

FYSIOAKUSTISEN HOIDON VAIKUTUKSET IKÄÄNTYNEIDEN LIIKKUMISKYKYYN

Sanna Rinne
Gerontologian ja kansanterveyden
pro gradu –tutkielma
Jyväskylän yliopisto
Terveystieteiden laitos
Kevät 2009

TIIVISTELMÄ

Fysioakustisen hoidon vaikutukset ikääntyneiden liikkumiskykyyn. Sanna Rinne. Jyväskylän yliopisto, Terveystieteiden laitos, 2009. 42 sivua, 2 liitettä.

Ikääntyneiden itsenäinen selviytyminen omassa elinympäristössään edellyttää liikkumiskyvyn säilymistä. Liikkumiskyvyn heikentymisen on havaittu lisäävän toiminnanvajausten, laitokseen joutumisen ja kuoleman vaaraa. Ikääntyneiden määrän kasvaessa on tärkeää tutkia keinoja, joiden avulla liikkumiskyky voi säilyä vanhuudessa. Liikkumiskyvyn heikentymisen on havaittu olevan yhteydessä vähäiseen fyysiseen aktiivisuuteen, ja erilaisten liikuntainterventioiden avulla on kyetty kohentamaan ikääntyneiden liikkumiskykyä. Ikäihmisten toimintakyvyn parantamisessa ja heidän itsenäisen selviytymisensä tukemisessa tarvitaan myös uusia toimintamalleja. Esimerkiksi koko kehoon kohdistetulla, mekaanisella vibraatioharjoittelulla, yhdistettynä liikuntaharjoituksiin, on havaittu suotuisia vaikutuksia ikääntyneiden liikkumiskykyyn. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko fysioakustisessa tuolissa annetulla matalataajuisella (27-86 Hz) ääniaaltohoidolla vaikutusta ikääntyneiden liikkumiskykyyn. Fysioakustinen hoitomenetelmä pohjautuu matalataajuiseen siniääneen, ja menetelmällä on havaittu suotuisia vaikutuksia erilaisiin fyysisiin ja psyykkisiin vaivoihin, kuten kipuun, spastisuuteen, korkeaan verenpaineeseen ja jännittyneisyyteen. Menetelmän vaikutuksista ikääntyneiden liikkumiskykyyn ei ole aiempaa tutkimustietoa.

Tutkimukseen osallistui 49 iältään 62-93 -vuotiasta, kahdessa jyväskyläläisessä palvelutalossa tai niiden lähistöllä asuvaa henkilöä, jotka lohkottiin ja satunnaistettiin koeryhmään (n=30) ja kontrolliryhmään (n=19). Koeryhmän jäsenet istuivat fysioakustisessa tuolissa 3-5 kertaa viikossa, 30 minuuttia kerrallaan puolen vuoden ajan, ja kontrolliryhmä jatkoi elämäänsä kuten aiemminkin. Liikkumiskykyä tutkittiin tutkimuksen alussa ja lopussa 10 metrin kävelytestin ja tuolilta ylösnousu -testin avulla. Fysioakustisen hoidon vaikutuksia analysoitiin toistomittausten varianssianalyysillä.

Kävelynopeus parani tutkimuksen aikana koko ryhmällä (p=0,024), mutta muutos oli samanlainen (keskimäärin 6 %) sekä koe- että kontrolliryhmässä. Tuoliintousuajassa ei havaittu merkitseviä muutoksia kummassakaan ryhmässä.

Tutkimuksen tulosten perusteella fysioakustinen hoito ei paranna toimintatestien avulla mitattua liikkumiskykyä ikääntyneillä. Tulosten luotettavuutta heikentää kuitenkin tutkittavien heterogeenisuus. Hoitomenetelmän vaikutuksia ikääntyneiden liikkumiskykyyn tulisi jatkossa tutkia suuremmalla otokolla ja samankaltaisemmilla henkilöillä.

ASIASANAT: fysioakustinen menetelmä, ikääntyneet, liikkumiskyky

SUMMARY

Effects of physioacoustic treatment on mobility in elderly people. Sanna Rinne. University of Jyväskylä, Department of Health Sciences, 2009. 42 pages, 2 appendices.

Mobility is essential for independent coping in old age. Impaired mobility increases the risk of disability, institutionalisation and death. With the continuing growth of elderly populations, it is important to look for ways to maintain mobility in older people. Earlier research has indicated that reduced mobility is associated with low physical activity, and various exercise interventions have improved mobility of the elderly. There is also need for new methods for improving functional ability and supporting independent living. For example, there is evidence that whole-body vibration training, combined with physical exercise can have beneficial effects on mobility in the elderly. The purpose of this study was to find out whether low-frequency (27-86 Hz) sound wave therapy via physioacoustic chair has an effect on mobility of older people. This physioacoustic method is based on low-frequency sinusoidal sound, which has been shown to have beneficial effects on various physical and mental conditions, such as pain, spasticity, high blood pressure and tension. However, previous studies have not investigated whether physioacoustic treatment has an effect on mobility.

Forty-nine subjects aged 62-93 years and living in a service home or on their own in Jyväskylä participated in this study. They were randomized into intervention group (n=30) and control group (n=19). The intervention lasted for six months and the intervention group sat on a physioacoustic chair 3-5 times a week, 30 minutes at a time. The control group continued their life like before. Mobility was assessed at baseline and in the end of the study with maximal walking speed test over 10 m and with sit-to-stand test. Repeated measures analysis of variance was used to analyse the effects of the intervention.

The whole group improved their walking speed during the study ($p=0,024$), but the improvement was similar (mean 6 %) in the intervention and control groups. There were no significant between-group differences for sit-to-stand performance.

The physioacoustic treatment had no effects on the mobility of the elderly in this study. However, the heterogeneity of the participants may have affected the results. In future the effects of the physioacoustic method on mobility of the elderly should be investigated with larger sample size and more homogeneous group of participants.

KEY WORDS: physioacoustic method, elderly, mobility

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	FYSIOAKUSTISESTA HOITOMENETELMÄSTÄ.....	2
3	IKÄÄNTYMINEN JA LIKKUMISKYKY.....	4
	3.1 Ikääntymisen vaikutukset kävelynopeuteen	4
	3.2 Ikääntymisen vaikutukset tuolilta nousuihin.....	8
4	LIIKUNTAHARJOITTELUN VAIKUTUKSISTA IKÄÄNTYNEIDEN LIKKUMISKYKYYN	10
5	MATALATAAJUISEN ÄÄNIVÄRÄHTELYHOIDON JA MEKAANISEN VIBRAATIOHARJOITTELUN VAIKUTUKSISTA.....	12
6	TUTKIMUKSEN TARKOITUS	17
7	AINEISTO JA MENETELMÄT.....	18
	7.1 Tutkimukseen osallistujat ja tutkimuksen toteutus	18
	7.2 Liikkumiskyvyn mittaukset	22
	7.3 Interventio.....	23
	7.4 Aineiston tilastollinen analyysi	24
8	TULOKSET	25
	8.1 Tutkittavien taustatiedot.....	25
	8.2 Kävelynopeus ja tuoliltanousuaika.....	27
9	POHDINTA	30
	LÄHTEET	35

LIITTEET

Liite 1: Kyselylomake

Liite 2: Laitevalmistajan suunnittelema interventio-ohjelma
fysioakustisessa tuolissa

1 JOHDANTO

Ikääntymisen myötä monien elinten ja elinjärjestelmien rakenne ja toiminta heikkenevät vähitellen, ja elimistö altistuu aiempaa helpommin patologisille muutoksille ja sairauksille. Näiden muutosten seurauksena liikkuminen ja arkielämän toiminnoista suoriutuminen voivat vaikeutua. Liikkumiskyvyllä tarkoitetaan muun muassa henkilön kykyä kävellä turvallisesti ja itsenäisesti. Liikkumiskykyä voidaan arvioida esimerkiksi objektiivisilla, alaraajojen toimintakykyä mittaavilla toimintatesteillä (Guralnik ym. 1995), kuten aikana, joka henkilöltä kuluu tietyn matkan kävelyyn tai tiettyyn määrään tuolilta nousuja (Patel ym. 2006).

Liikkumiskyvyn heikentymisen on havaittu lisäävän riskiä esimerkiksi toiminnanvajausten kehittymiselle (Guralnik ym. 2000), laitokseen joutumiselle ja kuolemalle (Verghese ym. 2006). On siis tärkeää miettiä ja tutkia keinoja, joiden avulla liikkumiskyky voisi säilyä myös vanhuudessa, etenkin kun ikääntyvän väestön määrä kasvaa maailmanlaajuisesti (Patel ym. 2006). Tätä ajatusta tukevat monet kansalliset hankkeet, kuten Sosiaali- ja terveysministeriön tuore kehittämissuunnitelma, jonka eräänä painopistealueena on vanhusten itsenäistä suoriutumista vähentävien toimintakyvyn ongelmien ehkäisy ja niihin puuttuminen mahdollisimman varhaisessa vaiheessa (Sosiaali- ja terveydenhuollon kansallinen kehittämissuunnitelma KASTE 2008-2011). Myös Sosiaali- ja terveysministeriön Terveys 2015 –suunnitelmaan sisältyy eräänä tavoitteena ikäihmisten toimintakyvyn edistäminen ja sitä kautta heidän itsenäisen elämänsä edellytysten tukeminen (Valtioneuvoston periaatepäätös Terveys 2015 – kansanterveysohjelmasta, 25).

Ikääntyneiden liikkumiskyvyn heikentymisen on havaittu olevan yhteydessä vähäiseen fyysiseen aktiivisuuteen (esim. La Croix ym. 1993), ja liikkumiskyvyn kohentamiseksi onkin toteutettu erilaisia liikuntainterventioita. Ikäihmisten toimintakyvyn parantamisessa ja heidän itsenäisen selviytymisensä tukemisessa tarvitaan myös uusia toimintamalleja, kuten uuden teknologian mahdollisuuksien huomioimista (Sosiaali- ja terveyspolitiikan strategiat 2015, 2006, 10). Fysiokustinen hoitomenetelmä pohjautuu matalataajuiseen siniääneeseen (Lehikoinen 1998), ja sitä, kuten muita matalataajuiseen äänivärähtelyyn perustuvia menetelmiä, on käytetty erilaisten oireiden ja sairauksien

hoidossa erityisesti musiikkiterapiassa (Punkanen 2004). Esimerkiksi USA:n lääkintöhallitus (FDA) on hyväksynyt menetelmän hoitomenetelmäksi sillä perusteella, että sen on todettu vähentävän kipua, vilkastuttavan verenkiertoa ja rentouttavan lihaksia (Erkkilä ja Eerola 2001, 46). Luotettavaa tutkimustietoa hoitomenetelmän vaikutuksista on olemassa kuitenkin vähän (Punkanen 2004). Tämän pro gradu –tutkielman tarkoituksena oli selvittää, onko fysioakustisessa tuolissa annetulla matalataajuisella ääniaaltohoidolla vaikutusta kävelynopeus- ja tuolilta nousu –testien avulla mitattuun liikkumiskykyyn ikääntyneillä.

2 FYSIOAKUSTISESTA HOITOMENETELMÄSTÄ

Ääni voidaan määritellä mekaaniseksi värähtelyksi, aaltoliikkeeksi, joka muodostaa paineenvaihteluita edetessään ilmassa tai muussa väliaineessa, minkä puolestaan korva aistii äänenä (Joutsenvirta 2005a). Samoin keho voi tuntea tämän värähtelynä (Wigram ym. 2002, 49). Ääniaaltojen värähtelyjen lukumäärää sekunnissa kuvaa äänen värähtelytaajuuden mittayksikkö, hertsi (Hz) (Joutsenvirta 2005b). Ihminen pystyy yleensä kuulemaan ääniä, joiden taajuus eli frekvenssi on 20-20 000 Hz (Joutsenvirta 2005c). Tämän kuuloalueen yläpuolisia ääniä kutsutaan ultraääniksi ja ääniä, joita ihmiskorva ei pysty kuulemaan, infraääniksi (Joutsenvirta 2005d).

Siniääni on ääntä, joka sisältää vain yhtä taajuutta (Joutsenvirta 2005d), ja se on kaikista yksinkertaisinta ja puhtainta ääntä (Wigram ym. 2002, 48). Ääntä on eri kulttuureissa käytetty jo vanhastaan erilaisten fyysisten toiminnanvajauksien ja kipujen hoidossa, ja myös matalataajuisista siniääntä on käytetty jo tuhansia vuosia sitten. Kuitenkin vasta 1900-luvun viimeisinä vuosikymmeninä alettiin kehittää varsinaisia äänen perustuvia hoitomuotoja (Skille ja Wigram 2000.)

Äänivärähtelyllä on havaittu vaikutuksia kehon toimintoihin, kuten verenpaineeseen, sykkeeseen ja hengitykseen, mikä on ollut pohjana äänivärähtelyä käyttäviin hoitomenetelmiin (Boyd-Brewer ja McCaffrey 2004). Fysioakustista menetelmää ryhdyttiin kehittämään Suomessa 1970-luvulla vammaisten lasten kuntoutuksessa, minkä jälkeen sen käyttö on laajentunut muun muassa työterveyshuoltoon, sairaaloihin, en-

naltaehkäisevään terveydenhuoltoon, liikuntalääketieteeseen, valmennukseen, psykoterapiaan ja psykiatriseen hoitoon (Lehikoinen 1997). Menetelmä perustuu matalataajuiseen (27-113 Hz) siniääneen, jota tietokone tuottaa kaiuttimien välityksellä. Kaiuttimet on sijoitettu fysioakustiseen tuoliin siten, että ääni kulkeutuu niistä tuolissa istujan kehoon (Ahonen 1997, 121). Istuja kokee äänen värinänä kehossaan. Itse tuoli on ulkoisesti lepotuolin näköinen, jalkaosastaan pidennetty, ja sen selkänojaa ja jalkaosaa voidaan säätää eri asentoihin. Hoidon aikana tuolissa istuja voi kuunnella halutessaan esimerkiksi CD-soittimelta tulevaa musiikkia. (Lehikoinen 1998.) Yksittäinen hoitokerta kestää yleensä kaksikymmentä minuuttia (Lehikoinen 1997).

Fysioakustisen menetelmän kehittäjän, Petri Lehikoisen (1997) mukaan menetelmässä hyödynnetään tietokoneen avulla äänen taajuus- ja kiertovaihtelua sekä rytmistä taajuusvaihtelua eli pulsaatiota. Näistä taajuusvaihtelulla (scanning) tarkoitetaan sitä, että matalataajuisen siniäänen taajuutta vaihdellaan 27-113 Hz välillä. Tämä mahdollistaa sen, että eri lihaksia ja kehon osia hoidetaan niille optimaalisella taajuudella, joka vaihtelee eri kehon osien kohdalla. Kiertovaihtelun (direction) avulla siniääni saadaan liikkumaan kehon alemmista osista ylöspäin tai päinvastoin. Rytmisessä taajuusvaihtelussa (pulsation) siniäänen taajuus puolestaan nousee ja laskee jaksoittain ennaltasäädetyin rytmin mukaisesti. Tämän avulla vältetään lihasten puutumisen ja jännittyminen hoidon aikana.

Fysioakustisen menetelmän on havaittu olevan turvallinen hoitomuoto. Siinä äänivärähtely on kontrolloitua, toisin kuin esimerkiksi ajoneuvoista ja raskaista koneista välittyvä värähtely, jolle ihminen saattaa altistua päivittäisessä elämässään. Jos miettään fysioakustisen menetelmän mahdollisia sivu- tai haittavaikutuksia, niin havaintoja on tehty lievistä väsymyksestä sekä huimauksen tai pahoinvoinnin tunteesta ensimmäisten hoitokertojen aikana tai niiden jälkeen. Oireet häviävät yleensä muuttaman kerran jälkeen, ja niitä voi vähentää miedontamalla ohjelmaa tai säätämällä tuolia pystympään asentoon. Fysioakustista hoitoa ei kuitenkaan suositella esimerkiksi raskaana oleville tai henkilöille, joilla on verenvuotoja, äkillisiä tulehduksia tai vakavia sydänsairauksia. (Lehikoinen 1998.)

Fysioakustisen menetelmän lisäksi on olemassa myös muita matalataajuiseen äänivärähtelyyn perustuvia hoitomenetelmiä, kuten vibroakustinen menetelmä. Itse asi-

assa kansainvälisessä kirjallisuudessa Petri Lehikoisen kehittämä fysioakustinen menetelmä on nähty myös vibroakustisen menetelmän synonyyminä. Lehikoisen lisäksi vibroakustisen menetelmän kehittäjiä Euroopassa ovat Olav Skille, joka on kehittänyt menetelmää Norjassa sekä Tony Wigram, joka on kehittänyt menetelmää Tanskassa ja Englannissa. (Wigram ym. 2002, 139.) Ajallisesti Olav Skille alkoi kehittää vibroakustista menetelmää 1980-luvulla, ja kuten fysioakustisen menetelmän kohdalla Suomessa, myös siinä kehittäminen alkoi vaikeavammaisten lasten musiikkiterapiassa (Wigram 2005). Lapset lepäsivät säkkituoleissa, joiden alla oli suuria kaiuttimia, joista tuli musiikkia, jonka värähtelyn lapset tunsivat. Tällä oli rentouttavia, lihasspasmeja vähentäviä vaikutuksia lapsiin. Kokeilujen perusteella Skille havaitsi rentouttavaan musiikkiin yhdistetyn, matalataajuisen 30-120 Hz:n siniäänien soveltuvan parhaiten terapeuttisiin tarkoituksiin. (Wigram 1997a.)

Nykyään vibroakustisessa menetelmässä henkilö asettuu tuolille, patjalle tai sängylle, jonka sisään on asennettu kaiuttimia, joiden kautta kulkeutuvan äänen henkilö tuntee värähtelynä kehossaan (Wigram 1997a). Vibroakustisella menetelmällä on paljon yhtäläisyyksiä fysioakustisen menetelmän kanssa. Olennaisimpina eroina ovat muun muassa hieman toisistaan poikkeavat äänen taajuudet sekä se, että fysioakustisessa menetelmässä siniääntä voidaan käyttää ilman musiikkia tai sen kanssa, kun taas vibroakustisessa menetelmässä siniäänien lisäksi käytetään terapeuttisiin tarkoituksiin soveltuvaa musiikkia (Skille ja Wigram 2000, Punkanen 2004). Vibroakustisessa hoidossa saatetaan myös käyttää ainoastaan yhtä siniäänien taajuutta (esim. Wigram 1997b), kun taas fysioakustisessa menetelmässä siniäänien taajuus vaihtelee hoidon aikana, kuten jo edellä ilmeni.

