

**KUUDEN VIIKON OMAEHTOISESTI SUORITETUN
OHJATUN KEINUTUOLIJUMPAN® VAIKUTTAUVUUS
YLI 75-VUOTIAIDEN NAISTEN TASAPAINOON**

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU

Sosiaali- ja terveysalan laitos

Fysioterapian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

Syksy 2007

Maaria Kiviniemi

Hanna Laakso

Lahden ammattikorkeakoulu
Sosiaali- ja terveystieteiden laitos
Fysioterapian koulutusohjelma

KIVINIEMI, MAARIA & LAAKSO, HANNA:
KUUDEN VIIKON OMAEHTOISESTI SUORITETUN OHJATUN KEINUTUOLIJUMPPAN[®] VAIKUTTAVUUS YLI 75-VUOTIAIDEN NAISTEN TASAPAINOON

Fysioterapian opinnäytetyö, 74 sivua, 8 liitesivua

Syksy 2007

TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö käsittelee ikääntyneen tasapainoa ja sen harjoittamista Fysioterapeutti Marju Huuhtasen kehittämän ja tuotemerkkinä rekisteröimän Keinutuolijumppan[®] avulla. Työn tarkoituksena on selvittää voisiko Keinutuolijumppa[®] tulevaisuudessa olla yksi tasapainon hallintakyvyn harjoittamisen välineistä. Edelleen opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, onko ohjatulla ja sen jälkeen omaehtoisella säännöllisellä kuuden viikon mittaisella Keinutuolijumppa[®] -jaksolla vaikutusta ikääntyneiden naisten dynaamiseen ja staattiseen tasapainoon.

Opinnäytetyön teoreettinen osuus koostuu ikääntyneen toimintakykyä, tasapainoa, asennonhallintaa ja Keinutuolijumppaa[®] käsittelevistä kokonaisuuksista. Pääpaino on ikääntymisen liittyvien muutosten kuvaamisessa. Työn empiirinen osa perustuu työpöytä- ja kenttätutkimukseen. Työpöytä tutkimuksessa analysoitiin kirjallisuutta, artikkeleita ja muuta aiheeseen liittyvää materiaalia. Kenttätutkimus puolestaan suoritettiin toteuttamalla satunnaistettu tutkimus Keinutuolijumppan[®] vaikutuksista tasapainoon.

Opinnäytetyön menetelmälliseksi toimintatavaksi valittiin kvantitatiivinen pitkittäis- eli seurantatutkimus. Tasapainoa ja sen muutoksia mitattiin Bergin tasapainotestistöä käyttäen. Tasapainotestistön 14 osiosta valittiin tarkasteluun kahdeksan, joista saatuja tuloksia analysoitiin Microsoft Excel 2003 -ohjelmalla.

Interventioryhmän tuloksia tarkasteltaessa voidaan todeta, että Keinutuolijumppala[®] on myönteisiä vaikutuksia, erityisesti staattisen tasapainonhallinnan osalta. Missään testiosiossa interventioryhmän saavuttamat pisteet eivät laskeneet lähtötason alapuolelle, toisin kuin verrokkiryhmällä. Keinutuolijumppa[®] -harjoittelun voidaan siis ajatella tukevan erityisesti staattisen tasapainon harjoittamista.

Tämän tutkimuksen perusteella ei yleistyksiä tasapainon kehittymisestä Keinutuolijumppan[®] avulla voi tehdä tutkimusjoukon pienuuden ja mittarin karkeuden vuoksi. Mikäli hyöty kyetään seuraavissa tutkimuksissa varmistamaan, voidaan sen ajatella hyödyttävän niin kotona kuin laitoksissakin asuvia ikääntyneitä.

Avainsanat: ikääntyneen toimintakyky; ikääntyneen tasapaino; tasapainoharjoittelu; Keinutuolijumppa[®]

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

KIVINIEMI, MAARIA & LAAKSO, HANNA:
THE EFFECTS OF INDEPENDENTLY PERFORMED INSTRUCTED SIX
WEEK KEINUTUOLIJUMPPA® ROCKING CHAIR TRAINING PROTOCOL
ON OVER 75-YEAR-OLD WOMEN'S BALANCE

Thesis for Physiotherapy, 74 pages, 8 appendices

Autumn 2007

ABSTRACT

This thesis examines the aspects and training of balance of the elderly through a randomized controlled trial. The purpose of this thesis is to conclude if a specific rocking chair training protocol Keinutuolijumppa® has potential of becoming a method of balance and postural control training in the future. Furthermore, the objective of this thesis is to examine if instructed and thereof independently performed regular six week Keinutuolijumppa® rocking chair training protocol has an effect on the dynamic and static balance of elderly women.

The theoretical framework consists of information on functional capacity, balance, postural control and Keinutuolijumppa® rocking chair training protocol. On these topics, the focus is on the effects of aging. The empirical part is based on desk and field research. The desk research includes analyzing literature, articles and other material concerning the multi-levelled aspects of balance training as well as measuring and evaluating balance. The field research, on its behalf, was conducted by carrying out a randomized controlled trial on the effects of Keinutuolijumppa® rocking chair training protocol. The method used in this thesis is a quantitative longitudinal study. Balance and changes in balance are measured by using Berg Balance Scale. Out of the 14 tests of the balance scale, eight were chosen for closer examination and analyzed on Microsoft Excel 2003 –software.

The results of the study show that, in the intervention group, the average results on tests measuring static balance are positive. The average results of the intervention group did not descend in any of the categories of Berg Balance Scale, contrary to the results of the control group. Thus, Keinutuolijumppa® rocking chair training protocol could have positive effects on balance, and more precisely, on static balance. Based on this study, generalizations on the effects of Keinutuolijumppa® rocking chair training protocol cannot be made because of the small study group and the roughness of the chosen measuring instrument. If the advantage of Keinutuolijumppa® rocking chair regime is verified in the forthcoming studies, it could benefit the elderly living both in their own home and in institutions.

Keywords: functional capacity of the elderly; balance of the elderly, balance training, Keinutuolijumppa®

