

**KOHTUUTEHOISEN KESTÄVYYSLIIKUNNAN VAIKUTUS ITSEARVIOITUUN
UNEN LAATUUN JA MÄÄRÄÄN**

Randomoitu kontrolloitu tutkimus keski-ikäisten miesten unettomuudesta

Heli Sampolahti-Hänninen

Fysioterapian pro gradu -tutkielma

Terveystieteiden laitos

Kevät 2014

Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Heli Sampolahti-Hänninen (2014). Kohtuutehoisen kestävyysliikunnan vaikutus itsearvioitun unen laatuun ja määrään: satunnaistettu kontrolloitu tutkimus keski-ikäisten miesten unettomuudesta. Terveystieteiden laitos, Jyväskylän yliopisto, fysioterapian pro gradu -tutkielma, 42 s., 8 liitettä.

Unettomuus on yleinen ongelma, jonka hoito on kansanterveydellisesti erittäin tärkeää. Koska unettomuuden yleisimmällä hoitokeinolla lääkityksellä on paljon haitallisia sivuvaikutuksia, on tärkeää tutkia unettomuuden vaihtoehtoisia hoitokeinoja. Tämän Pro Gradu -tutkielman tarkoituksena on selvittää kestävyysliikunnan vaikutusta unen laatuun ja määrään keski-ikäisillä unettomuudesta kärsivillä miehillä.

Satunnaistetussa kontrolloidussa tutkimuksessa 42 vähän liikkuvaa vapaaehtoista 30–65-vuotiasta unettomuudesta kärsivää miestä Keski-Suomen sairaanhoitopiiristä (keski-ikä 51 [1.6] vuotta) jaettiin liikunta- ja kontrolliryhmään. Liikuntaryhmäläiset noudattivat yksilöllisesti suunniteltua progressiivista kestävyysliikuntaohjelmaa. Kontrolliryhmäläiset ohjeistettiin jatkamaan tavanomaista elämäänsä. Itsearvioitua unen laatua ja kestoä, nukahtamisviivettä, yöllisten heräilyjen määrää, univaikeuksien yleisyyttä ja uneliaisuutta arvioitiin kyselylomakkeiden ja unipäiväkirjojen avulla. Lisäksi arvioitiin fyysisen aktiivisuuden määrää, maksimaalista hapenottokykyä, painoindeksiä ja vyötärön ympärystä.

Intervention aikana liikunta- ja kontrolliryhmän välillä ei ollut eroa kohtuutehoisen liikunnan määrässä ($p=0.27$), minkä seurauksena ryhmien välistä eroa ei saatu aikaan myöskään nukahtamisviiveeseen ($p=0.52$), yöllisten heräilyjen määrään ($p=0.14$), unen laatuun ($p=0.13$), unen kestoön ($p=0.20$), uneliaisuuteen ($p=0.20$) tai eri univaikeuksien yleisyyteen ($p=0.11-0.96$). Liikuntaryhmä paransi kuitenkin maksimaalista hapenottokykyään (9.7 %, $p=0.11$) ja pienensi vyötärön ympärystään (1.7 %, $p=0.04$) enemmän kuin kontrolliryhmä.

Koska kohtuutehoisen liikunnan määrässä ei ollut eroa liikunta- ja kontrolliryhmän välillä, liikuntaryhmässä ei saatu aikaan tilastollisesti merkitsevää parannusta verrattuna kontrolliryhmään. Tulokset osoittavat, että kun henkilöt ovat päättäneet osallistua elintapoihin liittyvään interventiotutkimukseen, he ovat jo sitoutuneet elintapamuutokseen riippumatta satunnaistetusta ryhmästä. Liikunnan vaikutusta uneen on siis voinut vääristää vastoin ohjeistusta toiminut kontrolliryhmä. Tutkimusta tarvitaan lisää haasteesta liittyen kontrolliryhmän käyttäytymisen muutokseen satunnaistetuissa elintapainterventiotutkimuksissa.

Avainsanat: kohtuutehoinen liikunta, unettomuus, uni, uneliaisuus

ABSTRACT

Heli Sampolahti-Hänninen (2014). Effect of moderate aerobic exercise on self-reported sleep quality and duration; a randomized controlled trial in middle-aged men reporting insomnia. Department of Health Sciences, University of Jyväskylä, Physiotherapy Master's Thesis, 42 pages, 10 appendices.

Insomnia is common disorder which qualitative management affects public health. Because the most usual cure of insomnia sedatives increases the risk of many adverse events, it is important to examine other ways to treat insomnia. Objective of this study is to assess the effect of aerobic exercise on sleep quality and duration in middle-aged men reporting insomnia.

This was randomized, controlled trial where forty-two sedentary volunteer men from Central Finland health care district aged 30 to 65 years with insomnia (mean age 51 [SD 1.6] years) were allocated to an exercise and a control group. The exercise group participants followed individually tailored progressive aerobic exercise program. The control group participants were asked to maintain their usual daily activities. Self-reported sleep quality, duration and latency, amount of awakenings, frequency of sleeping difficulties and daytime sleepiness were assessed using questionnaires and sleeping diaries. Amount of physical activity, maximal oxygen uptake, body mass index and waist circumference were measured.

During the intervention, both exercise and control had performed similar amount of moderate intensity exercise ($p=0.27$). Consequently no significant effect on sleep latency ($p=0.52$), awakenings at night ($p=0.14$), sleep quality ($p=0.13$), sleep duration ($p=0.20$), daytime sleepiness ($p=0.20$) or on frequency of any sleeping difficulties ($p=0.11$ to 0.96) were found between the exercise and control groups. Despite of this, exercise group had significantly improved their maximal oxygen uptake (9.7 %, $p=0.01$) and reduced their waist circumference (1.7 %, $p=0.04$) compared to the control group.

Due to the similar participation of moderate intensity exercise in both exercise and control groups, no significant improvement on quality and duration of sleep were found in exercise group compared the control group. Our results indicated that when subjects have agreed to participating in a lifestyle intervention, they have already committed to change their lifestyle regardless of randomization. Consequently, the effect of exercise could have been shaded by the biased control group. Further study is needed to overcome the challenge of the control group changing their behaviors in randomized lifestyle intervention studies.

Key words: moderate intensity exercise; insomnia; sleep; daytime sleepiness

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO.....	1
2 UNETTOMUUS.....	2
2.1 Unettomuuden yleisyys ja esiintyminen.....	2
2.2 Unettomuuden luokittelu.....	3
2.3 Unettomuuden riskitekijät.....	3
2.4 Unettomuuden vaikutukset.....	5
2.5 Unettomuuden hoito.....	6
3 UNETTOMUUS JA LIIKUNTA.....	9
3.1 Liikunnan vaikutus uneen ilman kontrolliryhmää tehtyjen tutkimusten perusteella.....	9
3.2 Liikunnan vaikutus unettomuuteen satunnaistettujen kontrolloitujen tutkimusten perusteella.....	10
4 YHTEENVETO.....	11
EFFECT OF MODERATE AEROBIC EXERCISE ON SELF-REPORTED SLEEP QUALITY AND DURATION: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL IN MIDDLE-AGED MEN REPORTING INSOMNIA.....	12
5 INTRODUCTION.....	13
6 METHODS.....	15
6.1 Design.....	15
6.2 Participants.....	15
6.3 Randomization.....	17
6.4 Interventions.....	18
6.5 Outcomes.....	19
6.5.1 Primary outcome measures.....	19
6.5.2 Secondary outcome measures.....	20
7 RESULTS.....	21

8 DISCUSSION.....	28
9 CONCLUSIONS	32
10 DESCRIPTION OF THE PROCESS.....	33
LÄHTEET	34

LIITTEET

Liite 1: Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen artikkelien hakupuu

Liite 2: Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tutkimusten laatu

Liite 3: Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen kohdehenkilöt

Liite 4: Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen interventiot

Liite 5: Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tulokset

Liite 6: Unipäiväkirjalomake

Liite 7: Pro gradussa käytetty osuus tutkimusprojektin unikyselylomakkeesta

Liite 8: Fyysisen aktiivisuuden päiväkirjan lomake

1 JOHDANTO

Unettomuus on yleinen ongelma, ja sen hoito on kansanterveydellisesti hyvin tärkeää. Vähintään yhdestä uneen liittyvästä oireesta kärsii noin 19 % suomalaisista miehistä ja noin 30 % suomalaisista naisista (Martikainen ym. 2003). Esimerkiksi Kanadassa ja Yhdysvalloissa univaikeuksien vallitsevuus on vielä suurempi (Morphy ym. 2007, Morin ym. 2011). Rikkinainen uni on yleisin unettomuuden oire, mutta myös vaikeus ylläpitää unta sekä heräily aamuyöllä ovat yleisiä oireita (Martikainen ym. 2003). Univaikeuksien määrä on lisääntynyt viimeisten vuosikymmenten aikana suomalaisessa väestössä erityisesti työssä käyvillä keski-ikäisillä (Kronholm ym. 2008). Valtaosalla unettomuudesta kärsivistä henkilöistä oireet ovat pysyviä (Morphy ym. 2007).

Krooninen univaje lisää lihavuuden, diabeteksen (Knutson ym. 2007) sekä korkean verenpaineen riskiä (Gangwish ym. 2006). Unettomuudesta kärsivät tarvitsevat sairaalahoitoa normaalia väestöä enemmän, ja he kokevat normaalia väestöä useammin terveytensä huonoksi (Martikainen ym. 2003). Lisäksi unettomuuden on todettu heikentävän merkittävästi elämänlaatua (Sasai ym. 2010).

Unettomuutta esiintyy erityisesti hoitamattomien sairauksien yhteydessä (Martikainen ym. 2003). Koska unettomuus voi olla joko itsenäinen sairaus tai jonkin muun sairauden oire, voi olla erittäin haastavaa erottaa, onko kyseessä sairaus vai oire (Morin ym. 2006a). Unettomuuden yleisyyden takia on erittäin tärkeää lisätä yleistä tietoisuutta unettomuudesta sekä parantaa sen diagnosointia ja hoitoa. Unettomuuden yleisin hoitokeino on lääkitys (Morin ym. 2011), mutta unilääkkeiden käytöllä on positiivisten vaikutusten lisäksi monia negatiivisia vaikutuksia, joten on tärkeää tutkia vaihtoehtoisia hoitokeinoja (Hublin ym. 2007). Puuttamalla varhain huonosta unen laadusta kärsivien unioireisiin, voidaan estää tilanteen paheneminen ja välttää tarpeeton unilääkkeiden käyttö (Su ym. 2004).

Tämän Pro Gradu -tutkielman tarkoituksena on selvittää liikunnan vaikutuksia uneen unettomuudesta kärsivillä henkilöillä. Ennako-oletuksena on, että liikunnalla on positiivisia vaikutuksia moniin unettomuuden oireisiin.

2 UNETTOMUUS

Unirytmiiä säätelee elimistön sisäinen valon ja sosiaalisen elämän säätelemä biologinen kello, jonka unirytmiiä voivat häiritä sisäiset tai ulkoiset ärsykkeet, kuten äänet, mielenliikkeet ja unettomuudesta johtuva ahdistus (Kajaste 2008). Härmän ja Kukkonen-Harjulan (2005) mukaan uni muodostuu erilaisista vaiheista, joissa aivosähkö- ja lihastoiminta, silmän liikkeet, syke, ruumiinlämpö ja hormonieritys muuttuvat. Uni voidaan jakaa REM-uneen ja ei-REM-uneen, joka jaetaan edelleen unen syvyyden mukaan torkkeeksi eli uneen ykkösvaiheeksi, kevyeksi uneksi eli unen kakkosvaiheeksi ja syväksi uneksi eli unen kolmos- ja nelosvaiheeksi. Nukahtamisen jälkeen 1–4 vaiheen jälkeen siirrytään yleensä REM-uneen, josta alkaa uusi jakso noin puolentoista tunnin välein (Härmä & Kukkonen-Harjula 2005).

Unettomuus tarkoittaa vaikeutta saada nukutuksi riittävästi useimpina öinä viikossa tai ettei yleensä tunne itseään levänneeksi tavanomaisen unijakson jälkeen (AASM 2001). Kajasteen (2008) mukaan unettomuus kehittyy useiden tekijöiden yhteisvaikutuksesta. Unettomuudessa on kyse ylivireystilasta, joka voi ilmetä ajatuksissa, tunteissa, fysiologisissa reaktioissa ja käyttäytymisessä. Ylivireys ruokkii unettomuutta ja unettomuus ylivireyttä, jolloin ollaan noidankehässä (Kajaste 2008).

2.1 Unettomuuden yleisyys ja esiintyminen

Nuorilla ja keski-ikäisillä henkilöillä unen puute on hyvin yleistä (Novak ym. 2004). 30–65-vuotiaista suomalaisista naisista noin puolet ja miehistä noin 60 %:a nukkuu seitsemän tuntia tai vähemmän vuorokaudessa (Martikainen ym. 2003). Unen kesto on vähentynyt suomalaisilla viimeisten vuosikymmenten aikana keskimäärin 18 minuuttia, ja univaikeuksien määrä on lisääntynyt erityisesti työssä käyvillä keski-ikäisillä henkilöillä, mikä saattaa selittyä muutoksilla työelämässä ja elämäntyyliä sekä perheeseen liittyvien vaatimusten kasvulla (Kronholm ym. 2008). Päivittäin unettomuudesta kärsii suomalaisista keski-ikäisistä miehistä 10 %:a ja naisista 17 %:a ja kaikkein yleisimmästä unettomuuden oireesta, rikkonaisesta unesta vähintään kerran viikossa peräti 29 % suomalaisista miehistä ja 41 % suomalaisista naisista (Martikainen ym. 2003).

