

**FYYSINEN AKTIIVISUUS, MAKSIMAALINEN HAPENKULUTUS JA  
BMI**

Niina Katajapuu-Truhponen  
Pro gradu -tutkielma  
Jyväskylän yliopisto  
Terveystieteiden laitos  
Kevät 2008

## TIIVISTELMÄ

Fyysinen aktiivisuus, maksimaalinen hapenkulutus ja BMI.

Niina Katajapuu – Truhponen

Fysioterapian Pro gradu -tutkielma

Jyväskylän yliopisto, liikunta- ja terveystieteiden tiedekunta, terveystieteiden laitos Kevät 2008

39 sivua 2 liitettä

Ohjaajat: Mälkiä Esko, LitT, LV, dosentti, Fysioterapian professori, Jyväskylän yliopisto  
Aunola Sirkka, LitT, erikoistutkija, Kansanterveyslaitos, Terveiden ja toimintakyvyn osasto, Väestötutkimuslaboratorio, Turku

---

Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia työikäisten miesten ja naisten fyysisen aktiivisuuden osa-alueista työn, työmatkan, liikunnan, muun toiminnan ja maksimaalisen hapenkulutuksen sekä kehon painoindeksin (BMI) suhdetta.

Tutkimusaineisto kerättiin 117 työikäiseltä mieheltä ja naiselta vuosina 1994 ja 2005 fyysisen aktiivisuuden kyselylomakkeella. Kysely analysoitiin MetPro- tietokoneohjelmalla, joka käyttää fyysisen aktiivisuuden perusmittarina lepoaineenvaihdunnan kerrannaista (MET). Ohjelmalla laskettiin non-exercise menetelmää käyttäen maksimaalinen hapenkulutus (METc) Ohjelmalla laskettiin myös fyysisen aktiivisuuden aikapainotteinen keskiteho (TWA-MET), maksimi/huippu teho (Max-MET) sekä fyysisen aktiivisuuden määrä MET tunteina (METh).

Tilastolliset analyysit suoritettiin SPSS 12.0.1 -ohjelmalla. Muuttujien välisiä yhteyksiä tarkasteltiin Spearmanin korrelaatiokertoimen avulla ja lineaarisen regressioanalyysin avulla tutkittiin, mitkä fyysisen aktiivisuuden osa-alueista selittivät BMI:n vaihtelua.

Kehon painoindeksi oli 25,2 (SD 4,4). Kehon painoindeksillä ja maksimaalisella hapenkulutuksella oli kohtalainen lineaarinen yhteys ( $r = -0,44$ ,  $p < 0,001$ ). BMI:n kasvaessa maksimaalinen hapenkulutus laski. Liikunnan aikapainotteisen keskitehon ja maksimaalisen hapenkulutuksen välillä oli kohtalainen lineaarinen yhteys ( $r = 0,525$ ,  $p < 0,001$ ). Kehon painoindeksin vaihtelua selittivät eniten maksimaalinen hapenkulutus ja liikunnan aikapainotteinen keskiteho (METc:  $R^2 = 0,382$ ; METc + TWA<sub>liikunta</sub>:  $R^2 = 0,478$ ) ( $p < 0,001$ ).

Mitä tehokkaampaa fyysinen aktiivisuus oli, sitä suurempi oli maksimaalinen hapenkulutus ja sitä pienempi oli kehon painoindeksi tutkitussa aineistossa.

Asiasanat: BMI, fyysinen aktiivisuus MET, METc.

## ABSTRACT

Physical activity, maximal oxygen uptake and BMI

Niina Katajapuu -Truhponen.

Physiotherapy Master's Thesis

University of Jyväskylä, Faculty of Sport and Health Sciences, Department of Health Sciences

Spring 2008

39 pages 2 attachments

Supervisors: Mälkiä Esko, PhD, PT, Docent, professor of physiotherapy, University of Jyväskylä. Aunola Sirkka, PhD, special researcher, National Public Health Institute, Department of Health and Functional Capacity

---

The aim of the study was to investigate associations between various life areas of physical activity, maximal oxygen consumption and BMI. The life areas in physical activity were work, commute, sports and other activity. Participants were working age men and women.

Data was collected by physical activity questionnaire from 117 men and women between years 1994 and 2005. Questionnaire was analyzed by MetPro computer programme. Programme uses metabolic equivalent (MET) as a physical activity basic measure. The maximal oxygen consumption was calculated using the non-exercise method (METc). MetPro programme was used for calculation of average power of time-weighted physical activity as METs (TWA-MET), maximal METs and physical activity power using MET hours (METh).

Statistical analyzes were done by SPSS 12.0.1 -program. Relations between variables were studied with Spearman correlations. Variation of BMI explained by various life areas of physical activity was studied with linear regression analysis.

Mean BMI of participants was 25, 2 (SD 4, 4). Moderate linear correlation was found between BMI and METc ( $r = -0,437$ ;  $p < 0,001$ ) in this study. Linear correlation was found between TWA-MET<sub>sport</sub> and METc ( $r = 0,525$ ;  $p < 0,001$ ). Variation of BMI was explained by METc and TWA-MET<sub>sport</sub> in this study ( $R^2 = 0,382$  for METc and  $R^2 = 0,478$  for METc + TWA-MET<sub>sport</sub>) ( $p < 0,001$ ).

The more powerful physical activity was the higher was maximal oxygen consumption and the lower was BMI in this study.

Key words: BMI, MET, METc, physical activity.

## SISÄLLYS

### TIIVISTELMÄ

### ABSTRACT

### TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT LYHENTEET JA KÄSITTEET

<b>1</b>	<b>JOHDANTO .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>FYYSINEN AKTIIVISUUS .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>FYYSISEN AKTIIVISUUDEN MITTAAMINEN KYSELY- JA HAASTATTELUMENETELMÄLLÄ .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>FYYSISEN SUORITUSKYVYN MITTAAMINEN .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>TYÖIKÄISTEN IHMISTEN AJANKÄYTTÖ .....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>TERVEYTTÄ EDISTÄVÄN VAPAA-AJAN LIIKUNNAN MÄÄRÄN SAAVUTTAMINEN SUOMESSA, EU:SSA JA MAAILMALLA.....</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>LIHAVUUS .....</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>FYYSISEN AKTIIVISUUDEN JA KEHON PAINOINDEKSIIN SUHDE .....</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA ONGELMAT .....</b>	<b>16</b>
<b>10</b>	<b>AINEISTO, MENETELMÄ JA MITTARI .....</b>	<b>17</b>
10.1	Tutkimusaineisto, tutkimusasetelma ja mittari.....	17
10.2	Koehenkilöt .....	18
10.3	Fyysisen aktiivisuuden kysely ja MetPro® tietokoneohjelma .....	19
10.4	Tilastolliset analyysit.....	21
<b>11</b>	<b>TULOKSET .....</b>	<b>22</b>
11.1	Kehon painoindeksiin ja maksimaalisen hapenkulutuksen välinen yhteys .....	23
11.2	Kehon painoindeksiin vaihtelua selittävät tekijät.....	25
<b>12</b>	<b>POHDINTA.....</b>	<b>27</b>
12.1	Fyysisen aktiivisuuden yhteys terveysvaikutuksiin.....	27
12.2	Tutkimuksen luotettavuus ja kehittäminen.....	29
<b>13</b>	<b>JOHTOPÄÄTÖKSET .....</b>	<b>31</b>
<b>14</b>	<b>LÄHTEET.....</b>	<b>32</b>

### LIITTEET

## **Lyhenteet ja käsitteet**

**FYYSISEN AKTIIVISUUDEN ANNOS (dose).** Fyysisen aktiivisuuden annoksen määrittelevät fyysisen aktiivisuuden laatu, tiheys, teho ja fyysisen aktiivisuuden kesto (Howley, 2001).

**FYYSISEN AKTIIVISUUDEN OSA-ALUE.** Tässä tutkimuksessa fyysisen aktiivisuuden eri osa-alueilla tarkoitetaan elämän piirejä, joiden mukaan aktiivisuutta tarkastellaan. Näitä osa-alueita ovat mm. työelämä, työmatka, vapaa-ajan urheilu ja kuntoliikunta sekä muu vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus.

**FYYSISEN AKTIIVISUUDEN TIHEYS** on aktiivisuuden esiintyminen tiettyä ajanjaksoa kohden.

**FYYSINEN AKTIVIISUUS** on kaikkien tahdonalaisten lihasten aikaansaamien asentojen ja liikkeiden vaatima energiankulutus tai teho ( Mälkiä 1983, Ainsworth 2000, Howley 2001)

**LTPA (leisure time physical activity)** on vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus. Se sisältää kaiken vapaa-ajan toimintoihin liittyvän fyysisen aktiivisuuden, jonka kesto ja intensiteetti voi vaihdella (Howley, 2001).

**Max-MET** kuvaa suurinta hetkellistä energiankulutusta, fyysisen aktiivisuuden huipputehoa jossain aktiivisuusmuodossa (Mälkiä 1996, Sjögren ym. 2005, Karapalo ym.2007).

**MET (metabolic equivalent)** on fyysisen aktiivisuuden energiankulutusta kuvaava lepoaineenvaihdunnan kerrannainen. Levossa istuvan ihmisen hapenkulutus on 3,5 ml/kg/min ja energiankulutus 1 kcal/kg/h joka on 1 MET (Ainsworth ym.1993, Montoye ym. 1996, 4; Howley 2001).

**METc (MET capacity)** on henkilön maksimaalinen hapenkulutus ilmaistuna lepoaineenvaihdunnan kerrannaisena eli MET-arvona (Karapalo ym. 2007).

**METH ja METmin.** MET-tunti ja MET-minuutti kuvaavat fyysisen aktiivisuuden määrää ja ne saadaan kertomalla suorituksen teho aktiivisuuteen käytetyllä ajalla (Mälkiä, 1996, Sjögren ym. 2005).

**OPA (occupational physical activity)** on työajan fyysinen aktiivisuus joka liittyy oman palkkatyön- ja/tai ammatin harjoittamiseen. (Howley, 2001).

**PÄIVÄAJAN TOIMINNOT JA PERUSTOIMINNOT** ovat MetPro®-ohjelmassa käytettäviä päivisin tapahtuvien toimintojen määritelmiä ja toimintojen kuvauksia. Niitä ovat esimerkiksi lepääminen, kevyet taloustyöt, istuen tehtävät keskiraskaat toiminnot, kevyet ja keskiraskaat toiminnot, liikkuvat toimet ja askareet. Perustoimintojen kuvauksia ovat mm. kävely tasaisella, portaissa, portaissa ylös -ja alas, istuen ja seisten tehtävät toimet. Ohjelma antaa valitulle toiminnolle MET-arvon.

**TWA-MET (average power of time-weighted physical activity)** on fyysisen aktiivisuuden aikapainotteinen keskiteho (Mälkiä, 1996, Sjögren ym. 2005). Se voidaan määritellä kehon aineenvaihdunnan ja tarkastelujakson keston mukaan seuraavasti: Kunkin yksittäisen suorituksen aikaisen aineenvaihdunnan ja siihen käytetyn ajan (keston) tulojen summa jaettuna koko tarkastelujakson ajalla käyttämällä seuraavaa kaavaa:

$$(E_1 \times t_1 + E_2 \times t_2 + \dots + E_n \times t_n) / t_{\text{tot}}$$

E = aineenvaihdunta, t = aika,  $t_{\text{tot}}$  = koko tarkastelujakson aika.

**TYÖ JA TEHO.** Työn (Work) ja energian yksikkö on joule (J), jonka voi muuttaa kaloreiksi (cal) ( $1 \text{ cal} \approx 4,19 \text{ J}$ ) tai kilokaloreiksi(kcal) ( $1000 \text{ cal} = 4184 \text{ J}$ )(Lagerros & Lagiou 2007). Teho (Power) jolla työ tehdään, saadaan jakamalla työ siihen kulutetulla ajalla ( $P = W/t$ ), jolloin tehon yksikkönä käytetään wattia (J/s). Työ saadaan laskettua kertomalla teho siihen kulutetulla ajalla ( $W=Pt$ ) (Montoye ym. 1996,4; Cerny & Burton, 1999, 3; Åstrand 2003;505).

## 1 JOHDANTO

Mediatutkija Katariina Kyrölän haastattelu Turun Sanomissa 5.2.2008 saa pohtimaan lihavuudesta tehtyjä tutkimuksia ja kannanottoja. Kyrölä on toisena toimittajana kirjassa, Koolla on väliä - Lihavuus, ruumisnormit ja sukupuoli. Kyrölä tuo haastattelussa esille näkökulmansa jonka mukaan ”lihavuus nähdään ilman muuta ja aina terveysongelmana, joka lopulta johtaa ennenaikaiseen kuolemaan”.

Fyysinen aktiivisuus tai inaktiivisuus ja lihavuus ovat tutkimusten mukaan yhteydessä toisiinsa. Vapaa-aikana suoritettua fyysistä aktiivisuuden määrää, jota useissa suomalaisissa tutkimuksissa määritellään sanoilla liikunta, kuntoliikunta, terveysliikunta jne. on tutkittu laajalti kansallisesti. Nykyisestä aikuisväestön liikuntakäyttäytymisestä ja kehityksestä on tietoa mm. Terveys 2000 -tutkimuksessa, Aikuisväestön terveyskäyttäytyminen tutkimuksessa (Helakorpi ym. 2003), Kansallisessa liikuntatutkimuksessa (2006) ja FinnRiski 2002 -tutkimuksessa. Fyysisen aktiivisuuden annosta (dose) on kuvattu liikuntakertojen lukumääränä/viikko ja intensiteettiä on määritelty hikoilun, hengästymisen ja keston perusteella. Muun fyysisen aktiivisuuden kuin vapaa-aikana suoritettua kuntoilutyypin liikunnan ja työmatkaliikunnan annosta ei ole edellä mainituissa tutkimuksissa kovin tarkasti määritelty.

Fyysiseen aktiivisuuteen terveyden edistämisen näkökulmasta sisällytetään paljon muitakin ilmiöitä kuin painonhallinta. Fyysisellä aktiivisuudella katsotaan olevan mm. kontekstuaalinen ja psykologinen puoli. Näitä arvioitaessa tulee käyttää toisenlaisia mittareita ja tulosmuuttujia kuin fysiologisia muutoksia tutkiessa.

Liikapaino ja siitä seuraavat terveyshaitat ovat merkittävä kansanterveydellinen ongelma sekä Suomessa että muissa länsimaissa. Suoraviivaisesti ajateltuna liikapaino seuraa liiallisesta energiansaannista suhteessa energiankulutukseen. Usein tätä ongelmaa lähestytään siten, että ihmisille tarjotaan erilaisia liikuntaharrastuksiin tähtääviä hyödykkeitä painonhallinnan saavuttamiseksi. Työpaikat panostavat työkykyä ylläpitävään toimintaan, joka voi tarkoittaa erilaisten liikuntasetelien tarjoamista tai työpaikan yhteisten liikuntaa sisältävien iltapäivien järjestämistä. Kuitenkin on tehty tutkimuksia, joiden mukaan pelkkä liikunta, joka sanana on yhteydessä suomalaiseen fyysistä aktiivisuutta sisältävään vapaa-aikana suoritettavaan

harrastuskulttuuriin, ei yksin pysty juurikaan pitämään liikapainoa kurissa saatikka vähentämään sitä. Siitä syystä pitäisi selvittää millaisella kuormittavuudella ihmiset työskentelevät, kulkevat työmatkansa, liikkuvat vapaa-ajan liikuntaharrastuksissaan ja muissa vapaa-ajan toiminnoissaan, sekä etsiä niitä fyysisen aktiivisuuden ilmiöitä, jotka voisivat selittää kehon painon vaihtelua eri ihmisillä.

