

**N UORTEN JA KESKI-ikäISTEN NAISTEN FyYSISEN
AKTIIVISUUDEN YHTEYS ISOMETRISIIN NISKA VOIMIIN**

Jarkko Holviala

Fysioterapian pro gradu -tutkielma

Liikunta- ja terveystieteiden tiedekunta,

Terveystieteiden laitos, Fysioterapia

Jyväskylän yliopisto

Kevät 2008

TIIVISTELMÄ

NUORTEN JA KESKI-ikäisten Naisten fyysisen aktiivisuuden yhteys isometrisiin niskavoimiin

Holviala, Jarkko

Fysioterapian pro gradu -tutkielma

Jyväskylän yliopisto, liikunta- ja terveystieteiden tiedekunta, terveystieteiden laitos

49 sivua, 5 liitettä

Ohjaajat: Esko Mälkiä ja Arja Häkkinen

Kevät 2008

Niska- ja hartiaseudun ongelmat ovat yleisiä (70 %:lla yli 30-vuotiaista) ja ne aiheuttavat suurta toimintakyvyn häiriötä 4,8 %:lle aikuisista. Tämä aiheuttaa voimakkaan merkityksen yhteiskunnalle mm. työstä poissaolojen sekä lääkärin hoitotoimenpiteiden kasvun muodossa. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää oireettomien nuorien ja keski-ikäisten naisten fyysisen aktiivisuuden yhteyttä heidän isometrisiin niskavoimiinsa. Tutkimukseen osallistui Jyväskylän alueelta 157 vapaaehtoista naista, jotka jaettiin iän perusteella kahteen ryhmään: 20–39-vuotiaat eli nuoret naiset (n = 85, NN) ja 40–59-vuotiaat eli keski-ikäiset naiset (n = 72, KIN). Koehenkilöiden valintakriteereinä olivat hyvä perusterveys, naissukupuoli ja ikä välillä 20–59 vuotta. Poissulkukriteereinä olivat niska- ja hartiakipu, vammat tai vauriot niska-hartia-alueella, niveltulehdukset ja nivelreuma, fibromyalgia eli krooninen kiputila, mielenterveysongelmat tai kilpaurheilun-ura.

Koehenkilöiden fyysistä aktiivisuutta ja niskavoimia mitattiin yhden kerran poikittaistutkimuksena. Tutkimusmenetelmänä fyysistä aktiivisuutta arvioitaessa käytettiin lepoenergia-aineenvaihdunnan kerrannaisiin (metabolinen ekvivalentti, MET) perustuvaa MetPro-kyselylomaketta. Koehenkilöt kirjasiivat lomakkeisiin toteuttamansa fyysisen aktiivisuuden kuukauden ajalta takautuvasti. Kyselylomakkeista saadut tiedot analysoitiin MetPro-ohjelmalla. Niskavoimia mitattiin isometrisellä niskavoimadynamometrillä. Tilastollinen analyysi suoritettiin SPSS-ohjelman avulla yksi- ja kaksisuuntaisella varianssianalyysillä ja kovarianssianalyysillä sekä korrelaatioiden tarkastelun avulla.

Tutkimuksen tuloksista havaittiin, että NN- ja KIN-ryhmien niskavoimat ovat absoluuttisin arvoin analysoituna muutoin samantasoiset, paitsi fleksio on NN-ryhmällä voimakkaampi (p = 0,046). Kun niskavoimat analysoitiin voimaindeksi-arvoin, niin NN- ja KIN-ryhmien välillä ei ollut merkitsevää eroa. NN-ryhmän fyysisen aktiivisuuden intensiteetti ja volyyymi oli suurempaa kuin KIN-ryhmän. Absoluuttiset niskavoima- ja niskavoimaindeksitulokset korreloivat merkitsevästi NN-ryhmän korkeamman fyysisen aktiivisuustason kanssa. KIN-ryhmällä ei havaittu merkitsevää yhteyttä niskavoimien ja fyysisen aktiivisuuden välillä. Tutkimuksen ydintulos on, että niskavoimaindeksi rotaatiosuuntaan (liikunnan maksimaaliseen intensiteettiin suhteutettuna) on korkealla tasolla niillä koehenkilöillä, joilla liikunnan maksimi intensiteetti on korkealla tasolla (p = 0,009).

Tämä tutkimus osoittaa suuntaa-antavasti, että yleinen fyysinen aktiivisuus on yhteydessä niskavoimiin, sekä keski-ikäisten, että nuorten oireettomien naisten ryhmillä, mutta rotaatiosuuntien niskavoimien mahdolliseen kehittymiseen vaikuttaa todennäköisesti iästä riippumatta vain lähes maksimaalinen liikunta-aktiivisuuden teho. Koska korkea-intensiteettistä liikuntaa on yleisesti

tarkasteltuna erittäin raskasta harrastaa, on todennäköistä, että nuorten ja keski-ikäisten oireettomien naisten tulisi harjoittaa kaularangan lihaksistoa spesifisti ainakin rotaatiosuuntaan yleisen fyysisen aktiivisuuden lisäksi niskavoimien parantamiseksi ja mahdollisten kipujen välttämiseksi.

Asiasanat: fyysinen aktiivisuus, niska, lihasvoima, MET (metabolic equivalence)

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 FYYSINEN AKTIIVISUUS	6
3 NISKAVOIMAT JA NIIDEN MITTAUS SEKÄ YHTEYDET FYYSISEEN AKTIIVISUUTEEN	11
4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA ONGELMAT	13
5 TUTKIMUSMENETELMÄT	13
5.1 Koehenkilöt.....	13
5.2 Perusmittaukset ja niskavoimien sekä fyysisen aktiivisuuden mittaukset.....	16
5.3 Aineiston tilastollinen analysointi.....	22
6 TULOKSET	23
7 POHDINTA	34
7.1 Tausta ja tutkimusmenetelmät	35
7.2 Tulokset.....	38
7.2.1 Niskavoimat ja fyysinen aktiivisuus.....	38
7.2.2 Fyysisen aktiivisuuden ja niskavoimien väliset yhteydet.....	40
7.2.3 Tulosten luotettavuus	41
7.3 Johtopäätökset ja jatkotutkimustarve	42
LÄHTEET	43

LIITTEET

Liite 1. Mittauslomake: Esitiedot ja terveystarkastus

Liite 2. Mittauslomake: Niskavoimat

Liite 3. Mittauslomake: Fyysinen aktiivisuus

Liite 4. Jacksonin liikunta-aktiivisuuskysely

Liite 5. Niskavoimien ja fyysisen aktiivisuuden väliset korrelaatiot

1 JOHDANTO

Niskavoimia ja niihin liittyviä niska- sekä hartiaseudun kiputiloja on tutkittu merkittävän paljon. Tutkimus on kohdistunut erityisesti niskakipujen aiheuttamiin terveydellisiin ongelmiin yksilötasolla sekä niiden vaikutukseen kokonaisterveyteen ja hyvinvointiin. Tänä päivänä raskaan ruumiillisen työn vähentyminen lisää niska- ja hartiakipujen sekä vaivojen esiintymistä (Aromaa ym. 1989; Côté ym. 2000; Riihimäki ym. 2002). Tämä lisää työstä poissaoloja sekä tarvetta lääkärin hoitotoimenpiteille. (Rekola 1993.) Myös toimintakyvyn heikentyminen on voimakkaasti yhteydessä niskakipuihin ja niskan lihasten heikkouteen. (Herman & Reese 2001.) Naisilla niskakipujen yleisyys on selvästi yleisempää kuin miehillä. (Aromaa ym. 1989; Côté ym. 2000; Rekola 1993; Riihimäki ym. 2002.) Naisten niskakipujen yleisyyteen merkittävästi vaikuttava tekijä on naisten suhteellisesti pienempi lihasvoimataso (Aromaa ym. 1989; Côté ym. 2000; Rekola 1993; Riihimäki ym. 2002.), jolla he kannattelevat suhteellisesti lähes samankokoista ja samanpainoista päätä kuin miehet (Budai ym. 2003.).

Niskavoimista tehdyt tutkimukset ovat kohdistuneet niskalihasten voimantuottokykyyn ja kiputiloihin sekä niiden kuntoutukseen kevyen harjoitteluterapian avulla (Aromaa ym. 1989; Rekola 1993; Côté ym. 2000; Herman & Reese 2001; Riihimäki ym. 2002). Uusimpien tutkimusten mukaan intensiivisen niska- ja niska-hartiaseudun lihasten harjoittelun avulla niskalihasten voimantuotto kasvoi ja kiputilat vähenivät (Ylinen ym. 2003, 2004a, b, 2006; Sjögren ym. 2005, 2006; Nikander ym. 2006.).

Fyysistä aktiivisuutta on tutkittu erittäin laajasti. Tutkimus on keskittynyt erityisesti eri liikuntalajien fyysisen aktiivisuuden analyysiin ja yleisen fyysisen aktiivisuuden tarkasteluun, sekä eri työtehtävien aiheuttaman kuormituksen mittaamiseen (Montoye 1975; Mälkiä 1988; Ainsworth ym. 1993; ACSM 1995; Montoye 1996; Mälkiä 1996; ACSM 1998; Ainsworth ym. 2000). Fyysisen kunnan osa-alueita ovat muun muassa luurankolihasen maksimaalinen ja kestävyystyyppinen voimantuottokyky. Näitä ominaisuuksia saavuttaakseen ihmisen on oltava fyysisesti aktiivinen (Howley 2001). Uusimmat tutkimukset ovat osoittaneet, että ihmisen on oltava fyysisesti aktiivinen niskakipujen vähentämiseksi (Sjögren ym. 2005, 2006; Nikander ym. 2006.).

Fyysisen aktiivisuuden tutkimukset ovat laajasti kuvanneet kuormitus- ja kuormitettavuustekijöitä sekä eri työtehtävien kuormittavuutta (Montoye 1975; Mälkiä 1988; Ainsworth ym. 1993; ACSM 1995; Montoye 1996; Mälkiä 1996; ACSM 1998; Ainsworth ym. 2000; Howley 2001; Sjögren 2005, 2006; Lagerros & Lagiou 2007). Tämä tutkimus pyrkii selvittämään isometristen niskavoimien ja MetPro-menetelmällä mitatun fyysisen aktiivisuuden yhteyksiä 20–59-vuotiailla oireettomilla naisilla.

2 FYYSINEN AKTIIVISUUS

Fyysinen aktiivisuus on tahdonalaisten lihasten toimintaa, joka saa aikaan erilaisia liikkeiden ja asentojen kokonaisuuksia sekä nostaa energiankulutusta perusaineenvaihdunnasta (Mälkiä 1988; Ainsworth ym. 2000; Howley ym. 2001). Fyysinen aktiivisuus aiheuttaa elimistölle kuormituksen. Aktiivisuutta voidaan luokitella muun muassa tyypin, intensiteetin tai tarkoituksen perusteella. Kun halutaan mitata fyysistä aktiivisuutta, on edellä kuvatun määritelmän mukaan mitattava fyysistä kuormitusta (Montoye 1975; Mälkiä 1988; Jackson ym. 1990; Ainsworth ym. 1993; ACSM 1995; Montoye 1996; Mälkiä 1996 b; ACSM 1998; Ainsworth ym. 2000).

Fyysiseen kuormittumiseen vaikuttavat elimistön energiantuottomekanismit, hermoston ja lihaksiston suorituskyky sekä psykologiset tekijät. Fyysinen kuormittuminen voidaan jakaa seuraaviin osa-alueisiin: yleiskestävyys, lihaskestävyys, lihasvoima, nopeus, notkeus ja koordinaatio. Fyysistä kuormittumista mitattaessa on huomioitava kuormituksen intensiteetti, toistuvuus ja kesto (Reiff 1967; Winkel & Mathiassen 1994; Colombini 1998; Burt 1999). Fyysinen aktiivisuus käsittää kaikki fyysiset toiminnot: vapaa-aika, johon kuuluvat kotiaskareet, työ, työmatkat sekä liikunnan eri muodot. Nukkuessa kulutetaan myös energiaa, mutta toimintaa ei voida kutsua varsinaisesti tahdonalaisten lihasten liikkeiden aikaansaamaksi energiankulutukseksi (Howley ym. 2001).

Energian kulutuksen mittaamisessa käytettävät määreet ovat tarpeen fyysisen aktiivisuuden määrittelyssä. Energian yksikkö on kalori (cal; 1000 cal = 1 kilokalori, kcal). SI-järjestelmän mukaan sen yksikkö on joule [J] (1 kJ = 1000 J ja megajoule 1 MJ = 100 kJ). 1 kcal = 4,2 kJ. Ihmisen energiankulutus ilmoitetaan kilokaloreina tai jouleina aikayksikköä kohti (kcal/min., kJ/min.),

hapenkulutuksena VO_2 l/min. (1 O_2 l/min. = 4,8 kcal/min.) tai watteina (1 O_2 l/min. $\approx 338 \text{ W}$) (Scherrer 1988; McArdle ym. 1996).

Fyysisen aktiivisuuden mittaamisen perusteisiin kuuluu energiankulutuksen määrittäminen. Ihmisen päivittäinen kokonaisenergiankulutus (100 %) koostuu kolmesta osa-alueesta seuraavasti:

1. Energiankulutuksesta levossa eli lepoaineenvaihdunnasta (noin 60–70 %), joka jakautuu kahteen osaan:

a) Perusaineenvaihdunta

b) Ympäristön lämpötilan aiheuttamat vaikutukset, erityisesti kylmän ja kuumen aiheuttama lisäenergiankulutus. Elimistön lämpötilan noustessa esimerkiksi kuumeen aikana energiankulutus lisääntyy 12 % yhtä celsiusastetta kohden. Myös kylmä lisää kehon energiankulutusta, riippuen kehon jäähtymisen asteesta. Ihmisen lämmönsäätelyjärjestelmä pyrkii pitämään kehon lämpötilan lähellä 37 celsiusastetta.

2. Ruoansulatuksesta (n. 10 %)

3. Fyysisen aktiivisuuden aiheuttamasta energiankulutuksesta (noin 15–30 %) riippuen toiminnan laadusta, kestosta, frekvenssistä, intensiteetistä eli kuormittavuudesta ja fyysisestä ympäristöstä. Lepoaineenvaihdunnan ja ruoan aiheuttama energiankulutuksen määrä vaihtelee vain vähän. Suurin vaikutus kokonaisenergiankulutuksen muutokseen on fyysisellä aktiivisuudella (McArdle ym. 1996; Montoye ym. 1996).

Yhden tai vain muutaman henkilön fyysisen aktiivisuuden aikaansaaman energiankulutuksen mittaamiseen soveltuvat tarkat laboratoriomenetelmät: suora ja epäsuora kalorimetria. Ryhmien fyysisen aktiivisuuden ja/tai energiankulutuksen mittaamiseen ja arvioimiseen menetelmiksi soveltuvat kyselylomakkeisiin pohjautuvat menetelmät: kysely, haastattelu, kirjanpito, päiväkirjat ja havainnointi. Muita menetelmiä ovat objektiiviset mekaaniset ja elektroniset laitteet, fyysisen aktiivisuuden aiheuttamien fysiologisten muutosten mittaaminen ja kaksoismerkitty vesimenetelmä (Ainsworth ym. 1994; Montoye ym. 1996; Lagerros & Lagiou 2007).

Levossa kaikki energia ja teho kulutetaan perusaineenvaihduntaan ja kehon lämpötilan ylläpitämiseen. Esimerkiksi laskennallisesti 80 kiloa painavan henkilön lepoenergiankulutus on hapenkulutuksena ilmoitettuna noin 280 ml/min. ($80 \times 3,5$ ml/kg/min.). Päivittäinen lepoenergian kulutus (RDEE = resting daily energy expenditure) voidaan laskea tarkasti rasvattoman kehonpainon (FFM = fat free bodymass) avulla käyttämällä ennusteyhtälöön pohjautuvaa laskukaavaa: RDEE (kcal/vrk) = $370 + 21,6 \times (\text{FFM, kg})$ (McArdle ym. 1996; Montoy ym. 1996). Energiakulutus yhden vuorokauden aikana voidaan määrittää yksittäisessä toiminnassa seuraavalla kaavalla:

$$M = t (m(W+w)s) + (t/1440 \times \text{BM})$$

t = aika minuutteina

m = aktiviteetti energiankulutus (MET)

W = kehon paino

w = lisäpaino

s = suoritusnopeus

BM = perusaineenvaihdunta, tms. (3,5 ml/kg/min.)

(ISO 8996, 2004)

Pitemmän aikavälin energiankulutus saadaan laskemalla yhteen edellä esitetyn kaavan antamat energiankulutusarvot ja jakamalla se haluttuihin aikajaksoihin tarkastelua varten (vrk, min.) (Mälkiä 1996 b).

Energiankulutusta arvioidaan usein sykkeen mittauksen avulla määrittäen. Sydämen sykkeen ja kehon hapenkulutuksen välillä on vahva lineaarinen yhteys (± 15 %). Tämä lineaarisen yhteyden laskenta perustuu tosiasiaan, että hapenkulutus ja energiankulutus ovat yhtäläillä lineaarisessa suhteessa toisiinsa. Energiakulutus on riippuvainen henkilön painosta ja sukupuolesta, jotka on huomioitava energiankulutuksen määrittämisessä. Toisaalta voidaan käyttää myös lomake-, päiväkirja- ja haastattelumenetelmiä, joissa toiminnoista kerätään tietoa edellä mainituin keinoin sekä havainnoinnin avulla (Washburn 1986; Ainsworth ym.1993; Montoye ym. 1996).

Yleisin tapa kuvata fyysistä aktiivisuutta on esittää se energian kulutuksena, tehtynä työnä, käytettynä aikana tai liikkeiden määränä. Fyysisen aktiivisuuden määrittäminen tehdään yleensä

mittaamalla tai arvioimalla fyysisen aktiivisuuden aiheuttama energiankulutus sekä fyysisen kuormituksen aikana tapahtuva sydämen ja verenkiertoelimistön vasteiden mittaaminen. Mittaukset sydän- ja verenkiertojärjestelmän vasteista voidaan suorittaa joko suoralla menetelmällä hengityskaasuanalysointia varten tai epäsuoralla menetelmällä, jossa tulos arvioidaan ja lasketaan välillisesti työskentelysykkeen perusteella (Åstrand ym. 1986; Mälkiä 1988; Rodgers 1994; Montoye ym. 1996). Fyysistä aktiivisuuden tasoa ja sen aiheuttamaa energiankulutusta voidaan mitata eri toimintojen laatua kirjaamalla tai suorittamalla fysiologisia mittauksia.

Fyysistä aktiivisuutta mitattaessa käytetään usein mittayksikkönä lepoaineenvaihdunnan kerrannaista MET (Metabolic equivalent), joka kuvaa suorituksen intensiteettiä eli tehoa. MET on yksinkertainen, käytännöllinen, käyttökelpoinen ja laajasti käytetty sekä helposti ymmärrettävä tapa ilmaista määrällisesti fyysisen aktiivisuuden aikaansaama energiankulutus. MET-arvot kuvaavat erityisesti fyysisten aktiviteettien intensiteettiä. MET ilmaisee ihmisen suhteellisen kuormittumisen tietyissä toiminnoissa ja MET-arvoja voidaan käyttää myös fyysisen harjoittelun intensiteetin määrittämiseen (Montoye 1996; Howley 2001). 1 MET vastaa hapenkulutusta lepotilassa, jolloin se voidaan kuvata 0,25 l/min. tai 3,5 ml/kg/min. eli 5 kJ/min. Hapenkulutus voidaan muuttaa kilokaloreiksi kertomalla se ns. kaloriseella ekvivalentilla, joka on 4,8–5,0 riippuen liikunnan intensiteetistä ja hengitysosamäärästä RQ ($RQ = \text{tuotettu } CO_2 / \text{kulutettu } O_2$; tämä suhde määrittyy seuraavasti: 0,7 vain rasvat ja 1,0 hiilihydraatit, yleensä noin 0,85). Saatu luku voidaan edelleen muuttaa kilojouleiksi kertomalla se luvulla 4,187 (McArdle ym. 1996; Montoye ym. 1996; Howley 2001).

Määritettäessä MET-lukuja energiankulutus tietyssä liikuntasuorituksessa voidaan laskea tai arvioida MET-taulukoista 0–20 % tarkkuudella. MET-arvoa määriteltäessä tulisi myös aina tietää liikuntasuorituksen tai muun vastaavan toiminnon intensiteetti, jota voidaan arvioida liikunnan tyyppin, hikoilun, hengästymisen tai RPE-asteikon perusteella (ISO 8996, 2004).