Yhdysvalloissa unettomuuden vallitsevuus on 37 % ja esiintyvyys unettomuuden määrittelyn tiukkuudesta riippuen 7–15 %:a (Morphy ym. 2007). Yliopisto-opiskelijoilla unettomuus on viime aikoina yleistynyt, ja kiinalaisilla yliopisto-opiskelijoilla unettomuuden vallitsevuus on peräti 69 %:a (Sing & Wong 2010). Italiassa iäkkäillä sairaalapotilailla unettomuuden vallitsevuus on 37 %:a (Isaia ym. 2011) ja Taiwanissa yli 60-vuotiailla pitkäaikaishoidossa olevilla 42 %:a (Yang & Chiou 2012). Mikäli unettomuuden määritelmä on tiukempi eli oireista vähintään kahta täytyy esiintyä vähintään kolme kertaa viikossa, vallitsevuus taiwanilaisilla iäkkäillä laskee kuuteen prosenttiin (Su ym. 2004). Ikääntyneillä yleisimpiä unettomuuden oireita ovat nukahtamisvaikeus, huono unen laatu ja lyhyt yönen pituus (Yang & Chiou 2012).

2.2 Unettomuuden luokittelu

Unettomuus voi olla sekä primääriä että sekundaarista (Morin ym. 2006a). Kajasteen (2008) mukaan yleisin primäärin unettomuuden muoto on toiminnallinen unettomuus, jonka oletetaan kehittyvän somatisoidun jännittyneisyyden ja ahdistuneisuuden sekä nukkumista rajoittavien ehdollistumien seurauksena. Unen ja valveen erottamisen häiriössä uni on koko ajan riittämätöntä, henkilö ei koe nukkuvansa nukkuessaan eikä uni ole virkistävää. Kolmas unettomuuden muoto eli idiopaattinen unettomuus alkaa jo lapsuudessa, ja sen epäillään johtuvan uni-valvesysteemin hermostollisen hallinnan häiriöstä (Kajaste 2008).

Keston mukaan unettomuus voidaan luokitella alle kaksi viikkoa kestävään tilapäiseen unettomuuteen, 2–12 viikkoa kestävään lyhytkestoiseen unettomuuteen sekä yli kolme kuukautta kestävään pitkäkestoiseen unettomuuteen, joksi unettomuus muuttuu helposti sen alkaessa aiheuttaa huolta (Unettomuus 2008.) Unettomuuden astetta arvioidaan yleensä subjektiivisesti, koska unettomuuden asteen mittaamiseen objektiivisesti liittyy monia virhemahdollisuuksia (Ahonen & Kivelä 2010).

2.3 Unettomuuden riskitekijät

Naisilla on todettu suurentunut riski sairastua unettomuuteen (Su ym. 2004; Morin ym. 2006a, Gerber ym. 2010; Morin ym. 2011). Fyysisen terveyden kokeminen huonoksi (Morgan 2003; Morin ym. 2006a; Isaia ym. 2011; Morin ym. 2011), huono fyysinen kunto ja vähäinen liik-

kuminen (Foley ym. 2004; Gerber ym. 2010; Yang & Chiou 2012) sekä ylipainoisuus (Two-roger ym. 2003) ovat yhteydessä unettomuuden suurentuneeseen riskiin. Lisäksi henkisen terveyden ongelmat ja sairaudet, kuten hermostuneisuus, ahdistuneisuus ja masennus (Ohayon ym. 2001; Martikainen ym. 2003; Morgan 2003; Foley ym. 2004; Su ym. 2004; Morin ym. 2006a; Sing & Wong 2010; Isaia ym. 2011; Yang & Chiou 2012), alhainen koulutustaso (Gellis ym. 2005) sekä yleinen inaktiivisuus elämässä ja tyytymättömyys sosiaaliseen elämään lisäävät unettomuuden riskiä (Ohayon ym. 2001). Unettomuudesta kärsivillä suomalaisilla on normaalia väestöä useammin korkea verenpaine, rytmihäiriöitä, astma sekä allergista nuhaa, joiden hoitamattomuus lisää unettomuuden riskiä (Martikainen ym. 2003).

Nuorilla aikuisilla kognitiiviset prosessit ovat merkittäviä univaikeuksien kehittymisessä ja jatkumisessa (Gerber ym. 2010). Yliopisto-opiskelijoilla ja hyväkuntoisilla keski-ikäisillä univaikeuksista kärsivillä psykososiaaliset riskitekijät on todettu olevan merkittävämpiä unettomuuden kannalta kuin somaattiseen terveydentilaan liittyvät riskitekijät (Martikainen ym. 2003; Sing & Wong 2010). Esimerkiksi stressi on yhteydessä unettomuuteen yliopisto-opiskelijoilla (Sing & Wong 2010). Keski-ikäisillä henkilöillä erityisesti hermostuneisuus ja jännittyneisyys mutta myös työhön liittyvät tekijät, kuten työtilanteen tai työympäristön huononeminen, sekä huolet liittyen perheenjäsenen sairauteen ovat yhteydessä unettomuusoireisiin (Martikainen ym. 2003).

Uni-valverytmin hermostollisen säätelyjärjestelmän toiminta alkaa heiketä 40 ikävuodesta eteenpäin (Kajaste 2008). Martikaisen ym. (2003) ja Morinin ym. (2011) mukaan korkea ikä altistaakin unettomuudelle, mutta Ohayonin ym. (2001) mukaan unettomuuden yleistyminen ikääntyessä ei selity ikääntymisprosessilla itsessään. Foley ym. (2004) ja Isaia ym. (2011) ovat tutkineet unettomuuden ennustavia tekijöitä ja unettomuuteen yhteydessä olevia sairauksia. Heidän tutkimustensa mukaan ikääntyneillä monet krooniset sairaudet ja muut lääketieteelliset tilat, kuten kehon kipu ja ylipaino heikentävät unen laatua selvästi enemmän kuin ikääntyminen itsessään. Sydän- ja muistisairaudet, diabetes, aivohalvaus ja keuhkosairaudet ovat itsenäisesti yhteydessä yhteen tai useampaan uniongelmiaan. Erityisen suuri univaikeuksien riski on monista sairauksista kärsivillä ikääntyneillä ja ikääntyneillä vuodepotilailla (Foley ym. 2004; Isaia ym. 2011). Myös yöllinen virtsaamisen tarve altistaa unettomuudelle ikääntyneillä (Su ym. 2004).

Morganin (2003), Gelliksen ym. (2003) ja Morinin ym. (2011) mukaan vähäinen koulutustaso on yhteydessä suurentuneeseen unettomuusrisktiin, mutta Morin ym. (2006) eivät havainneet yhteyttä näiden tekijöiden välillä. Su ym. (2004) havaitsivat vähäisen koulutustason yhteyden unettomuuteen vain naisilla. Myös siviilisäädyn yhteydestä suurentuneeseen unettomuusrisktiin on ristiriitaisia tutkimustuloksia (Su ym. 2004; Morin ym. 2006a; Morin ym. 2011).

2.4 Unettomuuden vaikutukset

Unettomuus aiheuttaa väsymyksen tunnetta päivisin etenkin miehillä, mutta väsymyksen tunne päivisin ei kuitenkaan ole yhteydessä unilääkkeiden käyttöön (Su ym. 2004). Unettomuudesta kärsivät kokevat normaalia väestöä useammin terveytensä huonoksi tai melko huonoksi (Martikainen ym. 2003), ja unettomuus heikentää merkittävästi sekä henkistä että fyysistä terveyttä ja elämänlaatua (Morin ym. 2006a; Sasai ym. 2010; Morin ym. 2011). Unettomuus lisää henkisen uupumuksen riskin kolminkertaiseksi (Jansson-Fröjmark & Lindblom 2010).

Krooninen univaje lisää lihavuuden riskiä (Gangwisch ym. 2005; Knutson ym. 2007). Alle viisi tuntia vuorokaudessa nukkuvilla henkilöillä on todettu olevan suurempi kehon painoindeksi kuin 7–8 tuntia vuorokaudessa nukkuvilla henkilöillä, ja vähäisen unen määrän on todettu olevan yhteydessä myös keskivartalolihavuuteen ja korkeaan kehon rasvaprosenttiin (Patel ym. 2008). St-Ongen ym. (2001) mukaan vähäinen unen määrä lisää energian ja rasvan saantia, muttei kuitenkaan energiankulutusta, mikä altistaa ylipainon kertymiseen. Knutsonin ym. (2007) mukaan univajeeseen liittyvä lihominen voi johtua kuitenkin myös neuroendokriinisen ruokahalun hallinnan häiriintymisestä, mikä johtaa liialliseen syömiseen ja vähentyneeseen energian kulutukseen. Lisäksi rikkonaisessa unessa rasvojen hapettuminen on vähäisempää kuin yhtäjaksoisessa unessa, mikä voi altistaa ylipainon kerääntymiseen (Hursel ym. 2011).

Krooninen univaje lisää diabeteksen riskiä. Lihavuus ja diabetes ovatkin lisääntyneet viimeisten vuosikymmenten aikana valtavasti (Knutson ym. 2007). Krooninen univaje vaikuttaa insuliiniresistenssin kehittymiseen ja vähentyneeseen glukoosin sietoon (Knutson ym. 2007; Nedeltcheva 2009). Lisäksi riittämätön unen määrä vähentää fyysisen aktiivisuuden määrää ja intensiteettiä tyypin 2 diabeteksen riskiryhmään kuuluvilla (Bromley ym. 2012). Subjektiiivisesti arvioidulla keskivaikkealla ja vaikealla nukahtamisvaikeudella on yhteys suurempaan

diabetesriskiin, vaikka uni olisi nukahtamisen jälkeen yhtäjaksoista ja kestoaltaan riittävää (Hayashino ym. 2007).

Jatkuvalla lyhyellä alle viiden tunnin yönellä on suora yhteys verenpainetaudin riskiin riippumatta unettomuuden vaikutuksista kehon painoon (Gangwisch ym. 2006). Erityisesti säännöllinen nukahtamisvaikeus mutta myös vaikeus ylläpitää unta ja tunne, että uni ei ole palauttavaa, lisää kohtuullisesti akuuttia sydäninfarktin riskiä (Laugsand ym. 2011). Lisäksi unettomuus lisää ahdistuneisuuden, masennuksen ja kivun ilmaantumisen riskiä (Morphy ym. 2007). Unettomuudesta kärsivillä on todettu myös suurentunut päänsäryn, erityisesti kroonisen päänsäryn riski (Odegord ym. 2011). Kuolleisuusriski on selvästi suurempi vähemmän kuin seitsemän tuntia tai enemmän kuin kahdeksan tuntia vuorokaudessa nukkuvilla henkilöillä verrattuna 7–8 tuntia vuorokaudessa nukkuihin henkilöihin, mutta syitä tähän yhteyteen ei vielä tiedetä (Hublin ym. 2007).

2.5 Unettomuuden hoito

Vähintään kerran elämässään 13 % ihmisistä on ottanut yhteyttä terveydenhuollon ammattilaiseen univaikeuksien takia (Morin ym. 2011). Unettomuudesta kärsivillä yleisimmät syyt hoitoon hakeutumiseen ovat väsymyksen oireet päivisin ja monet psykologiset ongelmat, kuten depressio ja ahdistus (Morin ym. 2006a). Valtaosa unettomuudesta kärsivistä ei kuitenkaan hae apua univaikeuksiinsa, mikä saattaa johtua terveydenhuoltohenkilökunnan puutteellisesta unihäiriöiden tunnistamisesta ja diagnosoinnista sekä univaikeuksien hoidon resursseista (Morin ym. 2006a; Sing & Wong 2010; Morin ym. 2011).

Usein unettomuudesta kärsivät kokeilevat monia itsehoitokeinoja kuten lukemista, musiikin kuuntelua, rentoutumista ja luonnon tuotteita huomattavan pitkän aikaa ennen kuin hakevat apua muualta (Morin ym. 2006a). 9 %:a unettomuudesta kärsivistä on kokeillut viimeisen vuoden aikana luonnontuotteita, 6 %:a reseptivapaita lääkkeitä ja 5 %:a alkoholia (Morin ym. 2011). Vaikka unihäiriöt ovat erityisen yleisiä monisairailta ikääntyneillä, vain pienellä osalla heistä unihäiriö on diagnosoitu ja hoidettu asianmukaisesti, joten terveydenhuollon ammattilaisten tulee parantaa kroonisiin sairauksiin liittyvien unihäiriöiden tunnistamista (Foley ym. 2004).

Unilääkkeet ovat yleisin unihäiriöiden hoitokeino, ja unilääkkeitä käyttääkin noin 8–13 % ihmisistä (Su ym. 2004; Morin ym. 2006a; Morin ym. 2011). Vuonna 2011 Suomessa unilääkkeitä käytettiin 47,31 annosta tuhatta asukasta kohden vuorokaudessa (Fimea 2012). Iäkkäillä naisilla unilääkkeiden käyttö on iäkkäitä miehiä yleisempää (Su ym. 2004). Myös yliopisto-opiskelijoilla unilääkkeiden ajoittainen käyttö on yleistä, sillä kiinalaisista yliopisto-opiskelijamiehistä 18 %:a ja naisista kuusi prosenttia käyttää unilääkkeitä ainakin silloin tällöin (Sing & Wong 2010).