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 IKÄÄNTYNEEN TOIMINTAKYKY	3
2.1 TOIMINTAKYVYN, TOIMINTARAJOITTEIDEN JA TERVEYDEN KANSAINVÄLINEN LUOKITUS	4
2.2 IKÄÄNTYMISEN VAIKUTUS TOIMINTAKYKYYN	9
2.2.1 Toiminnanvajauksien kehittyminen	11
2.2.2 Toiminnanvajauksien kompensointi	12
2.3 TASAPAINON VAIKUTUS TOIMINTAKYKYYN.....	13
3 IKÄÄNTYNEEN TASAPAINO JA ASENNONHALLINTA	14
3.1 SENSORIikka ELI AISTITOIMINNOT.....	15
3.1.1 Somatosensorinen järjestelmä.....	17
3.1.2 Vestibulaarijärjestelmä	19
3.1.3 Visuaalinen järjestelmä	20
3.2 KESKUSHERMOSTO OSANA TASAPAINON HALLINTAA	21
3.3 TUKI- JA LIIKUNTAELIMISTÖ TASAPAINON HALLINNASSA	21
3.3.1 Asennonhallinta ja staattinen tasapaino	22
3.3.2 Liikkeen tuottaminen ja dynaaminen tasapaino	24
3.3.3 Tasapainoreaktiot.....	24
3.4 IKÄÄNTYNEIDEN KAATUMISTAPATURMAT	26
3.5 HARJOITTELUN VAIKUTUS IKÄÄNTYNEEN TASAPAINOON	29
3.6 TASAPAINON MITTAAMINEN BERGIN TASAPAINOTESTISTÖLLÄ.....	30
4 KEINUTUOLIJUMPPA®	32
4.1 KEINUMISEN FYSIOLOGISET VAIKUTUKSET	35
4.1.1 Keinumisen vaikutukset tasapainoon.....	36
4.1.2 Keinumisen muut vaikutukset	37
4.2 KEINUMISEN TEKNIikka	38
4.3 KEINUTUOLIJUMPPA®-OHJELMAN RAKENNE	39
5 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE SEKÄ TUTKIMUSONGELMA	40
6 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS JA MENETELMÄT	40
6.1. METODOLOGIA.....	42
6.1.1 Mittareiden valinta	42
6.1.2 Koehenkilöiden valinta	43
6.2 AINEISTON HANKINTA.....	44
6.3 TUTKIMUKSEN KULKU	45
6.3.1 Testien toteutus.....	46
6.3.2 Liikuntaintervention toteutus.....	47
7 TULOKSET	48
7.1 BERGIN TASAPAINOTESTISTÖN KOKONAISPISTEMÄÄRÄT	48
7.2 TASAPAINON HALLINTA TUKIPINNAN PIENENTYESSÄ.....	49
7.3 TASAPAINON HALLINTA PAINOPISTEEN SIIRTYESSÄ SIVULLE	51
7.4 TASAPAINON HALLINTA SIIRTUMISTEN YHTEYDESSÄ.....	52
7.5 TASAPAINON HALLINTA NÄÖN OLLESSA POISSULJETTUNA	54
8 JOHTOPÄÄTÖKSET	55
8.1 BERGIN TASAPAINOTESTISTÖN KOKONAISPISTEMÄÄRÄT	55
8.2 TASAPAINON HALLINTA TUKIPINNAN PIENENTYESSÄ.....	56
8.3 TASAPAINON HALLINTA PAINOPISTEEN SIIRTYESSÄ SIVULLE	56
8.4 TASAPAINON HALLINTA SIIRTUMISTEN YHTEYDESSÄ.....	57
8.5 TASAPAINON HALLINTA NÄÖN OLLESSA POISSULJETTUNA	58
8.6 STAATTISEN JA DYNAAMISEN TASAPAINON HALLINTA.....	58
8.7 YHTEENVETO JOHTOPÄÄTÖKSISTÄ	59

9 POHDINTA	60
9.1 TUTKIMUSTULOKSET	61
9.2 MENETELMÄ	62
9.3 RELIABILITEETTI JA VALIDITEETTI	62
9.4 EETTISYYS	64
9.5 OPINNÄYTETYÖPROSESSIN ETENEMINEN JA OMA OPPIMINEN	65
9.6 TYÖN TARPEELLISUUS.....	67
9.7 TUTKIMUKSEN HYÖDYNTÄMINEN JA JATKOTUTKIMUSAIHEET	68
LÄHTEET	69
LIITTEET	VIRHE. KIRJANMERKKIÄ EI OLE MÄÄRITETTY.

1 JOHDANTO

Hyvää tasapainonhallintakykyä tarvitaan suoritettaessa useita päivittäisiä toimintoja (Pajala, Sihvonen & Era 2003, 123). Fysiologisen vanhenemisprosessin seurauksena ikääntyminen tuo mukanaan moninaisia tasapainon hallintaa heikentäviä, ja tästä heikkenemisestä johtuvia, arkielämän ongelmia (Hartikainen & Jäntti 2001, 281).

Kaatumisista johtuvat lonkkamurtumat, esimerkiksi huonon tasapainon hallinnan seurauksena, aiheuttavat terveydenhuollolle kuluja ja lohkaisevat näin oman osansa terveydenhuollon taloudellisista resursseista. Usein ensimmäistä lonkkamurtumaa seuraa toinen lonkkamurtuma sekä pitkä laitoshoitokierre ja pahimmillaan lonkkamurtuma voi johtaa kuolemaan (Hervonen & Pohjolainen 1991, 142).

Muiden teollistuneiden länsimaiden tapaan, on ikärakenne Suomessa vanhentunut viime vuosikymmenten aikana (Sihvonen, Martelin, Koskinen, Sainio & Aromaa 2003, 49). Suomen väestö onkin yksin Euroopan nopeimmin vanhenevista (Tilvis 2003, 25). Ikääntyneen väestön määrän sekä osuuden kasvun seurauksena toimintakyvystä ja terveydestä huolehtiminen on entistäkin tärkeämpää niin palvelujen tarpeen kuin koko väestön terveyden ja hyvinvoinnin kannalta. (Sihvonen ym. 2003, 49.) Ikääntyneiden määrän kasvu aiheuttaa suurella todennäköisyydellä lisää tasapaino-ongelmia ja terveydenhuollon ylikuormittumista. Tämä sekä taloudellinen rasite voivat tuoda mukanaan haasteita niin akuuttihoitoon kuin hoitopaikkojen saatavuuteen.

Yhteiskunnallinen näkökulma ja terveydenhuollon todennäköinen kuormittuminen huomioon ottaen kotona tapahtuvan toiminnan tärkeys kaatumisten ehkäisyssä korostuu. Tasapainon menetyksen ja kaatumisen ennaltaehkäisyn välineenä voi toimia muun muassa tasapainoharjoittelu, josta on todettu olevan hyötyä työikäisten lisäksi myös ikääntyneelle väestölle (Iäkkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat 2006, 18 - 22).

Keinutuolijumppa[®] on yksi mahdollisuus toteuttaa tasapainoharjoittelua myös kotioloissa. Se sopii sisältönsä puolesta myös niille ikääntyneille, joiden tasapai-

non hallintakyky on jo heikentynyt. Keinutuolijumpan[®] liikkeet on valittu siten, että ne vahvistavat tasapainon hallinnan kannalta tärkeitä lihasryhmiä ja tukevat täten myös yleisen toimintakyvyn ylläpitoa ja edistämistä. (Huuhtanen & Kautto 2006, 29 - 31.)

Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia, onko ohjatulla ja sen jälkeen omatoimisesti suoritettulla Keinutuolijumpalla[®] vaikutusta ikääntyneiden naisten tasapainoon. Tarkoituksena on selvittää, voisiko Keinutuolijumppaa[®] vastaisuudessa hyödyntää tasapainon harjoitusmenetelmänä. Tutkimusongelmaksi asetettiin se, miten ohjattu ja sen jälkeen omaehtoinen kotona toteutettu Keinutuolijumppa[®] vaikuttaa ikääntyneiden naisten dynaamiseen ja staattiseen tasapainoon.

Tutkimus suoritettiin kvantitatiivisena pitkäaikaistutkimuksena yhteistyössä Kaulialan sotavammassairaalan kanssa. Tutkimusaineisto kerättiin yhdessä Kristiina Niemelän kanssa, joka teki samanaikaisesti omaa väitöskirjatutkimustaan Kaulialassa kuntoutusjaksolla olevista yli 75-vuotiaista sotainvalidieskistä. Tutkimusjakson pituus oli kuusi viikkoa, jonka aikana interventoryhmä toteutti Keinutuolijumppaa[®] ohjeiden mukaisesti. Verrokkiryhmä jatkoi kuuden viikon ajan totuttuihin liikuntatottumuksiin. Sekä ennen interventiojaksoa että sen jälkeen kaikille tutkimukseen osallistuneille tehtiin Bergin tasapainotestistön testit. (Niemelä 2006.) Tutkimuksen tulos muodostui interventio- ja verrokkiryhmän testituloksista ja niiden vertailusta.