3 IKÄÄNTYMINEN JA LIIKKUMISKYKY

3.1 Ikääntymisen vaikutukset kävelynopeuteen

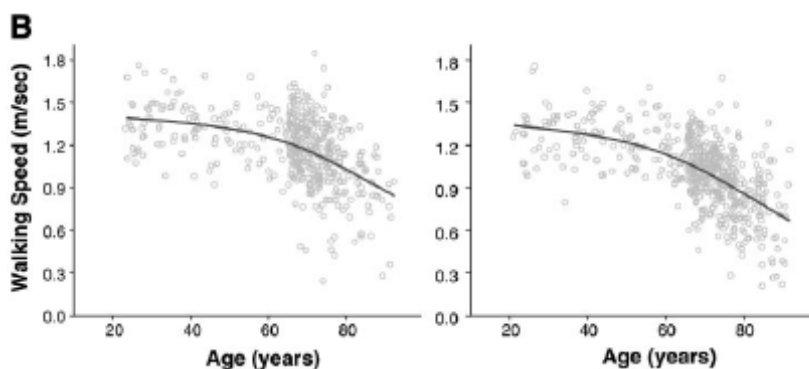
Käveleminen on erittäin monimutkainen, opittu tapahtuma, jossa erilaiset toiminnot kehon eri alueilla toistuvat syklisinä liikkeiden sarjoina (Ahonen 1998). Kävely on

eräs ihmisen yleisimpiä (Prince ym. 1997) ja automaattisimpia (Smidt 1990) liikkeitä. Kävelynopeuden mittaaminen on menetelmä, jota usein käytetään kuvaamaan kävelyä (Paltamaa ja Bärlund 2001), ja sen on todettu olevan reliaabeli menetelmä sellaisten henkilöiden kohdalla, joilla ei ole kävelyyyn vaikuttavia vammoja (Steffen ym. 2002). Kävelynopeuden mittaamisen on havaittu soveltuvan hyvin ikääntyneiden alaraajojen toimintakyvyn arviointiin (Aniansson ym. 1980). Esimerkiksi Potter ym. (1995) havaitsivat kävelynopeuden toimivan käyttökelpoisena mittarina arvioitaessa ikääntyneiden, geriatrinen potilaiden itsenäistä selviytymistä ADL-toiminnoista. Kyseinen tutkimusryhmä havaitsi, että kävelynopeuden ollessa alle 0,25 m/s avuntarpeen todennäköisyys yhdessä tai useammassa ADL-toiminnossa kasvoi merkittävästi, kun taas kävelynopeudella 0,35-0,55 m/s kävelevillä oli suurempi todennäköisyys selviytyä itsenäisesti kaikista ADL-toiminnoista. Kävelynopeustestistä heikoiten suoriutuneilla ikääntyneillä on havaittu myös lisääntynyt riski tulevaisuudessa esimerkiksi ADL-toimintoihin (Guralnik ym. 1995, Shinkai ym. 2000) ja liikkumiseen (Guralnik ym. 1995) liittyviin toiminnanvajauksiin, kaatumisiin (Montero-Odasso ym. 2005), pitkä- ja lyhytaikaiseen laitoshoittoon (Laukkanen ym. 2000, Montero-Odasso ym. 2005) ja kuolemaan (Shinkai ym. 2000, Markides ym. 2001, Rolland ym. 2006).

Käytännössä kävelynopeuden mittaaminen on helppo ja vähän aikaa vievä menetelmä (Guralnik ym. 2000) Testin käytännön toteutus ei myöskään vaadi kalliita välineitä, ja se voidaan toteuttaa erilaisissa ympäristöissä (VanSwearingen ja Brach 2001). Kävelynopeutta voidaan mitata eri tavoin, esimerkiksi käyttämällä pitkälle kehitettyjä, liikeanalyysiin tai kiihtyvyyteen pohjautuvia menetelmiä tai yksinkertaisempia menetelmiä, jolloin mitataan aika, joka kuluu lyhyen matkan kävelyyhin tai matka, joka kävelään tietyssä ajassa (Tiedemann ym. 2005). Lopopolon ym. meta-analyysitutkimuksen (2006) perusteella ikääntyneiden kävelynopeutta on mitattu esimerkiksi tavanomaisena ja nopeana kävelynopeutena. Tavanomaisella kävelynopeudella tarkoitetaan henkilön itse valitsemaa, mukavalta tuntuvaa tai normaalia kävelynopeutta. Nopealla kävelynopeudella puolestaan tarkoitetaan normaalia nopeampaa tai mahdollisimman nopeaa, maksimaalista kävelynopeutta, kuitenkin turvallisuus huomioiden. Sekä normaalin että maksimaalisen kävelynopeuden on havaittu olevan hyviä ikääntyneiden liikkumiskyvyn indikaattoreita (Rantanen ym. 1998).

Tässä työssä on käytetty esimerkkeinä tutkimuksia, joissa kävelynopeus tai kävelyyn kulunut aika on mitattu suhteellisen lyhyiden matkojen perusteella, koska työn varsinaisena analysoitavana aineistona ovat kymmenen metrin matkalta tehdyn kävelynopeustestin tulokset. Pidempien matkojen, kuten 400 metrin kävelytestit mittaavat pikemminkin kestävyyttä ja aerobista kapasiteettia kuin kävelynopeutta (Tiainen 2006, 20).

Verrattaessa eri-ikäisten kävelynopeuksia poikkileikkaustutkimusten perusteella, voidaan havaita, että vanhemmissa ikäryhmissä kävellään nuoria hitaammin (Öberg ym. 1993, Bohannon 1997, Lopopolo ym. 2006). Esimerkiksi Lauretanin ym. tutkimuksessa (2003) havaittiin neljän metrin matkalta mitatun tavanomaisen kävelynopeuden hidastuvan iän myötä 20-102 –vuotiailla miehillä ja naisilla (Kuvio 1). Erot terveiden eri-ikäisten välillä normaalissa ja maksimikävelynopeudessa on havaittu tilastollisesti merkitseviksi (Öberg ym. 1993). Poikkileikkausaineistojen perusteella miesten on havaittu kävelevän naisia nopeammin (Aniansson ym. 1980, Öberg ym. 1993, Guralnik ym. 1994, Bohannon 1997).

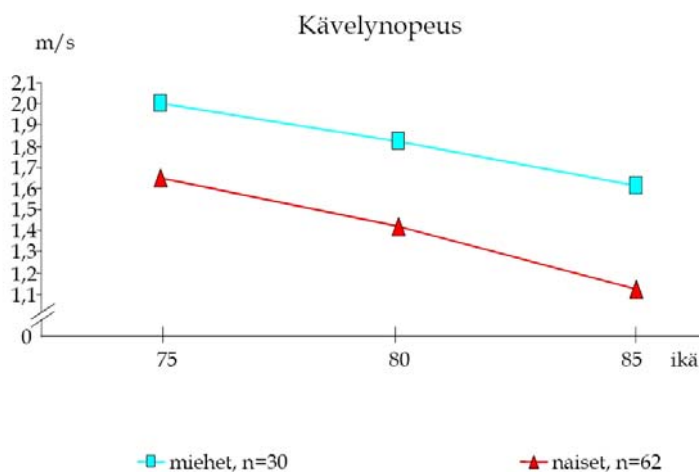


Kuvio 1. Tavanomainen kävelynopeus (m/s) 20-102 –vuotiailla miehillä (1.kuvaaja) ja naisilla (2.kuvaaja) (Lauretani ym. 2003).

Kykyä kävellä voidaan pitää tärkeänä toimintona itsenäisen ja aktiivisen elämän kannalta (Aniansson ym. 1980). Esimerkiksi liikenteessä, erityisesti kadunylitystilanteissa, edellytetään kykyä kävellä nopeasti (Rantanen ja Sakari-Rantala 2003). Kävelynopeudella 1,2 m/s jalankulkija ehtii ylittämään kadun ennen ajoneuvojen liikkeelle

lähtöä, vaikka hän lähtisikin tien ylitykseen, juuri kun vihreä valo sammuu, ja kävelynopeudella 0,8 m/s hän ehtii ylittämään kadun, mikäli lähtee liikkeelle heti vihreän valon syttyessä. Suomessa vuosina 2000-2001 tehdyssä Terveys 2000 – tutkimuksessa havaittiin, että 55-64 –vuotiaista noin kaksi prosenttia ja 65-74 -vuotiaista noin kuusi prosenttia käveli hitaammin kuin 0,8 m/s. Vanhemmissa ikäryhmissä hitaasti astelevien määrä oli suurempi: 75-84-vuotiaista joka neljäs ja 85-vuotta täyttäneistä kaksi kolmasosaa käveli alle 0,8 m/s eli ei olisi ehtinyt ajoissa kadun yli (Koskinen ym. 2002.)

Edellä olevat havainnot kävelynopeuden muutoksista iän myötä perustuvat erikikäisten poikkileikkausaineistoihin. Kun tarkastellaan maksimaalista kävelynopeuden muutosta vanhuudessa jyvaskyläläisen Ikivihreät-tutkimuksen pitkittäisaineiston avulla (Ranta 2004, 74-75), havaitaan sen hidastuvan tutkittaessa samoja ihmisiä. Miehillä lähtötilanteen ja viisivuotismittausten välinen hidastuminen oli tilastollisesti melkein merkitsevää ja viiden ja kymmenen vuoden mittausten välinen hidastuminen merkitsevää. Naisilla kävelynopeuden hidastuminen oli tilastollisesti erittäin merkitsevää koko seuranta-ajan. Lisäksi miesten havaittiin kävelevän naisia nopeammin (Kuvio 2).



Kuvio 2. Miesten ja naisten maksimaalisen kävelynopeuden keskiarvoprofiilit 10-vuotisseurannan aikana (Ranta 2004, 75).

Jos mietitään iän myötä ilmenevän kävelynopeuden hidastumisen taustatekijöitä, niin tutkimuksissa on havaittu esimerkiksi vanhenemiseen liittyvän alaraajojen lihasvoiman heikentymisen olevan eräs hidastumista selittävä tekijä (Buchner ym. 1996). Yleensäkin lihasten ominaisuuksissa tapahtuvien vanhenemismuutosten, kuten lihassäikeiden koon ja määrän pienenemisen ja motoristen yksikköjen johtumiskyvyn heikentymisen on havaittu hidastavan kävelynopeutta (Tiainen 2006, 22). Muita kävelynopeutta hidastavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi heikentynyt näkö ja näkökentän pieneneminen (Aniansson ym. 1980), alaraajoissa ilmenevä kipu (Tiainen 2006, 22) tai eräät sairaudet, kuten diabetes, jossa henkilölle on kehittynyt lisäsairautena diabeettinen hermovaurio (Resnick ym. 2002). Ylipäätään liikkumiskykyä heikentää myös vähäinen liikkuminen (Runge ym. 2004).

3.2 Ikääntymisen vaikutukset tuoilta nousuihin

Henkilön itsenäinen selviytyminen omassa elinympäristössään edellyttää kävelykyvyn lisäksi myös kykyä nousta seisomaan erikorkuisilta tasoilta (Corrigan ja Bohannon 2001). Tuoilta nousu –testissä mitataan aika, joka tutkittavalta kuluu nousta tietyn korkuiselta tuoilta istuma-asennosta seisoma-asentoon ja takaisin ennalta sovitun määrän verran mahdollisimman nopeasti (Schlicht ym. 2001, Lan ym. 2003). Testin käytännön toteutus on suhteellisen helppoa; se ei esimerkiksi vaadi kalliita välineitä, ja testi voidaan tehdä erilaisissa ympäristöissä (VanSwearingen ja Brach 2001).

Kuten kävelynopeustesti, myös tuoilta nousu –testi on objektiivinen, alaraajojen toimintakykyä (Guralnik ym. 1995) ja liikkumiskykyä (Patel ym. 2006) arvioiva, reliaabeli toimintatesti (Bohannon ym. 1995, Alexander ym. 2001, Corrigan ja Bohannon 2001). Testin validiutta tukee se, että se korreloi muiden yleisesti käytössä olevien, alaraajojen toimintakykyä mittaavien menetelmien, kuten polven ojennusvoiman (Bohannon ym. 1995), ylipäätään alaraajojen lihasvoiman (Jones ym. 1999), sekä normaalin ja maksimaalisen kävelynopeuden kanssa (Bohannon ym. 1995). Tuoliltanousuajan avulla on kyetty paitsi kuvaamaan ikääntyneiden itsenäistä selviytymistä arjen toiminnoista, myös ennakoimaan tulevaisuutta. Testistä heikoimmin suoriutuneilla on

havaittu suurempi riski esimerkiksi ADL-toimintoihin ja liikkumiseen liittyviin toiminnanvajauksiin (Guralnik ym. 1995), kaatumisiin (Nevitt ym. 1989) ja lonkkamurtumiin (Cummings ym. 1995).

Kuten kävelynopeustestiin, myös tuolilta nousu –testiin kuluu iän myötä enemmän aikaa. Esimerkiksi verrattaessa poikkileikkausasetelmassa yli 80-vuotiaiden naisten testituloksia 65-69 -vuotiaiden naisten tuloksiin viiteen tuolilta nousuun kuluneen ajan suhteen, havaittiin ensiksi mainittujen käyttävän testiin 18,8-36,8 % pidemmän ajan (Aoyagi ym. 2001). Myös Leena Pohjolan väitöskirjatutkimuksessa (2006, 74) havaittiin 85-95 –vuotiailla miehillä kuluvan enemmän aikaa viiteen tuolilta nousuun verrattuna 75-84 –vuotiaisiin miehiin. Tarkasteltaessa testin tuloksia miesten ja naisten osalta erikseen, kuten Guralnikin ym. (1994) tutkimuksessa 71-79 –vuotiaiden ja yli 80-vuotiaiden kohdalla, havaittiin nuorempien selviytyvän testistä nopeammin. Samoin Jones tutkimusryhmineen (1999) havaitsi tuolilta nousu –testin tulosten huononevan iän myötä 60-89 -vuotiailla henkilöillä ja erot kymmenvuotiskäryhmittäin olivat tilastollisesti merkitseviä. Kyseisessä tutkimuksessa mitattiin henkilön mahdollisimman nopeasti tekemät tuolilta nousut 30 sekunnin kuluessa. On myös havaintoja siitä, että ikääntyneet miehet suoriutuvat tuolilta nousu -testistä naisia nopeammin, (Guralnik ym. 1994; Chandler ym. 1998), mutta kaikissa tutkimuksissa eroja sukupuolten välillä ei ole havaittu (Lord ym. 2002).

Kyky nousta tuolilta vaatii monipuolista hermo-lihas –järjestelmän toimintaa: dynaamista tasapainoa, voimaa ja riittäviä alaraajojen liikelaajuuksia (Nevitt ym. 1989). Nämä vaikuttavat tuolilta nousu –testistä suoriutumiseen, ja myös esimerkiksi hyvän näkökyvyn, ja sen, ettei koe kipua, on havaittu parantavan kykyä nousta tuolista (Lord ym. 2002). On havaintoja siitä, että ikääntyneille normaalikorkuiselta tuolilta nouseminen voi olla hankalampaa kuin nuoremmille (Wheeler ym. 1985). Ikääntyneiden on myös havaittu käyttävän nuorempia enemmän aikaa tuolilta seisomaan nousemiseen, minkä on arveltu johtuvan seisomaan nousun alkuvaiheen pidemmästä vartalon eteen koukistukseen käytetystä ajasta (Kerr ym. 1997). Ikääntyneiden kesken on puolestaan havaintoja siitä, että heitä, jotka eivät kykene suorittamaan tuolilta nousu -testiä lainkaan, on enemmän vanhemmissa ikäryhmissä (Guralnik ym. 1994).

4 LIIKUNTAHARJOITTELUN VAIKUTUKSISTA IKÄÄNTYNEIDEN LIKKUMISKYKYYN

Lihasten toiminnalla on olennainen merkitys liikkumiskyvyn kannalta. Tutkittaessa ikääntyneiden polven ojennusvoiman yhteyttä tuoliitanousu-aikaan, on niiden välillä havaittu heikko tai kohtalainen yhteys, eli mitä heikompi henkilön polven ojennusvoima on, sitä kauemmin häneltä kuluu aikaa tuolilta nousuihin. Tämä on antanut viitteitä siitä, että polven ojennusvoimaa lisäävä voimaharjoittelu voisi helpottaa nousemistä ja myös ennaltaehkäistä siinä mahdollisesti iän myötä ilmeneviä ongelmia. (Corrigan ja Bohannon 2001.) Alaraajojen lihasvoiman yhteys kävelynopeuteen on puolestaan antanut viitteitä siitä, että myös kävelynopeuteen voitaisiin vaikuttaa alaraajojen lihasvoimaharjoittelulla (Bohannon ym. 1995).

Lihassoimaharjoittelun avulla on kyetty kohentamaan ikääntyneiden maksimikävelynopeutta, kuten esimerkiksi Sipilän ym. tutkimuksessa (1996), jossa ikääntyneiden naisten maksimikävelynopeus kohentui kolme kertaa viikossa tapahtuvalla korkeaintensiteettisellä ja progressiivisesti etenevällä voimaharjoittelulla (60-75 % henkilön yhden toiston maksimisuorituksesta) 18 viikon kuluessa. Harjoittelu tapahtui pääasiassa reisi- ja pohjelihaksia rasittavilla kuntosalilaitteilla, joilla tehtiin kolme-neljä 8-10 toiston sarjaa. Kyseinen tutkimus oli mukana myös Lathamien ym. meta-analyysitutkimuksessa (2004), jonka perusteella progressiivisen lihasvoimaharjoittelun havaittiin parantavan ikääntyneiden kävelynopeutta. Meta-analyysi pohjautui 14 tutkimukseen, joissa oli mukana yhteensä 798 henkilöä.

