

HARJOITTELUN VAIKUTUS
KOTIPALVELUN ASIAKKAAN
TOIMINTAKYKYYN

Satunnaistettu interventiotutkimus Ikihyvä -hankkeessa

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Fysioterapian koulutusohjelma
Opinnäytetyö
3.10.2006
Sari Komi
Nina Ruohomäki

Lahden ammattikorkeakoulu
Fysioterapian koulutusohjelma

KOMI, SARI & RUOHOMÄKI, NINA:

Harjoittelun vaikutus kotipalvelun asiakkaan fyysiseen toimintakykyyn
Satunnaistettu interventiotutkimus Ikihyvä -hankkeessa

Opinnäytetyö 45 sivua, 7 liitesivua

Syksy 2006

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tutkia liikuntaharjoittelun vaikutusta kotipalvelun asiakkaiden fyysiseen toimintakykyyn. Tavoitteenamme on selvittää, onko fysioterapeutin ohjaama voima- ja tasapainoharjoittelu tehokkaampaa kuin itsenäisesti suoritettu kotiharjoittelu. Opinnäytetyömme on satunnaistettu interventiotutkimus. Teemme yhteistyötä Kansanterveyslaitoksen ja Helsingin yliopiston tutkimus- ja kehittämisseskuksella Palmenian kanssa, jotka toteuttavat Ikihyvä Päijät-Häme tutkimus- ja kehittämishanketta.

Tässä työssä vertaamme alku- ja loppumittauksen välistä muutosta fyysisessä toimintakyvyssä kolmen eri ryhmän välillä kahdella mittarilla. Tutkimuksen interventio kestää kolme kuukautta. Tutkittavat (N=43) ovat yli 70-vuotiaita kotipalvelun asiakkaita. Tutkittavat on jaettu voima- ja tasapainoharjoitteluryhmään, kotivoimisteluryhmään ja verrokkiryhmään. Mittareina käytämme TOIMIVA –testistön tuolista ylösnousutestiä sekä Short Physical Performance Battery –testistöä (SPPB).

Tuloksista käy ilmi, että voima- ja tasapainoharjoitteluryhmällä fyysinen toimintakyky on lisääntynyt tilastollisesti merkitsevästi SPPB –mittarilla. Muilla ryhmillä merkitsevää muutosta ei ole tällä mittarilla tapahtunut. TOIMIVA –testistön tuolista ylösnousussa merkitsevä muutos on tapahtunut vain verrokkiryhmällä.

Tutkimustulokset vahvistavat jo olemassa olevaa tietoa, että tehokas ja säännöllinen voima- ja tasapainoharjoittelu lisää merkittävästi fyysistä toimintakykyä. Kotiharjoittelu ei toiminut tässä tutkimuksessa toteutetulla tavalla. Osa kotiharjoitteluryhmästä ei harjoitellut ollenkaan, joten saadut tulokset eivät ole luotettavia. Kotivoimistelua olisi kuitenkin tulevaisuutta ajatellen syytä vielä tutkia ja kehittää, koska usein se on ikääntyneille helpoimmin toteutettava harjoittelumuoto.

Avainsanat: toimintakyky, ikääntyneet, voima- ja tasapainoharjoittelu, kotiharjoittelu, SPPB, tuolista ylösnousu

Lahti University of Applied Sciences
Faculty of Social and Health Care
Degree programme in Physiotherapy

KOMI, SARI & RUOHOMÄKI, NINA:

The Effect of Exercise Training on the Physical Function of the elderly in Community-Dwelling
Randomized Intervention Study in Ikihyvä - Project

Bachelor's thesis 45 pages, 7 appendices

Autumn 2006

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to study the effect of exercise training on the physical function of the elderly in community-dwelling. Our goal is to examine if power and balance training instructed by a physiotherapist is more effective compared to independent home-exercise. This thesis is a randomized intervention study. We cooperate with National Public Health Institute and Palmenia Centre for Continuing Education (University of Helsinki). Together they carry out Ikihyvä Päijät-Häme Study and Development –project.

In this thesis we compare the change in the physical function between measurements in the beginning and at the end of the study. We compare the results of three different groups. The intervention takes three months. There are 43 participants altogether. They are over 70-year-old people in community dwelling. Participants have been randomized into a power- and balance training group, a home exercise group and a control group. The measures used are Short Physical Performance Battery (SPPB) and chair-rise from TOIMIVA –tests.

According to the results, the physical function increased significantly in the power and balance group when measured with SPPB. There was no significant change in the results of the other two groups according to SPPB. Chair-rise time improved significantly only in the control group.

The results support the existing knowledge about the positive effects of intensive power and balance exercise on the physical function. Home exercise didn't work out as planned. Some of the home exercise participants didn't train at all, so the results aren't reliable. However, there is a need for further study and development as to home exercise. It is often the easiest way for the elderly to exercise.

Keywords: physical function, the elderly, power and balance exercise, home-exercise, SPPB, chair-rise

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	IKIHYVÄ PÄIJÄT-HÄME TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISHANKE	4
	2.1 Kansanterveyslaitoksen tutkimuksen tutkimuskysymykset	4
	2.2 Tutkimusasetelma ja tutkittavat	5
	2.3 Tutkittavien rekrytointi ja kriteerit	5
	2.4 Tutkimusryhmien kuvaukset	6
	2.5 Mittarit, mittaukset ja tutkimuksen toteutus	6
	2.6 Tutkimusryhmä	9
	2.7 Opinnäytetyömme osuus hankkeessa	9
3	IKÄÄNTYMINEN JA TOIMINTAKYKY	10
4	LIHASVOIMAN JA FYYSISEN HARJOITTELUN VAIKUTUS TOIMINTAKYKYYN	12
	4.1 Alaraajojen lihasvoima fyysisen toimintakyvyn mittarina	13
	4.2 Tasapainon heikkeneminen lisää kaatumisen riskiä	17
5	MENETELMÄT	19
	5.1 Tutkimusjoukko	20
	5.2 Tutkimusvälineistö	21
	5.2.1 Tuolista ylösnousu	21
	5.2.2 Short Physical Performance Battery	22
	5.3 Tutkimuksen kulku	24
	5.4 Harjoitusohjelmat	25
	5.4.1 Voima- ja tasapainoryhmä	25
	5.4.2 Kotiharjoitteluryhmä	26
	5.5 Aineiston kerääminen ja analysointi	27
	5.6 Aineiston analyysimenetelmät	27
6	TULOKSET	27
7	POHDINTA	31
	7.1 Tulosten pohdinta	31
	7.2 Tutkimuksen toistettavuus	32
	7.3 Kotiharjoittelu hyödyt	34

7.4 Tutkimuksen merkityksellisyys	34
7.5 Kehittämissuhteita aktiivisen vanhuuden tukemiseksi	36
7.6 Liikuntaharjoittelun vaikutuksista kaivataan lisää näyttöä	37
7.7 Opinnäytetyön eettisyys	39
7.8 Jatkotutkimusaiheita	40

LIITTEET

1 JOHDANTO

Väestön ikärakenne on vanhentunut kuluneiden vuosikymmenten aikana kaikissa teollistuneissa länsimaissa, myös Suomessa. Ikärakenteen vanheneminen on johtunut toisaalta syntyvien ikäluokkien pienenemisestä ja toisaalta siitä, että entistä suurempi osa aiemmin syntyneistä sukupolvista on elänyt eläkeikään saakka.

Vuonna 2000 vastasyntyneen tytön eliniän ennuste oli 81 vuotta ja pojan 74 vuotta, kun vielä sata vuotta sitten miehen keskimääräinen elinikä oli 55 vuotta ja naisen 60 vuotta. On ennustettu, että joka neljäs suomalainen on yli 65-vuotias vuonna 2030. Erityisesti ikääntyneiden naisten osuus väestössä kasvaa, koska naisten on todettu elävän keskimäärin pidempään kuin miesten. (Martelin, Koskinen & Sihvonen, 2003, 33.)

Ikääntyneiden määrän nousuun ei kuitenkaan tarvitse välttämättä liittää uhkakuvia pullistelevista vuodeosastoista. On liian aikaista sanoa, kuinka paljon esimerkiksi sosiaali- ja terveystalvelujen tarve tulee lisääntymään, sillä terveystottumusten on todettu muuttuvan positiiviseen suuntaan myös ikääntyessä. Ikääntyneiden asenne esimerkiksi liikuntaa kohtaan näyttääkin positiiviselta: noin 96% kansanterveyslaitoksen tutkimuksessa mukana olleista ikääntyneistä ilmoittaa olevansa samaa mieltä siitä, että liikunnan harrastaminen kannattaa aina. Keskimäärin noin puolet 65-85-vuotiaista suomalaisista ilmoittaa kävelevänsä päivittäin vähintään puoli tuntia. Muuta liikuntaa kuten pyöräilyä, uintia tai voimistelua ilmoittaa harrastavansa noin 15 % kyseisestä ikäryhmästä. Myös ruokailutottumukset ovat muuttuneet terveellisemmäksi. Terveyskäyttäytymisellä voidaan vaikuttaa toimintakykyyn. (Sulander, 2005, 23-24.) Eläkepommia odotellessa kannattaisikin panostaa ennaltaehkäisevään työhön ja tarjota tietoa, miten esimerkiksi liikunta auttaa säilyttämään toimintakyvyn pidempään.

Ikääntyminen aiheuttaa muutoksia ihmisen elimistössä ja muutokset elimistössä tulevat ennen pitkää vaikeuttamaan arjessa selviytymistä. Liikuntatottumusten lisääntyminen ja näin ollen lihaskunnan ylläpitäminen edesauttaa itsenäistä sel-

viytymistä kotona mahdollisimman pitkään. (Sulander, 2005, 23-24.) Voima- ja tasapainoharjoittelun on monien tutkimusten mukaan todettu hidastavan ikääntymisen aikaansaamia muutoksia lihasvoimassa sekä tasapainossa (Sipilä & Rantanen 2003, 107). Siksi on tärkeää löytää harjoittelumuodot, jotka parhaiten ylläpitävät ja edistävät fyysistä toimintakykyä.

Valitsimme opinnäytetyömme aiheeksi ikääntyneiden alaraajojen suorituskyvyn muutoksen seuraamisen kolmen kuukauden ajan kolmen eri ryhmän välillä. Mittareina käytämme TOIMIVA-testistön tuolista ylös nousua sekä modifioitua SPPB testiä (Short Physical Performance Battery). Tutkittavat ovat 1926-30 syntyneitä päijäthämäläisiä kotihoidon asiakkaita, jotka on jaettu kolmeen ryhmään: fysioterapeutin ohjaamaan voima- ja tasapainoryhmään, kotivoimisteluryhmään sekä verrokkiryhmään. Keskitymme alaraajojen suorituskyvyn tarkastelemiseen, koska alaraajojen lihasvoiman (leg power) on todettu olevan merkittävä fyysisen toimintakyvyn ennustaja, oli kysymys sitten lievästä tai kohtuullisesta liikuntarajoituksesta (Bean, Kiely, Herman, Leveille, Mizer, Frontera, & Fielding, 2002, 461).

Opinnäytetyömme tarkoitus on selvittää, ovatko lihasvoima- ja tasapainoharjoittelulla sekä kotivoimistelulla saavutetut tulokset alaraajojen suorituskyvyssä merkitseviä verrattuna verrokkiryhmään. Toisaalta halusimme vertailla, kumpi harjoittelumuoto (kotiharjoittelu vai fysioterapeutin ohjaama lihasvoima ja tasapainoharjoittelu) on tuloksellisempaa alaraajojen suorituskyvyn kohenemisen kannalta valitsemiemme mittarien mukaan. Alkuoletuksemme on, että fysioterapeutin ohjaama voima- ja tasapainoharjoittelu on tuloksellisempaa alaraajojen suorituskyvyn ja dynaamisen tasapainon kehittymisen kannalta kuin itsenäinen kotivoimistelu.

Mittareina käytimme testejä, joiden on todettu antavan luotettavaa tietoa alaraajojen suorituskyvystä. Tuolista ylösnousu vaatii sekä riittävää alaraajojen lihasvoimaa että dynaamista tasapainoa. Kyky nousta istumasta seisomaan on hyvin keskeistä itsenäisen selviytymisen kannalta. Se on myös biomekaanisesti vaativampaa kuin muut päivittäiset toimet, koska se vaatii enemmän alaraajojen lihasvoi-

maa ja laajempaa nivelliikkuvuutta kuin esimerkiksi kävely tai porraskävely (Hughes & Schenkman, 1996).

SPPB-testistö on Suomessa melko vieras fyysisen toimintakyvyn mittari, mutta muualla maailmassa tunnetumpi ja käytetympi testistö. Sen on lukuisten tutkimusten mukaan todettu antavan luotettavaa tietoa ihmisen fyysisestä toimintakyvystä liikkumiskyvyn kannalta tärkeillä osa-alueilla kuten tasapainon hallinta, kävely ja tuolilta ylösnousu (Guralnik, Simonsick, Ferrucci, Glynn, Berkman, Blazer, Scherr, & Wallace, 1994, 85).

Opinnäytetyössämme teemme yhteistyötä Helsingin yliopiston koulutus- ja kehittämiskeskus Palmenian sekä Kansanterveyslaitoksen (KTL) kanssa.

2 IKIHYVÄ PÄIJÄT-HÄME TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISHANKE

Yhteistyökumppanimme Palmenia toteuttaa Ikihyvä Päijät-Häme tutkimus- ja kehittämishanketta aikavälillä 2000-2012. Päijät-Hämeen sairaanhoitopiirin kunnissa vuonna 2002 käynnistyneessä Ikihyvä Päijät-Häme tutkimus- ja kehittämishankkeessa seurataan kolmen ikäkohortin (1946-50, 1936-40 ja 1926-30 -syntyneitä) hyvinvointia kymmenen vuoden ajan. (Heinonen, 2005, 1.) Valveen (2003) tutkimuksen mukaan päijäthämäläisten ikääntyvien itse arvioitu toimintakyky näyttäisi olevan Päijät-Hämeessä koko maata huonompi. Ikääntyvän väestön toimintakyisyys -hankkeen yleisenä tavoitteena on luoda kuntien toimintakulttuureihin sopiva, pysyvä ja systemaattinen toimintatapa ikääntyvän väestön toimintakyvyn arviointiin, seurantaan ja ylläpitoon. (Heinonen, 2005, 1.)