Toimintakyvyn mittaamisessa tulisi ottaa huomioon sen eri ulottuvuudet (Voutilainen & Vaarama 2005). Tässä opinnäytetyössä on pyritty tuomaan toimintakyvyn käsitettä laajasti esille, muun muassa kuvaamalla ICF-luokitusta ja sen huomioonottamia, toimintakykyyn liittyviä seikkoja, vaikka tasapainoa ja sen muutosta on tässä opinnäytetyössä arvioitu kapea-alaisemmin, Bergin tasapainotestistön avulla.

2 IKÄÄNTYNEEN TOIMINTAKYKY

Toimintakyky-käsite on mahdollista määritellä eri tavoin, eikä yhtä yleisesti hyväksyttyä käsitteistöä ole toistaiseksi ollut (Heikkinen 1997, 8). Smolanderin ja Hurrin (2004) mukaan toimintakyky on laajasti määritellen ihmisen selviytymistä jokapäiväisen elämän moninaisista vaatimuksista (Voutilainen & Vaarama 2005, 16).

Toimintakyky voidaan jakaa neljään eri osa-alueeseen: fyysiseen, kognitiiviseen eli älylliseen, psyykkiseen ja sosiaaliseen toimintakykyyn. Fyysinen toimintakyky kuvaa ihmisen kykyä suoriutua päivittäisistä perustoiminnoista kotona ja kodin ulkopuolella. Myös toiminnanvajauksien esiintyminen kuuluu fyysisen toimintakyvyn käsitteeseen. (Voutilainen & Vaarama 2005, 16.) Kognitiiviseen toimintakykyyn kuuluvat muisti, oppiminen, tiedon käsittely, toiminnan ohjaus ja kielellinen toiminta. Psyykkinen toimintakyky liittyy elämäntapaan, mielenterveyteen ja psyykkiseen hyvinvointiin. Sosiaalinen toimintakyky käsittää kyvyn toimia ja olla sosiaalisessa vuorovaikutuksessa toisten kanssa. (Laukkanen 2003, 255 - 266.) WHO:n määritelmän mukaan edellisten lisäksi myös ympäristö on tärkeä toimintakykyä määrittävä tekijä (Toimintakyvyn, toimintatavoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus 2004, 8).

Iäkkäiden henkilöiden kohdalla keskeisenä toimintakyvyn käsitteenä on selviytyminen päivittäisistä toiminnoista (Activities of Daily Living, ADL) (Heikkinen 1997, 8). ADL-toiminnot jaetaan edelleen fyysisiin toimintoihin ja instrumentaaliin toimintoihin. Fyysisillä ADL-toiminnoilla (Physical ADL, PADL) tarkoitetaan perustoiminnoista selviytymistä sekä henkilökohtaisesta hygieniasta huolehtimista. Näihin perustoimintoihin kuuluvat muun muassa syöminen, peseytyminen ja pukeutuminen. Instrumentaalisten ADL-toimintojen (Instrumental ADL, IADL) alle kuuluvat esimerkiksi ruuanvalmistus, kaupassa käynti ja puhelimen käyttö. (Hervonen & Pohjolainen 1991, 198.) Näiden lisäksi puhutaan myös AADL-toiminnoista (Advanced ADL), jolla viitataan vaativiin päivittäisiin toimintoihin, kuten juhlien järjestämiseen, yhteiskunnalliseen harrastustoimintaan tai aktiivisen liikuntaharrastuksen ylläpitoon (Valvanne 2003, 345).

ADL-toiminnot ovat suhteellisen yksinkertaisia toimintoja ja perustuvat lähinnä biopsykologisiin tekijöihin. IADL-toiminnot viittaavat asioiden hoitamiseen ja niistä selviytymiseen. IADL-toimintojen kohdalla on menty ADL-toimintoja yksityiskohtaisempiin ja toisaalta myös laajempiin kokonaisuuksiin, joiden käsittely niin mentaali- kuin fyysiselläkin tasolla on monimutkaisempaa ja vaativampaa. Lisäksi IADL-toiminnoissa korostuvat ADL-toimintoja enemmän sosiaaliset tekijät. (Hervonen & Pohjolainen 1991, 198.) Verrattuna ADL-toimintoihin, sosiaalisten tekijöiden korostuminen näkyy myös AADL-toiminnoissa (Valvanne 2003, 345).

Toimintakykyä voidaan tarkastella joko kuvaamalla jäljellä olevaa toimintakyvyn tasoa tai todettuja vajauksia toiminnassa. Toimintakyky on laaja hyvinvointiin liittyvä käsite, jota ei voida määrittää paneutumalla ainoastaan henkilön sairauksiin. Sen arviointiin liittyvät muun muassa henkilön oma identiteetti, ympäristön määrittelemät normit, moraaliset painotukset, arvot ja kulttuuri. (Laukkanen 2003, 255.) Lisäksi vaikutusta on yksilön elämäntavoilla, sosiaalisilla suhteilla ja luonnonympäristöllä (Valvanne 2003, 343). Myös näkökulma jolla toimintakykyä arvioidaan, voi vaikuttaa sen määrittämiseen. Henkilön toimintakykyä voi verrata esimerkiksi muihin saman ikäisiin henkilöihin ja toisaalta myös saman henkilön aiempaan toimintakykyyn. Elämänlaadun kannalta oleellinen kysymys on kuitenkin se, miten henkilö kykenee hyödyntämään ja käyttämään kompensatiokeinoja toiminnassaan ja mitkä hänen henkilökohtaiset tavoitteensa toimintakyvyn osalta ovat. (Laukkanen 2003, 255.)

2.1 Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus

Yksi toimintaedellytysten kuvaamisen keinoista on WHO:n yleiskokouksen vuonna 2001 hyväksymä Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus (International Classification of Functioning, Disability and Health), josta käytetään lyhennettä ICF. ICF-luokituksen suurimpia etuja on, että se antaa yhtenäisen, kansainvälisesti sovitun kielen sekä viitekehyksen toiminnallisen terveydentilan ja terveyteen liittyvän toiminnallisen tilan kuvaamiseen. Yh-