Toisaalta esimerkkejä löytyy myös tutkimuksista, joissa alaraajojen lihasvoimaharjoittelulla ei ole ollut vaikutusta ikääntyneiden kävelynopeuteen, vaikka lihasvoima olisi-kin parantunut. Esimerkiksi Westhoffin ym. tutkimuksessa (2000) hauraus-raihnaus – oireyhtymästä (frailty) kärsivien ikääntyneiden kohdalla ei kymmenen viikon matalaintensiteettinen voimaharjoitteluinterventio parantanut heidän maksimaalista kävelynopeuttaan. Myöskään Brandonin ym. tutkimuksessa (2000) ei alaraajojen lihasvoimaharjoituksilla (50-70 % yhden toiston maksimisuorituksesta) havaittu merkitseviä muutoksia tutkittavien maksimikävelynopeudessa 16 viikon kuluessa liikkumiskyvyltään suhteellisen hyväkuntoisten ikäihmisten kohdalla. Niin ikään Buchner tutkimus-

ryhmineen (1997) ei havainnut puolen vuoden kestoisen ylä- ja alaraajojen lihasvoimaharjoittelun kohentavan sellaisten ikäihmisten tavanomaista kävelynopeutta, joilla oli lähtötilanteessa havaittavissa lievä tai kohtalainen lihasvoiman tai tasapainon heikentyminen.

Ikääntyneiden maksimikävelynopeutta on kyetty parantamaan myös kestävyystyyppisillä harjoituksilla. Esimerkiksi Sipilän ym. tutkimuksessa (1996) ikääntyneiden naisten maksimaalinen kävelynopeus kohentui korkeaintensiteettisillä ja progressiivisilla kestävyysharjoituksilla 18 viikon kuluessa, toisin sanoen kävelyllä kahdesti viikossa ja step-aerobic –harjoituksilla kerran viikossa. Kuitenkaan kaikissa tutkimuksissa ei ole havaittu vastaavanlaisia vaikutuksia. Esimerkiksi Buchnerin ym. tutkimuksessa (1997) ei puolen vuoden kestoisen kestävyysharjoittelu kohentanut tavanomaista kävelynopeutta henkilöillä, joiden lihasvoima tai tasapaino oli lähtötilanteessa lievästi heikentynyt. Lopopolon ym. meta-analyysissä (2006) puolestaan havaittiin alaraajoihin kohdistuvan terapeuttisen harjoittelun parantavan kotona asuvien ikäihmisten tavanomaista kävelynopeutta. Terapeuttisella harjoittelulla tarkoitettiin voimaharjoittelua sekä aerobista ja siihen yhdistettyä muuta harjoittelua, kuten joustavuus-, tasapaino-, kävely-, rentoutus- tai Tai Chi –harjoittelua. Tavanomaisen kävelynopeuden osalta meta-analyysissä oli mukana 24 eri tutkimusta ja yhteensä 1302 tutkittavaa, ja korkeaintensiteettinen ja –annoksinen harjoittelu paransivat tutkittavien kävelynopeutta merkitsevästi. Keskiverto- tai matalaintensiteettisellä harjoittelulla tai matalaannoksisella harjoittelulla ei puolestaan havaittu vaikutuksia kävelynopeuteen. Meta-analyysin perusteella edellä mainituilla harjoittelumuodoilla ei ollut vaikutuksia ikääntyneiden maksimaaliseen kävelynopeuteen.

Alaraajojen lihasvoimaharjoittelun ja siihen yhdistettyjen toiminnallisten harjoitteiden myötä lisääntyneen lihasvoiman on havaittu parantavan paitsi ikääntyneiden tavanomaista kävelynopeutta, myös tuolilta nousuja 10 viikon harjoittelujakson myötä (Chandler ym. 1998). Tutkittavien toimintakyky oli heikentynyt siinä määrin, että heidän voitiin sanoa kärsivän hauraus-raihnaus –oireyhtymästä. Harjoittelu tapahtui kotona, ja se sisälsi kolme kertaa viikossa kuminauhavastuksilla tehtäviä lonkan loiton-taja- ja ojentajalihasliikkeitä, polvien ja nilkkojen ojentaja- ja koukistajaliikkeitä, varpaille nousuja, tuolilta ylösnousuja ja portaille nousuja. Kunkin liikkeen kohdalla tehtiin kaksi kymmenen toiston sarjaa nousujohteisesti, eli vastusta lisättiin harjoittelun

kuluessa, ja harjoittelu vaihteli intensiteetiltään kevyestä kohtalaiseen. Progressiivisen lihasvoimaharjoittelun on havaittu kohentavan ikääntyneiden tuoilta nousu – testin tuloksia myös Latham ym. meta-analyysitutkimuksessa (2004), jossa tarkastelun kohteena oli neljä eri tutkimusta ja yhteensä 185 henkilöä.

Kahdentoista viikon kestoisella, lisäpainojen kanssa tehtävällä tuoilta- ja sängystänousuharjoittelulla ei puolestaan havaittu tilastollisesti merkitsevää parannusta tuoilta nousuaikaan ikääntyneillä henkilöillä, joilla oli liikkumiseen liittyviä toiminnanvajeuksia (Alexander ym. 2001). Myöskään terveiden, itsenäisesti asuvien ikäihmisten kohdalla ei puolen vuoden yhdistetyllä voima- ja kestävyys harjoittelulla havaittu tavomaista kävelynopeutta kohentavaa vaikutusta, maksimaalisen hapenkulutuksen ja lihasvoiman paranemisesta huolimatta (Cress ym. 1999). Samansuuntaisia tuloksia niin ikään puolen vuoden kestoisella voima- ja kestävyys harjoittelulla saatiin myös sellaisten ikääntyneiden kohdalla, joilla oli lähtötilanteessa havaittavissa lievä tai kohtalainen lihasvoiman tai tasapainon heikentyminen (Buchner ym. 1997).

Edellä olevat esimerkit kuvaavat liikuntaharjoittelun vaikuttavan suotuisasti ikääntyneiden kävelynopeuteen ja tuoilta nousuihin. Kaikissa tutkimuksissa ei ole kuitenkaan havaittu tilastollisesti merkitseviä vaikutuksia, ja joskus myös esimerkiksi väsymys tai mielenkiinnon puute voi olla esteenä ikääntyneiden intensiiviselle, fyysiselle liikuntaharjoittelulle (Bautmans ym. 2005). Tämän vuoksi on tärkeää tutkia myös vaihtoehtoisten harjoittelu- ja hoitomuotojen vaikutuksia ikääntyneiden fyysiseen toimintakykyyn.

5 MATALATAAJUISEN ÄÄNIVÄRÄHTELYHOIDON JA MEKAANISEN VIBRAATIOHARJOITTELUN VAIKUTUKSISTA

Selvää tutkimuksellista näyttöä matalataajuisen äänivärähtelyhoidon vaikutuksista on vielä vähän etenkin Suomessa tehdyn fysioakustisen tutkimuksen osalta. Vibroakustisen menetelmän vaikutuksista on kertynyt tietoa useiden vuosien ajalta ja sitä on otettu laajalti käyttöön hoitomenetelmänä, mutta myös sen osalta varsinaista tutki-

muksellista näyttöä on kertynyt suhteellisen vähän (Wigram ym. 2002, 140). Tässä työssä tarkastellaan tutkimuksia, joissa on käytetty fysioakustista menetelmää tai muita matalataajuiseen äänivärähtelyyn pohjautuvia menetelmiä aikuisilla tutkittavilla.

Fysioakustista ja muita matalataajuiseen äänivärähtelyyn pohjautuvia hoitomuotoja on käytetty muun muassa kivun, lihasperäisten ongelmien, erilaisten fyysisten vaivojen sekä psyykkisten häiriöiden hoidossa. Fysioterapiaan yhdistetyn fysioakustisen hoidon havaittiin esimerkiksi alentavan kipua ikääntyvillä, yli 55-vuotiailla henkilöillä, joille oli tehty polven keinonivelleikkaus, kun vertailuryhmänä olivat pelkkää fysioterapiaa saaneet henkilöt (Burke ja Thomas 1997). Myös gynekologisten potilaiden kokema kipu leikkauksen jälkeen väheni enemmän heillä, jotka saivat fysioakustista hoitoa, kun vertailuryhmänä oli hoitoa saamaton ryhmä (Burke 1997). Viitteitä on myös siitä, että fysioakustinen hoito vähentää sydänkirurgisten potilaiden leikkausten jälkeen tarvitsemia kipulääkkeitä (Butler ja Butler 1997), ja vibroakustisen hoidon on puolestaan havaittu vähentävän fibromyalgiaan liittyvää kipua (Skille 1997), tosin molemmissa tutkimuksissa ilman vertailua kontrolliryhmään.

Vibroakustista menetelmää on käytetty myös lihasperäisten ongelmien hoidossa. Wigramin tutkimuksessa (1997b) menetelmää käytettiin CP-vammaisten aikuisten kohdalla. Tutkimuksessa rauhoittavaan musiikkiin yhdistetyn vibroakustisen hoidon havaittiin vähentävän tutkittavien spastisuutta ja parantavan liikeratoja pelkkää rauhoittavaa musiikkia paremmin, ja tämä ero oli tilastollisesti erittäin merkitsevä. Wigramin toisessa tutkimuksessa (1997d) niin ikään vaikeavammaisten aikuisten kohdalla tutkittiin, voisiko musiikkiin yhdistetty vibroakustinen hoito parantaa tutkittavien liikeratoja musiikkiin yhdistettyä fysioterapiaa paremmin, mutta tällaisia vaikutuksia ei kuitenkaan havaittu. Fysioterapiaan yhdistetyn fysioakustisen hoidon sen sijaan havaittiin parantavan polvinivelen liikelaajuutta yli 55-vuotiailla henkilöillä, joille oli tehty polven keinonivelleikkaus, verrattuna pelkkää fysioterapiaa saaneeseen kontrolliryhmään (Burke ja Thomas 1997). Fysioakustisen hoidon vaikutuksia on tutkittu myös ikääntyneiden maksimaaliseen isometriseen lihasvoimaan ja seisomatasapainoon satunnaistetussa, kontrolloidussa interventiotutkimuksessa, mutta vaikutuksia ei havaittu (Hietikko ja Katajapuu-Riikonen 2007).

Tutkimusta on myös tehty fysioakustisen hoidon vaikutuksista verenpaineeseen ja sydämen sykkeeseen. Erkkilän ja Eerolan peliriippuvaisille suunnatussa tutkimuksessa (2001, 72-85) tutkittavien systolinen verenpaine ja pulssi laskivat tilastollisesti erittäin merkitsevästi tuoli-istunnon alun ja lopun välillä, ja diastolinen verenpaine melkein merkitsevästi. Kummankin verenpaineen osalta arvot laskivat tilastollisesti merkitsevästi tutkimuksen kuluessa. Toisaalta varsinaisen hoidon vaikutusten arviointia vaikeuttaa se, että mukana ei ollut kontrolliryhmää. Esimerkkinä vibroakustisen hoidon vaikutuksista verenpaineeseen ja sydämen sykkeeseen on Wigramin tutkimus (1997b), jossa verrattiin, onko vibroakustiseen hoitoon yhdistetyllä rauhoittavalla musiikilla erilainen vaikutus CP-vammaisten aikuisten verenpaineeseen ja sykkeeseen kuin pelkällä rauhoittavalla musiikilla. Tilastollisesti merkitseviä eroja näiden ryhmien välillä ei ollut havaittavissa. Myöskään Wigramin toisessa tutkimuksessa (1997c) sairaalan työntekijöiden kohdalla ei vibroakustisella hoidolla havaittu olevan vaikutusta tutkittavien verenpaineeseen tai sydämen sykkeeseen. Vertailtavina ryhmänä olivat rauhoittavaan musiikkiin yhdistettyä hoitoa saavat, pelkkää musiikkia kuuntelevat ja kontrolliryhmä, joka ei saanut hoitoa tai kuunnellut musiikkia, mutta joka lepäsi vastaavan ajan samalla sängyllä kuin kaksi muuta ryhmää.

Erkkilän ja Eerolan tutkimuksessa (2001, 72-85), jossa fysioakustista menetelmää käytettiin peliriippuvaisten kuntoutuksessa, havaittiin, että fysioakustisen hoidon myötä tutkittavien itsensä arvioima ahdistuneisuus, masentuneisuus, psyykkinen ja fyysinen rasittuneisuus sekä kivuliaisuus vähenivät tilastollisesti erittäin merkitsevästi yksittäisen hoitokerran aikana. Ensimmäisen kahden kuukauden aikana psyykkinen rasittuneisuus, masentuneisuus ja ahdistuneisuus puolestaan vähenivät tilastollisesti merkitsevästi. Tämän jälkeen merkitseviä muutoksia ei enää ollut havaittavissa, mikä kyseisen tutkimuksen tekijöiden mukaan saattoi johtua siitä, että saavutettiin taso, jonka jälkeen laskua ei enää voinut tapahtua. Varsinaisen fysioakustisen hoidon vaikutusten arviointia vaikeuttaa kuitenkin se, että tutkimuksessa ei ollut mukana kontrolliryhmää.

Viitteitä fysioakustisen hoidon levottomuutta ja masentuneisuutta vähentävistä vaikutuksista on havaittu myös sydänkirurgisilla potilailla leikkausten jälkeen, tosin ilman kontrolliryhmää (Butler ja Butler 1997). Masentuneisuuden osalta fysioakustisella hoidolla ei ole kuitenkaan kaikissa tutkimuksissa saatu edellämämainitun kaltaisia tulok-

sia, kuten esimerkiksi Burken tutkimuksessa (1997), jossa fysioakustinen hoito ei vähentänyt gynekologisten potilaiden kokemaa masentuneisuutta leikkauksen jälkeen.

Wigramin tutkimuksessa (1997c) sairaalan työntekijöiden kohdalla havaittiin vibroakustisen hoidon vaikuttavan vireystilaan ja jännittyneisyyteen. Vertailuryhminä olivat rauhoittavaan musiikkiin yhdistettyä vibroakustista hoitoa saava ryhmä, rauhoittavaa musiikkia kuuntelevien ryhmä ja kontrolliryhmä. Tutkimuksen perusteella vibroakustinen hoito alensi merkitsevästi tutkittavien vireystilaa ja jännittyneisyyttä. Vibroakustisen menetelmän on myös kuvattu vähentävän sairaalapotilaiden jännittyneisyyttä, väsymystä, kipua, päänsärkyä, masennusta ja pahoinvointia, tosin tulokset saatiin ilman vertailua kontrolliryhmään, mikä vaikeuttaa varsinaisen hoidon vaikutusten arvioimista (Patrick 1999).

Viitteitä fysioakustisen hoidon mahdollisista välillisistä vaikutuksista liikkumiskykyyn tuo edellä mainittu tutkimus, jossa hoidon havaittiin parantavan polvinivelen liikelaajuutta (Burke ja Thomas 1997), sillä normaali käveleminen vaatii muun muassa nivelten häiriötöntä toimintaa (Pohjola 2006, 53). Vibroakustisella hoidolla on havaittu suotuisia vaikutuksia päivittäisistä toiminnoista suoriutumiseen Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä (San Vincente ym. 1997). Toisin sanoen hoidon myötä koe-ryhmäläisten kyky mennä vuoteeseen, sijata vuoteensa ja pilkkoa ruokaa paranivat kontrolliryhmään verrattuna. On mahdollista, että samalla kohentumista tapahtui myös liikkumiskyvyn osalta, sillä kuten jo edellä ilmeni, päivittäisistä toiminnoista selviytymisen ja kävelynopeuden välillä on havaittu yhteys. Eräässä musiikkiterapiajulkaisussa puolestaan esiteltiin kanadalaistutkimus, jossa oli saatu tuloksia fysioakustisen hoidon vaikutuksista Parkinsonin taudin motorisiin oireisiin (Almeida ja King 2007). Kyseisessä tutkimuksessa ilmeni, että fysioakustisella hoidolla oli askelpituutta kohentavia vaikutuksia, sen lisäksi että hoito vähensi tutkittavien kehon vapinaa ja jäykkyyttä. Tämän voisi ajatella parantavan myös kävelynopeutta, sillä askelpituuden on havaittu korreloivan erittäin merkitsevästi kävelynopeuden kanssa (Lord ym. 1996). Tutkimuksen luotettavuutta heikentää kuitenkin se, että kyseessä ei ole tieteellinen julkaisu.

Huolimatta edellä mainituista, fysioakustisen ja vibroakustisen hoidon mahdollisista välillisistä vaikutuksista ikääntyneiden liikkumiskykyyn, ei varsinaista tieteellistä näyt-

töä asiasta vielä ole. Sen sijaan koko kehoon kohdistetun mekaanisen vibraatioharjoittelun, yhdistettynä lihasvoima-, tasapaino- ja kävelyharjoitteisiin, on havaittu kohenavan vähän liikkuvien ikäihmisten kävelykykyä (Kawanabe ym. 2007). Kyseisessä tutkimuksessa vertailuryhmä ei osallistunut vibraatioharjoitteluun, mutta suoritti muutoin samat liikuntaharjoitteet. Kävelykyvyn mittaamisessa käytettiin aikaa, joka kului kymmenen metrin matkan kävelyyn, askelpituutta ja mahdollisimman kauan yhdellä jalalla seisomiseen kulunutta aikaa. Vibraatioharjoitteluryhmä muodostettiin kuitenkin siihen vapaaehtoisesti haluavista henkilöistä, millä on saattanut olla vaikutusta esimerkiksi ryhmän motivaatioon parantaa kävelykykyään ja sitä kautta myös tuloksiin.

Satunnaistetuissa, kontrolloiduissa tutkimuksissa vibraatioharjoittelun on havaittu parantavan myös liikkumiskykyä kuvaavan TUG-testin (timed up-and-go) suoritusta vanhainkotiasukkailla sekä yhdessä perinteisten fysioterapiaharjoitteiden (Bruyere ym. 2005) kanssa että ilman niitä (Bautmans ym. 2005). Koko kehoon kohdistuvalla mekaanisella vibraatioharjoittelulla on lisäksi havaittu suuntaa antavia tuloksia hyväkuntoisten, ongelmitta liikkuvien ikääntyneiden tuolilta nousu -testin tulosten paraneamisen suhteen (Runge ym. 2000). Kyseisessä tutkimuksessa koeryhmän saamat tulokset kohenivat 18 % tutkimuksen kuluessa, kun taas kontrolliryhmän tuloksissa ei ollut havaittavissa muutosta. Varsinaisia tilastollisia testejä ryhmien välisten tulosten havainnollistamiseksi ei kuitenkaan raportoitu, mikä heikentää tulosten luotettavuutta.