Tarkkoja MET-lukuja määritettäessä on tiedettävä seuraavat osatiedot:

- Liikkeen tai aktiivisuuden nopeus (kertaa/ minuutti, metriä/sekunti, kilometriä/ minuutti)
- Liikkeen tai aktiivisuuden kuorma (taakan paino ja sitä käsittelevät kehon osat: kädet, vartalo, alaraajat)
- Syke, hikoilu, hengästyminen, liikunnan tyyppi, kuormittuminen asteikoilla

- Liikkeen tai aktiivisuuden kesto (kesto minuutti, tunti)

(Mälkiä 1996 b; Metpro 2003)

Fyysistä aktiivisuutta kuvaavia MET-lukuja määritettäessä voidaan havaita, että liikunnan ja kuormituksen yhteys on selkeästi verrattavissa keskenään eri sykereservialueilla. Sykereservi lasketaan vähentämällä leposykearvo maksimisykearvosta. Esimerkkinä taulukko 1, jossa on määritetty käytettävissä oleva prosenttimäärä sykereservistä eri kuormitustasoilla (ACSM 1991).

TAULUKKO 1. Esimerkki nuorten ja keski-ikäisten ihmisten harjoittelun (noin 30–60 min.) kuormituksen arviointia auttavasta taulukosta. Mukailten ACSM (1991).

Sykereservi	RPE	MET	Watti (W)	Liikunta	Kuormitus
<30 %	<10	3–4	50	kävely n. 4,5 km/t	melko kevyt
30–49 %	10–11	4–6	75	reipas kävely 5 km/t, pyöräily	kevyt
50–74 %	12–13	6–8.5	100	nopea kävely 6–7 km/t, pyöräily 15 km/t	kohtuullinen
75–84 %	14–16	8.5–10	125	juoksu 7,5 km/t, pyöräily 18 km/t	rasittava
>85 %	>16	>10	150	juoksu yli 8–9 km/t, pyöräily yli 20 km/t	hyvin rasittava

Palkkatyön fyysisen aktiivisuuden mittaamiseksi on mitattava fyysistä kuormitusta (Montoye 1975; Mälkiä 1988; Ainsworth ym. 1993; ACSM 1995; Montoye 1996; Mälkiä 1996b; ACSM 1998; Ainsworth ym. 2000). Fyysistä kuormitusta aiheuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi palkkatyön laatua, kestoa, intensiteettiä, lämpötilaa, valaistusta ja käsiteltäviä taakkoja kuvaavat kuormitustekijät. Palkkatyön kuormitustekijät vaihtelevat ammattialoittain, joten muuttujat joudutaan määrittelemään eri töiden työnkuvan mukaisesti (Keyserling 1991). Palkkatyön aiheuttama kokonaiskuormitus muodostuu kehon ulkopuolisista kuormitustekijöistä ja niiden aiheuttamista kehon sisäisistä kuormitusvasteista (Winkel & Mathiassen 1994; Louhevaara 1995). Palkkatyön intensiteettiä voidaan mitata muun muassa sykkeen avulla. Kuormituksen toistuvuudella tarkoitetaan työvaiheiden frekvenssiä, ja kuormituksen kestoa voidaan arvioida mittaamalla työvaiheisiin käytettyä aikaa

(Winkel & Mathiassen 1994; Colombini 1998; Burt 1999). Kuormittuminen voidaan ilmaista myös suhteellisena kuormittumisena, jolloin voidaan suorittaa yksilöiden välisiä vertailuja (Borg 1971; Louhevaara 1995; Budorf & van Riel 1996). Palkkatyön aiheuttamaa kuormittumista on tutkittu viime vuosien aikana muun muassa toimistotyöntekijöiden työssä jaksamisen sekä työn aiheuttamien niska- ja hartiaseudun kipujen kannalta (Sjögren ym. 2005, 2006).

län vaikutusta fyysisen aktiivisuuden tasoon nuorilla ja keski-ikäisillä oireettomilla naisilla on tutkittu melko laajasti. Tutkimusten perusteella voidaan todeta fyysisen aktiivisuuden tason sekä hapenottokyvyn vähenevän ikääntymisen myötä (Ilmarinen ym. 1991; Caspersen ym. 2000; Westerpterp & Meijer 2001; Kyle ym. 2004; Sternfeld ym. 2004).

3 NISKAVOIMAT JA NIIDEN MITTAUS SEKÄ YHTEYDET FYYSISEEN AKTIIVISUUTEEN

Niskakipu on erittäin yleistä työikäisillä ihmisillä. Aromaa ym. (2002) tekemä survey-tutkimus osoittaa, että Suomessa 7 % naisista ja 5 % miehistä kärsii kroonisesta niskakivusta. Côté ym. (2000) osoitti, että Kanadan väestöstä 54 % on kärsinyt niskakivuista viimeisen kuuden kuukauden aikana. Mäntyselän (1998) mukaan ihmiset, jotka kärsivät niskakivuista, käyttävät terveydenhuoltojärjestelmän palveluita keskimäärin kaksi kertaa enemmän kuin muu väestö ja siten aiheuttavat suuren taloudellisen rasitteen terveydenhuoltojärjestelmälle. Niskakipu on uusimman tutkimuksen mukaan kansainvälisesti tarkasteltuna samankaltaista eri kansakunnilla ja yhtä paljon työstä poissaoloja aiheuttavaa, sekä lääke- että kuntoutushoitoja vaativaa kuin Suomessakin. (Jensen & Harms-Ringdahl 2007). Näin ollen kaularangan lihaksiston mittaaminen lihasvoimatestauksin on tärkeää, jotta saadaan tietoa siitä, pitäisikö harjoittelu kohdistaa spesifisesti tiettyihin kaularangan lihaksiin. (Mayhew ja Rothstein 1985.)

Niskavoimien mittauksesta ja niiden yhteydestä niskakipuihin on tehty useita tutkimuksia, jotka osoittavat, että yksi merkittävä syy aikuisten miesten ja naisten niskakipuihin on kaularangan rotaatio-, fleksio- ja ekstensiosuuntaisen voimantuoton heikkous verrattuna oireettomiin kontrollihenkilöihin (Krout & Andersson 1966; Silverman ym. 1991; Barton ym. 1996; Jordan ym. 1997; Ylinen ym. 1999; Chiu & LO 2002; Ylinen ym. 2004). Monia tutkimuksia on julkaistu

koskien vain kaularangan fleksiota ja ekstensiota. (Pollock ym. 1993; Staudte & Duhr 1994; Ylinen ym. 1994; Jordan ym. 1997 & 1999; Phillips ym. 2000; Peolsson ym. 2001; Chiu ym. 2002; Chiu & LO 2002; Garces ym. 2002.) Niskavoimia mittaavasta tutkimuksesta riippuen mittalaitteena on käytetty joko käsissä pidettävää (Staudte & Duhr 1994; Phillips ym. 2000.) tai seinään kiinnitettyä mittalaitetta (Jordan ym. 1997; Ylinen ym. 1999; Kumar ym. 2001; Peolsson ym. 2001; Chiu ym. 2002.) Käsin käytettävän mittalaitteen reliabiliteetti on erityisen huono silloin, kun mittaaaja on heikompi kuin koehenkilö. (Wikholm & Bohannon 1991.) Täten istuma-asennossa vartalo riittävästi fiksoituna sekä ylä- ja alaraajojen asennot vakioituna suoritettu isometrinen niskavoimien mittaus on todennäköisesti luotettavin mittaustapa. (Salo ym. 2006.) Toisaalta kaularangan lihasten isometrisen mittauksen luotettavuutta saattaa heikentää koehenkilön kokemaa kipua tai kivun pelko. Isometrinen mittaustapa ei aseta niveliä ääriasentoihin, jolloin kompressiovoimat ovat vähäisempiä kuin dynaamisessa mittaustavassa. Näin ollen koehenkilö voi tuntea isometrisen lihasvoimamittauksen turvallisemmaksi. (Amundsen 1990).

Kaularangan lihasten pääasiallinen tehtävä on pään asennon ylläpito, joka tapahtuu pääasiallisesti staattisen lihastyön avulla. (Aromaa ym. 1989; Côté ym. 2000; Rekola 1993; Riihimäki ym. 2002.) Tämän takia kaularangan lihaksiston testaus isometrisesti on todettu olevan oikea ja turvallinen menetelmä kaularangan lihaksiston voimantuoton arvioimiseksi. (Ylinen ym. 1999.). Koska kaularangan lihakset tekevät myös dynaamista lihastyötä, tutkimus on osoittanut isometrisen voimantestauksen olevan yhteydessä dynaamiseen voimantuottoon (Amundsen 1990).

Miesten ja naisten välillä on merkittävä ero kaularangan lihasten fleksio- ja ekstensiosuuntaisessa isometrisessä maksimaalisessa voimantuotossa. Naisten kaularangan ekstensiosuunnan voimantuotto oli 60 % miesten vastaavasta voimantuotosta ja fleksiosuunnan voimantuotto oli 50 % miesten vastaavasta voimantuotosta. Niskan ympäröivien lihasten ja lihasvoiman välillä oli merkitsevä yhteys, mutta ikä ei vaikuttanut merkittävästi kaularangan lihasten maksimivoimiin. Naisten kaularangan lihaksiston lihaskestävyys oli merkittävästi parempi kuin miehillä (Valkeinen 1998). Naisten pää painaa suhteellisesti lähes yhtä paljon kuin miestenkin (Budai ym. 2003.), näin ollen naiset joutuvat kannattelemaan päätään huomattavasti pienemmällä lihasvoimalla kuin miehet. Tämän seurauksena naisten niskalihasten pienemmän voimantuoton vuoksi riski niskan kiputiloille ja traumaalille kasvaa (Valkeinen 1998; Aromaa ym. 1989; Côté ym. 2000; Rekola 1993; Riihimäki ym. 2002.). Toisaalta

inaktiivisiin naisiin verrattuna naispesäpalloilijoiden niskavoimat olivat merkitsevästi suuremmat, ekstensiosuunta pois lukien. Näin ollen niskalihaksia voidaan vahvistaa fyysisellä aktiivisuudella, vaikka harjoittelu ei kohdistu suoranaisesti kaularangan lihaksistoon. Periaatteena on, että mitä rasittavampi on fyysisen aktiivisuuden taso, sitä vahvemmat ovat myös niskalihakset. Tämä pätee nuoriin ja keski-ikäisiin ihmisiin (Julin ym. 1998).

12 kuukauden kotona toteutetun harjoittelun tuloksena 25–55-vuotiaiden toimistotyöntekijä-naisten niska-hartiaseudun voima- ja kestävyysharjoittelun yhdistettynä niskavoimien spesifiseen harjoitteluun on todettu vähentävän niskakipuja sekä lisäävän isometrisiä niskavoimia (Nikander ym. 2006). Useiden tutkimusten mukaan intensiivisen niska- ja niskahartiaseudunlihasten harjoittelun avulla niskalihasten voimantuotto kasvoi ja kiputilat vähenivät (Ylinen ym. 2003, 2004a, b, 2006; Sjögren ym. 2005, 2006; Nikander ym. 2006.).

4. TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA ONGELMAT

Kuten kirjallisuudessa on mainittu, niskavoimia ja fyysistä aktiivisuutta on tutkittu runsaasti sekä Suomessa että ulkomailla. Yhdessäkään tutkimuksessa ei kuitenkaan ole käsitelty niskavoimien yhteyksiä fyysiseen aktiivisuuteen.

Tässä tutkimuksessa on tarkoituksena selvittää, onko fyysinen aktiivisuus yhteydessä isometrisiin niskavoimiin, ja onko oireettomien 20–59-vuotiaiden naisten iällä yhteyttä fyysisen aktiivisuuden tasoon sekä isometrisesti mitattuihin niskavoimiin (fleksio, ekstensio ja rotaatio oikealle sekä vasemmalle).

5 TUTKIMUSMENETELMÄT

5.1 Koehenkilöt

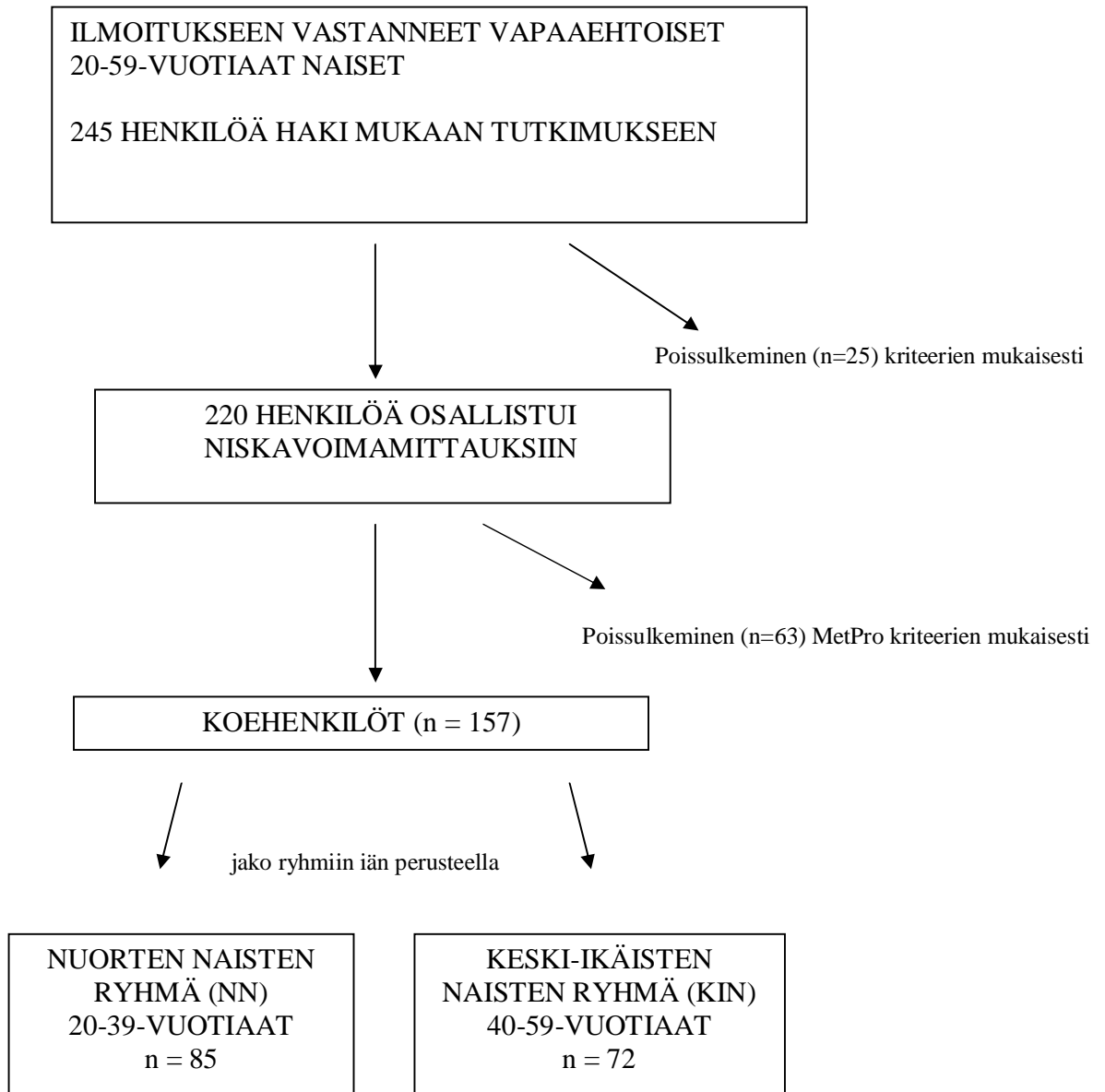
Salo ym. (2006) tutkimukseen haki alun perin mukaan koehenkilöiksi 245 naista pääasiallisesti Keski-Suomen sairaanhoitopiirin henkilökunnasta sekä Jyväskylän yliopiston opiskelijoista. 25 naista jätettiin pois tutkimuksesta valintakriteerien mukaisesti. Kaikki Salo ym. (2006)

niskavoimamittauksiin mukaan otetut 220 naista osallistuivat tutkimukseen vapaaehtoisesti vuosien 2000–2002 aikana. He allekirjoittivat tutkimusta koskevan suostumuksen, jossa kävi ilmi tutkimusprotokolla, tutkimukseen liittyvät vastuukysymykset sekä tutkimustulosten hyödynnettävyys ja mahdolliset haitat. Koehenkilöiden valintakriteereinä oli hyvä perusterveys, naissukupuoli ja ikä välillä 20–59 vuotta. Poissulkukriteereitä olivat niska- ja hartiakipu, vammat tai vauriot niska-hartia-alueella, niveltulehdukset ja nivelreuma, fibromyalgia eli krooninen kiputila, mielenterveysongelmat tai kilpaurheilu-ura. Tutkimus hyväksyttiin Keski-Suomen sairaanhoitopiirin eettisen komitean toimesta.

220 koehenkilöstä 157 naista valittiin mukaan tähän tutkimukseen analyysilomakkeiden täytön sisällön perusteella. Fyysisen aktiivisuuden analyysilomakkeiden (Liite 3) täyttöaste kuvataan MetPro-ohjelman automaattisesti laskeman fyysisen aktiivisuuden analyysiprosentin avulla, jossa koehenkilöiden analyysit fyysisestä aktiivisuudestaan suhteutettiin otosaikaan (4 viikkoa). Analyysiprosentin minimi oli 53,7 % ja maksimi 82,0 % kokonaisajasta. Analyysiprosentin raja-arvona käytettiin 65 prosenttia, joka laskettiin keskiarvona minimi- ja maksimi analyysiprosenttien arvoista $(53,7 \% + 82,0 \%) / 2 = 67,85 \%$ sekä pyöristettiin alaspäin tasan 65 % tasolle. Tutkimuksesta poissuljettujen koehenkilöiden analyysiprosentti oli $58,8\% \pm 5,1\%$ (keskiarvo \pm keskihajonta) Tutkimukseen mukaan otetuilla koehenkilöillä analyysiprosentti oli $70,8\% \pm 11,2\%$ (keskiarvo \pm keskihajonta) kokonaisajan fyysisestä aktiivisuudesta. Taulukossa 2 on esitetty koehenkilöiden perustiedot sekä koehenkilöiden jakautuminen kahteen ikäryhmään: NN = 20–39-vuotiaat ja KIN = 40–59-vuotiaat naiset.

TAULUKKO 2. Koehenkilöiden taustatietojen keskiarvot ja keskihajonnat sekä jakautuminen ikäryhmiin 20–39-vuotiaat (NN) ja 40–59-vuotiaat (KIN) sekä kaikki koehenkilöt.

	20-39 vuotiaat NN (n=85)	40-59 vuotiaat KIN (n=72)	p - arvo	Kaikki koehenkilöt (n=157)
Ikä (vuotta) keskiarvo \pm keskihajonta	28.4 \pm 6.0	49.2 \pm 5.6		38.0 \pm 0.0
BMI keskiarvo \pm keskihajonta	22.9 \pm 3.1	25.1 \pm 3.9	< 0.001	23.8 \pm 3.7



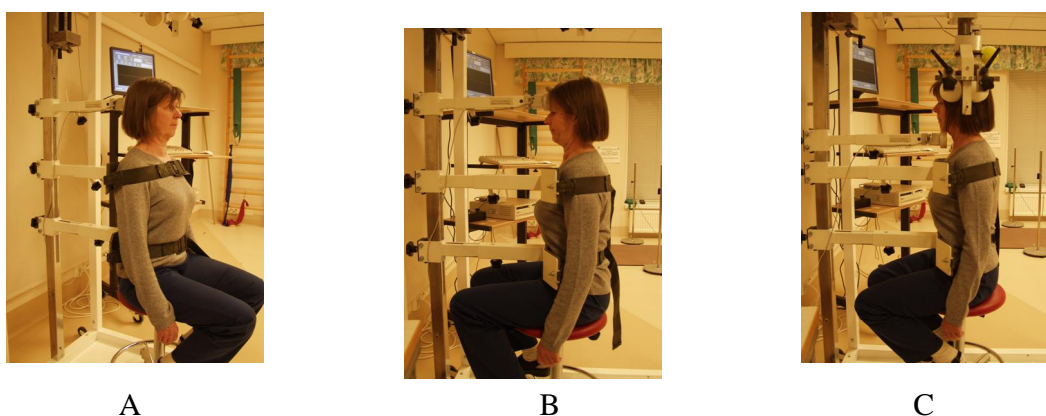
KUVIO 1. Tutkimuksen koehenkilöt.