Tämän hankkeen rinnalla Kansanterveyslaitos toteuttaa tutkimusta, jonka tavoitteena on toimintakyvyn parantamiseen tähtäävien menetelmien kehittäminen ja testaus. Samalla tehostetaan toimintakyvyn menettämisen riskissä olevien henkilöiden tunnistamista ja toimintakyvyn seurantaa sekä valikoidaan näihin soveltuvat fyysisen toimintakyvyn mittarit kodinhoidon käyttöön. (Heinonen, 2005, 3).

2.1 Kansanterveyslaitoksen tutkimuksen tutkimuskysymykset

Kansanterveyslaitoksen tutkimuksessa pyritään etsimään vastauksia seuraaviin tutkimusongelmiin:

1. Onko ryhmässä tapahtuva voima- ja tasapainoharjoittelu tehokkaampaa kuin kotiharjoitteluna tehtävä voima- ja tasapainoharjoittelu fyysisen toimintakyvyn parantamiseen ja kaatumisten ehkäisyyn? Mikä on näillä saavutettujen hyötyjen pysyvyys?
2. Voidaanko tavoitteellisen toiminnan (TT) toimintatavan lisäämisellä tehostaa ja ylläpitää em. harjoittelumuotojen vaikutuksia? Miten eri harjoittelumuodot vaikuttavat henkilön elämänlaatuun?

3. Mikä on suppean toimintakyky-mittarin validiteetti? Kriteerinä käytetään alkumittauksen laajaa mittaria.
4. Lisääkö tavoitteellisen toiminnan käyttö arkiliikuntaa, parantaako ravitsemusta ja lisääkö sosiaalisia kontakteja ja verkostoa? Tehostaako ja ylläpitääkö TT:n käyttö kuntoharjoittelun vaikutuksia toimintakykyyn ja kaatumisten ehkäisyyn? Miten eri toimintamuodot vaikuttavat ikääntyneiden elämänlaatuun?
5. Onko koulutusohjelma toteutettavissa kuntien resurssein ja mitä seikkoja ohjelman läpiviemisessä tulee ottaa huomioon?
(Heinonen, 2005, 3.)

2.2 Tutkimusasetelma ja tutkittavat

Tutkittavat ovat yli 70-vuotiaita kotipalvelun asiakkaita Päijät-Hämeen sairaanhoitopiirin alueella. Tutkimusryhmiä on viisi: 1) voima- ja tasapainoharjoittelu ryhmätoimintana (VT); 2) voima- ja tasapainoharjoittelu kotijumppana (KJ); 3) ja 4) edelliset tavoitteellisen toiminnan työtavalla täydennettynä; sekä 5) olemassa olevaa terveystasomateriaalia saava vertailuryhmä. Tavoitteena on saada aluksi mukaan 8 kuntaa, joista pyritään saamaan ensi vaiheeseen mukaan 8 henkilöä jokaiseen tutkimusryhmään. Tutkimushenkilöiden kokonaistavoite on $8 \times 5 \times 8 = 320$ henkilöä. (Heinonen, 2005, 3.)

2.3 Tutkittavien rekrytointi ja kriteerit

Tutkimusjoukon muodostavat yli 70-vuotiaat kodinhoiton piirissä olevat vanhukset. Poissulkukriteereinä ovat vaikea dementia, saattohoito, vakava mielenterveydenhäiriö, hoidossa oleva syöpä ja liikuntakyvyttömyys (vuodepotilas). Kunnan nimeämä tutkimuksen yhdyshenkilö suorittaa asiakastietojen perusteella esikarsinnan edellä mainittujen kriteerien mukaisesti sekä satunnaistaa henkilöt aakkosjärjestyksen mukaan tutkimusryhmiin. Seuraavassa vaiheessa kodinhoitaja kuvaillee kotikäynnillä tutkimusta, antaa asiakkaalle tutkimusta koskevan tiedotteen ja kysyy hänen kiinnostustaan osallistua tutkimukseen. Henkilön ilmoittaessa ole-

vansa kiinnostunut ja valmis osallistumaan tutkimukseen, häntä pyydetään tutustumaan suostumuslomakkeeseen. Tarvittaessa suostumuksen sisältö luetaan ja selitetään henkilölle. Sen jälkeen tutkimushenkilöä pyydetään allekirjoittamaan suostumus. (Heinonen, 2005, 3.)

2.4 Tutkimusryhmien kuvaukset

Tutkittavat on jaettu viiteen eri ryhmään:

1. Kotiharjoitteluryhmässä kodinhoitaja ohjaa kotivoimisteluohjelman ja seuraa sen toteutusta kotikäynneillä 12 viikon ajan.
2. Voima- ja tasapainoryhmässä harjoittelu toteutetaan ryhmätoimintana. Ryhmä kokoontuu kaksi kertaa viikossa 12 viikon ajan fysioterapeutin johdolla.
3. Tavoitteellisen toiminnan kotiharjoitteluryhmässä kodinhoitaja ohjaa yksilöllisten ravitsemukseen, liikuntaan ja sosiaalisiin verkostoihin liittyvien tavoitteiden asettamista kotiharjoittelun ohella 12 viikon ajan.
4. Tavoitteellisen toiminnan voima- ja tasapainoryhmässä fysioterapeutti ohjaa ravitsemukseen, liikuntaan ja sosiaalisiin verkostoihin liittyvien tavoitteiden asettamista ja tukee niiden toteuttamista yhdessä ryhmän muiden jäsenten kanssa voima- ja tasapainoharjoittelun ohella 12 viikon ajan.
5. Vertailuryhmään kuuluville jaetaan terveelliseen ravitsemukseen ja liikuntaan sekä kaatumisen ehkäisyyn tarkoitettua yleisesti saatavilla olevaa terveystieteellistä materiaalia. (Heinonen, 2005, 5.)

2.5 Mittarit, mittaukset ja tutkimuksen toteutus

Tutkittavien taustatiedot (diagnoosit, lääkitys- ja asuinympäristötiedot) selvitetään kotipalvelun asiakastiedoista ja/tai terveyskeskuksen potilasrekisteristä. Fyysistä toimintakykyä mitataan sekä lyhyellä kodinhoitajan suorittamalla SPPB (Short physical performance Battery) testillä, että laajalla fysioterapeutin toteuttamalla testistöllä. Laajaan testiin kuuluvat Toimiva-testi, Bergin tasapainotesti ja SPPB,

josta käytetään myös nimeä Guralnikin testi. Testit toteutetaan tässä järjestyksessä. (Heinonen, 2005, 5.)

Haastattelussa ja lomakekyselyssä mitataan toimintakykyä ja terveyttä (Euro-Reves,), elämänlaatua (VAS-QOL), ravitsemusta, liikuntaa, terveyskäyttäytymistä ja sosiaalista tukea. Haastattelun yhteydessä haastatteli antaa tutkimushenkilölle kyselylomakkeen, joka henkilön pyydetään täyttämään ja palauttamaan mukana liitettävän palautuskuoren avulla. Haastattelussa käytetään näyttökortteja, jotka helpottavat tutkittavaa valitsemaan hänelle oikean vastausvaihtoehdon. Tutkimuksessa hyödynnetään kunnan kotipalvelutoimiston ja/tai terveyskeskuksen asiakasrekistereissä olevia tietoja koskien henkilön diagnooseja, lääkkeiden käyttöä ja asumisolosuhteita. (Heinonen, 2005.)

Tutkimuksen kulku on seuraava ja se havainnollistetaan kuviossa 1.

I. Perusmittaus

- lyhyt toimintakyvyn testaus
- alkuhaastattelu ja lomakekysely
- laaja toimintakyvyn testaus

II. 1. seurantamittaus (3 kk:n kuluttua perusmittauksesta)

- lyhyt toimintakyvyn testaus
- seurantahaastattelu ja lomakekysely(sama kuin perusmittaus)
- laaja toimintakyvyn testaus

III. 2. seurantamittaus (6 kk:n kuluttua perusmittauksesta)

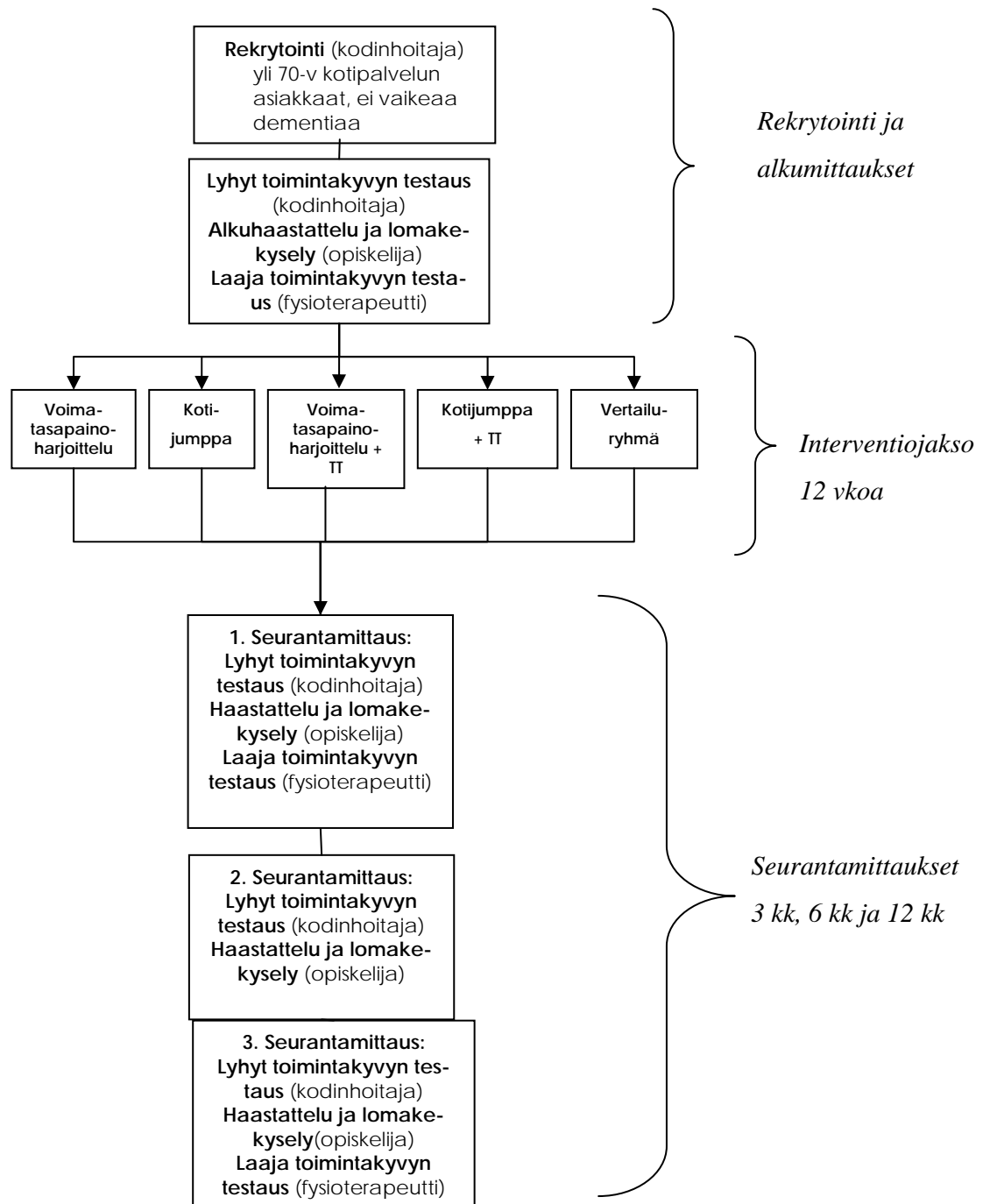
- lyhyt toimintakykytestaus
- seurantahaastattelu ja lomakekysely(sama kuin perusmittaus)

IV. 3. seurantamittaus (12 kk:n kuluttua perusmittauksesta)

- lyhyt toimintakyvyn testaus
- seurantahaastattelu ja lomakekysely(sama kuin perusmittaus)
- laaja toimintakyvyn testaus

(Heinonen, 2005, 5.)

Tutkimusasetelma



Kuvio 1. Tutkimusasetelma (Heinonen, 2005, 4.)

2.6 Tutkimusryhmä

Tutkimusryhmään kuuluvat ainakin Dos. Mikael Fogelholm (valtakunnallinen vastuuhenkilö, UKK-instituutti), Prof. Martti Talja (Päijät-Hämeen sairaanhoitopiiri), LL Ari Kukka (Päijät-Hämeen sairaanhoitopiiri), Prof. Aulikki Nissinen (KTL), Dos. Antti Uutela (KTL), FT Raisa Valve (Palmenia), PsT Pilvikki Absetz (KTL), LTT Sanna Sihvonen (KTL), VTT Heikki Heinonen (KTL), LTM Sirpa Laitinen-Väänänen (LAMK), THM Tiina Mäkelä (Palmenia), LTT Ilkka Väänänen (LAMK). Hanketta koordinoi Iiris Salomaa (Palmenia). (Heinonen, 2005, 6.)