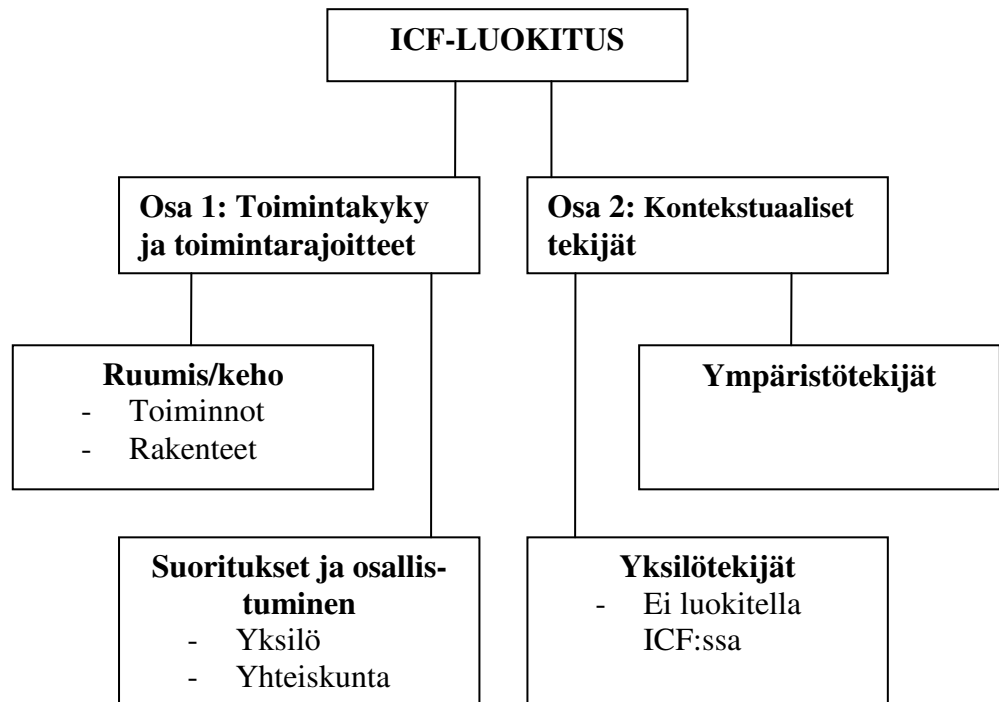
tenäisen terminologian ansiosta terveyteen ja terveydenhuoltoon liittyvää tietoa voidaan välittää eri ammatti- ja tieteenaloille sekä kotimaan rajojen sisällä että kansainvälisesti. (Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus 2004, 3.)

ICF-luokitus on suunniteltu siten, että sitä voidaan käyttää monilla eri toimialoilla. Luokituksen tavoitteena on:

- Tarjota tieteellinen perusta ymmärtää ja tutkia toiminnallista terveydentilaa sekä terveyteen liittyvää toiminnallista tilaa, niiden vaikutuksia ja niitä määritteleviä tekijöitä.
- Luoda yhteinen kieli kuvaamaan toiminnallista terveydentilaa sekä terveyteen liittyvää toiminnallista tilaa tarkoituksena parantaa eri käyttäjäryhmien välistä viestintää.
- Mahdollistaa tietojen vertaaminen eri maiden, terveydenhuollon erikoisalojen, palveluiden ja eri ajankohtien välillä.
- Tarjota järjestelmällinen koodausmenetelmä terveydenhuollon tietojärjestelmiä varten.

(Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus 2004, 5.)

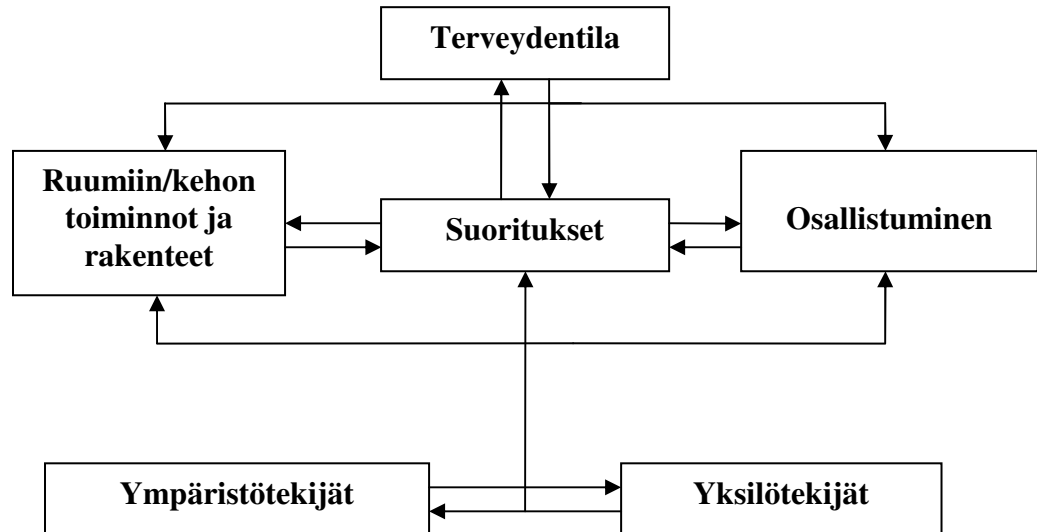
ICF-luokitus koskee kaikkia, ei pelkästään toimintarajoitteisia henkilöitä. Se käsittelee kaikki näkökohdat ihmisen terveyteen sekä joitakin terveyteen liittyviä hyvinvoinnin osatekijöitä. Näitä kuvataan terveyden aihealueina ja terveyden lähiaihealueina. ICF-luokitus jakautuu kahteen osaan, joista Osa 1 käsittelee toimintakykyä ja toimintarajoitteita, Osa 2 kontekstuaalisia tekijöitä (Kuvio 1). (Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus 2004, 7.)



Kuvio 1. ICF-luokituksen sisältö.

Toimintakyvyn ja toimintarajoitteiden osa-alueita ovat Ruumis/keho, johon kuuluvat ruumiin/kehon toiminnot ja ruumiin rakenteet, sekä Suoritukset ja osallistuminen, joka kattaa tarkoin toimintakykyä sekä yksilön että yhteiskunnan näkökulmasta kuvaavat aihealueet. Kontekstuaalisten tekijöiden osa-alueisiin kuuluvat sekä ympäristö- että yksilötekijät. Ympäristötekijät viittaavat siihen fyysiseen, sosiaaliseen ja asenneympäristöön, jossa ihmiset elävät ja asuvat. Yksilötekijöiden laajan sosiaalisen ja kulttuurisen vaihtelun vuoksi niitä ei luokitella ICF-luokituksessa. Yksilötekijöitä ovat muun muassa sukupuoli, rotu, ikä, koulutus ja ammatti. (Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus 2004, 7 - 8, 16 - 17.)

Toimintakyky ja toimintarajoitteet voidaan luokitella monitahoisesti vuorovaikutteisena kehitysprosessina ICF-luokituksen avulla. Kuvio 2 selventää ICF-luokituksen eri osa-alueiden välisiä vuorovaikutussuhteita. (Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus 2004, 18.)



Kuvio 2. ICF-luokituksen osa-alueiden vuorovaikutussuhteet. (Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus 2004, 18.)

Kuviossa 2 eri elementtien välillä vallitsee dynaaminen vuorovaikutus. Tämä tarkoittaa sitä, että yhteen elementtiin kohdistetut interventiot saattavat vaikuttaa yhteen tai useampaan muuhun elementtiin. Lisäksi vuorovaikutus on kaksisuuntainen esimerkiksi siten, että henkilön lääketieteellinen terveydentila voi vaikuttaa hänen toimintaansa, ja toisaalta toimintarajoitteet voivat vaikuttaa terveydentilaan. Vaikutussuhteet eivät ole aina yksiselitteisiä. Henkilöllä voi esimerkiksi olla toiminnan vajavuuksia ilman, että suorituskyky alenee tai suorituskyky on alentunut ilman näkyvää kehon toimintojen tai sen rakenteiden vajavuuksia. Tämän vuoksi ICF-luokituksen kaikkien osa-alueiden huomioon ottaminen on tärkeää, mikäli terveyttä halutaan kuvata kokonaisuutena. (Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus 2004, 18 - 19.)