5.2 Perusmittaukset ja niskavoimien sekä fyysisen aktiivisuuden mittaukset

Fyysisen aktiivisuuden ja niskavoimien mittaus tapahtui vuosien 2000–2002 aikana ja aineiston analysointi tapahtui vuosien 2003–2004 aikana Jyväskylän Keskussairaanhoidopiirin keskussairaalan fysiatrian poliklinikalla. Suorituskyvyn mittaamisen yhteydessä koehenkilöiltä varmistettiin sisäänottokriteerien avulla tutkimukseen soveltuminen ja heidän taustatietonsa kartoitettiin taustatietolomakkeilla, joissa kysyttiin ikä, pituus ja paino. Lisäksi terveystarkastuslomakkeilla selvitettiin koehenkilöiden terveydentilaa ja sairauksia sekä vammoja ja niska-hartiaseudun kipuja, jotka mahdollisesti voisivat olla esteenä tutkimukseen osallistumiselle aikaisemmin esitettyjen poissulkukriteerien mukaisesti (Liitteet 1/1–1/4).

Niskavoimien mittausmenetelmät

Koehenkilöiden isometrinen niskavoima mitattiin käyttäen niskadynamometriä (Kuntoväline Ltd. Helsinki), jossa tutkittava istuu mittausten ajan (Ylinen ym. 1999). Ensimmäiseksi mitattiin rotaatiovoima oikealle (RotO, Nm) ja vasemmalle (RotV, Nm), sitten fleksiovoima (Flex, kg) ja lopuksi ekstensiovoima (Ext, kg). Mittaukset tehtiin istuma-asennossa siten, että pää oli koko ajan neutraaliasennossa (Kuva 1). Vartalon lihasvoimien hyväksikäyttö on pyritty estämään fiksoinnilla sekä alaraajojen käyttö liikkuvalla tuolilla. Niskavoimien mittauksissa käytetty isometrinen niskavoimadynamometri esitetään kuvassa 1 (Salo ym. 2006).



KUVA 1. Isometrinen niskavoimadynamometri. A = ekstensiomittaus, B = fleksiomittaus ja C = rotaatiomittaus.

Ennen varsinaista suoritusta tehtiin kaksi lämmittelysuoritusta. Joka mittaussuuntaan tehtiin vähintään kolme maksimaalista suoritusta (Liite 2). Mikäli kolmas suoritus parani yli 5 % tai enemmän verrattuna kahteen edelliseen suoritukseen, lisäsuorituksia tehtiin, kunnes suoritus jäi alle 5 % parannuksen. Paras tulos joka mittaussuuntaan käytettiin tilastollisiin analyysihin. Suoritusten välillä pidettiin yhden minuutin tauko ja eri mittaussuuntien välillä pidettiin kahden minuutin tauko. Mittaukset tehtiin jokaiselle koehenkilölle täsmälleen samalla tavalla käyttäen samoja suoritusohjeita ja suorituskäskyjä normaalia puheääntä käyttäen. Kaikki mittaukset teki sama fysioterapeutti, jolla oli useiden vuosien kokemus niskavoimien mittaamisesta (Salo ym. 2006).

Ylinen ym. (1999) testasivat kehittelemänsä isometrisiä niskavoimia mittaavaan laitteen mittausten toistettavuutta. Testattavina oli 33 tervettä koehenkilöä, jotka olivat iältään 18–35-vuotiaita ja jotka eivät harrastaneet urheilua. Tutkimuksessa kahden saman päivän aikana toteutetun testin toistettavuus oli hyvä ($r = 0,89-0,98$). Eri päivinä tehtyjen testien osalta toistettavuus oli erinomainen ($r = 0,94-0,98$). Julin ja Virtapohja (1996) havaitsivat niskavoimadynamometrin olevan toistettavuudeltaan erittäin korkea ($r = 0,92-0,98$) saman mittaajan suorittaessa mittaukset. Eri mittaajien välillä havaittiin merkitsevä ero ($p = 0,007$) rotaatiovoimissa oikealle. Korkean toistettavuutensa ansiosta niskavoimadynamometrin soveltuvuutta isometriseen niskalihasten voimatestaukseen pidetään hyvänä (Ylinen ym. 1999).

Fyysisen aktiivisuuden mittausmenetelmät

Fyysisen aktiivisuuden energiankulutuksen tehon mittarina toimii watti (W), joka on verrannollinen hapenkulutukseen sekä sydämen sykkeeseen. Energiankulutus ilmaistaan yleensä energiankulutuksena painokiloa kohti (kcal/kg/tunti tai kJ/kg/tunti). Yksi tapa ilmaista energiankulutusta on käyttää MET-yksikköä (MET = metabolic unit/metabolic equivalent). MET on lepoaineenvaihdunnan kerrannainen ja on siis suhteellinen yksikkö. Yksi MET vastaa istuvan henkilön hapenkulutusta levossa, mikä on noin $3,5 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$. MET-arvo kuvaa siis fyysisen aktiivisuuden intensiteettiä. Tämän perusteella $1 \text{ MET} = 3,5 \text{ ml/kg/min} \approx 1 \text{ kcal/kg/h} = 4,2 \text{ kJ/kg/h}$. (Mälkiä ym. 1988; Ainsworth ym. 1993; Haskell 1993; Montoye 1996; Mälkiä ym. 1996). Energiankulutus tietyssä liikuntasuorituksessa voidaan laskea tai arvioida MET-taulukosta 0–20 % tarkkuudella, jolloin se kuvaa lihastyön aikaansaamaa kemiallisen energian muuttamista

mekaaniseksi energiaksi ja lämmöksi (W/m^2) (ISO 8996, 2004.) Fyysistä aktiivisuutta kuvataan tässä tutkimuksessa MET-yksikön avulla.

Fyysisen aktiivisuuden intensiteetti voidaan luokitella hengästyminen ja hikoilua sekä liikkumisen tyyppiä kuvaavilla luokilla 0–3, kuten taulukko 3 osoittaa.

TAULUKKO 3. Fyysisen aktiviteetin intensiteettiluokitus. Mukailten ACSM (1991) ja MetPro (2003).

Intensiteettiluokka	Hengästyminen	Hikoilu	Kuormitus	Nopeus	Liikunta
0	Ei hengästy	Ei hikoile	Ei	Hidas	Ulkoilutyypinen
1	Ei hengästy	Hikoilee jonkin verran	kevyt	Normaali	Kuntoliikunta tai reipas liikunta
	Hengästy	Ei hikoile	Kohtalainen	Nopea	
2	Ei hengästy	Hikoilee runsaasti	Rasittava	Nopea	Rasittavampi kuntoliikunta
	Hengästy	Hikoilee jonkin verran			
3	Hengästy	Hikoilee	Rasittava	Kilpavauhti	Kilpaliikunta

Mittauksiin tullessaan koehenkilöt saivat täytettäväkseen MetPro® fyysisen aktiivisuuden kyselylomakkeen (Liite 3). Näiltä MetPro-kyselylomakkeilta (Liite 3/1–3/6) fyysisen aktiivisuuden tiedot syötettiin MetPro 2.03.7 M3® -ohjelmaan, josta ne analyysin jälkeen vuorostaan siirrettiin Excel-ohjelmaan järjestettäväksi ja lopuksi SPSS-ohjelmaan analysoitavaksi.

Fyysisen aktiivisuuden kyselylomake täytettiin takautuvasti viikoittain yhden kuukauden ajalta. Osa koehenkilöistä täytti lomakkeen kesäaikana ja osa talviaikana. Fyysinen aktiivisuus jaettiin lomakkeessa seuraaviin osiin (A–D):

A Työaika, joka sisälsi työtehtävien ajankäytön, määrittäen frekvenssin (kerta/viikko) ja keston (tuntia tai minuuttia) (Liite 3/2) sekä työtehtävien kuormitusluokituksen kuvauksen (Liite3/3)

B Liikunta ja askareet, jotka saattavat rasittaa enemmän kuin tavanomaiset toiminnot, määrittäen frekvenssin (kerta/viikko) ja keston (tuntia tai minuuttia) sekä intensiteetin (hengästyminen/hikoilu) (Liite 3/4)

C Liikkuminen työmatkoilla tai vastaavana aikana ja liikkumisen tyyppi, määrittäen frekvenssin (kertaa/viikko) ja keston (tuntia tai minuuttia) sekä matkojen pituuden kilometreinä (Liite 3/5)

D Muut toiminnot ja hyötyliikunta, joka sisälsi lasten hoidon, lasten kanssa leikkimisen, TV:n katselun, seurustelun ja nukkumisen määrittäen frekvenssin (kertaa/viikko) ja keston (tuntia tai minuuttia) sekä intensiteetin (hengästyn/hikoilen) (Liite 3/6)

Työajalla tarkoitetaan päivän kuluessa säännöllisesti toistuvaa aikaväliä, joka käytetään palkkatyön tekoon, tai tässä tutkimuksessa myös opiskeluaikaa, joka katsotaan palkkatyöksi. Työmatkalla tarkoitetaan autolla, pyörällä, kävellen tai muuten kuljettua edestakaista työmatkaa. Omatoimisella liikunta-aktiivisuudella tarkoitetaan eri liikuntalajien avulla toteutettavaa harjoittelua. Ohjatulla harjoittelulla tarkoitetaan ohjattua spesifiä harjoittelua. Kokonaisliikunta-aktiivisuudella tarkoitetaan omatoimisen liikunta-aktiivisuuden ja ohjatun harjoittelun summaa. Muista fyysisen aktiivisuuden toiminnoista puhuttaessa tarkoitetaan erilaisia vapaa-ajan toimintoja, kuten puutarhatöitä, siivousta, porraskävelyä, television katselua tai vaikkapa seurustelua.

Fyysisen aktiivisuuden kyselylomakkeiden vastaukset muunnettiin MET-arvoiksi käyttäen MetPro 2.03.7 M3® -ohjelmaa. Ohjelma on kehitetty työn, muiden toimintojen sekä vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden kuormituksen analysoimiseksi. Ohjelma laskee lomakkeesta saatujen tietojen avulla eri toiminnoille lepoenergia-aineenvaihdunnan kerrannaisina (MET ja MET_h) energiankulutuksen tehoa ja määrää.

Fyysistä aktiivisuutta kuvaavat laskennalliset suureet (1–9) tässä työssä:

1. Fyysinen suorituskyky: METc [MET]
2. Työ maksimi intensiteetti: tMax-MET [MET]
3. Työmatka maksimi intensiteetti: tmMax-MET
4. Liikunta yhteensä aikapainotettu keskiarvointensiteetti: Ly TWA-MET [MET]
5. Liikunta yhteensä maksimi intensiteetti: Ly Max-MET [MET]
6. Liikunta yhteensä energiankulutus: LyE [METH]
7. Aktiivisuusajan aikapainotettu keskiarvointensiteetti: A TWA-MET [MET]
8. Aktiivisuusajan energiankulutus: AAE [METH]
9. Kokonaisajan energiankulutus: KAE [METH]

1. Tutkimuksessa arvioitiin fyysistä suorituskykyä Jacksonin ym. (1990) kyselykaavakkeesta (Liite 4) MetPro-ohjelmaan tehdyn sovelluksen avulla, syöttämällä liikuntamäärään ja intensiteettitasoon perustuva lukema, josta analysoitiin suorituskykyä kuvaava MET-arvo (METc). (ISO 8996, 2004; Karapalo ym. 2007).

2. Työ maksimi intensiteetti (tMax-MET) kuvaa palkkatyön aiheuttaman fyysisen kuormituksen suurinta yksittäistä tehoa (ISO 8996, 2004; Karapalo ym. 2007).

3. Työmatka maksimi intensiteetti (tmMax-MET) kuvaa työmatkan aiheuttaman fyysisen kuormituksen suurinta yksittäistä tehoa (ISO 8996, 2004; Karapalo ym. 2007).

4. Liikunta yhteensä aikapainotettu keskiarvointensiteetti (Ly TWA-MET) määritettiin laskemalla ohjatun ja omatoimisen liikunnan muodostaman kategorian MET-minuutit yhteen ja jaettiin kategorian kokonaisajalla (ISO 8996, 2004; Karapalo ym. 2007).

5. Liikunta yhteensä maksimi intensiteetti (Ly Max-MET) kuvaa fyysisen aktiivisuuden suurinta yksittäistä tehoa (ISO 8996, 2004; Karapalo ym. 2007).

6. Liikunta yhteensä energiankulutus (LyE) kuvaa energian kuluttamista liikuntaan (ISO 8996, 2004; Karapalo ym. 2007).

7. Aktiivisuusajan aikaperusteinen keskiarvointensiteetti (A TWA-MET) määritettiin laskemalla ohjatun ja omatoimisen liikunnan, työajan, vapaa-ajan ja työmatkan muodostaman kategorian MET-minuutit yhteen ja jaettiin kategorian kokonaisajalla. Aikapainotettu keskiarvointensiteetti kuvaa metabolista tasoa tai fyysisen aktiivisuuden intensiteettiä (ISO 8996, 2004; Karapalo ym. 2007).

8. Aktiivisuusajan energiankulutus (AAE) kuvaa energian kulutusta ohjatun ja omatoimisen liikunnan, työajan, vapaa-ajan, ja kaikkien muiden aktiviteettien osalta (ISO 8996, 2004; Karapalo ym. 2007).

9. Kokonaisajan energiankulutus (KAE) kuvaa energian kulutusta ohjatun ja omatoimisen liikunnan, palkkatyöajan, vapaa-ajan, levon ja kaikkien muiden aktiviteettien osalta (ISO 8996, 2004; Karapalo ym. 2007).

MET-kyselylomakkeen luotettavuutta on tutkittu aiemmin Mini-Suomi-tutkimuksen yhteydessä, jossa MET-kyselylomakkeen toistettavuus todettiin riittäväksi (Mälkiä ym. 1988, 43–44). MetPron reliabiliteetin on todettu olevan tyydyttävä tai hyvä useimmissa fyysiseen aktiivisuuteen liittyvissä tutkimuksissa. Lomakkeen antamat tulokset korreloivat positiivisesti käden puristusvoiman ja sekä säännöllisten toimintojen aiheuttaman energiankulutuksen kanssa. (Mälkiä 1996b.) MetPro-lomakkeen toistettavuutta on edelleen tutkittu. Mustalampi-Mikkosen (2000, 28–29, 46) tutkimuksessa toistettavuutta kuvaava ICC oli 0,62–0,87 eikä systemaattista virhettä esiintynyt. Toistettavuus oli korkein aktiiviaikaa kuvaavien indeksien kanssa, jolloin ICC vaihteli välillä 0,84–0,96.

Liikunta yhteensä maksimi intensiteetti sekä liikunta yhteensä aikaperusteinen keskiarvointensiteetti jaettiin kolmeen ryhmään perustuen liikunnan tehon suhteuttamiseen fyysisen suorituskyvyn tehoon. Laskenta tehtiin seuraavasti: liikunta yhteensä maksimi intensiteetti / fyysisellä suorituskyvyllä * 100 sekä liikunta yhteensä aikaperustainen keskiarvointensiteetti / fyysisellä suorituskyvyllä * 100 prosenttilukuina. Ryhmät jakautuivat seuraavasti:

Ly MaxMET % (Ly Max-MET / METc * 100)

R1 n = 28, 40–59 %

R2 n = 50, 60–89 %

R3 n = 79, 90–100 %

Ly TWA-MET % (Ly TWA-MET / MET_c * 100)

R1 n = 24, 30–45 %

R2 n = 58, 46–60 %

R3 n = 28, ≥ 60%

Absoluuttisten niskavoima-arvojen perusteella laskettiin summamuuttujat, joita kuvattiin niskavoimaindeksinä: summa rotaatiot oikea + vasen (RotSum) sekä summa fleksio + ekstensio (FESum). Niskavoimaindeksit jaettiin lisäksi kolmeen ryhmään käyttäen jakoperusteena liikunta yhteensä maksimi intensiteetti / fyysisellä suorituskyyvyllä * 100 sekä liikunta yhteensä aikaperustainen keskiarvointensiteetti / fyysisellä suorituskyyvyllä * 100 prosenttilukuina:

Rot Sum- Ly MaxMET % sekä FESum- Ly MaxMET %

R1 n = 28, 40–59 %

R2 n = 50, 60–89 %

R3 n = 79, 90–100 %

RotSum- Ly TWA-MET % sekä FESum- Ly TWA-MET %

R1 n = 24, 30–45 %

R2 n = 58, 46–60 %

R3 n = 28, ≥ 60%

5.3 Aineiston tilastollinen analysointi

MetPro-ohjelmalla laskettujen tunnuslukujen analysointi tapahtui SPSS (Statistics Package for Social Sciences) 11.0 ja 15.0 for Windows -tilasto-ohjelmilla. Muuttujien välisiä yhteyksiä analysoitiin Pearsonin korrelaatiokertoimien avulla. Tilastollisina menetelminä käytettiin useamman ryhmän mittauksen vertailuissa vaadittavaa yksisuuntaista varianssianalyysiä (one-way ANOVA ja general linear model Univariate sekä kovarianssianalyysiä) sekä kaksisuuntaista varianssianalyysiä (2-ANOVA) ja riippumatonta T-testiä. Niskavoimien ja fyysisen aktiivisuuden yhteyttä analysoitiin regressioanalyysin avulla määrittämällä kulmakertoimet KIN- ja NN-ryhmien regressiokäyrille (r SQ linear) sekä hajontakuvioilla. Keskilukuna on käytetty keskiarvoa (mean) ja hajontalukuna keskiarvon keskihajontaa (SD). Tunnuslukuina käytettiin lisäksi prosenttijakaumia ja prosentiosuuksia. Niskavoimille laskettiin sekä summat että keskiarvot ja keskihajonnat voimaindeksinä (summa rotaatiot oikea + vasen sekä summa fleksio + ja ekstensio). Merkitsevyytensä käytettiin $\alpha \leq 0.05$.

6. TULOKSET

Seuraavassa esitetään niskavoimien ja fyysisen aktiivisuuden tulokset.

Taulukossa 4 esitetään kaularangan lihasten fleksio-, ekstensio- ja rotaatiosuuntainen isometrinen voimantuotto sekä niskavoimaindeksit. Ainoastaan kaularangan lihaksiston fleksiosuuntainen isometrinen maksimivoima erosi merkitsevästi ($p = 0.046$) NN- ja KIN-ryhmien välillä siten, että NN-ryhmän fleksiovoima oli merkitsevästi korkeampi kuin KIN-ryhmän fleksiovoima. Niskavoimaindeksit eivät eronneet merkitsevästi NN- ja KIN-ryhmien välillä. (Taulukko 4.).

TAULUKKO 4. Isometriset niskavoimat.

Ikäryhmä	NN, n = 85	KIN, n = 72		Kaikki, N = 157
Muuttujat	Keskiarvo \pm keskihajonta	Keskiarvo \pm keskihajonta	P-arvo	Keskiarvo \pm keskihajonta
Flexio, kg	7.9 \pm 2.0	7.2 \pm 2.2	0.046	7.6 \pm 2.1
Extensio, kg	19.5 \pm 3.0	19.9 \pm 3.5	0.43	19.7 \pm 3.2
Rotaatio Oikea, Nm	8.2 \pm 2.1	8.3 \pm 2.5	0.78	8.2 \pm 2.3
Rotaatio Vasen, Nm	7.9 \pm 2.1	8.1 \pm 2.5	0.59	8.0 \pm 2.3
Voimaindeksi flex+ext, kg	27.4 \pm 4.2	27.1 \pm 5.0	0.71	27.2 \pm 4.5
Voimaindeksi rotO+rotV, Nm	16.1 \pm 4.1	16.4 \pm 4.9	0.67	16.2 \pm 4.5

TAULUKKO 5. NN- ja KIN-ryhmien väliset erot fyysisen aktiivisuuden muuttujilla.