Unilääkkeet parantavat henkistä elämänlaatua, mutta fyysinen elämänlaatu saattaa kuitenkin heikentyä unilääkkeiden käytön seurauksena lääkkeiden sivuvaikutusten takia (Sasai ym. 2010). Glass ym. (2005) ovat tutkineet yli 60-vuotiaiden ihmisten unilääkkeiden käytön hyötyjä ja riskejä. Heidän tutkimuksensa mukaan unilääkkeet parantavat unta vähän ja parhaimmillaankin vain kohtuullisesti. Pitkäaikaisen unilääkkeiden käytön haitat sen sijaan ovat selvästi hyötyjä suurempia. Unilääkkeiden käyttäjillä esiintyy enemmän muun muassa kaatumisia sekä liikenneonnettomuuksia (Glass ym. 2005). Suomalaisessa 22 vuotta kestäneessä seurantalutkimuksessa todettiin, että unilääkkeiden jatkuva käyttö on yhteydessä lisääntyneeseen kuolleisuuteen noin kolmasosalla käyttäjistä (Hublin ym. 2007).

Kognitiivisissa hoitomenetelmissä keskitytään selvittämään tarkasti, mitä tapahtuu silloin, kun ihminen ei pysty nukahtamaan, ja hoito mukautetaan yksilöllisiin ongelmiin (Kajaste 2008). Toiminnalliset ja kognitiiviset hoitomenetelmät ovat osoittautuneet tehokkaiksi jatkuvan unettomuuden hoidossa sekä keski-ikäisillä että ikääntyneillä henkilöillä, ja niiden käyttö on vakiintunut (Irwin ym. 2006; Morin ym. 2006b; Ahonen & Kivelä 2010). Ahosen ja Kivelän (2010) mukaan näissä hoitomenetelmissä ei ole havaittu haittavaikutuksia. Erityisesti toiminnalliset ja kognitiiviset ryhmässä toteutettavat hoidot ovat tuottaneet positiivisia tuloksia. Ryhmähoitona toiminnalliset ja kognitiiviset hoidot ovat lisäksi edullisia ja siten tärkeä keino unilääkkeiden käytön vähentämiseksi (Ahonen & Kivelä 2010).

Unettomuuden hoidossa unikoulutus, jossa käsitellään nukkumisympäristöä ja -rituaaleja, stressinhallintaa, ruokailutottumuksia sekä alkoholin ja tupakan käyttöä, on tutkittu vaikuttavan positiivisesti unen laatuun ainakin työikäisillä naisilla, jotka kokevat nukkuvansa huonosti (Chen ym. 2010). Viime aikoina paljon huomiota saaneen meditatiivisen mindfulness-terapiamuodon positiiviset vaikutukset moniin fyysisiin ja henkisiin ongelmiin kuten ahdistu-

neisuuteen, stressiin ja krooniseen kipuun on antanut aihetta uskoa, että myös siitä saattaisi olla apua unettomuuden hoidossa, mutta tutkimuksia mindfulness-terapian vaikutuksesta nimenomaan unettomuuteen ei ole kuitenkaan vielä tehty (Allen ym. 2006).

3 UNETTOMUUS JA LIIKUNTA

Hyvä fyysinen kunto ja säännöllinen liikunta ennaltaehkäisevät unettomuudelta (Gerber ym. 2010). Vähintään kerran viikossa liikuntaa harrastavilla on pienempi todennäköisyys sairastua univaikeuksiin kuin liikuntaa harrastamattomilla henkilöillä (Foley ym. 2004). Riittämätön unen määrä kuitenkin vähentää fyysisen aktiivisuuden määrää ja intensiteettiä ja erityisesti sellaisilla henkilöillä, jotka ovat tottuneet liikkumaan säännöllisesti (Bromley ym. 2012).

3.1 Liikunnan vaikutus uneen ilman kontrolliryhmää tehtyjen tutkimusten perusteella

TwoRoger ym., (2003) Ferris ym. (2005) ja Passos ym. (2011) ovat tutkineet liikunnan vaikutuksia uneen unettomuudesta kärsivillä henkilöillä tutkimusasetelmilla, jossa ei ollut mukana kontrolliryhmää. Näiden tutkimusten mukaan liikuntaharjoittelulla on positiivinen vaikutus univaikeuksiin. Positiivinen vaikutus on saatu aikaan niin kestävyys-, lihaskunto- kuin venytelyharjoittelullakin (TwoRoger ym. 2003; Ferris ym. 2005; Passos ym. 2011). Passoksen ym. (2011) tutkimuksen mukaan liikuntaharjoittelulla voidaan vaikuttaa myös unettomuudesta kärsivien elämänlaatuun ja mielialaan.

Gebhartin ym. (2011) mukaan säännöllisen kohtuutehoisen liikunnan ja unikoulutuksen yhdistelmä on tehokas menetelmä subjektiivisen unen laadun, mielialan ja vireyden parantamiseksi kroonisista univaikeuksista kärsivillä henkilöillä. Liikuntaharjoittelu parantaa unen laatua myös henkilöillä, jotka kokevat unensa laadun hyväksi, sillä liikuntaharjoittelun on todettu lyhentävän tällaisten henkilöiden nukahtamisviivettä ja unen ensimmäisen vaiheen kestoa, lisänneen REM-unen viivettä sekä parantaneen unen tehokkuutta (Flausino ym. 2012).

Terveillä aikuisilla myöhään illalla suoritettu reipas liikuntaharjoittelu nostaa sydämen sykettä unen ensimmäisten tuntien ajaksi, mutta illalla tehtävän liikuntaharjoittelun ei ole todettu heikentävän unen laatua, vaikka näin yleisesti uskotaan (Myllymäki ym. 2011; Flausino ym. 2012). Passoksen ym. (2011) mukaan myöskään primääristä unettomuudesta kärsiville illalla suoritettu liikuntaharjoittelu ei vaikuta liikunnan aiheuttamiin positiivisiin vaikutuksiin. Sen sijaan TwoRogerin ym. (2003) mukaan kohtuutehoisen liikuntaharjoittelun vaikutus vähän

liikkuvilla, ylipainoisilla, vaihdevuodet läpikäyneillä naisilla riippuu liikuntaharjoittelun vuorokautisesta ajankohdasta ja harjoittelun määrästä.

3.2 Liikunnan vaikutus unettomuuteen satunnaistettujen kontrolloitujen tutkimusten perusteella

Liikunnan vaikutuksista yli 18-vuotiaiden unettomuuteen tehtiin systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Tutkimukset hankittiin MEDLINE (Ovid), CINAHL ja PEDro -tietokannoista. Hakanoina käytettiin liikuntaa (physical activity or exercise or physical training or rehabilitation) ja unettomuutta tai unihäiriötä (sleep complaint or sleep disorder or sleep disturbance or sleep quality or insomnia). Katsaukseen hyväksyttiin vain joko suomen- tai englanninkieliset satunnaistetut, kontrolloidut tutkimukset, joissa tulosuuttajat kertoivat unen laadusta tai määrästä (liite 1).

Kahdeksasta pääosin laadukkaasta satunnaistetusta ja kontrolloidusta tutkimuksesta (liite 2) tehty systemaattinen kirjallisuuskatsaus osoittaa, että liikunnalla voidaan vaikuttaa unen kokonaisuuteen, nukahtamisviiveeseen sekä unen tehokkuuteen ja unta häiritseviin tekijöihin mutta ei subjektiivisesti koettuun unen laatuun, unen keston, toiminnan vaikeuksiin päivisin tai unilääkkeiden käyttöön yli 60-vuotiailla unettomuudesta kärsivillä naisilla (liitteet 3 ja 5). Liikunnan positiiviset vaikutukset uneen eivät näytä riippuvan liikuntamuodosta, mutta kiinalaiset wushu-urheilulajit vaikuttavat kuitenkin olevan jonkin verran tehokkaampia kuin kestävyysliikunta- tai lihaskuntoharjoittelu tai niiden yhdistelmä (liite 4). Vaikuttaa siltä, että jo melko lyhyt, 10–12 viikkoa kestävä liikuntainterventio vaikuttaa unen laatuun positiivisesti yli 60-vuotiailla unettomuudesta kärsivillä naisilla.

Katsauksen tuloksia ei voida yleistää koskemaan alle 60-vuotiaita unettomuudesta kärsiviä henkilöitä, koska vain kahdessa tulosten osalta keskenään ristiriitaisessa tutkimuksessa oli mukana alle 60-vuotiaita henkilöitä. Myöskään miehiin tuloksia ei voida yleistää, sillä miesten osuus katsauksen kohdehenkilöistä oli vain 21 %:a.

4 YHTEENVETO

Liikunnalla voidaan vaikuttaa ikääntyneiden naisten unen kokonaislaatuun, nukahtamisviiveeseen sekä unen tehokkuuteen ja unta häiritseviin tekijöihin, joten sitä voidaan suositella unettomuuden vaihtoehtoiseksi hoidoksi tai muun hoidon tueksi yli 60-vuotiaille unettomuudesta kärsiville naisille. Liikunta on erittäin vartenotettava unettomuuden hoitomuoto, koska se on edullinen, turvallinen ja helposti toteutettavissa. Tutkimustietoa tarvitaan lisää liikunta-harjoittelun vaikutuksesta alle 60-vuotiaiden unettomuuteen erityisesti miesten osalta.

EFFECT OF MODERATE AEROBIC EXERCISE ON SELF-REPORTED SLEEP QUALITY AND DURATION: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL IN MIDDLE-AGED MEN REPORTING INSOMNIA

Heli Sampolahti-Hänninen, Tuija Mikkola, Samu Martinmäki, Xiao Tan, Shumei Cheng, Jarkko Tenhunen, Markku Alen, Sulin Cheng

5 INTRODUCTION

Epidemiological studies have shown the prevalence of insomnia to range between 9% and 37% (Novak et al. 2004; Morin et al. 2006; Morphy et al. 2007; Stewart et al. 2007; Morin et al. 2011). Insomnia is more common in older people (Novak et al. 2004; Morin et al. 2011), women (Stewart et al. 2007; Gerber et al. 2010; Morin et al. 2011) and people with lower education (Gellis et al. 2005) and it is associated with psychical disorders (Taylor et al. 2004; Morphy et al. 2007; Stewart et al. 2007; Jansson-Fröjmark & Lindblom 2010), pain (Ohayon et al. 2005; Morphy et al. 2007), headache (Odegord et al. 2011), acute myocardial infarction (Laugsand et al. 2011), and worse physical and mental quality of life (Morin et al. 2006a; Stewart et al. 2007; Sasai et al. 2010; Morin et al. 2011). Insomnia is often persistent (Morphy et al. 2007; Stewart et al. 2007) and increases daytime sleepiness (Su et al. 2004) which has been found to be associated with functional impairments in a broad range of activities and an appreciable morbidity (Gooneratne et al. 2003). Insomniacs utilize more frequently health services, including sick leave, emergency visits and hospitalization, than those without insomnia (Novak et al. 2004).

Few insomniacs seek treatment and, when treatment is initiated, it usually involves prescribed sedatives (Stewart et al. 2006; Morin et al. 2011) which increases the risk of adverse events such as daytime sleepiness, headache, dizziness, nausea, and cognitive and psychomotor events (Glass et al 2005; Buscemi et al. 2007) and worsening of the physical quality of life (Sasai et al. 2010). The majority of insomniacs are not participating in behavioral interventions (Stewart et al. 2006) which have been reported to be effective approaches to improve insomnia (Irwin et al. 2006). High perceived physical fitness has been noticed to be associated with good sleep quality of sleep (Gerber et al. 2010) and persons exercising at least once a week have been found to report sleep problem less likely compared to those living a more sedentary lifestyle (Foley et al. 2004).

Physical activity interventions have studied to have a positive moderate sized effect on increasing self-reported physical activity and measured cardio-respiratory fitness especially if intervention has mixture of professional guidance and self direction plus on-going professional support (Foster et al. 2005). Physical activity has increased most in the least active group, in people under 75 years and in people who get social support for physical activity (Wilcox et

al. 2009). Although there are several randomized controlled trials indicating effect of exercise on sleep quality in older adults reporting sleep complaints (Singh et al. 1997; Fuzhong et al. 2004; Irwin et al. 2008; King et al. 2008; Reid et al. 2010; Chen et al. 2012), less is known about the effects of exercise on sleep and daytime sleepiness in middle-aged adults with insomnia.

The aim of this study was to investigate the effect of moderate aerobic exercise on self-reported sleep quality, sleep duration, daytime sleepiness and on frequency of sleeping complaints in middle-aged men reporting insomnia. We hypothesized that self-rated sleep quality would improve in the exercise group compared with the control group, based on previous studies examining elderly people (Singh et al. 1997; Fuzhong et al. 2004; Atlantis et al. 2006; Irwin et al. 2008; Reid et al. 2010; Chen et al. 2012).

6 METHODS

6.1 Design

The study was a part of a larger registered randomized, controlled trial (ISRCTN77172005). The aim of the study was to investigate the effects of a six-month individually tailored progressive moderate aerobic training program on sleep quality and duration and daytime sleepiness in middle-aged adults who had reported insomnia. Secondary outcomes were measures of moderate intensity exercise, physical performance and body composition. Participants in the larger study have been randomized into three groups but we compared only exercise and control group in current analyses. The study was conducted in Central Finland health care district. The Ethical Committee of the Central Finland Health Care District approved the research protocol in April 2011.