Toimintakykyä sekä toimintarajoitteita voidaan hahmottaa ja selittää useilla erilaisilla käsitelmalleilla. Yleisesti nämä voidaan jakaa lääketieteellisiin, yhteiskunnallisiin ja sosiaalisiin malleihin. Lääketieteellinen malli tarkastelee toimintarajoitteita taudin, trauman tai muun fyysisen tai psyykkisen vaivan aiheuttamana henkilökohtaisena ongelmana, joka usein vaatii ammattihenkilöiden antamaa yksilöllistä lääketieteellistä hoitoa. Toiminnanrajoitteita pyritään hallitsemaan joko hoitamalla tai sopeuttamalla yksilö muuttuneeseen tilanteeseen käyttäytymismalleja muutta-

malla. Lääketieteellinen hoito on keskeisin asia. Poliitiikan tasolla asiantilaan vastataan muuttamalla tai uudistamalla terveydenhuollon toimintaohjelmia. (Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus 2004, 19 - 20.)

Yhteiskunnallinen malli pitää toimintarajoitteita yhteiskuntalähtöisinä. Toimintarajoitteet eivät ole yksilön ominaisuuksia, vaan moninainen yhdistelmä eri tilanteita, joista monet ovat yhteiskunnallisen ympäristön aikaansaamia. Toimintarajoitteiden hallinta vaatii yhteiskunnallisia toimenpiteitä, ja yhteiskunnan yhteisellä vastuulla onkin muuttaa ympäristöä niin, että toimintarajoitteisten henkilöiden on mahdollista osallistua yhteiskunnan kaikkiin elämän alueisiin. Toimintarajoitteet ovat siis asenne- ja ideologiakysymyksiä, jotka vaativat yhteiskunnallista muutosta. Sosiaalisen mallin mukaan toimintarajoitteissa on kysymys ihmisoikeuksista ja politiikasta. (Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus 2004, 20.)

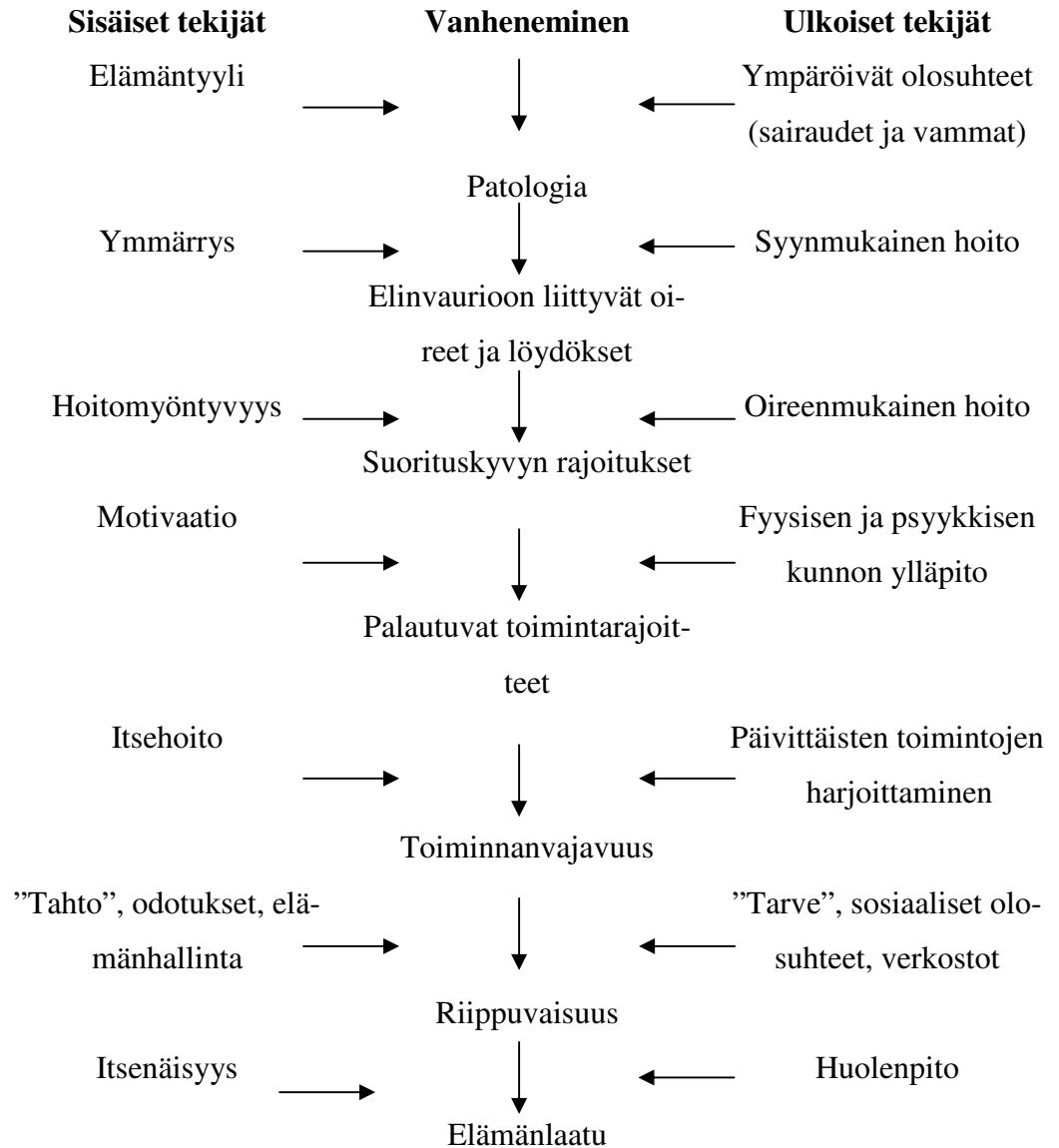
ICF-luokituksessa nämä kaikki edellä kuvatut mallit on yhdistetty. Pyrkimyksenä on tarjota tasapainoinen kuva terveyden eri puolista, kattaen niin biologinen, yksilöpsykologinen kuin yhteiskunnallinenkin näkökulma. (Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus 2004, 20.)

Toimintakyvyn arviointi on nykyisellään varsin kapea-alaista ja epäyhtenäistä. Suomenkielisiä, tietyn toimintakyvyn osa-alueen mittaamiseen kehitettyjä ja huolellisesti validioituja mittareita on saatavilla, mutta niitä käytetään varsin vähän. Kaikkiaan toimintakyvyn mittaamista tulisi lisätä ja monipuolistaa niin, että siinä otettaisiin huomioon ikääntyneen toimintakyvyn eri ulottuvuudet. Erityisesti psyykkisen ja sosiaalisen toimintakyvyn sekä ympäristötekijöiden arviointi jää liian vähäiselle huomiolle nykyisin yleisimmin käytetyillä toimintakyvyn mittareilla. (Voutilainen & Vaarama 2005.) ICF-luokitus vastaa tähän tarpeeseen paremmin kuin aiemmat toimintakyvyn arviointimenetelmät. Luokitus antaa tietoa toimintakyvyn laajan kokonaisuuden hahmottamiseksi ja tarjoaa mahdollisuuden arvioida toimintakykyä monipuolisesti ja kattavasti. (Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus 2004, 246 - 248.)