Ryhmä Muuttujat	NN, n = 85 Keskiarvo ± keskihajonta	KIN, n = 72 Keskiarvo ± keskihajonta	P-arvo	Kaikki, n = 157 Keskiarvo ± keskihajonta
METc [MET]	10.1 ± 1.3	7.1 ± 1.2	< 0.001	8.7 ± 2.0
tMax-MET [MET]	2.8 ± 1.4	2.5 ± 1.3	0.092	2.7 ± 1.3
tmMax-MET [MET]	4.1 ± 2.2	2.9 ± 1.9	< 0.001	3.6 ± 2.1
Ly TWA-MET [MET]	5.7 ± 1.5	4.8 ± 1.1	< 0.001	5.3 ± 1.4
Ly Max-MET [MET]	8.3 ± 2.3	5.7 ± 1.5	< 0.001	7.1 ± 2.4
LyE [METH]	140.4 ± 110.9	100.8 ± 89.2	0.016	122.2 ± 103.2
A TWA-MET [MET]	2.8 ± 0.9	2.5 ± 0.9	0.031	2.7 ± 0.9
AAE [METH]	513.7 ± 208.4	474.3 ± 223.3	0.25	495.6 ± 215.6
KAE [METH]	1065.9 ± 205.2	1032.6 ± 227.5	0.34	1050.6 ± 215.6

Taulukko 5 esittää NN- ja KIN-ryhmien väliset erot fyysisen aktiivisuuden muuttujilla. NN-ryhmän fyysinen suorituskyky (METc $p < 0,001$) ja työmatkan maksimi intensiteetti (tmMax-MET $p < 0,001$) olivat merkitsevästi korkeampia kuin KIN-ryhmän. NN-ryhmällä oli korkeampi liikunnan tehon aikapainotteinen keskiarvointensiteetti sekä maksimi intensiteetti (Ly TWA-MET $p < 0,001$ sekä Ly Max-MET $p < 0,001$) ja liikunnan aiheuttama energiankulutus (LyE $p = 0,016$). NN-ryhmän aktiivisuusajan tehon aikapainotteinen keskiarvointensiteetti (A TWA-MET $p = 0,03$) erosi merkitsevästi KIN-ryhmästä.

Absoluuttisia niskavoima-arvoja käytettäessä havaittiin seuraavat merkitsevät, mutta vain suuntaa antavat yhteydet niskavoimien ja fyysisen aktiivisuuden välillä. Rotaatiovoima oikealle korreloi merkitsevästi sekä NN-ryhmällä ($r = 0,21$; $p = 0,05$) että KIN-ryhmällä ($r = -0,25$; $p = 0,04$) fyysisen suorituskyvyn (METc) kanssa. NN-ryhmän rotaatiovoimat oikealle ($r = 0,33$; $p = 0,002$) ja vasemmalle ($r = 0,34$; $p = 0,002$) korreloivat merkitsevästi liikunnan maksimi intensiteetin (Ly Max-MET) kanssa. NN-ryhmän fleksiivoima ($r = 0,24$; $p = 0,03$) korreloi merkitsevästi liikunnan maksimi intensiteetin (Ly Max-MET) kanssa. NN-ryhmän rotaatiovoima oikealle ($r = 0,23$; $p = 0,03$) korreloi merkitsevästi liikunnan energiankulutuksen (LyE) kanssa. NN-ryhmän rotaatiovoima oikealle ($r = 0,21$; $p = 0,05$) korreloi merkitsevästi aktiivisuusajan aikapainotteisen keskiarvointensiteetin (A TWA-MET) kanssa. NN-ryhmän fleksiivoima ($r = 0,25$; $p = 0,02$) korreloi merkitsevästi aktiivisuusajan aikapainotteisen keskiarvointensiteetin (A TWA-MET) kanssa. NN-

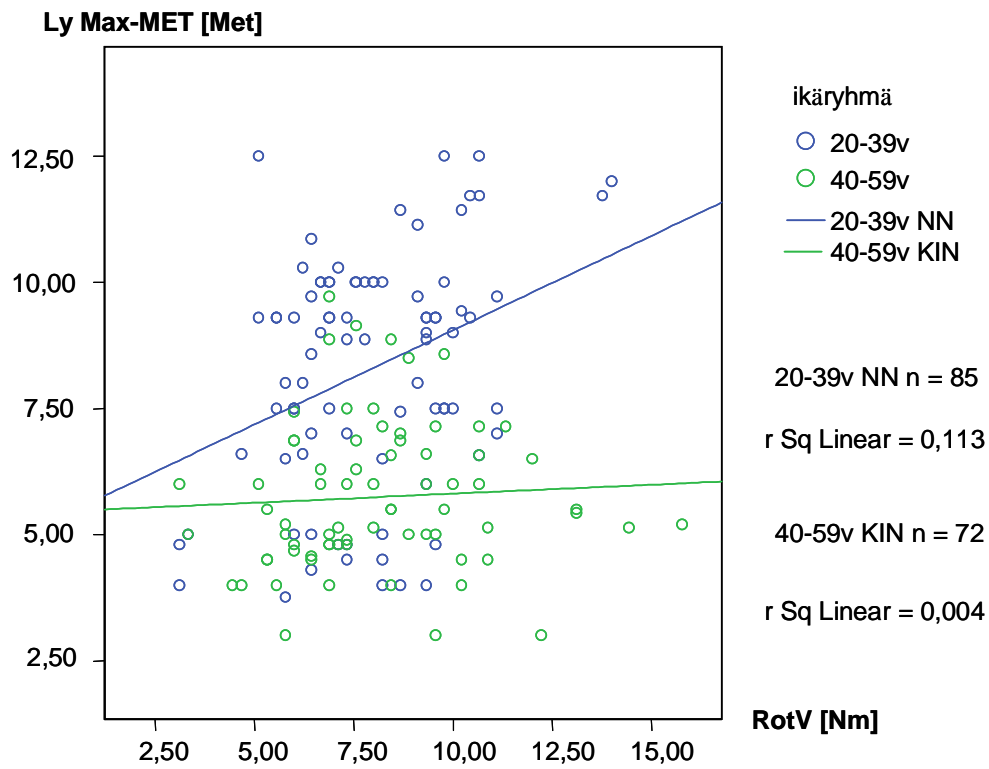
ryhmän ekstensiovoima ($r = 0,25$; $p = 0,02$) korreloi merkitsevästi aktiivisuusajan aikapainotteisen keskiarvointensiteetin (A TWA-MET) kanssa. NN-ryhmän rotaatiovoima oikealle ($r = 0,25$; $p = 0,02$) korreloi merkitsevästi kokonaisajan energiankulutuksen (KAE) kanssa (Liite 5).

Taulukko 6 esittää seuraavat merkitsevät, mutta vain suuntaa-antavat yhteydet niskavoimaindeksien ja fyysisen aktiivisuuden välillä. KIN-ryhmällä ei havaittu yhtäkään merkitsevää yhteyttä niskavoimaindeksien ja fyysisen aktiivisuuden välillä. NN-ryhmän rotaatioindeksi korreloi merkitsevästi fyysisen suorituskyvyn, liikunnan maksimi intensiteetin, liikunnan aiheuttaman energiankulutuksen ja fyysisen aktiivisuuden kokonaisenergiankulutuksen kanssa ($r = 0,20$ – $0,32$ ja $p = 0,005$ – $0,012$). NN-ryhmän fleksio/ekstensioindeksi korreloi merkitsevästi liikunnan maksimi intensiteetin ($p = 0,02$) ja aktiiviajan aikaperustaisen keskiarvointensiteetin (A TWA-MET $p = 0,01$) kanssa.

TAULUKKO 6. Niskavoimaindeksien ja fyysisen aktiivisuuden yhteydet NN- ja KIN-ryhmillä.

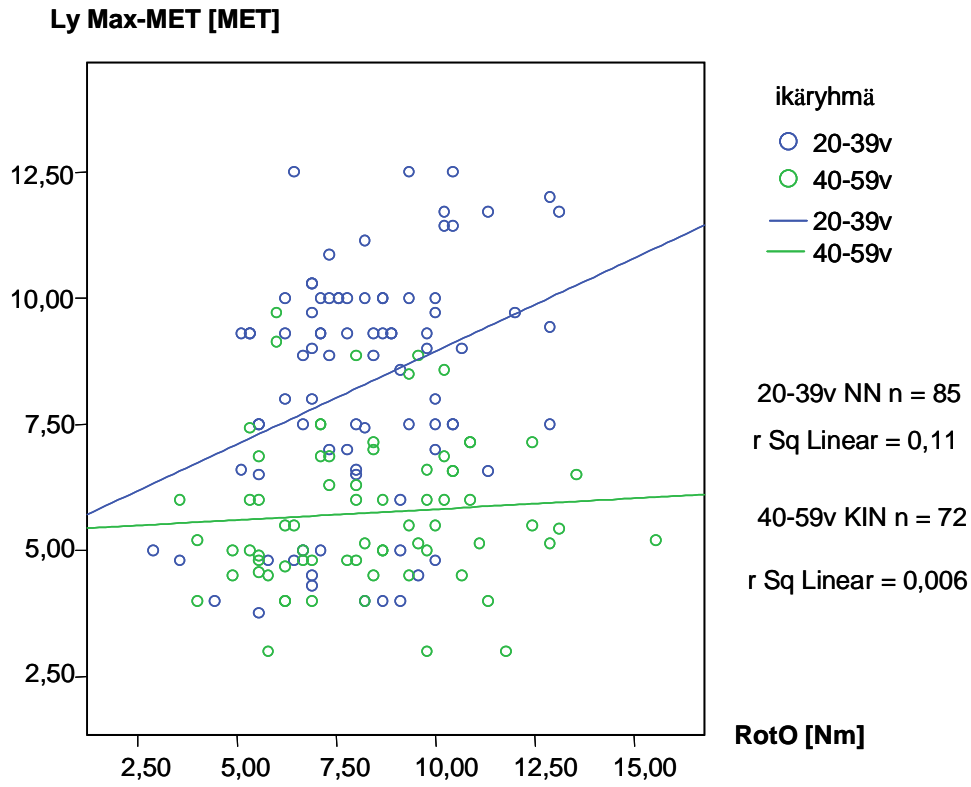
Ryhmä Muuttujat	NN, n = 85		KIN, n = 72	
	r	p	r	p
RotSum / METc	0.22	0.044	-0.088	0.46
FESum/ METc	0.13	0.24	-0.20	0.095
RotSum / tMax-MET	0.096	0.53	0.014	0.91
FESum / tMax-MET	0.17	0.13	-0.067	0.58
RotSum / tmMax-MET	0.18	0.11	0.16	0.19
FESum / tmMax-MET	0.15	0.17	0.18	0.13
RotSum / Ly TWA-MET	0.19	0.085	-0.072	0.55
FESum / Ly TWA-MET	0.17	0.12	-0.13	0.29
RotSum / Ly Max-MET	0.35	< 0.001	0.069	0.56
FESum / L y Max-MET	0.25	0.024	-0.065	0.59
RotSum / LyE	0.22	0.040	0.040	0.74
FESum / LyE	0.10	0.38	0.012	0.92
RotSum / A TWA-MET	0.19	0.085	-0.072	0.55
FESum / A TWA-MET	0.17	0.12	-0.13	0.26
RotSum / AAE	0.15	0.18	0.016	0.89
FESum / AAE	0.14	0.19	0.023	0.85
RotSUM / KAE	0.23	0.033	0.053	0.66
FESum / KAE	0.19	0.078	0.027	0.82

Kaksisuuntaisen varianssianalyysin (2-ANOVA) tulokset osoittivat, että yhdysvaikutusta ei ollut havaittavissa isometrinen niskan rotaatiovoimien (RotO ja RotV) ja liikunnan maksimi intensiteetin (Ly Max-MET) tai fyysisen suorituskyvyn (METc) välillä. Näin ollen ikä jäi ainoaksi varsinaiseksi päävaikutukseksi ja täten analysoitiin voimakkaimmin merkitsevästi eroavien muuttujien yhteydet NN- ja KIN-ryhmillä. Kuvioissa 3–6 esitetään kaksisuuntaisen varianssianalyysin (2-ANOVA) päävaikutustulokset isometrinen niskavoiman rotaatiovoima oikealla ja vasemmalle (sekä liikunnan maksimi intensiteetin (Ly Max-MET) ja suorituskyvyn (METc) välillä.



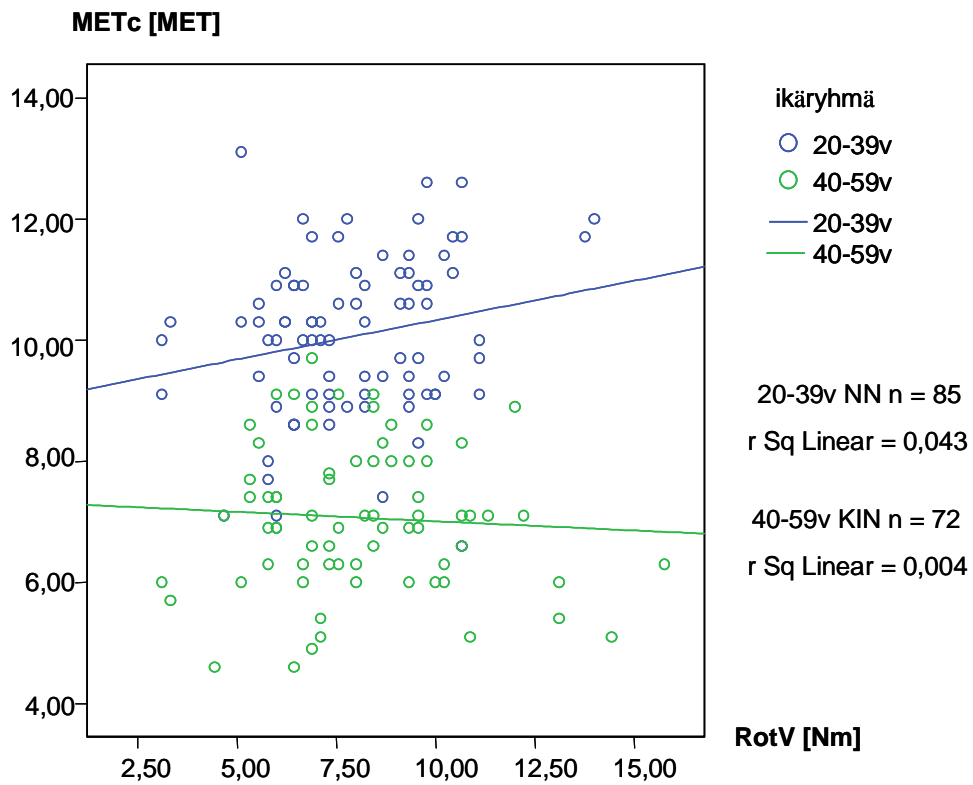
KUVIO 3. Liikunnan maksimaalisen intensiteetin (Max-MET) ja isometrinen niskavoima vasemmalle (RotV) yhteys NN- ja KIN-ryhmillä.

Kuviosta 3 voidaan havaita NN-ryhmän rotaatiovoiman vasemmalle olevan yhteydessä liikunnan maksimaaliseen intensiteettiin. KIN-ryhmällä yhteyttä ei ole todettavissa.



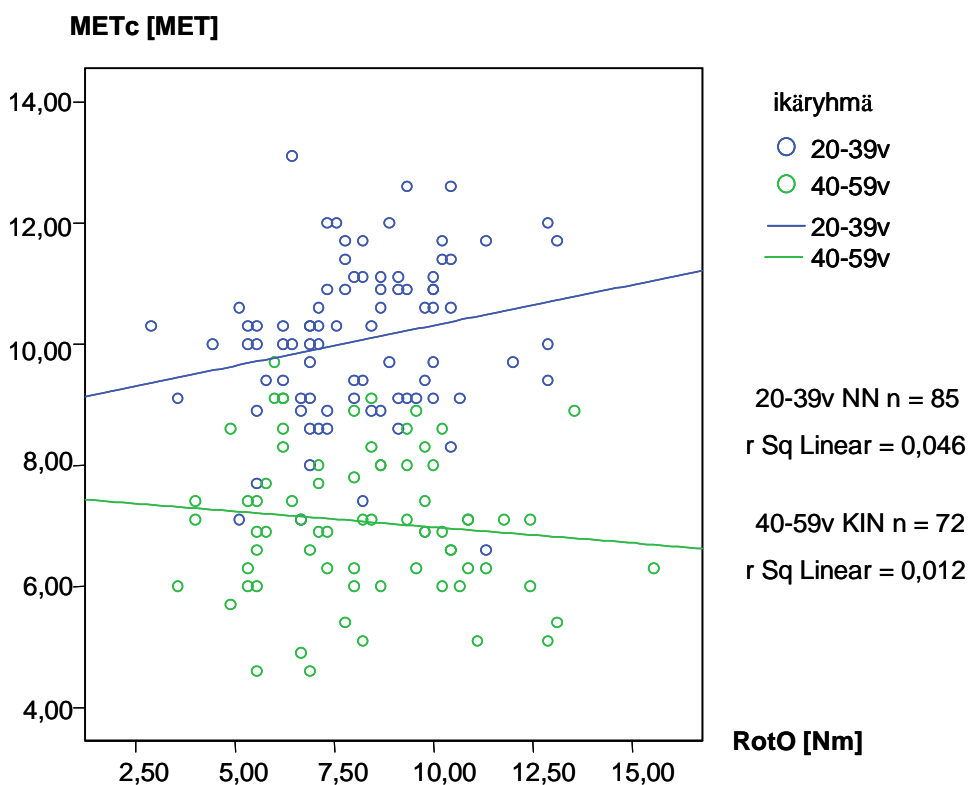
KUVIO 4. Liikunnan maksimaalisen intensiteetin (Max-MET) ja isometrinen niskavoima oikealle (RotO) yhteys NN- ja KIN-ryhmillä.

Kuvio 4 osoittaa, että NN-ryhmän rotaatiovoima oikealle on yhteydessä liikunnan maksimaaliseen intensiteettiin. KIN-ryhmällä ei ole yhteyttä ko. muuttujien välillä.



KUVIO 5. Suorituskyky (METc) ja isometrinen niskavoima vasemmalle (RotV) yhteys NN- ja KIN-ryhmillä.

Kuviosta 5 voidaan havaita NN-ryhmän rotaatiovoiman vasemmalle olevan yhteydessä fyysiseen suorituskykyyn. KIN-ryhmällä ei vastaavaa yhteyttä ole havaittavissa.



KUVIO 6. Suorituskyky (METc) ja isometrinen niskavoima oikealle (RotO) yhteys NN- ja KIN-ryhmillä.

Kuviosta 6 voidaan havaita NN-ryhmän rotaatiovoiman oikealle olevan yhteydessä fyysiseen suorituskykyyn. KIN-ryhmällä vastaavaa yhteyttä ei ole havaittavissa.

Koska edellä esitetyt tulokset eivät osoittaneet vahvoja yhteyksiä niskavoimien ja fyysisen aktiivisuuden välillä, niin liikunnan maksimaalinen intensiteetti sekä liikunnan aikapainotteinen keskiarvointensiteetti suhteutettiin fyysiseen suorituskykyyn, ja jaettiin kolmeen eri ryhmään (Taulukko 7). Lisäksi niskavoimaindeksit jaettiin em. kolmen ryhmän suhdelukujen avulla niitä vastaaviin kolmeen ryhmään. (Taulukot 8 ja 9).

TAULUKKO 7. Liikunta yhteensä maksimi intensiteetti / fyysisellä suorituskyvyllä * 100 ja liikunta yhteensä aikapainotteinen keskiarvointensiteetti / fyysisellä suorituskyvyllä * 100 prosentuaaliset jakaumat kolmessa ryhmässä.

Ryhmä	R 1, n = 28	R 2, n = 50	R 3, n = 79		Kaikki, n = 157
Muuttujat	Keskiarvo ± keskihajonta	Keskiarvo ± keskihajonta	Keskiarvo ± keskihajonta	P-arvo	Keskiarvo ± keskihajonta
Ly Max-MET %	49.3 ± 3.3	75.4 ± 8.3	98.1 ± 5.3	< 0.001	82.1 ± 19.2
Ryhmä	R 1, n = 24	R 2, n = 58	R 3, n = 75		Kaikki, n = 157
Ly TWA-MET %	41.2 ± 3.8	53.2 ± 4.6	76.3 ± 10.4	< 0.001	62.4 ± 16.0

Taulukosta 7 voidaan havaita liikunnan maksimaalisen intensiteetin suhteutettuna fyysiseen suorituskykyyn olevan ryhmässä 3 korkealla tasolla, sekä vastaavan 50:tä prosenttia koko koehenkilöjoukon suhteutetusta liikunnan maksimaalisesta intensiteetistä. Ryhmä 3 vastaa myös 48:sta prosentista suhteutetusta liikunnan aikapainotteisesta keskiarvointensiteetistä, joten myös liikunnan aikapainotteinen keskiarvointensiteetti suhteutettuna fyysiseen suorituskykyyn on korkealla tasolla.

TAULUKKO 8. Niskavoimaindeksiryhmien väliset erot jaettuna kolmeen eri ryhmään, ryhmiteltynä Ly Max-MET % mukaisesti.