2.7 Opinnäytetyömme osuus hankkeessa

Opinnäytetyömme ei liity varsinaisesti Kansanterveyslaitoksen toteuttamaan tutkimukseen. Meidän roolimme KTL:n tutkimuksessa on ollut laajan toimintakykymittauksen suorittaminen verrokki- ja kotiharjoitteluryhmille. Saamme käyttöömmme KTL:n tutkimusaineistoa opinnäytetyötämme varten. Tutkimusjoukko on sama kuin KTL:lla, emme siis ole itse asettaneet poissulkukriteerejä emmekä valinneet tutkimusjoukkoa. Omassa tutkimuksessamme tarkastelemme fyysisen toimintakyvyn muutosta vain kahdella eri mittarilla kolmen kuukauden ajan. Työssämme tarkastellaan kotiharjoitteluryhmää, voima- ja tasapainoharjoitteluryhmää sekä vertailuryhmää.

3 IKÄÄNTYMINEN JA TOIMINTAKYKY

Ikääntyneiden määrän kasvun myötä on keskusteltu paljon väestön ikärakenteen muutoksen vaikutuksista yhteiskunta- ja talouspolitiisiin kysymyksiin (Sulander, 2005, 77). Keskustelua käydään muun muassa siitä, miten tulevaisuudessa pystytään kustantamaan ikääntyneiden terveystalvet. Eliniän pitenemisen myötä myös vanhenemiseen liittyvät sairaudet ja toiminnanrajoitukset ovat yleistyneet koko väestöä tarkasteltaessa. Siksi kyseisen väestöryhmän toimintakyvyn ja terveyden kehitys on entistä tärkeämpää, myös palvelujen tarpeen ja koko väestön terveyden ja hyvinvoinnin kannalta. Monilla ikääntyneillä on jokin arkielämää vaikeuttava toiminnanrajoitus, joka heikentää elämänlaatua, mutta ei aiheuta pikaista kuolemaa. (Sihvonen, Martelin, Koskinen, Sainio & Aromaa, 2003, 48, 58.)

Pitkäikäisyys voisi tämän ajattelutavan mukaan merkitä myös väestön kokonais-terveydentilan heikentymistä. Terveys 2000 -tutkimuksen mukaan tulevaisuus näyttää kuitenkin melko valoisalta iäkkäiden toimintakyvyn kannalta. Terveiden elinvuosien on todettu kehityksen myötä lisääntyvän. Tämä saattaa lievittää tulevaisuudessa suurten ikäluokkien eläkeikään tulemisen aiheuttamia paineita sosiaali- ja terveystalvetuille. (Sihvonen ym., 2003, 48, 58.) Ikääntyneisiin ja heidän toimintakykyynsä kohdistuville tutkimuksille on siis tarvetta. Ikääntymisen aiheuttamia muutoksia ja sen seurauksia ikääntyneen toimintakyvylle onkin alettu tutkia yhä enemmän.

Ihmisen toimintakyky on laaja käsite, joka pitää sisällään psyykkisen, fyysisen ja sosiaalisen tason. Toimintakyky on aina suhteutettava ihmisen toiminta- ja asuin- ympäristöön (Sulander, 2005, 77; Heikkinen & Suutama, 1992, 1). Heikkisen ja Suutaman (1992) toimittaman iäkkäiden toimintakyvyn ja terveyden arviointi – tutkimuksen tulokset osoittavat, että nykyisissä toimintakyvyn arviointimenetelmissä on kehittämisen varaa. Nykyiset arviointimenetelmät eivät ole tutkimuksen tulosten mukaan riittävän laaja-alaisia ja tehokkaita kartoittamaan iäkkäiden toimintakykyä. Sen vuoksi myös palvelujärjestelmää on hankala kehittää tarpeita vastaavaksi (Heikkinen & Suutama, 1992, 1).

Esimerkiksi päivittäisiä toimintoja (liikkumiskyky, peseytyminen ym.) on usein käytetty kuvaamaan ikääntyneen yleistointakykyä etenkin laajoissa tutkimusaineistoissa. Lisäksi toimintakykyä on tarkasteltu erilaisten asioiden hoitamiskyvylä. Esimerkkeinä ovat muun muassa kyky laittaa ruokaa, käydä kaupassa tai hoitaa raha-asioita. Itseraportointiin tai haastatteluihin perustuvia tutkimuksia onkin tehty jonkin verran, mutta objektiivisia toimintakykymittauksiin perustuvia tutkimuksia on tehty vielä suhteellisen vähän. Ne kuitenkin tutkimusten mukaan antavat tarkempaa, objektiivista tietoa todellisesta fyysisestä suoriutumiskyvystä (Sulander, 2005, 77; Guralnik ym., 1994, 93, Guralnik, 2000, 222). Molempia tutkimusmenetelmiä tarvitaan täydentämään tietoa ikääntyneiden toimintakyvystä ja siitä, millä keinoin ihminen pystyisi säilyttämään toimintakykynsä mahdollisimman pitkään.

4 LIHASVOIMAN JA FYYSISEN HARJOITTELUN VAIKUTUS TOIMINTAKYKYYN

Lihassoiman heikkeneminen on tutkimustiedon mukaan keskeinen toiminnanvauksien riskitekijä iäkkäillä ihmisillä. Siksi lihasvoimaharjoittelun merkitystä iäkkäiden primaari- ja sekundaarikuntoutuksessa on viime vuosina alettu tutkia ja kehittää ahkerasti (Sipilä & Rantanen, 2003, 99-105). Lihassoimaharjoittelulla onkin useiden tutkimusten mukaan todettu olevan selvä yhteys ikääntyneiden toimintakyvyn kohenemiseen. Jopa kaikkein iäkkäimpien ja toimintakykynsä jo menettäneiden on todettu hyötyvän merkittävästi lihaskuntoharjoittelusta. Lihassoiman lisäksi tärkeitä fyysisen kunnan ja toimintakyvyn osatekijöitä ovat myös lihasten joustavuus ja notkeus, nivelten liikkuvuus sekä kestävyyskunto ja koordinaatio (Alen, Kallinen, Kukkonen-Harjula 1997, 70, 72). Tärkeää olisi löytää sellaiset harjoittelumuodot, jotka parhaiten ylläpitävät ja kehittävät lihasvoimaa ja sitä kautta fyysistä toimintakykyä ja itsenäistä selviytymistä mahdollisimman pitkään (Sipilä & Rantanen 2003, 99-105).

Hirvensalon (2002) mukaan liikkumisvaikeuksien edetessä on tärkeää saada ihmiset harrastamaan ja jatkamaan liikkumista. Fyysisen aktiivisuuden katsotaan olevan tärkeää etenkin henkilöille, joiden toimintakyky on jo alentunut. Useimmiten toiminnanvaujus johtuu sairauksien lisäksi myös liian vähäisestä liikkumisesta (Hirvensalo 2002, 22, 23). Seurantatutkimuksissa, joissa samoja ihmisiä seurataan usean vuoden ajan, on todettu, että liikunnan harrastaminen vähenee iän lisääntyessä. Väheneeseen vaikuttavat useat eri tekijät, kuten terveydelliset syyt, liikuntamahdollisuuksien puute sekä kaatumisen pelko. (Hirvensalo, Rasinaho, Rantanen & Heikkinen, 2003, 372.)

Opinnäytetyössämme keskitymme siihen, miten fyysisellä harjoittelulla voidaan (jos voidaan) vaikuttaa fyysiseen toimintakykyyn ja minkä tyyppinen harjoittelu olisi tuloksellisinta. Koska alaraajojen lihasvoiman heikkenemisen on todettu alentavan merkittävästi iäkkään ihmisen fyysistä toimintakykyä, keskitymme opinnäytetyössämme tarkastelemaan alaraajojen lihasvoiman mahdollista kehitys-

tä kahden erityyppisen harjoittelumuodon avulla. Seuraavaksi tarkastelemme tutkimuksia, joissa on tutkittu lihasvoiman vaikutusta iäkkäiden fyysiseen toimintakykyyn sekä erilaisten voima- ja tasapainoharjoitusohjelmien vaikutusta lihasvoiman/tasapainon kehittymiseen iäkkäillä ihmisillä.

4.1 Alaraajojen lihasvoima fyysisen toimintakyvyn mittarina

Heikentyneen alaraajojen lihasvoiman on todettu korreloivan mm. kävelyyn, tuolista ylös nousuun ja porraskävelyyn käytettyyn aikaan. Tutkimuksessa, jossa tutkittiin yhteisössä asuvien (community dwelling) ikääntyneiden naisten alaraajojen lihasvoimaa suhdetta toimintakykyyn, todettiin, että lihasvoimalla on yhteys itse ilmoitettuihin toimintakyvyn rajoitteisiin (self-reported disability) (Foldavari & Clark, 1999). Bean ym. (2002) tutkivat alaraajojen lihasvoiman ja fyysisen toimintakyvyn suhdetta liikuntarajoitteisilla ikääntyneillä. Tutkimustulokset osoittivat, että alaraajojen lihasvoima (leg power) on merkittävä fyysisen toimintakyvyn ennustaja, oli kysymys sitten lievästä tai kohtuullisesta liikuntarajoituksesta (Bean ym. 2002, 461). Myös Foldavarin (1999) tutkimuksessa alaraajojen lihasvoiman todettiin olevan merkittävästi yhteydessä liikuntarajoitteisten ikääntyneiden naisten fyysisen toimintakyvyn kanssa (Foldavari & Clark, 1999).

Useat päivittäiset toimet vaativat voimantuottoa suhteellisen nopeasti. Tällaisia ovat esimerkiksi tuolista ylösnousu ja porraskävely. Nopeaa voimantuottoa vaativista tehtävistä suoriutuminen vaikeutuu ikääntyessä mahdollisesti myös hermostuksen muutosten vuoksi. Jotta ihminen pystyisi kiipeämään portaita tai nousemaan tuolista ylös, hänen lihastensa tuottaman voiman pitää pystyä voittamaan maan kehon massaansa kohdistama voima. Nopeaa voimantuottoa vaativat myös asennon ylläpito horjahduksen tai kompastumisen jälkeen. (Sipilä & Rantanen, 2003, 99-105.)

Lihasten voimantuottoteho onkin noussut kiinnostuksen kohteeksi ikääntymistutkimuksissa. Voimantuottoteho tarkoittaa, kuinka suuren työn lihakset pystyvät tekemään tietyssä ajassa. Voimantuottoteho voidaan laskea jakamalla tehty työ siihen käytetyllä ajalla ($\text{power} = \text{work}/\text{time}$). (Sipilä & Rantanen, 2003, 99-105;

Evans, 2000; Bean, 2002; Foldavari & Clark, 1999.) On tutkittu, että voimantuottoteho heikkenee sekä miehillä että naisilla nopeammin kuin lihasvoima. Esimerkiksi Evansin tutkimuksen mukaan heikentynyt lihaksen voimantuottoteho (muscle power) vaikuttaa ikääntyneen jokapäiväiseen toimintaan enemmän kuin heikentynyt lihasvoima (muscle strength). (Evans, 2000; Bean ym., 2002; Foldavari, 1999.)

Tutkimuksissa on todettu, että voimantuottotehoa voi lisätä voimaharjoittelulla, jossa suoritukset tehdään mahdollisimman nopeasti. Tämän tyyppisellä harjoittelulla on saatu positiivisia vaikutuksia esimerkiksi palveluyksikössä asuvien ikääntyneiden naisten fyysiseen toimintakykyyn. Earlesin (2001) ja Fieldingin (2002) tutkimusten interventioissa naiset harjoittelivat kuntosalilaitteilla tehden toistot mahdollisimman nopealla tahdilla. Harjoittelu lisäsi alaraajojen lihasvoimaa ja näin ollen myös fyysistä toimintakykyä merkittävästi. (Earles, Judge & Gunnarson, 2001, 872-879; Fielding, LeBrasseur & Cuoco, 2002, 655-662; Bean, Herman, Kiely, Frey, Leveille, Fielding, Frontera, 2004.)

Bean ym. (2004) tekivät pilottitutkimuksen InVEST (Increased Velocity Exercise Specific to Task Training) –harjoitusmenetelmän vaikutuksesta iäkkäiden palveluyksikössä asuvien naisten alaraajojen lihaksen voimantuottotehoon, tasapainoon ja liikkuvuuteen. Tutkimuksen tarkoitus oli arvioida eräänlaisen vastusliivin (weighted vest) tehokkuutta ja soveltuvuutta kotikäyttöön. Tutkittavat (21 hlöä) jaettiin progressiivisesti etenevään vastusharjoitteluryhmään ja kontrolliryhmään. Vastuksena harjoitteluryhmässä käytettiin liiviä, jonka painoa lisättiin henkilön ollessa siihen valmis. Kaikki harjoitukset suoritettiin mahdollisimman nopeasti ”konsentriseen suuntaan” (esim. tuolista ylösnousu). Kontrolliryhmä harjoitteli samalla matalalla vastuksella koko 12 viikon ajan tehden harjoitukset normaalilla tahdilla. (Bean ym. 2004, 799.)

Molemmat ryhmät kokoontuivat kolmesti viikossa. Mittareina tutkimuksessa käytettiin SPPB-testistöä, 1 RM:ia sekä haastattelulomaketta. Pilottitutkimuksen tulokset osoittivat, että InVEST –tyyppisellä harjoittelulla voidaan tehokkaasti lisätä alaraajojen lihasvoimaa. Lihasvoima kehittyi keskimäärin 36% alkutilanteeseen

verrattuna 12 viikon harjoittelun seurauksena. Tulos on samansuuntainen tutkimusten kanssa, joissa on käytetty harjoitusmenetelmänä progressiivista vastusharjoittelua. InVEST-ryhmällä tuolista ylösnousunopeus ja liikkuvuus kehittyivät enemmän verrattuna kontrolliryhmään. Muutoin tilastollisesti merkitseviä eroja kontrolliryhmän ja InVEST-ryhmän välillä ei ollut. (Bean ym. 2004, 799.)