2.2 Ikääntymisen vaikutus toimintakykyyn

Ikääntyminen vaikuttaa kaikkiin biologisiin toimintoihin ja johtaa omalta osaltaan käytettävissä olevien voimavarojen vähenemiseen ja toimintojen heikentymiseen. Vanhenemisprosessiin vaikuttavia tekijöitä ovat Gustafsonin, Schrollin, Jonssonin ym. (2000) kuvaaman mallin mukaan solu- ja kudostason, sekä yksittäisen elimen tai elinjärjestelmän patologiset muutokset, vauriot ja häiriöt, toimintakyvyn heikentyminen ja sosiaaliset toiminnanvajavuudet. Yhden tai useamman tekijän vaikutuksesta voi syntyä eriasteisia haittoja tai toiminnanvajauksia, jotka vaikuttavat mahdollisten uusien vaurioiden tai oheissairauksien syntyyn, sekä vanhenemisprosessin etenemiseen. (Valvanne 2003, 344 - 345.)

Gustafsonin, Schrollin, Jonssonin ym. (2000) mukaan toimintakykyyn vaikuttavia sisäisiä tekijöitä ikääntymisen edetessä ovat elämäntyyli, ymmärrys, hoitomyöntyvyys, motivaatio, itsehoito, tahto, henkilökohtaiset odotukset sekä elämänhallinta ja itsenäisyys. Ulkoisia tekijöitä puolestaan ovat ympäröivät olosuhteet (sairaudet tai vammat), syynmukainen hoito, oireenmukainen hoito, fyysisen ja psyykkisen kunnon ylläpito, päivittäisten toimintojen harjoittaminen, tarpeet, sosiaaliset olosuhteet, verkostot ja huolenpito. Kaikilla näillä tekijöillä on sekä toimintakykyä ylläpitävä ja edistävä että sitä heikentävä vaikutus tilanteesta riippuen (Kuvio 3). (Valvanne 2003, 345.)



Kuvio 3. Toimintakyvyn heikentymiseen vaikuttavat sisäiset ja ulkoiset tekijät. Kuviossa pystysuoraan kulkevat nuolet merkitsevät ”voi johtaa” ja vaakasuoraan kulkevat nuolet ”voi ehkäistä tai lieventää”. (Valvanne 2003, 345.)

Sisäisiin ja ulkoiisiin tekijöihin vaikuttamalla voidaan minimoida ikääntymisen, sairauksien ja vammojen toiminnallisia seuraamuksia. Näin pystytään myös kohdistamaan ehkäisevät, hoidolliset ja kuntouttavat toimenpiteet tarkoituksenmukaisella tavalla. (Valvanne 2003, 345.)

2.2.1 Toiminnanvajauksien kehittyminen

Yleisimmin käytetty malli toiminnanvajauksien kehittämisestä on Verbruggen ja Jetten vuonna 1994 esittämä, sosiologi Nagin malliin vuodelta 1976 pohjautuva, sosiaalilääketieteellinen toiminnanvajavuuden malli. Verbruggen ja Jetten mallin mukaan krooniset ja äkilliset sairaudet aiheuttavat vaurioita eri elinjärjestelmien rakenteeseen ja toimintaan. Fyysisissä ja psyykkisissä toiminnoissa esiin tulevat rajoitukset vaikuttavat puolestaan päivittäisistä toimista selviytymiseen. Yksilö- ja ympäristötekijät, kuten elintavat, hoidot sekä ulkopuolinen tuki vaikuttavat toiminnanvajauksien kehittymiseen joko sitä nopeuttavasti tai hidastavasti. (Laukkanen 2003, 256 - 257.)

Toiminnanvajaus voi olla ikääntymisen myötä ilmenevää (late-life) tai elinikäistä (life-long) sen mukaan, onko toiminnanvajaukseen johtanut tila alkanut lapsuudessa, nuoruudessa, keski-iässä vai vanhuudessa (Laukkanen 2003, 257). Toiminnanvajauksien seurauksena syntyy usein sekundaarisia häiriöitä. Esimerkiksi kuluneiden nivelten kivuliaisuus voi johtaa liikkumisen vähentymiseen. Tämän seurauksena lihasvoima alenee, joka puolestaan usein lisää sairauden oireita ja heikentää liikuntakykyä entisestään. Heikentyvä liikuntakyky voi lopulta johtaa jopa ulkoilun ja asunnosta poistumisen hankaloitumiseen ja näin ollen myös sosiaalisten kontaktien vähenemiseen, yksinäisyyteen ja masennukseen. Masennuksen puolestaan tiedetään edelleen kiihdyttävän fyysisen kunnon heikkenemistä. (Laukkanen 2003, 257.)

Samasta vammasta huolimatta päivittäisistä askareista selviytyminen vaihtelee eri yksilöiden välillä. Selviytymiseen vaikuttavat muun muassa kognitiivisen kyvykkyuden taso, mieliala sekä persoonallisuus. (Laukkanen 2003, 257.) Vammautumisen tai sairastumisen ohella myös iän mukana tapahtuvat biologiset vanhenemismuutokset liittyvät fyysisen toimintakyvyn heikkenemiseen. Lähes kaikki elimistön fysiologiset toiminnot heikkenevät ikääntymisen myötä. Kaikki ihmiset eivät kuitenkaan vanhene samaa tahtia. Samassa yksilössäkin eri elimet rappeutuvat ja eri toiminnot heikkenevät eri nopeudella. Tästä johtuen toimintakyvyssä esiintyy vanhuusiässä huomattavia eroja yksilöiden välillä: toiset voivat olla fyysiseltä toimintakyvyltään jopa keski-ikäisiä paremmalla tasolla, kun toisilla fyysi-

nen toimintakyky saattaa olla hyvinkin huono. Moniin toimintakyvyn osa-alueisiin voidaan vaikuttaa harjoituksen avulla, mutta on myös toimintoja, joissa vanhenemisprosessi etenee tietyllä nopeudella ilman, että sitä voidaan millään tunnetulla keinolla hidastaa. (Hervonen & Pohjolainen 1991, 193.)

Vanhenemiseen liittyvä toimintakyvyn heikkeneminen ilmenee ensin vaativien päivittäisten toimintojen (AADL-toiminnot) karsiutumisenä. Tämän jälkeen ilmenee ongelmia asioiden hoitamisessa (IADL-toiminnot) ja lopulta iän mukanaan tuomat muutokset haittaavat jo päivittäisiä perustoimintoja (ADL-toiminnot). ADL-toimintojen on havaittu vaikeutuvan seuraavassa järjestyksessä: kävely, kylpeminen, sängystä ja tuolista siirtyminen, pukeutuminen, WC:ssä käyminen ja syöminen. (Valvanne 2003, 345 - 346.)

2.2.2 Toiminnanvajauksien kompensointi

Toiminnanrajoitteista tai -vajauksista johtuvia haittoja voi kompensoida sekä tiedostamattomasti että tietoisesti. Kompensaatiolla tarkoitetaan prosessinomaisesti etenevää yksilön ja ympäristön sopeutumista heikentyneen toimintakyvyn vaatimiin muutoksiin. Käytettävien strategioiden valinta riippuu aina tilanearviosta ja tavoitteista. (Laukkanen 2003, 257.)