Ryhmä	R 1	R 2		R 1	R 3		R 2	R 3	
Muuttuja	Keskiarvo ± keskihajonta	Keskiarvo ± keskihajonta	P-arvo	Keskiarvo ± keskihajonta	Keskiarvo ± keskihajonta	P-arvo	Keskiarvo ± keskihajonta	Keskiarvo ± keskihajonta	P-arvo
RotSum –Ly Max-Met %, Nm	14.0 ± 4.2	16.3 ± 4.4	0.03	14.0 ± 4.2	17.0 ± 4.4	0.002	16.3 ± 4.4	17.0 ± 4.4	0.40
Ryhmä	R 1	R 2		R 1	R 3		R 2	R 3	
FESum – Ly Max-MET %, kg	26.2 ± 4.1	27.0 ± 5.2	0.50	26.2 ± 4.1	27.9 ± 4.3	0.08	27.0 ± 5.2	27.9 ± 4.3	0.30
Ryhmä	Kaikki n = 157								
RotSum –Ly Max-Met %, Nm	16.2 ± 4.6								
FESum – Ly Max-MET %, kg	27.3 ± 4.6								

Taulukosta 8 voidaan havaita niskavoimaindeksin rotaatiosuuntaan (ryhmiteltynä Ly Max-MET % mukaisesti) olevan ryhmässä 3 merkitsevästi korkeampaa kuin ryhmässä 1, sekä samoin ryhmässä 2 merkitsevästi korkeampi kuin ryhmässä 1. Toisaalta niskavoimaindeksi ekstensio+fleksiosuuntaan (ryhmiteltynä Ly Max-MET % mukaisesti) ei eronnut merkitsevästi ryhmien 1–3 välillä.

TAULUKKO 9. Niskavoimaindeksit jaettuna kolmeen eri ryhmään, ryhmiteltynä Ly TWA-MET % mukaisesti.

Ryhmä	R 1	R 2		R 1	R 3		R 2	R 3	
Muuttujat	Keskiarvo ± keskihajonta	Keskiarvo ± keskihajonta	P-arvo	Keskiarvo ± keskihajonta	Keskiarvo ± keskihajonta	P-arvo	Keskiarvo ± keskihajonta	Keskiarvo ± keskihajonta	P-arvo
RotSum - Ly TWA-MET %, Nm	15.6 ± 4.1	16.0 ± 4.6	0.74	15.6 ± 4.1	16.7 ± 4.5	0.30	16.0 ± 4.6	16.7 ± 4.5	0.37
Ryhmä	R 1	R 2		R 1	R 3		R 2	R 3	
FESum - Ly TWA-MET %, kg	26.9 ± 4.0	26.8 ± 4.7	0.95	26.9 ± 4.0	27.8 ± 4.7	0.42	26.8 ± 4.7	27.8 ± 4.7	0.26
Ryhmä	Kaikki n = 157								
Muuttujat	Keskiarvo ± keskihajonta								
RotSum - Ly TWA-MET %, kg	16.2 ± .4.6								
FESum - Ly TWA-MET %, kg	27.3 ± .4.6								

Taulukosta 9 voidaan havaita, että niskavoimaindeksit (ryhmiteltynä Ly TWA-MET % mukaisesti) eivät eroa merkitsevästi ryhmien 1–3 välillä.

TAULUKKO 10. Niskavoimaindeksien yhteydet fyysiseen aktiivisuuteen jaettuna kolmeen eri ryhmään, ryhmiteltynä Ly TWA-MET % ja Ly Max-MET % mukaisesti.

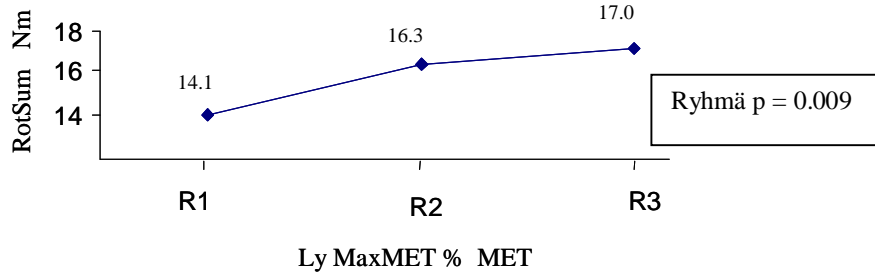
Muuttujat	r	p	r	p	r	p
Ryhmä	R1, 30 – 45 % n = 75		R2, 46 – 60 %, n = 58		R3, > 60 % n = 24	
RotSum / Ly TWA - MET %	0.37	0.86	0.32	0.01	- 0.25	0.03
FESum / Ly TWA-MET %	0.19	0.38	0.15	0.26	- 0.14	0.22
Ryhmä	R1, 40-59 % n = 28		R2, 60 – 89 %, n = 50		R3, 90 - 100 % n = 79	
RotSum / Ly Max-MET %	- 0.30	0.13	- 0.10	0.50	0.19	0.10
FESum / Ly Max-MET %	- 0.39	0.04	0.13	0.36	0.26	0.02
Ryhmä	Kaikki n =157					
RotSum / Ly TWA-MET %	0.04	0.60				
FESum / Ly TWA-MET %	0.06	0.50				
RotSum / Ly Max-MET %	0.21	0.008				
FESum / Ly Max-MET %	0.16	0.05				

Taulukosta 10 havaitaan, että rotaatiosuuntainen niskavoimaindeksi korreloi suhteutettuun liikunnan aikapainotteiseen keskiarvointensiteettiin merkitsevästi, mutta negatiivisesti ryhmällä 3 ja positiivisesti ryhmällä 2. Rotaatio- ja fleksio+ekstensiosuuntaiset niskavoimaindeksit korreloivat suhteutettuun liikunnan maksimaaliseen intensiteettiin merkitsevästi koko koehenkilöryhmällä. Toisaalta fleksio+ekstensiosuuntainen niskavoimaindeksi korreloi suhteutettuun liikunnan maksimaaliseen intensiteettiin merkitsevästi, mutta negatiivisesti ryhmällä 1, ja merkitsevästi, mutta positiivisesti ryhmällä 3. Kaikki korrelaatiokertoimet ovat matalaa tasoa.

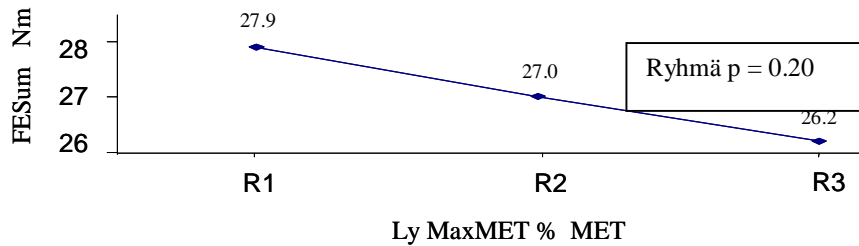
Kuviosta 7 havaitaan, että kovarianssianalyysi osoitti ryhmän olevan merkitsevä rotaatiosuunnan voimantuoton suhteen ($p = 0,009$), mutta iän vaikutus ei ollut merkitsevä ($p = 0,67$). Toisaalta fleksio+ekstensiosuuntainen voimantuotto ei eronnut merkitsevästi ryhmän ($p = 0,20$) tai iän ($p = 0,32$) suhteen (Kuvio 8).

KUVIO 7. Rotaatiosuuntainen niskavoimaindeksi ryhmiteltynä Ly Max-MET % mukaisesti:

R1 40–59 % n=75; R2 60–89 % n=50; R3 90–100 % n=79.



Kuviosta 7 voidaan havaita niskavoimien rotaatiosuuntiin olevan korkealla tasolla niillä koehenkilöillä, joilla liikunnan maksimi intensiteetti on myös korkealla tasolla eli ryhmällä 3.



KUVIO 8. Fleksio+ekstensiosuuntainen niskavoimaindeksi ryhmiteltynä Ly Max-MET % mukaisesti:

R1 40–59 % n=75; R2 60–89 % n=50; R3 90–100 % n=79.

Kuviosta 8 voidaan havaita, että niskavoimat fleksio+ekstensiosuuntaan voivat olla korkealla tasolla, vaikka liikunnan maksimaalinen intensiteetti on matalalla tasolla eli ryhmällä 1.

7 POHDINTA

Väestön ikääntyessä tämän päivän suomalainen yhteiskunta asettaa vaatimuksen tuki- ja liikuntaelimestön sairauksien sekä vammojen ehkäisylle liikunta-aktiivisuutta lisäävin menetelmin (Sosiaali- ja terveysministeriö 2001; Leino-Arjas ym. 2004; Helakorpi ym. 2007). Liikunta-aktiivisuuden lisäämiseksi tarvitaan fyysisen aktiivisuuden arviointimenetelmiä, jotta liikunta voidaan annostella oikein huomioiden eri ikäisten ja erilaisen fyysisen suorituskyvyn omaavien ihmisten henkilökohtaiset ominaisuudet (Sjögren ym. 2005, 2006; Nikander ym. 2006).

Tutkimukset eivät anna riittävän tarkkaa määritelmää fyysisen aktiivisuuden annostelusta, koska annetut ohjeet ovat liian yleisluontoisia, eivätkä kerro fyysisen aktiivisuuden määrän lisäämisen vaikutuksia riittävän tarkasti (Haskell 1994). Tähän tarvittavat fyysisen aktiivisuuden arviointimenetelmät ovat vielä kehittämättä valtakunnallisella tasolla. Useat tutkimukset ovat aiemmin osoittaneet fyysisen aktiivisuuden edulliset vaikutukset terveyden edistämiseen (Mitchell & Raven 1994; Moore 1994.) ja toisaalta inaktiivisuuden on todettu aiheuttavan kielteisiä terveysvaikutuksia. (Tuero ym. 2001.)

Tuoreimmat tutkimukset ovat pystyneet osoittamaan fyysisen aktiivisuuden ja niskalihasten harjoittelun oikean annos-vastesuhteen, jolloin niskalihasten spesifin harjoittelun on voitu osoittaa olevan tehokasta lihasvoiman vahvistamiseksi sekä niskakipujen vähentämiseksi. (Ylinen ym. 2003; Nikander ym. 2006; Sjögren ym. 2006).

Kuten tämä tutkimus alustavasti osoittaa, yleinen fyysinen aktiivisuus on yhteydessä niskavoimiin sekä keski-ikäisten, että nuorten oireettomien naisten ryhmillä, mutta rotaatiosuuntien niskavoimien mahdolliseen kehittymiseen vaikuttaa todennäköisesti iästä riippumatta vain lähes maksimaalinen liikunta-aktiivisuuden teho.

7.1 Tausta ja tutkimusmenetelmät

Tämä tutkimus tarkastelee nuorten ja keski-ikäisten naisten fyysisen aktiivisuuden sekä iän yhteyttä heidän isometrisiin niskavoimiinsa. Täten tutkimuksen ydinteoriaosa käsittelee sekä fyysistä aktiivisuutta, että niskavoimia ja niiden mittausmenetelmiä. Erityisesti fyysisen aktiivisuuden teoria ja mittausmenetelmien tarkastelu ovat tämän tutkimuksen kannalta tärkeitä tekijöitä, koska fyysisen aktiivisuuden kartoittamisen onnistuminen ratkaisee tutkimustulosten käyttökelpoisuuden. Niskavoimien mittaukset ja menetelmät on todettu toistettavaksi. (Julin & Virtapohja 1996; 39, 46–51; Ylinen ym. 1999.)

Fyysisen aktiivisuuden kartoitus on myös aiempien tutkimusten mukaan toistettavaa ja luotettavaa (Mälkiä ym. 1988, 43–44; Mälkiä 1996b; Mustalampi-Mikkonen 2000, 28–29, 46.), mutta fyysisen

aktiivisuuden kyselylomakkeen avulla toteutettavassa takautuvassa kartoituksessa koehenkilöiden lomakkeiden täyttötapa ja -tarkkuus ovat merkitseviä luotettavuuteen vaikuttavia tekijöitä (ISO 8996, 2004.). Erityisesti takautuvia kyselymenetelmiä tarkastellessa koehenkilöiden fyysisen aktiivisuuden osa-alueiden tarkka muistaminen saattaa aiheuttaa tulosten luotettavuuden heikentymistä. (Ainsworth ym. 2000.) Eniten ongelmia aiheuttaa fyysisen aktiivisuuden eri aktiviteettien intensiteettien arviointi.

Aiempi tutkimus on osittanut, että kevyiden toimintojen intensiteettiä yliarvioidaan ja raskaiden toimintojen intensiteettiä aliarvioidaan. (Howley 2001; Kesäniemi ym. 2001; Pernold ym. 2002.) Suuri suomalainen liikuntatutkimus on kuitenkin osoittanut, että suomalaiset arvioivat omaehtoisesti suoritettun liikunnan määrän liian suureksi ja intensiteetin liian rasittavaksi todellisuuteen nähden. (Suomen Kuntourheiluliitto ry 2002.) Tässä tutkimuksessa kartoitetut vapaa-ajan liikunta-aktiviteetit toistuvat yleensä viikoittain samanlaisina erityisesti kesä- ja talviliikuntamuotojen suhteen. Tämä on osoitettu aiemassa tutkimuksessa luotettavaksi (Mustalampi-Mikkonen 2000.) ja oli nähtävissä MetPro-tietokoneohjelman tuloksista myös tässä tutkimuksessa.

Työn ja työmatkojen kartoitus oli tarkasti analysoitavissa, toisaalta satunnaisemmat fyysisen aktiivisuuden muodot, kuten puutarhatyöt, siivoamiset ja rutiinista poikkeavat liikunnalliset suoritukset, oli kirjattu huonommalla tarkkuudella. Suurin osa tutkittavista (n = 220) täytti MetPro-lomakkeen täsmällisesti, mutta 63 koehenkilöä oli täyttänyt lomakkeet niin epätarkasti, että heitä ei voitu ottaa mukaan tutkimukseen. Tutkimuksesta poissuljettujen koehenkilöiden kokonaisajan analyysiprosentti oli 58,8 % ja tutkimukseen mukaan otettujen koehenkilöiden analyysiprosentti oli 70,8 % kokonaisajan fyysisestä aktiivisuudesta. Analyysiprosenttien keskiarvoon perustuen käytettiin tutkimukseen poissulkukriteerinä 65 % analyysiprosenttirajaa, joten lopullinen koehenkilömäärä oli 157. Koehenkilöiden oli ongelmallista määrittää ajankäyttöä osaan fyysistä aktiivisuutta kuvaavista toiminnoista, kuten porrasmuotoon ja sattumanvaraiseen liikkumiseen työssä ja kotioloissa. Saman ongelman ajankäytön määrittämisessä ovat havainneet tutkimuksissaan Nikander ym. (2006) sekä Sjögren ym. (2005, 2006).

Jacksonin ym. (1990) menetelmä on alunperin kehitetty Yhdysvalloissa. Jacksonin tutkimuksen alkuperäinen tutkimusjoukko koostui Yhdysvaltojen avaruushallinnon NASA:n (National

Aeronautics and Space Administration) 2009 työntekijästä (Jackson ym. 1990), joille oli säännöllisesti suoritettu kuntotestaus pakollisten terveystarkastusten yhteydessä. Jacksonin tutkimuksessa koehenkilöä pyydettiin arvioimaan fyysistä aktiivisuuden tasoa viimeisen kolmen kuukauden aikana asteikolla 0–7 (Liite 2), jossa 0 vastaa käytännössä lähes täysin inaktiivista toimintaa vapaa-ajalla ja 7 vähintään kolmea tuntia viikossa raskasta aerobista liikuntaa, esim. juoksua. Fyysistä aktiivisuutta kuvaavaa ennusteyhtälöä laskettaessa huomioon otetaan henkilön ikä, sukupuoli, kehon koostumus ja liikunta-aktiivisuus. Yhtälön validiteetti alkuperäisessä tutkimuksessa oli hyvä ($r = 0.81$, SE 5.3 ml/kg/min.). Johtopäätös Jacksonin tutkimuksesta oli, että kysely soveltuu riittävän hyvin tavallisille arki- ja kuntoliikkuville. Jacksonin tutkimus kuitenkin aliarvioi nuorten hyväkuntoisten ihmisten ja kuntourheilijoiden (maksimaalinen hapenottokyky ≥ 55 ml/kg/min.) suorituskykyä. Henkilöillä, joilla on lääkitys korkean verenpaineen vuoksi, ennusteyhtälö näyttäisi antavan liian hyvän tuloksen. Suomessa näitä Nex- (non exercise) malleja on käytetty pääasiallisesti valittaessa sopivia kuormitustasoja portaittaisissa submaksimaalisissa ergometritesteissä. (Keskinen O. ym. 2004, 78.)

Tämän tutkimuksen poissulkukriteerinä oli kilpaurheilu (min. 16 MET), joten tutkimuksessa oli luultavasti hyvin vähän koehenkilöitä, joiden maksimaalinen hapenottokyky oli ≥ 55 ml/kg/min eli 15,7 MET. Perustuen Jacksonin (1990) tutkimukseen maksimaalisen suorituskyvyn mittaamenetelmä eli sovellettu non-exercise -menetelmä soveltoi tässä tutkimuksessa fyysisen suorituskyvyn maksimaalisen MET-arvon määrittämiseen. Kyselytutkimusten kyseessä ollessa on kuitenkin huomioitava, että määritettäessä MET-lukuja energiankulutus tietystä liikuntasuorituksessa voidaan laskea tai arvioida MET-taulukoista 0–20 % tarkkuudella. (ISO 8996, 2004.). Tämän mahdollisen tarkkuusongelman vuoksi tarkempien fyysistä suorituskykyä kuvaavien tulosten saamiseksi tähän tutkimukseen olisi ollut hyödyllistä suorittaa esimerkiksi epäsuora polkupyöraergometritesti maksimaalisen suorituskyvyn määrittämiseksi. Jurcanin ym. (2005) kyselymenetelmä Jacksonin ym. (1990) ohella saattaisi myös olla käyttökelpoinen aerobisen kunnan arviointimenetelmä tutkimuksen uutuuden ja suuren tutkimusjoukon vuoksi. Jurcanin ym. (2005) tutkimukseen osallistui noin 50 000 amerikkalaista koehenkilöä kolmesta eri työpaikasta. Tähän tutkimukseen osallistui sekä miehiä että naisia, jotka olivat iältään 20–70-vuotiaita. Fyysistä kuntoa arvioitiin sukupuolen, iän, painoindeksin, liikunta-aktiivisuuden sekä leposykkeen perusteella. Jacksonin ym. (1990) tutkimukseen verrattuna uutena muuttujana oli leposyke. Kaikilla Jurcanin ym.

(2005) kyselytutkimuksessa olevilla muuttujilla todettiin olevan erikseen yhteyttä fyysisen kunnan kanssa. Tässä tutkimuksessa fyysinen aktiivisuus kartoitettiin neljän viikon ajalta, jolloin mahdollisten normaaleista rutiineista poikkeavien päivien ja poikkeavien toimintojen merkitys pyrittiin minimoimaan. Baranowski ym. (1999) suosittelevat vähintään kahden viikon seurantaä ehkäisemään poikkeavuuksien vaikutusta tuloksiin.

7.2 Tulokset

7.2.1 Niskavoimat ja fyysinen aktiivisuus

Niskavoimien absoluuttisia tuloksia tarkasteltaessa ainoastaan kaularangan lihaksiston fleksiosuuntainen isometrinen voimantuotto erosi merkitsevästi NN- ja KIN-ryhmien välillä siten, että NN-ryhmän fleksiovoima oli merkitsevästi korkeampi kuin KIN-ryhmän ($p = 0,046$). Niskavoimaindeksitulokset eivät osoittaneet merkitsevää eroa NN- ja KIN-ryhmien välillä. Täten voidaan oireettomien nuorten ja keski-ikäisten naisten niskavoimia pitää lähes samantasoisina. Salo ym. (2006), jotka käyttivät 220 koehenkilöä, pääsivät tutkimuksessaan isometrisistä niskavoimista samankaltaisiin tuloksiin kuin tässä tutkimuksessa, jossa oli 157 koehenkilöä samasta ryhmästä. Ainoa merkitsevä ero tähän tutkimukseen oli edellä mainittu kaularangan lihasten absoluuttisten tulosten fleksiosuuntainen voimantuotto.

Tutkimuksen tuloksista havaittiin, että NN-ryhmän fyysisen aktiivisuuden taso oli suurempaa kuin KIN-ryhmän. Absoluuttiset niskavoima- ja niskavoimaindeksitulokset korreloivat merkitsevästi NN-ryhmän korkeamman fyysisen aktiivisuustason kanssa. KIN-ryhmällä ei havaittu merkitsevää yhteyttä niskavoimien ja fyysisen aktiivisuuden välillä. Tosin on huomioitava, että korrelaatiokertoimet olivat kokonaisuudessaan matalalla tasolla, mikä ei oikeuta vahvojen johtopäätösten tekoon korrelaatiotulosten perusteella.

