan ja rasvan massan tutkimustulokset jouduttiin jättämään pois analyyseistä.

Tutkittavat jakaantuivat alkuperäisessä vuoden kestäneessä interventiotutkimuksessa liikuntaharjoitteluryhmään (n=12), hormonikorvaushoitoryhmään (n=11), sekä liikuntaharjoittelua että hormonikorvaushoitoa saaneeseen ryhmään (n=11) ja kontrolliryhmään (n=13). Liikuntaryhmiin kuuluvat naiset toteuttivat vuoden ajan nousujohteista harjoitusohjelmaa, joka sisälsi erilaisia hyppyharjoittelua sekä voimaharjoittelua. Harjoitteluun kuului kaksi kertaa viikossa ohjattua harjoittelua sekä omatoimista harjoittelua neljä kertaa viikossa. Hormonikorvaushoitoa saaneet naiset käyttivät estradiolia (2 mg) ja noretisteroniasetaattia (1 mg) sisältävää valmistetta liikunta- ja kontrolliryhmän käyttäessä lumelääkettä vuoden ajan. Seurantamittauksiin osallistui myös tutkittavia, jotka olivat jääneet pois alkuperäisestä tutkimuksesta intervention aikana (n = 3) ja niitä, jotka eivät olleet noudattaneet interventiosuunnitelmaa harjoittelun tai pillereiden syönnin suhteen (n=13). Tarkemmat kuvaukset alkuperäisestä aineistosta, tutkimuksen kulusta ja interventiosta löytyvät toisaalta (Sipilä ym. 2001).

5.2 Mittaus- ja tiedonhankintamenetelmät

Fyysistä aktiivisuutta selvitettiin Grimbyn (1986) asteikkoon perustuvalla mittarilla (Hirvensalo 2002). Kyselyssä tutkittavaa pyydettiin valitsemaan eri vaihtoehdoista parhaiten hänen fyysistä aktiivisuuttaan kuvaava vaihtoehto. Alkumittauksissa kysely oli kuusiluokkainen ja 10 vuoden seurantamittauksissa seitsemänluokkainen (liite 1). Tilastollisia analyysejä varten kyselyt yhdenmukaistettiin kuusiluokkaiseksi yhdistämällä seurantamittauksessa käytetyn kyselyn vaihtoehdot kuusi ja seitsemän. Alku- ja seurantamittauksissa käytettyjen kysymysten vastausvaihtoehtojen sanamuodot poikkesivat hieman toisistaan, mutta vaihtoehdot ovat kuitenkin vertailukelpoisia.

Fyysisen aktiivisuuden muuttuja luokiteltiin uudelleen tilastollisia analyysejä varten kaksiluokkaiseksi muuttujaksi. Vähäisen fyysisen aktiivisuuden luokka ”inaktiivit” muodostui luokista 1-4: 1) ei yhtään fyysistä aktiivisuutta 2) kevyttä kävelyä 1-2 kertaa viikossa 3) kevyttä kävelyä useita kertoja viikossa 4) hengästymistä ja hikoilua jonkin verran 1-2 kertaa viikossa. Kuormittavamman ja useammin toteutetun fyysisen aktiivisuuden luokka ”aktiivit” muodostui luokista 5-6: 5) hengästymistä ja hikoilua jonkin verran useita kertoja viikossa 6) liikuntaa ja urheilua päivittäin.

Seuranta-ajan aikaisesta hormonien käytöstä kysyttiin seurantamittauksissa (liite 2). Hormonikorvaushoidon käyttö uudelleen luokiteltiin kahteen luokkaan: 1) ei ole koskaan käyttänyt 2) on käyttänyt aikaisemmin tai käyttää yhä. Tarkemmat tiedot hormonikorvaushoitoa käyttäneiden naisten hoidon kestosta on esitetty liitetaulukossa (liite 3, liitetaulukko 2).

Fyysisen aktiivisuuden ja hormonikorvaushoidon yhteisvaikutuksen selvittämistä varten tutkittavat jaettiin neljään ryhmään vaihdevuosien aikana käytetyn hormonikorvaushoidon ja 10 vuoden seurannan aikaisen fyysisen aktiivisuuden mukaan: 1) hormonikorvaushoitoa käyttänyt (HRT) ja fyysisesti aktiivinen 2) hormonikorvaushoitoa käyttänyt (HRT) ja fyysisesti inaktiivinen, 3) ei hormonikorvaushoitoa (NO HRT) ja fyysisesti aktiivinen, 4) ei hormonikorvaushoitoa (NO HRT) ja fyysisesti inaktiivinen. Fyysisesti aktiivisiksi määritettiin henkilöt, jotka olivat pysyneet aktiivisina seurannan ajan, sekä ne, jotka olivat siirtyneet

inaktiivisista aktiivisiksi seurannan aikana. Fyysisesti inaktiivisiksi määritettiin puolestaan henkilöt, jotka olivat pysyneet inaktiivisina seurannan ajan, sekä ne, jotka olivat siirtyneet aktiivisista inaktiivisiksi seurannan aikana. Tiedot tutkittavien jakaantumisesta fyysisesti aktiivisten ja inaktiivisten luokkiin löytyvät liitteestä 3 (liite 3, liitetaulukko 1).

Alkuperäisen interventiotutkimuksen ryhmäjako: 1) liikuntaharjoitteluryhmä (EX) 2) hormonikorvaushoitoryhmä (HRT), 3) yhdistetyn liikuntaharjoittelun ja hormonikorvaushoidon ryhmä (EX + HRT), 4) kontrolliryhmä (CO) käytettiin selvittäessä intervention vaikutusten ilmenemistä kehon koostumuksessa 10 vuoden kuluttua intervention alkamisesta. Periaatteena oli hoitoaikkeen mukainen analyysi (intention-to-treat) eli kaikki tutkittavat olivat mukana analyyseissä riippumatta siitä, olivatko he olleet mukana alkuperäisen interventiotutkimuksen loppuun saakka tai noudattaneet interventiosuunnitelmaa harjoittelun tai hormonien syönnin suhteen.

Tutkittavilta mitattiin pituus ja paino alku- ja loppumittauksissa. Kehon koostumus (rasvattoman kehon massan ja rasvan määrä) määritettiin bioimpedanssilla (Spectrum II; RJL Systems, Detroit, MI, U.S.A). Laitteella suoritettujen peräkkäisten mittausten variaatiokerroin rasvattomalle kehon massalle oli < 2 % ja rasvan massalle < 3 % (Sipilä ym. 2001).

5.3 Tilastolliset analyysimenetelmät

Tilastoanalyysiä varten käytettiin PASW Statistics 18.0 ohjelmaa. Muuttujille laskettiin keskiarvot ja -hajonnat. Normaalijakautuneisuuden testaamiseen käytettiin Shapiro-Wilkinin testiä ja varianssien yhtä suuruuden testaamiseen Levenen testiä. Fyysisen aktiivisuuden ja hormonikorvaushoidon yhteyttä kehon koostumukseen sekä mahdollisten interventiolla saatujen muutosten pysyvyyttä kehon koostumuksessa analysoitiin toistomittausten varianssianalyysillä. Ryhmien välisiä alkutilanteen keskiarvoeroja testattiin yksisuuntaisen varianssianalyysin (1-Anova) F-testillä, F-testin Brown-Forsythein testillä ja Kruskal-Wallis testillä. F-testin Brown-Forsythein korjausta käytettiin, jos varianssien yhtä suuruusoletus ei toteutunut ja Kruskal-Wallis testin, jos jakauma ei ollut normaalin. Mikäli ryhmien välillä löytyi merkitsevä ero

yksisuuntaisella varianssianalyysillä, ryhmien välisten erojen selvittämiseen käytettiin Tukeyn menetelmää, jos varianssien yhtä suuruus oli voimassa ja Tamhanen menetelmää, jos varianssit olivat eri suuret. Alku- ja seurantamittausten välisiä ryhmän sisäisiä keskiarvoeroja testattiin kahden riippuvan otoksen t-testillä. Fyysisessä aktiivisuudessa tapahtuneita muutoksia seurannan aikana tarkasteltiin siirtymätaulukoiden ja tulosten merkitsevyyttä McNemarin testin avulla. Kaikille yllämainituille testeille merkitsevän tuloksen rajana pidettiin $p < .05$, lukuun ottamatta normaalijakautuneisuuden ja varianssien yhtä suuruuden testejä, joilla testioletusten toteutuminen vaati merkitsevyyden $p > .05$ sekä toistomittausten varianssianalyysin yhdysvaikutusta, jossa merkitsevä tuloksena pidettiin $p < .10$.

6 TUTKIMUSTULOKSET

6.1 Hormonikorvaushoidon ja fyysisen aktiivisuuden yhteys kehon koostumukseen

Alkutilanteessa ryhmät eivät eronneet toisistaan iän, pituuden, rasvattoman kehon massan tai painoindeksin suhteen (taulukko 1). Rasvan massan lähtötasot olivat erisuuret hormonikorvaushoitoa käyttäneiden ja fyysisesti aktiivisten (HRT + aktiivi) sekä ei hormonikorvaushoitoa käyttäneiden ja fyysisesti inaktiivisten (NO HRT + inaktiivi) välillä ($p=.024$). Painon lähtötasot olivat erisuuret hormonikorvaushoitoa käyttäneiden ja fyysisesti inaktiivisten (HRT + inaktiivi) sekä ei hormonikorvaushoitoa käyttäneiden ja fyysisesti inaktiivisten (NO HRT + inaktiivi) ryhmissä ($p=.021$).

TAULUKKO 1. Ikä, pituus, paino, rasvaton kehon massa, rasvan massa ja painoindeksi hormonikorvaushoidon (HRT) ja fyysisen aktiivisuuden mukaan muodostetuissa ryhmissä alkutilanteessa. Keskiarvot ja yksisuuntaisen varianssianalyysin tulokset.