Tässä Pro Gradu työssä keskitytään fyysisen aktiivisuuden ja kehon painoindeksin (BMI) välisiin suhteisiin tarkastelemalla ihmisten päivittäistä kokonaisaktiivisuutta. Tässä tutkielmassa otetaan huomioon fyysisen aktiivisuuden aiheuttama energiankulutus työssä, työmatkoilla, vapaa-ajan liikuntaharrastuksissa sekä muissa vapaa-ajan toiminnoissa.



## 2 FYYSINEN AKTIIVISUUS

Fyysistä aktiivisuutta on mikä tahansa kehon liike, joka on tuotettu poikkijuovaisen lihaksen supistuksen seurauksena ja joka välittömästi lisää energiankulutusta (Mälkiä 1983, 41, Caspersen ym. 1985, Bouchard & Shephard 1994, McArdle ym. 1996, 121–159, Frontera ym. 1999, 135, Howley 2001). Bouchard & Shephard (1994) ovat kuvanneet fyysiseen aktiivisuuteen, kuntoon ja terveyteen liittyviä avainkäsitteitä. Fyysistä aktiivisuutta ilmenee mm. työssä, työmatkoilla, kotitöissä ja henkilökohtaisen hygienian hoidossa, jonka jälkeen ihmiselle jää päivittäin n. 3–4 tuntia vapaa-aikaa, joka pitää sisällään kirjoittajien mukaan vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta.

Fyysisen aktiivisuuden intensiteettiä voidaan mitata energiankulutuksen avulla (Lamonte 2001). Energiankulutus ilmaistaan kilokaloreina tai hapenkulutuksena ( $O_2/l$ ) joka voidaan muuttaa kilokaloreiksi kertomalla hapenkulutus kaloriseella ekvivalentilla (4,8–5,0) (Howley 2001). Levossa istuen ihminen kuluttaa happea 3,5 ml/kg/min ja energiaa 1 kcal/kg/h joka on 1 MET (Ainsworth ym. 1993, Howley 2001, Lagerros & Lagiou 2007). MET voidaan laskea jakamalla fyysisen aktiivisuuden aikainen energiankulutus (kcal/kJ) lepoenergiankulutuksella (kcal/kJ) (Montoye 1996, 4). Fyysisen aktiivisuuden intensiteettejä on kuvattu 0,9 MET:n tasosta (nukkuminen) 18 MET:n tasoon (juokseminen 10,9 mailia tunnissa) (Ainsworth ym. 2000). Fyysisen aktiivisuuden kasvaessa hapen- ja energiankulutukseltaan kaksinkertaiseksi on se intensiteetiltään 2 MET jne. (McArdle ym. 1996, 159, Mälkiä 1996). Fyysisen aktiivisuuden kasvu vaatii lisää energiaa ja kulutus vaihtelee sen mukaan, millaisella intensiteetillä liikutaan ja kuinka kauan aktiivisuutta ylläpidetään. Fyysisestä aktiivisuudesta johtuva lihasten energiankulutus voi suorituksen kestosta tai/ja intensiteetistä riippuen nousta jopa 20–100 -kertaiseksi lepoenergiankulutukseen verrattuna (McArdle ym. 1996, 121).

Aktiivisuuden intensiteetti voidaan ilmaista absoluuttisena tai suhteellisena. Absoluuttista intensiteettiä käytetään esimerkiksi kun luokitellaan ihmisten työn rasittavuutta. Silloin se ilmaistaan useimmiten joko energiankulutuksena (kJ/min; Bouchard & Shephard 1994) tai hapenkulutuksena (l/min; Howley 2001). Absoluuttista intensiteettiä kuvaa myös edellä mainittu perusaineenvaihdunnan tai lepoaineenvaihdunnan kerrannainen (MET) (Bouchard & Shephard 1994).

Suhteellinen intensiteetti on prosenttiosuus yksilön maksimaalisesta aerobisesta tehosta (METc), maksimaalisesta hapenkulutuksesta ( $VO_2$  max) tai maksimisykkeestä (HR max). Suhteellista intensiteettiä käytetään mm. annettaessa suosituksia fyysisen aktiivisuuden intensiteetistä terveysvaikutusten saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi (ACSM 1990)

Fyysistä aktiivisuutta sen rasittavuuden mukaan on luokiteltu hyvin yksityiskohtaisesti. On olemassa yhteenvetoja, joissa luokitellaan ihmisen fyysinen aktiivisuus energiankulutuksen mukaan. Yhteenvedoissa luetellaan työhön, vapaa-aikaan, liikuntaan ja urheiluun, kotitöihin ja paikasta toiseen liikkumiseen, metsästykseseen, puutarhanhoitoon itsestä huolehtimiseen jne. liittyviä yksityiskohtaisia toimintoja, joille kaikille on annettu keskimääräinen MET-arvo (Ainsworth ym. 1993, 2000, ISO 8996, 2004, 2–4). Ainsworth ym.(1993, 2000) ovat keränneet arvot kirjallisuudesta, jonka perusteella fyysisen aktiivisuuden luokittelun yhteenveto on tehty. Työn, vapaa-ajan ja vapaa-ajalla tehdyn fyysisen harjoittelun luokitteluksi on käytetty MET-arvoja useissa eri tutkimuksissa (Mälkiä 1983, 1988, 1996, Richardson ym. 2001). Kohtuulliseksi (moderate) fyysisen aktiivisuuden tasoksi luokitellaan aktiivisuus, joka on intensiteetiltään 3-6 MET ja joka saavutetaan esimerkiksi reippaalla kävelyllä 4.8–6,4 km/h (3–4 mph) (Pate ym. 1995).

### **3 FYYSISEN AKTIIVISUUDEN MITTAAMINEN KYSELY- JA HAASTATTELUMENETELMÄLLÄ**

Henkilön fyysistä aktiivisuutta voidaan selvittää käyttämällä postikyselymenetelmää tai haastattelemalla henkilökohtaisesti tai puhelimitse. Myös edellisten yhdistelmää voidaan käyttää (Montoye ym. 1996, 43, Lamonte 2001, Lagerros & Lagiou 2007). Fyysisen aktiivisuuden kyselyiden hyvä puoli on siinä, että ne eivät juuri vaikuta tutkittavan henkilön käyttäytymiseen (Kriska ym. 1997). Kyselyissä käytetään erilaisia ajanjaksoja, joiden ajalta tietoa hankitaan. Näitä ovat viimeisen 24 tunnin, yhden viikon, yhden kuukauden, yhden vuoden tai koko elinajan kattavat kyselyt (Ainsworth ym. 1994, 147, Montoye ym. 1996, 42, Lamonte 2001). Kyselyt jotka keskittyvät pitkään, esim. yhden vuoden mittaiseen ajanjaksoon, kuvaavat luotettavammin tyypillistä aktiivisuutta ja niitä käytetään laajasti epidemiologisissa tutkimuksissa. Lyhyempää ajanjaksoa mittaavat kyselyt eivät ole niin herkkiä muistiharhoille kuin pitkän aikavälin kyselyt ja niiden validiteetin arvioiminen on helpompaa objektiivisilla mittareilla (kaksoismerkitty vesi, hengityskammio) kuin pitkän aikavälin kyselyiden (Kriska ym. 1997).

Kyselyillä voidaan selvittää joko työn tai vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta, tai molempia (Montoye ym. 1996, 42). On myös kyselyitä, joissa on eritelty työssä, työmatkalla ja muuna aikana tapahtuva fyysinen aktiivisuus (Mälkiä 1988). Jos fyysinen aktiivisuus on sidoksissa vuodenaikaan, voidaan tiheys määritellä selvittämällä harjoittelutiheyttä vuoden ajanjaksolla eri vuodenaikoina (Bouchard & Shephard 1994, 78–79, Howley 2001, Pivarnik ym. 2003).

Kirjallisuudesta löytyy paljon tutkimuksia, joissa pyritään arvioimaan erilaisten fyysisen aktiivisuuden kyselyiden luotettavuutta ja toistettavuutta energiankulutuksen mittareina. Kyselyiden validiteetin arvioiminen on vaikeaa ja validiteetin kriteereiksi hyväksytään kaksoismerkityn veden käyttö, joka on hyvin rajoitettua, sekä mahdollisesti huolellinen havainnointi, kalorimetria ja päiväkirjat (Montoye ym. 1996, 43, Lagerros & Lagiou 2007). Erilaisia fyysistä aktiivisuutta arvioivia kyselyitä ja haastatteluja on useita. Ainsworth ym. (1994) esittelevät 38 kyselyä, joista 22 on itse täytettäviä kyselyitä tai haastatteluja. *Medicine and science in sports and exercise* esittelee supplementissaan 28 erilaista itse raportoitavaa fyysisen aktiivisuuden mittaria (MSSE 1997).

Fyysisen aktiivisuuden aineenvaihdunnan mittaamiseen käytettyjä menetelmiä on ISO standardissa luokiteltu neljään tasoon. Fyysisen aktiivisuuden kyselyillä suoritettava fyysisen aktiivisuuden energiankulutuksen arviointi sekä erilaisten fyysistä aktiivisuutta kuvaavien tehtävien energiankulutuksen arviointi kuuluvat tasoon 1, jolla seulotaan karkeasti aktiivisuuden energiankulutus. Seulonnalla saadaan karkeaa tietoa energia-aineenvaihdunnan tasosta ja menetelmä on erittäin altis virheille (ISO 8996, 2004, 2–3). ISO - standardin mukaan tarkimmaksi fyysisen aktiivisuuden energiankulutuksen mittariksi luokitellaan suora kalorimetria, kaksoismerkityn veden käyttö ja hapenkulutuksen mittaus (Taso 4).

Macfarlane ym. (2006) ovat tutkineet erilaisten menetelmien kykyä arvioida päivittäistä fyysistä aktiivisuutta. Tutkimuksessaan he totesivat kiinalaisen version IPAQ-kyselystä (International physical activity questionnaire) ja päivittäin täytettävän fyysisen aktiivisuuden päiväkirjan vastaavan tuloksiltaan toisiaan määriteltäessä fyysistä aktiivisuutta kevyeen (light), keskimääräiseen (moderate) ja voimakkaaseen (vigorous) aktiivisuuteen. Tutkimukseen osallistuneiden (n = 49) iän keskiarvo oli 28,6 v ja kehon painoindeksin keskiarvo oli 21,4. IPAQ-kyselyn mukaan kevyeen fyysiseen aktiivisuuteen tutkitut käyttivät 708 min/vk, keskimääräiseen aktiivisuuteen 854,3 min/vk ja voimakkaaseen aktiivisuuteen 126,2 min/vk. Fyysisen aktiivisuuden päiväkirjaa käyttämällä kevyttä fyysistä aktiivisuutta kertyi 975,5 min/vk, keskimääräistä aktiivisuutta 952,7 min/vk ja voimakasta aktiivisuutta 83,8 min/vk. Ainoastaan kevyen aktiivisuuden alueella päiväkirjan ja kyselyn välinen korrelaatio ei ollut tilastollisesti merkitsevä ( $r = 0,25$ ;  $p > 0,05$ ).

Britton ym. suorittivat viimeisen 24 tunnin fyysisen aktiivisuuden kyselyn 30–64 -vuotiaille miehille (n = 123) ja naisille (n = 244). Miesten keskimääräinen päivittäinen energiankulutus oli 3162 kcal/pv ja naisten 2825 kcal/pv sukupuolten yhteenlasketun energiankulutuksen keskiarvon ollessa 2913 kcal/pv. Molemmissa ryhmissä 90 % ajasta käytettiin kevyeen fyysiseen aktiivisuuteen (3–3,9 MET) ja vain 3–28 % ajasta käytettiin voimakkaaseen (> 6 MET) fyysiseen aktiivisuuteen (Britton ym. 2002).

Tutkittaessa sukupuolten välisiä eroja vapaa-ajan fyysisessä aktiivisuudessa, Azevedo ym. (2007) käyttivät IPAQ- kyselyä aktiivisuuden selvittämiseen. Miehet (n = 1407) olivat naisia (n = 1807) aktiivisempia. Miesten iän keskiarvo oli 42,6 v ja naisten 43,7v. Miehistä 49,8 % oli fyysisesti inaktiivisia ja naisista 64,4 %. 1–149 min/vk vapaa-ajan aktiivisuutta harrasti

miehistä 17,1 %, naisista 13,6 %, 150–499 min/vk miehistä 22,3 % ja naisista 16,6 % ja  $\geq 500$  min/vk miehistä 10,8 % ja naisista 5,4 % (Azevedo ym. 2007).

Lee ja Paffenbarger (2000) tutkivat fyysisen aktiivisuuden rasittavuuden yhteyttä pitkäikäisyyteen. He keräsivät fyysisen aktiivisuuden kyselyllä v.1977 13,485 miehen kävelyyn, portaiden kiipeämiseen, vapaa-ajan aktiivisuuteen ja urheiluun liittyvää fyysisen aktiivisuuden aineistoa. Vuonna 1992 2539 tutkituista oli kuollut. Tutkimuksen mukaan kokonaisenergiankulutuksen ja kuolleisuuden välinen yhteys oli merkitsevä. Ikävakioitu kuolleisuus laski energiankulutuksen noustessa kävelymatkojen pidetessä, noustujen rappusten määrän lisääntyessä ja keskimääräisen ja rasittavan fyysisen aktiivisuuden energiankulutuksen määrän kasvaessa. Viikoittaisen kokonaisenergiankulutuksen ollessa  $< 4200$  kJ kuolleisuus tuhatta henkilö kohden oli 15,6, kun se oli 11,1 energiankulutuksen ollessa  $\geq 16800$ kJ/vk ( $p < 0,001$ )( Lee ja Paffenbarger 2000).

#### **4 FYYSISEN SUORITUSKYVYN MITTAAMINEN NON-EXERCISE MENETELMÄÄ KÄYTTÄEN**

Suorituskykyä voidaan mitata maksimaalisena hapenkulutuksena ( $VO_2$  ml/kg/min) tai lihasten maksimaalisena voimantuottona (Newtonina, N) (Åstrand ym.2003, McArdle ym.2007, 203).

Maksimaalista aerobista kapasiteettia voidaan arvioida myös Non-Exercise menetelmää käyttäen, jolloin maksimaalista hapenkulutusta ( $VO_{2max}$ ) ennustetaan ilman fyysistä aktiivisuutta vaativia testejä. Malleissa pyritään huomioimaan muuttujat, joilla on vaikutusta maksimaaliseen hapenotto-kykyyn kuten sukupuoli, ikä, BMI ja fyysisen aktiivisuuden tiheys ja intensiteetti tietyn ajanjakson aikana (Ainsworth ym. 1992). Non-exercise menetelmä on tutkimusten mukaan todettu luotettavaksi tavaksi arvioida terveiden miesten ja naisten maksimaalista hapenkulutusta ( $VO_{2max}$ ; Andrew ym. 1990). Georg ym. (1997) totesivat kyselyyn perustuvan Non-exercise menetelmän luotettavaksi tavaksi arvioida fyysisesti aktiivisten 18–29 -vuotiaiden miesten ja naisten maksimaalista hapenkulutusta. Heidän mallissaan otettiin huomioon kyselyssä ilmoitettu kyky kävellä, hölkätä tai juosta tiettyjä matkoja, itse ilmoitettu tavanomainen fyysinen aktiivisuus, BMI ja sukupuoli. Kyselyistä Jacksonin ym. (1990) modifioitu 6 kk:n fyysisen aktiivisuuden kyselyyn pohjautuva laskenta ennusti paremmin maksimaalista hapenkulutusta kuin Ainsworthin ym. (1992) käyttämä 7-päivän fyysisen aktiivisuuden kyselyyn pohjautuva laskentamalli.