Tässä tutkimuksessa BMI erosi merkitsevästi KIN- ja NN-ryhmien välillä siten, että KIN-ryhmän BMI oli merkitsevästi suurempi kuin NN-ryhmän. Tämä ero saattaisi vaikuttaa niskavoimatuloksiin esimerkiksi siten, että suurempi BMI tarkoittaisi suurempaa lihasmassan määrää ja siten suurempia niskavoimatuloksia. Kehon koostumusta ei tässä tutkimuksessa tutkittu, ja toisaalta Salo ym. (2006),

jolla oli tutkimuksessaan suurin osa samoja koehenkilöitä kuin tässä tutkimuksessa, totesi kehon rakenteen olevan vain vähäisissä määrin yhteydessä niskavoimiin. Koska niskavoimat eivät kuitenkaan eronneet KIN- ja NN- ryhmien välillä, voidaan päätellä, että BMI ei ollut yhteydessä niskavoimiin.

Fyysistä aktiivisuutta tarkasteltaessa suurin osa sitä kuvaavista muuttujista erosi merkitsevästi NN- ja KIN-ryhmien välillä, koska nuoret naiset (NN) harrastavat enemmän liikuntaa sekä kulkevat työmatkansa korkeammalla intensiteetillä kuin keski-ikäiset naiset (KIN). Aktiivisuusajan aikapainotettu keskiarvointensiteetti oli merkitsevästi suurempi NN-ryhmällä kuin KIN-ryhmällä, mistä johtuen voidaan todeta, että nuorten naisten fyysinen aktiivisuus on vuorokausitasolla tarkasteltuna intensiivisempää toimintaa kuin keski-ikäisten naisten. Kokonaisajan ja aktiivijan energiankulutus ei eronnut ryhmien välillä, vaikka NN-ryhmän liikunnan intensiteetti oli korkeampaa kuin KIN-ryhmän. Kirjallisuuden mukaan voidaan todeta fyysisen aktiivisuuden tason ja tehon sekä hapenottokyvyn vähenevän ikääntymisen myötä (Ilmarinen ym. 1991; Caspersen ym. 2000; Westerterp & Meijer 2001; Kyle ym. 2004; Sternfeld ym. 2004). Näin ollen tässä tutkimuksessa ikääntyvät naiset liikkuvat todennäköisesti pidemmän ajan matalammalla teholla, jolloin he pääsivät samoihin aktiivisuusajan ja kokonaisajan energiankulutusarvoihin. Nuorten naisten liikunta ja aktiviteetit suoritettiin suuremmalla teholla, jolloin MetPro-ohjelma saattoi laskea aktiivisuusajan ja kokonaisajan määrän samantasoisiksi ikääntyvien naisten kanssa.

Jacksonin (1990) kyselylomakkeesta sovelletun fyysisen suorituskyvyn maksimaalisen MET-arvon (MET_c) analyysin mukaan NN-ryhmän fyysinen suorituskyky oli merkitsevästi korkeampi kuin KIN-ryhmän. Tässä on huomioitava myös koehenkilöiden iän vaikutus suorituskykyyn, sillä nuorin koehenkilö oli 20-vuotias ja vanhin 59-vuotias. Tällöin tarkastelun lähtökohtana voidaan pitää oletusta, että ihmisen aerobinen suorituskyky laskee 20–30 ikävuoden jälkeen tasaisesti keskimäärin yhden prosenttiyksikön vuodessa. (Åstrand 1960.) Tämän tutkimuksen tulosten mukaan nuorten naisten (ikä keskiarvo 28,4 vuotta) keskimääräinen suorituskyky oli 10,1 MET. Suhteutettuna noin 40-vuotiaiden työtätekevien ihmisten keskimääräiseen aerobiseen suorituskykyyn on NN-ryhmän fyysinen suorituskyky keskinkertaista tasoa, ja keski-ikäisten naisten (ikä keskiarvo 49,2 vuotta) keskimääräinen fyysinen suorituskyky 7,1 MET tyydyttävää tasoa, joten tätä eroa voidaan pitää luonnollisen hapenottokyvyn laskemisen aiheuttamana. (Andersen ym. 1978.) Tästä johtuen nuorten

sekä keski-ikäisten naisten ryhmiä ei voida pitää erityisen korkeaintensiteettistä liikunta-aktiivisuutta harrastavina ryhminä. Molempien ikäryhmien fyysisen suorituskyvyn tulosten hajonta oli pientä, ja siihen vaikutti todennäköisesti tutkimuksen poissulkukriteerinä käytetty kilpaurheilu.

Nuorten naisten ja keski-ikäisten naisten palkkatyön maksimaalisen intensiteetin eli tehon keskiarvot eivät eronneet merkittävästi, mutta hajonta oli suurta. Syynä tähän oli todennäköisesti koehenkilöiden ammattien erot. Nuorten naisten ryhmässä oli paljon opiskelijoita ja raskaan fyysisen työn tekijöitä. Ikääntyvien naisten ryhmässä oli sekä toimistotyöntekijöitä, että raskaan fyysisen työn tekijöitä. Keski-ikäisten naisten ryhmässä ei ollut eläkkeellä olevia koehenkilöitä.

7.2.2 Fyysisen aktiivisuuden ja niskavoimien väliset yhteydet

KIN-ryhmän niskavoimat eivät korreloineet fyysisen aktiivisuuden kanssa absoluuttisin arvoin tai niskavoimaindeksinä analysoituna, kun taas NN-ryhmällä suurin osa fyysisen aktiivisuuden muuttujista, sekä absoluuttisin arvoin että niskavoimaindeksinä analysoituna, korreloi niskavoimien kanssa. KIN-ryhmän ainoa absoluuttisin arvoin analysoitu korrelaatio oli negatiivinen, joten sekään ei ennusta niskavoimien ja fyysisen aktiivisuuden yhteyttä (Taulukko 6). Tässä tutkimuksessa korrelaatiokertoimien taso ei ollut korkea maksimiarvon ollessa melko matala ($r = 0.35$). Matalien korrelaatiokerroin-arvojen takia sattuman mahdollisuus kasvaa suureksi, vaikka p-arvo olisi erittäin merkittävä. Tässä tutkimuksessa NN-ryhmän fyysinen suorituskyky (METc) sekä liikunnan maksimaalinen intensiteetti (Ly Max-MET) olivat merkittävästi parempia kuin KIN-ryhmän.

Niskavoimien ja fyysisen aktiivisuuden muuttujat analysoitiin kaksisuuntaisella varianssianalyysillä, mutta yhdysvaikutuksia ei löytynyt, joten päävaikutukseksi jäi ikä, joka aiheutti merkittävät erot ja yhteydet niskavoimien ja fyysisen aktiivisuuden tuloksissa. Jatkoanalyseissa ikä asetettiin Univariate-analyysimenetelmässä kovariaatiksi, jolloin saatiin esiin tosiasia, että ikä ei vaikuta liikunta-aktiivisuuden suhteellisen tason mukaan jaoteltuihin niskavoimaindeksiryhmiin. Ainoa todella merkittävä tutkimustulos oli rotaatiosuuntaisen niskavoimaindeksin (ryhmiteltynä Ly Max-MET % mukaisesti) ryhmien 1–3 väliset merkittävät erot ($p = 0,009$).

7.2.3 Tulosten luotettavuus

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin niskavoimien yhteyksiä fyysiseen aktiivisuuteen, joten luotettavuuden kannalta oli tärkeää, kuinka hyvin fyysisen aktiivisuuden määrittystapa pystyi kuvastamaan fyysisen aktiivisuuden tasoa eri aktiivisuusmuodoissa. Fyysisen aktiivisuuden määrittämiseen MetPro-lomakkeista sisältyy useita virhemahdollisuuksia, jotka täytyy ottaa huomioon tulosten tulkinnassa. Tutkimuksessa ei mitattu varsinaisella kuormitustestillä maksimaalista aerobista suorituskykyä, vaan se määritettiin laskennallisesti Jacksonin (1990) mukaan.

Vaikka tähän tutkimukseen osallistui 157 koehenkilöä, voidaan kuitenkin suhteen pohtia, oliko koehenkilöjoukko kuitenkin riittävän suuri. Mittausten toistettavuuteen eli mittarin kykyyn mitata ilmiötä samalla tavoin eri olosuhteissa vaikuttavat monet tekijät. (Rothstein 1985.) Tässä tutkimuksessa mittausten toistettavuutta ei voitu selvittää, koska mittaukset suoritettiin vain kerran. Tosin sekä niskavoimien mittaustapa (Julin & Virtapohja 1996, 39, 46–51.; Ylinen ym. 1999.), että fyysisen aktiivisuuden kartoituksen (Mälkiä ym. 1988, 43–44; Mälkiä 1996b; Mustalampi-Mikkonen 2000, 28–29, 46.) on todettu olevan hyvin toistettavaa. Fyysisen suorituskyvyn maksimi MET-arvon laskennassa käytetyn yhtälön validiteetti alkuperäisessä tutkimuksessa oli hyvä ($r = 0.81$, SE 5.3 ml/kg/min.). (Jackson ym. 1990.)

Fyysisen aktiivisuuden analyysiprosentti koko 157 koehenkilön ryhmällä oli $70,8\% \pm 11,2\%$ (keskiarvo \pm keskihajonta) neljän viikon analyysijaksosta, joten voitaneen olettaa, että mittaukset kuvaavat fyysistä aktiivisuutta melko luotettavasti. Fyysistä aktiivisuutta kuvaavat aktiivisuusmuodot valittiin tutkimukseen osittain aiempien tutkimusten perusteella (Montoye 1975; Mälkiä 1988; Ainsworth ym. 1993; ACSM 1995; Montoye 1996; Mälkiä 1996 a, b; ACSM 1998; Ainsworth ym. 2000.), jotta pystyttiin valitsemaan mahdollisimman hyvin nuorten ja keski-ikäisten naisten fyysistä aktiivisuutta kuvaavat aktiivisuusmuodot. Tutkimuksen koehenkilöotoksen koko sekä korrelaatiokertoimien matala taso asettaa myös tiettyjä rajoituksia tulosten tulkinnan suhteen. Vaikka tutkimus sisälsi 157 koehenkilöä, on tulosten analyyseissä käytettävä varovaisuutta yleistämisen

suhteen. Silti tutkimuksen voidaan katsoa antavan yleisiä suuntaviivoja niskavoimien ja fyysisen aktiivisuuden yhteyksistä nuorilla ja keski-ikäisillä naisilla.

7.3 Johtopäätökset ja jatkotutkimustarve

Tämä tutkimus osoittaa suuntaa-antavasti, että yleinen fyysinen aktiivisuus on yhteydessä niskavoimiin sekä keski-ikäisten, että nuorten oireettomien naisten ryhmillä, mutta rotaatiosuuntien niskavoimien mahdolliseen kehittymiseen vaikuttaa todennäköisesti iästä riippumatta vain lähes maksimaalinen liikunta-aktiivisuuden teho. Koska korkea-intensiteettistä liikuntaa on yleisesti tarkasteltuna erittäin raskasta harrastaa, on todennäköistä, että nuorten ja keski-ikäisten oireettomien naisten tulisi harjoittaa kaularangan lihaksistoa spesifisti ainakin rotaatiosuuntaan yleisen fyysisen aktiivisuuden lisäksi niskavoimien parantamiseksi ja mahdollisten kipujen välttämiseksi.

Mielenkiintoinen jatkotutkimuskohde olisi tutkia niskavoimien ja fyysisen aktiivisuuden yhteyksiä sekä naisilla että miehillä pitkittäistutkimuksena ja liittää siihen voimaharjoittelua, aerobista harjoittelua sekä spesifi niskaharjoitteluryhmä ja kontrolliryhmä. Pidemmän aikavälin seurannalla saataisiin tietoa fyysisen harjoittelun eri muotojen sekä vuodenaikojen vaikutuksista niskavoimien ja fyysisen aktiivisuuden yhteyksiä tutkittaessa. Näitä menetelmiä käyttäen voitaisiin saavuttaa tarkka ja luotettava fyysisen aktiivisuuden sekä niskavoimien kokonaiskartoitus.

LÄHTEET

Ainsworth, BE., Haskell, W. L., Leon, A. S., Jacobs, jr D. R., Montoye H. J., Sallis, J. & Paffenbarger, jr R. S. 1993. Compendium of physical activities: classification of energy cost of human physical activities. *Med sci sport exerc.* 25:71-81.

Ainsworth, BE., Montoye, HJ. & Leon, AS. 1994. Methods of assessing physical activity during leisure and work. Kirjassa: Bouchard, C., Shepard, RJ. & Stephens, T. Physical activity, fitness and health. International proceedings and consensus statement. Champaign: Human kinetics.

Ainsworth, BE., Haskell, W.L., Whitt, M.C. & Irwin, M.L. 2000. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc*: 32:9 Supp: S498-516.

American College of Sports Medicine. 1991. Guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia. Lea & Febiger.

American College of Sports Medicine. 1995. Guidelines for exercise testing and prescription. Williams & Wilkins.

American College of Sports Medicine. 1998. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardio respiratory and muscular fitness and flexibility in health adults. *Med. Sci. Sports Exerc.* Vol. 30: 6, 975-991.

Amundsen, L.R. 1990. Isometric muscle strength testing with fixed-load cells. Teoksessa L.R. Amundsen (ed.) Muscle strength testing. Instrumented and non-instrumented systems. New York: Churchill Livingstone, 95-97.

Andersen, K., Rutenfranz, J., Masironi, R. & Seliger, V. 1978. Habitual physical activity and health. World Health Organization, Copenhagen. (WHO regional publications: European series no 6).

Aromaa, A., Heliövaara, M., Impivaara, O., Knekt, P., Maatela, J., Joukamaa, M., Klaukka, T., Lehtinen, V., Melkas, T., Mälkiä, E., Nyman, K., Paunio, I., Reunanen, A., Sievers, K., Kalimo, E. & Kallio, V. 1989. Terveys, toimintakyky ja hoidontarve Suomessa. Mini-Suomi terveystutkimuksen perustulokset. Helsinki ja Turku: Kansaneläkelaitoksen julkaisu AL:32.

Aromaa, A. & Koskinen, S. (eds.) 2002. Health and functional capacity in Finland: Baseline results of the health 2000 health examination survey. Helsinki, Finland: National public health institute. Publication B3/2002.

Baranowski, T., Smith, M., Thompson, W.O., Baranowski, J., Hebert, D. & De Moor, C. 1999. Intraindividual variability and reliability in a 7-day exercise record. *Medicine & Science in sports & Exercise* 31 (11), 1619-1622.

Barton, PM. & Hayes, KC. 1996. Neck flexor muscle strength, efficiency, and relaxation times in normal subjects and subjects with unilateral neck pain and headache. *Arch Phys Med Rehabil.* 77: 680-687.

- Borg, E. 1970. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand. J. Rehab. Med.* 2-3, 92-98.
- Budai, M. Farkas, LG. Tompson, B. Katic, M. Forrest, CR. 2003. Relation between anthropometric and cephalometric measurements and proportions of the face of healthy young white adult men and women. *J Craniofac Surg.* Mar;14(2):154-61; discussion 162-3
- Budorf, A. & van Riel, M. 1996. Design of strategies to assess lumbar posture during work. *International Journal of Industrial Ergonomics* 18, 239-249.
- Burt, S. & Punnet, L. 1999. Evaluation of integrated reliability for posture observations in a field study. *Applied Ergonomics* 30, 121-135.
- Caspersen, CJ., Pereira MA., Curran KM. 2000. Changes in physical activity patterns in the United States, by sex and cross-sectional age. *Med Sci Sports Exerc.* Sep;32(9):1601-1609
- Chiu, TT., Lam, TH. & Hedley, AJ. 2002. Maximal isometric muscle strength of the cervical spine in healthy volunteers. *Clin Rehabil.*16: 772-779.
- Chiu, TT. & Lo, SK. 2002. Evaluation of cervical range of motion and isometric neck muscle strength: reliability and validity. *Clin Rehabil.*16: 851-858
- Côté, P., Cassidy, D. & Carroll, L. 2000. The Factors Associated With Neck Pain and Its Related Disability in the Saskatchewan Population. *Spine* 25(9), 1109-1117.
- Colombini, D. 1998. An observational method for classifying exposure to repetitive movement of the upper limbs. *Ergonomics* 41:9, 1261-1289.
- Garcés, GL., Medina, D., Milutinovic, L., Garavote, P. & Guerado, E. 2002. Normative database of isometric cervical strength in a healthy population. *Med Sci Sports Exerc.* 34: 464-470.
- Haskell, WL. 1993. Assessment of physical activity. *Med.Sci.sports Exerc.* 25:1: 60-115.
- Haskell, W.L. 1994. Dose-Response issues from a biological perspective. Teoksessa Bouchard, C., Shephard, R.J. & Stephens, T. (ed.) *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement.* Leeds: Human kinetics publishers, 1030-1039.
- Helakorpi S., Patja K., PrättäläR., Uutela A, 2007. Suomalaisen aikuisväestön terveystilaytyminen ja terveys, kevät 2006. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B 1/2007
- Herman, K. M. & Reese, C.S. 2001. Relationships Among Selected Measures of Impairment, Functional Limitation, and Disability in Patients With Cervical Spine Disorders. *Physical Therapy* 81(3), 903-912.

- Howley, TH. 2001. Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Med. Sci. sports Exerc.* 33:6: 364-369.
- Ilmarinen, J., Louhevaara, V., Korhonen, O., Nygård, CH., Hakola, T., Suvanto, S. Changes in maximal cardiorespiratory capacity among aging municipal employees. 1991. *Scand. J Work Environ Health. Suppl 1*:99-109
- ISO/FDIS 8996. 2004. Ergonomics of thermal environment – determination of metabolic rate. Final draft.
- Jackson, AS., Blair, SN., Mahar, NT., Wier, LT., Ross, RM. & Stuteville, JE. 1990. Prediction of functional capacity without exercise testing. *Med Sci Sports Exerc.* 22: 863-70.
- Jensen, I., Harms-Ringdahl, K. 2007. Neck pain. *Best practice & Research Clinical Rheumatology Vol 21, No 1*: 93-108
- Jordan, A., Mehlsen, J. & Østergaard, K.A. 1997. Comparison of Physical Characteristics between Patients Seeking Treatment for Neck Pain and Age-Matched healthy People. *J Manip Physiol Ther.* 20: 468-475.
- Jordan, A., Mehlsen, J., Bülow, PM., Østergaard, K. & Danneskiold-Samsøe, B. 1999. Maximal Isometric Strength of the Cervical Musculature in 100 Healthy Volunteers. *Spine* 24: 1343-1348.
- Julin, M. & Virtapohja, H. 1996. Niskalihasten isometristen maksimivoimamittausten toistettavuus kahdella eri dynamometrillä. Jyväskylän yliopisto. Liikunta- ja terveystieteiden tiedekunta, Terveystieteiden laitos. Fysioterapian pro gradu –tutkielma.
- Julin, M., Virtapohja, H. & Mälkiä, E. 1998. Maximal isometric neck muscle strength in groups of different physical activity. Teoksessa K. Häkkinen (ed.) *International Conference on Weightlifting and Strength Training*, November 10-12, 1998, Lahti, Finland. Conference Book.
- Jurca, R., Jackson, AS., LaMonte, MJ., Morrow, JR. Jr., Blair, SN., Wareham, NJ., Haskell, WL., Van Mechelen, W., Church, TS. & Jakicic, JM. 2005. Assessing cardiorespiratory fitness without performing exercise testing. *Am J Prev Med.* 3: 185-93.
- Karapalo, T., Wasenius, N., Sjögren, T., Pekkonen, M. & Mälkiä, E. 2007. Laitoskuntoutuksen, työn ja muun arkielämän fyysisen kuormituksen vertailu. *Kuntoutus* 3: 24-36.
- Keskinen, OP., Mänttari, A., Aunola, S. & Keskinen, KL. 2004. Maksimaalisen hapenkulutuksen arviointimenetelmien luotettavuus ja tarkkuus. Teoksessa: Keskinen, KL., Häkkinen, K. & Kallinen, M. (toim.). *Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro 156.* Helsinki: 86-7.
- Kesäniemi, A., Danforth, E. Jr., Jensen, M.D., Kopelman, P.G., Lefebvre, P. & Reeder, B.A. 2001. Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 33(6), S351-S358.
- Keyserling, WM., Armstrong, TJ. & Punnett, L. 1991. *Ergonomic Job Analysis: A Structured*

Approach for identifying risk factors associated with overexertion injuries and disorders. *Applied Occupational Environmental Hygiene* 6:5, 353-363.