	1. HRT + aktiivi (n=14)	2. HRT + inaktiivi (n=9)	3. NO HRT + aktiivi (n=11)	4. NO HRT + inaktiivi (n=13)	p-arvo
ikä	52.8 (1.8)	54.1 (2.0)	52.9 (2.0)	53.3 (2.0)	.455 ³
pituus (cm)	160.1 (7.3)	158.8 (4.8)	163.7 (5.9)	163.9 (4.4)	.142 ³
paino (kg)	65.0 (10.4)	62.6 (2.5)	68.8 (6.5)	74.5 (11.7)	.010 ²
rasvaton kehon massa (kg)	46.1 (5.6) ¹	43.9 (2.3)	47.6 (3.2)	48.3 (4.2)	.063 ²
rasvan massa (%)	28.1 (7.0) ¹	30.0 (3.5)	30.7 (3.9)	34.4 (5.7)	.038 ³
painoindeksi (BMI)	25.2 (4.2)	24.9 (1.8)	25.7 (2.0)	27.8 (4.6)	.159 ²

1) n= 13

2) F-testin Brown-Forsythe'n korjaus

3) yksisuuntainen varianssianalyysi (1-Anova)

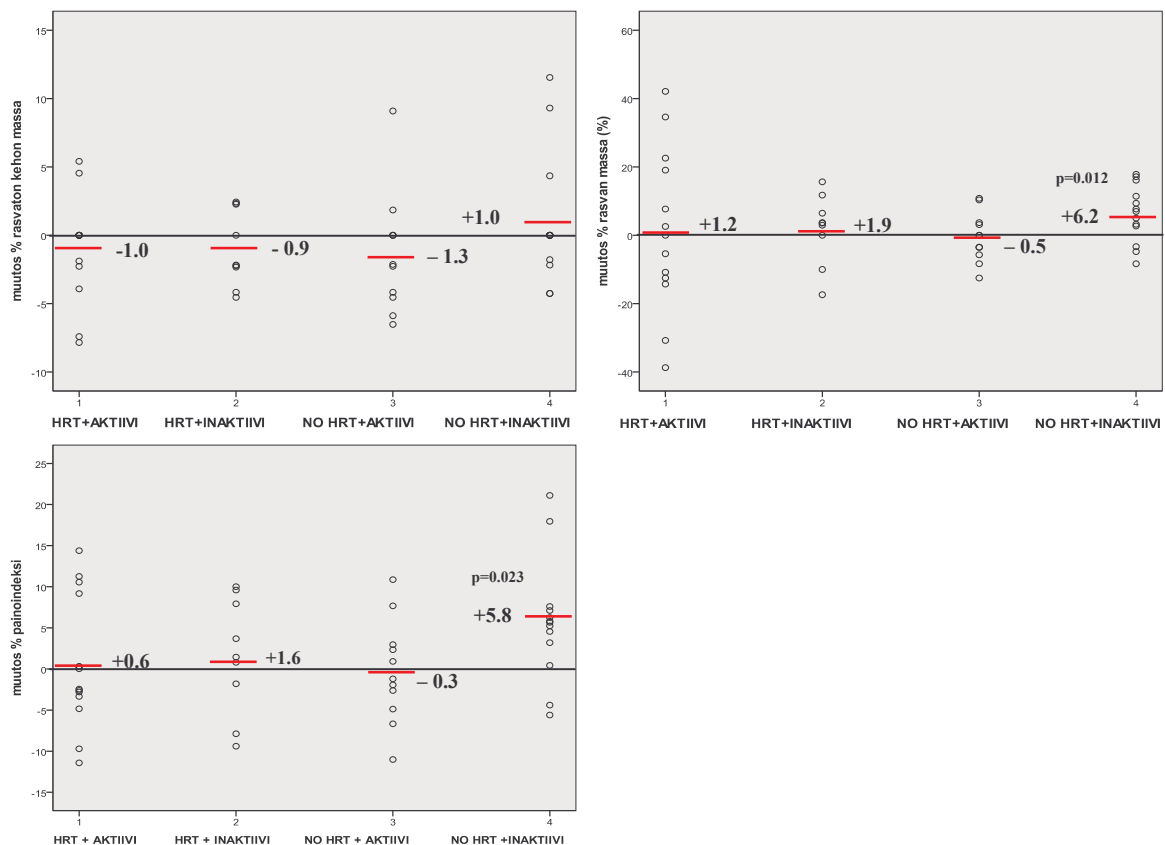
Tarkasteltaessa hormonikorvaushoidon ja fyysisen aktiivisuuden yhteyttä postmenopausaalisten naisten kehonkoostumukseen, ajan ja ryhmän välistä yhdysvaikutusta kehon koostumukseen ei havaittu. Painoindeksin osalta tulos oli kuitenkin melkein merkitsevä (taulukko 2). Toistomittausten varianssianalyysin mukaan ryhmät erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi rasvattoman kehon massan ja rasvan massan suhteen (taulukko 2).

TAULUKKO 2. Rasvaton kehon massa, rasvan massa ja painoindeksi alkutilanteessa sekä 10 vuoden kuluttua hormonikorvaushoidon (HRT) ja fyysisen aktiivisuuden mukaan muodostetuissa ryhmissä. Keskiarvot, keskihajonnat ja toistomittausten varianssianalyysin tulokset.

	Rasvaton kehon massa (kg)	Rasvan massa (%)	Painoindeksi (BMI)
HRT + aktiivi (n=14)			
Alkutilanne	46.1 (5.6) ¹	28.1 (7.0) ¹	25.2 (4.2)
10 vuotta	45.5 (4.5) ¹	28.0 (8.0) ¹	25.2 (3.7)
HRT + inaktiivi (n=9)			
Alkutilanne	43.9 (2.3)	30.0 (3.5)	24.9 (1.8)
10 vuotta	43.4 (1.7)	30.8 (5.9)	25.3 (2.9)
NO HRT + aktiivi (n=11)			
Alkutilanne	47.6 (3.2)	30.7 (3.9)	25.7 (2.0)
10 vuotta	47.0 (3.7)	30.6 (5.0)	25.7 (3.3)
NO HRT + inaktiivi (n=13)			
Alkutilanne	48.3 (3.8)	34.4 (5.7)	27.8 (4.6)
10 vuotta	48.8 (4.3)	36.5 (6.4)	29.4 (5.5)
Toistomittausten ANOVA (p)			
Ryhmä	.034	.015	.079
Aika	.291	.252	.074
Yhdysvaikutus (ryhmä x aika)	.443	.456	.119

1) n= 13

Ryhmäkohtaiset rasvattoman kehon massan, rasvan massan ja painoindeksin prosentuaaliset muutokset 10 vuoden seurannan aikana eivät olleet suuria. Selkeimmät muutokset olivat rasvan massan ja painoindeksin suureneminen ei hormonikorvaushoitoa käyttäneiden ja fyysisesti inaktiivisten (NO HRT + inaktiivi) ryhmässä (kuvio 2). Ryhmien väliset muutokset eivät olleet kuitenkaan tilastollisesti merkitseviä (liite 3, liitetaulukko 3). Jos muutoksia katsottiin ryhmän sisäisesti, rasvan massa ja painoindeksi suurenivat tilastollisesti merkitsevästi ei hormonikorvaushoitoa käyttäneiden ja fyysisesti inaktiivisten (NO HRT + inaktiivi) ryhmässä (liite 3, liitetaulukko 3).



KUVIO 2. Rasvattoman kehon massan, rasvan massan ja painoindeksin yksilölliset muutosprosentit ja ryhmäkeskiarvot hormonikorvaushoidon (HRT) ja fyysisen aktiivisuuden mukaan muodostetuissa ryhmissä sekä tilastollisesti merkitsevät p-arvot

6.2 Intervention vaikutukset kehon koostumukseen 10 vuoden kuluttua intervention alkamisesta

Alkutilanteessa liikuntaharjoitteluryhmä, hormonikorvaushoitoryhmä, sekä liikuntaharjoittelua että hormonikorvaushoitoa saanut ryhmä ja kontrolliryhmä eivät eronneet toisistaan iän, pituuden, painon, rasvattoman kehon massan, rasvan massan tai painoindeksin suhteen (taulukko 3).

TAULUKKO 3. Ikä, pituus, paino, rasvaton kehon massa, rasvan massa ja painoindeksi alkutilanteessa alkuperäisen interventiotutkimuksen mukaisissa ryhmissä. Keskiarvot, yksisuuntaisen varianssianalyysin ja Kruskal-Wallis testin tulokset.

	EX (n=12)	HRT (n=11)	EX + HRT (n=11)	CO (n=13)	p-arvo
ikä	53.5 (2.0)	53.6 (1.9)	52.8 (2.1)	52.9 (1.9)	.659 ²
pituus (cm)	163.5 (5.4)	159.9 (6.2)	161.8 (5.7)	162.3 (6.7)	.536 ³
paino (kg)	68.5 (11.4)	69.2 (7.1)	67.0 (8.5)	67.5 (12.2)	.952 ³
rasvaton kehon massa (kg)	46.3 (3.7)	46.6 (3.9) ¹	46.6 (4.2)	47.0 (5.3)	.985 ³
rasvan massa (%)	31.6 (7.5)	32.8 (3.8) ¹	29.9 (5.7)	29.5 (5.4)	.526 ³
painoindeksi (BMI)	25.7 (4.6)	27.1 (2.5)	25.7 (3.8)	25.5 (3.5)	.412 ²

HRT = hormonikorvaushoito

EX = liikuntaharjoittelu

EX + HRT = liikuntaharjoittelu ja hormonikorvaushoito

CO= kontrolliryhmä

1) n=10

2) Kruskal-Wallis testi

3) 1- ANOVA F-testi

Ajan ja ryhmän välinen yhdysvaikutus ei ollut tilastollisesti merkitsevä rasvattoman kehon massan, rasvan massan tai painoindeksin suhteen, kun tarkasteltiin, ovatko hormonikorvaushoito- ja liikuntaintervention vaikutukset kehon koostumukseen havaittavissa vielä 10 vuotta intervention alkamisesta. Ajalla ei ollut myöskään tilastollisesti merkitsevää vaikutusta kehon koostumuksen muuttujiin (taulukko 4).

TAULUKKO 4. Rasvaton kehon massa, rasvan massa ja painoindeksi alkutilanteessa ja 10 vuoden kuluttua alkutilanteessa alkuperäisen interventiotutkimuksen mukaisissa ryhmissä. Keskiarvot, keskihajonnat ja toistomittausten varianssianalyysin tulokset.

	Rasvaton kehon massa (kg)	Rasvan massa (%)	Painoindeksi (BMI)
1. EX (n=12)			
Alkutilanne	46.3 (3.7)	31.6 (7.5)	25.7 (4.6)
10 vuotta	46.8 (5.3)	32.0 (9.4)	26.7 (6.7)
2. HRT (n=11)			
Alkutilanne	46.6 (3.9) ¹	32.8 (3.8) ¹	27.1 (2.5)
10 vuotta	46.0 (3.3) ¹	31.9 (6.8) ¹	27.2 (3.0)
3. EX + HRT (n=11)			
Alkutilanne	46.6 (4.2)	29.9 (5.7)	25.7 (3.8)
10 vuotta	46.6 (3.7)	31.3 (6.8)	26.4 (4.1)
4. CO (n=13)			
Alkutilanne	47.0 (5.3)	29.5 (5.4)	25.5 (3.5)
10 vuotta	46.2 (4.6)	31.2 (6.0)	25.8 (3.1)
Toistomittausten ANOVA (p)			
Ryhmä	.998	.861	.838
Aika	.332	.282	.075
Yhdysvaikutus (ryhmä x aika)	.392	.435	.660