Data were collected at baseline, 3 months, and 6 months, between May 2011 and July 2012. Measurements were done in the Sports and Health laboratory of the University of Jyväskylä. Participants answered to the health history and sleep questionnaires, filled the sleep diaries and completed the body composition and fitness assessments.

6.2 Participants

Recruitment occurred through referrals and promotion, including advertisements in newspapers, internet, radio news and radio interviews. The advertisements sought middle-aged men interested in participating in a research which purpose was to study effects of exercise and diet on sleep quality. Voluntary participants were middle-aged adults from central Finland health care district. Some participants were from occupational health care centres of Jyväskylä.

Participants who responded to the promotion (N=208) underwent a telephone interview by a project coordinator who ensured that participants fulfilled the screening eligibility criteria. 49 percent of them met the inclusion criteria which were men in age range of 30 to 65 years; being occasionally physically active or sedentary, as defined by the regular leisure-time exercise ≤ 2 times weekly and ≤ 45 min per time; having recurrent difficulty in falling asleep, too short

sleep duration or poor quality of sleep during past 2 months; willingness to be randomly assigned to intervention condition and participate on a weekly basis for the 6-month intervention. The exclusion criteria in this study were diseases and medications related to insulin dependent diabetes mellitus, Crohn's disease, sarcoidosis, celiac disease, thyroid, liver and severe heart diseases, chronic diarrhea, ulcerative colitis, rheumatoid arthritis, severe osteoarthritis, systemic lupus erythematosus, cancer during past 3 years, currently taking special diet, other diagnosed sleep disorder, shift working, reported cognitive impairment, using antibiotics during the previous 3 months, history of eating disorders and not suitable for the study by a physician's evaluation.

67 individuals met the criteria of insomnia, almost nightly complaint of an insufficient amount of sleep or not feeling rested after habitual sleep episode (AASM 2001), and randomized: 22 to exercise and 21 to control group (24 to diet group). In our part study we didn't examine sleep apnea patients and they were randomized separately. One participant (5 %) in the exercise group withdrew just before the third month of the study due to heavy work load (figure 1).

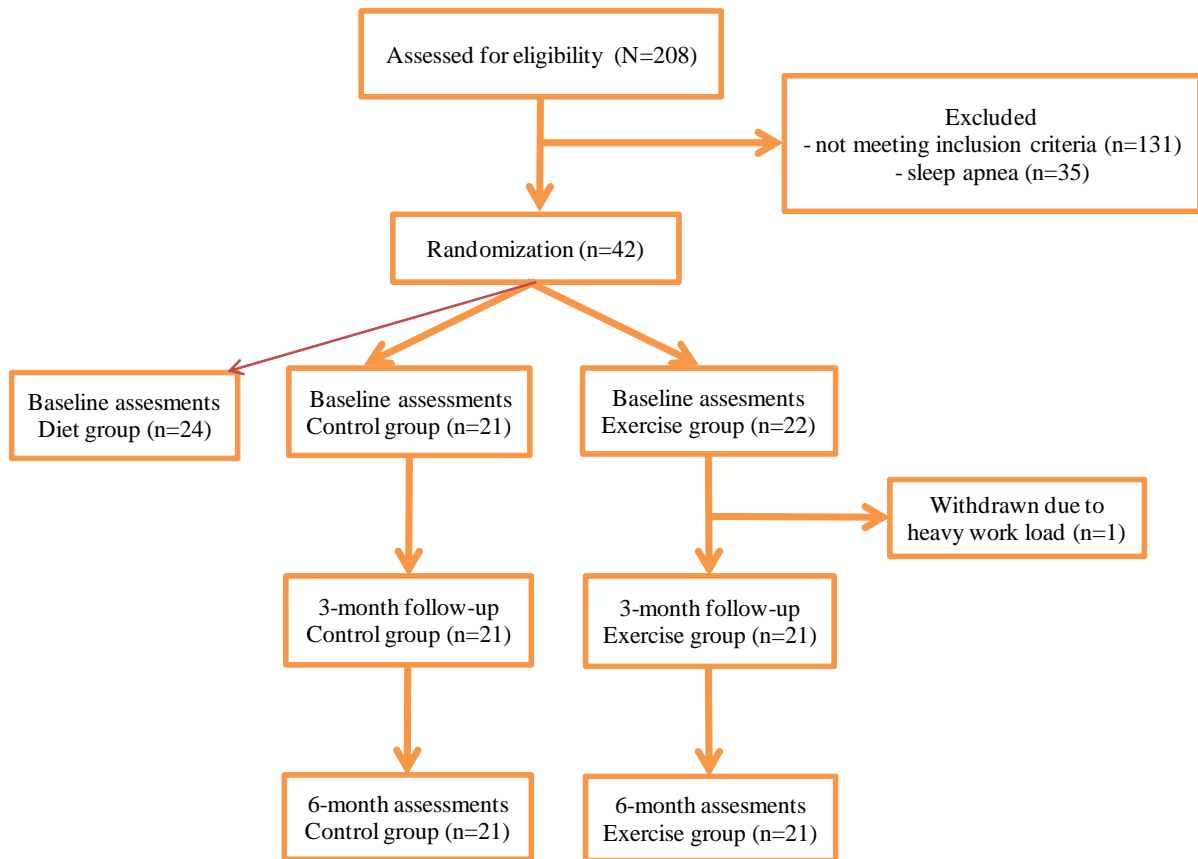


FIGURE 1. A summary of study randomization and participant flow through the course of the study

6.3 Randomization

Upon receipt of informed consent and completion of the baseline assessments, participants were randomized into the exercise or control groups with an allocation ratio of 1:1 using case-matched computer generated random number according the subjects enrolment order. The person who generated the randomization schedule was not involved in screening or testing.

6.4 Interventions

An individually tailored progressive exercise program was set up in a wrist computer (M5-model, Suunto Oy, Finland). Program was based on both the individual fitness test result and activity level at the baseline. Wrist computer guided exercise intensity based on a heart rate and assisted with monitoring of exercise intensity, frequency and duration. There were different progressive training programs for poor, low and satisfactory fitness level group. Participants had 1 or 2 exercise sessions per week at the beginning of the intervention and 4 to 5 exercise sessions per week at the end of the intervention period. The duration of exercise session was 30-45 minutes and the exercise intensity (light, easy, moderate, brisk) changed repeatedly every 1 or 2 weeks. Mainly participants trained independently and they decided the sports themselves. Participants were provided possibility to attend once or twice per week a supervised exercise session which involved Nordic walking, stretching, strength training, circuit type of strength training and relaxation. The instructor was a qualified trainer.

The participants transferred information from each training session (heart rate and duration) saved on the wrist computer to the study server via the internet. The exercise intervention was supervised by an exercise trainer who checked exercise data and updated all exercise programs once a month. Trainer was also constantly in contact with all the participants via phone or e-mail to screen the progression of exercise program. The exercise intervention lasted for 6 months and compliance was defined as a percentage from the planned duration of exercise per week.

Participants in the control group were advised only to maintain their usual daily activities during the intervention period. After the end of the study they were offered a free 3-month exercise and diet counseling.

6.5 Outcomes

6.5.1 Primary outcome measures

The Epworth Sleepiness Scale (ESS) is an 8-item measure which assesses an individual's sleepiness by his or her tendency to fall asleep during different daily situations (e.g., passenger in a car, sitting quietly after lunch). Participants were asked to rate on a scale of 0 to 3 how likely they would be to fall asleep in 8 situations, based on their usual daily routine in recent times. Greater than 9 scores have shown to be associated with sleeping disorders that affect daytime sleepiness. The ESS is well validated and has shown good reliability and internal consistency. (Johns 1991; Johns 1992.)

7-day sleep diary was used to assess sleep latency (min), amount of awakenings (times/night), sleep duration (h/night) and subjective sleep quality (1=very poor quality of sleep, 2=relatively poor quality of sleep, 3=quite good quality of sleep, 4=very good quality of sleep) (appendix 6).

The Nordic Sleep Questionnaire (NSQ) was used to measure frequency of sleeping difficulties. The original NSQ contains 26 sleep questions. The questions used in the present study were the following: have you had difficulties to fall asleep, how often have you awoken at night, how often have you awakened very early in the morning without being able to fall back to sleep again and have you used some sleeping pills during the past 3 months. In addition there were two questions: how often have you slept less than 5 hours and how often have you felt tiredness during the day (appendix 7). The questionnaire has scale from 1 to 5 stressing on how many nights per week symptoms occur. All these questions were in five step Likert scale (1=never or less than once per month; 2=less than once per week; 3=on 1–2 nights per week; 4=on 3–5 nights per week; 5=every night or almost every night). The questions in the NSQ in general have shown satisfactory reproducibility. (Biering-Sorensen et al. 1994.)

6.5.2 Secondary outcome measures

3-day physical activity diary was used to assess how much moderate intensity exercise changed during the study period in the exercise and control group. Participants reported what type of physical activity they perform, how much and what was the intensity of physical activity (appendix 8).

The UKK 2-km walk test was used to measure cardio-respiratory fitness and estimate maximal VO_2 for each subject. The subjects were instructed to walk on a 200-m indoor-track or 300-m outdoor track as fast as they can without taking any health risk. All subjects started walking individually. Walk time and heart rate (Suunto heart rate monitor) were recorded immediately after the walk and one minute later. The UKK 2-km walking test is valid and accurate field test for estimating aerobic fitness (Zakarias et al. 2003) and predicting changes in VO_2 max due to aerobic training in adults (Laukkanen et al. 1999).

Weight, height and waist circumference were measured in order to get information on anthropometry of subjects and changes in it. Body mass index was calculated as weight divided by the square of the height (kg/m^2).

6.6 Statistical analysis

Statistical analyses were performed using SPSS Statistics 17.0. All the primary and secondary analyses were conducted using an intention-to-treat principle involving a comparison of the exercise and control groups, in which all participants were analyzed in their own groups regardless of compliance to exercise or dropout status. Continuous data are described as mean and standard deviation (SD) and categorical data as risk ratio. All statistical analyses were two-tailed.

The generalized estimating equation (GEE) model was used to compare the effect of time and intervention for all outcome variables at 3- and 6-month period between the exercise and control groups. Two-sided p -values of less than .05 were considered statistically significant.

7 RESULTS

7.1 Baseline Participant Characteristics

The baseline characteristics of the participants in the two groups are summarized in table 1. Analyses assessing the comparability of the two groups indicated that they were well matched with regard to baseline characteristics and primary and secondary outcomes.

TABLE 1. Baseline characteristics of study subjects

Characteristic	Control group	Exercise group
	(n=21)	(n=21)
	Mean (SD)	
Age (years)	51.5 (9.9)	50.7 (11.4)
Height (cm)	180 (7)	179 (6)
Weight (kg)	95.8 (17.6)	94.2 (14.2)
Body mass index (kg/m²)	29.5 (4.3)	29.5 (4.1)
Waist circumference (cm)	107 (11)	105 (11)
	n (%)	
Leisure time physical activity		
0-2 times/month	8 (38)	4 (19)
3-5 times/month	2 (10)	9 (43)
6-10 times/month	7 (33)	4 (19)
≥ 11 times/month	4 (19)	4 (19)
Education		
Primary school	0 (0)	2 (9)
Graduate degree/vocational school	6 (29)	6 (29)
College-level education/polytechnics	8 (38)	5 (24)
Academic education	7 (33)	8 (38)
Working situation		
Retired	5 (4)	4 (20)
Part time working	0 (0)	1 (5)
Full time working	16 (76)	15 (75)
Chronic diseases		
Type 2 diabetes	1 (5)	2 (10)
Hypertension	5 (24)	6 (29)
Heart disease	2 (10)	1 (5)
Back disorder	4 (19)	2 (10)
Mood disorder	1 (5)	3 (14)
Clearly stressed	5 (24)	2 (10)
Using of drugs (other than sleeping)	13 (62)	11 (52)
Using of alcohol atleast 2-3 times/week	10 (48)	10 (48)
Smoking	6 (29)	7 (33)

7.2 Exercise compliance

Participants in the exercise group demonstrated good overall compliance to the exercise program with a mean of 3.2 (1.8) exercise sessions per week across the 6-month period. That was 112 % from the planned amount. A mean duration of exercise per session was 58 (19) minutes.

7.3 Intervention Effects on Primary Outcomes

A series of generalized estimating equation model did not reveal any statistically significant between-group differences in the daytime sleepiness, self-reported sleep quality or sleep duration (table 2). Mean of ESS scores, awakenings and sleep duration improved in both groups during the study period. Mean of sleep latency and subjective sleep quality were the same at baseline and at 6 months in the control group but improved in the exercise group during the study period.