On kuitenkin myös tutkimuksia, joissa vibraatioharjoittelulla ei ole havaittu ikääntyneiden alaraajojen toimintakykyä parantavia vaikutuksia. Esimerkiksi Reesin ym. tutkimuksessa (2007) vertailtavina ryhminä olivat vibraatioharjoittelu- ja liikuntaharjoitteluryhmä sekä kontrolliryhmä. Sekä vibraatio- että liikuntaharjoitteluryhmäläiset tekivät samoja staattisia ja dynaamisia, alaraajoihin kohdistuvia liikuntaharjoitteita, mutta ensiksi mainitut tekivät niitä vibraatioharjoittelulaiteella. Molemmat ryhmät paransivat tuloksiaan tuolilta nousu – ja TUG-testeissä sekä maksimikävelynopeudessa verrattuna kontrolliryhmään, mutta pelkällä vibraatioharjoittelulla ei näitä vaikutuksia havaittu.

Koko kehoon kohdistuvassa vibraatioharjoittelussa henkilö harjoittelee mekaanista värähtelyä tuottavalla alustalla, joka värähtelee tietyllä taajuudella ja amplitudilla.

Alustasta värähtely siirtyy kehoon stimuloiden kehon eri osia, kuten hermo-lihas – järjestelmää, ja aktivoiden selkäytimessä tapahtuvien refleksien kautta alaraajojen lihaksia. (Rees ym. 2007.) Vibraatioharjoittelu on suhteellisen uusi harjoittelumuoto, ja se voidaan toteuttaa paitsi yhdistämällä harjoitteluun liikuntaharjoittelua, myös toisistaan poikkeavilla laitteilla. Mekaanista värähtelyä tuottava harjoittelulaite voi esimerkiksi kallistua keinulaudan tavoin vuoroin oikealle ja vasemmalle, jolloin keinuva liike saa aikaan alaraajojen ojentajalihasten pidentymistä ja alustasta kehoon siirtyvä värähtely nopeita lihassupistuksia. (Runge ym. 2000, Bruyere ym. 2005, Kawanabe ym. 2007). Värähtelevä alusta voi myös pysyä vaakatasossa, liikkuen ylös ja alas (Bautmans ym. 2005). Myös laitteen alustan tuottaman värähtelyn taajuudet ja amplitudit eroavat eri tutkimuksissa, esimerkiksi edellä mainituissa tutkimuksissa taajuus vaihteli 10 - 40 Hz välillä ja amplitudi 2 – 14 mm välillä.

Vibraatioharjoittelun suotuisien vaikutusten arvellaan johtuvan ainakin osittain värähtelyn vaikutuksista lihaksiin (Bruyere ym. 2005). Harjoittelun myötä myös hormoni-toiminta, esimerkiksi testosteronin erityös vilkastuu, mikä yhdessä em. hermo-lihas – järjestelmään kohdistuvien vaikutusten kanssa lisää lihasten voimantuottokykyä (Cardinale ja Bosco 2003). Lisäksi värähtely vaikuttaa sydän- ja verisuonijärjestelmään, parantaen esimerkiksi kaasujen ja aineiden vaihtoa veren ja lihassolujen välillä, minkä arvellaan olevan eräs syy vibraatioharjoittelun myönteisiin vaikutuksiin (Mester ym. 2006).

6 TUTKIMUKSEN TARKOITUS

Tämän pro gradu –tutkielman tarkoituksena oli selvittää, onko fysioakustisessa tuolissa annetulla matalataajuisella ääniaaltohoidolla vaikutusta ikääntyneiden liikkumiskykyyn, jota mitattiin kävelynopeus- ja tuolilta nousu –testien avulla.

7 AINEISTO JA MENETELMÄT

7.1 Tutkimukseen osallistujat ja tutkimuksen toteutus

Tässä pro gradu –työssä käytettävä aineisto saatiin Jyväskylän yliopiston terveystieteiden laitoksella vuonna 2006 järjestetystä tutkimushankkeesta, jonka tarkoituksena oli arvioida fysioakustisessa tuolissa annettavan matalataajuisen ääniaaltohoidon vaikutuksia luuhun iäkkäillä henkilöillä. Hanke oli osa laajempaa tutkimusprojektia, jonka päämääränä oli kehittää ja parantaa osteoporoosin diagnostiikkaa ja hoitoa. Luiden ominaisuuksien lisäksi mitattiin myös muun muassa ikääntyneiden toimintakykyä, tasapainoa ja lihasvoimaa.

Tutkimukselle saatiin puoltavat lausunnot Jyväskylän yliopiston eettiseltä toimikunnalta ja Keski-Suomen sairaanhoitopiirin eettiseltä toimikunnalta. Tutkimukseen osallistujilta pyydettiin tutkimuksen alussa kirjallinen suostumus tutkimukseen osallistumiseen. Lisäksi tutkittavilta pyydettiin kirjallinen suostumus heidän terveyskeskuksesta löytyvien potilasasiakirjatietojensa käyttöön (viimeisimmän vuoden ajalta), jotta saataisiin terveydentilaa koskevia tietoja, sekä kirjallinen suostumus DNA-näytteiden ottamiseen verestä. Kaikkia tutkittavien tietoja, joita tutkimuksen kuluessa saatiin, käsiteltiin luottamuksellisesti, ja tutkijat olivat vaitiolovelvollisia.

Tutkimukseen osallistujat saatiin kahden jyvaskyläläisen palvelutalon asukkaiden joukosta tai paikan lähellä asuvista henkilöistä. Tutkimukseen osallistui 49 henkilöä, iältään 62-93 –vuotiaita. Heistä 27 henkilöä asui toisessa palvelutalossa tai sen lähellä, 17 henkilöä toisessa palvelutalossa tai sen lähellä sekä viisi henkilöä itsenäisesti omassa kodissaan muualla päin Jyväskylää. Osallistujista miehiä oli 14 ja naisia 35. Tutkimukseen osallistumisen poissulkukriteereinä olivat se, että henkilö oli alle 60-vuotias tai että hänen henkinen tilansa oli sellainen, ettei hän kyennyt itsenäisesti päättämään tutkimukseen osallistumisestaan. Tutkimukseen ei otettu myöskään mukaan henkilöitä, joilla oli etenevä, vakava sairaus, joka voi vaikuttaa tuloksiin tai aiheuttaa henkilölle lisäriskiä, esimerkiksi vaikea-asteinen sydänsairaus (NYHA III-IV, CCS III-IV), korkea verenpaine (systolinen > 180 mmHg, diastolinen > 105 mmHg) tai akuutissa vaiheessa olevat muut vakavat sairaudet tai infektiot. Lisäksi poissulku-

kriteerinä oli se, että henkilöllä oli tiettyjä vammojen jälkitiloja, kuten kallo- tai aivo-
vamman jälkitila, johon liittyi motorinen häiriö tai sellainen nivel- tai rankavamma, joka
esti osallistumisen tutkimuksessa tehtäviin mittauksiin. Henkilön tuli myös kyetä sei-
somaan itsenäisesti. Lisäksi henkilöt, joilla oli sydämentahdistin, siirtyivät kontrolli-
ryhmään, koska fysioakustinen hoito ei heille sovellu.

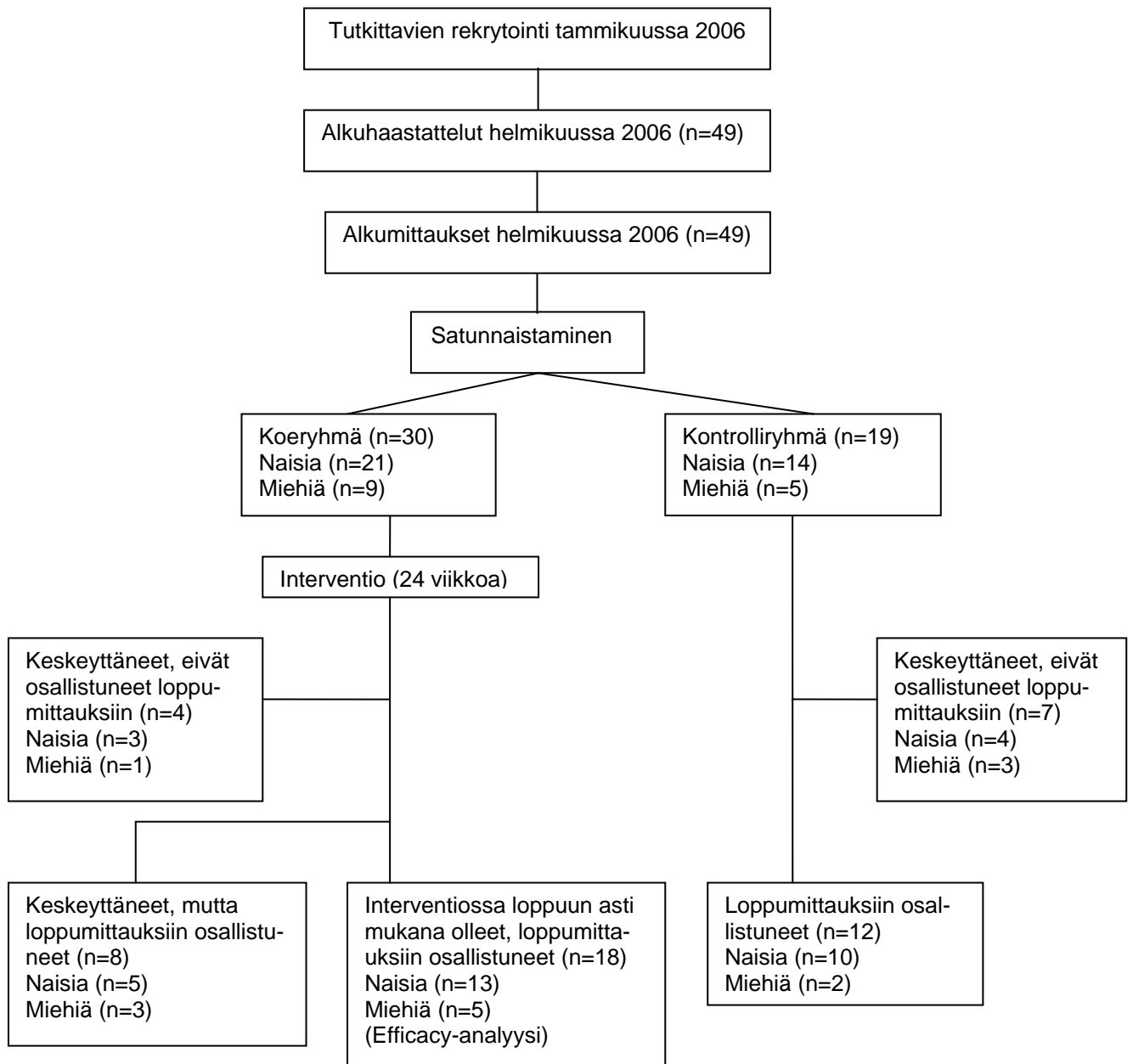
Tutkimuksen alussa tutkittaville tehtiin haastattelu, jossa kartoitettiin muun muassa
henkilötietoja, palvelujen käyttöä, terveystietoja, selviytymistä päivittäisistä toimin-
noista, ja elämäntapaan liittyviä asioita, kuten esimerkiksi liikkumistottumuksia (Liite
1). Lisäksi osallistujille tehtiin lyhyt muistitesti (MMSE). Terveyskeskuksen potilasre-
kisteritietojen avulla varmistettiin se, ettei tutkittavilla ollut vasta-aiheita tutkimukseen
osallistumiselle, ja että he täyttivät tutkimuksen sisäänottokriteerit. Kolmen tutkittavan
pisteet MMSE-testissä olivat alle 21/30 eli alittivat muistihäiriön rajan. Heidän kohdal-
laan varmistettiin omaisilta se, ettei estettä osallistumiselle ole. Alkukyselyn jälkeen
tutkittavat osallistuivat mittauksiin Jyväskylän yliopiston terveystieteiden laitoksen
liikuntalaboratoriossa. Siellä tutkittaville tehtiin muun muassa tämän työn kiinnostuk-
sen kohteena olevat kymmenen metrin kävelytesti ja tuolilta nousu –testi.

Alkumittausten jälkeen koko tutkimusjoukko satunnaistettiin koeryhmään ja kontrolli-
ryhmään sukupuolen, iän, itse raportoidun liikkumiskyvyn sekä tutkittavan käyttämän,
luuhun vaikuttavan lääkityksen mukaan lohkotuissa ryhmissä. Luuhun vaikuttavia
lääkkeitä olivat esimerkiksi tabletteina tai injektioina käytetty kortisoni, jota tutkittava
käytti tai oli käyttänyt säännöllisesti yli viiden vuoden ajan, useita vuosia jatkunut
hormonikorvaushoito ja muu luuta vahvistava lääkitys, jota tutkittava käytti tai oli käyt-
tänyt useiden vuosien ajan, esimerkiksi bifosfonaatit tai teriparatidi. Lohkominen tar-
koitti käytännössä sitä, että tutkittavien joukko jaettiin ensin sukupuolen mukaan kah-
teen ryhmään, iän mukaan kahteen ryhmään, samoin liikkumiskyvyn ja lääkityksen
suhteen kahteen ryhmään. Näissä pienissä alaryhmissä tehtiin satunnaistaminen
koe- tai kontrolliryhmiin. Ryhmistä saatiin siten näiden keskeisten muuttujien osalta
suhteellisen samanlaiset, jolloin myös niiden vertailtavuus oli parempi.

Ajallisesti interventio toteutettiin aikavälillä 20.2. -11.8.2006 (24 viikkoa). Tutkittavia
oli enemmän koeryhmässä, koska oletettiin, että puolen vuoden kuluessa myös tut-
kimuksen keskeyttäneitä olisi enemmän juuri tässä joukossa. Koeryhmässä (n=30)

miehiä oli yhdeksän (30 %) ja naisia 21 (70 %). Kontrolliryhmässä (n=19) miehiä puolestaan oli viisi (26,3 %) ja naisia 14 (73,7 %). Toisessa palvelutalossa interventioon osallistui yhteensä 18 henkilöä, joista puolet oli miehiä ja puolet naisia, ja toisessa palvelutalossa osallistujia oli 12, joista kaikki olivat naisia. Kuviossa 3 on havainnollistettu tutkimuksen kulku.

Kaikkia tutkimukseen osallistujia pyydettiin täyttämään ruokapäiväkirja kolmen päivän ajalta sekä liikuntapäiväkirja puolen vuoden ajalta. Puolen vuoden aikana tutkittavilta kyseltiin myös mieliala sekä mahdolliset kaatumiset kahden viikon välein. Interventioon päätyttyä kaikille osallistujille tehtiin sama haastattelu ja muistitesti sekä samat mittaukset liikuntalaboratoriolla kuin tutkimuksen alussa. Tuolloin tutkittavilta tiedusteltiin myös lyhyesti heidän sosiaalista kanssakäymistään, palautetta tutkimukseen liittyen, ja lisäksi koeryhmäläisiltä kokemuksia tuoli-istunnoista. Haastatteluja teki kolme tehtävään perehdytettyä gerontologian opiskelijaa, joista kaksi oli tekemässä myös alkuhaastatteluja. Mittauksia tekivät samat koulutetut henkilöt kuin alkumittauksissa. Tutkimuksen päätyttyä tutkittaville lähetettiin postitse tiedot mittaustuloksista.



Kuvio 3. Tutkimuksen kulku

7.2 Liikkumiskyvyn mittaukset

Liikkumiskyvyn mittaukset tehtiin Jyväskylän yliopiston terveystieteiden laitoksen liikuntalaboratoriossa tutkimuksen alussa ja lopussa. Tutkimuksessa mitattiin tutkittavien kävely aika sekunteina kymmenen metrin matkalta maksimaalisella kävelyvauhdilla. Mittaus tapahtui suoralla käytävällä, ja aika mitattiin valokennojen avulla, jotka oli sijoitettu käveltävän matkan alku- ja loppukohtaan. Tutkittavaa ohjeistettiin kävelemään matka mahdollisimman nopeasti, kuitenkin turvallisuus huomioiden. Ajanotto alkoi ja päättyi automaattisesti valokennojen kohdalla, eli henkilö lähti kävelemään ilman erillistä lähtökehotusta. Tutkittava aloitti kävelyn muutamaa metriä ennen varsinaista alkukohtaa, eli ns. lentävällä lähdöllä, ja käveltävän matkan loppukohdan jälkeen oli niin ikään muutaman metrin pituinen jarrutusmatka. Mikäli tutkittavilla oli käytössään liikkumisen apuvälineitä, he suorittivat testin niiden avulla. Turvallisuuden takaamiseksi mittaaja kulki testisuorituksen aikana tutkittavan perässä, häntä kuitenkin häiritsemättä. Eri mittausajankohtina oli kaikkiaan kolme koulutettua mittaajaa, joista yksi teki suurimman osan mittauksista. Kirjallisuudessa kävelytestin tulokset ilmoitetaan usein kävelynopeutena (m/s), minkä vuoksi myös tässä tutkimuksessa tulokset on ilmoitettu kävelynopeutena eli jakamalla kävelty kymmenen metrin matka siihen kuluneella ajalla.