Keravalla toteutetussa Kunto Auttaa Arkea –projektissa tutkittiin, miten fyysinen harjoittelu auttaa iäkkäitä selviytymään päivittäisistä toiminnoista. Tätä selvitetiin haastattelulomakkeella, joka koostui 17 PADL-toimintoa (physical activities of daily living) ja 19 IADL- toimintoa (instrumental activities of daily living) mittaavasta muuttujasta. Tutkittavat olivat 65-98-vuotiaita joko palvelu- tai kerrostalossa asuvia ikääntyneitä. Naisia tutkimukseen osallistui yhteensä 44 ja miehiä 18. Tutkittavat oli jaettu kahteen liikuntaharjoitteluryhmään (A & B) ja yhteen kontrolliryhmään. (Lerssi, 2001, 14-15).

Liikuntaryhmässä A tehtiin lihasvoima- ja tasapainoharjoituksia sekä sydän- ja verenkiertoelimistön kestävyysharjoituksia. Harjoitusohjelma eteni progressiivisesti vastuksia ja kuminauhavastuksia lisäten. Ohjattuja harjoituskertoja oli yhteensä 24, 2-3 kertaa viikossa. Lisäksi ryhmäläiset harjoittelivat kotona annettujen ohjeiden mukaisesti ja täyttivät harjoituspäiväkirjaa. Kotivoimisteluohteet sisälsivät samoja harjoitteita kuin ryhmäkerrat. Liikuntainterventio kesti kokonaisuudessaan 21 viikkoa. Projektissa mukana ollut fysioterapeutti kävi kerran jokaisen ryhmäläisen kotona seuraamassa sekä kontrolloimassa millaisessa paikassa ja miten kotiharjoittelua tehtiin. (Lerssi, 2001, 14,15.)

Liikuntaryhmä B harjoitteli perinteisemmin, yleisesti ikääntyneille toteutetulla tavalla. Heillä oli yksi ohjattu matalalla intensiteetillä toteutettu tuolivoimistelukerta viikossa. Voimistelukerrat sisälsivät kevyitä ala- ja yläraajojen lihasharjoituksia ja venytyksiä. Tällä ryhmällä harjoittelukertoja oli yhteensä 18. (Lerssi, 2001, 14,15.)

Tutkimuksen tulokset osoittivat, että iäkkäiden harjoittelun tulisi olla monipuolista ja kohtalaisen rasittavaa, jotta voitaisiin vaikuttaa positiivisesti iäkkään ihmisen

PADL toiminnoista selviytymiseen. Liikuntaryhmä A:lla muutokset olivat tilastollisesti merkitseviä ja melkein merkitseviä. Kehitystä tapahtui mm. liikkumisessa sisällä sekä ulkona ja porrassnousussa. Liikuntaryhmä B:llä muutoksia ei tapahtunut juuri ollenkaan, tai muutokset olivat negatiivisia. Kontrolliryhmällä muutoksia ei tapahtunut tai muutokset olivat negatiivisia. (Lerssi, 2001, 15,16.)

Samansuuntaisia tuloksia saatiin yhdysvaltalaisesta satunnaistetussa seurantatutkimuksesta, jossa tutkittiin liikuntaharjoittelun (exercise training) vaikutusta palveluyksiköissä (community-dwelling) asuvien heikkokuntoisten ikääntyneiden toimintakykyyn 9 kuukauden ajan. Yhteensä 115 yli 78-vuotiasta tutkittavaa oli jaettu kahteen ryhmään: kotiharjoitteluryhmään (low-intensity home exercise program, control group) ja ammattilaisen ohjaamaan liikuntaryhmään (ET: exercise-training program). Tutkittaville tehtiin lukuisia toimintakykymittauksia tutkimuksen alussa ja loppuvaiheessa, ja verrattiin fyysisessä toimintakyvyssä mahdollisesti tapahtuneita muutoksia alkutilanteeseen. (Binder, Scechtman, Ehsani, Steger-May, Brown, Sinacore, Yarasheski & Holloszy, 2002, 1921.)

Kontrolliryhmän harjoitukset koostuivat lähinnä kotona tehtävistä liikkuvuusharjoittelusta. ET-ryhmän 9 kk:n harjoitusohjelma eteni progressiivisesti kolmen kuukauden periodeissa. Ensimmäisen kolmen kuukauden aikana ET-ryhmäläiset tekivät liikkuvuusharjoitteita, kevyttä vastusharjoittelua sekä tasapainoharjoituksia. Seuraavan kolmen kuukauden aikana harjoitusohjelmaan lisättiin vastusharjoittelua ja viimeisen kolmen kuukauden aikana kestävyysharjoittelua. Ryhmäläiset harjoittelivat liikuntafysiologian ammattilaisten (exercise physiology technicians) valvonnan alaisina kolmesti viikossa. Tutkittaville opetettiin tarkoin, miten harjoitukset tehdään tehokkaasti mutta silti mahdollisimman pienellä vammautumismisriskillä. (Binder ym. 2002, 1923.)

Tutkimuksen tulokset osoittivat, että suhteellisen rasittava, monipuolinen, intensiivinen sekä progressiivisesti etenevä liikuntaharjoittelu lisää toiminnallista kapasiteettiä heikkokuntoisilla vanhuksilla. Kehitystä tapahtui jokaisella harjoitetulla osa-alueella: lihasvoimassa, hapenottokyvyssä ja tasapainossa. Niiden kehittymisen myötä myös fyysinen toimintakyky parantui. Kontrolliryhmässä ei tapahtu-

nut muutosta fyysisessä toimintakyvyssä. Tutkimuksessa todettiin myös, että tämän tyyppisellä harjoittelulla voidaan estää tai lykätä itsenäisyyden menettämiseen johtavaa fyysisen toimintakyvyn laskua. Binderin ym. mukaan lisätutkimusta etenkin liikuntaharjoittelun pitkäaikaisvaikutuksista tarvitaan yhä. Lisäksi tutkittua tietoa tarvitaan siitä, millainen vaikutus liikuntaharjoittelulla on vanhuksille, joiden toimintakyky on vaikeammin alentunut kuin tähän tutkimukseen osallistuneilla. (Binder ym. 2002, 1926.)

4.2 Tasapainon heikkeneminen lisää kaatumisen riskiä

Tasapainon hallinta vaikuttaa olennaisesti ikääntyneiden henkilöiden jokapäiväisistä toiminnoista suoriutumiseen. Tasapainoon liittyvät ongelmat ovat yleisiä ikääntyneillä, ja ne ovat eräs keskeinen kaatumatapaturmien taustatekijä. Sanna Sihvonen tutki väitöskirjassaan eri-ikäisten henkilöiden tasapainoa ja yksilöllisen näköpalautteeseen perustuvan tasapainoharjoittelun vaikuttavuutta ikääntyneillä palvelukodissa asuvilla naisilla. Eri-ikäisten tasapainossa oli Sihvosen mukaan havaittavissa eroavaisuuksia. Tutkimuksen mukaan näköpalautteeseen perustuva harjoittelu osoittautui lupaavaksi kuntoutusmuodoksi tasapainon parantamisessa ja kaatumisen ehkäisyssä iäkkäillä palvelukodissa asuvilla naisilla. Tutkimuksessa toteutetun intervention tulokset osoittivat, että tasapainoharjoittelulla voidaan parantaa tasapainoa myös iäkkäillä ja että sillä on merkittävä kaatumisia ehkäisevä vaikutus. (Sihvonen, 2004, 127.)

Heinonen (2004) selvitti tutkimuksessaan liikuntaohjelmien vaikutusta ikäihmisen kaatumisen riskitekijöihin. Tutkimus osoittaa, että 12 kk:n yhdistetty voima-, tasapaino-, ja hyppelyharjoittelu vaikuttaa tehokkaimmin kaatumisten ja murtumien riskitekijöihin. Samansuuntaisia tuloksia on saatu myös mm. Espoossa toteutetussa ikääntyneiden liikuntaryhmä projektilla. Projektista saadut kokemukset viittaavat, että vanhusten liikunnallista aktiivisuutta lisäämällä voidaan vähentää kaatumisia ja niistä seuraavia lonkkamurtumia. Vanhusten itsenäisen toimintakyvyn raportoitiin lisääntyneen kotona ja kaatuilun loppuneen lähes kokonaan. (Heinonen, 2004, 133.)

Hyvä alaraajojen lihasvoima ja kehon tasapaino ovat tutkitusti oleellisia yleisen toimintakyvyn ja päivittäisistä toimista selviytymisen kannalta, joten Heinosen tutkimusryhmän mukaan ikääntyneiden päivä- ja viikko-ohjelmien tulisi sisältää niin voimaharjoittelua kuin tasapaino-, ketteryys- ja hyppelyharjoittelua. Espoon liikuntaryhmä-projektin harjoittelukerrat koostuivat juuri erilaisista voima – ja tasapainoharjoitteista. Kaatumiset ja sen seuraukset esim. osteoporoottiset murtumat ovat merkittävä syy ikääntyneiden laitokseen joutumiseen. Liikunnalla voidaan tutkitusti vaikuttaa useaan riskitekijään ennaltaehkäisevästi. (Heinonen, 2004, 133; Kämäräinen 2001, 17-19.)

5 MENETELMÄT

Tutkimusotteemme on kvantitatiivinen ja tutkimusmenetelmämme on satunnaisesti interventiotutkimus. Kvantitatiivisessa eli määrällisessä tutkimuksessa kiinnostuksen kohteena ovat asiat ja ilmiöt, jotka pelkistetään numeerisesti mitattaviksi muuttujiksi. Aihepiiriin liittyvä teoria määrittää tutkimuksen näkökulman ja lähestymistavan. Tietoa kerätään isolta joukolta tutkimusyksiköitä (otanta), jotta muuttujien arvoissa esiintyvä vaihtelu saataisiin mahdollisimman hyvin esiin. Tutkimusaineiston analyysiin käytetään tilastollisia menetelmiä ja aineistosta saatuja tuloksia voidaan yleistää tutkimusotantaa laajempaan joukkoon tilastollisen päättelyn keinoin. (Taanila, 2006.) Kvantitatiivisessa tutkimuksessa käytetään usein satunnaisotantaa. Se lisää tutkimuksen luotettavuutta, koska kukin havainto on silloin tullut mukaan täysin sattumalta ilman tutkijan tai tutkittavan pyrkimystä. (Metsämuuronen, 2003, 31.)

Tässä työssä tutkittava ilmiö oli harjoittelun vaikutus kotipalvelun asiakkaan fyysiseen toimintakykyyn, jota tutkimme kahden eri mittarin avulla. Työn näkökulmaa ohjasivat aiemmat aiheesta tehdyt tutkimukset. Tässä työssä otanta oli verrattain pieni (N=43) ottaen huomioon sen, että suurimmassa osassa määrällisistä tutkimuksista otanta on satoja ja jopa tuhansia. Tutkimusaineisto analysoitiin tilastollisesti. Tulosten yleistettävyyttä suurempaan joukkoon analysoitiin merkitsevyysarvoja laskemalla. Satunnaistaminen on tässä tutkimuksessa on tehty yksinkertaista satunnaisotantaa (Simple random sample, SRS) käyttäen. Kun tunnetaan kaikki perusjoukon jäsenet (yli 70-vuotiaat kotihoidon asiakkaat, jotka täyttävät kriteerit), valitaan täysin sattumanvaraisesti sopiva määrä yksiköitä mukaan tutkimukseen. Tässä tutkimuksessa tutkittavat satunnaistettiin koeryhmiin aakkosjärjestyksessä.

Interventiotutkimus on tyypillinen kvantitatiivisessa tutkimuksessa. Siinä selvitetään, miten jokin tutkimuksellinen ”väliintulo” (tässä: harjoitusohjelma) vaikuttaa ihmisten toimintaan tai ominaisuuteen (tässä: toimintakykyyn). Interventiotutkimuksessa voidaan myös vertailla erityyppisten tekijöiden vaikutusten voimak-

kuutta ja etsiä tehokkainta. Tässä työssä verrataan harjoitusohjelmia sekä keskenään että harjoittelemattomaan ryhmään (vertailuryhmä). (Huttunen.)

5.1 Tutkimusjoukko

Tutkittavien tuli olla yli 70-vuotiaita kotipalvelun asiakkaita Päijät-Hämeen sairaanhoitopiirin alueella. Tutkimusjoukkoomme kuuluu 43 vanhusta kahdesta eri kunnasta. Kaikki tutkittavat osallistuvat Kansanterveyslaitoksen ja Helsingin yliopiston tutkimus- ja kehittämiskeskus Palmenian toteuttamaan tutkimus- ja kehittämishankkeeseen. KTL:n tutkimukseen osallistuu yhteensä 8 eri kuntaa. Opinäytetyömme aikataulun puitteissa ehdimme kuitenkin ottamaan huomioon vain kahden kunnan tulokset kolmen kuukauden ajalta.

Koska tutkimusjoukkomme on osa Kansanterveyslaitoksen otannasta, KTL:n tutkijat ovat määrittäneet valinta- ja poissulkukriteerit tutkittavien rekrytoimiseksi. Tutkittavan taustatiedot; diagnoosit, lääkitys- ja asuinympäristötiedot, selvitettiin kotipalvelun asiakastiedoista ja/tai terveyskeskuksen potilasrekisteristä. Poissulkukriteereinä olivat vaikea dementia, saattohoito, vakava mielenterveydenhäiriö, hoidossa oleva syöpä ja liikuntakyvyttömyys (vuodepotilas).

Tutkimuksessamme vertailtavien ryhmien välillä ei ollut merkitsevää eroa iän suhteen ($p=0,213$), vaikkakin vertailuryhmä on keskimäärin hieman nuorempaa kuin kotijumpparyhmä ja voima- ja tasapainoryhmä (Taulukot 1 & 2).

Taulukko 1.

Iän hajonta ja keskiarvo koko aineistossa

	N	Minimi	Maksimi	Keskiarvo	keskihajonta
Ikä	43	69	97	81,14	6,999

Taulukko 2.