HRT = hormonikorvaushoito

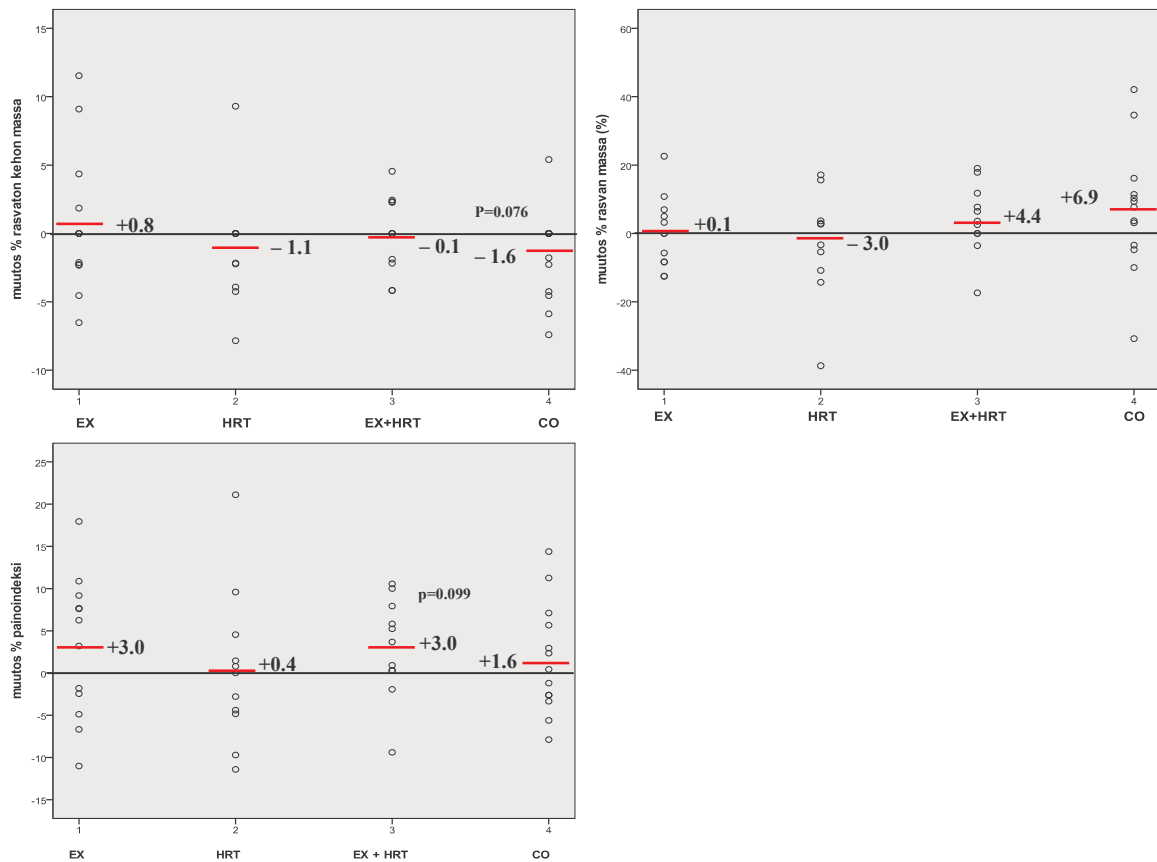
EX = liikuntaharjoittelu

EX + HRT = liikuntaharjoittelu ja hormonikorvaushoito

CO= kontrolliryhmä

1) n=10

Ryhmäkohtaiset prosentuaaliset muutokset kehon koostumuksen muuttujissa 10 vuoden seurannan aikana eivät olleet kovin suuria eivätkä tilastollisesti merkitseviä (kuvio 3; liite 3, liitetaulukko 4). Suurin muutos tapahtuu kontrolliryhmän rasvan massan määrässä seurannan aikana (kuvio 3). Rasvaton kehon massa vähenee eniten, joskaan ei paljon, kontrolliryhmässä ja on melko lähellä tilastollista merkitsevyyttä ryhmän sisäisenä muutoksena (kuvio 3; liite 3, liitetaulukko 4).



KUVIO 3. Rasvattoman kehon massan, rasvan massan ja painoindeksin yksilölliset muutosprosentit ja ryhmäkeskiarvot alkuperäisen interventiotutkimuksen mukaisissa ryhmissä sekä lähellä tilastollista merkitsevyyttä olevat p-arvot

HRT = hormonikorvaushoito

EX = liikuntaharjoittelu

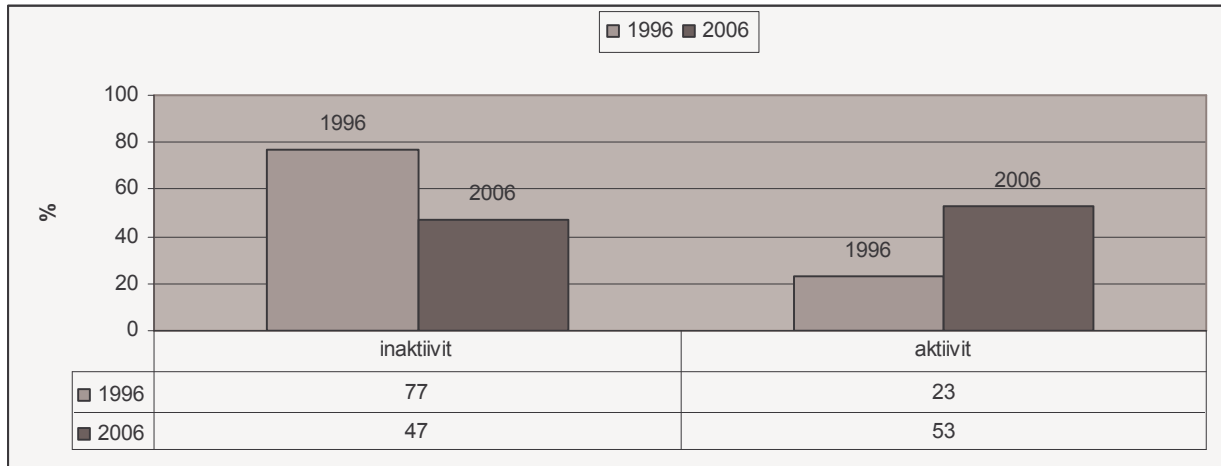
EX + HRT = liikuntaharjoittelu ja hormonikorvaushoito

CO= kontrolliryhmä

6.3 Postmenopausaalisten naisten fyysinen aktiivisuus vuosina 1996 ja 2006

Fyysisesti inaktiivisten ja aktiivisten naisten prosentuaaliset osuudet vuosina 1996 ja 2006 on esitetty kuviossa 4. Alkutilanteessa fyysisesti inaktiivisten naisten prosentuaalinen osuus oli suurempi kuin fyysisesti aktiivisten osuus, mutta 10 vuotta myöhemmin tilanne oli päinvastainen.

Alkutilanteessa noin joka neljäs nainen (23 %) kuului fyysisesti aktiivisten luokkaan, mutta seurantamittauksissa fyysisesti aktiivisten osuus oli yli puolet (53 %) (kuvio 4).



KUVIO 4. Fyysisesti inaktiivisten ja aktiivisten naisten osuus (%) vuosina 1996 ja 2006

Naisten fyysinen aktiivisuus lisääntyi tilastollisesti merkitsevästi 10 vuoden seurantajakson aikana, ja fyysisesti inaktiivisten naisten siirtyminen fyysisesti aktiivisiksi oli paljon todennäköisempää (47 %) kuin fyysisesti aktiivisten naisten siirtyminen fyysisesti inaktiivisiksi (27 %). Lisäksi lähes kolme neljästä alkutilanteen fyysisesti aktiivisesta naisesta säilytti aktiivisuustasonsa 10 vuoden seurannan ajan (taulukko 5).

TAULUKKO 5. Fyysisen aktiivisuuden muutos frekvensseinä sekä siirtymätodennäköisyyksinä alkutilanteesta seurantamittaukseen (1996-2006).

1996	2006		Yhteensä
	Inaktiivit	Aktiivit	
Inaktiivit	19 (.53)	17 (.47)	36 (1.00)
Aktiivit	3 (.27)	8 (.73)	11 (1.00)
Yhteensä	22	25	47

p=.003

Tulosten merkitsevyys testattu McNemarin testillä

Fyysinen aktiivisuus lisääntyi tilastollisesti merkitsevästi vain niillä, jotka osallistuivat vuodenkestäneeseen liikuntainterventioon (taulukko 6). Alkutilanteessa fyysisesti inaktiivisten luokkaan kuuluneen siirtyminen fyysisesti aktiivisten luokkaan seuranta-aikana oli selkeästi todennäköisempää (47 %) kuin fyysisesti aktiivisten siirtyminen fyysisesti inaktiivisten luokkaan (25 %) liikuntainterventioon osallistuneiden naisten joukossa. Lisäksi seurantajakson aikana aktiivisuuden säilyminen oli todennäköisempää (75 %) kuin inaktiivisuuden säilyminen (53 %). Myös naisilla, jotka eivät osallistuneet vuoden kestäneeseen liikuntainterventioon, fyysisen aktiivisuuden muutokset olivat lähes vastaavat, mutta muutokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä (taulukko 6).

TAULUKKO 6. Vuoden kestäneeseen liikuntainterventioon osallistuneiden sekä ei liikuntainterventioon osallistuneiden fyysisen aktiivisuuden muutos frekvensseinä ja siirtymätodennäköisyyksinä alkutilanteesta seurantamittaukseen (1996-2006)

	2006			2006		
	liikuntainterv. osallistuneet			ei liikuntainterv.		
1996	Inaktiivit	Aktiivit	Yhteensä	Inaktiivit	Aktiivit	Yhteensä
Inaktiivit	10 (.53)	9 (.47)	19 (1.00)	9 (.53)	8 (.47)	17 (1.00)
Aktiivit	1 (.25)	3 (.75)	4 (1.00)	2 (.29)	5 (.71)	7 (1.00)
Yhteensä	11	12	23	11	13	24
	p=.021			p=.109		

Tulosten merkitsevyys testattu McNemarin testillä

6.4 Katoanalyysi

Alkutilanteessa seurantamittauksiin osallistuneet ja seurantamittauksista pois jääneet naiset eivät poikenneet toisistaan koulutuksen tai siviilisäädyn suhteen, ja erot fyysisen aktiivisuuden ja terveydentilan suhteen olivat myös hyvin pienet (liite 3, liitetaulukko 5). Fyysisesti aktiivisten ja inaktiivisten osuudet olivat lähes yhtä suuret seurantamittauksiin osallistuneilla ja mittauksista

pois jääneillä, kun fyysistä aktiivisuutta katsottiin kaksiluokkaisena muuttujana. Kun fyysistä aktiivisuutta tarkasteltiin kolmiluokkaisena muuttujana, kaikista passiivisimpaan kolmannekseen kuului seurantamittauksiin osallistuneista naisista noin kolmannes (34 %), mutta seurantamittauksista pois jääneistä lähes puolet (49 %). Aktiivisten osuus kolmiluokkaisena muuttuja oli lähes yhtä suuri molemmissa ryhmissä, noin viides osa. Terveystilansa hyväksi tai melko hyväksi seurantatutkimuksiin osallistuneista naisista koki lähes yhdeksän kymmenestä (89 %) ja keskinertaiseksi tai melko huonoksi noin joka kymmenes (11 %). Seurantamittauksista pois jääneet arvioivat terveystilansa hieman heikommaksi; vastaavat luvut heillä olivat 79 % ja 21 % (liite 3, liitetaulukko 5).

POHDINTA

Tämän tutkielman tavoitteena oli selvittää fyysisen aktiivisuuden ja hormonikorvaushoidon yhteyttä kehon koostumukseen vaihdevuosi-ikäisillä naisilla. Yhteyttä selvitettiin takautuvasti pitkittäisasetelmalla, jolloin 10 vuoden seurannan aikaisia muutoksia tarkasteltiin rasvattoman kehon massan ja rasvan massan sekä painoindeksin osalta. Tutkielmassa selvitettiin lisäksi, voivatko hormonikorvaushoidon ja liikuntaintervention vaikutukset kehon koostumukseen olla havaittavissa vielä 10 vuoden kuluttua tutkimuksesta sekä seurannan aikaisia fyysisen aktiivisuuden muutoksia.