Liikkumiskykyä mitattiin myös tuolilta nousu –testin avulla, toisin sanoen aikana (sekunteina), joka tutkittavilta kului viiteen tuolilta ylösnousuun. Tutkittava istui käsinojattomalla, istuinkorkeudeltaan 43,5 cm korkealla tuolilla selkä tuolin selkänojassa kiinni, jalat tukevasti maassa ja kädet rennosti sivulla. Mikäli henkilö oli niin lyhyt, etteivät hänen jalkansa ylettyneet tuolloin maahan, asia korjattiin laittamalla pehmuste selän taakse. Tuolin selkänoja oli lähellä seinää, mutta ei kuitenkaan kiinni seinässä, jotta tutkittava ei löisi päätänsä seinään testisuorituksen aikana. Tutkittavaa kehoitettiin nousemaan istuma-asennosta seisomaan ja takaisin istumaan viisi kertaa mahdollisimman nopeasti. Seisoma-asennossa polvien tuli ojentua suoriksi, ja kun henkilö istui tuolille, selän tuli koskettaa selkänojaa. Käsiä ei saanut käyttää apuna, vaan niiden tuli olla rennosti sivulla. Lähtökehotuksena oli ”valmiina, nyt!”, jolloin ajanotto sekuntikellolla alkoi. Mittaaja laski ääneen nousujen lukumäärän, ja ajanotto päättyi, kun henkilö oli noussut viidennen kerran seisomaan. Vaihtoehtoisesti ajanotto päättyi

jo ennen viidettä nousua, mikäli tutkittava ei kyennyt nousemaan riittävää määrää. Turvallisuuden takaamiseksi mittaaja seiso i henkilön lähellä testisuorituksen ajan. Eri mittausajankohtina oli kaikkiaan kolme koulutettua mittaajaa, joista yksi teki suurimman osan mittauksista.

7.3 Interventio

Koeryhmän jäsenet istuivat fysioakustisessa tuolissa 3-5 kertaa viikossa, 30 minuuttia kerrallaan puolen vuoden ajan, ja kontrolliryhmä jatkoi elämäänsä kuten aiemminkin. Tutkimuksessa käytetty fysioakustinen laitteisto (laitevalmistaja Next Wave Oy) muodostui tietokoneesta, joka tuotti matalataajuisia siniääntä, ja ergonomisesti muotoillusta, säädettävästä lepotuolista. Tuolin sisällä oli kuusi kaiutinta, joiden kautta ääni edelleen ohjautui kehon eri osiin. Fysioakustisessa hoidossa käytetyn matalataajuisen ääniaallon taajuus vaihtelee yleensä 27- 113 Hz:n välillä (Lehikoinen 1998). Tässä interventiossa käytettiin 27 -86 Hz:n taajuuksia, koska mukana oli hyvinkin iäkkäitä henkilöitä ja interventiossa ei haluttu ottaa riskejä tutkittavien terveydentilan suhteen. Tämän vuoksi myöskään pään alueella sijaitseva kaiutin ei ollut käytössä.

Tietokoneen avulla säädettiin äänen taajuusvaihtelua (scanning), kiertovaihtelua (direction) ja taajuusvaihtelun rytmitystä (pulsation) laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti. Yhden hoitajakson aikana (1-7 minuuttia) taajuus vaihteli tietyllä välillä ja tietyllä nopeudella, minkä lisäksi äänen tuotto vaihtui kaiuttimesta toiseen tietyssä kiertosuunnassa. Koeryhmäläiset saivat näitä 1-7 minuutin hoitajaksoja 30 minuuttia kerrallaan. Fysioakustisen tuolin ohjelmat aloitettiin varovasti totutteleamalla tuoliin ja matalataajuiseen ääniaaltohoitoon. Ensimmäisellä viikolla interventio sisälsi matalilla taajuuksilla toteutettua ohjelmaa (korkein taajuus 48 Hz). Taajuusaluetta laajennettiin korkeampien taajuuksien suuntaan asteittain tutkittavien totuttua hoitoon. Alkutotuttelun jälkeen toteutettiin interventio yhdeksällä eri ohjelmalla, jotka olivat alaraajapainotteisia (Liite 2).

Tuoli-istunnon alussa tuoli säädettiin tutkittaville mieleiseen asentoon, ja halutessaan he saivat kuunnella radiota. Toisessa palvelutalossa tuoleja oli aluksi kolme, mutta

tutkimuksen puolella välissä niiden määrä väheni kahteen, kun osa tutkittavista keskeytti tuoli-istunnot. Toisessa palvelutalossa tuoleja oli kaksi. Tuolissa istujia oli samanaikaisesti 1-3 henkilöä tuolien lukumäärästä ja istujien mahdollisista poissaoloista riippuen. Tuolit olivat vierekkäin samassa tilassa, joka pyrittiin saamaan mahdollisimman rauhalliseksi. Istunnot toteutettiin arkipäivisin klo 8-16 välisenä aikana, jolloin paikalla oli sama tehtävään koulutettu fysioterapeutti, joka huolehti käytännön järjestelyistä ja intervention toteuttamisesta. Istunnon aikana tarkkailtiin myös koehenkilön verenpainetta ja ihon lämpötilaa.

7.4 Aineiston tilastollinen analyysi

Tutkimusaineisto analysoitiin SPSS-ohjelmalla (SPSS 15.0 for Windows). Jotta saataisiin selville, olivatko koe- ja kontrolliryhmät samankaltaisia tutkimuksen alussa, verrattiin niitä seuraavien taustamuuttujien suhteen: ikä, pituus, paino, painoindeksi sekä sairauksien ja lääkkeiden lukumäärä. Lisäksi ryhmiä verrattiin lähtötilanteen kävelynopeus- ja tuolilta nousu -testin tulosten suhteen, ja viimeksi mainituista analyysiin otettiin mukaan vain ne tulokset, joissa henkilö oli noussut tuolista viisi kertaa. Kaikkien edellä mainittujen jatkuvien muuttujien jakaumien normaalisuuden testaus tehtiin Shapiro-Wilksin -testillä. Lisäksi muuttujille laskettiin keskiarvot ja -hajonnat. Ryhmien välinen vertailu lähtötilanteessa edellä mainittujen muuttujien suhteen tehtiin kahden riippumattoman otoksen t-testillä.

Puolen vuoden fysioakustisen hoidon vaikutusta tutkittavien kävelynopeuteen ja tuolilta nousu -testin tuloksiin analysoitiin toistomittausten varianssianalyysillä. Koe- ja kontrolliryhmissä tutkimuksen kuluessa tapahtuneet yksilölliset muutokset kävelynopeuden ja tuoliltanousuajan suhteen laskettiin prosentuaalisina muutoksina alku- ja loppumittausten välillä. Kaikkien analyysien tilastollisen merkitsevyyden rajana oli merkitsevyytaso $p < 0,05$.

Koe- ja kontrolliryhmän tuloksille tehtiin efficacy-analyysi, jossa oli mukana koeryhmäläisistä vain ne, jotka olivat osallistuneet istuntoihin intervention loppuun asti, eli käytännössä ne, jotka olivat istuneet vähintään 80 % tuoli-istunnoista. Tämän lisäksi

analysoitiin kaikkien loppumittauksiin osallistuneiden henkilöiden tulokset (intention-to-treat) eli mukana oli myös sellaisia koeryhmäläisiä, jotka olivat lopettaneet tuoli-istunnot kesken, mutta jotka osallistuivat loppumittauksiin. Koska kyseisten analyysien tulokset eivät eronneet toisistaan, esitetään seuraavassa luvussa vain efficacy-analyysin tulokset.

8 TULOKSET

8.1 Tutkittavien taustatiedot

Lähtötilanteessa koeryhmässä oli 30 henkilöä, joista 12 keskeytti istunnot tutkimuksen kuluessa, suurin osa tutkimuksen alkuvaiheessa. Keskeyttäneistä kahdeksan henkilöä osallistui loppumittauksiin (Kuvio 3). Keskeyttämisen syinä olivat sekavuuden tunne (yksi henkilö), selän kipeytyminen (yksi henkilö) ja diastolisen verenpaineen nousu (yksi henkilö), ja näitä vaivoja oli tutkittavilla ollut jo ennen tuoli-istuntoja. Tutkittavat raportoivat keskeyttämisen syiksi myös huimauksen tunteen muutamien hoitokertojen jälkeen (yksi henkilö), jalkasäryn tuoli-istuntojen myötä (yksi henkilö), rytmihäiriöt (kolme henkilöä, joista yksi raportoi rytmihäiriöitä jo ennen hoidon aloittamista), hengitysvaikeudet (yksi henkilö) ja syövän (yksi henkilö). Keskeyttämisen syynä koeryhmässä oli myös se, että istuntoihin osallistuminen tuntui liian raskaalta (yksi henkilö) ja että tutkimukseen sitoutuminen oli vaikeaa kesäaikana (yksi henkilö). Tutkimuksen alussa kontrolliryhmässä oli 19 henkilöä, joista kuusi ei osallistunut loppumittauksiin. Kolmella henkilöllä loppumittauksiin osallistumattomuuden syinä olivat omat terveydelliset syyt, yhdellä henkilöllä puolison huono terveydentila ja kahdella mielenkiinnon loppuminen tutkimusta kohtaan. Lisäksi yksi loppumittauksiin osallistunut henkilö ei saanut hyväksyttävää tulosta kävelynopeus- ja tuolilta nousu – testeissä, joten kontrolliryhmän lopullinen koko oli 12 henkilöä (Kuvio 3).

Lähtötilanteessa koe- ja kontrolliryhmät olivat Taulukossa 1 olevien taustamuuttujien suhteen samankaltaisia, lukuunottamatta pitkäaikaissairauksien määrää, joka oli suurempi koeryhmässä. Yleisimpiä sairausryhmiä sekä koe- että kontrolliryhmissä olivat sydän- ja verisuonisairaudet, tuki- ja liikuntaelinten sairaudet, ruuansulatuselinten

sairaudet sekä aineenvaihdunta- ja hengityselinsairaudet. Tutkimuksessa loppuun asti mukana olleista yhdellä henkilöllä ei ollut sairauksia lainkaan, ja kahdella osallistujalla oli vain yksi sairaus. Enemmän kuin neljä sairautta oli 22 tutkittavalla.

Yleisimpiä käytössä olevia, lääkärin määräämiä lääkkeitä sekä koe- että kontrolliryhmissä olivat sydän- ja verisuonisairauksien lääkkeet, psyyke- ja unilääkkeet, kipu-, reuma- ja kuumelälääkkeet, hengityselinsairauksien lääkkeet sekä aineenvaihdunta- ja umpierityssairauksien lääkkeet. Kahdella tutkittavalla ei ollut käytössään lainkaan lääkärin määräämiä lääkkeitä, ja kahdella henkilöllä oli käytössään vain yksi lääke. Tutkittavista 20 henkilöllä oli käytössään enemmän kuin neljä lääkettä.

Koeryhmään kuuluvat ilmoittivat kävelevänsä kodin ulkopuolella 12 kilometriä (vaihteluväli 0 - 35 km) viikossa. Kontrolliryhmäläiset puolestaan kävelivät kodin ulkopuolella 17 kilometriä (vaihteluväli 3 – 35 km) viikossa. Koeryhmään kuuluvista suurin osa, 61 %, ei liikkunut enempää kuin päivittäiset askareet vaativat tai liikkui niin kevyesti ettei hikoillut tai hengästynyt, samoin suurin osa kontrolliryhmäläisistä eli 75 %. Hikoilua ja hengästymistä aiheuttavaa liikuntaa harrasti koeryhmäläisistä 28 % ja kontrolliryhmäläisistä 25 %. Tätä rasittavampaa liikuntaa harrastettiin vain koeryhmässä (11 %).

Koeryhmäläisistä 67 % ja kontrolliryhmäläisistä 75 % ei tarvinnut apuvälineitä sisällä liikkumisessa. Koeryhmässä olevien yleisimmin käyttämä apuväline sisällä liikkumisessa oli rollaattori. Kontrolliryhmäläiset puolestaan käyttivät useimmiten keppiä tai rollaattoria. Koeryhmän henkilöistä 61 % ja kontrolliryhmän jäsenistä 58 % ei tarvinnut lainkaan apuvälineitä liikkeessaan ulkona. Ne koeryhmäläisistä, jotka tarvitsivat liikkumisen apuvälineitä ulkona, käyttivät useimmiten rollaattoria, kun taas kontrolliryhmän yleisimmin käyttämä apuväline ulkona oli keppi.

Taulukko 1. Tutkimuksessa loppuun asti mukana olleiden koe- ja kontrolliryhmäläisten taustatietoja tutkimuksen alussa

Muuttuja	Koeryhmä (n=18)	Kontrolliryhmä (n=12)	p-arvo
Ikä (vuosina)	79,7 ± 7,5	76,8 ± 5,8	0,280
Pituus (cm)	158,7 ± 7,6	160,9 ± 7,6	0,455
Paino (kg)	71,8 ± 11,3	70,3 ± 10,8	0,716
BMI (kg/m ²)	28,5 ± 3,9	27,2 ± 4,3	0,401
Sairaudet *	6,8 ± 2,6	4,0 ± 2,6	0,007
Lääkitys **	8,4 ± 3,9	5,8 ± 4,9	0,118

Muuttujien arvot esitetty keskiarvona ±keskihajontana

* Lääkäriin toteamien pitkäaikaissairauksien lukumäärä

** Lääkäriin määräämien lääkkeiden lukumäärä

8.2 Kävelynopeus ja tuoliltanousuaika

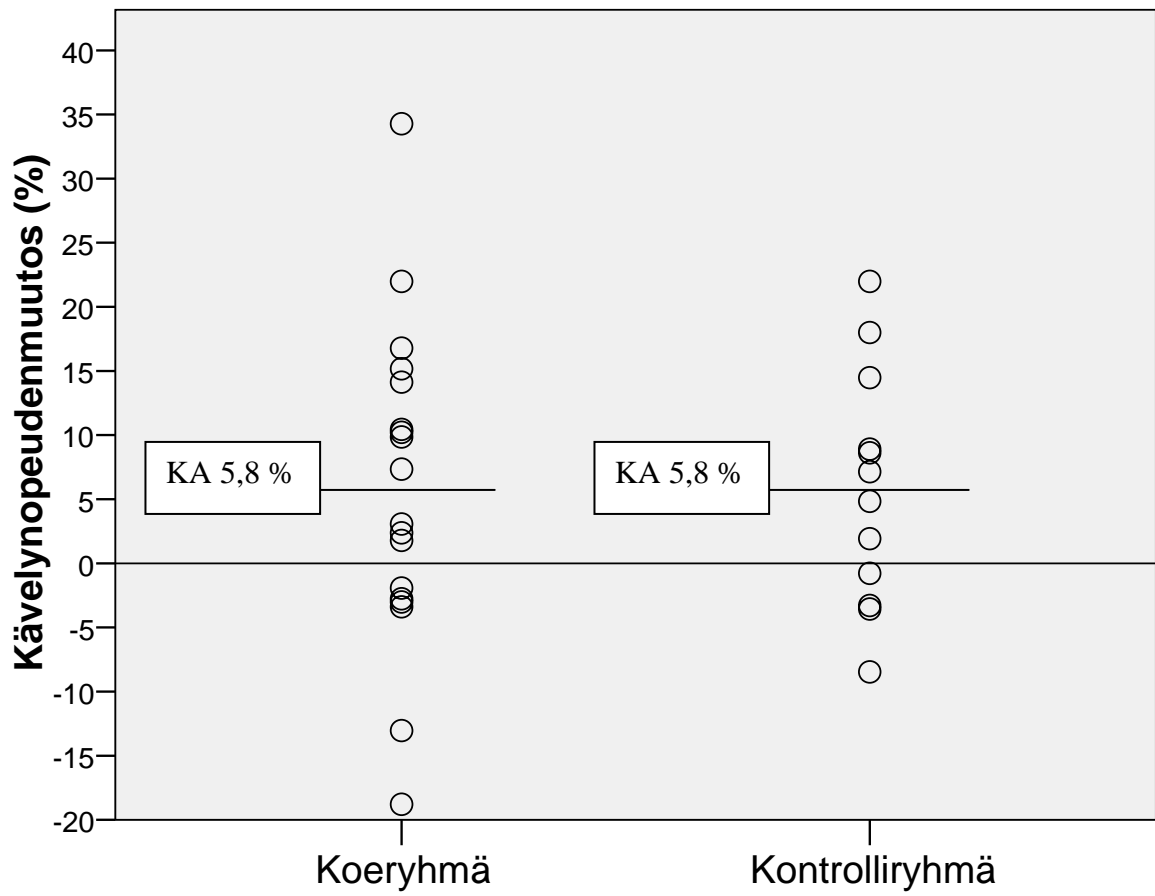
Koe- ja kontrolliryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa lähtötilanteen kävelynopeudessa ($p=0,404$) ja tuoliltanousuajassa ($p=0,546$). Kävelynopeuden keskiarvo parantui koko tutkimusjoukolla tilastollisesti merkitsevästi ($p=0,024$) toistomittausten varianssianalyysin tulosten perusteella tutkimuksen aikana (Taulukko 2). Kuitenkaan tilastollisesti merkitsevää yhdysvaikutusta ryhmän ja ajan välillä ei ollut ($p=0,934$) eli fysioakustisella hoidolla ei ollut vaikutusta tutkittavien kävelynopeuteen. Kuvio 4 havainnollistaa yksilöllisiä prosentuaalisia muutoksia, joita koe- ja kontrolliryhmässä tapahtui tutkimuksen kuluessa kävelynopeuden osalta. Kävelynopeus kohteni keskimäärin kuusi prosenttia sekä koe- että kontrolliryhmässä.