Käytännössä toiminnanrajoitteista kärsivä ikääntynyt usein muuttaa toimintaansa siten, että hän suoriutuu tavalla tai toisella halutuista tehtävistä. Tällainen toiminnan muutos voi olla esimerkiksi ponnistelujen tai tehtävän suorittamiseen käytettävän ajan lisääminen tai vaihtoehtoisesti jonkin laajemman tehtäväkokonaisuuden jaksottaminen pienempiin osiin. (Laukkanen 2003, 257; Spirduso, Francis & MacRae 2005, 203.) Myös tulevien tehtävien ennakointi voi toimia kompensointikeinona. Jos esimerkiksi matkalaukku havaitaan lentokentän matkatavarahihnalla jo matkan päästä, ehtii ikääntynytkin napata laukkunsa hihnalta. Jos hän taas huomaa laukkunsa vasta silloin, kun se on jo omalla kohdalla, ei matkatavaroiden siirtäminen enää välttämättä onnistu yhtä näppärästi kuin nuoremmalta henkilöltä. (Spirduso ym. 2005, 203.) Samalla tavalla voidaan ennakoivan valmistautumisen

tasapainon säilyttämiseksi, esimerkiksi apuvälineiden avulla, ajatella helpottavan päivittäisistä toiminnoista selviytymistä.

Yksi kompensointistrategia, edellä mainittujen ohella, on vaikeaksi koetun tehtävän välttäminen. Myös ympäristön muuttamisesta suotuisammaksi voi olla apua esimerkiksi siten, että kulkuväylät pidetään mahdollisimman esteettöminä. (Laukkanen 2003, 257.)

2.3 Tasapainon vaikutus toimintakykyyn

Tasapainon ja asennon ylläpito on monimutkainen keskushermoston ja erityisesti pikkuaivojen hyvää toimintaa edellyttävä automaattinen järjestelmä (Hervonen & Pohjolainen 1991, 141). Vanhenemismuutokset järjestelmän eri osissa johtavat heikentyneeseen tasapainoon ja asennon ylläpitokykyyn (Hervonen & Pohjolainen 1991, 141; Karlsson & Frygberg 2000, 365). Monen vanhuksen kohdalla esimerkiksi seisominen silmät suljettuina aiheuttaa niin voimakasta huojuntaa, että kaatumisen estävä korjaava askel on välttämätön. Tasapainon säilyttäminen yhdellä jalalla seisten on usein mahdotonta. Käytännön kannalta tärkeää on tasapainon korjauskyky horjahduksen jälkeen. Usein korjauskyky on kuitenkin heikentynyt ja näin ollen kaatumisriski lisääntyy. (Hervonen & Pohjolainen 1991, 141.) Pahimmillaan tasapainohäiriö ja huimaus saattavat johtaa kaatumiseen ja sen seurauksena lonkkamurtumaan, jonka vuoksi joka kolmas henkilö joutuu pitkäaikaiseen laitoshoitoon (Laukkanen 2003, 257).

Proprioseptiikka, kyky aistia oikein raajojen kulloistakin asentoa, heikkenee iän myötä ja tästä johtuen ikääntynyt lyhentää ja madaltaa askeliaan. Tasapainon ylläpitokyvyn heiketessä jalan nosto alustasta vähenee ja ikääntynyt pyrkii varamaan koko ajan molempiin jalkoihin. Tämän seurauksena syntyy tyypillinen kipittävä, laahaava, etukumara ja koukkupolvinen kävelytyyli. Lisäksi tasapainoa pyritään vahvistamaan tarttumalla käsin tarjolla oleviin tukipisteisiin. Etukumaran asennon taustalla ovat muun muassa kaatumisen pelko sekä rappeutumamuutokset nivelissä ja selkärangassa, lihasvoiman väheneminen ja motoriikan säätelyn häiriintyminen. Etukumara asento on myös altistava tekijä eteenpäin kaatumiselle ja

laahaava askel voi johtaa kaatumiseen kävelyalustan epätasaisuuksien vuoksi. (Hervonen & Pohjolainen 1991, 141.)

Kaatumisen pelon vuoksi ikääntyneet vähentävät ja rajoittavat usein ulkoilua ja näin fyysinen aktiivisuus jää usein vähäiseksi. Liikunnan säännöllisestä harrastamisesta olisi kuitenkin hyötyä, sillä aktiivisesti liikkuvilla ikääntyneillä on tutkitusti parempi tasapainon korjauskyky kuin passiivisemmilla ikätovereillaan. Lihasvoiman ja lihastoimintojen koordinaation heikkeneminen lisää kaatumisriskiä. Mikäli näkökyky samanaikaisesti huononee, kasvaa riski edelleen. Erityisesti vaakatasossa tapahtuva ympäristön visuaalinen kontrolli on tärkeä osa tasapainon ylläpitämistä. Tämän vuoksi ikääntyneillä on usein suuria vaikeuksia säilyttää pystyasento pimeässä. (Hervonen & Pohjolainen 1991, 141.)

3 IKÄÄNTYNEEN TASAPAINO JA ASENNONHALLINTA

Käsitteitä tasapaino ja asennonhallinta käytetään kirjavasti: yhtäältä toistensa synonyymeina, toisaalta taas tasapaino voidaan nähdä yläkäsitteenä, jonka säilyttäminen edellyttää asennon hallintaa (Kejonen 2002, 17). Molempia termejä, asennonhallinta ja tasapainon hallinta, käytetään kuvaamaan toimintaa, jonka tarkoituksena on pitää keho lähellä tasapainopistettä tai palauttaa se lähelle sitä (Karls-son & Frykberg 2000, 365). Tasapainolla siis kuvataan kykyä ylläpitää haluttu kehon asento paikallaan ollessa tai liikkeessä. Tasapainon heikkous voi johtaa lisääntyneeseen loukkaantumisriskiin. Kuitenkin tasapainoa, kuten muitakin motorisia kykyjä, voidaan harjoittaa. (Ahtiainen 2004, 187 - 188.)

Perinteisesti tasapaino jaetaan staattiseksi ja dynaamiseksi tasapainoksi (Era 1997, 54). Staattisella tasapainolla tarkoitetaan kykyä ylläpitää kehon tasapainotila seis- tessä yhdessä pisteessä. Dynaamisella tasapainolla tarkoitetaan kykyä säilyttää tasapainotila dynaamisen liikesuorituksen aikana, liikuttaessa pisteestä toiseen. (Era 1997, 54; Ahtiainen 2004, 188.) Tasapainon säätelyjärjestelmän kannalta asennon ylläpito perustuu pääosin samoihin aistitiedon lähteisiin ja korjausmekanismeihin niin staattisissa kuin dynaamisissakin tilanteissa. (Era 1997, 54.)

Tasapainon hallinta on liikkumiskyvyn edellytys ja liittyy olennaisesti myös päivittäisistä toiminnoista suoriutumiseen. Sitä voidaan pitää motorisena taitona, jonka kehon hermojärjestelmä oppii vähitellen. (Pajala ym. 2003, 123.) Pystyasennon ylläpitäminen on asennon säätelyn kannalta vaativa ja monimutkainen tehtävä. Biomekaanisten, ihmistä kuvaavien mallien avulla on tehty päätelmä: kahdella jalalla seistessä keho muodostaa järjestelmän, jossa on kontrolloitava jopa yli 200 asennon säätelyyn liittyvien eri nivelten asentoja ja niiden yhdistelmiä noin 700 asennon säätelyyn osallistuvan lihaksen avulla. (Era 1997, 55.) Lapsuudessa pystyasennon hallintaan opitaan useiden yritysten kautta ja harjoittelun avulla edetään tasapainon hallintaan vaativammassakin suorituksessa, esimerkiksi kävelyssä (Pajala ym. 2003, 123). Parhaimmillaan tasapainon hallinta on aikuisiässä ja heikkenee iän lisääntymisen myötä 50 – 60 vuoden iästä alkaen kasvattaen näin muun muassa kaatumisriskiä (Pajala ym. 2003, 126; Vuori 2005, 173).