Tutkielman päähavaintona voidaan todeta, että postmenopausaalisten naisten kehon koostumuksen muutokset olivat suhteellisen vähäisiä seurannan aikana. Fyysinen aktiivisuus yhdistettynä hormonikorvaushoitoon ei tuonut lisähyötyä postmenopausaalisten naisten kehon koostumukseen. Tulokset viittaavat kuitenkin siihen, että naisilla, jotka eivät ole saaneet hormonikorvaushoitoa ja eivät ole olleet fyysisesti aktiivisia seurannan aikana, on muita suurempi painoindeksi ja rasvan massa. Heidän painoindeksi- ja rasva-arvonsa näyttäisivät myös suurenevan iän mukana selvemmin kuin hormonikorvaushoitoa saaneilla ja/tai fyysisesti aktiivisilla naisilla. Lisäksi näyttäisi siltä, että fyysisesti aktiivisilla naisilla olisi paremmat mahdollisuudet hidastaa rasvan kertymistä ja painoindeksin suurenemista fyysisesti inaktiivisiin naisiin verrattuna.

Tutkielma tehtiin pitkittäistutkimuksena, mikä on poikkeuksellista verrattuna muihin hormonikorvaushoidon ja fyysisen aktiivisuuden yhteisvaikutuksia selvittäneisiin tutkimuksiin. Pitkittäistutkimusten avulla voidaan selvittää pitkäaikaisvaikutuksia ja mahdollisten muutosten pysyvyyttä. Kehon koostumuksen muutokset eivät tapahdu hetkessä, joten pitempiaikaisten seurantatutkimusten tekeminen on perusteltua. 10 vuoden seuranta-aika oli poikkeuksellinen, sillä seurannan ensimmäinen vuosi oli alkuperäisen tutkimuksen interventiovuosi.

Tutkielmassa ei havaittu yhtäaikaisen hormonikorvaushoidon ja fyysisen aktiivisuuden lisähyötyä postmenopausaalisten naisten rasvattoman kehon massan ja rasvan massan määrään tai

painoindeksiin. Saatuihin tuloksiin ovat todennäköisesti vaikuttaneet monet eri tekijät. Hormonikorvaushoidon positiivisesta vaikutuksesta kehon koostumukseen ei ole tutkimusten mukaan varmuutta (Sipilä 2003). Fyysisen aktiivisuuden vaikutus kehon koostumukseen tunnetaan, mutta fyysisen aktiivisuuden tulee olla säännöllistä, jatkuvaa, tarpeeksi intensiivistä ja progressiivista, jotta muutoksia kehon koostumukseen saadaan aikaan (Hanson ym. 2009). Mahdollisesti tutkittavien fyysisen aktiivisuuden intensiteetti ei ollut tarpeeksi suuri fyysisen aktiivisuuden lisääntymisestä huolimatta kehon koostumuksen muutosten aikaansaamiseksi. Valtaosassa saman aihealueen tutkimuksissa ei ole havaittu yhtäaikaisen fyysisen aktiivisuuden ja hormonikorvaushoidon lisähyötyä postmenopausaalisten naisten kehon koostumukseen (Brown ym. 1997, Hagberg ym. 2000, Sipilä ym. 2001, Figueroa ym. 2003, Green ym. 2004, Aubertin-Leheudre ym. 2005, Maddalozzo ym. 2007, Lara ym. 2010) ja saadut tutkimustulokset tässä tutkielmassa ovat samansuuntaiset. Edellä mainitut tutkimukset on kuitenkin Hagbergin ym. (2000) tutkimusta lukuun ottamatta tehty poikittais- tai koe-kontrolliasetelmalla, jolloin pitkäaikaisen fyysisen aktiivisuuden ja hormonikorvaushoidon vaikutusten tutkiminen ei ole mahdollista ja siten tutkimustulosten vertaaminen tämän tutkielman tuloksiin on hieman ontuvaa. Vaikka kehon koostumuksen muutoksia ei ilmennyt, säännöllinen fyysinen aktiivisuus tuo muita terveyshyötyjä, kuten vaikuttaa positiivisesti verenpaineeseen ja yleiseen mielialaan sekä lisää hyvänlaatuisen kolesterolin määrää (Niskanen 2011).

Tulosten mukaan hormonikorvaushoidon ja/tai liikuntaintervention vaikutuksia kehon koostumukseen ei ollut havaittavissa 10 vuotta intervention alkamisen jälkeen. Tutkielman analyyseissä olivat mukana myös ne tutkittavat, jotka olivat jääneet pois alkuperäisestä tutkimuksesta tai eivät olleet noudattaneet interventio-ohjeita (intention-to-treat -periaate), joten alkuperäisen tutkimuksen ja tämän tutkielman aineisto kyseisen tutkimuskysymyksen kohdalla poikkesivat toisistaan. Intention-to-treat -periaatteen noudattamisella pyritään välttämään hoitomyöntymättömyydestä tai muista syistä tutkimuksesta pois pudonneista mahdollisesti aiheutuvaa harhaa lopputuloksiin (Sarna 2010). Osa niistä tutkittavista, jotka eivät käyttäneet alkuperäisessä tutkimuksessa hormonikorvaushoitoa, aloittivat hormonikorvaushoidon seurannan aikana. Tämä muutti ryhmäasetelmaa ja vaikutti todennäköisesti saatuihin tutkimustuloksiin.

Tutkielmassa fyysinen aktiivisuus lisääntyi 10 vuoden seurannan aikana niillä postmenopausaalisilla naisilla, jotka olivat osallistuneet liikuntainterventioon alkuperäisessä tutkimuksessa. Tutkimuksessa käytetyn kyselyn mukaan sekä fyysisen aktiivisuuden intensiteetti että useus lisääntyivät. Tutkittavat olivat alkutilanteessa työikäisiä (50-57 –vuotiaita) ja 10 vuotta myöhemmin eläkeikää lähestyviä, eläkkeelle siirtymisen tai eläkkeellä olon vaiheessa. Eläkkeelle siirtymisen sijoittuminen seurantajakson loppuun voi osaltaan selittää fyysisen aktiivisuuden lisääntymistä tässä tutkielmassa. Fyysistä aktiivisuutta pidetään melko pysyvänä elämäntapaan liittyvänä ominaisuutena (Telama ym. 1997), joten fyysisen aktiivisuuden pysyvämpi lisääminen myöhemmällä iällä voi olla haasteellista, tosin tämän tutkielman mukaan myös mahdollista. Tulokset antavat viitteitä siitä, että liikuntainterventiotutkimukseen osallistuminen saattaisi muuttaa liikuntatapoja pysyvämmiin. Lisää tutkimuksia kuitenkin tarvitaan selvittämään, pystyykö empiiriseen tutkimukseen osallistuminen todella vaikuttamaan ihmisten käyttäytymiseen ja elintapoihin pysyvämmiin. Tulokset ovat suuntaa-antavia, mutta eivät yleistettävissä pienen otoskoon vuoksi.

Alkumittauksissa kuusiluokkainen fyysisen aktiivisuuden kysely uudelleen luokiteltiin kaksiluokkaiseksi muuttujaksi. Vähäisen fyysisen aktiivisuuden luokka ”inaktiivit” muodostui luokista 1-4: 1) ei yhtään fyysistä aktiivisuutta 2) kevyttä kävelyä 1-2 kertaa viikossa 3) kevyttä kävelyä useita kertoja viikossa 4) hengästymistä ja hikoilua jonkin verran 1-2 kertaa viikossa. Kuormittavamman ja useammin toteutetun fyysisen aktiivisuuden luokka ”aktiivit” muodostui luokista 5-6: 5) hengästymistä ja hikoilua jonkin verran useita kertoja viikossa 6) liikuntaa ja urheilua päivittäin. Käytetyn katkaisukohdan avulla pyrittiin muodostamaan selkeä ero fyysisesti aktiivisten ja inaktiivisten välille siten, että aktiivisten fyysisen aktiivisuuden määrä ja useus olisivat mahdollisimman lähellä sekä ACSM:n laatimia aikuisten terveystieteiden suosituksia (Haskell ym. 2007) sekä varhaisessa vaihdevuosi-iässä olevien naisten terveystieteiden suosituksia (Asikainen ym. 2004). Siten voidaan olettaa, että heidän fyysinen aktiivisuutensa olisi riittävää liikunnasta saatavien terveyshyötyjen saavuttamiseen.

Tuoreimmat tiedot suomalaisten fyysisestä aktiivisuudesta ilmenevät hiljattain julkaistusta Opetus- ja kulttuuriministeriön katsauksesta (Husu ym. 2011). Katsauksen mukaan vähemmän kuin joka kymmenes 55-64 –vuotiaista naisista liikkuu suositusten mukaan ja useampi kuin joka

toinen liikkuu terveytensä kannalta liian vähän. Eläkeikäisistä naisista nuorimmilla (65-69 – vuotiaat) fyysisen aktiivisuuden määrä vähenee edelleen verrattuna 55-64 -vuotiaisiin naisiin. 65-69 –vuotiaista naisista vain neljä prosenttia liikkuu suositusten mukaisesti ja reilusti yli 50% liikkuu terveytensä kannalta liian vähän. Aikuisten (18-64 –vuotiaiden) fyysisen aktiivisuuden viikoittainen minimisuositus sisältää kestävyysliikuntaa 2 tuntia 30 minuuttia reippaasti (esim. reipas kävely) tai vaihtoehtoisesti 1 tuntia 15 minuuttia rasittavasti (esim. juoksu) sekä 2 kertaa viikossa lihaskuntaa ja liikehallintaa kehittävän harjoituksen (Husu ym. 2011). Suomalaisten naisten fyysinen aktiivisuuden vähentyminen ikääntymisen myötä on raportoitu myös muissa aiemmissä tutkimuksissa (mm. Hirvensalo ym. 1998, Hirvensalo 2002), joten tässä tutkielmassa saatu tutkimustulos eroaa näistä tutkimuksista. Toisaalta Tilastokeskuksen julkaiseman vapaa-aikatutkimuksen mukaan yli 65-vuotiaiden naisten liikuntaan ja ulkoiluun päivittäin käyttämä aika on lisääntynyt vuosien 1987 ja 2000 välisenä aikana (Berg 2005). KELA:n julkaisemassa kohorttitutkimuksessa 2000-luvun jyväskyläläiseläkeläiset (65-69 –vuotiaat) harrastivat liikuntaa enemmän kuin ikätoverinsa 10 ja 20 vuotta aiemmin (Hirvensalo ym. 2006). Näiden perusteella yli 65-vuotiaiden elämäntapa näyttäisi olevan muuttumassa fyysisesti aktiivisempaan suuntaan. Liikuntaan ja ulkoiluun käytetyn ajan lisääntyminen kertoo todennäköisesti parempikuntoisista ja terveemmistä ikäluokista kuin aiemmin. Tämän päivän eläkkeelle siirtyvät 65-69 -vuotiaat ovat keskimäärin hyväkuntoisia ja työelämän jättäminen tuo lisää vapaa-aikaa harrastaa ja olla aktiivinen.