Krout, R. & Anderson, P. 1966. Role of anterior cervical muscles in production of neck pain. *Arch Phys Med Rehab.* Sept: 603-611.

Kumar, S., Narayan, Y. & Amell, T. 2001. Cervical strength of young adults in sagittal, coronal and intermediate planes. *Clin Biomech.* 16: 380-388.

Kyle, UG., Genton, L., Gremion, G., Slosman, DO., Pichard, C. 2004. Aging, physical activity and height-normalized body composition parameters. *Clin Nutr.* Feb;23(1):79-88

Leino-Arjas, P., Solovieva, S., Riihimäki, H., Kirjonen J., Telama ,R. 2004. Leisure time physical activity and strenuousness of work as predictor of physical functioning: a 28 year follow up of a cohort of industrial employees. *Occupational & Environmental Medicine.* Dec;61(12):1032-8

Louhevaara, V. 1995. Assessment of physical load at work sites: A Finnish-German concept: *Int J Occup. Safety and Ergonomics.* 1: 144-152.

Mayhew, T.P. & Rothstein, J.M. 1985. Measurement of muscle performance with instruments. Teoksessa J. Rothstein (ed.) *Clinics in physical therapy. Measurement in physical therapy.* New York. Churchill livingstone, 57-102

Mc Ardle, W., Katch, F. & Katch, V. 1996. *Exercise physiology. Energy, nutrition and human performance.* Philadelphia: Lea & Febiger.

MetPro®. 2003. Ohjeisto 15082003.

Mitchell, J.H. & Raven, P.B. 1994. Cardiovascular adaptation to physical activity. Teoksessa C. Bouchard, R.J. Shephard & T. Stephens (ed.) *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement.* Leeds: Human kinetics publishers, 286-301.

Montoye, HJ. 1975. *Physical activity and health: an epidemiologic study of an entire community.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Montoye, HJ., Kemper, H.C.G., Saris, W.H.M. & Washburn R.A. 1996. *Measuring physical activity and energy expenditure.* Champaign, IL. Human Kinetics.

Moore, S. 1994. Physical activity, fitness, and atherosclerosis. Teoksessa C. Bouchard, R.J. Shephard & T. Stephens (ed.) *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement.* Leeds: Human kinetics publishers, 570-578.

Mustalampi-Mikkonen, S. 2000. Kevyen harjoittelun vaikuttavuustutkimuksen mittausmenetelmien luotettavuus. Jyväskylän yliopisto. Liikunta- ja terveystieteiden tiedekunta, Terveystieteiden laitos. Fysioterapian pro gradu –tutkielma.

- Mälkiä, E., Impivaara, O., Maatela, J., Aromaa, A., Heliövaara, M. & Knekt, P. 1988. Suomalaisen aikuisen fyysinen aktiivisuus, Kansaneläkelaitoksen julkaisuja, Turku.
- Mälkiä, E. 1996a. Forbindelsen mellem muskelkraft og ADL-aktiviteter. Teoksessa E. Mälkiä & S. Sihvonen (toim.) *Bedömning av funktion och rörelse. Utvalda artiklar från det tredje Nordiska forskningssymposiet i fysioterapi*. Jyväskylä: Publikationer av Institutionen för Hälsovetenskap 2/96, Jyväskylä universitet, 46-55.
- Mälkiä, E. 1996b. MET based questionnaire for the study of physical activity. Teoksessa E. Mälkiä & S. Sihvonen (toim.) *Bedömning av funktion och rörelse. Utvalda artiklar från det tredje Nordiska forskningssymposiet i fysioterapi*. Jyväskylä: Publikationer av Institutionen för Hälsovetenskap 2/96, Jyväskylä universitet, 93-103.
- Mäntyselkä, PT. 1998. *Patient Pain in General Practice*. Kuopio, Finland: Kuopio University Publications.
- Nikander, R., Mälkiä, E., Parkkari, J., Heinonen, A., Starck, H. & Ylinen, J. 2006. Dose-response relationship of specific training to reduce chronic neck pain and disability. *Med Sci Sports Exerc*. Dec;38(12):2068-74.
- Phillips, BA., Lo, SK. & Mastaglia, FL. 2000. Muscle force measured using "break" testing with a hand-held myometer in normal subjects aged 20 to 69 years. *Arch Phys Med Rehabil*. 81: 653-661.
- Peolsson, A., Öberg, B. & Hedlund, R. 2001. Intra- and inter-tester reliability and reference values for isometric neck strength. *Physiother Res Int*. 6: 15-26
- Pernold, G., Wigaeus Tomqvist, E., Wiktorin, C., Mortimer, M., Karlsson, E., Kilbom, Å. & Vingård, E. 2002. Validity of Occupational Energy Expenditure Assessed by Interview. *American Industrial Hygiene Association* 63, 29-33.
- Pollock, ML., Graves, JE., Bamman, MM., Leggett, SH., Carpenter, DM., Carr, C., Cirulli, J., Matkozych, J. & Fulton, M. 1993. Frequency and volume of resistance training: effect on cervical extension strength. *Arch Phys Med Rehabil*. 74: 1080-1086.
- Reiff, GG., Montoye, HJ., Remington, RD., Napier, JA., Metzner, HL. & Epstein, F.H. 1967. Assessment of physical activity by questionnaire and interview. *Julkaisussa: Karvonen, M. J. & Barry, A. J. ens. Physical activity and the heart*. Springfield, IL: Thomas.
- Rekola, K. 1993. Health services utilization for musculoskeletal disorders in Finnish primary health care. *Acta Universitatis Ouluensis D 259*. Department of Public Health Science and General Practice, University of Oulu and Department of Community Medicine and General Practice, University of Kuopio.
- Riihimäki, H., Heliövaara, M., Heistaro, S., Impivaara, O., Jokiniemi, T., Luoto, S., Manninen, P., Mäkelä, M., Taimela, S., Takala, E-P. & Viikari-Juntura, E. 2002. Tuki- ja liikuntaelinten sairaudet. Teoksessa A. Aromaa & S. Koskinen (toim.) *Terveys ja toimintakyky Suomessa*. Helsinki: Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B3/2002, 47-50.

- Rodgers, CD., Vanheest, JL. & Schachter, CL. 1994. Energy expenditure during sub maximal walking with Exerstriders. *Medicine and science in sports and exercise*: 607.
- Rothstein, JM. 1985. *Measurement in physical therapy*. Churchill Livingstone. New York.
- Salo, PK., Ylinen, JJ., Mälkiä, EA., Kautiainen, H. & Häkkinen, AH. 2006. Isometric strength of the cervical flexor, extensor and rotator muscles in 220 healthy females aged 20 to 59 years. *J Orthop Sports Phys Ther*. Jul. 36(7): 495-502
- Scherrer, J. 1988. *Työn fysiologia*. Juva: WSOY.
- Silverman, J., Rodriguez, A. & Agre, J. 1991. Quantitative cervical flexor strength in healthy subjects and in subjects with mechanical neck pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 72: 679-681.
- Sosiaali- ja terveysministeriö 2001. Valtioneuvoston periaatepäätös Terveys 2015 - kansanterveysohjelmasta. Sosiaali- ja terveysministeriö. Julkaisuja 2001:4, Helsinki.
- Staudte, H.-W. & Dühr, N. 1994. Age- and sex dependent force-related function of the cervical spine. *Eur Spine J*. 3: 155-161.
- Sternfeld, B., Wang, H., Quensenberry CP jr., Abrams, B., Everson-Rose, SA., Greendale, GA., Matthews, KA., Torrens JJ., Sowers, M. 2004. Physical activity and changes in weight and waist circumference in midlife women: findings from the Study of Womens Health Across the Nation. *Am J Epidemiol*. Nov 1;160(9):912-922
- Suomen Kuntourheiluliitto ry. 2002. Suuri kansallinen liikuntatutkimus 2001-2002. Aikuisliikunta. SLU:n julkaisusarja 5/02. Helsinki: Suomen Kuntourheiluliitto, Kunto ry.
- Sjögren, T., Nissinen, K. J., Järvenpää, S. K., Ojanen, M. T., Vanharanta, H. & Mälkiä, E. 2005. Effects of a workplace physical exercise intervention on the intensity of headache and neck and shoulder symptoms and upper extremity muscular strength of office workers: a cluster randomized controlled cross-over trial. *2005 Pain*. Jul;116 (12):119-28.
- Sjögren, T., Nissinen, K. J., Järvenpää, S. K., Ojanen, M. T., Vanharanta, E. A. & Mälkiä, E. 2006. Effects of a physical exercise intervention on subjective physical well-being, psychosocial functioning and general well-being among office workers: A cluster randomized-controlled cross-over design. *Scand J Med Sci Sports*. 2006 Dec;16(6):381-90.
- Tuero, C., De Paz, A. & Marquez, S. 2001. Relationship of measures of leisure time physical activity to physical fitness indicators in Spanish adults. *The journal of sports medicine and physical fitness* 41(1), 62-67.
- Lagerros, YT. & Lagiou, P. 2007. Assessment of physical activity and energy expenditure in epidemiological research of chronic diseases. *Eur J Epidemiol* 22:353-362
- Työterveyslaitos. 1995. Työsuojelun peruskurssi. Helsinki: Työterveyslaitos, Työturvallisuuskeskus.

- Valkeinen, H. 1998. Kaularangan koukistaja- ja ojentajalihasten isometrinen voima, voima-aikakäyrä ja lihaskestävyys terveillä 18–55-vuotiailla miehillä ja naisilla. Jyväskylän yliopisto. Liikunta- ja terveystieteiden tiedekunta, Terveystieteiden laitos. Fysioterapian pro gradu –tutkielma.
- Washburn, RA. & Montoye, HJ. 1986. The assessment of physical activity by questionnaire. *Am. J. Epidemiology*; 123: 563-76.
- Westerterp, KR. & Meijer, EP. 2001. Physical activity and parameters of aging: a physiological perspective. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. Oct;56 Spec No 2:7-12
- Winkel, J. & Mathiassen, SE. 1994. Assessment of physical work load in epidemiologic studies: concepts, issues and operational considerations. *Ergonomics* 37:6, 979-988.
- Wikholm, JB. & Bohannon, RW. 1991. Hand-held dynamometer measurements: Tester strength makes a difference. *J Orthop Sports Phys Ther*.13: 191-198.
- Åstrand, I. 1960. Aerobic work capacity in man and woman with special reference to age. *Acta Physiol. Scand.* 49 suppl. 169.
- Åstrand, PO. & Rodahl, K. 1986. Textbook for work physiology. New York: McGraw-Hill.
- Ylinen, J. & Ruuska, J. Clinical use of neck isometric strength measurement in rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 1994;75: 465-469.
- Ylinen, JJ., Rezasoltani, A., Julin, MV., Virtapohja, HA. & Mälkiä, EA. 1999. Reproducibility of isometric strength: measurement of neck muscles. *Clin Biomech.* 14: 217-219.
- Ylinen, JJ., Julin, MV., Rezasoltani, A., Virtapohja, HA., Kautiainen, H., Karila, T. & Mälkiä, E. 2003. Effect of training in greco-roman wrestling on neck strength at the elite level. *Journal of Strength and Conditioning research.* 17(4): 755-759
- Ylinen, J., Salo, P., Nykänen, M., Kautiainen, H. & Häkkinen, A. 2004 a. Decreased isometric neck strength in females with chronic neck pain and the repeatability of neck strength measurements. *Arch Phys Med Rehabil.* 85: 1303-1308.
- Ylinen, J., Takala, EP., Nykänen, M., Häkkinen, A, Kautiainen, H., Mälkiä, E., Pohjolainen, T. H Karppi, S-L. & Airaksinen, O. 2004 b. Kaularangan ja hartialihasten harjoittelu kroonisen niskakivun hoitona. *Duodecim* 120:1958-1967
- Ylinen, JJ., Julin, MV., Häkkinen, A., Takala, EP., Nykänen, M. J., Kautiainen, H. J., Mälkiä, E., Pohjolainen, T. H., Karppi SL. & Airaksinen, O. V. P. 2006. Effects of neck muscle training in women with chronic neck pain: one year follow-up study. *Journal of Strength and Conditioning research* 20(1): 6-13.

LIITTEET

Liite 1/1

Henkilötiedot

Etunimet _____

Sukunimi _____

Syntymäaika _____

Lähiosoite _____

Postitoimipaikka _____

Puhelin kotiin _____

Ammatti _____

Terveystila

Allergiat (lääke, ruoka) _____

Laktoosi-intoleranssi

Leikkaukset _____

Muut sairaudet _____

Lääkitykset (nimi ja annos) _____

Tupakointi

0

1-5

6-10

11-15

16-20

yli20

(savuketta/pv)

Päiväys _____

12.5.02

Allekirjoitus _____

Nimi: _____

Vastaa laittamalla rasti sopivimman vastausvaihtoehdon edessä olevaan ruutuun tai kirjoittamalla siihen varattuun tilaan.

1. Onko sinulla ollut niskakipuja, jotka ovat kestäneet vähintään kahden viikon ajan?

ei

kyllä, milloin viimeksi? _____

2. Oletko tehnyt niskan venytysharjoitteita säännöllisesti viimeisen vuoden aikana?

en lainkaan

satunnaisesti

säännöllisesti _____ krt/vko

3. Oletko tehnyt niskalihaksia vahvistavia harjoitteita viimeisen vuoden aikana?

en lainkaan

satunnaisesti

säännöllisesti _____ krt/vko

4. Työtilanne (voit merkitä tarvittaessa useampiin kohtiin)

työssä

työtön

opiskelija

vakinainen

sijainen, työsuhde päättyy _____ pvm

sairauslomalla, päättyy _____ pvm

äitiyslomalla, päättyy _____ pvm

kuntoutuspäivärahalla, päättyy _____ pvm

5. Onko sinulla ollut jatkuvia tai tiheästi toistuvia elämäsi

haittaavia niskakipuja viimeisen 6kk aikana?

ei

kyllä

6. Onko sinulla todettu kuvauksissa jokin seuraavista sairauksista

kaularangan välilevytyrä?

ei

kyllä

selkäydinkanavan ahtauma?

ei

kyllä

kaularangan yliikkuvuus?

ei

kyllä

7. Onko sinulla päivittäin kipuja aiheuttava olkapään sairaus

kuten jänteen tai nivelkapselin repeämä tai tulehdus?

ei

kyllä

8. Onko sinulla todettu nivel- tai selkärankareuma?

ei

kyllä

9. Onko sinulla todettu sidekudosten ja lihasten laaja-alainen

särkyoireyhtymä (fibromyalgia)?

ei

kyllä

10. Onko sinulla todettu tulehduksellinen lihasreuma?

ei

kyllä

28. Onko sinulla liikkumista rajoittava sairaus, kuten alaraajojen

tai alaselän sairaus, vaikea sydän- tai neurologinen sairaus?

ei

kyllä

30. Onko sinulla uupumisoireita?

ei

kyllä

31. Onko sinulla masennusoireita?

ei

kyllä

. TYÖNI ON LUONTEELTAAN

- 1. KEVYT ISTUMATYÖ
Esin. toimistotyö. (opiskelu)
- 2. RASKAS ISTUMATYÖ
Esin. sarjatyö liukuhihnalla tehtaassa.
- 3. RUUMIILLISESTI KEVYT SEISOMATYÖ TAI KEVYT LIIKKUVA TYÖ
Ei toistuvia raskaita kantamisia ja nostamisia.
Esin. kauppa-apulainen, nosturinkuljettaja, laboratoriotyö, liikku
toimistotyö, liikkumista edellyttävä opetustyö.
- 4. RUUMIILLISESTI KEVYEHKÖ TAI KESKIRASKAS LIIKKUVA TYÖ
Kumartelemista ja kantamista suhteellisen paljon, kevyitä esineitä
(alle 5 kg), paljon portaissa kävelyä tai liikkumista kohtalaisen
nopeasti pitkiä matkoja.
Esin. kevyehkö teollisuustyö, metsän mittaus, lähetin työ.
- 5. RASKAS RUUMIILLINEN TYÖ
Raskaiden esineiden kantamista, kairaamista, kaivamista,
moukarointia tms., mutta välillä myös istumista tai seisomista.
Esin. raskaat metalliteollisuuden työt, rakennustyöt, raskaitten
työkalujen, tavaroiden tai osien käsittely ja kokoaminen, konein
tehtävä maataloustyö.
- 6. ERITTÄIN RASKAS RUUMIILLINEN TYÖ
Melko jatkuvaa raskaiden työliikkeiden suorittamista.
Esin. huonekalujen kantaminen, metsätyö (hakkuu), raskas
maataloustyö ilman koneita, kalastus, raskas rakennustyö,
kaivamistyö ilman koneita.

B. KESKIMÄÄRÄINEN TYÖAIKASI VIIKOSSA: 30 TUNTIA (opiskelu)

C. LIIKKUMINEN TYÖMATKOILLA

Miten olet kulkenut työmatkasi kuluneiden 12 kk:n aikana.

	kesällä	talvella	kevyt	rasittava (hengästyn ja hikoilen)
kävellen	_____ km	_____ km	---	---
juosten	_____ km	_____ km	---	---
pyöräillen	<u>(yksisuuntainen)</u> _____ km	<u>(kaksisuuntainen)</u> _____ km	---	X
muulla	_____ km	_____ km	---	---
moottori- ajoneuvolla	_____ km	_____ km	---	---

D. KUINKA PALJON LIIKUT VAPAA-AIKANA?

- En harrasta säännöllisesti liikuntaa vapaa-aikana
- Harrastan säännöllisesti liikuntaa vapaa-aikana (vähintään kerran viikossa)

	Liikuntamuoto	krt/vko	aika	km	kevyt	rasittava (hengästyn ja hikoilen)
1.	eniten Lapoaira	<u>2-3</u>	<u>1,5h</u>	---	---	X
2.	eniten lihasharjoittelu	<u>3</u>	<u>0,5h</u>	---	---	X
3.	eniten lenkkeily	<u>2</u>	<u>0,5h</u>	---	---	X
4.	eniten pyöräily	<u>7</u>	---	<u>4-8</u>	---	X

(1 = liikkuminen vapaa-ajan kohteisiin)

KIITOS, että täytit tämän kyselylomakkeen!