## 5 TYÖIKÄISTEN IHMISTEN AJANKÄYTTÖ

Karkeasti tarkasteltuna työssä käyvien ihmisten ajankäyttö voidaan jakaa kahteen osaan; palkkatyöhön käytettävään työaikaan ja sen ulkopuolelle jäävään aikaan joka katsotaan vapaa-ajaksi. Vapaa-aikaan liitetään erilaiset harrastukset lukemisesta ja urheilusta kotona ja perheen parissa vietettävään aikaan. Vapaa-ajan katsotaan olevan positiivinen ja piristävä asia (Liikkanen ym. 2005).

Vuonna 2002 45–64 vuotiaista suomalaisista katsoi päivittäin televisiota n. 81 %. Radiota kuunteli saman ikäisistä päivittäin 78 %. Sanomalehtiä luki 90 %, käsitöiden tekemistä harrasti 71 %. Urheilua ja liikuntaa päivittäin harrasti n. 47 % kesäisin ja 34 % talvisin. Rutiinin- ja velvollisuudenomaisesti ruuanlaittoa harrasti 24 %, siivousta 60 %, pyykinpesua 55 %, puutarhanhoitoa 10 %, ostoksilla käyntiä 41 % ja kodin korjaustöitä 35 % (Liikkanen ym. 2005).

Fyysisen aktiivisuuden intensiteetin näkökulmasta vapaa-ajan liikuntaa lukuun ottamatta vapaa-ajan viettotavat ovat melko matalia energiankulutukseltaan. Liikkasen (2005) tutkimuksessa ei tosin selvitetty muun kuin liikuntaharrastusten osalta toimintaan kulutettua aikaa, eikä siinäkään ollut huomioitu toiminnan intensiteettiä millään tavalla.

Vv. 1999–2000 45–64 -vuotiaat naiset käyttivät vuorokaudessa 41 minuuttia ja miehet n. 51 minuuttia liikuntaan ja ulkoiluun. Suosituimmat liikuntalajit sekä miehillä että naisilla olivat v. 2002 kävely/sauvakävely, pyöräily, uinti, maastohiihto, ohjattu voimistelu ja kotivoimistelu kävelyn ollessa ylivoimaisesti suosituinta (Berg 2005).

Tilastokeskuksen mukaan v. 1987–1988 miehet käyttivät työmatkaan aikaa kaikkiaan 25 minuuttia ja vuonna 1999–2000 26 minuuttia. Naiset käyttivät työmatkaan vuosina 1987–1988 21 minuuttia ja 1999–2000 24 minuuttia. Kokonaan moottoriajoneuvoa käyttäen matkansa kulki 58,6 % 35–44 vuotiaista miehistä ja 53,8 % 45–54 vuotiaista miehistä. Naisten luvut olivat 44,2 % ja 34,9 %. Alle 15 minuutin matkan joko pyörällä tai kävellen kulki 10,9 % 35–44 vuotiaista miehistä ja 8,7 % 45–54 vuotiaista miehistä. Naisten luvut olivat 9,9 % molemmissa ikäryhmissä. 15–30 minuutin matkan pyöräili tai käveli töihin 10,9 % 35–44 vuotiaista ja 11,8 % 45–54 vuotiaista miehistä. Vastaavissa ikäryhmissä naisten

luvut olivat 14,3 % ja 20,5 %. 30–60 minuutin työmatkan pyöräili tai käveli vain 6,3 % 35–44 -vuotiaista miehistä ja 6,8 % 45–54 -vuotiaista miehistä naisten lukujen ollessa 8,8 % ja 14,2 % (Helakorpi ym. 2003).

Kysyttäessä Suomalaisten liikuntatottumuksia vuonna 2006 47 % naisista sanoi päivittäin kävelevänsä tai pyöräilevänsä työmatkallaan vähintään 15 minuuttia. Miesten vastaava luku oli 26 %. Miesten luku oli laskenut, naisten noussut vuodesta 2005 (Helakorpi ym. 2007). Pyöräily työmatkaliikuntana voi olla riittävän intensiivistä jotta sillä saavutetaan esimerkiksi ACSM:n suositusten mukainen sydän- ja verenkiertoelimistön kuntoa edistävä vaikutus. Erään tutkimuksen mukaan 2 km:n työmatkapyöräilyllä saavutettiin keskimäärin 6.8 MET:n energiankulutus vähintään kolme kertaa viikossa (deGeus ym. 2007). Suomessa tehdyn tutkimuksen mukaan kävellen tai pyöräillen suoritettuna työmatkaliikunnan vaikutukset maksimaalisen hapenkulutukseen olivat pyöräilijöillä suuremmat kuin työmatkansa kävelevillä (Vuori ym. 1993). Noin puoli tuntia yhteen suuntaan kävelemällä ja etenkin pyöräilemällä parannettiin kestävyyskuntoa, pienennettiin submaksimaalisen suorituksen fysiologista kuormitusta ja lisättiin rasvojen käyttöä energialähteenä.

Fyysistä aktiivisuutta vaativan tehtävän nopeus, suoritustekniikka ja suoritusasento vaikuttavat suoritusten energiankulutukseen. Samanlaisten tehtävien MET-lukuja on kuvattu eri lähteissä ja ne vaihtelevat lähteestä riippuen. (Taulukko 1)

**Taulukko 1.**

Suoritus	Kuvaus suorituksesta	MET	Lähde
Lepo	Lepäily, istuminen hiljaa	1	Ainsworth ym.2000
Lepo	Lepäily, istuminen hiljaa	1-1,3	ISO - 8996
Käsityöt	Kevyet istuen tehtävät käsityöt	1,5	Ainsworth ym.2000
Käsityöt	Kevyet istuen tehtävät käsityöt	1,3–2,4	ISO - 8996
Kävely	4,8km/h tasaisella, kovalla alustalla	3,3	Ainsworth ym.2000
Kävely	2,5- 5,5km/h tasaisella, kovalla alustalla	2,4–3,6	ISO - 8996
Juoksu	8 km/h	8	Ainsworth ym.2000
Juoksu	> 7km/h	> 4,7	ISO - 8996



## **6 TERVEYTTÄ EDISTÄVÄN VAPAA-AJAN LIIKUNNAN MÄÄRÄN SAAVUTTAMINEN SUOMESSA, EU:SSA JA MAAILMALLA**

Terveyttä edistäväksi fyysiseksi aktiivisuudeksi katsotaan toiminta, joka toteutuu vähintään kolmesta viiteen kertaa viikossa 30 min kerrallaan aiheuttaen hengästymistä ja hikoilua (Polloc ym. 1998) tai vähintään viisi kertaa viikossa tapahtuva yhteensä 30 minuutin reipasta kävelyä vastaava liikunta (Pate ym. 1995). Viimeisimmät suositukset fyysisen aktiivisuuden tiheydestä ovat korkeammat kuin aikaisemmin. Suositellaan jopa 5–7 kertaa viikossa tapahtuvaa harjoittelua riippuen siitä, mihin fyysisen kunnon tai terveyden osa-alueeseen halutaan vaikuttaa (Heath, 1999,135). Haskell ym. (2007) antavat terveystieteellisen fyysisen aktiivisuuden suositukset käyttäen annoksen määrittelyssä fyysisen aktiivisuuden määrää (METmin). He suosittelevat 30 minuutin keskinkertaista tai voimakasta fyysistä aktiivisuutta suoritettavaksi viisi kertaa viikossa tai 20 minuutin voimakasta fyysistä aktiivisuutta kolmena päivänä viikossa tai keskinkertaisen ja voimakkaan fyysisen aktiivisuuden yhdistelmää, jolla saavutetaan 450–750 METminuutin määrä viikossa (Haskell ym. 2007).

Suomalaisten liikunnan harrastamisen useutta on kysytty mm. Kansallisessa liikuntatutkimuksessa, jonka mukaan vuosina 1997–2004 vain kerran viikossa liikuntaa harrastaneiden 19–65 -vuotiaiden suomalaisten määrä oli 7–8 %, kun taas vähintään viisi kertaa viikossa liikuntaa ilmoitti harrastavansa 34–36 % kyselyyn vastanneista. Suositusten mukainen, terveyttä edistävän liikunnan annos toteutui tutkimuksen mukaan lähes 41 %:lla naisista ja 32 %:lla miehistä, kun liikuntakertoihin yhdistettiin sen rasittavuus ja kesto. Tämä tutkimus keskittyi pelkästään ns. vapaa-ajan liikuntaan eikä huomionut arkiliikuntaan käytettyä fyysistä aktiivisuutta. (Kansallinen liikuntatutkimus, 2006)

Tammelin ym. (2007) tutkivat fyysisen aktiivisuuden suositusten toteutumista pohjoissuomalaisilla 15–16 -vuotiailla tytöillä ja pojilla. Vain 23 % pojista ja 10 % tytöistä saavuttivat tutkimuksen mukaan nuorille asetetut fyysisen aktiivisuuden suositukset, jotka pitävät sisällään 60 minuuttia keskimääräistä tai rasittavaa fyysistä aktiivisuutta päivässä koulutuntien ulkopuolella.

Vuonna 2004 38 % EU:n 25 jäsenmaan kansalaisista ilmoitti harrastavansa liikuntaa (sport) vähintään kerran viikossa skandinaavien ollessa EU:n liikunnallisinta kansaa. 34 % EU:n

kansalaisista ilmoitti, ettei koskaan harrasta liikuntaa, ja siihen syynä oli ajan puute. Liikunnan harrastamisen suurimmaksi hyödyksi katsottiin sen edullinen vaikutus terveyteen 78 %:n ollessa tätä mieltä ja yhdeksän kymmenestä kyselyyn vastanneesta oli sitä mieltä, että liikunnan avulla voidaan tehokkaasti taistella liikalihavuutta vastaan (The citizens of the European Union and sport, 2004).

USA:ssa tehdyn selvityksen mukaan ACSM:n fyysisen aktiivisuuden suositukset saavutti 25,4 % kyselyyn vastanneista 45,9 % jäädessä alle suositusten. Täysin liikuntaa harrastamattomien määrä USA:ssa oli 28,7 % (Physical activity trends- United States 1990–1998). Zhao ym. (2008) tutkivat saavuttivatko amerikkalaiset diabeetikot kansalliset ja ADA:n (American diabetic association) fyysisen aktiivisuuden suositukset. Samassa tutkimuksessa esitettiin ei-diabeetikkojen fyysisen aktiivisuuden suositusten saavutettavuus, jonka mukaan tutkimuksessa mukana olleista (n = 98 127 v. 1996 ja n = 204 977 v. 2005) 48–51,5 % saavutti kansalliset fyysisen aktiivisuuden terveyttä edistävät suositukset.

Australiassa tutkittiin paksusuolen syöpää ehkäisevän fyysisen aktiivisuuden määrän saavuttamista. Sama tutkimus osoitti että 46,8 % miehistä ja 45,5 % naisista saavutti fyysisen aktiivisuuden terveyttä edistävät suositukset viisi kertaa viikossa toteutuvasta yhteensä 150 min sisältävästä fyysisestä aktiivisuudesta (Cerin ym. 2005).

Ku ym.(2006) tutkivat taiwanilaisten vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta. Yhdistettyään neljän kansallisen poikkileikkaustutkimuksen aineiston (n = 29 226) tutkijat totesivat, että vain 14 % yli 20 vuotiaista taiwanilaisista saavutti kansalliset fyysisen aktiivisuuden terveyttä edistävät suositukset ( $\geq 3$  kertaa viikossa 30 minuuttia hengästyttävää fyysistä aktiivisuutta).

## 7 LIHAVUUS

Lihavuus on useimmiten seurausta siitä, että henkilön ravinnosta saama energia ylittää hänen energiankulutuksensa ja se johtaa liikapainoon. Liikapainoa voidaan kuvata esimerkiksi painoindeksillä (BMI body mass index), joka saadaan jakamalla henkilön paino (kg) pituuden (m) neliöllä. Painoindeksin normaalialueena pidetään 20–24 kg/m<sup>2</sup>; liikapaino on lievä kun indeksi on 25–29 kg/m<sup>2</sup> ja merkittävä kun se on 30 kg/m<sup>2</sup> tai sen yli (Kukkonen - Harjula ym. 1997). WHO:n (1998) mukaan painoindeksin luokat nimetään liikapainoksi tai pre-obesiteetiksi BMI:n ollessa 25–29,9 kg/m<sup>2</sup> ja lihavuudeksi eli obesiteetiksi indeksi ollessa > 30 kg/m<sup>2</sup>. BMI voi kuitenkin antaa vääristyneen kuvan henkilön lihavuudesta, mikäli lihasmassan osuus kehon koostumuksesta on hyvin suuri. Keho koostuu eri tiheyden omaavista aineista, joita ovat mm. vesi (tiheys 0,994g/cm<sup>3</sup>), mineraalit (luukudos) (tiheys 3,042 g/cm<sup>3</sup>), rasva (tiheys 0,9007g/cm<sup>3</sup>) ja proteiini (tiheys 1,34g/cm<sup>3</sup>) (Baumgartner ym. 1990). BMI:n avulla ei saada tietoa kehon koostumuksesta sillä matalan BMI:n omaavilla voi esimerkiksi olla saman verran rasvaa kuin korkean BMI:n omaavilla (Baumgartner ym. 1995). Kudosten tiheys vaikuttaa henkilön painoon tiheämmän kudoksen ollessa painavampaa ja päinvastoin. Näin ollen BMI voi olla harhaanjohtava arvo puhuttaessa lihavuudesta.

Eräs lihavuutta kuvaava menetelmä on mitata henkilön vyötärö-lantiosuhde tai pelkkä vyötärön ympäryys. Miehillä 102 cm ja naisilla 88 cm ylittävä ympäryys merkitsee kohonnutta riskiä saada lihavuudesta ja metabolisista häiriöistä johtuvia ongelmia. Liiallisen rasvan kertymisestä vyötärölle osoittaa miehillä 1,0 ja naisilla 0,85 vyötärö-lantiosuhde (WHO 1998)

Suomalaisten aikuisten terveyskäyttäytyminen ja terveys -julkaisun mukaan liikapainoisten (BMI ≥ 25) osuus Suomessa on kasvanut vuosien 1978–2006 välillä kaikissa ikäluokissa. Vuonna 1978–1979 miehistä oli liikapainoisia n. 40 % ja naisista n. 30 %, vuonna 2006 vastaavasti miehistä 55 % ja naisista 41 % (Helakorpi ym. 2007).

## 8 FYYSISEN AKTIIVISUUDEN JA KEHON PAINOINDEKSIIN SUHDE

On vaikea sanoa, onko lihavuus seurausta fyysisestä inaktiivisuudesta vai fyysinen inaktiivisuus seurausta lihavuudesta. Fyysisen aktiivisuuden merkityksestä lihavuuden ehkäisyssä on ristiriitaisia tuloksia. Fogelholmin ym. (2007) mukaan lihavuuden ehkäisyyn fyysisellä aktiivisuudella on kuitenkin positiivinen vaikutus ja on tiedossa, että fyysisen aktiivisuuden terveysvaikutukset ovat lihavilla selvempiä kuin normaalipainoisilla (Fogelholm ym. 2007, 22). Pelkän fyysisen harjoittelun vaikutus kehon koostumukseen on normaalipainoisilla naisilla hyvin vähäistä ja myös merkittävästi liikapainoisilla pientä (Asikainen ym. 2004).