Iän hajonta ja keskiarvo ryhmittäin

Ryhmät	N	Keskiarvo	Keskihajonta	Minimi	Maksimi
Kotiharjoittelu	14	82	5,023	71	90
Voima- ja ta- sapaino	16	82,69	8,388	70	97
Verrokki	13	78,31	6,588	69	88

5.2 Tutkimusvälineistö

Tässä opinnäytetyössä käytimme mittareina TOIMIVA-testistön tuolista ylösnousutestiä sekä modifioitua Guralnikin SPPB-testistöä. Testit tehtiin edellä mainitussa järjestyksessä. Valtiokonttorin alun perin sotainvalidien ja –veteraanien kuntoutuslaitoksia varten kehittämä TOIMIVA –testistö on kehitetty mittaamaan iäkään henkilön fyysistä toimintakykyä. Testistö on laajamittainen pyrkimys yhtenäistää kuntoutuslaitosten mittauskäytäntöjä (Rantanen & Sakari-Rantala, 2003, 284). TOIMIVA –testien toistettavuus on osoittautunut korkeaksi. Esimerkiksi eri mittaajien vaikutus tulosten vaihteluun on ollut vähäinen (Pohjola, 2006,1). Testistöä voi käyttää ikääntyneen fyysisen toimintakyvyn seurantaan tai kertaluontoisesti. Se koostuu kuudesta osiosta, joita ovat VAS-kipujana, PEF-mittaus, yhdellä jalalla seisominen, tuolilta ylösnousu, puristusvoima, sekä 10 metrin maksimaalinen kävelynopeus.

5.2.1 Tuolista ylösnousu

Valitsimme TOIMIVA -testeistä tarkemman tarkastelun kohteeksi tuolilta ylösnousun. Tutkimuksissa on todettu, että tuolilta ylösnousu vaatii ennen kaikkea polvien ojennusvoimaa (Basse, Fiatarone, Evans, O’Neil, Lipsitz, 1992), mutta

myös riittävää tasapainonhallintaa. Polven ojennusvoiman heikentymisen on todettu olevan yhteydessä toimintakyvyn rajoituksiin, avun tarpeeseen sekä väsymyksen kokemiseen päivittäisissä toiminnoissa. (Hamilas, Hämäläinen, Koivunen, Lähteenmäki, Pajala & Pohjola, 2000, 9-10.) Pohjolan tutkimuksessa tuolista ylösnousu ja 10 metrin kävely kuvasivat parhaiten ikääntyneiden miesten fyysistä toimintakykyä ja tutkimuksen mukaan toimintakykyä voisikin luotettavasti selvittää vain näillä kahdella mittarilla (Pohjola, 2006, 1).

Testauksessa käytettävä tuoli tulee olla 42-44 cm korkea selkänojallinen ja käsinohjattava tuoli. Puupintaisen ja päällystämättömän istuimen syvyys on 42-45 cm. Tuolin selkänoja on n. 10 cm irti seinästä turvallisuuden varmistamiseksi. Ennen suoritusta tutkittavalle demonstroidaan oikea suoritustekniikka. Tutkittavaa kehoitetaan nousemaan tuolista viisi kertaa ylös mahdollisimman nopeasti ilman käsien apua. Jos suoritus ei onnistu ilman käsien apua, se suoritetaan käsiä apuna käyttäen. Mittaaja ilmoittaa, koska ajanotto alkaa ja ajanotto pysäytetään, kun tutkittava nousee viidennen kerran seisomaan. Seisoma-asennossa polvien on ojennuttava suoraksi ja istuma-asennossa selän on kosketettava selkänojaan. Suorituksen aikana tutkittavalla on kengät jalassa. Mittauksen tulos merkitään lomakkeeseen 0,1 sek tarkkuudella. Jos tutkittava ei kykene nousemaan tuolista ilman käsien apua, merkitään lomakkeeseen rasti kyseiseen kohtaan. Jos tutkittava pystyy toistamaan ylösnousun vähemmän kuin viisi kertaa, merkitään lomakkeeseen ajan sijasta suorituskertojen lukumäärä. (TOIMIVA –testit: Ohjeet mittausten suorittamiseksi, 2000, 3)

5.2.2 Short Physical Performance Battery

SPPB –testistö mittaa liikkumiskyvyn kannalta tärkeitä osa-alueita. Testistö koostuu seisomatasapainon hallinnan arvioinnista, 2,4 metrin kävelynopeuden mittauksesta ja tuolilta ylösnousutestistä, jossa mitataan sekuntikellolla viiteen nousuun kulunut aika. Testistö kehitettiin, koska terveydenhuoltojärjestelmään tarvittiin nopea, helppo sekä luotettava mittari fyysisen toimintakyvyn arviointiin (Guralnik, 1994). Testistö mittaa alaraajojen suorituskkyä (lower extremity function). Testistön pisteytys perustuu yli 5000:n yhdysvaltalaisen yli 71-vuotiaan hen-

kilön mittaustuloksiin (Guralnik ym. 1994, 85). Kaikkien osatestien mittaustulokset on jakaumaperusteisesti pisteytetty vaihteluvälille 0-4. Osatestien tarkemmat pisteytyskriteerit ovat liitteessä 1.

Käytössämme olleessa modifioidussa testistössä mitataan ensimmäisenä seisomatasapainoa. Testi suoritetaan sukat jalassa. Ennen testiä testaaaja näyttää kunkin suorituksen. Testi aloitetaan puolitandem asennosta. Tutkittava saa ottaa tukea kun asettaa jalkansa testiasentoon. Tutkittavan ollessa testiasennossa, testaaaja pysyy, onko tutkittava valmis ja pyytää irrottamaan käden tuesta. Kun tutkittava irrottaa käden tuesta, testaaaja käynnistää sekuntikellon. Kello pysäytetään, jos tutkittava liikuttaa jalkojaan tai ottaa testaaajasta tukea käsillään tai kun 10 sekuntia on kulunut. Tutkittavat, jotka eivät pysy puolitandem- asennossa 10 sekuntia, kokeilevat vastaavalla tavalla jalat rinnakkain seisontaa. Jos tutkittava pysyy puolitandem- asennossa 10 sekuntia, hän tekee vastaavalla tavalla tandem- seisannon. Seisonta-asentojen tarkat kuvaukset löytyvät liitteestä 1.

Toisena testistössä mitataan tutkittavan tavanomaista kävelynopeutta 2,4 metrin matkalta, joka on merkitty teippiviivoilla lattiaan. Viivojen molemmissa päissä on vapaata tilaa vähintään 60 cm. Testaaaja näyttää kävelysuorituksen tutkittavalle, jonka jälkeen hän antaa tutkittavalle ohjeen kävellä 2,4 metrin matkan sellaisella vauhdilla, jolla tutkittava normaalisti kävelee esim. kauppaan. Tutkittavan tulee seisoa varpaat lähtöviivalla. Ajanotto alkaa kun hän lähtee liikkeelle ja päättyy, kun tutkittava ylittää radan toisessa päässä olevan teipin. Kävelyn apuvälineen käyttö on tarvittaessa sallittua. Testissä tehdään kaksi suoritusta, joista parempi merkitään tulokseksi. Käyttämässämme modifioidussa testissä tutkittava teki ensin normaalin kävelysuorituksen ja toisella kerralla häntä kehoitettiin kävelemään sama matka mahdollisimman nopeasti. Tulokseksi kirjattiin kuitenkin normaalin vauhdin aika. (Liite 1.)

Viimeisenä testistössä mitataan tuolista ylösnousua. Suorituksessa käytettävän tuolin tulee olla normaalikorkuinen (meillä 40 cm) tukeva, selkänojallinen ja käsinojaton tuoli. tuoli asetetaan selkänoja seinää vasten. Testaaaja näyttää mallisuorituksen. Tutkittavan tulee nousta tuolilta ylös viisi kertaa mahdollisimman nope-

asti. Kädet ovat suorituksen aikana ristittyinä rinnalla. Ylös noustessa polvien tulee ojentua täysin ja istuutuessa selän tulee koskettaa selkänöjää. Ajanotto alkaa kun testattavan selkä irtoaa selkänöjasta ja päättyy hänen noustua viidennen kerran. Testaaja laskee suoritukset ääneen. Mikäli tutkittava ei kykene vaadittavaan suoritukseen, voidaan testiä helpottaa sallimalla käsien asennon muutokset tai tuen ottaminen. Kuitenkin vain testin vaatimalla tavalla suoritettu nousu pisteystetään. (Liite 1.)

5.3 Tutkimuksen kulku

Pääosan tutkimuksen järjestelyistä hoiti Kansanterveyslaitoksen tutkimusryhmä. Meidän toimenkuvaamme kuului osallistuminen suunnittelupalaveriin ja koulutuksiin sekä laajan toimintakykytestin suorittaminen kahdessa eri kunnassa. Teimme tutkittaville alkumittauksen sekä kolmen kuukauden seurantamittauksen, joka oli meidän tutkimuksemme loppumittaus.

Molemmista kunnista nimettiin tutkimuksen yhdyshenkilö, joka suoritti asiakastietojen perusteella esikarsinnan poissulkukriteerien mukaisesti. Henkilöt satunnaistettiin aakkosjärjestyksen mukaan kolmeen tutkimusryhmään: voima- ja tasapainoryhmään (N=16), kotiharjoitteluryhmään (N=14) ja kontrolliryhmään (N=13) (Taulukko 2.) Kotikäynnillä kodinhoitoja kertoi tutkimuksesta, antoi asiakkaalle tutkimusta koskevan tiedotteen, ja kysyi hänen kiinnostustaan osallistua tutkimukseen. Mikäli henkilö ilmoitti olevansa kiinnostunut, häntä pyydettiin tutustumaan suostumus-lomakkeeseen. Tarvittaessa suostumuksen sisältö luettiin ja selitettiin henkilölle. Sen jälkeen tutkimushenkilö allekirjoitti suostumuksen.

Seuraavaksi sovittiin kuntakohtaiset mittauspäivät. Kukin kunta hoiti tutkittaville kuljetuksen mittauspaikalle parhaaksi katsomallaan tavalla. Toisessa kunnassa mittauspaikkoina olivat terveyskeskuksen monitoimitila sekä fysioterapia tila. Alkumittaukset tehtiin sekä monitoimitilassa että fysioterapiatilassa. Loppumittaus tehtiin monitoimitilassa ja viereisen palvelukeskuksen kokoustilassa. Toisessa kunnassa mittauspaikkana oli palvelukeskuksen aula ja käytävä sekä alku- että loppumittauksessa. Osalle tutkittavista testit tehtiin aamupäivällä ja osalle iltapäivä-

vällä. Tutkittavia saattoi olla kaksi samanaikaisesti testattavana samassa testaustilassa. Toisessa kunnassa testaustilassa liikkui myös tutkimuksen ulkopuolisia ihmisiä. Meidän lisäksemme alkumittauksia suoritti yksi fysioterapeutti. Loppumittaukset teimme kahdestaan. Kunnan omat fysioterapeutit tai muu henkilökunta valitsivat testitilat ja mittausvälineet sekä hoitivat ne mittauspaikalle.

5.4 Harjoitusohjelmat

Alkumittauksissa tutkittavat saivat mukaansa harjoituspäiväkirjan, johon tuli merkitä jokainen liikuntasuoritus ja harjoitusten kesto. Alkumittauksen jälkeen fysioterapeutin ohjaamat liikuntaryhmät aloittivat kokoontumisensa ja kodinhoitajat ohjasivat kotikäynnillään kotiharjoitteluryhmäläisille harjoitusohjelmat yhden kerran. Normaalien kotikäyntiensä ohella kodinhoitajat saattoivat muistuttaa kotijumpparyhmäläisiä ohjelman suorittamisesta. Heidän tehtävänä ei kuitenkaan ollut varsinaisesti motivoida tutkittavia harjoitteluun. Tutkimuksessa käytettävän voima- ja tasapaino-ohjelman sisällön määritteli ja laati Helsingin yliopiston tutkimus- ja kehittämiskeskus Palmenian palveluksessa työskennellyt fysioterapeutti.

5.4.1 Voima- ja tasapainoryhmä

Fysioterapeuttien ohjaama voima- ja tasapainoryhmä kokoontui 2 kertaa viikossa 12 viikon ajan. Yksi ryhmäkerta koostui 15 minuutin alkuverryttelystä, 25 minuutin tasapainoharjoittelusta, 25 minuutin voimaharjoittelusta sekä vaihtoehtoisesti 10 minuuttia kestävästä venyttely- tai rentoutustuokiosta. Alkuverryttely toteutettiin seisten tai istuen tavoitteena oli hengitys- ja verenkiertoelimistön toiminnan tehostuminen ja kudosten valmistautuminen harjoitteluun. Lämmittelyn rasittavuuden arviointiin käytettiin apuna Borgin asteikkoa (RPE- asteikko). Tavoitteena oli saavuttaa RPE 12-14 (hieman rasittava). (Talvitie, Karppi & Mansikkamäki, 1999, 187.)

Tasapainoharjoittelu osuus tehtiin vaihtelevasti kunkin kunnan tilojen resurssien mukaan eri välineitä (esim. nojapuut, kaiteet, erilaiset matot ja tasapainotyyny)

jne.) käyttäen. Harjoitteet sisälsivät monipuolisia kehon hallinnan ja koordinaation harjoituksia, kehon hahmottamisharjoituksia ja moniaistillista harjoittelua. Harjoittelun vaativuutta lisättiin progressiivisesti mm. tukipinta-alaa pienentämällä, suoritusnopeutta kasvattamalla tuen määrää vähentämällä jne.