Tämän tutkielman tekoon liittyi erilaisia haasteita ja rajoituksia. Yksi haasteista oli kato alkuperäisestä tutkimuksesta, sillä vain reilut puolet tutkittavista osallistui 10 vuoden seurantamittauksiin. Pieni aineisto vähentää tilastollista voimaa ja tässä tutkielmassa se vaikeutti myös tutkimusasetelman muodostamista. Aineiston lähes puolittuminen alkumittauksista nostaa esille kysymyksen: valikoituivatko seurantamittauksiin osallistuneet tutkittavat jonkun tietyn ominaisuuden mukaan. Katoanalyysin avulla voidaan selvittää, poikkesivatko seurantamittauksiin tulleet alkutilanteessa jonkin taustamuuttujan suhteen selkeästi niistä henkilöistä, jotka jättivät tulematta seurantamittauksiin. Siten saadaan selville, osallistuivatko seurantamittauksiin esimerkiksi vain fyysisesti kaikista aktiivisimmat henkilöt, mikä voisi selittää tutkimustuloksia. Valikoitumisella on merkitystä, sillä esimerkiksi alhaiset tulot ja koulutustaso ennustavat yleensä vähäisempää fyysistä aktiivisuutta (Hirvensalo 2002). Seurantamittauksiin osallistuneet

jakaantuivat tasaisesti neljään alkuperäisen interventiotutkimuksen ryhmään, mikä viittaa jo siihen, että tutkittavat eivät valikoituneet seurantamittauksiin jonkin ominaisuuden mukaan. Yhteenvedona katoanalyysistä voidaan sanoa, että seurantamittauksiin osallistuneiden naisten joukossa oli vähemmän fyysisesti kaikista inaktiivisimpia naisia ja he kokivat terveytensä keskimäärin hieman paremmaksi kuin seurantamittauksista pois jääneet naiset. Erot eivät kuitenkaan olleet niin selkeitä, että ne selittäisivät saatuja tutkimustuloksia.

Käytettyihin mittaus-, tiedonhankinta- ja analyysimenetelmiin liittyi myös rajoituksia. Fyysisen aktiivisuuden muutoksia selvitettiin subjektiivisella kyselyllä, jolla selvitettiin fyysisen aktiivisuuden intensiteettiä ja useutta. Itsearviointiin perustuvaan mittariin liittyy tiettyjä heikkouksia. Käytetyn menetelmän heikkoutena oli, että sen avulla ei saatu tietoa tuntimäärästä, joka kuuluu fyysiseen aktiivisuuteen päivittäin ja viikoittain. Tästä huolimatta fyysisen aktiiviteetin useuden ja intensiteetin selvittämisen on todettu aiemmissa tutkimuksissa olevan riittävää todellisen liikkumisen tason ja fyysisen aktiivisuuden selvittämisessä (Grimby 1986). Itsearviointiin perustuvan kyselyn luotettavuutta heikentää myös se, että ihmiset voivat helposti yliarvioida fyysisen aktiivisuutensa tason (Watkinson ym. 2010). Vastausvaihtoehdot sisältävän kyselyn ongelmaksi voi muotoutua myös sopivan vastausvaihtoehdon puuttuminen. Tutkittavat olivat kuitenkin terveitä ja suhteellisen nuoria, joten voidaan arvioida, että kysymysten ymmärtäminen ei tuottanut ongelmaa. Kyselyllä selvitettiin tämän hetkistä fyysisen aktiivisuutta, joten tutkittavien ei tarvinnut muistella mitään, mikä lisää mittarin luotettavuutta. Fyysisen aktiivisuuden ja hormonikorvaushoidon yhteisvaikutuksia selvittäessä ryhmien väliset lähtötasot rasvan massan, ja testistä riippuen myös rasvattoman kehon massan osalta, olivat eri suuret. Lähtötasoerojen vuoksi kovarianssianalyysin käyttö olisi ollut perusteltua, sillä menetelmän avulla voidaan ottaa huomioon ryhmien väliseen vertailuun vaikuttavat lähtötasoerot (Sarna 2011). Tässä tutkielmassa kehon koostumuksen mittausmenetelmänä käytettiin bioimpedanssia. Uusimmat bioimpedanssilaitteet arvioivat rasvan ja rasvattoman kudoksen alueellisen jakautumisen, mutta tässä tutkimuksessa käytössä ollut bioimpedanssi ei erottanut alueellista rasvan jakautumista eikä luun massaa rasvattoman kehon massasta. Ikääntyvillä olisi ehkä tärkeämpi käyttää tekniikoita, joilla voidaan mitata viskeraalista rasvaa, koska se on terveyden kannalta tärkeämpi (Woodrow 2009). Bioimpedanssia on kritisoitu ikääntyvien kehon koostumuksen mittauksissa, koska usein ennusteyhtälöt pohjautuvat suurien väestöryhmien - ei

samanikäisen viiteryhmän – kehon koostumuksen mittaustuloksiin, minkä vuoksi bioimpedanssi olisi vähemmän pätevä vanhempien ikäluokkien kehon koostumuksen mittauksessa (Norgan 2005, Woodrow 2009).

Yksi tutkielman rajoituksista oli tiedon puuttuminen tutkittavien energiansaannista tai mahdollisista energiansaantimuutoksista seurannan aikana, joten tutkittavien energiansaantia ei voitu ottaa huomioon analyyseissä. Ravinto ja kokonaisenergian määrä vaikuttavat kehon koostumukseen erityisesti rasvakudoksen kautta. Ylimääräinen energia varastoituu rasvakudokseen lisäten kehon kokonaisrasvan määrää (Mc Ardle ym. 2007, 839).

Kehon koostumukseen vaikuttavien tekijöiden parempi ymmärtäminen auttaa kehittämään keinoja ennaltaehkäistä ei-toivottuja kehon koostumuksen muutoksia: lihavuutta ja lihasmassan katoamista (Guo ym. 1999). Pienestäkin painonpudotuksesta ja kehon koostumuksen muutoksesta parempaan on terveyden kannalta hyötyä (Duodecim terveyskirjasto 2006). Ylipainon välttäminen vaikuttaa positiivisesti myös vaihdevuosi-ikäisten naisten elämänlaatuun (Luoto 2009). Terveyden ja fyysisen aktiivisuuden edistämiseen tähtäävät harjoitusohjelmat ovat tehokkaita myös ikääntyvillä. Jo lyhytkestoisilla ohjelmilla (4 viikkoa) on saatu positiivisia vaikutuksia kehon koostumukseen ja toimintakykyyn (Wong ym. 2008). Fyysisesti aktiivisen elämäntavan edistämisyssä on tärkeää liikkumiseen kannustavan ympäristön ja olosuhteiden järjestäminen. Fyysisen aktiivisuuden edistämiseen ja liikkumattomuuden vähentämiseen tarvitaan monipuolista ja kaikki hallinnonalat ylittävää suunnittelua, koko väestölle suunnattuja edistämistoimia, tehokkaita paikallistason toimenpiteitä sekä henkilökohtaista liikuntaneuvontaa ja elintapaohjausta (Husu ym. 2011). Fyysisen aktiivisuuden edistämistyössä tulee kuitenkin muistaa, että liikunnan tulee olla miellyttävää, jotta siitä voisi tulla säännöllinen elämäntapa. Arkkiatri Risto Pelkosen sanoin: ”Jos liikunta ei tuota iloa ja mielihyvää, se tuskin parantaa terveyttäkään” (Kaleva 13.2.2011). Kaikille ei sovi himokuntoilu tai ohjatut jumppatunnit, mutta onneksi vaihtoehtoja fyysisesti aktiiviseen elämään on olemassa. Vain luovuus luo rajat fyysisesti aktiivisen elämäntavan etsimiseen ja toteuttamiseen; fyysisesti aktiivisen elämän, jonka avulla voidaan yllä pitää ja parantaa terveyttä sekä myös ennaltaehkäistä ei-toivottuja kehon koostumuksen muutoksia myös ikääntyessä.

Lähteet

- Adamo ML, Farrar RP. Resistance training, and IGF involvement in the maintenance of muscle mass during the aging process. *Ageing Res Rev.* 2006;5(3):310-31.
- Aloia JF, McGowan DM, Vaswani AN, Ross P, Cohn SH. Relationship of menopause to skeletal and muscle mass. *Am J Clin Nutr.* 1991;53(6):1378-83.
- Asikainen TM, Miilunpalo S, Oja P, Rinne M, Pasanen M, Uusi-Rasi K, Vuori I. Randomised, controlled walking trials in postmenopausal women: the minimum dose to improve aerobic fitness? *Br J Sports Med.* 2002;36(3):189-94.
- Asikainen TM, Kukkonen-Harjula K, Miilunpalo S. Exercise for health for early postmenopausal women: a systematic review of randomised controlled trials. *Sports Med.* 2004;34(11):753-78.
- Astrup A. Physical activity and weight gain and fat distribution changes with menopause: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(11 Suppl):S564-7.
- Aubertin-Leheudre M, Audet M, Goulet ED, Dionne IJ. HRT provides no additional beneficial effect on sarcopenia in physically active postmenopausal women: a cross-sectional, observational study. *Maturitas.* 2005;51(2):140-5.
- Banks E, Canfell K. Invited Commentary: Hormone therapy risks and benefits—The Women’s Health Initiative findings and the postmenopausal estrogen timing hypothesis. *Am J Epidemiol.* 2009;170(1):24-8.
- Baumgartner RN, Wayne SJ, Waters DL, Janssen I, Gallagher D, Morley JE. Sarcopenic obesity predicts instrumental activities of daily living disability in the elderly. *Obes Res.* 2004;12(12):1995-2004.
- Berg P. Miten se meitä liikuttaa? – Suomalaisen liikunta- ja urheiluharrastukset 1981-2002. Teoksessa Liikkanen M, Hanifi R, Hannula U (toim.) *Yksilöllisiä valintoja, kulttuurien pysyvyyttä, vapaa-ajan muutokset 1981-2002.* Helsinki: Edita Prima Oy, Tilastokeskus. 2005; 135-68.
- Booth ML, Owen N, Bauman A, Clavisi O, Leslie E. Social-cognitive and perceived environment influences associated with physical activity in older Australians. *Prev Med.* 2000;31(1):15-22.
- Borst SE. Interventions for sarcopenia and muscle weakness in older people. Systematic review. *Age Ageing* 2004;33:548–55.
- Bray GA, Jablonski KA, Fujimoto WY, Barrett-Connor E, Haffner S, Hanson RL, Hill JO, Hubbard V, Kriska A, Stamm E, Pi-Sunyer FX; Diabetes Prevention Program Research Group. Relation of central adiposity and body mass index to the development of diabetes in the Diabetes Prevention Program. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(5):1212-8.

Brown M, Birge SJ, Kohrt WM. Hormone replacement therapy does not augment gains in muscle strength or fat-free mass in response to weight-bearing exercise. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1997;52(3):B166-70.