Toistomittausten varianssianalyysin perusteella fysioakustisella hoidolla ei ollut vaikutusta myöskään tuoliltanousuajassa, eli yhdysvaikutusta ryhmän ja ajan välillä ei ollut ($p=0,874$) (Taulukko 2). Toistomittausten varianssianalyysi vaatii kaikilta tutkittavilta kaikkien mittauskertojen tulokset, eli kuten tässä tutkimuksessa, alku- ja loppumittaus tulokset. Koska kahdella koeryhmään kuuluvalla ei ollut tuoliltanousutestin tulosta sekä alku- että loppumittauksesta, oli 16 koeryhmäläistä mukana kyseisten tulos-

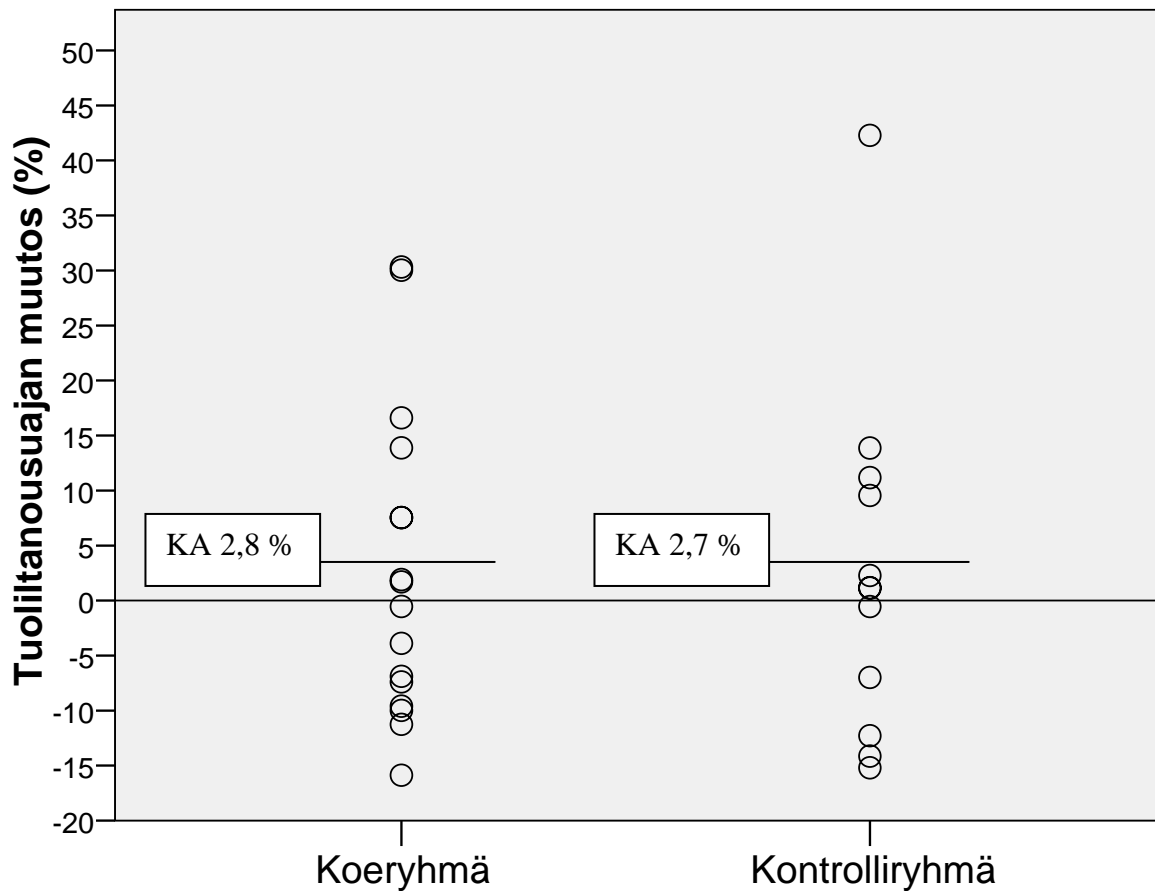
ten analyysissä. Kuvio 5 havainnollistaa, kuinka sekä koe- että kontrolliryhmässä viiteen tuoilta nousuun kulunut aika piteni keskimäärin kolme prosenttia.

Taulukko 2. Fysioakustisen hoidon vaikutukset tutkittavien kävelynopeuteen ja tuoiltaanousu-aikaan

Muuttuja	n	Alkumittaus		Loppumittaus		ANOVA p-arvo		
		Keski-arvo	(SD)	Keski-arvo	(SD)	Ryhmä	Aika	Yhdysvaikutus
Kävelynopeus (m/s)								
Koe	18	1,46	(0,45)	1,53	(0,49)	0,398	0,024	0,934
Kontrolli	12	1,62	(0,61)	1,69	(0,53)			
Tuoilta nousuaika (s)								
Koe	16	13,32	(3,54)	13,51	(3,13)	0,446	0,706	0,874
Kontrolli	12	12,22	(5,14)	12,29	(4,46)			



Kuvio 4. Koe- ja kontrolliryhmän yksilölliset prosentuaaliset muutokset kävelynopeudessa tutkimuksen aikana



Kuvio 5. Koe- ja kontrolliryhmän yksilölliset prosentuaaliset muutokset tuolitanousuajassa tutkimuksen aikana

9 POHDINTA

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko puolen vuoden kestoisella, fyysioakustisessa tuolissa annettavalla matalataajuisella ääniaaltohoidolla vaikutusta toimintatestien avulla mitattuun liikkumiskykyyn ikääntyneillä. Tutkimuksen tulosten perusteella vaikutuksia liikkumiskykyyn ei ollut. Tietävästi vastaavanlaisia tutkimuksia ei ole aiemmin tehty, ainakaan tieteellisiin aikakauslehtiin kohdistuneiden systemaattisten kirjallisuuskatsausten perusteella, eli kyseessä on ainutlaatuinen tutkimus. Toisaalta tämän vuoksi tutkimuksen tuloksia ei voi verrata aiempiin tutkimuksiin. Tä-

hän tutkimukseen osallistuneiden tutkimustuloksia on analysoitu myös Hietikon ja Katajapuu-Riikosen pro gradu –työssä (2007), jossa selvitettiin fysioakustisen hoidon vaikutuksia tutkittavien maksimaaliseen isometriseen lihasvoimaan ja seisomatasapainoon. Hoidolla ei havaittu vaikutuksia kyseisiin, myös liikkumiskykyyn yhteydessä oleviin muuttujiin.

Tämän tutkimuksen tulokset eivät tue tuloksia, joita mekaanisella vibraatioharjoittelulla on saatu ikääntyneiden liikkumiskykyyn satunnaistetuissa, kontrolloiduissa tutkimuksissa. Toisin sanoen vibraatioharjoittelu, joko yhdistettynä erilaisiin lihasvoima-, tasapaino- kävely- ym. liikuntaharjoituksiin tai ilman niitä, on parantanut esimerkiksi ikääntyneiden kävelykykyä (Kawanabe ym. 2007), TUG-testin tuloksia (Bautmans ym. 2005, Bruyere ym. 2005) ja tuoliilta nousu -testin tuloksia (Runge ym. 2000). Vibraatioharjoittelun vaikutukset liikkumiskykyyn vaihtelevat kuitenkin eri tutkimusten välillä, eikä kaikissa ole ollut liikkumiskykyä kohentavia vaikutuksia, mikä saattaa johtua esimerkiksi erilaisista tutkimusasetelmista ja mitattavista muuttujista (Iwamoto ym. 2004). Fysioakustisen hoidon ja mekaanisen vibraatioharjoittelun myötä saatuja tuloksia liikkumiskyvyn suhteen ei voida kuitenkaan suoraan verrata toisiinsa, koska kyseessä on kaksi erilaista menetelmää. Mekaaninen vibraatioharjoittelu eroaa fysioakustisesta hoidosta paitsi värähtelytaajuudeltaan, myös muun muassa siten, että siinä seistään mekaanista värähtelyä tuottavalla alustalla. Tämän lisäksi vibraatioharjoitteluun saatetaan yhdistää muita liikunnallisia harjoitteita.

Fysioakustisen hoidon vaikutuksia liikkumiskykyyn arvioitiin kahden eri toimintatestin avulla, joista molempien on havaittu arvioivan luotettavasti liikkumiskykyä aiemmissa tutkimuksissa, mikä lisää myös tämän tutkimuksen luotettavuutta. Mittaustilanteisiin liittyy kuitenkin aina virhelähteiden mahdollisuuksia. Uusintamittauksilla olisi voitu varmistaa tulosten tarkkuus, ja käyttää tuloksena esimerkiksi kahden mittauskerran keskiarvoa, parasta tulosta tai kahden eri mittaajan saamien tulosten keskiarvoa (esim. Lopopolo ym. 2006). Tässä tutkimuksessa ei näin tehty, koska haluttiin välttää tutkittavien liiallista kuormittamista. Tutkimuksen luotettavuutta lisää kuitenkin osaltaan se, että kävelyajan mittaamisessa käytettiin valokennoja, mikä voi antaa luotettavamman tuloksen sekuntikelloon verrattuna, ja se, että samat koulutetut mittaajat olivat tekemässä sekä alku- että loppumittauksia.

Kävelynopeuden keskiarvot eri-ikäisillä vaihtelevat jonkin verran eri tutkimusten välillä (Steffen ym. 2002). Tässä tutkimuksessa tutkittavien keskimääräinen kävelynopeus oli huonompi kuin esimerkiksi Bohannonin (1997) ja Steffenin ym. (2002) tutkimuksessa, mutta lähes sama kuin Öbergin ym. tutkimuksessa (1993). Tutkimusjoukon keskimääräinen tuoliltanousuaika oli puolestaan huonompi kuin esimerkiksi Schlichtin ym. tutkimuksessa (2001), ja parempi kuin Guralnikin ym. tutkimuksessa (1994), mutta lähes sama kuin Lordin ym. (2002) ja Lanin ym. (2003) tutkimuksessa. Tämän tutkimuksen osallistujien saamat tulokset liikkumiskyvyn testeissä vastaavat siis osittain muissa tutkimuksissa saatuja tuloksia samanikäisillä. Vertailua vaikeuttavat kuitenkin erot eri tutkimusten välillä, kuten tutkittavien lukumäärän, ikäjakauman, toimintakyvyn, sairastavuuden, käveltävän matkan, mittaustavan ym. suhteen.

Kävelynopeuden keskiarvo parani koko tutkimusjoukolla tilastollisesti merkitsevästi ($p=0,024$) tutkimuksen kuluessa, kun taas tuolilta nousu -testin kohdalla ei vastaavaa havaittu. Keskimääräinen kävelynopeuden muutos oli kuitenkin samanlainen, noin kuusi prosenttia, molemmissa ryhmissä. Kävelynopeuden paraneminen saattoi johtua oppimisvaikutuksesta testin suorittamisessa (Ferrucci ym. 1996). Tutkimukseen osallistujien joukko oli esimerkiksi iältään ja toimintakyvyltään hyvin heterogeeninen. Tarkasteltaessa yksittäisten henkilöiden prosentuaalisia muutoksia kävelynopeudessa ja tuolilta nousuissa tutkimuksen myötä, muutoksissa oli paljon yksilöllistä vaihtelua sekä koe- että kontrolliryhmässä. Jatkossa fysioakustisen hoidon vaikutusten arviointi keskenään samankaltaisemmilla henkilöillä voisi tuoda erilaisia tutkimustuloksia. Vaikka tutkimukseen osallistujien joukko oli heterogeeninen, heidän satunnais-tamisensa koe- ja kontrolliryhmiin onnistui kuitenkin suhteellisen hyvin. Toisin sanoen ryhmät olivat lähtötilanteessa eräiden keskeisten muuttujien osalta samankaltaisia, lukuun ottamatta sairauksien suurempaa määrää koeryhmässä. Tämä varmisti samalla sen, että tutkimuksessa saataisiin selville nimenomaan hoidon vaikutukset liikkumiskykyyn, mikä lisää myös tutkimuksen luotettavuutta.

Toistomittausten varianssianalyysissä muuttujien arvoja mitataan samoilta yksilöiltä vähintään kaksi kertaa, ja mielenkiinnon kohteena on näissä arvoissa ajan myötä tapahtuvat muutokset, mahdollisesti erilaisia käsittelyitä saavissa ryhmissä (Nissinen 2006). Tämän vuoksi analyysimenetelmä soveltui hyvin tämän tutkimuksen mielenkiinnon kohteena olevan liikkumiskyvyn muutoksen arviointiin fysioakustista hoitoa

saavan ryhmän ja kontrolliryhmän välillä. Analyysi vaatii kuitenkin kaikilta tutkittavilta kaikkien mittauskertojen tulokset, jotta vaikutuksia voidaan arvioida. Tässä tutkimuksessa oli alun perin 49 tutkittavaa, joista lopullisissa analyyseissä oli mukana kävely-nopeuden osalta 30 henkilöä ja tuoliltanousujen osalta 28 henkilöä. On mahdollista, että suuremmalla otoskoolla olisi saatu enemmän henkilöitä mukaan lopullisiin analyyseihin, millä olisi saattanut olla vaikutusta myös tuloksiin.

Tutkimuksen keskeyttäneitä oli suhteellisen monta, koeryhmässä 12, ja kontrolliryhmässä kuusi henkilöä. Myös ennako-oletuksena oli se, että puolen vuoden intervention aikana tutkimuksen keskeyttäneitä olisi enemmän koeryhmässä, minkä vuoksi siihen satunnaistettiin suurempi otos kuin kontrolliryhmään. Syyt tutkimuksen keskeyttämiseen olivat terveydellisiä ja tutkimukseen sitoutumisen hankaluuteen liittyviä. Osallistujilta saadun palautteen perusteella puolen vuoden tutkimuksen ajoittuminen kesäaikaan tuotti monelle tuoli-istuntoon osallistujalle hankaluuksia, tuoli-istuntoihin kun piti osallistua kolmesta viiteen kertaan viikossa, mikä rajoitti esimerkiksi kesämökillä olemista. Hoidon vaikutuksia tulisi jatkossa tutkia paitsi suuremmalla otoskoolla, myös ajoittamalla tutkimus muuhun kuin kesäaikaan.

Tässä tutkimuksessa valtaosa fysioakustiseen hoitoon osallistuneista, myös sen keskeyttäneistä, koki hoidon miellyttävänä tai erittäin miellyttävänä, kun asiaa tiedusteltiin heiltä tutkimuksen lopussa. Suotuisina vaikutuksina mainittiin muun muassa virkistyminen, tutustuminen toisiin istujiin ja sitä kautta sosiaalisten suhteiden lisääntyminen, yöllisen jalkasäryn häviäminen, jalkojen tuntuminen kevyemmiltä, verenpaineen lasku, kevyempi ja pirteämpi olo, selän ja verenkierron paraneminen, se, että hoito sai kehossa nesteet kiertämään sekä parempi toimintakyky. Haitallisina vaikutuksina mainittiin muun muassa väsymys, selkäkipujen lisääntyminen, jalkasärky ja sekava tunne päässä. Osa tutkittavista ei kokenut istunnoilla olevan minkäänlaisia vaikutuksia. Kun kaikilta tutkimukseen osallistujilta tiedusteltiin tutkimuksen päätyttyä heidän sosiaalisissa suhteissaan mahdollisesti tapahtuneista muutoksista viimeisen puolen vuoden aikana, koeryhmästä viisi henkilöä kertoi sosiaalisten suhteidensa lisääntyneen, kun taas kontrolliryhmästä vastaavaa raportoi yksi henkilö. Tutkimuksen keskeyttäneistä yksi henkilö raportoi sosiaalisten suhteidensa vähentyneen kyseisenä aikana. Toisin sanoen tuoli-istunnoilla saattoi olla sosiaalisia suhteita lisääviä vaikutuksia.

On monenlaisia keinoja ylläpitää ja kohentaa liikkumiskykyä vanhuudessa. Ikäihmisten määrän yhä kasvaessa myös uusien menetelmien, kuten tässä työssä käytetyn ja myönteiseksi koetun fysioakustisen hoitomenetelmän vaikutusten tutkiminen on tärkeää. Hoitomenetelmän hyvänä puolena on se, että se soveltuu hyvin myös henkilöille, joiden on syystä tai toisesta vaikea osallistua liikuntainterventioihin. Hoidon vaikutuksia ikääntyneiden liikkumiskykyyn tulisi jatkossa tutkia suuremmalla tutkittavien joukolla ja samankaltaisemmilla henkilöillä. Lisäksi mikäli mahdollista olisi hyvä kiinnittää vielä enemmän huomiota seikkoihin, jotka edistävät tutkimukseen osallistujien sitoutumista tutkimukseen, kuten ajoittamalla tutkimus muuhun kuin kesäaikaan.

LÄHTEET

- Ahonen H. Musiikki sanaton kieli. Musiikkiterapian perusteet. 2. korjattu painos. Helsinki: Finn Lectura, 1997.
- Ahonen J. Kävelyn sovellettu biomekaniikka. Teoksessa Ahonen J (toim.) Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu. Lahti: VK-kustannus Oy, 1998: 85-143.
- Alexander NB, Galecki AT, Grenier ML, Nyquist LV, Hofmeyer MR, Grunawalt JC, Medell JL, Fry-Welch D. Task-specific resistance training to improve the ability of activities of daily living-impaired older adults to rise from a bed and from a chair. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49:1418-1427.
- Almeida Q, King L. Short-term influences of the physioacoustic method on symptoms in Parkinson's disease. *Annual Newsletter Soundeffects* 2007; 4: 8. The Laurier Centre for Music Therapy Research. [WWW-dokumentti]. [viitattu 22.5.2008]. [http://fysakos.fi/psyterap/pdf/PA in PD Abstract.pdf](http://fysakos.fi/psyterap/pdf/PA_in_PD_Abstract.pdf) tai [http://www.soundeffects.wlu.ca/newsletter/vol_04 issue_01.pdf](http://www.soundeffects.wlu.ca/newsletter/vol_04_issue_01.pdf)
- Aniansson A, Rundgren Å, Sperling L. Evaluation of functional capacity in activities of daily living in 70-year old men and women. *Scand J Rehabil Med* 1980; 12: 145-154.
- Aoyagi K, Ross PD, Nevitt MC, Davis JW, Wasnich RD, Hayashi T, Takemoto T. Comparison of performance-based measures among native Japanese, Japanese-Americans in Hawaii and Caucasian women in the United States, ages 65 years and over: a cross-sectional study. *BMC Geriatrics* 2001; 1:3.
- Bautmans I, Van Hees E, Lemper JC, Mets T. The feasibility of whole body vibration in institutionalised elderly persons and its influence on muscle performance, balance and mobility: a randomised controlled trial [ISRCTN62535013]. *BMC Geriatrics* 2005; 5:17.
- Bohannon RW, Smith J, Hull D, Palmeri D, Barnhard R. Deficits in lower extremity muscle and gait performance among renal transplant candidates. *Arch Phys Med Rehabil* 1995; 76: 547-551.
- Bohannon RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values and determinants. *Age Ageing* 1997; 26: 15-19.
- Boyd-Brewer C, McCaffrey R. Vibroacoustic sound therapy improves pain management and more. *Holist Nurs Pract* 2004; 18(3): 111-118.
- Brandon LJ, Boyette LW, Gaasch DA, Lloyd A. Effects of lower extremity strength training on functional mobility in older adults. *J Aging Phys Act* 2000; 8: 214-227.
- Bruyere O, Wuidart MA, Di Palma E, Gourlay M, Ethgen O, Richy F, Reginster JY. Controlled whole body vibration to decrease fall risk and improve health-related quality of life of nursing home residents. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86: 303-307.