Voimaharjoittelussa keskityttiin pääasiassa nilkan, polven ja reiden ojentaja- sekä koukistajalihaksiin. Voimaharjoittelu toteutettiin esim. vastuskuminauhoja, vapaita painoja, kuntosalilaitteita tai kehon omaa painoa vastuksena käyttäen. Harjoittelu eteni siten, että totutteluvaihe kesti 2-3 viikkoa. Sen tavoitteena oli totuttaa harjoittelija oikeaan suoritustekniikkaan sekä aktivoita lihasten hermostollista toimintaa. Totutteluvaiheessa käytettiin pieniä painoja, 30- 60% maksimista, toistoja tehtiin 15-30 ja sarjoja 2 (-3).

Varsinainen voimaharjoitteluvaihe kesti 9- 10 viikkoa. Tavoitteena oli lihasten hermostollisen ohjauksen parantuminen ja motoristen yksiköiden aktivoitumisen herkiminen sekä lihasvoiman parantuminen. Voimaharjoitusvaiheen kuorman tuli olla 60-80% maksimista, toistoja tehtiin 8-12 krt ja sarjoja 2 (-3). Harjoittelun tuli edetä progressiivisesti. Venyttely tai rentoutustuokion tavoitteena oli edesauttaa harjoituksesta palautumista. (Salomaa, 2005).

5.4.2 Kotiharjoitteluryhmä

Kotiharjoitteluryhmä harjoitteli Ikäinstituutin VoiTas-projektiin kehittämän voimisteluohjelman mukaisesti. Voimisteluohjelmassa keskityttiin voima- ja tasapainoharjoitteluun. Myös kotiharjoitteluohjelma oli suunniteltu etenemään progressiivisesti. Ohjelma koostui kolmesta vaikeusasteesta. Seuraavalle tasolle ohjeistettiin siirtymään, kun edellinen ohjelma tuntui kevyeltä ja helpolta. Samaa ohjelmaa tuli tehdä kahden viikon ajan tai niin kauan, kunnes se tuntui kevyeltä. Jokainen harjoituskerta aloitettiin reippaalla kävelyllä paikallaan seisten tai istuen. Voimistellessa ohjeistettiin käyttämään apuna seinän viereen sijoitettua tuolia, jotta harjoittelu olisi turvallista. Tarkat ohjelmat löytyvät liitteinä 3-5. Liitteestä 2. löytyy ohjeita voima- ja tasapainoharjoitteluohjelman suorittajalle.

5.5 Aineiston kerääminen ja analysointi

Ennen alkumittauksia keräsimme ja luimme lähdemateriaalia, jotta saisimme tietoa, millaiselle tiedolle ikääntyvien fyysisestä toimintakyvystä olisi lisätarvetta. Aihetta pohdittiin myös yhdessä ohjaavan opettajan, sekä KTL:n yhteyshenkilöiden kanssa. Tutkimusongelmien asettamisen jälkeen haimme eri lähteistä tietoa, millaisilla mittareilla ongelmia voisi tutkia. Seuraavaksi toteutimme alkumittaukset. Alkumittausten jälkeen aloimme koota materiaalia kirjallisuuskatsausta varten. Kolmen kuukauden kuluttua alkumittauksista suoritimme loppumittaukset, minkä jälkeen alkoi aineiston analysointi. Aineisto analysoitiin Kansanterveyslaitoksella. Lähetimme yhteyshenkilöllemme Heikki Heinoselle tutkimusongelmat ja mitä asioita halusimme analysoidavan. Hän teki taulukoinnin SPSS taulukkolaskentaohjelmalla.

Keräsimme lähdemateriaalia mm. gerontologian perusteoksista. Haimme aikaisempia tutkimuksia hakusanoilla kirjaston tietokannoista EBSCO, PedRo, PubMed ja Medic. Hakusanoina käytimme esimerkiksi seuraavia sanoja sekä suomeksi, että englanniksi: ikääntyneet, kotiharjoittelu, voimaharjoittelu, toimintakyky, tuolista ylösnousu, SPPB, harjoittelu ym.

5.6 Aineiston analyysimenetelmät

Tarkoituksenamme oli tutkia alaraajojen toimintakyvyn muutosta eri ryhmillä, ja verrata muutoksia ryhmien välillä käyttäen mittareina TOIMIVAN tuolista ylösnoუსutestiä ja SPPB-testistöä. Tilastollinen vertailu tehtiin T-testiä käyttäen. T-testillä verrattiin toimintakyvyssä tapahtuneita muutoksia eri ryhmillä. Oneway-testillä vertailtiin ryhmien välisiä eroja alkumittauksessa. ANOVAlla laskettiin tulosten/muutoksen tilastollista merkitsevyyttä.

6 TULOKSET

Opinnäytetyömme tarkoitus oli selvittää, voidaanko tutkimuksessa käytetyillä lihasvoima- ja tasapainoharjoittelulla sekä kotivoimistelulla kehittää ikääntyneiden alaraajojen lihasvoimaa. Toisaalta halusimme vertailla, onko kotiharjoittelu yhtä tehokasta kuin fysioterapeutin ohjaama lihasvoima ja tasapainoharjoittelu alaraajojen lihasvoiman kohenemisen kannalta valitsemiemme mittarien mukaan. Halusimme myös selvittää, onko tämän tyyppisellä kotiharjoittelulla mitään vaikutusta fyysiseen toimintakykyyn verrokkiryhmään verrattuna. Alkuoletuksemme oli, että fysioterapeutin ohjaama voima- ja tasapainoharjoittelu on tuloksellisempaa alaraajojen lihasvoiman ja dynaamisen tasapainon kehittymisen kannalta kuin itsenäinen kotiharjoittelu.

Verratessa TOIMIVAN tuolista ylösnousun ja SPPB –testistön tuloksia alkutilanteessa voima- ja tasapainoryhmä osoittautui huonokuntoisemmaksi kuin kotiharjoitteluryhmä (Taulukko 3.)

Taulukko 3. Ryhmien vertailu alkutilanteessa

Mittarit	Ryhmät	Keskiarvo	Keski- hajonta	Keskivir- he	Minim	Maksimi
Tuolista ylösnousu (sek.)	Koti- harj.	23,686	14,435	3,858	0	54,9
	Voima- ja tasap.	31,681	34,05	8,513	0	138,7
	Vertailu	19,954	9,231	2,56	0	38
SPPB	Koti- harj.	6,286	3,338	0,892	0	12
	Voima- ja tasap.	4,813	2,949	0,737	2	11
	Vertailu	6,167	2,406	0,964	3	10

Kotiharjoitteluryhmässä ei ole tapahtunut positiivista, tilastollisesti merkitsevää muutosta alku- ja seurantamittauksen välillä kummallakaan mittarilla. SPPB -testistön p-arvo on 0,422 ja tuolista ylösnousun p-arvo on 0,844 (Taulukko 4).

Voima ja tasapainoryhmässä on tapahtunut tilastollisesti merkitsevä muutos SPPB:n kokonaispisteissä ($p=0,010$) alku- ja loppumittauksen välillä. Tuolilta ylösnousussa merkitsevää eroa alku- ja loppumittauksen välillä ei ollut ($p=0,670$) (Taulukko 4).

Vertailuryhmällä tuolilta ylösnousu testin suoritusnopeus on parantunut merkitsevästi ($p=0,012$). SPPB:ssa tilastollisesti merkitsevää muutosta alku- ja loppumittauksen välillä ei ollut tapahtunut ($p=0,057$) (Taulukko 4).

Taulukko 4. Alku- ja loppumittauksen vertailu

Ryhmät	Mittari	Alkumittaus keskiarvo	Loppumittaus keskiarvo	Erotus	Keskiahajonta	Keskivirhe	Merkitsevyysarvo
Kotiharj.	<i>Tuolista ylös</i>	23,169	24,377	-1,208	21,587	5,987	0,844
	<i>SPPB</i>	6,75	6,33	0,417	1,73	0,499	0,422
Voima- ja tasap.	<i>Tuolista ylös</i>	32,333	26,225	6,108	48,381	13,966	0,670
	<i>SPPB</i>	5,25	7,08	-1,833	2,038	0,588	0,01
Vertailu	<i>Tuolista ylös</i>	19,954	17,954	2,000	2,457	0,681	0,012
	<i>SPPB</i>	6,168	7,33	-1,116	1,9	0,548	0,57

7 POHDINTA

7.1 Tulosten pohdinta

Tulokset osoittavat, että tämän tyyppisellä voima- ja tasapainoharjoittelulla voidaan kehittää iäkkään ihmisen fyysistä toimintakykyä, kun tarkastellaan muutosta SPPB-testistön tulosten perusteella ja tuloksia verrataan verrokkiryhmän tuloksiin. TOIMIVA-testistön tuolilta ylösnousussa ei tapahtunut tilastollisesti merkitsevää muutosta harjoitteluryhmien kohdalla.

Aiempien tutkimusten mukaan tuolista ylösnousu vaatii alaraajojen lihasten nopeaa voimantuottotehoa, jota pitäisi erikseen harjoittaa suorituksen paranemiseksi (Earles ym. 2001, 872-879; Fielding, 2002, 655-662; Bean ym., 2004; Evans, 2000; Bean ym., 2002; Foldavari & Clark, 1999). Tässä tutkimuksessa harjoitteluryhmien harjoitteissa ei ollut keskitytty lihasten voimantuottotehon kehittämiseen, mikä saattaa selittää sen, ettei merkitsevää muutosta suoritusnopeudessa tapahtunut. Suoritusnopeus kuitenkin parani jonkin verran, vaikka tilastollisesti merkitsevää muutosta ei tapahtunut. Jo pienikin muutos voi merkittävästi vaikuttaa ikääntyneen omaan kokemukseen päivittäisistä toiminnoista selviytymisestä (Robertson ym. 2002, 905).

SPPB-testistö koostuu kolmesta alaraajojen suorituskykyä mittaavasta osaluokasta: tasapainotestistä, kävelynopeudesta ja tuolista ylösnoususta. Tuloksissa tarkastellaan kaikkien kolmen testin kokonaispistemäärää. Menestyminen jossakin näistä testeistä saattaa nostaa kokonaispistemäärää ratkaisevasti. Tuolista ylösnousu taas mittaa vain yhtä ominaisuutta. Tämä saattaa selittää sen, että tarkasteltaessa yksinään tuolista ylösnousua, positiivista muutosta ei ole tapahtunut. Saattaaahan olla, että myöskään SPPB:n tuolista ylösnousussa ei tapahtunut muutosta, mutta tasapainotesti ja kävelytesti nostivat kokonaispistemäärää merkitsevästi. Siksi SPPB:a ja pelkästään tuolista ylösnousua ei välttämättä kannata verrata keskenään.

Mielenkiintoista tuloksissa on se, että tuolista ylös nousun suoritusnopeus oli merkittävästi parantunut verrokkiryhmällä. Syynä voi olla esimerkiksi se, että osa verrokkiryhmäläisistä on harjoitellut tuolista ylös nousua, koska tiesi, että sitä tul- laan testaamaan. Todellista syytä on kuitenkin vaikea sanoa.

Tulosten perusteella voidaan päätellä, että tutkimuksessa toteutettu ohjattu voima- ja tasapainoharjoittelu olisi tuloksellisempaa fyysisen toimintakyvyn kannalta kuin kotivoimistelu. Kokemustemme mukaan ryhmäliikunta etenkin ikääntynei- den keskuudessa koetaan motivoivaksi. Sosiaalisten kontaktien myötä mielentila nousee ja tekee harjoittelunkin mielekkääksi.

Aikaisemmin tehdyissä tutkimuksissa on kuitenkin todettu, että kotivoimistelulla- kin voidaan saada fyysiselle toimintakyvylle edullisia vaikutuksia, kunhan harjoit- telu on monipuolista, säännöllistä ja riittävän tehokasta (Lerssi, 2001, 14-16; Ro- bertson ym., 2001, 601). Tässä tutkimuksessa käytettiin Ikäinstituutin kehittämää nousujohteista kotivoimisteluoohjelmaa.

7.2 Tutkimuksen toistettavuus

Kotiharjoitteluohjelma ei todennäköisesti ollut syynä tutkittavien heikkoihin tu- loksiin. Kotiharjoitteluryhmäläisten harjoittelun ohjaus ei toiminut siten kun alun perin oli tarkoitus. Toisessa kunnassa kodinhoitajat olivat lopettaneet tutkittavien harjoittelun valvomisen ajanpuutteen vuoksi. Kodinhoitajien tarkoituksena oli ohjata tutkittaville kotiharjoitteluohjelma, ja muistuttaa kotikäyntiensä yhteydessä tutkittavia tekemään ohjelmaa. Näin ei kuitenkaan toimittu kaikkien kohdalla eikä osa kotiharjoitteluryhmäläisistä ollut harjoitellut lainkaan. Saatu tulos ei siten an- na todellista kuvaa kotiharjoittelun vaikutuksista. Myös tämän tutkimuksen otos- koko vaikuttaa tulosten luotettavuuteen ja yleistettävyyteen. Jotta tulokset olisivat yleistettävissä, olisi tutkittavia pitänyt olla enemmän.

Mittaustulosten luotettavuutta laskee se, että tilat, jossa mittaukset toteutettiin, eivät olleet aivan optimaaliset. Alku- ja loppumittaus saatettiin myös toteuttaa

täysin eri tilassa. Toisessa kunnassa mittauspaikka oli hyvin rauhaton ja ahdas. Pienessä tilassa oli usein kaksi mitattavaa samaan aikaan ja mittaajien oli joskus puhuttava kovaa, mikä häytti sekä mitattavan että mittaajan keskittymistä. Mittauspaikkana toimi aula- ja käytävätila, jossa kulki jatkuvasti muita paikan asiakkaita tai henkilökuntaa, mikä esim. tasapainotestiä ajatellen oli häiritsevää. Myös mittausvälineet vaihtelivat (esim. tuolin korkeus, sekuntikello) paikkakunnittain. Luotettavuutta ja toistettavuutta olisi saatu parannettua sillä, että KTL:lla olisi ollut oma mukana kuljetettava mittausvälineistö.