Calle EE, Feigelson HS, Hildebrand JS, Teras LR, Thun MJ, Rodriguez C. Postmenopausal hormone use and breast cancer associations differ by hormone regimen and histologic subtype. *Cancer.* 2009;115(5):936-4.

Campagnoli C, Clavel-Chapelon F, Kaaks R, Peris C, Berrino F. Progestins and progesterone in hormone replacement therapy and the risk of breast cancer. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2005;96(2):95-108.

Caspersen CJ. Physical activity epidemiology: concepts, methods, and applications to exercise science. *Exerc Sport Sci Rev.* 1989;17:423-73.

Cauley JA, Robbins J, Chen Z, Cummings SR, Jackson RD, LaCroix AZ, LeBoff M, Lewis CE, McGowan J, Neuner J, Pettinger M, Stefanick ML, Wactawski-Wende J, Watts NB; Women's Health Initiative Investigators. Effects of estrogen plus progestin on risk of fracture and bone mineral density: the Women's Health Initiative randomized trial. *JAMA.* 2003;290(13):1729-38.

Charette S, McEvoy L, Pyka G, Snow-Harter C, Guido D, Wiswell R, Marcus R. Muscle hypertrophy response to resistance training in older women. *J Appl Physiol.* 1991;70(5):1912-6.

Cheng S, Sipilä S, Taaffe DR, Puolakka J, Suominen H. Change in bone mass distribution induced by hormone replacement therapy and high-impact physical exercise in post-menopausal women. *Bone.* 2002;31(1):126-35.

Crepaldi G, Romanato G, Tonin P, Maggi S. Osteoporosis and body composition. *J Endocrinol Invest.* 2007;30(6 Suppl):42-7.

Davison KK, Ford ES, Cogswell ME, Dietz WH. Percentage of body fat and body mass index are associated with mobility limitations in people aged 70 and older from NHANES III. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(11):1802-9.

Demura S, Sato S, Kitabayashi T. Estimation accuracy of percent total body fat and percent segmental fat measured by single-frequency bioelectrical impedance analysis with 8 electrodes: the effect of difference in adiposity. *J Sports Med Phys Fitness.* 2005;45(1):68-76.

Dittmar M. Comparison of soft tissue body composition in postmenopausal women with or without hormone replacement therapy considering the influence of reproductive history and lifestyle. *Ann Hum Biol.* 2001;28(2):207-21.

Douchi T, Yamamoto S, Nakamura S, Ijuin T, Oki T, Maruta K, Nagata Y. The effect of menopause on regional and total body lean mass. *Maturitas.* 1998;29(3):247-52.

- Douchi T, Yamamoto S, Yoshimitsu N, Andoh T, Matsuo T, Nagata Y. Relative contribution of aging and menopause to changes in lean and fat mass in segmental regions. *Maturitas*. 2002; 42(4):301-6.
- Dubnov G, Brzezinski A, Berry E. Weight control and the management of obesity after menopause: The role of physical activity. *Maturitas*. 2003;44(2):89-101.
- Duodecim Terveyskirjasto. Pieni painonpudotus riittää. 2006 [www-sivu] http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ako00036 [Viitattu 22.4.2011]
- Evans EM, Van Pelt RE, Binder EF, Williams DB, Ehsani AA, Kohrt WM. Effects of HRT and exercise training on insulin action, glucose tolerance, and body composition in older women. *J Appl Physiol*. 2001;90(6):2033-40.
- Fiatarone M, Marks E, Ryan N, Meredith C, Lipsitz L, Evans W. High- intensity strengthtraining in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. *JAMA*. 1990;263:3029-34.
- Figuroa A, Going SB, Milliken LA, Blew RM, Sharp S, Teixeira PJ, Lohman TG. Effects of exercise training and hormone replacement therapy on lean and fat mass in postmenopausal women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2003;58(3):266-70.
- Fimea. Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus. Lääkekulutus vuosina 2007-2010. [www-tiedosto]. <http://raportit.nam.fi/raportit/kulutus/laakekulutus.pdf> [viitattu 23.3.2011]
- Fogelholm M, Uusitupa M. Kehon koostumuksen arviointi. Teoksessa Aro A. Mutanen M & Uusitupa M (toim.) Ravitsemustiede. 2. painos. Helsinki. Duodecim. 2005; 282-90.
- Fogelholm M. Lihavuus ja terveys. 2006. Duodecim työterveyskirjasto. [www-sivu] http://www.ilmarinen.fi/tyoterveyskirjasto/tk.koti?p_osio=7&p_artikkeli=tli00027&p_teos=tli&p_selaus= [viitattu 23.3.2011]
- Gambacciani M, Ciaponi M, Cappagli B, Benussi C, De Simone L, Genazzani AR. Climacteric modifications in body weight and fat tissue distribution. *Climacteric*. 1999;2(1):37-44.
- Gambacciani M, Ciaponi M, Cappagli B, De Simone L, Orlandi R, Genazzani AR. Prospective evaluation of body weight and body fat distribution in early postmenopausal women with and without hormonal replacement therapy. *Maturitas*. 2001;39(2):125-32.
- Gold EB, Sternfeld B, Kelsey JL, Brown C, Mouton C, Reame N, Salamone L, Stellato R. Relation of demographic and lifestyle factors to symptoms in multi-racial/ethnic population of women 40–55 years of age. *Am J Epidemiol*. 2000;152:463-73.
- Goodpaster BH, Thaete FL, Kelley DE. Composition of skeletal muscle evaluated with computed tomography. *Ann N Y Acad Sci*. 2000;904:18-24.

- Goodpaster BH, Carlson CL, Visser M, Kelley DE, Scherzinger A, Harris TB, Stamm E, Newman AB. Attenuation of skeletal muscle and strength in the elderly: The Health ABC Study. *J Appl Physiol.* 2001;90(6):2157-65.
- Green JS, Stanforth PR, Rankinen T, Leon AS, Rao DC, Skinner JS, Bouchard C, Wilmore JH. The effects of exercise training on abdominal visceral fat, body composition, and indicators of the metabolic syndrome in postmenopausal women with and without estrogen replacement therapy: the HERITAGE family study. *Metabolism.* 2004;53(9):1192-6.
- Greenlund LJ, Nair KS. Sarcopenia—consequences, mechanisms, and potential therapies. *Mech Ageing Dev.* 2003;124(3):287-99.
- Grimby G. Physical activity and muscle training in the elderly. *Acta Med Scand Suppl.* 1986;711:233-7.
- Guo SS, Zeller C, Chumlea WC, Siervogel RM. Aging, body composition, and lifestyle: the Fels Longitudinal Study. *Am J Clin Nutr.* 1999;70(3):405-11.
- Hagberg JM, Zmuda JM, McCole SD, Rodgers KS, Wilund KR, Moore GE. Determinants of body composition in postmenopausal women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000;55(10):M607-12.
- Hanson ED, Srivatsan SR, Agrawal S, Menon KS, Delmonico MJ, Wang MQ, Hurley BF. Effects of strength training on physical function: influence of power, strength, and body composition. *J Strength Cond Res.* 2009;23(9):2627-37.
- Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(8):1423-34.
- Heymsfield SB, Wang Z, Visser M, Gallagher D, Pierson RN Jr. Techniques used in the measurement of body composition: an overview with emphasis on bioelectrical impedance analysis. *Am J Clin Nutr.* 1996;64(3 Suppl):478S-84S.
- Heymsfield SB. Development of imaging methods to assess adiposity and metabolism. *Int J Obes (Lond).* 2008;32 Suppl 7:S76-82.
- Hills AP, Byrne NM. Physical activity in the management of obesity. *Clin Dermatol.* 2004;22(4):315-8.
- Hirvensalo M, Lampinen P, Rantanen T. Physical exercise in old age: an eight-year follow-up study on involvement, motives and obstacles among persons aged 65-84 years. *JAPA* 1998; 6: 157-168.
- Hirvensalo M. Liikuntaharrastus iäkkäänä. Yhteys kuolleisuuteen ja avuntarpeeseen sekä terveydenhuolto liikunnan edistäjänä. Väitöskirja. Jyväskylän yliopisto, 2002.

Hirvensalo M, Mäkilä P, Parkatti T, Kannas S, Huovinen P, Oinonen M-L, Lampinen P, Äijö M. Liikunnan harrastaminen 65-69 –vuotiailla jyvaskyläläisillä vuosina 1988, 1996, 2004.

Julkaisussa Heikkinen E, Kauppinen M, Salo P-L, Suutama T, (toim.) Ovatko 65-69 –vuotiaat aikaisempaa toimintakykyisempiä, terveempiä ja aktiivisempia? Havaintoja Ikivihreät-projektin kohorttivertailu-tutkimuksesta vuosilta 1988, 1996, 2004. Sosiaali- ja terveysturvan tutkimuksia 2006: 83. Kelan tutkimusosasto. Helsinki

Hodis HN, Mack WJ. Coronary heart disease and hormone replacement therapy after the menopause. *Climacteric*. 2009; 12 Suppl 1:71-5.

Hughes VA, Frontera WR, Roubenoff R, Evans WJ, Singh MA. Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. *Am J Clin Nutr*. 2002;76(2):473-81.

Hughes VA, Roubenoff R, Wood M, Frontera WR, Evans WJ, Fiatarone Singh MA. Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. *Am J Clin Nutr*. 2004;80(2):475-82.

Husu P, Paronen O, Suni J, Vasankari T. Suomalaisten fyysinen aktiivisuus ja kunto 2010. Terveyttä edistävän liikunnan nykytila ja muutokset. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2011:15

Hyde Riley E, Inui TS, Kleinman K, Connelly MT. Differential association of modifiable health behaviours with hot flashes in perimenopausal and postmenopausal women. *J Gen Intern Med*. 2004;19(7):740-6.

Häkkinen K, Kraemer WJ, Newton RU, Alen M. Changes in electromyographic activity, muscle fibre and force production characteristics during heavy resistance/power strength training in middle-aged and older men and women. *Acta Physiol Scand*. 2001;171(1):51-62.

Irwin ML, Yasui Y, Ulrich CM, Bowen D, Rudolph RE, Schwartz RS, Yukawa M, Aiello E, Potter JD, McTiernan A. Effect of exercise on total and intra-abdominal body fat in postmenopausal women: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2003;289(3):323-30.

Jacobsen DE, Samson MM, Kezic S, Verhaar HJ. Postmenopausal HRT and tibolone in relation to muscle strength and body composition. *Maturitas*. 2007;58(1):7-18.

Jaffrin MY. Body composition determination by bioimpedance: an update. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2009;12(5):482-6.