Buchner DM, Larson EB, Wagner EH, Koepsell TD, De Lateur B. Evidence for a non-linear relationship between leg strength and gait speed. *Age Ageing* 1996; 25: 386-391.

Buchner DM, Cress ME, deLateur BJ, Esselman PC, Margherita AJ, Price R, Wagner EH. The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1997 52A: M218-M224.

Burke MA. Effects of physioacoustic intervention on pain management of postoperative gynecological patients. Teoksessa Wigram T, Dileo C (toim.) *Music, Vibration and Health*. Cherry Hill, New York: Jeffrey Books, 1997: 107-123.

Burke M, Thomas K. Use of physioacoustic therapy to reduce pain during physical therapy for total knee replacement patients over age 55. Teoksessa Wigram T, Dileo C (toim.) *Music, Vibration and Health*. Cherry Hill, New York: Jeffrey Books, 1997: 99-106.

Butler C, Butler PJ. Physioacoustic therapy with cardiac surgery patients. Teoksessa Wigram T, Dileo C (toim.) *Music, Vibration and Health*. Cherry Hill, New York: Jeffrey Books, 1997: 197-204.

Cardinale M, Bosco C. The use of vibration as an exercise intervention. *Exerc Sport Sci Rev* 2003; 31: 3-7.

Chandler JM, Duncan PW, Kochersberger G, Studenski S. Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail, community-dwelling elders? *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79: 24-30.

Corrigan D, Bohannon RW. Relationship between knee extension force and stand-up performance in community-dwelling elderly women. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82: 1666-1672.

Cress ME, Buchner DM, Questad KA, Esselman PC, deLateur BJ, Schwartz RS. Exercise: Effects on physical functional performance in independent older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1999 54A (5): M242-M248.

Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, Stone K, Fox KM, Ensrud KE, Cauley J, Black D, Vogt TM. Risk factors for hip fracture in white women. *N Engl J Med* 1995; 332: 767-773.

Erkkilä J, Eerola T. Hallitsetko sinä pelejä vai pelit sinua? Tutkimus ongelmapeleläajien monimenetelmäisestä kuntoutuksesta. Jyväskylä: Suomen Musiikkiterapiayhdistys r.y., 2001.

Ferrucci L, Guralnik JM, Salive ME, Fried LP, Bandeen-Roche K, Brock DB, Simonick EM, Corti MC, Zeger SL. Effect of age and severity of disability on short-term variation in walking speed: The Women's Health and Aging Study. *J Clin Epidemiol* 1996; 49: 1089-1096.

Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, Scherr PA, Wallace RB. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol* 1994; 49:M85-M94.

Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM, Salive ME, Wallace RB. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *N Engl J Med* 1995; 332: 556-561.

Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF, Leveille SG, Markides KS, Ostir GV, Studenski S, Berkman LF, Wallace RB. Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2000; 55:M221-231.

Hietikko A, Katajapuu-Riikonen P. Fysioakustisen hoidon vaikutus ikääntyvien henkilöiden maksimaaliseen isometriseen lihasvoimaan ja seisomatasapainoon. Satunnaistettu, kontrolloitu interventiotutkimus. Gerontologian ja kansanterveyden pro gradu –tutkielma. Jyväskylän yliopisto, 2007.

Iwamoto J, Otaka Y, Kudo K, Takeda T, Uzawa M, Hirabayashi K. Efficacy of training program for ambulatory competence in elderly women. *Keio J Med* 2004; 53: 85-89.

Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport*. 1999; 70:113-119.

Joutsenvirta A. Akustiikan perusteet. Peruskäsitteitä. Ääni ja sävel. Sibelius-Akatemian verkko-oppimateriaali 2005a.[WWW-dokumentti]. Päivitetty 20.11.2007. [viitattu 10.12.2007]. <http://www2.siba.fi/akustiikka/index.php?id=8&la=fi>

Joutsenvirta A. Akustiikan perusteet. Peruskäsitteitä. Hertsi, sentti ja desibeli. Sibelius-Akatemian verkko-oppimateriaali 2005b.[WWW-dokumentti]. Päivitetty 20.11.2007. [viitattu 10.12.2007]. <http://www2.siba.fi/akustiikka/index.php?id=13&la=fi>

Joutsenvirta A. Akustiikan perusteet. Peruskäsitteitä. Kuuloalue, oktaavin käsite, diatonisuus. Sibelius-Akatemian verkko-oppimateriaali 2005c. [WWW-dokumentti]. Päivitetty 20.11.2007. [viitattu 10.12.2007]. <http://www2.siba.fi/akustiikka/index.php?id=12&la=fi>

Joutsenvirta A. Akustiikan perusteet. Lisämateriaali. Sanasto. Sibelius-Akatemian verkko-oppimateriaali 2005d. [WWW-dokumentti]. Päivitetty 20.11.2007. [viitattu 10.12.2007]. <http://www2.siba.fi/akustiikka/index.php?id=26&la=fi>

Kawanabe K, Kawashima A, Sashimoto I, Takeda T, Sato Y, Iwamoto J. Effect of whole-body vibration exercise and muscle strengthening, balance and walking exercises on walking ability in the elderly. *Keio J Med* 2007; 56: 28-33.

Kerr KM, White JA, Barr DA, Mollan RAB. Analysis of the sit-stand-sit movement cycle in normal subjects. *Clin Biomech* 1997; 12: 236-245.

Koskinen S, Sainio P, Gould S, Suutama T, Aromaa A, toimintakykyryhmä. Toimintakyky ja työkyky. Teoksessa Aromaa A, Koskinen S (toim.) Terveys ja toimintakyky Suomessa. Terveys 2000 –tutkimuksen perustulokset. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B3/2002. Helsinki: Kansanterveyslaitos, Terveiden ja toimintakyvyn osasto, 2002: 71-87.

La Croix AZ, Guralnik JM, Berkman LF, Wallace RB, Satterfield S. Maintaining mobility in later life II. Smoking, alcohol consumption, physical activity and body mass index. *Am J Epidemiol* 1993; 137: 858-869.

Lan TY, Deeg DJH, Guralnik JM, Melzer D. Responsiveness of the index of mobility limitation: comparison with gait speed alone in the longitudinal aging study Amsterdam. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2003; 58: M721-727.

Latham NK, Bennett DA, Stretton CM, Anderson CS. Systematic review of progressive resistance strength training in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2004; 59: M48-61.

Laukkanen P, Leskinen E, Kauppinen M, Sakari-Rantala R, Heikkinen E. Health and functional capacity as predictors of community dwelling among elderly people. *J Clin Epidemiol* 2000; 53: 257-265.

Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio A, Corsi AM, Rantanen T, Guralnik JM, Ferrucci LM. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol* 2003; 95: 1851-1860.

Lehikoinen P. The Physioacoustic Method. Teoksessa Wigram T, Dileo C (toim.) Music, Vibration and Health. Cherry Hill, New York: Jeffrey Books, 1997: 209-215.

Lehikoinen P. The Physioacoustic Method. Acoustic Vibration in Medicine. *Musiikkikasvatus* 1998; 3(3), 25-50.

Lopopolo RB, Greco M, Sullivan D, Craik RL, Mangione KK. Effect of therapeutic exercise on gait speed in community-dwelling elderly people: a meta-analysis. *Phys Ther* 2006; 86: 520-540.

Lord SR, Lloyd DG, Li SK. Sensori-motor function, gait patterns and falls in community-dwelling women. *Age Ageing* 1996; 25: 292-299.

Lord SR, Murray SM, Chapman K, Munro B, Tiedemann A. Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002; 57A:M539-M543.

Markides KS, Black SA, Ostir GV, Angel RJ, Guralnik JM, Lichtenstein M. Lower body function and mortality in Mexican American elderly people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56: M243-247.

Mester J, Kleinöder H, Yue Z. Vibration training: benefits and risks. *J Biomech* 2006; 39: 1056-1065.

Montero-Odasso M, Schapira M, Soriano ER, Varela M, Kaplan R, Camera LA, Mayorga M. Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy seniors aged 75 years and older. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005; 60:1304-1309.

Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S, Black D. Risk factors for recurrent nonsyncopal falls. A prospective study. *JAMA* 1989; 261: 2663-2668.

Nissinen K. Toistomittausten analyysi. Tilastolliset analyysimenetelmät Osa II. TILP450 Tilastomenetelmien jatkokurssi. Syksy 2006. 5. uudistettu painos. Jyväskylän yliopisto: Matematiikan ja tilastotieteen laitos, 6-43.

Paltamaa J, Bärlund E. Aika-matkamittaukset apuna kävelyn arvioinnissa. *Fysioterapia* 2001; 48: 29-33.

Patel KV, Coppin AK, Manini TM, Lauretani F, Bandinelli S, Ferrucci L, Guralnik JM. Midlife physical activity and mobility in older age the InCHIANTI study. *Am J Prev Med* 2006; 31: 217-224.

Patrick G. The effects of vibroacoustic music on symptom reduction. Inducing the relaxation response through good vibrations. *IEEE Eng Med Biol Mag* 1999; 18:97-100.

Pohjola L. TOIMIVA-testit yli 75-vuotiaiden miesten fyysisen toimintakyvyn arvioinnissa. Kuopion yliopiston julkaisu D. *Lääketiede* 382; 2006.

Potter JM, Evans AL, Duncan G. Gait speed and activities of daily living function in geriatric patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1995; 76: 997-999.

Prince FF, Corriveau H, Hebert R, Winter DA. Gait in the elderly. *Gait Posture* 1997; 5: 128-135.

Punkanen M. Matalataajuinen äänivärähtelyhoito –teoreettisia näkökulmia, klinisiä sovellutuksia ja tutkimustuloksia. *Musiikkiterapia* 2004; 19: 69-88.

Ranta S. Vanhenemismuutosten eteneminen. 75-vuotiaiden henkilöiden antropometristen ominaisuuksien, fyysisen toimintakyvyn ja kognitiivisen kyvykkyyden muutokset viiden ja kymmenen vuoden seuranta-aikana. Jyväskylän yliopisto. *Studies in Sport, Physical Education and Health* 100; 2004.

Rantanen T, Guralnik JM, Izmirlian G, Williamson JD, Simonsick E, Ferrucci L, Fried L. Association of muscle strength with maximum walking speed in disabled older women. *Am J Phys Med Rehabil* 1998; 77: 299-305.

Rantanen T, Sakari-Rantala R. Toimintatestit. Teoksessa Heikkinen E, Rantanen T (toim.) *Gerontologia*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2003: 280-286.

Rees S, Murphy A, Watsford M. Effects of vibration exercise on muscle performance and mobility in an older population. *J Aging Phys Act* 2007; 15: 367-381.

Resnick HE, Stansberry KB, Harris TB, Tirivedi M, Smith K, Morgan P, Vinik AI. Diabetes, peripheral neuropathy, and old age disability. *Muscle Nerve* 2002; 25: 43-50.

Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cesari M, Vellas B, Pahor M, Grandjean H. Physical performance measures as predictors of mortality in a cohort of community-dwelling older French women. *Eur J Epidemiol* 2006; 21: 113-122.

Runge M, Rehfeld G, Resnicek E. Balance training and exercise in geriatric patients. *J Musculoskel Neuron Interact* 2000; 1: 61-65.

Runge M, Rittweger J, Russo CR, Schiessl H, Felsenberg D. Is muscle power output a key factor in the age-related decline in physical performance? A comparison of muscle cross section, chair-rising test and jumping power. *Clin Physiol Funct Imaging* 2004; 24: 335-340.

San Vicente P, de Manchola IF, Serna ET. The use of vibroacoustics in idiopathic Parkinson's disease. Teoksessa Wigram T, Dileo C (toim.) *Music, Vibration and Health*. Cherry Hill, New York: Jeffrey Books, 1997: 125-131.

Schlicht J, Camaione DN, Owen SV. Effect of intense strength training on standing balance, walking balance, and sit-to-stand performance in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56:M281-286.

Shinkai S, Watanabe S, Kumagai S, Fujiwara Y, Amano H, Yoshida H, Ishizaki, Yukawa H, Suzuki T, Shibata H. Walking speed as a good predictor for the onset of functional dependence in a Japanese rural community population. *Age Ageing* 2000; 29: 441-446.

Sipilä S, Multanen J, Kallinen M, Era P, Suominen H. Effects of strength and endurance training on isometric muscle strength and walking speed in elderly women. *Acta Physiol Scand* 1996; 156: 457-464.

Skille 1997. Two case studies in vibroacoustic therapy. Teoksessa Wigram T, Dileo C (toim.) *Music, Vibration and Health*. Cherry Hill, New York: Jeffrey Books, 1997: 205-207.

Skille O, Wigram T. The Effect of Music, Vocalisation and Vibration on Brain and Muscle Tissue: Studies in Vibroacoustic Therapy. Teoksessa Wigram T, Saperston B, West R (toim.) *The Art and Science of Music Therapy: A Handbook*. Amsterdam: Harwood Academic Publishers, 2000: 23-57.

Smidt GL. Rudiments of Gait. Teoksessa Smidt GL (toim.) *Gait in Rehabilitation*. New York: Churchill Livingstone, 1990: 1-19.

Sosiaali- ja terveydenhuollon kansallinen kehittämissuunnitelma KASTE 2008-2011. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2008: 6.

Sosiaali- ja terveyspolitiikan strategiat 2015 –kohti sosiaalisesti kestävä ja taloudellisesti elinvoimaista yhteiskuntaa. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2006: 14. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö, 2006.

Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: six-minute walk test, Berg balance-scale, timed up & go test, and gait speeds. *Phys Ther* 2002; Feb;82:128-37.

Tiainen K. Genetics of skeletal muscle characteristics and maximal walking speed among older female twins. University of Jyväskylä. *Studies in Sport, Physical Education and Health* 117; 2006.

Tiedemann A, Sherrington C, Lord SR. Physiological and psychological predictors of walking speed in older community-dwelling people. *Gerontology* 2005; 51: 390-395.

Valtioneuvoston periaatepäätös Terveys 2015 –kansanterveysohjelmasta. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2001:4. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö, 2001.

VanSwearingen JM, Brach JS. Making geriatric assessment work: selecting useful measures. *Phys Ther* 2001; 81:1233-1252.

Verghese J, LeValley A, Hall CB, Katz MJ, Ambrose AF, Lipton RB. Epidemiology of gait disorders in community-residing older adults. *J Am Geriatr Soc* 2006; 54:255–261.

Westhoff MH, Stemmerik L, Boshuizen HC. Effects of a low-intensity strength-training program on knee-extensor strength and functional ability of frail older people. *J Aging Phys Act* 2000; 8: 325-342.

Wheeler J, Woodward C, Ucovich RL, Perry J, Walker JM. Rising from a chair: influence of age and chair design. *Physical Therapy* 1985; 65: 22-26.

Wigram T. The development of vibroacoustic therapy. Teoksessa Wigram T, Dileo C (toim.) *Music, Vibration and Health*. Cherry Hill, New York: Jeffrey Books, 1997a: 11-25.

Wigram T. The effect of VA therapy on multiply handicapped adults with high muscle tone and spasticity. Teoksessa Wigram T, Dileo C (toim.) *Music, Vibration and Health*. Cherry Hill, New York: Jeffrey Books, 1997b: 57-68.

Wigram T. The measurement of mood and physiological responses to vibroacoustic therapy in non-clinical subjects. Teoksessa Wigram T, Dileo C (toim.) *Music, Vibration and Health*. Cherry Hill, New York: Jeffrey Books, 1997c: 87-97.

Wigram T. The effect of vibroacoustic therapy compared with music and movement based physiotherapy on multiply handicapped patients with high muscle tone and spasticity. Teoksessa Wigram T, Dileo C (toim.) *Music, Vibration and Health*. Cherry Hill, New York: Jeffrey Books, 1997d: 69-85.

Wigram T, Nygaard Pedersen I, Bonde LO. A comprehensive guide to music therapy. Theory, clinical practice, research and training. London: Jessica Kingsley Publishers, 2002.

Wigram T. Music and Sound Vibration: Testing hypotheses as a series of case studies. Teoksessa Aldridge D (toim.) Case Study Designs in Music Therapy. London and Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers, 2005: 163-189.

Öberg T, Karznia A, Öberg K. Basic gait parameters: reference data for normal subjects, 10-79 years of age. J Rehabil Res Dev 1993; 30: 210-223.

LIITTEET

Liite 1 Kyselylomake

Liite 1/1

DIUMBA-project

Tutkimus: _____	Päiväys: _____
Nimikirjaimet: _____	Seulontatunniste: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Tämä on haastattelijan täytettäväksi tarkoitettu haastattelulomake. Kursiivilla kirjoitettu teksti on tarkoitettu haastattelijalle.

Olkaa hyvä vastatkaa seuraaviin kysymyksiin niin tarkasti kuin mahdollista. *Kirjoita vastaus viivoille, tai rastita paras vastausvaihtoehto.*

Syntymäpäivä: ____/____/____
pp kk vuosi

1. Nimi: _____ Etu-
nimet Sukunimi

2. Osoite tai asuinpaikka:

3. Mitä kouluja olette käynyt ja mitä tutkintoja tehnyt? (Merkitse kunkin kouluasteen kohdalle, kuinka monta vuotta kyseistä koulua on käyty.)

	Vuosia	Tutkinto	
	tehty		
Kansakoulu	_____		
Keskikoulu	_____		Ammattikoulu

Lukio / ylioppilastutkinto	_____	_____	Opisto / opistota-
son tutkinto	_____	_____	Yliopisto / aka-
teeminen tutkinto	_____	_____	
Akateeminen jatkotutkinto	_____	_____	
Kouluvuosia yhteensä	_____		

DIUMBA-project

Tutkimus: _____ Päiväys: _____

Nimikirjaimet: _____ Seulontatunniste:

4. Mikä oli/on pääasiallinen ammattinne? _____

5. Millaisissa muissa ammateissa olette työskennellyt?

(Listaa sellaiset ammatit, joissa haastateltava on työskennellyt yli vuoden.)