Martinez ym. (1999) ovat tutkineet fyysistä aktiivisuutta, inaktiivia elämäntapaa ja liikalihavuutta EU maissa. He tuovat esille artikkelissaan, että miesten joukossa fyysisen kokonaisaktiivisuuden viikoittaisten MET-tuntien määrän kasvaessa näytti siltä, että BMI laski ja päinvastoin. Kokonaisaktiivisuuteen luettiin vapaa-aika ja työaika vapaa-ajan käsittäessä erilaiset urheiluharrastukset. Henkilöistä, joiden viikoittaisen kokonaisaktiivisuuden MET-tunnit ylittivät 260 MET-tuntia, oli merkittävästi liikapainoisia ( $BMI > 30$ ) vain 7,4 %, kun MET-tuntien jäädessä alle 161 reilusti liikapainoisten osuus oli 10–11 %. Sama trendi oli nähtävissä sekä miehillä että naisilla kun tarkasteltiin vapaa-ajan aktiivisuuden viikoittaisia MET-tunteja ja BMI:ä. Tutkimuksessa tarkasteltiin myös BMI:n ja paikallaan istuen tapahtuvien toimintojen suhdetta ja todettiin, että pidempiä aikoja paikallaan istuen oleskelevilla miehillä ja naisilla esiintyi enemmän liikapainoa ja liikalihavuutta kuin niillä, jotka viettivät vähemmän aikaansa paikallaan istuen (Martinez ym. 1999).

Fyysisen aktiivisuuden ja BMI:n suhdetta on tarkasteltu myös tutkimuksessa, jossa aktiivisuutta mitattiin kiihtyvyyssmittarilla. Siinä todettiin, että mukana olleista liikapainoiset aikuiset ( $BMI \geq 25$ ) olivat fyysisesti inaktiivisempia (21 minuuttia vähemmän kohtuullista tai rasittavaa aktiivisuutta päivässä) kuin normaalipainoiset ( $BMI 18,5-24,9$ ). Liikapainoisista aikuisista 71 % saavutti ACSM:n terveysliikunnan suositukset kun normaalipainoisista tämän saavutti 94 % ( $p < 0,05$ ) tutkimuksessa mukana olleista. Liikapainoisista/obeeseista 13 % ja normaalipainoisista 26 % saavutti IOM:n (Institute of medicine) fyysisen aktiivisuuden suositukset, joiden mukaan kohtuullista fyysistä aktiivisuutta tulisi sisällyttää vähintään 60 minuuttia päivässä jokaiseen päivään (Davis ym. 2006).

Tutkimuksessa, jossa selvitettiin fyysisen aktiivisuuden vaikutusta menopaussi-oireisiin, mukana olleista naisista ( $n = 380$ , ikä 42)  $< 644$  kcal energiankulutukseen Paffenbargerin fyysisen aktiivisuuden kyselyn perusteella yltäneistä 52,1 % oli merkittävästi liikapainoisia ( $BMI \geq 30$ ), 21 % lievästi liikapainoisia ( $BMI 25-29$ ) ja normaalipainoisia ( $BMI < 25$ ) oli 26,9 %.  $644-1450$  kcal/vk fyysistä aktiivisuutta saavuttaneista merkittävästi liikapainoisia oli 32 %, lievästi liikapainoisia 33,6 % ja normaalipainoisia 34,4 %. Niistä henkilöistä jotka saavuttivat  $\geq 1450$  kcal viikoittaisen energiankulutuksen, 25 % oli merkittävästi liikapainoisia, 37,1 % lievästi liikapainoisia ja 37,9 % normaalipainoisia. Fyysisen aktiivisuuden aiheuttaman energiankulutuksen kasvun myötä merkittävästi liikapainoisten naisten prosentuaalinen osuus tutkituista pieneni yli puolella energiankulutuksen kaksinkertaistuessa (Nelson ym. 2008).

## **9 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA ONGELMAT**

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää päivittäisen fyysisen aktiivisuuden osa-alueitten (työ, työmatka, vapaa-ajan liikunta, muu toiminta ja aktiiviaika) suhteita kehon painoindeksiin (BMI) ja sen vaihteluun. Tutkimuksella etsittiin vastauksia seuraaviin tutkimusongelmiin:

1. Onko BMI:lla ja fyysisen aktiivisuuden eri osa-alueilla (työ, työmatka, vapaa-ajan liikunta, muu toiminta ja aktiiviaika) yhteyttä toisiinsa?
2. Selittävätkö fyysisen aktiivisuuden eri osa-alueet BMI:n vaihtelua tutkituilla henkilöillä?

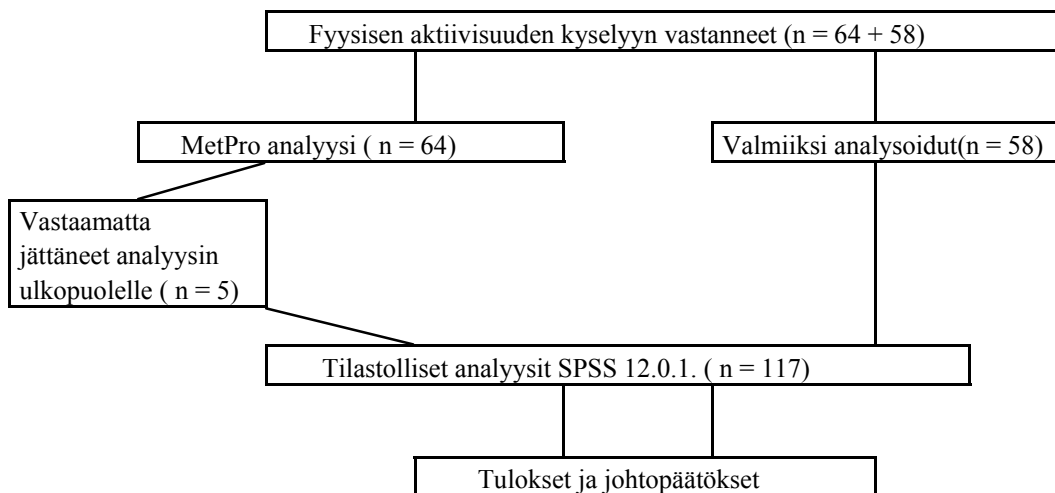
## 10 AINEISTO, MENETELMÄ JA MITTARI

### 10.1 Tutkimusaineisto, tutkimusasetelma ja mittari

Tutkimuksessa käytettiin valmista aineistoa Kansanterveyslaitoksen väestötutkimuslaboratoriosta sekä Pro Gradu työtään tekevältä Tea Keskitalolta. Kuvio 1

KTL:n aineisto oli kerätty v. 1994 tehtyä Nopeusvoima- lihaskunnan avain (NV) tutkimusta varten. Mittarina käytettiin fyysisen aktiivisuuden kyselylomaketta. Aineisto kerättiin 75 vapaaehtoiselta keski-ikäiseltä mieheltä. Pääosa koehenkilöistä oli VR:n työntekijöitä sekä Turun seudun työttömät ry:n kautta mukaan osallistuneita miehiä, joiden ammatit vaihtelivat suuresti. Vastuututkijana toimi Sirkka Aunola Kansanterveyslaitokselta. Käytössä oli NV-tutkimuksen alkumittausten taustatiedoista ikä, pituus, paino, sukupuoli, sekä tutkimusaiheen päämuuttujien tiedot kerättynä työ- ja liikuntalomakkeella (energiankulutuslomake). Päämuuttujina olivat työn, työmatkan, vapaa-ajan ja vapaa-ajan liikunnan energiankulutusarvot ja BMI. Kyselylomakkeella oli tiedusteltu henkilöitten kuhunkin fyysisen aktiivisuuden osa-alueeseen käytettyä aikaa, kertamääriä, aktiivisuusmuotoa sekä intensiteettiä hengästyksen ja hikoilun perusteella. Käyttöön saadun aineiston lopullinen n oli 64. Ennen tilastollisia analyysejä NV tutkimusjoukosta poistettiin ne henkilöt, jotka olivat jättäneet vastaamatta kaikkiin fyysisen aktiivisuuden mittaamiseen käytetyn kyselylomakkeen kysymyksiin. Heitä oli 5.

Keskitalon aineisto oli kerätty hänen pro gradu työtään varten vuonna 2005. Tutkimuksen otos oli 274 henkilöä. Otokseen kuuluivat oppilaitosten toimisto- ja opetustyössä työskentelevät vuosina 1951–1961 syntyneet naiset. Lopullisesti tutkimukseen hyväksyttiin mukaan 58 fyysisen aktiivisuuden päiväkirjakyselyn palauttanutta henkilöä joista opetustyötä tekeviä naisia oli 32 ja toimistotyötä tekeviä naisia 26. Aineisto oli kerätty fyysisen aktiivisuuden arviointiin suunnitellun päiväkirjalomakkeen avulla. Se oli tehty MetPro® 2.03.7M3 -ohjelman lomakkeen pohjalta Keskitalon tutkimusta varten (Keskitalo 2006). Keskitalon aineisto oli valmiiksi analysoitu MetPro® ohjelmalla. Tutkimusasetelma on esitetty kuviossa 1



**Kuvio 1.** Tutkimusasetelma

## 10.2 Koehenkilöt

Tutkimuksen lopullinen kohderyhmä muodostui NV tutkimuksessa ja Keskitalon Pro Gradu tutkimuksessa mukana olleista henkilöistä (N = 117). Miehiä oli 59 ja naisia 58. Koehenkilöitten iän, BMI:n ja maksimaalisen hapenkulutuksen (METc) keskiarvot ja keskihajonnat on esitetty taulukossa 2

**Taulukko 2.** Koehenkilöitten taustatietojen keskiarvot ja keskihajonnat

	Mies (n = 59)		Nainen (n = 58)		Kaikki (n = 117)	
	ka	SD	ka	SD	ka	SD
Ikä	42,7	6,9	48,8	2,8	45,9	6
Pituus	179,5	6,08	165,3	5,01	172,8	9
Paino	79,8	13,1	69,7	16,1	75,4	15,1
BMI	24,6	3,2	25,7	5,3	25,2	4,4
METc	10,6	1,1	8,2	1,9	9,5	2



### 10.3 Fyysisen aktiivisuuden kysely ja MetPro® tietokoneohjelma

Fyysisen aktiivisuuden mittarina käytettiin fyysisen aktiivisuuden kyselyä. (Liite1) Kyselylomakkeella kerätyn aineiston analysoimiseen käytettiin MetPro® tietokoneohjelmaa.

Kyselylomakkeesta syötettiin MetPro®-ohjelmaan kyselyyn vastanneiden ikä, pituus ja paino. Työn, työmatkan ja vapaa-ajan liikunnan sekä muun vapaa-ajan toimintojen kuvaukset tallennettiin sillä tarkkuudella kuin kyselyyn oli vastattu.

Työpäivien määrä tallennettiin ohjelmaan työpäivien keskimääräisenä lukumääränä kyselyn ajalta, joka oli 70 pv. Työpäivien ulkopuolelle jääneet päivät käsiteltiin viikonlopun toimintana.

Työpäivän sisällöstä tallennettiin ilmoituksen mukaan kevyeen istumatyöhön, muuhun istumatyöhön, ruumiillisesti kevyeen seisomatyöhön, ruumiillisesti kevyeen tai keskiraskaaseen työhön, raskaaseen ruumiilliseen tai erittäin raskaaseen ruumiilliseen työhön käytetty aika tunteina ja minuutteina.

Työmatkasta tallennettiin kulutavat (kävely, juoksu, pyöräily ja moottoriajoneuvon käyttö) ja siihen käytetty aika tunteina ja minuutteina edellisen 10 päivän ajalta.

Vapaa-ajan liikunnasta ohjelmaan tallennettiin ilmoitetut lajit, keskimääräinen tiheys tutkimusajanjaksolta, yhteen kertaan käytetty aika tunteina ja minuutteina sekä se, aiheuttiko kyseinen liikuntalaji hikoilua (ei lainkaan, jonkin verran tai runsaasti) ja hengästymistä.

Muu vapaa-aika tallennettiin erikseen työpäivien vapaa-ajan ja vapaapäivien osalta. Vapaa-ajan aktiviteetit tallennettiin MetPro ohjelman päiväajantoimintojen, perustoimintojen sekä viikonloppuaktiivisuuden alueilta. Jokaisesta toiminnosta tallennettiin aika tunteina ja minuutteina.

Uneen käytetty aika tallennettiin työ- ja vapaapäivien unen keston keskiarvona tunteina ja minuutteina.

Osa kyselyyn vastanneista (14,5 %) ei ollut kyselyn ajankohtana työssä, joten he eivät olleet vastanneet työtä tai työmatkaa koskeviin kysymyksiin. Joukossa oli myös henkilöitä, jotka eivät ilmoittaneet harrastavansa mitään vapaa-ajan liikuntalajia (10,2 %). 5 henkilöä oli jättänyt vastaamatta kaikkikin aktiivisuutta selvittäviin kysymyksiin joten heidät poistettiin aineistosta ennen tilastollisten analyysien suorittamista

NV-aineiston lomakkeella kerätty tieto voitiin laskea MetPro®-ohjelmalla, koska se sisältää laskentaan tarvittavat tiedot suorituksesta, kerroista, kestosta ja intensiteetistä.

NV-aineistoa kerätessä henkilöiltä ei ollut mitattu hapenkulutusta, joten se saatiin MetPro-ohjelmalla laskettavaa non-exercise menetelmää käyttäen. Keskitalon aineistossa hapenkulutus oli mitattu polkupyöräegometritestiä käyttäen. Molemmissa aineistoissa maksimaalinen hapenkulutus ilmoitettiin METc:na. Näin ilmaistuna henkilön kuormittumista voidaan arvioida suhteuttamalla suorituksen teho henkilön maksimaaliseen hapenottookykyyn tai suorituskykyyn (METc) (Howley, 2001).

MetPro®-tietokoneohjelman avulla laskettiin tutkimushenkilöitten fyysisen aktiivisuuden osa-alueitten TWA-MET, Max-MET, METc ja MET tunnit. (METh) Keskitalon aineistolle tämä oli jo tehty. Koska molemmat käytössä olevat aineistot laskettiin samalla ohjelmalla, aineistojen yhdistäminen tuli mahdolliseksi.

#### **10.4 Tilastolliset analyysit**

Tilastolliset analyysit tehtiin SPSS 12.0.1. – ohjelmalla fyysisen aktiivisuuden eri osa-alueiden aikapainotetuille keskitehoille (TWA-MET), METh:lle, Max-MET:lle ja BMI:lle.

BMI:n ja fyysisen aktiivisuuden eri osa-alueiden TWA-MET arvojen, Max-MET arvojen ja METh yhteyttä tarkasteltiin Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimen avulla, sillä suurin osa muuttujista ei ollut normaalisti jakautuneita. Regressioanalyysillä tutkittiin, mitkä fyysisen aktiivisuuden osa-alueista selittivät BMI:n vaihtelua

## 11 TULOKSET

Koko ryhmän BMI:n keskiarvo asettui lievän liikapainon alarajalle olleen 25,2 (SD 4,4). Korkein aikapainotettu keskiteho saavutettiin vapaa-ajan liikunnan osa-alueella, jossa koko joukon keskiarvo oli 5,5 MET, (SD 2,3). Vähiten kuormitti muun ajan fyysinen aktiivisuus ja työ keskiarvon ollessa molemmissa 1,9 MET (työ: SD 0,6, muu aika: SD 0,4). Kaikki fyysinen aktiivisuus on esitetty osa-alueittain taulukossa 3.