Luotettavuuteen vaikuttaa myös se, että mitattaville annetut testien suoritusohjeet poikkesivat joidenkin tutkittavien kohdalla testausohjeessa annetusta instruktioista. Tutkijan olisi pitänyt voida antaa sama instruktio kaikille tarkoin testausohjetta noudattaen. Joidenkin tutkittavien kohdalla se onnistui, mutta suurimmalla osalla oli vaikeuksia ymmärtää suorituksen sekä suullinen että visuaalinen ohje, mikä on kohderyhmän huomioon ottaen ymmärrettävää. Jotkut tarvitsivat suullista ohjausta myös testin aikana. Pisteytys oli tämän vuoksi joidenkin testien kohdalla melko hankalaa. Tuntui, ettei sopivaa vaihtoehtoa ollut. Monet olisivat todennäköisesti suoriutuneet testeistä paremmin tuloksin, jos olisivat täysin ymmärtäneet ohjeet. Joillakin oli siis enemmän ongelmia kognitiivisella puolella, kuin fyysisessä toimintakyvyssä.

Lisäksi tutkittavien mittaustuloksiin on voinut vaikuttaa se, että mittauspäivät olivat suhteellisen rankkoja. Tutkittavat olivat kaikki kotipalvelun asiakkaita, joten he olivat melko heikkokuntoisia. Taksi kiersi hakemassa tutkittavat mittauspaikalle, joten joillekin ajomatka oli pitkä. Se on saattanut uuvuttaa ja siten vaikuttaa mittaustuloksiin. SPPB-testistön ja tuolista ylösnousu testin lisäksi tutkittavat testattiin myös Bergin tasapainotestillä sekä TOIMIVA –testistöllä kokonaisuudessaan. Päivän ohjelmaan kuului myös noin tunnin kestävä haastattelu. Kokonaisuudessaan tutkittavien päivä kesti noin neljä tuntia. Heikkokuntoiselle päivä on varmasti ollut raskas ja siten voinut vaikuttaa mittaustuloksiin. Pohdimme myös, onko testauksen vuorokauden ajalla (aamu/iltapäivä) ja testijärjestyksellä vaikutusta tuloksiin.

7.3 Kotiharjoittelu hyödyt

Tämän tutkimuksen tulokset eivät varsinaisesti tuo uutta tietoa harjoittelun vaikutuksista ikääntyneiden toimintakykyyn. Voima- ja tasapainoharjoitteluryhmän positiiviset tulokset vahvistavat tietoa siitä, että säännöllisellä, monipuolisella ja tehokkaalla liikuntaharjoittelulla voidaan vaikuttaa iäkkään osin jo toimintakykynsä menettäneen henkilön fyysiseen toimintakykyyn.

Olimme kuitenkin kiinnostuneita erityisesti kotiharjoittelun tuloksellisuudesta, koska kotiharjoittelua on tutkittu vielä suhteellisen vähän. Olimme kiinnostuneita siitä, voidaanko aktiivisella kotiharjoittelulla päästä samoihin tuloksiin ryhmäharjoittelun kanssa. Koska intervention toteutus ei kotivoimistelun osalta onnistunut, kuten oli tarkoitus, jäivät tulokset kotivoimistelun vaikutuksesta vaillinaisiksi.

Mielestämme kotivoimistelua tulisi tutkia, koska usein se on ikääntyneille helpoimmin toteutettava harjoittelumuoto. Esimerkiksi tässä tutkimuksessa suurin osa tutkittavista asui haja-asutusalueilla ja etäisyys kunnan keskustasta saattoi olla kymmeniä kilometrejä. Se hankaloittaa kunnan liikuntapalvelujen käyttöä, koska haja-asutusalueilla kulkuyhteydet ovat yleensä huonot, ellei omaa kulkuneuvoa ole käytössä. Lisäksi liikkuminen saattaa olla sen verran hankalaa, että matkustaminen veisi vain voimia. Kotiharjoittelu olisi siksi hyvä ja joskus myös ainoa vaihtoehto. Kotona tehtävä harjoittelu on myös edullista, koska se ei vaadi paljon välineitä. Lisäksi on paljon sellaisia kuntia, joissa ei tarjota ikääntyneille soveltuvia liikuntamahdollisuuksia (esim. kuntosali, ryhmät) lainkaan.

7.4 Tutkimuksen merkityksellisyys

Tämän tutkimuksen tulokset ovat samansuuntaisia muiden interventiotutkimusten kanssa siltä osin, että harjoittelun tulee olla riittävän tehokasta, jotta se parantaisi merkittävästi fyysistä toimintakykyä. Monet tutkimukset, kuten myös tämä, ovat keskittyneet seuraamaan liikunnan vaikutuksia melko lyhyellä aikavälillä. Vaikka tulokset ovatkin positiivisia, tulisi myös tehdä tutkimuksia, jotka seuraavat liikun-

nan vaikutusta toimintakykyyn pidemmällä aikavälillä. Kansanterveyslaitoksen tutkimuksessa tätä tutkitaankin.

Mietimme kuitenkin, kuinka merkityksellisiä on tutkia näin vanhojen ja heikkokuntoisten toimintakykyä. Interventio kesti vain kolme kuukautta, jonka jälkeen harjoittelu jää vanhuksen omalle vastuulle. Olisikin mielenkiintoista tietää, kuinka moni esimerkiksi voima- ja tasapainoharjoitteluryhmästä jatkaa harjoittelua jossakin ryhmässä tai omatoimisesti intervention päätyttyä.

Pohdimme myös, millaisia muutoksia voi olla odotettavissa 12 kuukauden kuluessa, kun nytkään muutokset eivät olleet kovin suuria. On kuitenkin luonnollista ja väistämätöntä, että ihminen vanhenee ja heikkenee. Tällä ikäryhmällä toimintakyvyssä voi tapahtua radikaalikin muutos näin pitkällä aikavälillä, etenkin kun tutkimuksen interventiojakso kestää vain 3 kuukautta. Muutoksen toimintakyvyssä voi aiheuttaa esimerkiksi sairastuminen ja siitä johtuva pitkä vuodelepo, läheisen kuolema, harjoittelumotivaation väheneminen jne. Tässä ikäryhmässä myös otoskoon pieneneminen on 12 kuukauden aikana todennäköistä.

Ikähyvä Päijät-Häme tutkimus- ja kehittämishankkeen tavoitteena on kuitenkin muun muassa löytää keinoja siihen, miten ihminen selviytyisi kotona mahdollisimman pitkään. Tämä on myös varmasti jokaisen iäkkään henkilön toive. Tästä näkökulmasta tarkastellen tällaisen tutkimuksen tekeminen on hyvinkin merkityksellistä.

Monissa tutkimuksissa liikuntaintervetioilla on saatu positiivisia vaikutuksia ikääntyneiden fyysiseen toimintakykyyn. Mietimme, miten toimintakyvyn kohentuminen näkyy ikääntyneen jokapäiväisessä elämässä. Testitilanteessa vanhuksen suorituskyky ei vastaa välttämättä todellisuutta. Testitilanteessa vanhuksella on tukena testaja ja hänen rohkaisunsa. Lisäksi tilanteessa syntyvä näytönhalu saattaa innostaa ylittämään itsensä. Kotioloissa ikääntynyt ei välttämättä uskalla tehdä samoja asioita yksin. Pelko ja varovaisuus lienevät yksi toimintakyvyn alenemisen syy. Toisaalta taas onnistuminen testitilanteessa saattaa lisätä ikääntyneen tietoisuutta omasta toimintakyvystään. Huomattuaan onnistuvansa esimerkiksi

testeissä, itsevarmuus lisääntyy, pelot saattavat vähetä, ja siten rohkaista ikääntyntä toimimaan itsenäisesti. Pohdimmekin, että tämä voisi olla syynä verrokki-ryhmän parantuneeseen tuolista ylös nousu –tulokseen.

7.5 Kehittämisehdotuksia aktiivisen vanhuuden tukemiseksi

Aktiivisen elämäntavan jatkumisen kannalta olisi mielestämme todella tärkeää, että ikääntyneet ymmärtäisivät, miksi jatkaa liikuntaa. Mielestämme yhteiskunnassamme tulisi yhä enemmän panostaa negatiivisten ikääntymismuutosten ennaltaehkäisyyn. Ikääntyneille pitäisi tiedottaa laajemmin, miten he voivat säilyttää toimintakykynsä mahdollisimman pitkään ja selittää, miksi heidän tulisi harrastaa liikuntaa tai muuten pitää huolta itsestään. Tällä hetkellä tieto ei näkemyksemme mukaan tavoita kaikkia. Siksi Palmenian toteuttama kehittämishanke, jossa yritetään saada kuntia toimimaan tehokkaammin ikääntyneiden hyväksi, on erittäin tärkeä. Toivottavasti sen merkitys ymmärrettäisiin ja liikunnan merkitys saataisiin laajempaan tietoon. Silti on vielä paljon kehitettävää. Ikääntymisen muutoksista ja niihin vaikuttamisesta tiedottava terveyskasvatus olisi hyvä kohdentaa keski-ikässä oleville, jotta muutoksiin voitaisiin vaikuttaa varhaisessa vaiheessa.

Terveydenhuollossa on kokemustemme mukaan vallalla käytäntö, että kukin ammattiryhmä hoitaa oman alueensa. Kuntouttaminen nähdään lähinnä fysioterapeuttien ja muun kuntoutushenkilöstön vastuualueeksi. Tällainen toimintamalli ei kuitenkaan ole mielestämme tuloksellisinta ja kustannustehokkainta. Terveydenhuollon kentällä olisi tapahduttava asennemuutos ikääntyvien liikuntaa, kuntouttamista ja kuntouttavan hoidon mallia kohtaan. Eri ammattiryhmien tulisi ottaa vastuuta myös toistensa toiminnasta ja yhdistää voimansa. Tämä vaatii muutoksia käytäntöihin ja eri ammattiryhmien koulutukseen. Ikihyvä -kehittämishankkeessa pyritäänkin juuri käytäntömallien muuttamiseen ja terveydenhuollon ammattiryhmien tietouden lisäämiseen kuntouttavasta työotteesta.

Tässä tutkimuksessa kodinhoitajilla oli merkittävä rooli. Heidän tehtävänä oli ohjata ja motivoida tutkittavia kotiharjoitteluun ja tarkoituksena on, että motivointi siirtyisi pysyväksi käytännöksi tutkimuksen päätyttyä. Tutkimusten mukaan

terveydenhuoltohenkilöstöltä (lääkäri tai fysioterapeutti) saatu neuvo lisää moninkertaisesti ikääntyneiden liikuntaharrastusta ja toimii tärkeimpänä motivaatiotekijänä aloitetulle liikuntaharrastukselle. Asiantuntijan rooli on sinälläänkin merkittävä että hänen esittämänsä varoitus esim. liikunnan tapaturmavaaroista voi olla kehoitusta merkittävämpi ikääntyneen henkilön tehdessä päätöstä liikuntaharrastuksesta. Varoitukset saattavat aiheuttaa liiallista varovaisuutta jopa kohtuullisessa päivittäisessä rasituksessa ja lopulta johtaa fyysisen aktiivisuuden vähenemiseen minimaaliseksi. (Hirvensalo 2002; Choghara 1999.)

Kokemustemme mukaan ikääntyneiden liikunnan ja sen kuormittavuuden suhteen ollaan usein liiankin varovaisia. Liikunnan kuormittavuuden jäädessä alhaiseksi, kehitystä fyysisessä suorituskyvyssä ei välttämättä tapahdu. Usein ikääntyneet ovat itsekin varovaisia liikunnan suhteen. Syynä voi olla esimerkiksi kaatumisen tai loukkaantumisen pelko ja tiedon puute. Varovaisuus saattaa myös johtua esimerkiksi läheisten tai terveydenhuollon henkilökunnan ”toppuuttelusta”. Liikunnan pelätään vahingoittavan enemmän kuin tuovan hyötyä, vaikka toisaalta sen merkitystä jatkuvasti korostetaan.

Mielestämme nykyinen kotipalvelun hoitokäytäntö on asiakasta passivoiva. Tämä johtunee pitkälti sekä ammattiryhmän ja asiakaskunnan juurtuneista asenteista, toimintamalleista ja tiedon puutteesta. Asiakkaat kokevat maksavansa siitä, että asiat tehdään heidän puolestaan. Kotihoidon henkilökunnalle tällainen toiminta taas on nopeampaa. Terveystieteiden nykyiset resurssit eivät mahdollista kuntouttavan työotteiden toteuttamista kotipalvelun piirissä. Työvoiman määrää tulisi lisätä lisäämättä asiakkaiden määrää. Alkuun tämä saattaa lisätä kustannuksia, mutta pitkällä aikavälillä tämän voisi olettaa laskevan kustannuksia. Kuntouttavan työotteiden myötä asiakkaiden toimintakyky parantuisi tai ainakin pysyisi ennallaan ja oletettavasti osa asiakkaista poistuisi tällöin kokonaan kotipalvelun piiristä.

7.6 Liikuntaharjoittelun vaikutuksista kaivataan lisää näyttöä

Kansainvälinen Gerontologian yhdistys järjestää maailmankongressin joka neljäs vuosi eri puolella maailmaa. Vuoden 2005 teemaksi oli nostettu ” Active ageing in the XXI Century; participation, health and security”. Kongressissa esitettyjen erilaisten interventioiden määrä oli kongressiin osallistuneiden suomalaisten tutkijoiden mukaan mittava. Eri puolilla maailmaa kokeillaan mitä erilaisempia liikuntapainotteisia ohjelmia ikääntyneiden toimintakyvyn ja elämänlaadun parantamiseksi ja muun muassa kaatumisten ja kaatumistapaturmien ehkäisemiseksi. (Kariranta & Malmberg, 2005, 42.)