TABLE 2. Sleep quality of participants during 1 week at different time points

Outcome	Group	Control group Mean (SD)	Exercise group Mean (SD)	<i>p</i> -value of time*group interaction
Epworth Sleepiness scale global score (1-24)	Baseline	7.7 (4.6)	9.1 (2.8)	0.20
	3 months	7.2 (4.0)	7.6 (3.5)	
	6 months	6.7 (4.7)	7.2 (2.9)	
Sleep duration (h/day)	Baseline	7.3 (0.7)	7.2 (0.7)	0.20
	3 months	7.5 (1.0)	7.8 (0.8)	
	6 months	7.6 (0.8)	7.6 (1.0)	
Sleep latency (min)	Baseline	25 (13)	29 (26)	0.52
	3 months	26 (21)	34 (25)	
	6 months	25 (16)	26 (16)	
Awakenings	Baseline	2.9 (2.2)	2.2 (1.7)	0.14
	3 months	2.1 (1.2)	1.9 (1.4)	
	6 months	2.3 (1.2)	1.9 (1.1)	
Subjective sleep quality (1-4)*	Baseline	2.4 (0.4)	2.5 (0.5)	0.13
	3 months	2.7 (0.5)	2.7 (0.4)	
	6 months	2.4 (0.5)	2.7 (0.5)	

*1=very bad, 2=pretty bad, 3=pretty good, 4=very good

During the whole study period ESS scores changed most in both groups, approximately 20 % and sleep duration least, approximately 4 % (figure 4). In the exercise group all mean changes were positive both during the first half of the study period and during the whole study period. In the control group there were also negative mean changes in sleep duration and sleep latency.

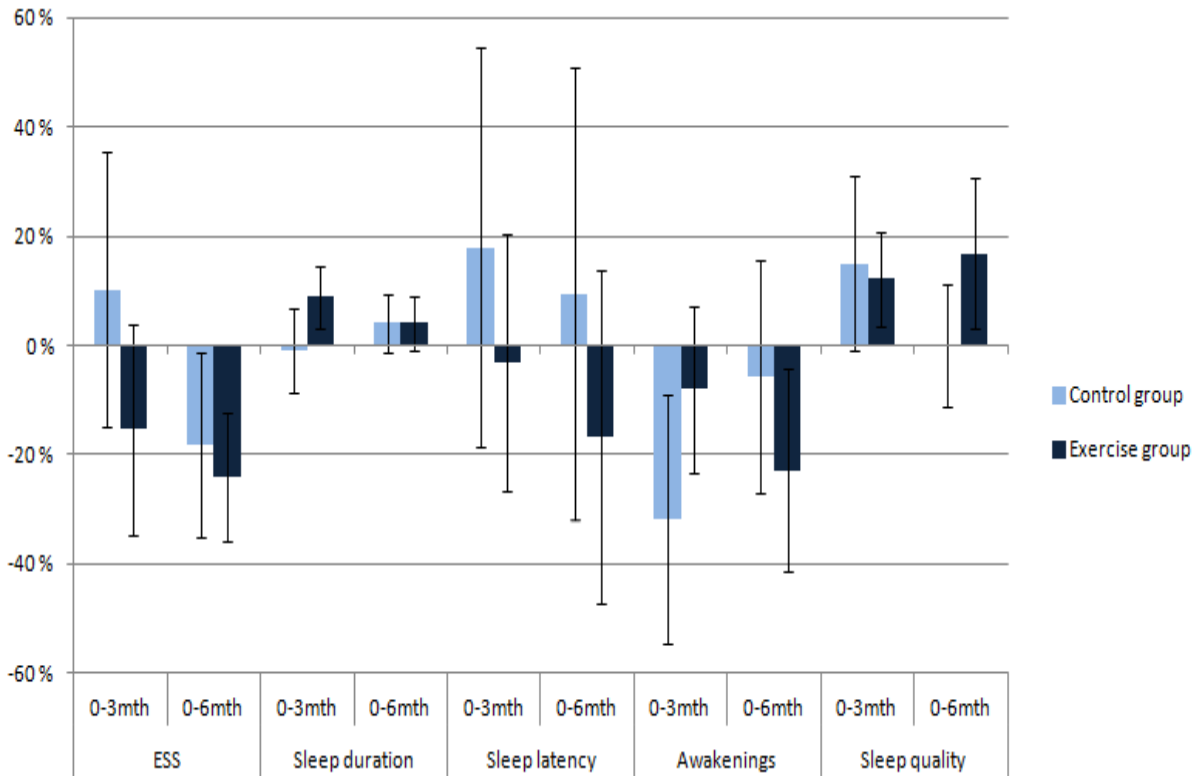


FIGURE 2. Mean change (95 % CI) in different sleep variables in control and exercise participants

After six months of the exercise program no significant difference was observed between the groups on frequency of any sleeping difficulties (table 3). During the first half of the study period exercise group participants had greater risk to increase the frequency of waking up too early in the week and sleeping less than 5 hours than control group participants. During the whole study period belonging to the exercise group affected protectively risk ratio of all sleeping difficulties to increase compared to the control group.

TABLE 3. Risk ratio of frequency of sleeping difficulties to increase between exercise and control group

		Control group	Exercise group	<i>p</i> -value of time*
		Risk ratio (95 % CI)		group interaction
Trouble falling asleep	Baseline	1.0	1.0	0.17
	3 month	1.0	0.5 (0.1 to 1.8)	
	6 month	1.0	0.3 (0.1 to 1.1)	
Awakenings at night	Baseline	1.0	1.0	0.93
	3 month	1.0	1.0 (0.2 to 4.2)	
	6 month	1.0	0.8 (0.2 to 3.1)	
Waking up too early	Baseline	1.0	1.0	0.11
	3 month	1.0	1.9 (0.8 to 4.7)	
	6 month	1.0	0.7 (0.2 to 2.2)	
Sleeping less than 5 hours	Baseline	1.0	1.0	0.96
	3 month	1.0	1.1 (0.3 to 4.0)	
	6 month	1.0	0.9 (0.2 to 4.4)	
Tiredness during the day	Baseline	1.0	1.0	0.42
	3 month	1.0	0.4 (0.1 to 1.6)	
	6 month	1.0	0.7 (0.1 to 4.2)	
Using of sleeping pills	Baseline	1.0	1.0	0.88
	3 month	1.0	0.7 (0.2 to 2.6)	
	6 month	1.0	0.7 (0.2 to 3.1)	

7.4 Intervention Effects on Secondary Outcome Measures

Maximal oxygen uptake improved (9.7 %, $p=0.04$) and waist circumference (1.7 %, $p=0.01$) reduced more in the exercise group than control group. However, there were no between-group differences in the amount of moderate intensity exercise ($p=0.27$) or in body mass index ($p=0.07$). Amount of moderate intensity exercise reduced on average during the first half of the study period but increased during the whole study period in both groups (figure 2).

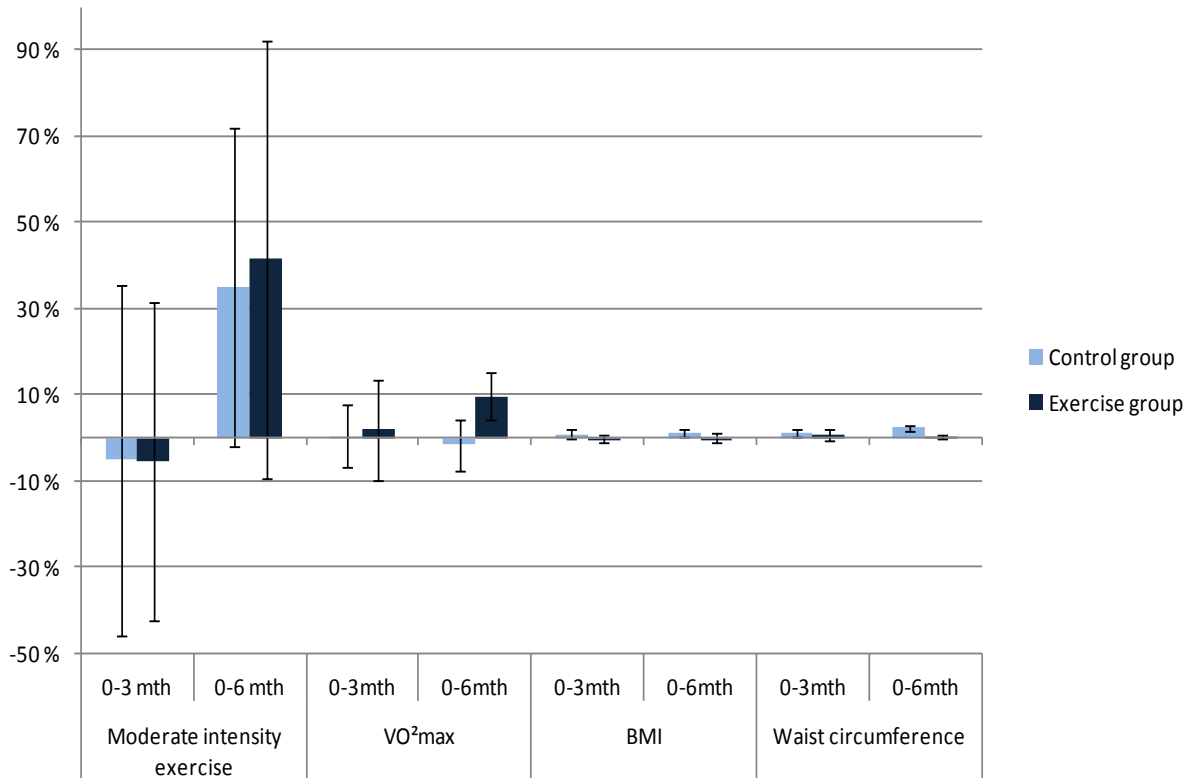


FIGURE 3. Mean change (95 % CI) in moderate intensity exercise, maximal oxygen uptake and body composition in control and exercise participants

At baseline the most general forms of the moderate intensity physical activity were in both groups walking, advantage physical activity, cycling and resistance training. At 3 months forms of the control group were the same but some participants of the exercise group had started to run too. At 6 months cycling had decreased in both groups and in the exercise group running had decreased too, but some participants in the control group had started too ski also.

8 DISCUSSION

This is the first randomized controlled trial to examine the effect of exercise on sleep in previously low-active middle-aged men with insomnia. At the onset of study there were no differences between the groups. Due to the similar improvements in the amount of moderate intensity exercise in both exercise and control groups, no significant improvement on self-reported sleep quality, sleep duration or daytime sleepiness were found in exercise group compared to the control group. Nevertheless, exercise group had significantly improved their maximal oxygen uptake and reduced their waist circumference compared to the control group.

In older people regular exercise seems to be effective in increasing sleep duration, efficiency and quality and decreasing sleep latency and sleep disturbance based on randomized controlled trials (Singh et al. 1997; Fuzhong et al. 2004; Irwin et al. 2008; King et al. 2008; Reid et al. 2010; Chen et al. 2012). We examined sleep duration, sleep quality and sleep latency but didn't get significant changes during the intervention period between the exercise and the control group in the middle-aged men. Reason for that is possibly that the control group increased too the amount of moderate aerobic exercise although they were asked to maintain their usual daily activities.

It could also be that we lacked statistical power for sleep variables because we have only 42 participants and consequently confidence intervals were pretty large. It seems that sleep variables improved more in the exercise group than in the control group but the results were not statistically significant. If we had had more participants, there would have been statistically significant between-group differences at least in the awakenings at night, ESS scores and sleep duration. On the other hand it is possible that women are more responsive to exercise than men (Atlantis et al. 2006). In older adults in previous studies aerobic exercise has caused pretty contradictory results in different sleep outcomes although the overall sleep quality has improved (King et al. 2008; Reid et al. 2010).

Only one previous randomized controlled trial has evaluated the effect of exercise on the sleep of middle-aged adults with sleep complaints. In this study they didn't get between-group differences on sleep variables during the 4-month intervention period although the exercise group did more exercise than the control group. The gender of participants and exercise pro-

grams (walking, yoga and control group) were different than in our study. (Elavsky et al. 2007.) In younger adults Atlantis et al. (2006) have examined aerobic and weight-training exercise intervention effects on sleep and got positive effects on subjective sleep quality.

We got improvements in aerobic fitness and waist circumference but not in sleep, consistent with findings from the Atlantis' et al. (2006) randomized controlled trial. By contrast, associations between improved sleep quality and aerobic fitness were reported in the randomized trial of Tworoger et al. (2003). Daytime sleepiness did not diminish in the exercise group more than in the control group in our study. Exercise group had at baseline Epworth Sleepiness Scale scores of 9.1 and control group 7.7 suggesting only very mild daytime sleepiness so it would have been in any case very difficult to get improvements in these scores. Fuzhong et al. (2004) and Reid et al. (2010) have examined too the usefulness of exercise in reducing levels of daytime sleepiness and the results have been positive. However, in these studies mean age of the subjects has been more than 60 years (Fuzhong et al. 2004; Reid et al. 2010).

In the present study telephone interview should have ensured that participants fulfilled the screening eligibility criterion of being occasionally physically active or sedentary but results of physical activity diaries were somewhat contradictory to that criterion. Therefore it is possible that there were also initially physically active men among our participants. On the other hand a decision to participate in the study and filling of the diary could have been activated our participants to increase physical activity before beginning of the intervention. However, we recommend that researchers are critical in recruiting people into exercise intervention studies. As criteria could be in addition to the amount of physical activity some level of physical fitness or the amount of physical activity should measure more objectively than is possible with questionnaire.

We did not get between-group differences in the frequency of moderate intensity exercise after 6-month intervention. The absence of an intervention effect on physical activity was not due to failure to deliver the exercise programme because exercise compliance was high. Similar situation was too in Kinmonth et al. (2008) randomized trial where participants were sedentary, overweight middle-aged people also. It could be that the control group over reported their physical activity or they increased physical activity too by their own during the study

period which is very usual in the physical activity intervention studies (Kinmonth et al. 2008; Waters et al. 2011; Waters et al. 2012).