**Taulukko 3.** Fyysisen aktiivisuuden aktiviteettiryhmien aikapainotettujen tehojen, huipputehojen - ja MET - tuntien keskiarvot ja keskihajonnat.

	Mies (n = 59)		Nainen (n = 58)		Kaikki (n = 117)	
	ka	SD	ka	SD	ka	SD
Ikä	42,7	6,9	48,8	2,8	45,9	6
BMI	24,6	3,2	25,7	5,3	25,2	4,4
METc	10,6	1,1	8,2	1,9	9,5	2
<i>Fyysisen aktiivisuuden aikapainotettu keskiteho</i>						
TWA-MET työ	2	0,6	1,8	0,4	1,9	0,6
TWA-MET työmatka	2	0,8	2,5	1,7	2,4	1,4
TWA-MET liikunta	5,8	2,9	4,2	1	5,5	2,3
TWA-MET muu toiminta	1,8	0,6	1,9	0,2	1,9	0,4
TWA-METaktiivitoiminta	3,4	2,6	2,2	0,5	2,9	2
<i>Aktiivisuusmuodon huipputeho</i>						
Max-MET työ	3,2	1,2	4,2	1,1	3,7	1,4
Max-MET työmatka	3	0,9	4	2,5	3,5	2,1
Max-MET liikunta	8,3	2,5	6,6	2,3	7,5	2,7
Max-MET muu toiminta	4,2	1,3	4,7	1,2	4,4	1,3
Max-MET aktiivitoiminta	7,7	3,1	6,9	2,1	7,3	2,7
<i>MET- tunti</i>						
METH/pv työ	11,7	3,7	9,3	4,2	12,1	4
METH/pv työmatka	1	0,6	2,1	1,7	1,5	1,3
METH/pv liikunta	3,5	2	4,3	2,9	3,9	2,5
METH/pv muu toiminta	22,5	7,3	20,3	5,6	21,4	6,6
METH/pv aktiivitoiminta	12,4	6,2	18,8	6,2	15,4	6,9

**METc** = non-exercise -menetelmällä laskettu henkilön maksimaalinen hapenkulutus

**TWA-MET** = fyysisen aktiivisuuden aikapainotettu keskiteho

**Max-MET** = jonkin aktiivisuusmuodon huipputeho tutkimusaikana.

**METH/pv** = MET-tuntia päivässä

**Työ** = kotona tai työpaikalla suoritettu palkkatyö

**Työmatka** = työpaikan ja kodin välinen matka kävellen, juosten, polkupyörällä tai moottoriajoneuvolla kulkien

**Liikunta** = vapaa-aikana tapahtuva toiminta joka voi pitää sisällään kävelyä, hölkkää, pallopelejä, jumppaa yms.

**Muu toiminta** = muu kuin työhön tai liikuntaan kulutettu aika. Sisältää nukkumisen, kotityöt, kaupassa käynnin, siivoamisen, television katselun yms. henkilön oman ilmoituksen mukaan

**Aktiivitoiminta** = Työ, työmatka ja liikunta yhteensä

### 11.1 Kehon painoindeksin ja maksimaalisen hapenkulutuksen välinen yhteys

Spearmanin korrelaation mukaan kohtuullisesti keskenään korreloivat kehon painoindeksi ja maksimaalinen hapenkulutus ( $r = -0,437$ ;  $p < 0,001$ ) sekä liikunnan aikapainotettu keskiteho ja maksimaalinen hapenkulutus ( $r = 0,525$ ;  $p < 0,001$ ). Korrelaatiota voidaan sanoa melko korkeaksi tai kohtuulliseksi kertoimen ollessa välillä 0.40–0.60 (Metsämuuronen, 2003, 305). Kehon painoindeksin ja maksimaalisen hapenkulutuksen välinen korrelaatio oli negatiivista eli mitä suurempi BMI oli, sitä pienempi oli METc ja päinvastoin. Liikunnan aikapainotetun keskitehon ja maksimaalisen hapenkulutuksen välinen korrelaatio oli positiivista eli mitä suurempi liikunnan aikapainotettu keskiteho oli, sitä suurempi oli METc. (Taulukko 4) Tilastollisesti merkitsevä korrelaatio oli myös BMI:n ja liikunnan Max-MET:n välillä ( $r = -0,223$ ;  $p = 0,014$ ) ja BMI:n ja aktiiviajan Max-MET:n välillä ( $r = -0,211$ ;  $p = 0,014$ ), mutta korrelaatio ei ollut edes kohtuullista. (Taulukko 5) BMI:n kanssa korreloineet muuttujat ja niiden korrelaatiokertoimet on esitetty kuviossa 2 ja kaikki korrelaatiokertoimet liitteessä 2

Fyysisen aktiivisuuden eri osa-alueiden määrä eli MET -tunnit eivät korreloineet merkitsevästi BMI:n kanssa. (Taulukko 6)

**Taulukko 4.** Kehon painoindeksin, maksimaalisen hapenkulutuksen (METc) ja eri osa-alueitten fyysisen aktiivisuuden aikapainotettujen tehojen (TWA-MET) väliset Spearmanin korrelaatiokertoimet

	METc	Työ	Työmatka	Liikunta	Muu toiminta	Aktiivi toiminta
BMI	<b>-0,437**</b>	- 0,055	- 0,048	- 0,057	0,129	- 0,101
METc		0,084	0,058	<b>0,525**</b>	- 0,032	<b>0,330**</b>
TWA-MET työ			0,168	- 0,043	0,022	<b>0,260*</b>
TWA-MET työmatka				- 0,015	0,065	- 0,093
TWA-MET liikunta					<b>0,299**</b>	<b>0,502**</b>
TWA-MET muu toiminta						0,153

**\*\*p < 0,001; \*p < 0,005**

**Tauluko 5.** Kehon painoindeksin, maksimaalisen hapenkulutuksen (METc) ja eri osa-alueitten fyysisen aktiivisuuden huipputehojen (Max-MET) väliset Spearmanin korrelaatiokertoimet.

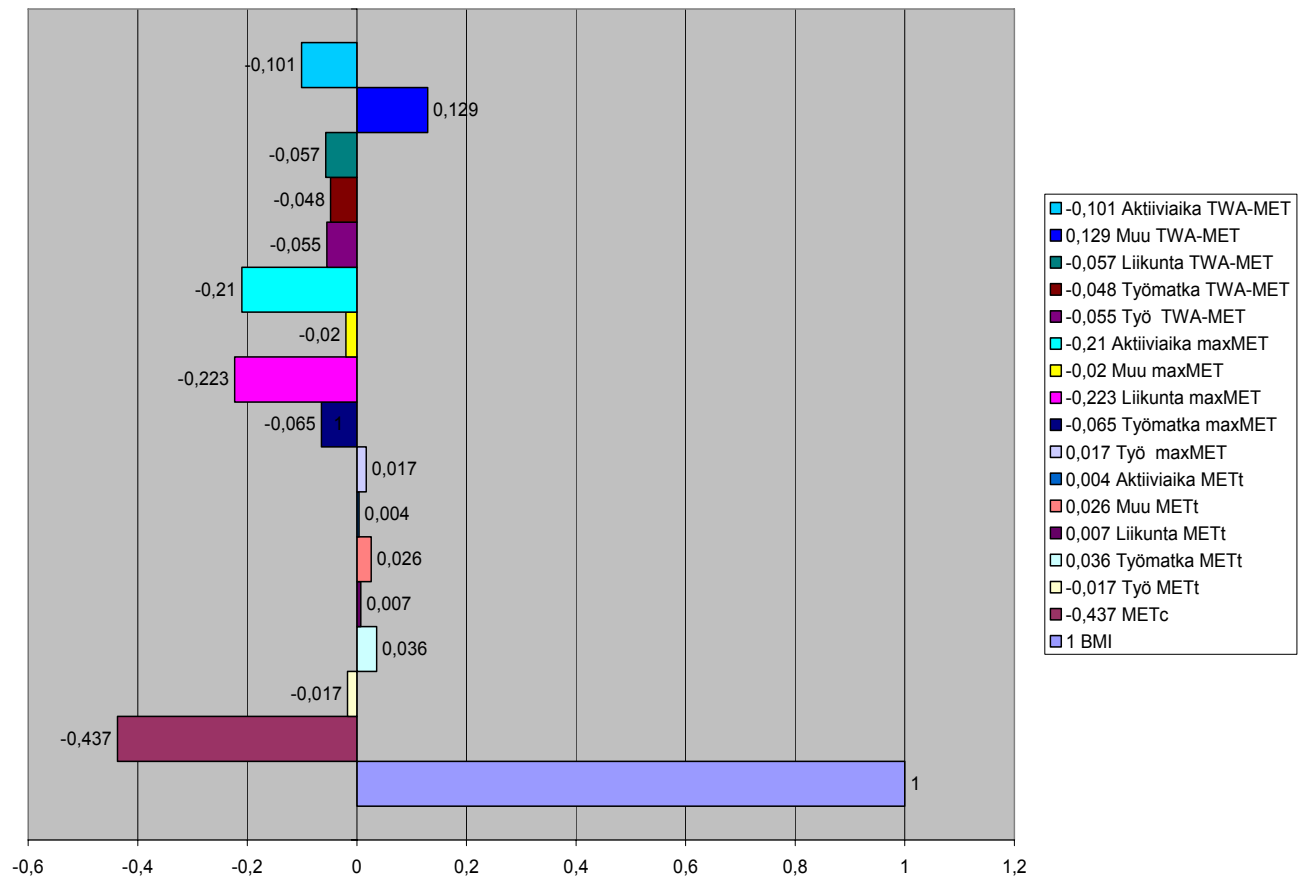
	METc	Työ	Työmatka	Liikunta	Muu toiminta	Aktiivi toiminta
BMI	<b>- 0,437**</b>	0,017	- 0,065	<b>- 0,223*</b>	- 0,021	<b>- 0,210*</b>
METc		<b>- 0,270*</b>	- 0,032	<b>0,504**</b>	- 0,103	<b>0,478**</b>
Max-MET työ			0,067	<b>- 0,323**</b>	0,105	- 0,108
Max-MET työmatka				0,098	0,137	0,141
Max-MET liikunta					0,141	<b>0,875**</b>
Max-MET muu toiminta						0,166

**\*\*p < 0,001; \*p < 0,005**

**Taulukko 6.** Kehon painoindeksin, ja eri osa-alueitten fyysisen aktiivisuuden määrän (METH) väliset Spearmanin korrelaatiokertoimet

	METc	Työ	Työmatka	Liikunta	Muu toiminta	Aktiivi toiminta
BMI	<b>- 0,437**</b>	- 0,017	0,036	0,007	0,026	0,004
METc		0,019	<b>- 0,206</b>	- 0,009	0,108	0,018
METH työ			<b>0,277*</b>	0,061	- 0,060	<b>0,615**</b>
METH työmatka				<b>0,184*</b>	0,074	<b>0,332**</b>
METH liikunta					- 0,020	<b>0,257*</b>
METH muu toiminta						<b>- 0,345**</b>

**\*\*p < 0,001; \*p < 0,005**



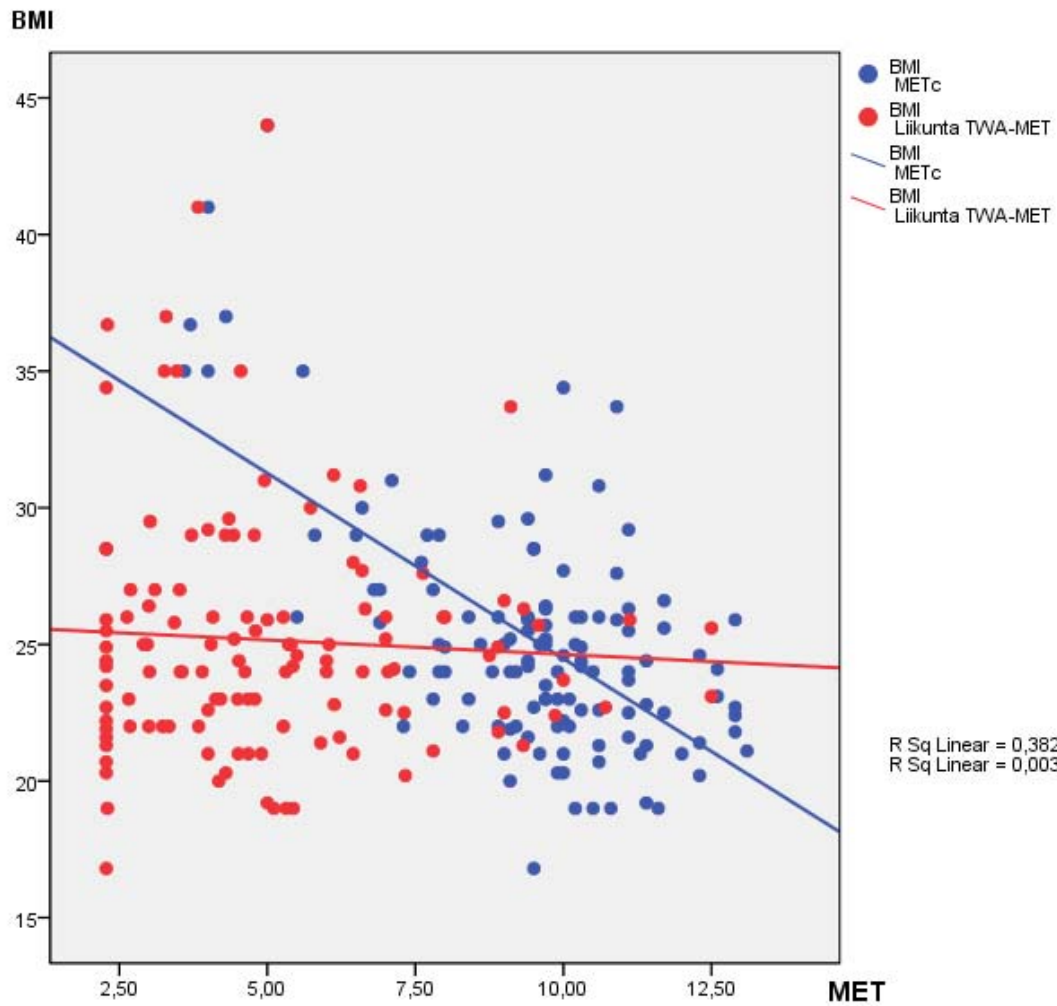
**Kuvio 2.** BMI:n ja METc, METH, Max-MET sekä TWA-MET väliset korrelaatiokertoimet fyysisen aktiivisuuden eri osa-alueilla

## 11.2 Kehon painoindeksin vaihtelua selittävät tekijät

Regressioanalyysin stepwise-menetelmällä saatu BMI:n vaihtelua selittänyt laajin malli oli:  $BMI = 38,583 - 1,772 \times METc + 0,668 \times TWA$  liikunta. Analyysi osoitti, että BMI:n vaihtelua selittivät siis METc ja liikunnan aikapainotettu keskiteho. (METc:  $R^2 = 0,382$ , METc + TWA liikunta:  $R^2 = 0,478$ ) Maksimaalinen hapenkulutus (METc) selitti BMI:n vaihtelusta 38,2 % ( $p < 0,001$ ) (Kuvio 3) ja METc ja liikunnan aikapainotettu keskiteho yhdessä selittivät BMI:n vaihtelua 47,8 % ( $p < 0,001$ ) Regressioanalyysi osoitti, että aktiiviaijan maksimi-intensiteetti selitti BMI:n vaihtelusta vain 6,7 % ( $R^2 = 0,067$   $p = 0,004$ ).