Javanainen M. (a). Tiboloni. Duodecim terveyskirjasto. 2007. [www-sivu] http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_teos=avv&p_artikkeli=avv00036 [Viitattu 25.2.2010]

- Javanainen M. (b). Vaihdevuosisoireiden hoito. Duodecim terveyskirjasto. 2007 [www-sivu]
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_osio=&p_artikkeli=avv00013&p_teos=avv&p_selaus=4542. [Viitattu 18.1.2010]
- Javanainen M. (c). Mitä vaihdevuodet ovat? Duodecim terveyskirjasto. 2007.[www-sivu]
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=avv00002&p_teos=avv&p_osio=&p_selaus=4539 [viitattu 19.2.2011]
- Javanainen M. (d). Estrogeeni ja sairastumisriski. Duodecim terveyskirjasto. 2007. [www-sivu]
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=avv00020&p_teos=avv&p_osio=&p_selaus=7511 [viitattu 19.2.2011]
- Javanainen M. (e). Hormonikorvaushoito. Hormonikorvaushoidon muodot. Duodecim terveyskirjasto. 2007.[www-sivu]
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=avv00026&p_teos=avv&p_osio=&p_selaus=4565 [viitattu 20.6.2011]
- Jensen GL. Inflammation: roles in aging and sarcopenia. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2008;32(6):656-9.
- Kilduff LP, Lewis S, Kingsley MI, Owen NJ, Dietzig RE. Reliability and detecting change following short-term creatine supplementation: comparison of two-component body composition methods. *J Strength Cond Res.* 2007;21(2):378-84.
- Kongnyuy EJ, Norman RJ, Flight IH, Rees MC. Oestrogen and progestogen hormone replacement therapy for peri-menopausal and post-menopausal women: weight and body fat distribution. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* (2):CD001018, 2000.
- Kraemer WJ, Patton JF, Gordon SE, Harman EA, Deschenes MR, Reynolds K, Newton RU, Triplett NT, Dziados JE. Compatibility of highintensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. *J Appl Physiol.* 1995;78(3):976-89.
- Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, Fleck SJ, Franklin B, Fry AC, Hoffman JR, Newton RU, Potteiger J, Stone MH, Ratamess NA, Triplett-McBride T; American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(2):364-80.
- Krumm EM, Dessieux OL, Andrews P, Thompson DL. The relationship between daily steps and body composition in postmenopausal women. *J Womens Health (Larchmt).* 2006;15(2):202-10.
- Kushner RF, Gudivaka R, Schoeller DA. Clinical characteristics influencing bioelectrical impedance analysis measurements. *Am J Clin Nutr.* 1996;64(3 Suppl):423S-7S.
- Lara S, Casanova G, Spritzer PM. Influence of habitual physical activity on body composition, fat distribution and metabolic variables in early postmenopausal women receiving hormonal therapy. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2010;150(1):52-6.

- Lee SY, Gallagher D. Assessment methods in human body composition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2008;11(5):566-72.
- Lee MS, Shin BC, Ernst E. Acupuncture for treating menopausal hot flushes: a systematic review. *Climacteric*. 2009;12(1):16-25.
- Leskinen T, Sipilä S, Alen M, Cheng S, Pietiläinen KH, Usenius JP, Suominen H, Kovanen V, - Kainulainen H, Kaprio J, Kujala UM. Leisure-time physical activity and high-risk fat: a longitudinal population-based twin study. *Int J Obes (Lond)*. 2009;33(11):1211-8.
- Lobo RA, Bélisle S, Creasman WT, Frankel NR, Goodman NF, Hall JE, Ivey SL, Kingsberg S, Langer R, Lehman R, McArthur DB, Montgomery-Rice V, Notelovitz M, Packin GS, Rebar RW, Rousseau M, Schenken RS, Schneider DL, Sherif K, Wysocki S. Should symptomatic menopausal women be offered hormone therapy? *MedGenMed*. 2006;8(3):40.
- Lovejoy JC, Champagne CM, De Jonge L, Xie H, Smith SR. Increased visceral fat and decreased energy expenditure during the menopausal transition. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(6):949-58.
- Luoto R. Hot Flushes and quality of life during menopause. *BMC Womens Health*. 2009;9:13.
- MacLennan AH, Broadbent JL, Lester S, Moore V. Oral oestrogen and combined oestrogen/progestogen therapy versus placebo for hot flushes. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;(4):CD002978.
- Maddalozzo GF, Cardinal BJ, Li F, Snow CM. The association between hormone therapy use and changes in strength and body composition in early postmenopausal women. *Menopause*. 2004;11(4):438-46.
- Maddalozzo GF, Widrick JJ, Cardinal BJ, Winters-Stone KM, Hoffman MA, Snow CM. The effects of hormone replacement therapy and resistance training on spine bone mineral density in early postmenopausal women. *Bone*. 2007;40(5):1244-51.
- Magri F, Gabellieri E, Busconi L, Guazzoni V, Cravello L, Valdes V, Sorrentino AR, Chytiris S, Ferrari E. Cardiovascular, anthropometric and neurocognitive features of healthy postmenopausal women: effects of hormone replacement therapy. *Life Sci*. 2006;78(22):2625-32.
- Major GC, Piché ME, Bergeron J, Weisnagel SJ, Nadeau A, Lemieux S. Energy expenditure from physical activity and the metabolic risk profile at menopause. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(2):204-12.
- Maltais ML, Desroches J, Dionne IJ. Changes in muscle mass and strength after menopause. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2009;9(4):186-97.
- Marcell TJ. Sarcopenia: causes, consequences, and preventions. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2003;58(10):M911-6.

Martin KA, Manson JAE. Approach to the Patient with Menopausal Symptoms. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008;93: 4567–4575.

McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Exercise physiology. Energy, nutrition and human performance. 6th edition. Lippincott Williams & Wilkins. 2007.

Mustajoki P. Lihavuus. Duodecim terveyskirjasto. [www-sivu]
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00042&p_haku=vy%F6t%E4r%F6nymp%E4rys. [Viitattu 25.2.2010]

Nanda K, Bastian LA, Hasselblad V, Simel DL. Hormone replacement therapy and the risk of colorectal cancer: a meta-analysis. *Obstet Gynecol.* 1999;93(5 Pt 2):880-8.

Nelson HD. Menopause. *Lancet* 371: 760–70, 2008

NIH Consensus statement. Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement. National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement. December 12-14, 1994. *Nutrition.* 1996;12(11-12):749-62.

Niskanen L. Liikunnan vaikutukset elimistöön. Duodecim terveyskirjasto. [www-sivu]
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dia00801. [Viitattu 22.4.2011]

Norgan NG. Laboratory and field measurements of body composition. *Public Health Nutr.* 2005;8(7A):1108-22.

Palacios S. Advances in hormone replacement therapy: making the menopause manageable. *BMC Womens Health.* 2008;8:22.

Patrick JM, Bassej EJ, Irving JM, Blecher A, Fentem PH. Objective measurements of customary physical activity in elderly men and women before and after retirement. *Q J Exp Physiol.* 1986;71(1):47-58.

Perissinotto E, Pisent C, Sergi G, Grigoletto F, Enzi G (the ILSA Working Group). Anthropometric measurements in the elderly: age and gender differences *Br J Nutr.* 2002;87(2):177-86.

Pietschmann P, Rauner M, Sipos W, Kerschhan-Schindl K. Osteoporosis: an age-related and gender-specific disease—a mini-review. *Gerontology.* 2009;55(1):3-12.

Pollock ML, Mengelkoch LJ, Graves JE, Lowenthal DT, Limacher MC, Foster C, Wilmore JH. Twenty-year follow-up of aerobic power and body composition of older track athletes. *J Appl Physiol.* 1997;82(5):1508-16.

Prentice AM, Jebb SA. Beyond body mass index. *Obes Rev.* 2001;2(3):141-7.

Punnonen R. Estrogeeniä koko elämä. Miten sukupuolihormonit vaikuttavat elimistössä ja ympäristössä. 1.painos. WSOY Helsinki, 2004.

Raguso CA, Kyle U, Kossovsky MP, Roynette C, Paoloni-Giacobino A, Hans D, Genton L, Pichard C. A 3-year longitudinal study on body composition changes in the elderly: role of physical exercise. 1: *Clin Nutr*. 2006;25(4):573-80.

Ramsay SE, Whincup PH, Shaper AG, Wannamethee SG. The relations of body composition and adiposity measures to ill health and physical disability in elderly men. *Am J Epidemiol*. 2006;164(5):459-69.

Rolland YM, Perry HM 3rd, Patrick P, Banks WA, Morley JE. Loss of Appendicular Muscle Mass and Loss of Muscle Strength in Young Postmenopausal Women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2007;62(3):330-5.

Rutanen E-M, Ylikorkala O. *Vaihdevuosisien hormonihoito*. 2. uudistettu painos. Lääkelaitos ja KEELA. Helsinki 2004.

Salmi T, Páldan M, Klaukka T. Vaihdevuosisihormonien käyttö on vähentynyt maan kaikissa osissa. *Suomen Lääkärilehti*. 2004;59(10):1042-5.

Salpeter SR, Walsh JM, Ormiston TM, Greyber E, Buckley NS, Salpeter EE. Meta-analysis: effect of hormone-replacement therapy on components of the metabolic syndrome in postmenopausal women. *Diabetes Obes Metab*. 2006; 8(5):538-54.

Sarna S. Sanasto. Biostatistiikan kurssi 2010. Kansanterveystieteen osasto. [www-tiedosto] <http://www.kttl.helsinki.fi/sarna/sanasto.pdf>. [Viitattu 25.3.2011]

Sarna S. Kliinisen biostatistiikan jatkokurssi 2011. [www-tiedosto] <http://www.kttl.helsinki.fi/sarna/Osa2.pdf> [viitattu 27.6.2011]

Schutzer KA, Graves BS. Barriers and motivations to exercise in older adults. *Prev Med*. 2004;39(5):1056-61.

Shephard RJ. Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *Br J Sports Med*. 2003;37:197-206.

Simkin-Silverman LR, Wing RR, Boraz MA, Kuller LH. Lifestyle intervention can prevent weight gain during menopause: results from a 5-year randomized clinical trial. *Ann Behav Med*. 2003;26(3):212-20.

Sipilä S, Taaffe DR, Cheng S, Puolakka J, Toivanen J, Suominen H. Effects of hormone replacement therapy and high-impact physical exercise on skeletal muscle in post-menopausal women: a randomized placebo-controlled study. *Clin Sci (Lond)*. 2001;101(2):147-57.

Sipilä S. Body composition and muscle performance during menopause and hormone replacement therapy. *J Endocrinol Invest*. 2003;26(9):893-901.