Potential explanations for control group improvements are several for example Hawthorne effect which means that participants improve in the experimental variable being tested due to awareness of being observed (Becker et al. 2003; van Sluijs et al. 2005) or the effects of physical activity measurements on participant's physical activity behavior, possibly because of a raised awareness about their own physical activity level (van Sluijs et al. 2006). Other reasons could be minimal level of intervention often delivered to control group participants due to talking with exercise group participants or the recruitment of highly motivated volunteers (Waters et al. 2011).

We had participants at risk for chronic disease, pretty long intervention period and many assessments and we excluded participants meeting physical activity recommendations at baseline. Waters et al. (2012) have found that these factors are common among the studies reporting meaningful control group improvements. In that systematic review methodological quality was somewhat higher in studies reporting a meaningful control group improvement so it is not likely that improvements in the control group are an artifact of poor research methodology.

Most of our participants were overweight and Waters et al. (2011) have found that overweight people in the control group are more likely to increase physical activity compared to those with a healthy weight in the physical activity intervention studies. Anyway exercise group seemed to have been trained more effectively because participants in the exercise group improved more maximal oxygen uptake compared to the control group.

Results of the studies dealing with exercise and sleep have been pretty contradictory. In light of the positive effects of regular moderate-intensity exercise on a range of health outcomes (Warburton et al. 2006), in our study on waist circumference without getting any diet counseling, we still can recommend exercise to people who have problems with sleep, particularly if they are overweight.

Our study has several strengths, including randomized controlled design, intention to treat analysis, small number of drop-outs, similar intervention and control groups at baseline and

good adherence to the intervention. Nevertheless, the results of this study should be interpreted in the context of several potential limitations including the relative small number of participants and their coming only from one geographic area. Exercise group seemed to improve many sleep variables more than control group but potentially because control group increased the amount of moderate intensity exercise too and because of small number of participants, the results were not statistically significant. In addition it is possible that some subjects with insomnia symptoms were included who also had some other sleeping disorder which had not been diagnosed.

All primary measures were self-ratings, making the results potentially prone to reporting or recall bias. In fact it has been noticed that self-reported sleep quality does not always correlate very well with objectively measured sleep and that different methodologies may yield different results (Ancoli-Israel et al. 2003; Montgomery & Dennis 2004; Passos et al. 2011), although polysomnography and sleep diary has given also same results (Buscemi et al. 2007). The advantage of self-rated sleep measurement is longer measurement period than typically in polysomnography which may improve the reliability and validity of the results.

9 CONCLUSIONS

In our 6-month randomized intervention study, we did not get statistically significant between-group differences in sleep quality and duration between moderate intensity exercise group and control group due to the similar participation of moderate intensity exercise. Consequently, the effect of exercise could have been shaded by the biased control group. Further study is needed to get information of exercise effects on sleep and to overcome the challenge of the control group changing their behaviors in randomized lifestyle intervention studies.

10 DESCRIPTION OF THE PROCESS

This study is a part of a larger ongoing study project on the effects of exercise and diet interventions on obesity-related sleep disorders (MOTOSD). Heli Sampolahti-Hänninen has participated in the measurements of the project and in coding of the diaries and questionnaires. She has done statistical analyses and written the first manuscript of this study.

LÄHTEET

Ahonen S. & Kivelä S.-L. 2010. Toiminnallisten ja kognitiivisten hoitomenetelmien vaikutukset iäkkäiden primääriseen unettomuuteen. *Duodecim* 126, 794–802.

Allen N., Chambers R., Knight W., Blashki G., Ciechomsky L., Hased C., Gullone E., McNab C., Meadows G. 2006. Mindfulness-based psychotherapies: a review of conceptual foundations, empirical evidence and practical considerations. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry* 40, 285–294.

American Academy of Sleep Medicine. 2001. The International Classification of Sleep Disorders. Referred to 7.10.2013. <http://www.esst.org/adds/ICSD.pdf>

Ancoli-Israel S., Cole R., Alessi C., Chambers M., Moorcroft W., Pollak C. 2003. The role of actigraphy in the study of sleep and circadian rhythms. *Sleep* 26, 342–392.

Atlantis E., Chow C.-M., Kirby A. 2006. Worksite Intervention Effects on Sleep Quality: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Occupational Health Psychology* 11(4), 291–304.

Becker H., Roberts G., Voelmeck W. 2003. Explanations for improvement in both experimental and control groups. *West J Nurs Res* 25:746.

Biering-Sorensen F., Biering-Sorensen M., Hilden J. 1994. Reproducibility of Nordic Sleep Questionnaire in spinal cord injured. *Paraplegia* 32, 780–786.

Bromley L., Both J., Kilkus J., Imperial J., Peney P. 2012. Sleep Restriction Decreases the Physical Activity of Adults at Risk for Type 2 Diabetes. *Sleep* 35(7), 977–984.

Buscemi, N., Vandermeer, B., Friesen, C., Bialy, L., Tubman, M., Ospina, M., Klassen, T.P., Witmans, M., 2007. The efficacy and safety of drug treatments for chronic insomnia in adults: a meta-analysis of RCTs. *Journal of General Internal Medicine* 22 (9), 1335–1350.

Chen M.-C., Liu H.-E., Huang H.-Y., Chiou A.-F. 2012. The effect of a simple traditional exercise programme (Baduanjin exercise) on sleep quality of older adults: A randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Studies* 49, 265–273.

Chen P.-H., Kuo H.-Y., Chueh K.-H. 2010. Sleep Hygiene Education: Efficacy on Sleep Quality in Working Women. *Journal of Nursing Research* 18(4), 283–289.

Elavsky S., McAuley E. 2007. Lack of perceived sleep improvement after 4-month structured exercise programs. *Menopause* 14(3), 535–540.

Ferris L., Williams J., Shen C.-L., O’Keefe K., Hale K. 2005. Resistance training improves sleep quality in older adults. *Journal of Sports Science and Medicine* 4, 354–360.

Fimea. 2012. Edellisen vuoden lääkekulutus (kausi 201101-201112). Viitattu 30.12.2013. http://raportit.nam.fi/raportit/kulutus/ev_laakekulutus.htm.

Flausino N., Da Silva Prado J., De Queiroz S., Tufik S., De Mello M. 2012. Physical exercise performed before bedtime improves the sleep pattern of healthy young good sleepers. *Psychophysiology* 49, 186–192.

Foley D., Ancoli-Israel S., Britz P., Walsh J. 2004. Sleep disturbances and chronic disease in older adults Results of the 2003 National Sleep Foundation Sleep in America Survey. *Journal of Psychosomatic Research* 56, 497–502.

Foster C., Hillsdon M., Thorogood M. 2005. Interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 1.

Furlan A., Pennick V., Bombardier C., van Tulder M. 2009. Updated Method Guidelines for Systematic Reviews in the Cochrane Back Review Group. *Spine* 34(18), 1929–1941.

Fuzhong L., Fisher J., Harmer P., Irbe D., Tearse R., Weimer C. 2004. Tai Chi and Self-Related Quality of Sleep and Daytime Sleepiness in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Journal of American Geriatric Society* 52, 892–900.

Gangwisch J., Heymsfield S., Boden-Albala B., Buijs R., Kreier F., Pickering T., Rundle A., Zammit G., Malaspina D. 2006. Short Sleep Duration as a Risk Factor for Hypertension. *Hypertension* 47, 833–839.

Gangwisch J. E., Malaspina D., Boden-Albala B., Heymsfield S. B. 2005. Inadequate sleep as a risk factor for obesity: analyses of the NHANES I. *Sleep* 28(10), 1289–1296.

Gebhart C., Erlacher D., Schredl M. 2011. Moderate Exercise Plus Sleep Education Improves Self-Reported Sleep Quality, Daytime Mood, and Vitality in Adults with Chronic Sleep Complaints: A Waiting List-Controlled. *Sleep Disorders*, Article ID 809312, doi:10.1155/2011/809312

Gellis L. A., Lichstein K. L., Scarinci I. C., Durrence H. H., Taylor D. J., Bush A. J., Riedel B. W. 2005. Socioeconomic status and insomnia. *Journal of Abnormal Psychology* 114, 111–118.

Gerber M., Brand S., Holsboer-Trachsler E., Pyhse U. 2010. Fitness and Exercise as Correlates of Sleep Complaints: Is It All in Our Minds? *Medicine & Science in Sports & Exercise* 42(5), 893-901.

Glass J., Lanctot K., Herrmann N., Sproule B., Busto U. 2005. Sedative hypnotics in older people with insomnia: meta-analysis of risks and benefits. *British Medical Journal* 331:1169. doi:10.1136/bmj.38623.768588.47

Gooneratne N. S., Weaver T. E., Cater J. R., Pack F. M., Arner H. M., Greenberg A. S., Pack A. I. 2003. Functional outcomes of excessive daytime sleepiness in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society* 51, 642–649.

Hayashino Y., Fukuhara S., Suzukamo Y., Okamura T., Tanaka T., Ueshima H. 2007. Relation between sleep quality and quantity, quality of life and risk of developing diabetes in healthy workers in Japan: the High-risk and Population Strategy for Occupational Health Promotion (HIPOP-OHP) Study. *BMC Public Health* 7:129. doi:10.1186/1471-2458-7-129.

Hublin C., Partinen M., Koskenvuo M., Kaprio J. 2007. Sleep and Mortality: A Population-Based 22-Year Follow-Up Study. *Sleep* 30(10), 1245–1253.

Hursel R., Rutters F., Gonnissen H., Martens E., Westerterp-Plantenga M. 2011. Effects of sleep fragmentation in healthy men on energy expenditure, substrate oxidation, physical activity and exhaustion measured over 48 h in a respiratory chamber. *American Journal of Clinical Nutrition* 94, 804–808.

Härmä M., Kukkonen-Harjula K. 2005. Uni, vuorotyö, aikaerorasitus ja fyysinen aktiivisuus. Teoksessa Vuori I., Taimela S. (toim.) *Liikuntalääketiede*. 3.–4.painos. Helsinki: Duodecim, 251–256.

Irwin M., Cole J., Nicassio P. 2006. Comparative Meta-Analysis of Behavioral Interventions for Insomnia and Their Efficacy in Middle-Aged Adults and in Older Adults 55 + Years of Age. *Health Psychology* 25(1), 3–14.

Irwin M., Olmstead R., Motivala S. 2008. Improving Sleep Quality in Older Adults with Moderate Sleep Complaints: A Randomized Controlled Trial of Tai Chi Chih. *Sleep* 31(7), 1001–1008.

Isaia G., Corsinovi L., Bo M., Santos-Pereira P., Michelis G., Aimonino N., Zancocchi M. 2011. Insomnia among hospitalized elderly patients: Prevalence, clinical characteristics and risk factors *Archives of Gerontology and Geriatrics* 52, 133–137

Jansson-Fröjmark M., Lindblom K. 2010. Is There a Bidirectional Link Between Insomnia and Burnout? A Prospective Study in the Swedish Workforce. *International Journal of Behavioral Medicine* 17:306–313.

Johns M. W. 1991. A new method for measuring daytime sleepiness. The Epworth Sleepiness Scale. *Sleep* 14, 540–545.

Johns M. W. 1992. Reliability and factor analysis of the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep* 15, 376–381.

Kajaste S. 2008. Unihäiriöt. Teoksessa Kähkönen S., Karila I., Holmberg N. (toim.) Kognitiivinen psykoterapia. 3. painos. Helsinki: Duodecim, 261–273.

King A., Pruitt L., Woo S., Castro C., Ahn D., Vitiello M., Woodward S., Bliwises D. 2008. Effects of Moderate Intensity Exercise on Polysomnographic and Subjective Sleep Quality in

Kinmonth A.-L., Wareham N. J., Hardeman W., Sutton S., Prevost A. T., Fanshawe T., Williams K. M., Ekelund U., Spiegelhalter D., Griffin S. J. 2008. Efficacy of a theory-based behavioural intervention to increase physical activity in an at-risk group in primary care (ProActive UK): a randomised trial. *Lancet* 371(9606):41-48.

Knutson K. L., Spiegel K., Penev P., Van Cauter E. 2007. The metabolic consequences of sleep deprivation. *Sleep Medicine Reviews* 11, 163–178.

Kronholm E., Partonen T., Laatikainen T., Peltonen M., Härmä M., Hublin C., Kaprio J., Aro A., Partinen M., Fogelholm M., Valve R., Vahtera J., Oksanen T., Kivimä M., Koskenvuo M., Sutela H. 2008. Trends in self-reported sleep duration and insomnia-related symptoms in Finland from 1972 to 2005: a comparative review and re-analysis of Finnish population samples. *Journal of Sleep Research* 17, 54–62.

Laugsand L., Vatten L., Platou C., Janszky I. 2011. Insomnia and the Risk of Acute Myocardial Infarction. A Population Study. *Circulation* 124, 2073–2081.

Laukkanen R. M. T., Kukkonen-Harjula K., Oja P., Pasanen M. E., Vuori I. M. 2000. Prediction of change in maximal aerobic power by the 2-km walk test after walking training in middle aged adults. *International Journal of Sports Medicine* 21, 113–136.

Martikainen K., Partinen M., Hasan J., Laippala P., Urponen H., Vuori I. 2004. The impact of somatic health problems on insomnia in middle age. *Sleep Medicine* 4, 201–206.