Kun regressioanalyysi tehtiin ilman METc-muuttujaa, saatiin stepwise-menetelmällä malli, jossa ainoana BMI:a selittävänä tekijänä oli liikunnan huipputeho. Liikunnan huipputeho selitti BMI:n vaihtelusta 6,8 % ( $R^2 = 0,068$ ,  $p = 0,004$ ).

Regressioanalyysin mukaan fyysisen aktiivisuuden eri osa-alueiden MET tunnit eivät selittäneet BMI:n vaihtelua.



**Kuvio 3.** Maksimaalinen hapenkulutus (METc) sekä liikunnan aikapainotettu teho (TWA-MET liikunta) BMI:n vaihtelun selittäjinä



## 12 POHDINTA

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää 117 työkäisen miehen ja naisen fyysisen kokonaisaktiivisuuden osa-alueitten (työ, työmatka, vapaa-ajan liikunta ja muu aika) ja BMI:n sekä maksimaalisen hapenkulutuksen yhteyttä.

Tutkimuksessa korkeimmin keskenään korreloivat vapaa-ajan liikunnan aikapainotettu keskiteho (liikunnan TWA-MET) ja maksimaalinen hapenkulutus (METc) ( $r = 0,525$ ,  $p < 0,001$ ) sekä METc ja BMI ( $r = -0,437$ ;  $p < 0,001$ ). Korkein aikapainotettu keskiteho saavutettiin vapaa-ajan liikunnan osa-alueella (5,5 MET). Suurin fyysisen aktiivisuuden määrä (MET<sub>h</sub>) oli nähtävissä muun ajan määrässä vuorokausittaisten MET-tuntien keskiarvon ollessa 21. MET -tuntien ja BMI:n välillä ei kuitenkaan ollut tässä aineistossa yhteyttä eikä fyysisen aktiivisuuden määrä esiintynyt BMI:n vaihtelua selittävänä tekijänä. Näyttää siis siltä että fyysisen aktiivisuuden viikoittainen määrä (MET<sub>h</sub>) ei tässä tutkimusjoukossa vaikuttanut kehon painoindexin vaihteluun.

### 12.1 Fyysinen aktiivisuus, terveystiikunnan suositukset ja terveystaikutukset

Nimenomaan BMI:n vaihtelun ja fyysisen aktiivisuuden suhteeseen keskittyviä tutkimuksia ei löytynyt. Fyysisen aktiivisuuden terveystaikutukset ovat kuitenkin kiistattomat BMI:n esiintyessä tutkimuksissa yksittäisenä terveystaikutusten muuttujana. Uusimpien tutkimusten mukaan on todettu, että entisten suositusten (ACSM) mukaiset fyysisen aktiivisuuden terveystaikutuksia tukevat annokset voisivat olla korkeampia. Lakka ja Laaksonen katsoivat että päivittäistä 30 minuutin reipasta kävelyä voidaan suositella esimerkiksi metabolisen syndrooman ennaltaehkäisyksi kansallisella tasolla. Jos henkilöillä ei ole liikuntaan liittyviä kontraindikaatioita, elimistöä voimakkaammin kuormittavaa liikuntaa, jopa voimaharjoittelua voisi suositella terveystaikutusten lisäämiseksi (Lakka ym. 2007).

Tässä tutkimuksessa olleiden henkilöiden keskimääräinen fyysisen aktiivisuuden intensiteetti jäi varsin alhaiseksi. Aktiiviajan aikapainotettu keskiteho oli vain 2,9 MET. Kirjallisuuden mukaan voimakas fyysinen aktiivisuus ( $\geq 6$  MET tai  $\geq 60$  % aerobisesta maksimikapasiteetista) verrattuna keskimääräiseen fyysiseen aktiivisuuteen vaikuttaa

esimerkiksi diastoliseen verenpaineeseen, sokeritasapainoon ja aerobiseen kapasiteettiin niitä parantavasti ja kardiovaskulaaristen sairauksien riskitekijöitä vähentävästi, mutta ei kuitenkaan esimerkiksi kehon rasvan määrää pienentävästi (Swain ym. 2006). Tässä tutkimuksessa ainoastaan vapaa-ajan liikunnan aikapainotettu keskiteho saavutti 5,5 MET:n intensiteetin, joka jää kirjallisuudessa määritellyn rasittavan fyysisen aktiivisuuden  $\geq 6$  MET:n alapuolelle.

Säännöllinen fyysinen aktiivisuus parantaa mm. kehon koostumusta vähentämällä keskivartalon rasvaa ja ylläpitää painonhallintaa. Painonhallinnalla on useita terveyttä edistäviä vaikutuksia, joihin matala BMI voidaan laskea. Säännöllinen fyysinen aktiivisuus lisää myös sydän- ja hengityselimistön suorituskykyä (Swain ym. 2006). Tässä Pro Gradu -tutkimuksessa saadun tuloksen mukaan tutkittujen henkilöiden painoindeksi ja non-exercise -menetelmällä laskettu maksimaalinen hapenkulutus (METc) korreloivat keskenään kohtalaisesti siten että BMI:n laskiessa hapenkulutus kasvoi. Tulos on samansuuntainen Swainin ym. (2006) kirjallisuuskatsauksessa esiin tuomien fyysiseen aktiivisuuteen liittyvien terveyshyötyjen kanssa.

Warburton ym. (2006) tuovat esille kirjallisuuskatsauksessaan ”Health benefits of physical activity, the evidence” -näkökulman, että jopa alle 1000 kcal suuruinen energiankulutus viikossa saattaa olla yhteydessä terveyshyötyihin. Määrä on vain noin puolet siitä mitä nykyisin suositellaan terveyttä edistävän fyysisen aktiivisuuden viikoittaiseksi energiankulutuksen määräksi. Nämä suositukset koskevat ennen kaikkea niitä, jotka ovat erittäin huonokuntoisia, heikkoja tai vanhempia. Fyysisen aktiivisuuden suoraa yhteyttä kuolleisuuteen on vaikea tutkia. Gelber ym. (2007) tutkivat BMI:n yhteyttä miesten kuolleisuuteen ja totesivat että BMI:n ollessa  $< 20$  kuolleisuuden suhteellinen riski oli 0,88 (CI 0,56–1,40), kun BMI:n oli  $\geq 35$ , suhteellinen riski oli 1,62 (CI 1,12–2,35) ( $p < 0,001$ ). Martinezin ym. (1999) tutkimuksessa, todettiin että alle 160 MET-tuntin viikoittainen energiankulutus nosti reilusti ylipainoisten osuuden 10–11 % iin tutkituista. Tässä tutkimuksessa saatu tulos tuo esille sen, että aktiiviajan viikoittaisten MET-tuntien keskiarvo oli 107,8 METh ja BMI:n keskiarvo oli 25,5, joka on samansuuntainen tulos Martinezin tutkimuksen kanssa. Aktiiviajan vähäiset viikoittaiset MET-tunnit olivat yhteydessä ylipainoon. Olisi ollut mielenkiintoista tutkia vastaavaa prosentuaalista yhteyttä tässä tutkimusaineistossa, mutta se ei ollut järkevää reilusti ylipainoisten osuuden jäädessä melko pieneksi.

Kirjallisuudessa on edelleen hyvin vaihteleva käytäntö ilmaista fyysisen aktiivisuuden ja energiankulutuksen suhdetta. Tämä tekee tutkimustulosten vertailun vaikeaksi. Myös kirjallisuudessa käytetty jako kevyeen (light), keskimääräiseen (moderate) ja voimakkaaseen (vigorous) fyysiseen aktiivisuuteen voi olla harhaanjohtava kun puhutaan fyysisen aktiivisuuden annoksesta. Rasittavuus ja annos tulisi suhteuttaa henkilön sen hetkiseen fyysiseen suorituskykyyn, esimerkiksi maksimaaliseen hapenkulutukseen (METc), jolloin aktiivisuuden annostelu olisi turvallista. On eri asia suositella 30 minuuttia kohtalaista (4–6 MET) fyysistä aktiivisuutta henkilölle, jonka METc on 9, kuin henkilölle jolla se on 6.

## 12.2 Tutkimuksen luotettavuus ja kehittäminen

Tulosten analysoinnissa on huomioitava, että koska METc ja liikunnan aikapainotteinen keskiteho korreloivat kohtalaisesti keskenään, vaikuttaa se todennäköisesti em. muuttujien BMI:a selittävään yhteiseen selitysasteeseen, vaikka analyysissä jäännösten tarkastelussa muuttujien yhteisvaikutusongelmaa ei tullutkaan esille. Saattaa siis olla, että aikapainotetulla liikunnan teholla ei olisikaan niin voimakasta selittävää vaikutusta BMI:n vaihtelulle suuremmissa populaatioissa kuin tässä tutkielmassa tehty regressioanalyysi osoittaa.

Olisi mielenkiintoista myös selvittää suuremmalla otoksella se vapaa-ajan liikunnan prosentuaalinen osuus hapenkulutuksesta, jolloin liikunnan määrällä olisi vaikutusta BMI:a alentavasti. Lisäksi olisi hyvä tutkia viikoittaisten MET-tuntien ja BMI-luokkien yhteyttä. Tässä tutkimuksessa käytössä oleva aineisto oli niin pieni, että luokitellessa BMI:a useampaan kuin kolmeen luokkaan, kunkin luokan n jäi niin pieneksi, että johtopäätöksiä ei olisi uskaltanut siitä tehdä. Jo nyt aineistossa oli tämä ongelma merkittävästi liikapainoisten luokan jäädessä lukumäärältään varsin pieneksi (13 henkilöä joiden BMI oli > 30) mikä rajoitti sellaisien analyysien tekemistä joissa olisi luotettavasti voitu käyttää ryhmien välisiä vertailuja.

Ongelmana aineiston muokkaamisessa MetPro® ohjelmalla oli se, että käytössä olevan aineiston vapaa-ajan liikuntalajeja oli kyselylomaketta käytettäessä (1994) ollut määriteltynä huomattavasti vähemmän kuin käytössä olleessa MetPro® ohjelmassa. Liikuntalajit oli koodattu NV-aineistoon siten, että niiden muuttaminen vastaamaan lajien nykyisiä energiankulutusarvoja ei täsmällisesti onnistunut. Samoin vapaa-ajan aktiivisuuden kuvaukset

ovat 1994 lomakkeella kerättyinä huomattavasti yleisluontoisemmat, kuin MetPro® -ohjelmassa tarjolla olevat. Näin ollen vapaa-ajan energiankulutusarvojen määrittäminen ei ollut niin täsmällistä, kuin se olisi voinut olla.

Tutkimuksessa mukana olleet henkilöt olivat peräisin kahdesta eri ryhmästä ja aineistojen keruun välillä oli aikaa lähes 10 vuotta. Tämä tulee ottaa huomioon, kun tuloksia tarkastellaan. Aineisto olisi mahdollistanut myös miesten ja naisten välisten erojen tarkastelun, mutta kokonaisaineistossakin oli se ongelma, ettei luokitellessa henkilöitä eri BMI-luokkiin korkeimpaan BMI luokkaan saatu kovinkaan montaa henkilöä. Tämä olisi korostunut lisää, mikäli johtopäätökset olisi tehty erikseen miesten ja naisten ryhmille ja yritetty tarkastella sukupuolieroja. Koska tutkimuksessa mukana olleet miehet ja naiset tekivät hyvin erilaista työtä, olisi tarkastelunäkökulma voinut olla mielenkiintoinen työn viedessä kuitenkin tuntimääräisesti suuren ajan ihmisen vuorokausittaisesta ajankäytöstä.

Tässä Pro Gradu työssä saatujen tulosten mukaan oli nähtävissä, että tarkasteltaessa BMI:n ja TWA-MET korrelaatioita, löydettiin joidenkin fyysisen aktiivisuuden osa-alueitten kohdalla negatiivinen yhteys. Niillä henkilöillä, joiden eri osa-alueiden fyysisen aktiivisuuden aikapainotetut keskitehot olivat alhaisempia, olivat vastaavasti BMI arvot suurempia. Olisi mielenkiintoista tutkia myös päivittäisen kokonaisaktiivisuuden vaihtelua eri BMI luokissa ja sitä, ovatko eri osa-alueiden fyysisen aktiivisuuden aikapainotettujen tehojen (TWA-MET) omaavien ihmisten päivittäiset MET tunnit myös alhaisempia ja mihin BMI-luokkaan he kuuluvat.

Huomattava on myös se, että tämän tutkimuksen mukaan eri osa-alueiden fyysisen aktiivisuuden määrällä (MET<sub>h</sub>) ei ollut yhteyttä kehon painoindeksiin. Saattaa siis olla niin, että fyysisen aktiivisuuden kokonaiskestolla ei olisikaan niin suurta merkitystä BMI:n vaihtelulle kuin liikunnan teholla. Montoyen (1996) mukaan fyysisen aktiivisuuden kokonaiskesto vaikuttaa enemmän kokonaisenergiankulutukseen, kuin aktiivisuuden intensiteetti. Olisi mielenkiintoista tutkia suuremmalla populaatiolla, antaisiko tutkimus samansuuntaisen tuloksen.

### **13 JOHTOPÄÄTÖKSET**

Tämän tutkimuksen mukaan vaikuttaisi siltä, että mitä tehokkaammasta fyysisestä aktiivisuudesta on kyse, sitä pienempi BMI on ja samanaikaisesti maksimaalinen hapenkulutus ilmeisesti kasvaa. Fyysisen aktiivisuuden määrällä (METh) ei ollut yhteyttä BMI:n vaihteluun tässä tutkimuksessa.

## 14 LÄHTEET

American College of Sports Medicine position stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardio respiratory and muscular fitness in healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise* 1990;22: 265–274

American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 7th ed. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins, 2006.

Ainsworth B, Richardson M, Jacobs D ja Leon A. Prediction of cardio respiratory fitness using physical activity questionnaire data. *Medicine, Exercise, Nutrition and Health* 1992; 1: 75–82.

Ainsworth B, Ainsworth W, Haskell A, Leon D, Jacobs JR, Montoye H, Sallis J, Paffenberg R. Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Medicine and science in sports and exercise* 1993; 25: 71–80.

Ainsworth B, Haskell W, Whitt M, Irwin M, Swartz A, Strath S, O'Brien W, Basset D, Schmitz K, Emplaincourt P, Jacobs D ja Leon A. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and science in sports and exercise* 2000; 32: 498–516.

Ainsworth B, Montoye H ja Leon A: Methods of assessing physical activity during leisure and work kirjassa *Physical activity, fitness and health: international proceedings and consensus statement*, C. Bouchard, R.J. Shephard and Stephens (Eds.). Champaign, IL: Human kinetics Publishers, 1994, 77.

Andrew S, Jackson, Stewen N, Blair, Matthew T, Mahar, Larry T, Wier, Robert M, Ross ja Joseph E. Prediction of functional aerobic capacity without exercise testing. *Medicine and science in sports and exercise* 1990; 22: 863–870.

Asikainen, T, Kukkonen-Harjula, K, Miilunpalo S. Exercise for Health for Early Postmenopausal Women: A Systematic Review of Randomised Controlled Trials. *Sports Medicine* 2004; 34: 753–778.

Azewedo M, Araujo C, Reichert F, Siqueira F, daSilva M ja Hallal P. Gender differences in leisure-time physical activity. *International journal of public health* 2007; 52: 8–15.