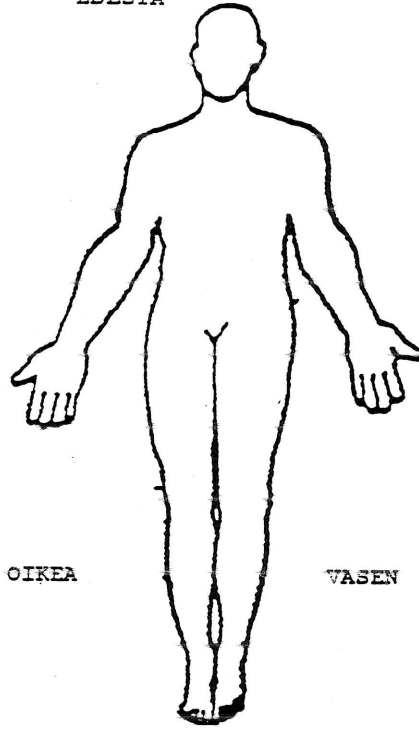
A. Merkitse koko "kipeä" alue ja kaikki paikat, joissa on kipua, siis myös esim. säteilykipun alueet. Käytä seuraavaa merkitsemistapaa.

särky, jomotus, pistävä, vihlova kipu **xxxx**

puutuneisuus, turtumus, väsymyksen tai jäykkyyden tunne **oooo**

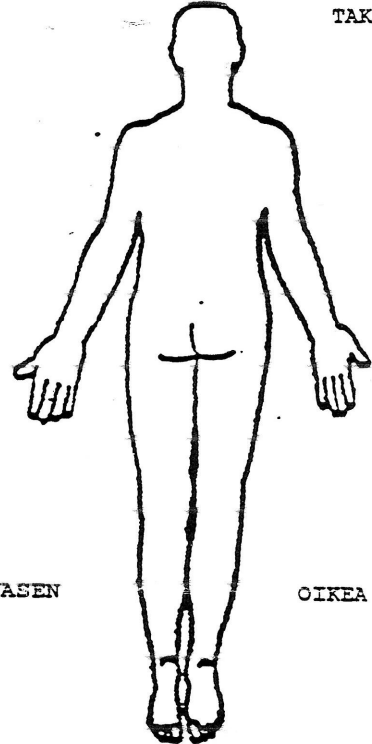
A. EDESTÄ

TAKAA



OIKEA

VASEN



VASEN

OIKEA

B. Laita yksi rasti kullekin jännelle kohtaan, joka parhaiten kuvaa kipuasi viimeisen viikon aikana.

Kivun tai särryn voimakkuus

	kivuton	pahin mahdollinen kipu
Selkäkipu	*	
Alaraajakipu	*	
Pääkipu	*	
Niskakipu	*	
Yläraajakipu	*	
Rintakipu	*	
Vatsakipu	*	

Kuinka monta päivää tai kuukautta olet ollut sairauslomalla tai määräaikaisella työkyvyttömyyseläkkeellä viimeisen 6 kk:n jaksolla? 0

Liite 2

K-s shp/ fysiatrian pkl 8/2001

ISOMETRINEN NISKALIHASVOIMA

Mittausanturin korkeus: 162,5 Leukatuki: korkeus 112,7 ulostulo 10,0
 Vartalotuki: Ylätuen korkeus 162,2 ulostulo 19,5
 Alatuun korkeus 72,1 ulostulo 15,7
 Päätuiki: ohimo: 3,6 takaraivo 3,0 Etu-takasäättö ellei 3 ja 1 cm / cm

	pvm <u>6/5/02</u>	pvm	pvm	Pvm
NISKAN ROTAATIOVOIMA (Nm)				
Oikea	1 <u>6,22</u>			
	2 <u>6,44</u> *			
	3 <u>6,00</u>			
kipu:	_____ mm	_____ mm	_____ mm	_____ mm
Vasen	4 <u>5,11</u> *			
	5 <u>4,67</u>			
	6 <u>4,00</u>			
kipu:	_____ mm	_____ mm	_____ mm	_____ mm
NISKAN FLEXIOVOIMA (kp)	7 <u>6,44</u> *			
Anturi: korkeus <u>133,0</u> cm	8 <u>6,22</u>			
ulostulo <u>9,6</u> cm	9 <u>6,44</u> *			
kipu:	_____ mm	_____ mm	_____ mm	_____ mm
NISKAN EXTENSIOVOIMA (kp)	10 <u>14,66</u>			
Anturi: korkeus <u>132,4</u> (ellei sama)	11 <u>18,00</u> *			
ulostulo <u>8,3</u> (ellei sama)	12 <u>17,77</u>			
Vartalo: Alatuun korkeus _____; ulostulo _____				
Ylätuun korkeus _____; ulostulo <u>14,3</u>				
kipu:	_____ mm	_____ mm	_____ mm	_____ mm

MetPro © viikko 21.12.00

LUOTTAMUKSELLINEN

PROJEKTITUNNISTE: _____ PVM (pöytä) _____ E

TUTKIMUSNUMERO: _____ KLO (muut) _____

Sukunimi _____ Etunimi _____

Paikkakunta _____ Työpaikka _____

F. PERUSTIEDOT

F1 Sukupuoli

1 Mies

2 Nainen

F2 Ikä vuosina

F3 Paino kiloina (kg)

F4 Pituus (cm)

F5 Ammatti _____ (muut)



MetPro © viikko 21.12.00

A1. TYÖAIKA

Verrattakaa omaa tavanomaista päätyötänne viereisellä sivulla esitettyihin kuvauksiin ja merkitkää alla olevaan taulukkoon kuinka kauan ja kuinka usein teette näitä työtehtäviä viikossa. Kuvaus ajat on jaettu viikkoihin. Jos työnne on aina samanlaista niin merkitkää yksi viikko ja muihin viikkoihin vain työaika loppuun. Lukekaa koko kuvaus ennen vastaamista.

ESIMERKKI

TYÖ	Viikko 1		Viikko 2		Viikko 3		Viikko 4	
	krt/vko	aika/kerta	krt/vko	aika/kerta	krt/vko	aika/kerta	krt/vko	aika/kerta
1. <u>Kevyt istumatvö tai toiminnot.</u>	5	3 t min		t min		t min		t min
2. <u>Ruumiillisesti kevyt seisomatvö tai kevyet liikkuvat toimet</u>	5	5 t min		t min		t min		t min
Työviikko yhteensä tunteja	40 t		40 t		40 t		40 t	

TÄYTTÄKÄÄ ALLA OLEVA RUUDUKKO

TYÖ	Viikko 1		Viikko 2		Viikko 3		Viikko 4	
	krt/vko	aika/kerta	krt/vko	aika/kerta	krt/vko	aika/kerta	krt/vko	aika/kerta
1. <u>Kevyt istumatvö tai toiminnot.</u>	5	6 t min		t min		t min		t min
2. <u>Muu istumatvö tai rasittavampia toimintoja istuallaan.</u>		t min		t min		t min		t min
3. <u>Ruumiillisesti kevyt seisomatvö tai kevyet liikkuvat toimet.</u>		t min		t min		t min		t min
4. <u>Ruumiillisesti kevehkö tai keskiraskas liikkuva tvö.</u>		t min		t min		t min		t min
5. <u>Raskas ruumiillinen tvö.</u>		t min		t min		t min		t min
6. <u>Erittäin raskas ruumiillinen tvö.</u>		t min		t min		t min		t min
Työviikko yhteensä tunteja	30 t		30 t		30 t		30 t	

A1. TYÖTEHTÄVIEN KUORMITUSLUOKITUKSEN KUVAUS

Verrattakaa omaa tavanomaista päätyötänne alla esitettyihin kuvauksiin ja merkitkää sen mukaan edelliselle sivulle kuvauksen mukaisesti työtehtävänne. Lukekaa koko kuvaus ennen vastaamista!

1. Kevyt istumatyö tai toiminnot. Työ ja toimet ovat pääasiassa istumista pöydän, koneen, ohjauslaitteiden tms. ääressä, missä tehdään vain kevyttä työtä käsillä (esim. ns. henkinen työ, opiskelu, istuen tehtävä toimistotyö, keveiden esineiden käsittely).



2. Muu istumatyö tai rasittavampia toimintoja istuallaan. Työ tai toimet ovat pääasiassa istumista, mutta tässä joudutaan käsittelemään kohtalaisen raskaita esineitä (esim. teollisuustyö liukuhinnan ääressä).



3. Ruumiillisesti kevyt seisomatyö tai kevyet liikkuvat toimet. Työ ja toimet ovat pääasiassa seisomista ilman raskaita työliikkeitä tai liikkumista paikasta toiseen ilman raskaita kantamuksia (esim. kauppa-apulaisen työ, nosturinkuljettajan työ, laboratoriotyö, liikkuva toimistotyö, liikkumista edellyttävä opetustyö).



4. Ruumiillisesti kevyehkö tai keskiraskas liikkuva työ. Työ on pääasiassa liikkuvaa työtä, jossa joudutaan kumartelemaan ja kantamaan suhteellisen paljon, mutta ei raskaita esineitä. Tähän ryhmään kuuluu myös työ, jossa joudutaan kävelemään paljon portaita tai liikkumaan kohtalaisen nopeasti melko pitkiä matkoja (esim. kevyehkö teollisuustyö, metsänmittaus, lähetin työ).



5. Raskas ruumiillinen työ. Työ on pääasiassa seisomatyötä, mihin kuuluu jatkuvaa keveiden esineiden nostamista, karpin tms. kääntämistä tai työssä nostetaan ja kannatetaan raskaita esineitä, kairataan, kaivetaan, moukaroidaan tms., mutta välillä myös istutaan tai seisotaan (esim. raskaat metalliteollisuuden työt, rakennustyöt, raskaitten työkalujen, tavaroiden tai osien käsittely tai kokoaminen, konein tehtävä maataloustyö).



6. Erittäin raskas ruumiillinen työ. Työ on pääasiassa jatkuvaa tai melko jatkuvaa raskaiden työliikkeiden suorittamista, mitä tehdään usein pitkään yhteen menoon (esim. huonekalujen kantaminen, metsänhakkuu, raskas maataloustyö ilman koneita, kalastus raskain välinein, raskas rakennustyö, kaivamistyö ilman koneita).



B. OLETKO LIIKKUNUT TAI TEHNYT MUITA ASKAREITA, JOTKA SAATTAVAT RASITTAA ENEMMÄN KUIN TAVANOMAISET TOIMINNOT. Vastatkaa samalta aikajaksolta, jolta olette kuvanneet työtänne ja työmatkojanne.

(esim. kävely, porraskävely, kävely tasaisella, kävely maastossa, juoksu, hiihto, pyöräily, puutarhanhoito, koiran kanssa kävely tai lenkkeily, kodin tai omakotitalon hoitoon kuuluvat askareet muu mikä?) Jos ette tiedä, kuinka kauan kestää kunkin liikuntaharrastuksenne kerralla, niin arvioikaa keskimääräinen aika. Jos harrastukseen käytetty aika ja/tai hengästyminen ja hikoilu vaihtelee eri kerroilla, niin voitte merkitä samasta lajista tai harrastuksista eri vaihtoehdot eri kohtiin.

Esimerkki:

Hengästyminen merkitään kohtaan He: En hengästyn = 0 ja Hengästyn = 1

Hikoilu merkitään kohtaan Hi: En hikoile = 0, Hikoilen jonkin verran = 1 ja Hikoilen runsaasti = 2

Liikku- mis- muoto/ Laji	Viikko 1				Viikko 2				Viikko 3				Viikko 4			
	krt/ vko	aika/ kerta min	Intensi- teetti		krt/ vko	aika/ kerta min	Intensi- Teetti		krt/ vko	aika/ kerta min	Intensi- teetti		krt/ vko	aika/ kerta min	Intensi- teetti	
			He	Hi			He	Hi			He	Hi			He	Hi
1. Juoksu	5	15	0	1	3	30	1	2	3	30	1	1	4	25	1	1
2. Juoksu	2	45	1	2												

Olen tehnyt seuraavanlaisia liikuntamuotoja tai askareita

Liikku- mis- muoto/ Laji	Viikko 1				Viikko 2				Viikko 3				Viikko 4			
	krt/ vko	aika/ kerta	Intensi- teetti		krt/ vko	aika/ kerta	Intensi- Teetti		krt/ vko	aika/ kerta	Intensi- teetti		krt/ vko	aika/ kerta	Intensi- teetti	
			He	Hi			He	Hi			He	Hi			He	Hi
1. Kävely																
2. Hääkkä	2	30	1	2	1	30	1	2	2	30	1	2	2	30	1	2
3. Juoksu																
4. Pyöräily (ei työmatkalla)	7	15-20 min	1	2	14	15- 20min			14	15- 20min	1	2	14	15- 20min	1	2
5. Uinti																
6. Kuntoilu (hänäskunt)	3	0,5 _h	0/1	1	3	0,5 _h	0/1	1	3	0,5 _h	0/1	1	3	0,5 _h	0/1	1
7. Muuta Capoeira mitä	3	1,5 _h	1	2	3	1,5 _h			2	1,5 _h	1	2	2	1,5 _h	1	2
8. Muuta mitä																

Voit kirjoittaa lomakkeen loppuun vapaasti lisää, jos tämä ei riitä.

iPro © viikko 21.12.00

C. Liikkuminen työmatkoilla tai vastaavana aikana

Vastatkaa kysymyksiin sen mukaan, miten yleensä olette kulkenut työmatkanne edellä kuvattuna työaikana. Mikäli ette ole työssä, ilmoittakaa ne matkat, joita teette edellä kuvattuna aikana kuten opiskelupaikalle siirtyminen tai muut säännölliset matkat, joita teette lähes päivittäin. Työn, opiskelun tai muiden säännöllisten päivittäin tapahtuvien toimien yhteydessä ilmoitettua liikkumista ei oteta tässä huomioon.

Minulla ei ole mitään säännöllistä matkaa _____ ()

Vastatkaa kaikkien käyttämienne liikkumismuotojen kohdalla!

Esim. Neljän viikon jakson työmatkat.

Mikäli viikkonne on aina samanlaisia, vastatkaa vain ensimmäiseen viikkoon.

Työmatka	Viikko 1			Viikko 2			Viikko 3			Viikko 4		
	krt/vko	matka	aika/kerta	krt/vko	matka	aika/kerta	krt/vko	Matka	aika/kerta	Krt/Vko	matka	aika/kerta
Moottoriajoneuvo Mikä Bussi	5	5 km	15 min		km	min		km	min		km	min
Kävely tasaisella	5	5000 m	45 min		m	min		m	min		m	min

TÄYTTÄKÄÄ ALLA OLEVA RUUDUKKO

Työmatka	Viikko 1			Viikko 2			Viikko 3			Viikko 4		
	krt/vko	matka	aika/kerta	krt/vko	matka	aika/kerta	krt/vko	matka	Aika/kerta	Krt/Vko	matka	aika/kerta
Moottoriajoneuvo Mikä Bussi		km	min		km	min		km	min		km	min
Kävely tasaisella (vain pieniä nousuja ja laskuja)		m	min		m	min		m	min		m	min
Kävely mäkisessä maastossa		m	min		m	min		m	min		m	min
Pyöräily tasaisella (vain pieniä nousuja ja laskuja)		m	min		m	min		m	min		m	min
Pyöräily mäkisessä maastossa	14	4000 m	15-20 min		m	min		m	min		m	min
Juoksu tasaisella		m	min		m	min		m	min		m	min
Juoksu mäkisessä maastossa		m	min		m	min		m	min		m	min
Muu mikä		m	min		m	min		m	min		m	min

MetPro © viikko 21.12.00

DD MUUT TOIMINNOT JA HYÖTYLIIKUNTA

Tässä kartoitetaan ne toiminnot, jotka eivät ole tulleet esille vielä edellisissä kyselyissä. Tällaisia ovat esimerkiksi lasten hoito, lasten kanssa leikkiminen, TV:n katselu, seurustelu. Vastatkaa tähän miten erilaisia liikkeitä tai liikkumisen muotoja tähän kuuluu kuten esimerkiksi lasten hoito sisältää seisomista, kävelyä tasaisella jne. **Ottakaa mukaan tähän myös viikonloppuna tai muina vapaa-aikoina tekemänne toiminnot.**

Esimerkki

Hengästyminen merkitään kohtaan He: En hengästyn = 0 ja Hengästyn = 1

Hikoilu merkitään kohtaan Hi: En hikoile = 0, Hikoilen jonkin verran = 1 ja Hikoilen runsaasti = 2

Liikku-mis- muoto/ Laji	Viikko 1			Viikko 2			Viikko 3			Viikko 4		
	krt/ vko	aika/ kerta	Intensi- teetti		krt/ vko	aika/ kerta	Intensi- Teetti		krt/ vko	aika/ kerta	Intensi- teetti	
			He	Hi			He	Hi			He	Hi
Nukkuminen	7	7 t 30 min										
Tv-katselu	7	60 min										

Olen tehnyt seuraavanlaisia liikuntamuotoja tai askareita

Liikku-mis- muoto/ Laji	Viikko 1			Viikko 2			Viikko 3			Viikko 4		
	krt/ vko	aika/ kerta min	Intensi- teetti		krt/ vko	aika/ kerta min	Intensi- Teetti		krt/ vko	aika/ kerta min	Intensi- teetti	
			He	Hi			He	Hi			He	Hi
1. nukkuminen	7	8 ^t min		7	7 ^t min		7	7 ^t min		7	7 ^t min	
2. makuuasenna ssa lepäily yms	0	0	0 0	2	10 min	0 0	0	0	0 0	3	30 min	0 0
3. Istuminen TV-katselu yms	7	30 min	0 0	7	30 min	0 0	7	30 min	0 0	6	30 min	0 0
3. seisominen												
4. kävely tasaisella												
5. kävely portaisilla	28	0,5 min	0 0	28	0,5 min	0 0	28	0,5 min	0 0	28	0,5 min	0 0
6. leikkimistä lattialla												
7. muuta mitä												
8. muuta mitä												
9. muuta mitä												
10. muuta												

Voit kirjoittaa lomakkeen loppuun vapaasti lisää, jos tämä ei riitä.

Liite 4

Jacksonin liikunta-aktiivisuuskysely Non exercise –menetelmä maksimaalisen hapenottokyvyn arvioimiseksi (Jackson ym. 1990).

Lue alla olevat vaihtoehdot ja kysymykset huolellisesti ja *valitse vai yksi vaihtoehto (0-7)*, joka kuvaa parhaiten yleistä aktiivisuuden tasoasi *edellisen kuukauden* aikana merkitsemällä rasti numeron päälle.

En harrasta säännöllistä vapaa-ajan liikuntaa tai raskaita fyysisiä ponnisteluja.

0 = Vältän kävelyä ja ylimääräistä ponnistelua, esim. käytän aina liukuportaita ja kävelyn sijasta ajan autolla aina kun se on mahdollista

1 = Kävelen hovin vuoksi, käytän pääasiassa portaita, toisinaan harrastan liikuntaa niin, että hikoilen ja hengästyn.

Harrastan säännöllistä vapaa-ajan liikuntaa tai teen töitä, jotka vaativat kohtuullista fyysistä ponnistelua, esim. ratsastus, voimistelu, pöytätennis, keilailu, kuntosaliharjoittelu tai puutarhatyöt

2 = 10-60 minuuttia viikossa

3 = yli tunnin viikossa

Harrastan säännöllisesti raskasta vapaa-ajan liikuntaa, esim. juoksua tai hölkkää, uintia, pyöräilyä, soutua, naruhyppelyä, tai muuta raskasta aerobista kuormittavaa lajia, kuten tennis, kori- tai käsipallo.

4 = Juoksen vähemmän kuin 2 km viikossa tai harrastan vähemmän kuin 30 min. rasitukseltaan vastaavanlaista lajia.

5 = Juoksen 2 - 10 km viikossa tai harrastan 30-60 min. viikossa rasitukseltaan vastaavanlaista lajia.

6 = Juoksen 10-15 km viikossa tai harrastan 1-3 tuntia viikossa rasitukseltaan vastaavanlaista lajia.

7 = Juoksen 15 km viikossa tai harrastan yli 3 tuntia viikossa rasitukseltaan vastaavanlaista lajia.

$VO_2 \max = 56,363 + 1,921 (\text{aktiivisuusluokka}) - 0,381 (\text{ikä}) - 0,754 (\text{BMI}) + 10,987 *$
(SUKUPUOLI)

Mies = 1

Nainen = 0

Liite 5

Ryhmä	NN, n = 85		KIN, n = 72	
	r	p	r	p
Muuttujat				
RotO / METc	0.21	0.05	-0.11	0.36
RotV / METc	0.21	0.06	-0.06	0.60
Flex / METc	0.09	0.43	-0.25	0.04
Ext / METc	0.12	0.27	-0.13	0.28
RotO / tMax-MET	0.08	0.44	-0.01	0.95
RotV / tMax-MET	0.05	0.66	-0.02	0.86
Flex / tMax-MET	0.16	0.15	-0.03	0.83
Ext / tMax-MET	0.13	0.25	-0.08	0.50
RotO / tmMax-MET	0.19	0.08	0.16	0.19
RotV / tmMax-MET	0.15	0.17	0.15	0.22
Flex / tmMax-MET	0.10	0.35	0.15	0.21
Ext / tmMax-MET	0.14	0.20	0.16	0.17
RotO / Ly TWA-MET	0.19	0.08	-0.04	0.75
RotV / Ly TWA-MET	0.17	0.11	-0.10	0.39
Flex / Ly TWA-MET	0.11	0.31	-0.03	0.78
Ext / Ly TWA-MET	0.11	0.31	-0.16	0.18
RotO / Ly Max-MET	0.33	0.002	0.08	0.53
RotV / Ly Max-MET	0.34	0.002	0.06	0.61
Flex / Ly Max-MET	0.16	0.16	0.04	0.73
Ext max / Ly Max-MET	0.24	0.03	-0.12	0.32
RotO / LyE	0.23	0.03	0.05	0.66
RotV / LyE	0.20	0.07	0.03	0.84
Flex / LyE	0.17	0.12	-0.06	0.59
Ext / LyE	0.03	0.80	0.06	0.63
RotO / A TWA-MET	0.21	0.05	-0.05	0.66
RotV / A TWA-MET	0.16	0.15	-0.05	0.68
Flex / A TWA-MET	0.25	0.02	-0.02	0.89
Ext / A TWA-MET	0.21	0.05	-0.01	0.91
RotO / AAE	0.18	0.10	0.03	0.82
RotV / AAE	0.10	0.35	0.00	0.98
Flex / AAE	0.14	0.21	0.04	0.75
Ext / AAE	0.11	0.32	0.01	0.93
RotO / KAE	0.25	0.02	0.06	0.62
RotV / KAE	0.20	0.07	0.05	0.71
Flex / KAE	0.16	0.16	-0.01	0.91
Ext / KAE	0.16	0.13	0.05	0.69