Montgomery P., Dennis J. 2004. A systematic review of nonpharmacological therapies for sleep problems in later life. *Sleep Medicine Reviews* 8, 47–62.

Morgan K. 2003. Daytime activity and risk factors for late-life insomnia. *Journal of Sleep Research* 12, 231–238.

Morin C., LeBlane M., Bélanger L., Ivers H., Mérette C., Savard J. 2011. Prevalence of insomnia and its treatment in Canada. *Canadian Journal of Psychiatry* 56:540–548.

Morin C., LeBlane M., Daley M., Gregoire J.P., Mérette C. 2006a. Epidemiology of insomnia: prevalence, self-help treatments, consultations, and determinants of help-seeking behaviors. *Sleep Medicine* 7, 123–130.

Morin C., Bootzin R., Buysse D., Edinger J., Espie C., Lichstein K. 2006b. Psychological And Behavioral Treatment Of Insomnia: Update of The Recent Evidence. *Sleep* 29(11), 1398–1414.

Morphy H., Dunn K., Lewis M., Boardman H., Croft P. 2007. Epidemiology of Insomnia: a Longitudinal Study in a UK Population. *Sleep* 30(3), 274–280.

Myllymäki T., Kyröläinen H., Savolainen K., Hokka L., Jakonen R., Juuti T., Martinmäki K., Kaartinen J., Kinnunen M.-J., Rusko H. 2011. Effects of vigorous late-night exercise on sleep quality and cardiac autonomic activity. *Journal of Sleep Research* 20, 146–153.

Nedeltcheva A., Kessler L., Imperial J., Penev P. 2009. Exposure to Recurrent Sleep Restriction in the Setting of High Caloric Intake and Physical Inactivity Results in Increased Insulin Resistance and Reduced Glucose Tolerance. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 94(9), 3242–3250.

Novak M., Mucsi I., Shapiro C. M., Rethelyi J., Kopp M. S. 2004. Increased utilization of health services by insomniacs-an epidemiological perspective. *Journal of Psychosomatic Research* 56, 527–536.

Odegord S., Sand T., Engström M., Stovner L., Zwart J.-A., Hagen K. 2011. The Long-Term Effect of Insomnia on Primary Headaches: A Prospective Population-Based Cohort Study (HUNT-2 and HUNT-3). *Headache* 51, 570–580.

Ohayon M., Zulley J., Guilleminault C., Smirne S., Priest R. 2001. How Age and Daytime Activities Are Related to Insomnia in the General Population: Consequences for Older People. *Journal of the American Geriatrics Society* 49, 360–366.

Ohayon M. M. 2005. Relationship between chronic painful condition and insomnia. *Journal of Psychiatric Research* 39:151–159.

Passos G. S., Poyares D., Santana M. G., D’Aurea C. V., Youngstedt S. D., Tufik S., Mello M. T. 2011. Effects of moderate aerobic exercise training on chronic primary insomnia. *Sleep Medicine* 12, 1018–1027.

Patel S. R., Blackwell T., Redline S., Ancoli-Israel S., Cauley J. A., Hillier T. A., Lewis C. E., Orwoll E. S., Stefanick M. L., Taylor B. C., Yaffe K., Stone K. L. 2008. The association between sleep duration and obesity in older adults. *International Journal of Obesity* 32, 1825–1834.

Reid K., Baron K., Lu B., Naylor E., Wolfe L., Zee P. 2010. Aerobic exercise improves self-reported sleep and quality of life in older adults with insomnia. *Sleep Medicine* 11:934–940.

Sasai T., Inoue Y., Komada Y., Nomura T., Matsuura M., Matsushima E. 2010. Effects of sleep medication on health-related quality of life. *Sleep Medicine* 11:452–457.

Sing C., Wong W. 2010. Prevalence of Insomnia and Its Psychosocial Correlates Among College Students in Hong Kong. *Journal of American College Health* 59(3), 174 –183.

Singh N., Clements K., Fiatarone M. 1997. Sleep, Sleep Deprivation, and Daytime Activities: A Randomized Controlled Trial of the Effect of Exercise on Sleep. *Sleep* 20(2), 95–101.

St-Onge M. P, Roberts AL, Chen J, Kelleman M, O’Keeffe M, RoyChoudhury A, Jones PJ. 2011. Short sleep duration increases energy intakes but does not change energy expenditure in normal-weight individuals. *The American Journal of Clinical Nutrition* 94(2), 410-416.

Stewart R., Besset A., Bebbington P., Brugha T., Lindsay J., Jenkins R., Singleton N, Meltzer H. 2006. Insomnia comorbidity and impact and hypnotic use by age group in a national survey population aged 16–74 years. *Sleep* 29(11), 1391–1397.

Su T.-P., Huang S.-R., Chou P. 2004. Prevalence and risk factors of insomnia in community-dwelling Chinese elderly: a Taiwanese urban area survey. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry* 38, 706–713.

Taylor D. J., Lichstein K. L., Durrence H. H., Reidel B. W., Bush A. J. 2005. Epidemiology of insomnia, depression, and anxiety. *Sleep* 28, 1457–1464.

Twoogor S., Yasui Y., Vitiello M., Schwartz R., Ulrich C., Aiello E., Irwin M., Bowen D., Potter J., McTiernan A. 2003. Effects of a Yearlong Moderate-Intensity Exercise and a Stretching Intervention on Sleep Quality in Postmenopausal Women. *Sleep* 26(7), 830–836.

Unettomuus. 2008. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Unitutkimusseura ry:n asettama työryhmä. *Duodecim* 124(15), 1782–1794.

van Sluijs E. M. F., Twisk J. W. R., Calfas K. J., van Poppel M. N. M., Chin A., Paw M. J., van Mechelen W. 2005. Effect of a tailored physical activity intervention delivered in general practice settings: Results of a randomized controlled trial. *Am J Public Health* 95:1825-1831.

van Sluijs E. M. F., van Poppel M. N. M., Twisk J. W. R., van Mechelen W. 2006. Physical activity measurements affected participants' behavior in a randomized controlled trial. *J Clin Epidemiol* 59:404-411.

Warburton D., Nicol C. W., Bredin S. 2006. Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal Supplement* 174(6):801–809.

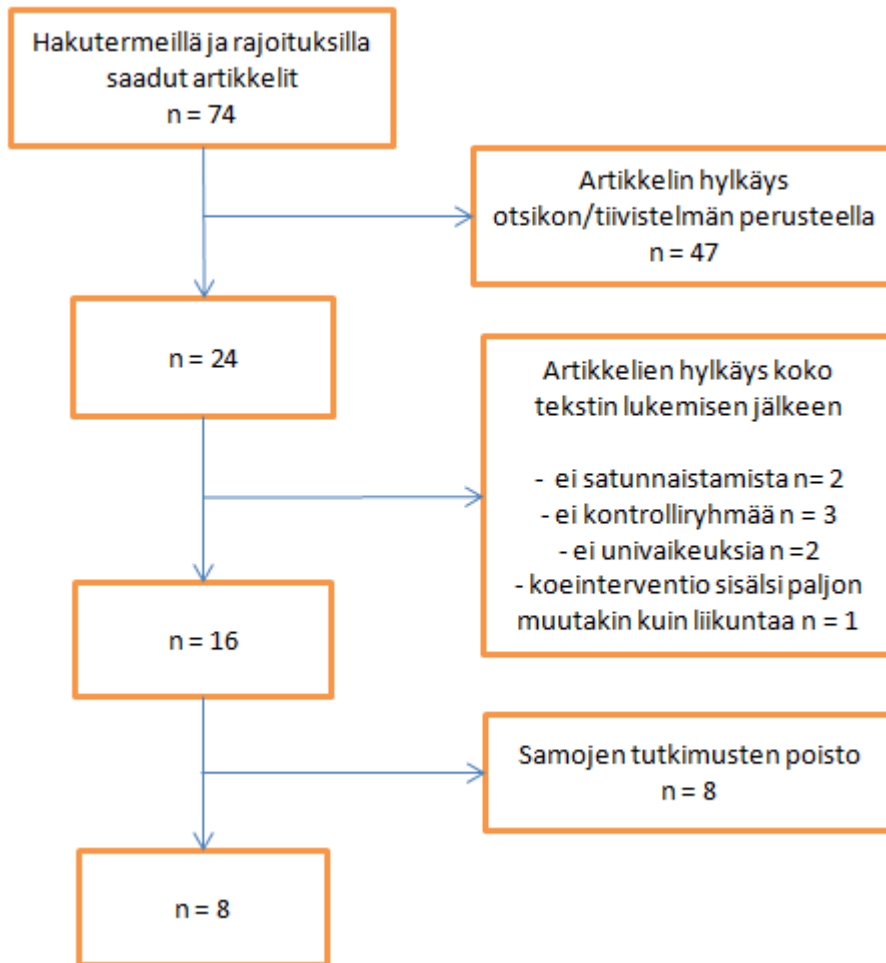
Waters L. A., Reeves M. M., Fjeldsoe B. S., Eakin E. G. 2011. Characteristics of control group participants who increased their physical activity in a cluster-randomized lifestyle intervention trial. *BMC Public Health* 2011, 11:27 <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/11/27>

Waters L., Reeves M., Fjeldsoe B., Eakin E. 2012. Control Group Improvements in Physical Activity Intervention Trials and Possible Explanatory Factors: A Systematic Review. *Journal of Physical Activity and Health* 9, 884-895.

Zakarias G., Petrekanits M., Laukkanen R. 2003. Validity of a 2-km Walk Test in Predicting the Maximal Oxygen Uptake in Moderately Active Hungarian Men. *European Journal of Sport Science* 3(1), 1–8.

Yang C. Y., Chiou A. F. 2012. Predictors of sleep quality in community-dwelling older adults in Northern Taiwan. *The Journal of Nursing Research* 20(4), 249–260.

LIITE 1



Taulukko 1. Alkuperäisten tutkimusten laatu Furlanin ym. (2009) mukaan

	Satunaisista- mismetodi kerrottu	Sokkoutettu ryhmiin jakaminen	Sokkoutetu koehenkilöt	Sokkoutetu intervention antajat	Sokkoutetu tulosten arvioijat	Jätettyne- den hyväksyt- tävä kuvaus	Analyysointi alkuperäisissä ryhmissä	Ei valkkoituja tulos- muuttujia	Ryhmät samanlaisia alussa	Ei muita hoitoja	Hyväksyttävä Sama sitoutuneisuus arviointi- aiankohta	Laatu- pisteet yhteensä
Atlantis ym. (2006)	ei	ei	ei	ei	ei	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä	ei	7/12
Chen ym. (2012)	ei	ei	ei	ei	ei	kyllä	ei	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä	6/12
Elavsky ym. (2007)	ei	ei	ei	ei	ei	ei	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä	ei	5/12
Fuzhong ym. (2004)	kyllä	kyllä	ei	ei	ei	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä	9/12
Irwin ym. (2008)	kyllä	kyllä	ei	ei	ei	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä	9/12
King ym. (2008)	ei	ei	ei	ei	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä	8/12
Reid ym. (2010)	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	kyllä	kyllä	kyllä	ei	4/12
Singh ym. (1997)	kyllä	ei	ei	ei	kyllä	ei	ei	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä	7/12

LIITE 3

Taulukko 2. Alkuperäisten tutkimusten kohdehenkilöt

		Henkilö- määrä	Sukupuoli n / m	Keski-ikä vuosina (s*)	Kehon paino- indeksi (s*)	PSQI**-ka alussa (s*)	PSQI**-ka lopussa (s*)
Atlantis ym. (2006)	Koeryhmä	20	11 / 9	29,00 (7,00)	26,8 (5,90)	6,00 (2,50)	4,10 (1,80)
	Kontrolliryhmä	24	13 / 11	32,00 (7,00)	27,7 (7,30)	6,60 (3,20)	5,40 (2,60)
Chen ym. (2012)	Koeryhmä	27	17 / 10	70,48 (7,90)	ei	11,93 (3,50)	6,22 (1,74)
	Kontrolliryhmä	28	19 / 9	72,96 (8,30)	mainintaa	11,11 (3,37)	10,50 (3,50)
Elavsky ym. (2007)	Kävelyryhmä	63	63 / 0	50,50	ei	6,02 (3,17)	4,97 (2,74)
	Joogaryhmä	62	62 / 0	50,00	mainintaa	6,90 (3,94)	6,48 (4,22)
	Kontrolliryhmä	39	39 / 0	48,60		5,46 (2,96)	5,44 (3,63)
Fuzhong ym. (2004)	Koeryhmä	52	42 / 10	75,30 (7,80)	28,01 (5,00)	13,32 (2,32)	11,26 (1,52)
	Kontrolliryhmä	54	42 / 12	75,45 (7,80)	28,18 (6,40)	13,35 (2,66)	12,48 (2,59)
Irwin ym. (2008)	Koeryhmä	30	22 / 8	69,70 (6,10)	ei	8,18 (3,25)	4,87 (2,30)
	Kontrolliryhmä	22	14 / 8	70,70 (7,50)	mainintaa	6,67 (1,54)	6,97 (3,59)
King ym. (2008)	Koeryhmä	36	24 / 12	61,86 (6,33)	27,86 (4,06)	8,47 (3,61)	6,36 (3,39)
	Kontrolliryhmä	30	20 / 10	60,90 (7,19)	27,18 (3,92)	7,57 (2,78)	6,57 (2,84)
Reid ym. (2010)	Koeryhmä	10	10 / 0	62,00 (4,50)	26,50 (4,90)	9,90	4,38
	Kontrolliryhmä	7	6 / 1	63,50 (4,30)	26,50 (4,60)	8,14	9,00
Singh ym. (1997)	Koeryhmä	15	10 / 5	70,00 (1,60)	29,40 (1,30)	9,10 (1,30)	6,40 (1,40)
	Kontrolliryhmä	13	7 / 6	72,00 (1,90)	26,20 (1,00)	7,20 (1,30)	7,50 (1,20)