Suomalaisten tutkijoiden mukaan varsin harvassa interventiossa pystyttiin kuitenkin esittelemään varsinaisia tuloksia. Näyttö liikunnan vaikutuksista toimintakyvyn ja toiminnan vajauksiin näyttää edelleen olevan puutteellista. Syitä siihen voi olla useita. Tutkimuksia on määrällisesti tehty paljon, mutta niiden laatu on ilmeisen vaihteleva. Toimintakyky määritellään eri tavoin eri tutkimuksissa, mikä vaikeuttaa meta-analyysin tekemistä. Tutkijoiden mukaan esimerkiksi toimintakyvyn käsite pitäisi yhdenmukaistaa. (Kariranta & Malmberg, 2005, 42.)

Toimintakyvyn käsitteen yhdenmukaistaminen saattaa kuitenkin olla melko mahdoton tehtävä, koska se pitää sisällään niin laajoja kokonaisuuksia. Tutkimuksellisista syistä käsitteen yhdenmukaistaminen voikin olla tarpeen, mutta käytännön tasolla käsitteillä on usein hyvin pieni merkitys. Mielestämme toimintakyvyn eri osa-alueitten merkitys korostuu ikääntyneillä. Kun tutkitaan esimerkiksi ikääntyneiden fyysistä toimintakykyä, kuten tässäkin tutkimuksessa, tulokset ovat aina vain viitteellisiä. Fyysinen, psyykinen ja sosiaalinen toimintakyky kulkevat niin käsi kädessä, että mielestämme on lähes mahdotonta saada luotettavaa tietoa vain yhdestä osa-alueesta. Esimerkiksi mielentila vaikuttaa fyysiseen suorituskyykyyn merkittävästi, kuten Lampisen (2004) tutkimuksesta käy ilmi. Tutkimuksen mukaan liikkumiskyvyn heikkeneminen alentaa myös psyykkistä hyvinvointia (Lampinen, 2004, 126).

Ihminen vanhenee ja heikkenee kuitenkin väistämättä. Mietimmekin, kuinka vanhaksi asti ihmisen pitää olla tehokas ja toimintakykyinen? Eikö ole oikeutettua olla vanha ja raihnainen? Pohdimme aiemmin, kuinka merkityksellistä on tutkia

näin heikkokuntoisia vanhuksia. Vaikka tulokset eivät olisikaan tilastollisesti merkitseviä, voi muutos olla yksilötasolla hyvin merkittävä. Tärkeintä on ihmisen oma kokemus toimintakyvystään ja elämästä selviytymisestään. Jos ihminen kokee voivansa paremmin esimerkiksi liikuntaharjoittelun ansiosta, mitä merkitystä p-arvoilla on?

7.7 Opinnäytetyön eettisyys

Opinnäytetyössämme olemme pyrkineet noudattamaan tutkimuksen yleisiä eettisiä vaatimuksia (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 2004, 25-28). Jo tutkimusaiheen valinta on eettinen ratkaisu (Hirsjärvi ym. 2004, 26). Valitsimme aiheen, joka oli mielestämme yhteiskunnallisesti tärkeä; tulevaisuuden suureen haasteeseen perehtyvä. Tutkimuksen kohteena olevat henkilöt tulisi kohdata kunnioittavasti ja inhimillisinä yksilöinä (Hirsjärvi ym. 2004, 26), ja siihen pyrimmekin kaikissa tilanteissa. Esimerkiksi mittaustilanteissa tutkittavien yksilöllisyys huomioitiin muun muassa testiohjeita annettaessa.

Pyrimme myös siihen, että tutkittava ei tuntisi itseään testitilanteessa ”koe-eläimeksi”. Halusimme, että testipäivä olisi myös miellyttävä liikuntaan kannustava kokemus. Tutkimus- ja testitilanteet pyrittiin tekemään myös mahdollisimman turvallisiksi. Ne eivät oletettavasti aiheuttaneet tutkittaville haittoja tai selkeitä riskitilanteita tutkimuksen aikana tai sen jälkeen. Tutkimuksen eettisyys näkyi myös siinä, että tutkittaville oli kerrottu tutkimuksen kulusta ja tarkoituksesta sekä pyydetty suostumus tutkimukseen osallistumisesta. Yleisenä moraalisenä periaatteena on, että tutkittava ymmärtää, mihin osallistuu (Hirsjärvi ym. 2004, 26). Osalla tähän tutkimukseen osallistuneista oli mielestämme kognitiivisia ongelmia. Siksi on vaikea varmuudella sanoa, toteutuiko edellä mainittu periaate täydellisesti.

Olemme pyrkineet välttämään epärehellisyyttä opinnäytetyön kaikissa osaluissa. Emme ole plagioineet tai vääristelleet muiden tekstejä ja olemme käyttäneet lähdemateriaalina luotettavia ja ajankohtaisia tutkimuksia sekä teoksia. Tulokset olemme pyrkineet esittämään kriittisesti tarkastellen.

7.8 Jatkotutkimusaiheita

Tutkimukseen osallistuneilta olisi hyödyllistä kuulla, miksi heidän omasta mielestään ryhmäliikunta oli tuloksellista (jos oli) ja mitkä tekijät saivat aikaan edistystä fyysisessä toimintakyvyssä. Kiinnostavaa olisi myös tutkia, kokivatko he harjoittelun mielekkääksi, mistä syystä ja aikovatko he jatkaa harjoittelua. Olisi myös mielenkiintoista tutkia, millaisia toimintakykymittausten tulokset ovat 12 kuukauden kuluttua, kun KTL:n tutkimus päättyy. Kotiharjoittelua olisi myös syytä tutkia jatkossa.

LÄHTEET:

Alen, M., Kukkonen-Harjula, K. & Kallinen, M. 1997. Ikääntyvien terveyden ja toimintakyvyn arviointi sekä liikuntaneuvonnan periaatteet. Teoksessa Ikääntyminen ja liikunta. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 108, 63-74.

Bassey, E., Fiatarone, M., O'Neill, E., Evans, W. & Lipsitz, L. 1992. Leg Extensor Power and Functional Performance in very old men and women. *Clinical Science* 82, 321-327.

Bean, J.m Kiely, D., Herman, S., Leveille, S., Mizer, K., Frontera, W. & Fielding, R. 2002. The relationship between leg power and physical performance in mobility –limited older people. *Journal of American Geriatrics Society*. 50:461-467.

Bean, J., Herman, S., Kiely, D., Frey, In., Leveille, S., Fielding, R., Frontera, W. 2004. Increased Velocity Exercise Specific to Task (InVEST) Training: A Pilot Study Exploring Effects on Leg Power, Balance and Mobility in Community-Dwelling Older Women. *Journal of American Geriatrics Society*. 52:799-804.

Binder, E., Scechtman, K., Ehsani, A., Steger-May, K., Brown, M., Sinacore, D., Yarasheski, K. & Holloszy, J. 2002. Effects of Exercise Training on Frailty in Community-Dwelling Older Adults: Results of a Randomized, Controlled Trial. *Journal of American Geriatrics Society*. vol. 50: 1921-1928.

Choghara, M-A. 1999. Multidimensional scale for assessing positive & negative social influences on physical activity in older adults. *J. Gerontol. Soc. Sci.* 54B, 356-367.

Earles, D., Judge, J. & Gunnarson, O. 2001. Velocity training induces power-specific adaptations in highly functioning older adults. *Arch Phys Med Rehabil* 82: 872-878.

Evans, WJ. 2000. Exercise strategies should be designed to increase muscle power. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 55A: M309-M310.

Fielding, R., LeBrasseur, N., Cuaco, A. 2002. High Velocity power training increases skeletal muscle strength and power in community-dwelling older women. *Journal of American Geriatrics Society*. 2002:50, 655-662

Foldavari, M & Clark, M et al. 1999. Association of muscle power with functional status in community-dwelling elderly women. *Med Sci Sports Exerc*. 31.

Guralnik, J., Ferrucci, L., Pieper, C., Leveille, S., Markides, K., Ostir, G., Studenski, S., Berkman, L & Wallace, R. 2000. Lower Extremity Function and Subsequent Disability: Consistency Across Studies, Predictive Models and Value of Gait Speed Alone Compared With the Short Physical Performance Battery. *Journal of Gerontology*. Vol. 55 A, No. 4, 221-231.

Guralnik, J., Simonsick, E., Ferrucci, L., Glynn, R., Berkman, L., Blazer, D., Scherr, P. & Wallace, R. 1994. A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. *Journal of Gerontology*. vol. 49, No. 2: 85-94.

Hamilas, M., Hämäläinen, H., Koivunen, M., Lähteenmäki, L., Pajala, S. & Pohjola, L. 2000. TOIMIVA –testit. Iäkkäiden fyysisen toimintakyvyn mittausmenetelmä. Valtionkonttorin julkaisuja.

Heinonen, A. 2004. Monipuolinen liikunta vähentää kaatumisen ja murtumien riskitekijöitä 70—80-vuotiailla naisilla. *Liikunta ja tiede*; 6/2004, 133.

Heikkinen, R-L. & Suutama, T. (toim.) 1992. Iäkkäiden henkilöiden toimintakyvyn ja terveyden arviointi. Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen julkaisuja.

Heinonen, H. 2005. Tutkimussuunnitelma. Kansanterveyslaitos.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2004. Tutki ja kirjoita. Gummerrus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.

Hirvensalo M., Rasinaho, M., Rantanen, T. & Heikkinen, E. 2003. Liikunta. Teoksessa Gerontologia. Heikkinen, E. & Rantanen, T. (toim.) Kustannus Oy Duodecim, 371-378.

Hirvensalo, M. 2002. Iäkkäiden liikkumiskyvyn tarpeet – haaste palvelujärjestelmälle. Liikunta ja tiede. nro 6/2002, 22-23.

Hughes, M. & Schenkman, M. 1996. Chair rise strategy in the functionally impaired elderly. Journal of Rehabilitation Research & Development; Vol. 33 Issue 4, p409, 4p, 1 chart.

Huttunen, J. Kasvatustieteellinen tutkimus 1. (verkkodokumentti). Jyväskylä: Kasvatustieteen laitos. Saatavissa:

<http://www.jyu.fi/edu/laitokset/kas/opiskelu/perusopinnot/KASP010sl2005JH.ppt#257,1,KASP010> KASVATUSTIETEELLINEN TUTKIMUS I.

Kariranta, S. & Malmberg, J. 2005. Liikunta ja ikäihmisten toimintakyky – kovaa näyttöä odotetaan edelleen. Liikunta ja tiede: 4/2005, 42.

Kämäräinen, A. 2001. Vanhusten liikuntaryhmäprojekti Espoossa. Fysioterapia 2/2001, 17-19.

Lampinen, P. 2004. Aktiivinen vanhus voi hyvin myös psyykkisesti. Liikunta ja tiede; 6/2004, 126.

Lerssi, J. 2001. Iäkkäiden päivittäiset toiminnot sujuviksi tehokkailla harjoitteilla. Fysioterapia 2/2001.

- Martelin, T., Koskinen, S. & Sihvonen, A-P. 2003. Elinaika ja Kuolinsyyt. Teoksessa Gerontologia. Heikkinen, E. & Rantanen, T. (toim.) Kustannus Oy Duodecim, 33-47.
- Metsämuuronen, J. 2003. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.
- Noro, A. 1998. Long Term Institutional Care Among Finnish Elderly Population. Trends and Potential for discharge. Stakes research report 87.
- Pohjola, L. 2006. TOIMIVA –testit yli 75-vuotiaiden miesten fyysisen toimintakyvyn arvioinnissa. Saatavissa: <http://www.uku.fi/vaitokset/2006/ISBN051-27-0562-11pohjola.htm>
- Rantanen, T. & Sakari-Rantala, R. 2003. Toimintatestit. Teoksessa Gerontologia. Heikkinen, E. & Rantanen, T. (toim.) Kustannus Oy Duodecim, 280-286.
- Robertson, C., Campbell, J., Gardner, M. & Devlin, N. 2002. Preventing Injuries in Older People by Preventing Falls: A Meta-Analysis of Individual-Level Data. Journal of American Geriatrics Society. 50:905-911.
- Salomaa, I. 2005. Tasapaino- ja voimaharjoitteluryhmä ikääntyneille päijäthämäläisille. Ikihyvä Päijät-Häme 2002-2011. Tutkimus- ja kehittämishanke
- Sihvonen, A-P., Martelin, T., Koskinen, S., Sainio, P. & Aromaa, S. 2003. Sairastavuus ja toimintakykyinen elinaika. Teoksessa Gerontologia. Heikkinen, E. & Rantanen, T. (toim.) Kustannus Oy Duodecim, 48-59.
- Sihvonen, S. 2004. Tasapainoharjoittelu ehkäisee ikääntyneiden kaatumisia. Liikunta ja tiede; 6/2004, 127.

Sipilä, S. & Rantanen, T. 2003. Lihasvoima. Teoksessa Gerontologia. Heikkinen, E. & Rantanen, T. (toim.) Kustannus Oy Duodecim, 99-116

Sulander, T. 2005. Toimintakyky ja terveystäytyminen. Gerontologia. 2/2005.

Taanila, A. Kvantitatiiviset tutkimusmenetelmät (verkkodokumentti). Helsinki: Helsingin liiketalouden ammattikorkeakoulu. 2006. Saatavissa: <http://myy.helia.fi/~taaak/t/>.

Talvitie, U., Karppi, S-L. & Mansikkamäki, T. 1999. Fysioterapia. Oy Edita Ab, Helsinki.

TOIMIVA –testit: Ohjeet mittausten suorittamiseksi. 2000. Saatavissa: <http://www.valtiokonttori.fi/public/?contentid=10270&sitenodeid=15808>.

Valve, R. Ikihyvä Päijät-Häme –tutkimus (perusraportti 2002) Päijät-Hämeen sairaanhoitopiirin julkaisuja A12/2003.