Baumgartner R, Heymsfield S, Roche A. Human body composition and epidemiology of chronic disease. *Obesity research* 1995; 3: 73–95.

Baumgartner R, Chumlea C, Roche A. Bioelectric Impedance for Body Composition. *Exercise & Sport Sciences Reviews* 1990; 18: 193–224.

Berg P. Miten se meitä liikuttaa? – Suomalaisten liikunta- ja urheiluharrastukset 1981–2002. teoksessa Liikkanen M, Hanifi R ja Hannula U. (toim.) Yksilöllisiä valintoja, kulttuurien pysyvyyttä. *Vapaa-ajan muutokset 1981–2002*. Helsinki: Tilastokeskus, 2005:137–148.

Bouchard C & Shephard R. Physical activity, fitness and health: the model and key concepts. Teoksessa Bouchard C, Shephard R & Stephens (toim.) *Physical activity, fitness and health: international proceedings and consensus statement*. Champaign, IL: Human kinetics Publishers, 1994: 11–13, 77.

Britton J, Kushi L, Morabia A, Bernstein J, Shore R, Geringer W ja Rohan T. The development of questionnaire to assess past year physical activity in a multi-ethnic/racial urban population. *Social and preventive medicine* 2002; 47: 178–194.

Caspersen C, Powell K ja Christenson G. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports* 1985; 100:126–131.

Cerin E, Leslie E, Bauman A ja Owen N. Levels of physical activity for colon cancer prevention compared with generic public health recommendations: population prevalence and sociodemographic correlations. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention* 2005; 14: 1000–1002.

Cerny F & Burton H. Exercise physiology for health care professionals. Champaign IL: Human kinetics Publishers, 1999.

Davis J, Hodges V ja Gillham M. Physical activity compliance. Difference between Overweight/Obese and normal - weight adults. Obesity 2006; 14: 2259–2265.

deGeus B, De Smet, S, Nijs J, Meeusen R. Determining the intensity and energy expenditure during commuter cycling. British Journal of Sports Medicine 2007; 41: 8–12.

Ergonomics of the thermal environment - determination of metabolic rate. International standard ISO 8996. 2nd edition. Geneva: International organization for standardization, 2004.

Fogelholm M, Paronen O, Miettinen M. Liikunta - hyvinvointipoliittinen mahdollisuus. Suomalaisen terveystiikunnan tila ja kehittyminen 2006. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä. Helsinki: Yliopistopaino, 2007.

Frontera W. Teoksessa Frontera W, Dawson D & Slovik D (toim.) Exercise in rehabilitation medicine. Champaign IL: Human Kinetics, 1999,135.

Georg J, Stone W ja Burkett L. Non-exercise  $VO_{2max}$  estimation for physically active college students. Medicine and science in sports and exercise 1997; 29: 415–423.

Haskell W, Lee M, Pate R, Powell K, Blair S, Franklin B, Macera C, Heath G, Thompson P ja Bauman A. Physical activity and public health. Updated recommendation for adults from the American college of sports medicine and American heart association. Medicine and science in sports and exercise 2007; vol39: 8:1423–1434.

Heath G. The quantity and quality of physical activity for health and fitness. A behavioural approach to exercise prescriptions. Teoksessa Frontera W, Dawson D & Slovik D (toim.) Exercise in rehabilitation medicine. Champaign IL: Human Kinetics, 1999, 135.



Helakorpi S, Patja K, Prättälä R, Aro A ja Uutela A. Suomalaisen aikuisväestön terveystähtäytyminen ja terveys, Kevät 2003.: Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B17/2003, taulukko 109 A, 147. Helsinki, 2003.

Helakorpi S, Patja K, Prättälä R, Aro A ja Uutela A. Suomalaisen aikuisväestön terveystähtäytyminen ja terveys, Kevät 2006. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B1/2007. Helsinki: Edita Prima, 2007,11.

Howley E. Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Medicine and science in sports and exercise* 2001; 33: 364–369.

Jackson A, Blair S, Mahar M, Weir L, Ross R ja Stuteville J. Prediction of functional aerobic capacity without exercise testing. *Medicine and science in sports and exercise* 1990; 22: 863–870.

Kansallinen liikuntatutkimus 2005–2006 aikuisliikunta, Suomen kuntourheiluliitto, SLU:n julkaisusarja 5/06. Helsinki 2006.

Karapalo T, Wasenius N, Sjögren T, Pekkonen M ja Mälkiä E. Laitoskuntoutuksen, työn ja muun arkielämän fyysisen kuormituksen vertailu. *Kuntoutus* 2007; 3: 24–38.

Keskitalo T. Fyysisen aktiivisuuden ja fyysisen suorituskyvyn yhteys tuki- ja liikuntaelinoireisiin 45–55 -vuotiailla kevyttä työtä tekevillä naisilla. Julkaisematon tutkimus, 2006.

Kukkonen-Harjula K, Kallinen M ja Alen M. Liikunta osana keskeisten kansantautien hoitoa ja kuntoutusta. Teoksessa Era P (toim.) *Liikunta ja vanheneminen*. Jyväskylä: Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 108, 1997, 77–80.

Kriska A ja Caspersen C. Introduction to a Collection of Physical Activity Questionnaires. *Medicine and science in sports and exercise* 1997; 6: 5–9.

Ku P, Fox K, McKenna J ja Peng T. Prevalence of leisure-time physical activity in Taiwanese adults. Results of four national surveys 2002–2004. *Preventive medicine* 2006; 43: 454–457.

Laatikainen T, Tapanainen H, Alfthan G, Salminen I, Sundvall J, Leiviskä J, Harald K, Jousilahti P, Salomaa V ja Vartiainen E. Finnrisi 2002. Tutkimuksen toteutus ja tulokset 1. Peruseraportti. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B7/2003. Helsinki 2003.

Lagerros Y ja Lagiou P. Assessment of physical activity and energy expenditure in epidemiological research of chronic diseases. *European Journal of Epidemiology* 2007; 22: 353–362.

Lakka T ja Laaksonen D. Physical activity in prevention and treatment of the metabolic syndrome. *Applied physiology, nutrition and metabolism* 2007; 32:76–88.

Lamonte M, Ainsworth B. Quantifying energy expenditure and physical activity in the context of dose response. *Medicine and science in sports and exercise* 2001; 33: 370–78.

Lee I & Paffenbarger RS jr. Associations of light, moderate and vigorous physical activity with longevity. *American Journal of Epidemiology* 2000; 151:293–299.

Liikkanen M. Vapaa-aika muutoksessa – merkitykset, rajoitteet ja valinnat. Teoksessa Liikkanen M, Hanifi R ja Hannula U. (toim.) Yksilöllisiä valintoja, kulttuurien pysyvyyttä. Vapaa-ajan muutokset 1981–2002. Helsinki: Tilastokeskus, 2005. 7-10, 227–281.

Macfarlane D, Lee C, Ho E, Chan K ja Chan D. Convergent validity of six methods to assess physical activity in daily life. *Journal of applied physiology* 2006; 101:1328–1334.

Martinez Gonzalez M, Martinez J, Hu F, Gibney M, Kearney J. Physical inactivity, sedentary lifestyle and obesity in the European Union. *International journal of obesity and related metabolic disorders*. 1999; 23: 1192–201.

McArdle W, Katch F ja Katch V. *Essentials of exercise physiology*. Malvern, Pennsylvania. USA. Lea & Febiger, 1994.

McArdle W, Katch F ja Katch V. *Exercise physiology. Energy, nutrition and human performance*. Baltimore MD: Williams & Wilkins, 1996.

McArdle W, Katch F ja Katch V. Exercise physiology. Energy, nutrition and human performance. 6<sup>th</sup> edition. Philadelphia PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.

Montoye H, Kemper H, Saris W ja Washburn R. Measuring physical activity and energy expenditure. Champaign IL: Human Kinetics, 1996.

MSSE. A collection of physical activity questionnaires for health-related research. *Medicine and science in sports and exercise* 1997; 29: 6suppl.

Mälkiä E. Eräät lihasten suorituskykymittaukset fyysisen toimintakykyisyyden kuvaajana suomalaisessa aikuisväestössä. Turku: Kansaneläkelaitoksen kuntoutustutkimuskeskus, Kansaneläkelaitoksen julkaisuja AL:1983;23.

Mälkiä E, Impivaara O, Maatela J, Aromaa A, Heliövaara M ja Knekt P. Suomalaisten aikuisten fyysinen aktiivisuus. *Kansaneläkelaitoksen julkaisuja ML:80*. Turku 1988.

Mälkiä E. MET based questionnaire for the study of physical activity. In Mälkiä E, Sihvonen S edit. *Assessment of function and movement: selected papers: Third Nordic symposium of physiotherapy*. Jyväskylä Finland: Paino Porras Oy, 1996: 92–103.

Nelson D, Sammel M, Freeman E, Lin H, Gracia C ja Schmitz K. Effect of physical activity on menopausal symptoms among urban women. *Medicine and science in sports and exercise* 2008; 40: 50–58.

Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity, Geneva 1997, 1998.

Pate R, Pratt, M Blair S, Haskell W, Macera C, Bouchard C, Buchner D, Ettinger W, Heath G, King A, Kriska A, Leon A, Marcus B, Morris J Paffenbarger R, Patrick K, Pollock M, Rippe J, Sallis ja Wilmore J. Physical Activity and Public Health: A Recommendation From the Centres for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Journal of the American medical association* 1995; 273: 402–407.

Physical activity trends- United States 1990–1998. *Journal of the American medical association* 2001; 14: 285: 1835. *MMWR*. 2001; 50: 166–169.

Pivarnik J, Reeves M ja Rafferty A. Seasonal variation in adult leisure-time physical activity. *Medicine and science in sports and exercise* 2003; 35: 1004–1008.

Polloc M, Gaesser G, Butcher J, Despres J-P, Dishman R, Franklin B, ja Garber C. ACSM position stand: The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardio respiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise* 1998; 30: 975–991.

Richardson M, Ainsworth B, Jacobs D JR, ja Leon A. Validation of the Stanford 7-Day Recall to Assess Habitual Physical Activity. *Annals of epidemiology* 2001; 11: 145–153.

Sjögren T, Nissinen K, Järvenpää S, Ojanen M, Vanharanta H ja Mälkiä E. Effects of workplace physical exercise intervention on the intensity of headache and neck and shoulder symptoms and upper extremity muscular strength of office workers: a clustered randomized controlled cross-over trial. *Pain* 2005; 116:119–28.

Swain D, ja Franklin B. Comparison of cardio protective benefits of vigorous versus moderate intensity aerobic exercise. *The American Journal of Cardiology* 2006; 1: 97:147–7.

Tammelin T, Ekelund U, Remes J ja Näyhä S. Physical activity and sedentary behaviours among Finnish youth. *Medicine and science in sports and exercise* 2007; 39: 7:1067–1074.

The citizens of the European Union and Sport. Special Eurobarometer 213/Wave 62.0 – TNS Opinion&Social2004. [WWW dokumentti][viitattu 12.3.2007]  
[http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_213\\_report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_213_report_en.pdf)

Vuori I, Oja P ja Paronen O. Työmatkaliikunta – varteen otettava vaihtoehto perusliikunnaksi. *Suomen Lääkärilehti* 1993; 21:48: 2014–2019.

Warburton D, Nicol C, Bredin S. Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian medical association journal* 2006; 174:6: 801–809.

Zhao G, Ford E, Li C ja Mokdad A. Compliance with physical activity recommendations in US adults with diabetes. *Diabetic medicine* 2008; 25: 2: 221–227.

Åstrand P-O, Rodahl K, Dahl H ja Strömme S. *Textbook of work physiology. Physiological bases of exercise*. 4th edition. Champaign, IL: Human Kinetics, 2003.



**KELAN TUTKIMUSKESKUS**  
Tutkimus- ja kehitysyksikkö

13.9.1995

Vielä kerran pyytäisin Sinua täyttämään tämän kyselylomakkeen. Tarvitsemme tietoa siitä, paljonko olet liikkunut viimeksi kuluneen kolmen kuukauden aikana. Ole hyvä ja yritä täyttää lomake mahdollisimman huolellisesti!

#### TYÖ- JA LIIKUNTALOMAKKEEN TÄYTTÖ

Tällä lomakkeella haluamme saada tietoa työsi kuormittavuudesta ja liikuntatottumuksistasi. Lisäksi selvitämme vapaa-ajan käyttöösi. Näiden tietojen avulla laskemme arvion keskimääräisestä päivittäisestä energiankulutuksestasi.

Kysely koskee nyt viimeisen 3 kuukauden pituista "seuranta-aikaa". Ajattele vastatessasi, millainen oli tyypillinen päivittäinen ajankäyttösi tänä aikana.

Täytä lomake annettujen ohjeiden mukaan mahdollisimman huolellisesti. Noudata tuntien ja minuuttien merkitsemisessä seuraavaa mallia (esimerkkinä kysymys 3):

	tuntia	min.
Jos työaikasi on esim. 8 tuntia/päivä, merkitse	<u>10</u> <u>8</u>	<u>10</u> <u>0</u>
Jos työaikasi on esim. 7 tuntia 30 min/päivä, merkitse	<u>10</u> <u>7</u>	<u>3</u> <u>0</u>

Säännöllistä liikuntaharrastustasi ei ole kysytty erikseen työpäivinä ja vapaapäivinä, vaan siihen käyttämäsi viikottainen tuntimäärä jaetaan 7:llä eli tasan kaikille päiville. Älä sisällytä työmatkaliikuntaa (työmatkakävelyä tai -pyöräilyä) säännölliseen vapaa-ajan liikuntaan (kohta III A 6), koska silloin se tulisi mukaan kahdesti.

Laske lopuksi, että vastauksiesi mukaan vuorokauteesi sisältyy 24 tuntia - työpäivinä ja vapaapäivinä. Ohjeet ovat lomakkeen "viimeisellä aukeamalla".

Lisäohjeita lomakkeen täytössä saat Sirkka Aunolalta, puh. 2646 253 (tavattavissa iltapäivisin) tai Sirkka-Liisa Karppiin, puh. 2646 220 (tavattavissa aamupäivisin).

Palauta lomake tutkimukseen tullessasi, kiitos!



KANSANELÄKELAITOS  
Tutkimus- ja kehitysyksikkö

TYÖ- JA LIIKUNTAKYSELY

ATK-rek.pvm

PR SK HT TNO  
1 3 5 15

K/P SUORITEPVM (pv kk vv) KLO (ttmm)  
 21 26 32  
 TOIMENPIDE MENETELMÄ SUORITTAJA  
 |2|3|1|5|0| |0|0|0|0| | | | | |  
 36 41 45  
 T KKT/U OSA- PAKETTI MÄÄRITYS  
 RYHMÄ A B  
 | | | | | | | | | | | |  
 48 49 50 51 52 53

Tämän kyselyn tarkoituksena on saada tietoa työstänne ja vapaa-aikanne vietosta. Vastatkaa kysymyksiin annettujen ohjeiden mukaan.