1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

6. Kenen kanssa asutte?

Yksin _____ Jonkun kanssa _____,

kenen (esim. puoliso, ystävä, tyttären perhe) _____

7. Mitä palveluja käytätte (palvelukeskuksen, kaupungin tai yksityisen tuottajan)?

Ateriapalvelu _____, kuinka usein? _____

Kauppapalvelu _____

Apteekkipalvelut _____

Turvapuhelin _____

Päiväkeskuksen virkistystoiminnot _____, kuinka usein? _____

Sauna- / peseytymispalvelut _____

Pyykkihuolto _____

Siivouspalvelu _____

Lääkehoidosta huolehtiminen _____

Kotiavustaja/kodinhoitaja käy luonanne _____, kuinka usein? _____

Sairaanhoitajan kotikäynnit _____, kuinka usein? _____

Palvelutalon työntekijän kotikäynnit _____, kuinka usein? _____

DIUMBA-project

Tutkimus: _____ Päiväys: _____

Nimikirjaimet: _____ Seulontatunniste:

8. Miten kuvaisitte tämän hetkistä yleistä terveydentilaanne? (Valitkaa vain yksi vaihtoehto)

	(Fyysinen)	(Henkinen)
Erittäin hyvä	_____	_____
Hyvä	_____	_____
Tyydyttävä	_____	_____
Huono	_____	_____
Erittäin huono	_____	_____

Jos huono tai erittäin huono, voitteko lyhyesti kertoa miksi?

Fyysinen: _____

Henkinen: _____

9. Onko Teillä lääkärin toteamia sairauksia tai vammoja? (Potilaspapereita käydään läpi vähintään vuoden 2005 alusta alkaen. Jatka listaa tarvittaessa kääntöpuolelle.)

Ei _____ Kyllä _____, mitä:

1. sairaus _____

2. sairaus _____

3. sairaus _____

4. sairaus _____

5. sairaus _____

6. sairaus _____

7. sairaus _____

8. sairaus _____

DIUMBA-project

Tutkimus: _____ Päiväys: _____

Nimikirjaimet: _____ Seulontatunniste:

10. Käytättekö tällä hetkellä reseptilääkkeitä (lääkärin määräämiä lääkkeitä)?

En _____ Kyllä _____, mitä? (Lääkkeiden nimet ja annostukset, tarkista resepteistä tai lääkepurkeista ja potilaspapereista. Jatka listaa tarvittaessa kääntöpuolelle.)

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

11. Esiintyykö teillä huimausta tai tasapainon menettämisen tuntemuksia?

Ei koskaan _____

Harvoin (pari kertaa kuukaudessa) _____

Melko usein (pari kertaa viikossa) _____

Usein (päivittäin) _____

12. Oletteko kaatunut viimeksi kuluneen vuoden aikana?

Ei _____ Kyllä _____

Jos kyllä, kuinka monta kertaa?
_____Onko kaatuminen aiheuttanut vammoja, millaisia?

DIUMBA-project

Tutkimus: _____ Päiväys: _____

Nimikirjaimet: _____ Seulontatunniste:

13. Esiintyykö Teillä rintakipua?

Ei _____ Kyllä _____

Jos kyllä, ilmenevätkö oireet ruumiillisessa ponnistelussa:

Tuntuvatko oireet suuremmassa ponnistelussa kuten Ei Kyllä
ylämen kävelyssä, portaiden nousussa, lumitöissä ym.? _____ _____Tuntuvatko oireet tavallisissa päivän askareissa kuten
lattiaa lakaistessa, ruokaa laittaessa, imuroidessa jne.? _____ _____Tuntuuko oireita vähäisessäkin fyysisessä toiminnassa
tai levossa (esimerkiksi pukeutuessa, peseytyessä,
vuoteesta noustessa)? _____ _____

14. Onko teillä viimeisen kahden viikon aikana ollut kipuja tai vaivoja, ja ovatko ne haitanneet päivittäistä elämääne?

	Ei	Kyllä, mutta ei haitannut	Kyllä, on haitannut
a) niska-hartiaseudussa _____	_____	_____	_____
b) käsivarsissa, käsissä _____	_____	_____	_____
c) olkapäissä _____	_____	_____	_____
d) yläselässä _____	_____	_____	_____
e) ristiselässä _____	_____	_____	_____
f) lonkissa _____	_____	_____	_____
g) polvissa _____	_____	_____	_____
h) nilkoissa _____	_____	_____	_____
i) jalkaterissä _____	_____	_____	_____
j) muu, mikä? (esim. päänsärky, vatsavaivat)	_____	_____	_____

DIUMBA-project

Tutkimus: _____ Päiväys: _____

Nimikirjaimet: _____ Seulontatunniste:

17. Onko Teillä tai kenelläkään lähisuvussanne ollut syöpää? (*Jos on, tarkista potilaspapereista.*)

Syövän tyyppi ja henkilön tarkka sukulaisuussuhde teihin, esim. itse, äiti, isän sisar, äidin isä:

Sukulaisuussuhde	Syövän tyyppi

18. Oletteko joskus käyttänyt hormonikorvaushoitoa ja sitten lopettanut? (*Jos on, tarkista potilaspapereista.*)

Kyllä Ei

Jos kyllä, minkälaista? _____

Jos kyllä, kuinka monta vuotta? _____ vuotta.

Minä vuonna hormonihoidon loppui? _____

19. Seuraavassa tiedustellaan selviytymistänne päivittäisistä toiminnoista. Jokaisen toiminnon kohdalla voitte valita parhaiten omaa tilannettanne vastaavan vaihtoehdon. Vaihtoehdot ovat:

- 0 = selviän vaikeuksitta
- 1 = on lieviä vaikeuksia
- 2 = on suuria vaikeuksia
- 3 = en selviä ilman toisen apua
- 4 = en pysty autettunakaan

(*Merkitse viivalle vastaajan valitseman vaihtoehdon numero kunkin toiminnon kohdalle.*)

DIUMBA-project

Tutkimus: _____ Päiväys: _____

Nimikirjaimet: _____ Seulontatunniste: **Perustoiminnot**

Syöminen _____

Peseytyminen _____

WC-toiminnot _____

Vuoteeseen meno ja pois tulo _____

Pukeutuminen _____

Sisällä liikkuminen _____

Ulkona liikkuminen _____

Portaissa liikkuminen _____

Varpaan kynsien leikkaaminen (*huom. 4 = jos _____
jalkahoitaja tekee eikä itse pysty*)**Asioiden hoitaminen**

Lääkkeiden annostelu ja otto _____

Puhelimen käyttö _____

Ruoanvalmistus _____

Kevyet taloustyöt (tiskaus, pölyjen
pyyhkiminen) _____

Raha-asioiden hoito _____

Pyykinpesu _____

Siivous _____

Julkisten kulkuvälineiden käyttö _____

Kaupassa käynti _____

project

Tutkimus: _____	Päiväys: _____
Nimikirjaimet: _____	Seulontatunniste: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

20. Seuraavien kysymysten tarkoituksena on selvittää, miten selviydytte erilaisista ruumiillisista ponnistelua vaativista toiminnoista. Jos pystytte ko. toimintaan, kertokaa vielä onko siinä lieviä tai suuria vaikeuksia tai tarvitsetteko apua. (*Rastita Ei- tai Kyllä-vaihtoehto. Jos kyllä, kirjaa numero oikeapuoleiseen sarakkeeseen*)

0 = ei vaikeuksia

1 = on lieviä vaikeuksia

2 = on suuria vaikeuksia

3 = pystyn jos joku avustaa (*esim. avustaja tukee tai myös jos ei uskalla lähteä ulos yksin. Avun tarve kysytään vain portaiden nousua ja ½-2 km kävelyä koskevissa kysymyksissä*)

	Ei	Kyllä	Jos kyllä, onko vaikeuksia tai avun tarvetta (valitse n:o 0-3)
Pystyttekö nousemaan tuolista ottamatta tukea käsillä?	_____	_____	_____
Pystyttekö menemään alas asti kyykkyy ja nousemaan takaisin ylös?	_____	_____	_____
Pystyttekö menemään lattialle istumaan ja nousemaan sieltä takaisin ylös?	_____	_____	_____
Pystyttekö kumartumalla poimimaan lattialle pudonneen esineen?	_____	_____	_____
Pystyttekö nousemaan portaita välillä levähtämättä yhden kerrosvälin?	_____	_____	_____
Pystyttekö kävelemään yhtäjaksoisesti vähintään 2km?	_____	_____	_____
⇒ Jos ei, pystyttekö yhtäjaksoisesti kävelemään noin ½ km matkan?	_____	_____	_____

DIUMBA-project

Tutkimus: _____ Päiväys: _____

Nimikirjaimet: _____ Seulontatunniste:

⇒ Jos ei, niin kuinka pitkän matkan pystytte kävelemään yhtäjaksoisesti ilman avustajaa (vaikeuksin tai ilman vaikeuksia)? _____ metriä

Pystyttekö juoksemaan vähintään 100m? _____

Pystyttekö nostamaan noin 10 kg painavan taakan (esim. täysinäinen vesiämpäri lattialta pöydälle)? _____

21. Oletteko viimeisen vuoden aikana: Kyllä Ei

Noudattanut lääkärin määräämää laihdutusruokavaliota? _____

Noudattanut kasvisruokavaliota? _____

Noudattanut laktoositonta tai vähälaktoosista ruokavaliota? _____

Noudattanut itse koostamaanne laihdutusruokavaliota? _____

Ollut lääkärin määräämällä erityisruokavaliolla? _____

Jos olette, millaisella? _____

22. Onko painonne noussut tai laskenut viimeisen vuoden aikana 5kg tai enemmän.

Noussut Kyllä Ei

Laskenut Kyllä Ei

Jos laskenut yli 5 kg, kuinka paljon? _____

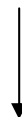
23. Oletteko laihduttanut elämänne aikana?

En

Satursesti

Joka vuo

↓
Siirtykää kysymykseen 25



DIUMBA-project

Tutkimus: _____ Päiväys: _____

Nimikirjaimet: _____ Seulontatunniste:

24. Kuinka monta kertaa olette laihduttanut viimeisen 5 vuoden aikana, niin että painonne on noussut laihduttamisen jälkeen takaisin vähintään aloituspainoon?

En kertaakaan _____ 1-2 kertaa _____ 3-5 kertaa _____
6-10 kertaa _____ yli 10 kertaa _____

25. Oletteko koskaan tupakoinut elämäne aikana?

Kyllä Ei



Siirry kysymykseen 27

26. Kuinka kuvailisitte tupakointitottumuksianne?

_____ Tupakoin päivittäin
_____ Tupakoin epäsäännöllisesti
_____ Olen lopettanut

Aloitin tupakoinnin _____-vuotiaana

Olen tupakoinut _____ vuotta

Poltan/poltin _____ savuketta päivässä

27. Mitä harrastuksia Teillä on kotona (omassa asunnossanne)?

28. Entä kodin ulkopuolella?

DIUMBA-project

Tutkimus: _____ Päiväys: _____

Nimikirjaimet: _____ Seulontatunniste:

29. Kuinka monta tuntia **vuorokaudessa** nukutte ja lepäilette makuullanne?
(Huomioikaa yöunet, TV:n katselu ja muu makuullaan oleilu)

_____ tuntia **vuorokaudessa**

30. Kuinka monta tuntia **vuorokaudessa** istutte? (Huomioikaa istumatyö, ruokailu, autolla ajo, linja-autossa matkustaminen, TV:n katselu istuallaan jne.)

_____ tuntia **vuorokaudessa**

31. Kuinka monta tuntia **vuorokaudessa** olette jalkeilla (esim. kävelette tai teette jotain seisaaltaan)?

_____ tuntia **vuorokaudessa**

32. Kuinka monta tuntia viikossa keskimäärin käytätte aikaa raskaisiin kotitöihin kuten imurointiin, lattian pesuun, lakaisuun, pihatöihin, puutarhatöihin tai lumenluontiin?

_____ tuntia **viikossa**

33. Mikä seuraavista kuvaa parhaiten liikkumistottumuksianne?

_____ En liiku enempää kuin päivittäiset askareet vaativat.

_____ Liikun kevyesti, enkä yleensä hikoile tai hengästy.

_____ Harrastan liikuntaa, jossa hikoilen ja hengästyn.

_____ Harrastan liikuntaa, joka aiheuttaa voimakasta hikoilua ja hengästymistä.

34. Mitä liikuntalajeja liikuntatottumuksiinne sisältyy? (esim. reipas kävely, sauvakävely, tanssi, uinti, voimisteluryhmät, kotivoimistelu jne. Mainitkaa erikseen kesäisin ja talvisin harrastamanne lajit.) (Kirjaa myös hyötyliikunta, esim. kaupassa käynnit, ja kirjoita kommentti sivuun)

Kesäisin: 1) _____ 2) _____

Talvisin: 1) _____ 2) _____

DIUMBA-project

Tutkimus: _____ Päiväys: _____

Nimikirjaimet: _____ Seulontatunniste:

35. Montako kertaa viikossa harrastatte kyseistä lajia?

Kesäisin laji 1: _____ Kesäisin laji 2: _____

Talvisin laji 1: _____ Talvisin laji 2: _____

36. Kuinka kauan käytätte keskimäärin aikaa yhteen liikuntakertaan?

Kesäisin laji 1: Alle 30 minuuttia _____ Kesäisin laji 2: Alle 30 minuuttia _____

30-60 minuuttia _____ 30-60 minuuttia _____

1-2 tuntia _____ 1-2 tuntia _____

Yli 2 tuntia _____ Yli 2 tuntia _____

Talvisin laji 1: Alle 30 minuuttia _____ Talvisin laji 2: Alle 30 minuuttia _____

30-60 minuuttia _____ 30-60 minuuttia _____

1-2 tuntia _____ 1-2 tuntia _____

Yli 2 tuntia _____ Yli 2 tuntia _____

37. Harrastatteko jotakin em. lajeista niin reippaasti, että se aiheuttaa hengästymistä ja hi-koilua?

Jos kyllä, mikä laji? _____

Jos kyllä, kuinka usein?

En koskaan _____

Vähemmän kuin kerran viikossa _____

Kerran viikossa _____

2-3 kertaa viikossa _____

4-6 kertaa viikossa _____

Joka päivä _____

DIUMBA-project

Tutkimus: _____ Päiväys: _____

Nimikirjaimet: _____ Seulontatunniste:

38. Kuinka monta tuntia tavallisesti harrastatte viikossa em. lajia niin, että se aiheuttaa hen-
gästymistä ja hikoilua?

En ollenkaan _____
 Noin ½ tuntia _____
 Noin tunnin _____
 Noin 2-3 tuntia _____
 Noin 4-6 tuntia _____
 7 tuntia tai enemmän _____

39. Kuinka monta kilometriä viikossa kävelette kodin ulkopuolella? (*Mitä tahansa kävelyä, myös kauppamatkat jne.*)

40. Arvioikaa kuinka monta desilitraa (desiä) viikossa juotte seuraavia juomia:

Maitoa tai piimää _____ desiä
 Limonadeja _____ desiä
 Kevytlimonadeja _____ desiä
 Kolajuomia _____ desiä
 Kevytkolajuomia _____ desiä
 Kivennäisvesiä _____ desiä
 Tuoremehuja _____ desiä
 Teetä _____ desiä
 Kahvia _____ desiä
 Olutta/siideriä _____ desiä (*merkitse jos kyse I-oluesta*)
 Viiniä _____ ravintola-annosta
 Väkeviä alkoholijuomia _____ ravintola-annosta

DIUMBA-project

Tutkimus: _____ Päiväys: _____

Nimikirjaimet: _____ Seulontatunniste:

41. Käytättekö luontaistuotteita, vitamiini- tai kivennäisainevalmisteita tai kalsium- tai D-vitamiini täydennettyjä elintarvikkeita?

Kyllä Ei En tiedä



Listatkaa tuotteet tähän			
Tuotteen nimi	Määrä päivässä (g, kapselia, puristetta, teelusikallista, jne)	Kuinka usein käytätte val- mistetta? (kerran päivässä, kerran viikossa, satunnaisesti jne.)	Käytön kesto (6 kuukautta, 2 vuotta tms.)

42. Mitä liikkumisen apuvälineitä tavallisesti käytätte sisällä liikkuessanne?

En mitään _____

Käytössäni on: _____

43. Mitä liikkumisen apuvälineitä tavallisesti käytätte ulkona liikkuessanne?

En mitään _____

Käytössäni on: _____

Liite 2 Laittevalmistajan suunnittelema interventio-ohjelma fysioakustisessa tuolissa

Ohjelma 1:

Mieto rentoutusohjelma, taajuusalue 27,5 - 48 Hz. Alaraajapainotteinen ohjelma.

Ohjelma 2:

Yhdistelmäohjelma, mieto, taajuusalue 27 - 60 Hz. Alkuosassa rentoutus, loppuosassa 8 minuutin aktivointi. Alaraajapainotteinen ohjelma.

Ohjelma 3:

Aktivoiva ohjelma, voimakkuudeltaan keskitasoa, taajuusalue 27 - 44 Hz. Alaraajapainotteinen ohjelma.

Ohjelma 4:

Pienten lihasten aktivointi, voimakkuudeltaan keskitasoa, taajuusalue 34 - 64 Hz. Alaraajapainotteinen ohjelma.

Ohjelma 5:

Kuten ohjelma 4, mutta vielä korkeammilla taajuuksilla, välillä 48 - 86 Hz, lopussa jakso matalaa 27 Hz:n taajuutta. Teholtaan hyvin mieto, alaraajapainotteinen ohjelma.

Ohjelma 6:

Koko kehon yhdistelmäohjelma, jossa alkuosassa rentoutusta ja loppuosassa stimuloiva ohjelma, taajuusalue 27 - 68,5 Hz. Teholtaan keskitasoa. Alaraajapainotteinen ohjelma.

Ohjelma 7:

Hierontaohjelma, taajuusalue 27 - 45 Hz. Teholtaan mieto, alaraajapainotteinen ohjelma.

Ohjelma 8:

Yhdistelmäohjelma, jossa alkuosassa 8 minuutin rentoutus, loppuosassa aktivoiva, taajuusalue 28 - 60 Hz. Teholtaan mieto, alaraajapainotteinen ohjelma.

Ohjelma 9:

Rentoutusohjelma, taajuusalue 27 - 50 Hz. Teholtaan keskitasoinen, alaraajapainotteinen ohjelma.