- Slentz CA, Aiken LB, Houmard JA, Bales CW, Johnson JL, Tanner CJ, Duscha BD, Kraus WE. Inactivity, exercise, and visceral fat. STRRIDE: a randomized, controlled study of exercise intensity and amount. *J Appl Physiol*. 2005;99(4):1613-8.
- Sternfeld B, Bhat AK, Wang H, Sharp T, Quesenberry CP Jr. Menopause, physical activity, and body composition/fat distribution in midlife women. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(7):1195-202.
- Stewart KJ. Physical activity and aging. *Ann N Y Acad Sci*. 2005;1055:193-206.
- Stramba-Badiale M. Postmenopausal hormone therapy and the risk of cardiovascular disease. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*. 2009;10(4):303-9.
- Sørensen MB, Rosenfalck AM, Hojgaard L, Ottesen B. Obesity and sarcopenia after menopause are reversed by sex hormone replacement therapy. *Obes Res*. 2001;9(10):622-6.
- Taylor AH, Cable NT, Faulkner G, Hillsdon M, Narici M, Van Der Bij AK. Physical activity and older adults: a review of health benefits and the effectiveness of interventions. *J Sports Sci*. 2004;22(8):703-25.
- Teixeira PJ, Going SB, Houtkooper LB, Metcalfe LL, Blew RM, Flint-Wagner HG, Cussler EC, Sardinha LB, Lohman TG. Resistance training in postmenopausal women with and without hormone therapy. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(4):555-62.
- Telama R, Xiaolin Y, Laakso L, Viikari J. Physical activity in childhood and adolescence as predictors of physical activity in young adulthood. *Am J Prev Med*. 1997;13:317-23.
- Tiitinen A. Vaihdevuodet. Duodecim terveyskirjasto. 2010. [www-sivu]
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00179 [viitattu 29.3.2011]
- Velthuis MJ, Schuit AJ, Peeters PH, Monnikhof EM. Exercise program affects body composition but not weight in postmenopausal women. *Menopause*. 2009;16(4):777-84.
- Vihko K. Hormoneja vai ei? Kysymyksiä ja vastauksia vaihdevuosista. Kustannusosakeyhtiö Tammi. Helsinki, 2004.
- Wagner DR, Heyward VH. Techniques of body composition assessment: a review of laboratory and field methods. *Res Q Exerc Sport*. 1999;70(2):135-49.
- Walker RJ, Lewis-Barned NJ, Sutherland WH, Goulding A, Edwards EA, de Jong SA, Gold E, Walker HL. The effects of sequential combined oral 17beta-estradiol norethisterone acetate on insulin sensitivity and body composition in healthy postmenopausal women: a randomized single blind placebo-controlled study. *Menopause*. 2001;8(1):27-32.
- Waller K, Kaprio J, Kujala UM. Associations between long-term physical activity, waist circumference and weight gain: a 30-year longitudinal twin study. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(2):353-61.

Wang ZM, Pierson RN Jr, Heymsfield SB. The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *Am J Clin Nutr.* 1992;56(1):19-28.

Watkinson C, van Sluijs EM, Sutton S, Hardeman W, Corder K, Griffin SJ. Overestimation of physical activity level is associated with lower BMI: a cross-sectional analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2010;7:68.

Westerterp KR. Assessment of physical activity: a critical appraisal. *Eur J Appl Physiol.* 2009;105(6):823-8.

Whiteman MK, Staropoli CA, Langenberg PW, McCarter RJ, Kjerulff KH, Flaws JA. Smoking, body mass, and hot flashes in midlife women. *Obstet Gynecol* 2003;101:264-72.

WHO. Research on the menopause in the 1990s. Report of a WHO Scientific Group. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 1996;866:1-107.

Wong CH, Wong SF, Yusoff AM, Karunanathan S, Bergman H. The effect of later-life health promotion on functional performance and body composition. *Aging Clin Exp Res.* 2008;20(5):454-60.

Woodrow G. Body composition analysis techniques in the aged adult: indications and limitations. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2009;12(1):8-14.

Ylikorkala O. Menopaussin jälkeinen hormonihoito. 2009. Duodecim terveyskirjasto.[www-dokumnetti]. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=seh00108#s3. [Viitattu 26.2.2010]

Zamboni M, Armellini F, Harris T, Turcato E, Micciolo R, Bergamo-Andreis IA, Bosello O. Effects of age on body fat distribution and cardiovascular risk factors in women. *Am J Clin Nutr.* 1997;66(1):111-5.

Zamboni M, Zoico E, Scartezzini T, Mazzali G, Tosoni P, Zivelonghi A, Gallagher D, De Pergola G, Di Francesco V, Bosello O. Body composition changes in stable-weight elderly subjects: the effect of sex. *Aging Clin Exp Res.* 2003;15(4):321-7.

Zamboni M, Mazzali G, Zoico E, Harris TB, Meigs JB, Di Francesco V, Fantin F, Bissoli L, Bosello O. Health consequences of obesity in the elderly: a review of four unresolved questions. *Int J Obes (Lond).* 2005;29(9):1011-29.

KUVAUS FYYSISESTÄ AKTIIVISUUDESTA

Alkumittaus 1996

KUVAUS FYYSISESTÄ AKTIIVISUUDESTA, sulkeissa vastausten lukumäärä (n)

- 1 = ei yhtään (4)
- 2 = kevyttä kävelyä 1-2 krt /vko (12)
- 3 = kevyttä kävelyä usein/vko (8)
- 4 = hengästyn ja hikoilen jonkin verran 1-2 krt /vko(12)
- 5 = hengästyn ja hikoilen jonkin verran usein /vko (11)
- 6 = liikuntaa ja urheilua päivittäin (0)

Uudelleenluokittelussa 1-4 muodostavat luokan ”inaktiivit” ja 5-6 muodostavat luokan ”aktiivit”

10 vuoden seurantamittaus vuonna 2006

KUVAUS FYYSISESTÄ AKTIIVISUUDESTA, sulkeissa vastausten lukumäärä (n)

- 1 = en liiku enempää kuin välttämätöntä (0)
- 2 = harrastan kevyttä kävelyä ja ulkoilua 1-2 krt viikossa (1)
- 3 = harrastan kevyttä kävelyä ja ulkoilua useita kertoja viikossa (3)
- 4 = harrastan 1-2 krt/vko hengästymistä ja hikoilua aiheuttavaa liikuntaa (18)
- 5 = harrastan 3-5 krt/vko jonkin verran hengästymistä ja hikoilua aiheuttavaa liikuntaa (21)
- 6 = harrastan kuntoliikuntaa useita kertoja viikossa hikoillen ja hengästyen melko voimakkaasti (4)
- 7 = harrastan kilpaurheilua ja pidän yllä kuntoani säännöllisen harjoittelun avulla (0)

Uudelleenluokittelussa 1-4 muodostavat luokan ”inaktiivit” ja 5-7 luokan ”aktiivit”

KYSYMYS HORMONIEN KÄYTÖSTÄ

Onko koskaan käyttänyt hormonikorvaushoitoa munasarjojen poistoleikkauksen jälkeen tai vaihdevuosisoireisiin liittyen?

- 1) en koskaan
- 2) olen aikaisemmin käyttänyt
- 3) käytän yhä

LIITETAULUKOT 1-5**LIITETAULUKKO 1.** Fyysisesti aktiivisten ja inaktiivisten määrä (n) ja prosentuaalinen osuus (%)

Fyysisen aktiivisuuden luokka	n	%
AKTIIVI	25	53
INAKTIIVI	22	47
Yhteensä	47	100

Aktiivi = henkilö, joka pysynyt fyysisesti aktiivisena seurannan ajan tai siirtynyt fyysisesti inaktiivisesta aktiiviseksi seurannan aikana

Inaktiivi = henkilö, joka pysynyt fyysisesti inaktiivisena seurannan ajan tai siirtynyt fyysisesti aktiivisesta inaktiiviseksi seurannan aikana

LIITETAULUKKO 2. Tutkittavien hormonikorvaushoidon kesto. Tutkittavien lukumäärä (n) ja prosentuaalinen osuus (%).

Hormonikorvaushoidon kesto	n	%
käytti vain interventiotutkimuksen aikana tai pitempään kuin 6 kk yli 5 vuotta sitten	8	34
käyttää yhä eli on käyttänyt viimeisen 2 vuoden aikana yhtäjaksoisesti vähintään 3 vuotta	10	43
käyttänyt korkeintaan 6 kuukauden ajan yli 5 vuotta sitten	4	17
Yhteensä	46	100 %

LIITETAULUKKO 3. Ryhmäkohtaiset rasvattoman kehon massan, rasvan massan ja painoindeksin muutosprosentit vuosien 1996-2006 välisenä aikana hormonikorvaushoidon (HRT) ja fyysisen aktiivisuuden mukaan muodostetuissa ryhmissä. Keskiarvot, yksisuuntaisen varianssianalyysin ja parittaisen t-testin tulokset.

	Rasvaton kehon massa (kg)		Rasvan massa (%)		Painoindeksi (BMI)	
	muutos %	p-arvo ²	muutos %	p-arvo ²	muutos %	p-arvo ²
HRT + aktiivi (n=14)	-1.0 ³	.254	+1.2 ³	.965	+0.6	.983
HRT + inaktiivi (n=9)	-0.9	.312	+1.9	.445	+1.6	.472
NO HRT + aktiivi (n=11)	-1.3	.319	-0.5	.898	-0.3	.991
NO HRT + inaktiivi (n=13)	+1.0	.482	+6.2	.012	+5.8	.023
p-arvo ¹	.488		.704		.177	

1) Tilastollinen merkitsevyys testattu yksisuuntaisella varianssianalyysillä

2) Tilastollinen merkitsevyys testattu parittaisella t-testillä

3) n=13

LIITETAULUKKO 4. Ryhmäkohtaiset rasvattoman kehon massan, rasvan massan ja painoindeksin muutosprosentit vuosien 1996-2006 välisenä aikana alkuperäisen interventiotutkimuksen mukaisissa ryhmissä. Keskiarvot, yksisuuntaisen varianssianalyysin ja parittaisen t-testin tulokset.

	Rasvaton kehon massa (kg)		Rasvan massa (%)		Painoindeksi (BMI)	
	muutos %	p-arvo ²	muutos %	p-arvo ²	muutos %	p-arvo ²
1. EX (n=12)	+0.8	.581	+0.1	.655	+3.0	.181
2. HRT (n=11)	-1.1 ³	.382	-3.0 ³	.593	+0.4	.936
3. EX + HRT (n=11)	-0.1	.821	+4.4	.115	+3.0	.099
4. CO (n=13)	-1.6	.076	+6.9	.207	+1.6	.494
p-arvo ¹	.500		.372		.816	

1)Tilastollinen merkitsevyys testattu yksisuuntaisella varianssianalyysillä

2)Tilastollinen merkitsevyys testattu parittaisella t-testillä

3)n=10

HRT = hormonikorvaushoito

EX = liikuntaharjoittelu

EX + HRT = liikuntaharjoittelu ja hormonikorvaushoito

CO= kontrolliryhmä

LIITETAULUKKO 5. Katoanalyysi. Seurantamittauksiin osallistuneiden ja seurantamittauksista pois jääneiden siviilisäätö, koulutus, fyysinen aktiivisuus ja terveydentila. Prosentuaalinen osuus (%) ja lukumäärä (n).

	Seurantamittauksiin osallistuneet (n=47)	Seurantamittauksista pois jääneet (n=33)
Siviilisäätö		
naimisissa tai avoliitossa	68 (32)	67 (22)
naimaton	11 (5)	9 (3)
leski	6 (3)	3 (1)
eronnut	15 (7)	21 (7)
Koulutus		
kansakoulu	43 (20)	49 (16)
keskikoulu	28 (13)	24 (8)
ylioppilas	30 (14)	27 (9)
Fyysinen aktiivisuus (2-luokkaisena)		
aktiivinen	23 (11)	21 (7)
inaktiivinen	77 (36)	79 (26)
Fyysinen aktiivisuus (3-luokkaisena)		
vähäinen fyysinen aktiivisuus	34 (16)	49 (16)
kohtalainen fyysinen aktiivisuus	43(20)	30 (10)
fyysisesti aktiivinen	23 (11)	21 (7)
Terveydentila		
hyvä tai melko hyvä	89 (42)	79 (26)
keskinkertainen tai melko huono	11 (5)	21 (7)