* s=keskihajonta

** Pittsburgh Sleep Quality Index

LIITE 4

Taulukko 3. Alkuperäisten tutkimusten interventiot

		Sisältö	Kesto (vk)	Tavoitemäärä	Osallistuvuus (%)
Atlantis ym. (2006)	Koeryhmä	Kohtuu- tai kovatehoinen kestävyysliikunta- ja lihaskuntoharjoittelu	24	20-30min. 5krt/vk	ei mainintaa
	Kontrolliryhmä	tavanomaisen elämän jatkaminen			
Chen ym. (2012)	Koeryhmä	Ba Duan Jin -harjoittelu	12	30min. 3krt/vk	> 85
	Kontrolliryhmä	tavanomaisen elämän jatkaminen			
Elavsky ym. (2008)	Koeryhmä	kohtuutehoinen kävelyharjoittelu	16	60min. 3krt/vk	70
	Koeryhmä	joogaharjoittelu ryhmässä	16	90min. 2krt/vk	63
	Kontrolliryhmä	tavanomaisen elämän jatkaminen			
Fuzhong ym. (2004)	Koeryhmä	Tai Chi -harjoittelu	24	60min. 3krt/vk	93
	Kontrolliryhmä	matalatehoinen ryhmäharjoittelu lähinnä istuen	24	60min. 3krt/vk	81
Irwin ym. (2008)	Koeryhmä	Tai Chi Chih -harjoittelu aluksi ohjatusti, myöhemmin itsenäisesti	25	40min. 3krt/vk	83
	Kontrolliryhmä	terveysneuvonta	25	120min. 1krt/vk	80
King ym. (2008)	Koeryhmä	kohtuutehoinen kestävyysliikunta ohjatusti ja itsenäisesti	52	30-60min. 5krt/vk	89
	Kontrolliryhmä	terveysneuvonta	52	90min. 1krt/vk	90
Reid ym. (2010)	Koeryhmä	progressiivinen kestävyysliikunta	16	10-40min. 4krt/vk	32min. 3krt/vk*
	Kontrolliryhmä	ei-liikunnalliset vapaa-ajanviettotavat	16	45min. 3-5krt/vk	139min. 4krt/vk*
Singh ym. (1997)	Koeryhmä	ohjattu kovaintensiteettinen progressiivinen lihaskuntoharjoittelu	10	60min. 3krt/vk	93
	Kontrolliryhmä	terveysneuvonta	10	60min. 2krt/vk	93

*keskimääräinen osallistuminen

Taulukko 4. Alkuperäistutkimusten liikuntainterventioiden vaikutus Pittsburgh Sleep Quality Indexin (PSQI) kokonaispisteisiin ja eri osa-alueiden pisteisiin verrattuna kontrolliryhmään

	PSQI-pisteet		Uni		häiriötekijät		lääkkeet		Nukahtamisviive		Toiminnan vaikeudet					
	erotus (95% LV)	ei eritelty	erotus (95% LV)	ei eritelty	erotus (95% LV)	ei eritelty	erotus (95% LV)	ei eritelty	erotus (95% LV)	ei eritelty	erotus (95% LV)	ei eritelty				
Atlantis ym. (2006)	-0,70 p=0,006	ei eritelty	laatu erotus (95% LV)	ei eritelty	kesto erotus (95% LV)	ei eritelty	tehokkuus erotus (95% LV)	ei eritelty	häiriötekijät erotus (95% LV)	ei eritelty	lääkkeet erotus (95% LV)	ei eritelty	Nukahtamisviive erotus (95% LV)	ei eritelty	Toiminnan vaikeudet erotus (95% LV)	ei eritelty
Chen ym. (2012)	-5,10 (-6,20–-3,99) p<0,001	-1,10 (-1,32–-0,9) p<0,001	-0,82 (-1,11–-0,52) p<0,001	-0,53 (-0,98–-0,08) p<0,001	-0,22 (-0,41–-0,03) p=0,024	-0,48 (-0,82–-0,15) p=0,005	-0,90 (-1,08–-0,70) p<0,001	-1,04 (-1,28–-0,80) p<0,001								
Elavsky ym. (2007)	kävely -1,03 p=0,148 jooga -0,40 p=0,148	kävely -0,09 p=0,765 jooga -0,11 p=0,765	kävely -0,23 p=0,08 jooga +0,01 p=0,08	kävely -0,23 p=0,140 jooga +0,01 p=0,140	kävely -0,02 p=0,363 jooga -0,16 p=0,363	kävely -0,05 p=0,884 jooga 0,00 p=0,884	kävely -0,30 p=0,112 jooga -0,29 p=0,112	kävely -0,09 p=0,285 jooga +0,13 p=0,285								
Fuzhong ym. (2004)	-1,55 (-2,47 – -0,64) p=0,001	-0,74 (-1,13 – -0,35) p<0,001	48,60* (0,25–1,37) p=0,005	12,36** (4,39–20,33) (p=0,01)	-0,32 (-0,56–-0,08) p=0,01	-0,16 (-0,47–0,15) p=0,29	-17,88* (-28,64 – -7,12) p=0,001	-0,10 (0,38–0,17) p=0,46								
Irwin ym. (2008)	-0,60 p<0,001	-0,16 p=0,02	+0,33 p=0,005	-0,20 p=0,02	-0,20 p=0,009	+0,40 p=0,10	-0,10 p=0,10	+0,12 p=0,14								
King ym. (2008)	-1,11 p=0,07	ei eritelty	22,20*** p>0,05	0,31**** p>0,05	-0,28 p<0,01	ei eritelty	-17,36*** p<0,01	-0,38 p>0,05								
Reid ym. (2010)	-5,62 p<0,001	-1,25 p=0,127	-0,90 p=0,049	-1,64 p=0,036	-0,50 p=0,144	-0,40 p=0,155	-1,03 p=0,035	-0,64 p=0,027								
Singh ym. (1997)	-2,40 p=0,006	-0,30 p=0,32	-0,40 p=0,19	-0,40 p=0,16	-0,50 p=0,12	-0,20 p=0,45	-0,90 p=0,04	-0,60 p=0,08								
Positiiv. vaikutus	6/8	3/8	3/8	4/8	4/8	0/8	5/8	3/8								

* minuutteina, positiivinen muutos

*** %:na, positiivinen muutos

**** minuutteina, unipäiväkirjan perusteella, positiivinen muutos

***** polysomnografialla mitattuna, positiivinen muutos

LIITE 6

ID

UNIPÄIVÄKIRJA

INIT

päivämäärä	Päivä 1	Päivä 2	Päivä3	Päivä 4
	pvm	pvm	pvm	pvm
Ilta ja yö	viikontpäivä			
1. Jos päivä oli työpäivä, työ päättyi klo				
2. Harrastin illalla liikuntaa. Liikuntatuokio loppui klo				
3. Kävin illalla sänkyyn (laitoin valot pois) klo				
4. Nukahdin illalla klo				
5. Yönaikaisten heräämisten lukumäärä				
6. Yönaikaisten WC-käyntien lukumäärä				
7. Lääkitys				
Lääkkeen nimi				
Annos				
Otin lääkkeen klo				
8. Uneri laatu 1-4				
9. Nukuitko sängyssäsi yksin (K=kyllä, E=ei, O=osan yötä)				
Seuraava päivä				
10. Heräsin aamulla klo				
11. Aamulla heräsin itsestään (K=kyllä/E=eii)				
12. Jos päivä oli työpäivä, menin töihin klo				
13. Kuinka väsyneeksi koit itsesi seuraavana päivänä (1-4)?				
14. Nukuin päiväsaikaan	h min	h min	h min	h min

LIITE 7

Olkaa hyvä ja vastatkaa kysymyksiin ympyröimällä oikea vaihtoehto ja/tai täydentämällä puuttuvat kohdat.

Päivämäärä: Tänään on _____._____.20____.

NUKKUMISTA JA UNIHÄIRIÖITÄ KOSKEVAT KYSYMYKSET

Miettikää aina **viimeksi kuluneita kolmea kuukautta** paitsi, jos kysymyksessä kysytään asiaa lyhyemmältä ajanjaksolta

1. Onko Teillä ollut **vaikeuksia nukahtaa**?
 1. Ei koskaan tai harvemmin kuin kerran kuussa
 2. Harvemmin kuin kerran viikossa
 3. 1 - 2 päivänä viikossa
 4. 3 - 5 päivänä viikossa
 5. Päivittäin tai lähes päivittäin

2. Kuinka usein olette **herännyt yöllä**?
 1. En koskaan tai harvemmin kuin kerran kuussa
 2. Harvemmin kuin kerran viikossa
 3. 1 - 2 yönä viikossa
 4. 3 - 5 yönä viikossa
 5. Joka yö tai lähes joka yö

3. Kuinka usein olette **herännyt liian aikaisin aamulla** pystymättä enää nukahtamaan uudelleen?
 1. En kertaakaan tai harvemmin kuin kerran kuussa
 2. Harvemmin kuin kerran viikossa
 3. 1 - 2 päivänä viikossa
 4. 3 - 5 päivänä viikossa
 5. Päivittäin tai lähes päivittäin

4. Kuinka monena yönä edellisen **kuukauden** aikana yöunenne on ollut alle 5 tuntia tai noin 5 tuntia?
 1. Ei kertaakaan
 2. 1 - 5 yönä
 3. 6 - 10 yönä
 4. 11 - 15 yönä
 5. 16 - 20 yönä

- 6.yli 20 yönä
5. Oletteko tuntenut itsenne **väsyneeksi** päivisin?
1. En koskaan tai harvemmin kuin kerran kuussa
 2. Harvemmin kuin kerran viikossa
 3. 1 – 2 päivänä viikossa
 4. 3 – 5 päivänä viikossa
 5. Päivittäin tai lähes päivittäin
6. Oletteko käyttänyt unilääkkeitä tai muita lääkkeitä unihäiriönne hoitamiseksi viimeksi kuluneiden kolmen kuukauden aikana?
1. En koskaan tai harvemmin kuin kerran kuussa
 2. Harvemmin kuin kerran viikossa
 3. 1 – 2 päivänä viikossa
 4. 3 – 5 päivänä viikossa
 5. Päivittäin tai lähes päivittäin

Seuraavilla kysymyksillä selvitämme vireystasoa, aamu-iltatyypisyyttä ja vuodenaikojen vaikutusta

Kuinka todennäköistä on, että Te torkahdatte tai nukahdatte seuraavissa tilanteissa vastaanotukselle, että Te vain tunnette itsenne väsyneeksi? Tämä koskee Teidän tavanomaisista elämäntapaanne viime aikoina. Vaikkakaan Te ette olisi tehnyt joitakin alla kuvatuista asioista äskettäin, yrittäkää arvioida miten ne olisivat vaikuttaneet Teihin. Käyttäkää seuraavaa asteikkoa valitaksenne sopivin vaihtoehto kuhunkin tilanteeseen.

Asteikko (vastausvaihtoehdot)

0 = en koskaan torkahtaisi

1 = pieni todennäköisyys torkahtaa

2 = kohtalainen todennäköisyys torkahtaa

3 = suuri todennäköisyys torkahtaa

Arvio torkahtamisen todennäköisyydestä:

Tilanne	En koskaan	Pieni	Kohtalainen	Suuri
Istun lukemassa	0	1	2	3
Katson TV:tä	0	1	2	3
Istun passiivisena julkisessa paikassa (esim. teatterissa, koulutunnilla tai kokouksessa)	0	1	2	3
Matkustajana autossa keskeytystä tunnin ajan	0	1	2	3
Lepäämässä makuuasennossa iltapäivällä olosuhteiden sen sallimassa	0	1	2	3
Istun puhumassa jonkun kanssa	0	1	2	3
Istun kaikessa rauhassa alkoholittoman lounaan jälkeen	0	1	2	3
Autossa sen pysähtyttyä liikenteessä muutamaksi minuutiksi	0	1	2	3

Tarkistakaa vielä, että olette vastanneet kaikkiin kysymyksiin

Kiitos!

MOTOSD 2012 **fyysisen aktiivisuuden päiväkirja** **TÄYTÄ SELKEÄSTI JA HUOLELLISESTI!**

Taso 1

Et hengästy, et hikoile

Taso 2

Hengästy, et hikoile

Taso 3

Hengästy, hikoilet hiukan

Taso 4

Hengästy, hikoilet runsaasti

Huom! Uni/nukkuminen → Taso 0



KLO	Aktiivinen toiminta 1	Kesto 1	Taso	Aktiivinen toiminta 2	Kesto 2	Taso
06-07						
07-08						
08-09						
09-10						
10-11						
11-12						
12-13						
13-14						
14-15						
15-16						
16-17						
17-18						
18-19						
19-20						
20-21						
21-22						
22-23						
23-24						
24-01						
01-02						
02-03						
03-04						
04-05						
05-06						