I TYÖ, VAPAA-AIKA JA NUKKUMINEN

(tutkija  
täyttää)

1. Mikä on nykyinen ammattinne?

54 | | | 55

päivää

2. Työpäivien määrä viikossa

56 | |

tai

päivää

kuukaudessa

57 | | | 58

3. Miten aikanne jakautuu keskimäärin tavallisena työpäivänä?  
Vastatkaa 15 min tarkkuudella.

tuntia minuuttia

a. työaikaa

59 | | | 61 | | | 62

b. vapaa-aikaa  
(sisältää työmatkat)

63 | | | 65 | | | 66

c. nukkumista

67 | | | 69 | | | 70

(= yht. 24 tuntia)

Kaikki vastaavat

4. Kauanko nukutte keskimäärin vapaapäivinä  
(lauantai, sunnuntai ym. vapaapäivä)?

tuntia minuuttia

71 | | | 73 | | | 74

## II TYÖAJAN SISÄLTÖ

## 5. Millaista työnne on ollut viimeksi kuluneen 3 kuukauden aikana?

Lukekaa seuraavat kuvaukset ja merkitkää 15 minuutin tarkkuudella, miten tyypillinen työpäivänne jakautui erityyppisten työtehtävien kesken (jos ette ole työssä, siirtäkää kohtaan III).

	tuntia	minuuttia
Ruokailuun ja kahvitaukoihin käytetty aika työajasta	_ _	_ _
<b>Kevyttä istumatyötä</b> Työ on pääasiassa istumista pöydän, koneen ohjauslaitteen tms. ääressä (esim. opiskelu, toimistotyö, keveiden esineiden käsittely, käsityöt).	t 75  _ _	min 77  _ _  78
<b>Muuta istumatyötä</b> Työ on pääasiassa istumista, mutta työssä käsitellään runsaasti kevyitä tai keskiraskaita esineitä (esim. monet teollisuustyöt "liukuhinnan" ääressä).	t 79  _ _	min 81  _ _  82
<b>Kevyttä seisomatyötä tai kevyttä liikkuvaa työtä</b> Työ on pääasiassa seisomatyötä tai liikkumista paikasta toiseen. Se ei sisällä raskaiden taakkojen käsittelyä tai kantamista (esim. kauppa-apulaisen työ, teollisuuden kevyet seisomatyöt, laboratoriotyöt, kevyet "talonmiehen työt", kevyt puutarhatyö).	t 83  _ _	min 85  _ _  86
<b>Keskiraskasta liikkuvaa työtä</b> Työ on liikkuvaa. Siinä kannetaan tai siirrellään runsaasti kevyitä tai keskiraskaita esineitä tai kävellään usein portaita (esim. kevyehkö teollisuustyö, lähetin työ, koneiden korjaus, kevyehköt sisärakennustyöt, maatalon emännän työt).	t 87  _ _	min 89  _ _  90
<b>Raskasta ruumiillista työtä</b> Työ on pääasiassa seisomatyötä. Siihen sisältyy paljon nostamista, kantamista tai muita kuormittavia työvaiheita. (esim. raskaat metalliteollisuuden työt, rakennus- ja remonttityöt, raskaiden työkalujen ja tavaroiden käsittely, raskaahkot maa- ja metsätaloustyöt).	t 91  _ _	min 93  _ _  94
<b>Erittäin raskasta ruumiillista työtä</b> Työhön sisältyy runsaasti raskaita työliikkeitä tai raskaiden esineiden nostamista tai siirtämistä (esim. metsän hakkuu ja raivaus, karjataloustyö, raskas rakennustyö).	t 95  _ _	min 97  _ _  98

Tarkistakaa, että yhteenlaskettu summa on sama kuin kohdassa 3a!



## III VAPAA-AJAN TOIMINTA

## A. SÄÄNNÖLLINEN VAPAA-AJAN LIIKUNTA

6. Mitä liikuntalajeja olette harrastanut viimeksi kuluneen 3 kuukauden aikana? Myös kuntosaliharjoitukset merkitään, mutta ei työmatkakävelyä eikä -pyöräilyä. Merkitkää eri lajeihin käyttämäne aika joko viikkoa kohden tai kuukautta kohden 15 min tarkkuudella. Jos ette ole harrastanut liikuntaa, siirtykää kohtaan B.

Harrastamani lajit	viikossa tuntia	min	tai	kuukaudessa tuntia	min	(tutkija täyttää)
laji 1. _____	99       101			103       105		107       108
laji 2. _____	109       111			113       115		117       118
laji 3. _____	119       121			123       125		127       128
laji 4. _____	129       131			133       135		137       138
laji 5. _____	139       141			143       145		147       148
Yht.	_____ t	_____ min	<b>tai</b>	_____ t	_____ min	

=> Säännölliseen liikuntaharrastukseen käyttämäne aika päivää kohti =  
yhteenlaskettu summa-aika jaettuna 7:llä (tai 30:llä) = \_\_\_\_\_ t \_\_\_\_\_ min

7. Hengästyttkö harrastaessanne kohdassa 6 mainitsemanne liikuntalajeja? (Ympyröikää jokaisen lajin kohdalta erikseen oikea vaihtoehto.)

		en hengästy	hengästyn
laji 1.	149	0	1
laji 2.	150	0	1
laji 3. (lajit samassa järjestyksessä kuin kysymyksessä 6)	151	0	1
laji 4.	152	0	1
laji 5.	153	0	1

8. Hicolletteko harrastaessanne kohdassa 6 mainitsemanne liikuntalajeja? (Ympyröikää jokaisen lajin kohdalta erikseen oikea vaihtoehto.)

		en hikolle	hikollen jonkin verran	hikollen runsaasti
laji 1.	154	0	1	2
laji 2.	155	0	1	2
laji 3. (lajit samassa järjestyksessä kuin kysymyksessä 6)	156	0	1	2
laji 4.	157	0	1	2
laji 5.	158	0	1	2

Tarkistakaa, että ajankäyttö työpäivinä ja vapaapäivinä vastauksienne mukaan antaa vuorokauden pituudeksi 24 tuntia:

1. **työpäivä:** työaika (kys. 3a) + nukkuminen (kys. 3c) + säännöll. liikuntaharrastukset/vrk (kys.6) + työmatkat (kys. 10) + muu vapaa-aika (kys. 11.1.) = 24 t

2. **vapaapäivä:** nukkuminen (kys. 4) + säännöll. liikuntaharrastukset/vrk (kys. 6) + muu vapaa-aika (kys. 11.2.) = 24 t

---

Kaikkien muuttujien, BMI:n ja maksimaalisen hapenkulutuksen väliset Spearmanin järjestyskorrelaatiot

Korrelaatiokerroimet ja p-arvot

	BMI	Met-tunnit					Max-MET					TWA-MET					METc
		Työ	Työ- matka	Lii- kunta	Muu toi- minta	Aktiivi- toim.	Työ	Työ- matka	Lii- kunta	Muu toi- minta	Aktiivi- toim.	Työ	Työ- matka	Lii- kunta	Muu toi- minta	Aktiivi- toim.	
BMI	<b>1,00</b> 0,00	-0,02 0,85	0,04 0,69	0,01 0,94	0,03 0,77	0,00 0,96	0,02 0,86	-0,06 0,48	<b>-0,22</b> 0,01	-0,02 0,83	<b>-0,21</b> 0,02	0,02 0,86	-0,05 0,60	-0,06 0,53	0,13 0,16	-0,10 0,26	<b>-0,44</b> 0,00
Työn METH/päivä	-0,02 0,85	<b>1,00</b> 0,00	0,28 0,00	0,06 0,50	-0,06 0,51	<b>0,62</b> 0,00	<b>0,44</b> 0,00	0,04 0,67	<b>-0,16</b> 0,08	-0,13 0,14	0,01 0,89	<b>0,79</b> 0,00	<b>0,22</b> 0,01	-0,08 0,39	0,08 0,37	<b>0,20</b> 0,03	<b>0,79</b> 0,00
työmatkan METH/päivä	0,04 0,69	0,28 0,00	<b>1,00</b> 0,00	<b>0,18</b> 0,04	0,07 0,41	<b>0,33</b> 0,00	<b>0,24</b> 0,01	<b>0,39</b> 0,00	-0,12 0,17	0,06 0,51	-0,01 0,96	<b>0,18</b> 0,04	<b>0,57</b> 0,00	<b>-0,17</b> 0,06	0,04 0,70	0,09 0,34	<b>0,18</b> 0,04
liikunta METH/päivä	0,01 0,94	0,06 0,50	<b>0,18</b> 0,04	<b>1,00</b> 0,00	-0,02 0,82	<b>0,26</b> 0,00	<b>0,20</b> 0,98	<b>0,32</b> 0,03	-0,06 0,00	<b>0,23</b> 0,01	0,05 0,58	0,07 0,44	-0,02 0,83	-0,06 0,49	0,16 0,07	0,05 0,58	
muiden toimintojen METH/päivä	0,03 0,77	-0,06 0,51	0,07 0,41	-0,02 0,82	<b>1,00</b> 0,00	<b>-0,35</b> 0,00	-0,10 0,29	0,01 0,94	0,12 0,19	<b>0,31</b> 0,00	0,15 0,10	-0,03 0,71	<b>-0,22</b> 0,01	<b>0,28</b> 0,00	<b>0,43</b> 0,00	<b>0,54</b> 0,00	-0,03 0,71
aktiivitoim. METH/päivä	0,00 0,96	<b>0,62</b> 0,00	<b>0,33</b> 0,00	<b>0,26</b> 0,00	<b>-0,35</b> 0,00	<b>1,00</b> 0,00	<b>0,51</b> 0,00	<b>0,16</b> 0,08	-0,12 0,18	0,01 0,95	0,04 0,69	<b>0,50</b> 0,00	<b>0,23</b> 0,01	0,17 0,05	<b>0,51</b> 0,00	<b>0,29</b> 0,00	<b>0,50</b> 0,00
työn Max-MET	0,02 0,86	<b>0,44</b> 0,00	<b>0,24</b> 0,01	0,00 0,98	-0,10 0,29	<b>0,51</b> 0,00	<b>1,00</b> 0,00	0,07 0,46	<b>-0,32</b> 0,00	0,11 0,25	-0,11 0,24	<b>0,39</b> 0,00	0,06 0,49	<b>-0,24</b> 0,01	<b>-0,24</b> 0,01	0,10 0,29	<b>-0,27</b> 0,00
työmatkan MaxMET	-0,06 0,48	0,04 0,67	<b>0,39</b> 0,00	<b>0,20</b> 0,03	0,01 0,94	<b>0,16</b> 0,08	0,07 0,46	<b>1,00</b> 0,00	0,10 0,28	0,14 0,13	0,14 0,12	0,06 0,50	<b>0,74</b> 0,00	-0,02 0,82	0,00 0,98	0,06 0,50	-0,03 0,74
Liikunta MaxMET	<b>-0,22</b> 0,01	-0,16 0,08	-0,12 0,17	<b>0,32</b> 0,00	0,12 0,19	<b>-0,12</b> 0,18	<b>-0,32</b> 0,00	0,10 0,28	<b>1,00</b> 0,00	0,14 0,13	<b>0,87</b> 0,00	-0,11 0,21	0,08 0,37	<b>0,69</b> 0,00	0,07 0,45	<b>0,33</b> 0,00	<b>0,57</b> 0,00
Muiden toim. MaxMET	-0,02 0,83	-0,13 0,14	0,06 0,51	-0,06 0,48	<b>0,31</b> 0,00	0,01 0,95	0,11 0,25	0,14 0,13	0,14 0,13	<b>1,00</b> 0,00	<b>0,17</b> 0,07	-0,12 0,19	0,08 0,39	0,10 0,25	<b>0,38</b> 0,00	-0,02 0,85	-0,10 0,26
aktiivitoim. Max-MET	-0,21 0,02	0,01 0,89	-0,01 0,96	<b>0,23</b> 0,01	0,15 0,10	0,04 0,69	<b>-0,11</b> 0,24	0,14 0,12	<b>0,87</b> 0,00	0,17 0,07	<b>1,00</b> 0,00	-0,05 0,56	0,14 0,12	<b>0,75</b> 0,00	0,09 0,30	<b>0,37</b> 0,00	<b>0,51</b> 0,00
työn TWA-MET	-0,06 0,55	<b>0,79</b> 0,00	<b>0,18</b> 0,04	0,05 0,58	-0,03 0,71	<b>0,50</b> 0,00	<b>0,39</b> 0,00	0,06 0,50	-0,11 0,21	-0,12 0,19	-0,05 0,56	<b>1,00</b> 0,00	<b>0,17</b> 0,07	-0,04 0,64	0,02 0,81	<b>0,26</b> 0,00	0,08 0,36
työmatkan TWA- MET	-0,05 0,60	<b>0,22</b> 0,01	<b>0,57</b> 0,00	0,07 0,44	<b>-0,22</b> 0,01	<b>0,23</b> 0,01	0,06 0,49	<b>0,74</b> 0,00	0,08 0,37	0,08 0,39	0,14 0,12	<b>0,17</b> 0,07	<b>1,00</b> 0,00	-0,02 0,87	0,06 0,48	-0,09 0,31	0,06 0,52
liikunta TWA-MET	-0,06 0,53	-0,08 0,39	-0,17 0,06	-0,02 0,83	<b>0,28</b> 0,00	0,17 0,05	<b>-0,24</b> 0,01	-0,02 0,82	<b>0,69</b> 0,00	0,10 0,25	<b>0,50</b> 0,00	-0,04 0,64	-0,02 0,87	<b>1,00</b> 0,00	<b>0,30</b> 0,00	<b>0,50</b> 0,00	<b>0,52</b> 0,00
muu toiminto TWA- MET	0,13 0,16	0,08 0,37	0,04 0,04	-0,06 0,49	<b>0,43</b> 0,00	<b>0,51</b> 0,00	0,02 0,81	0,00 0,98	0,07 0,45	<b>0,38</b> 0,00	0,09 0,30	0,02 0,81	0,06 0,48	<b>0,30</b> 0,00	<b>1,00</b> 0,00	0,15 0,09	-0,03 0,72
aktiivi toim. TWA- MET	-0,10 0,26	<b>0,20</b> 0,03	0,09 0,34	0,16 0,07	<b>0,54</b> 0,00	<b>0,29</b> 0,00	0,10 0,29	0,06 0,50	<b>0,33</b> 0,00	-0,02 0,85	<b>0,37</b> 0,00	<b>0,26</b> 0,00	-0,09 0,31	<b>0,50</b> 0,00	0,15 0,09	<b>1,00</b> 0,00	<b>0,33</b> 0,00
METc	<b>-0,44</b> 0,00	0,02 0,83	<b>-0,21</b> 0,02	-0,01 0,92	0,11 0,24	0,02 0,84	<b>-0,27</b> 0,00	-0,03 0,74	<b>0,57</b> 0,00	-0,10 0,26	<b>0,51</b> 0,00	0,08 0,36	0,06 0,52	<b>0,52</b> 0,00	-0,03 0,72	<b>0,33</b> 0,00	<b>1,00</b> 0,00

p &lt; 0,005

METc = non-exercise -menetelmällä laskettu henkilön maksimaalinen hapenkulutus

TWA-MET = fyysisen aktiivisuuden aikapainotettu keskiteho

Max-MET = jonkin aktiivisuusmuodon huipputeho tutkimusaikana.

METH/pv = MET-tuntia päivässä

Työ = kotona tai työpaikalla suoritettu palkkatyö

Työmatka = työpaikan ja kodin välinen matka kävellen juosten, polkupyörällä tai moottoriajoneuvolla kulmien

Liikunta = vapaa-aikana tapahtuva toiminta joka voi pitää sisällään kävelyä hökkää, pallopelejä, jumppaa yms.

Muu toiminta = muu kuin työhön tai liikuntaan kulutettu aika Sisältää nukkumisen, kotityöt, kaupassa käynnin,

siivoamisen, television katselun yms. henkilön oman ilmoituksen mukaan

Aktiivitoiminta = Työ, työmatka ja liikunta yhteensä