Asennonhallinta ja tasapaino ovat tärkeitä edellytyksiä turvalliseen sekä vaivattomaan päivittäisistä toimista selviytymiseen (Vuori 2005, 176). Kehon asennonhallinnan perustana on useiden säätelyjärjestelmien yhteistoiminta, jossa huomioidaan sekä suoritettava toiminta että ympäristön vaatimukset (Pajala ym. 2003, 123). Asennonhallintaan sekä tasapainoon vaikuttavat monet tekijät, kuten sekä sensoriset että motoriset hermotoiminnot, useat aistit, lihasten voima ja voimantuoton nopeus, nivelten liikeradat ja liikelaajuudet sekä näiden liikkeelle aiheuttama vastus (Vuori 2005, 176).

3.1 Sensoriikka eli aistitoiminnot

Tasapainon ylläpitämiseen liittyy erityisesti vestibulaarijärjestelmän (sisäkorvan tasapainoelin) kyky aistia kehon asentoja ja liikkeitä. Myös sekä visuaalinen (näkö) että somatosensorinen järjestelmä ovat tärkeitä aistinjärjestelmiä tasapainon säilyttämisessä. (Pajala ym. 2003, 123; Ahtiainen 2004, 178; Paltamaa 2004, 12.) Ikääntyessä näön osuus tasapainon säilyttämisessä korostuu. Kyky säilyttää tasapaino on pikkuaivojen ja muiden eri aivojen osien yhteistyön tulosta. Keskushermosto välittää saamansa viestin perusteella viestiä muun muassa lihaksistolle,

jotta tasapainon säilyttäminen olisi mahdollista. (Ahtiainen 2004, 178; Paltamaa 2004, 12.)

Sensorisia strategioita tutkittaessa havainnoidaan, minkä aistijärjestelmän kautta tullessiin vihjeisiin henkilö luottaa tasapainon ylläpitämisessä. Hän voi esimerkiksi olla selvästi riippuvainen jostain tietyistä aistijärjestelmästä tai kykenemätön sopeuttamaan asentokontrolliaan sensorisesti saatujen vihjeiden mukaan. Visuaalisesta riippuvuudesta kertovat tilanteet, joissa huojunta lisääntyy selvästi tai tasapaino menetetään, kun silmät on sidottu tai näköaistimusta häiritään muilla keinoin. Visuaalisista vihjeistä riippuvaisen henkilön tasapainon säilyttämiskyky on siis tiiviisti yhteydessä näköaistiin ja sen toimintaan. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 214 - 216.) Alustariippuvuus ilmenee huojuntana ja tasapainon säilyttämisen vaikeutena seisottaessa epätasaisella tai pehmeällä alustalla. Alustariippuvainen luottaa eniten jalkapohjistaan samaansa somatosensoriseen informaatioon. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 214 - 216.)

Mikäli henkilö kokee vaikeimmaksi suoriutua tehtävistä, joissa näköaistimusta häiritetty jollakin tapaa ja hän lisäksi seisoo epätasaisella tai pehmeällä alustalla, voi kyseessä olla vestibulaarijärjestelmän heikkous. Tällöin henkilö ei ilman näköaistin ja somatosensoriikan apua kykene säilyttämään tasapainoaan pelkästään vestibulaarijärjestelmän voimin. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 216.)

Henkilöillä, joilla on vaikeuksia valita erilaisten sensoristen ärsykkeiden välillä, on usein ongelmia tilanteissa, joissa näköaistimusta on häiritetty muutoin kuin pelkästään sitomalla silmät, alusta on epätasainen ja/tai pehmeä ja silmät on sidottu. Seisominen tasaisella alustalla silmät auki tai sidottuna ei vaikuta sensorisesta valinnan vaikeudesta kärsivien tasapainoon. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 216.)

3.1.1 Somatosensorinen järjestelmä

Somatosensorisesta järjestelmästä eli havaintomotoriikasta puhuttaessa on kyse lihastoiminnoista, jotka syntyvät havaintojen perusteella. Sillä kuvataan prosessia, jossa yksilö kerää aistinelinten avulla tietoa tilastaan, ympäristöstään ja omasta toiminnastaan siinä, käsittelee ja valikoi olennaiset aistiärsykkeet vähemmän tärkeistä sekä yhdistää tätä informaatiota keskushermostossa aiemman muistitiedon ja kokemusten perusteella. Tällöin keskushermosto kykenee valikoimaan sekä käynnistämään kuhunkin tilanteeseen sopivat motoriset vasteet eli lihastoiminnot, kuten sormen tai jalan liike. Näin syntyvien aistipalautteiden avulla keskushermosto säätelee, kontrolloi ja mukauttaa vasteiden toteuttamista, jolloin muodostuu jatkuva havainnoinnin sekä liikkeiden tuottamisen ja kontrolloinnin, monimutkaisen kehän tavoin toteutuva, prosessi. Tuon prosessin seurauksena syntyy tarkoituksenmukaisia motorisia vasteita, toimintaa. (Era 1997, 49; Pajala ym. 2003, 130 - 131; Vuori 2005, 176.)

Tietoja niin kehomme kuin jäseniemme asennosta välittävät eräät lihasten, jänteiden ja nivelpussien reseptorit, joita kutsutaan proprioseptoreiksi. Lisäksi proprioseptoreita ovat sisäkorvan asento- ja liikereseptorit, joista käytetään usein nimitystä tasapainoreseptorit. Näiden lisäksi ihminen säätelee tasapainoaan muun muassa näköaistin sekä ihon reseptoreiden avulla. (Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björkvist 2004, 486.) Ikääntymisen seurauksena ihon ja ihonalaisen kudoksen reseptoreiden herkkyys alenee ja sen seurauksena esimerkiksi jalkapohjan kautta saatu tieto asennonmuutoksista heikentyy (Era 1997, 57).

Ihminen ei tiedosta lihasten proprioseptoreiden hankkimaa informaatiota, mutta asennon säilyttämisen kannalta tärkeät venytysrefleksit perustuvat siihen. Luustolihasen kymmenet lihaskäämit ovat muodostuneet yhdestä tai useammasta lihasryöstä, joiden keskikohta ei pysty supistumaan. Keskikohtaa ympäröivät kierteiset hermopäätteet kuitenkin lähettävät runsaasti impulsseja mikäli lihasta, ja sen mukana lihaskäämiä, venytetään. Lihaskäämit mittaavat lihaksen pituutta ja sen muutoksia. Lihaskäämeistä lähtee venytyksen aikana selkäyttimeen impulsseja, jotka aiheuttavat monosynaptisen heijastekaaren välityksellä supistumisen samoissa lihaksissa estäen näin niiden venymisen. Kyseessä on negatiivinen palaute, joka

kuormituksen vaihteluista riippumatta, pitää lihakset aina sopivan mittaisina. Asennonhallinnassa toimii pääasiassa kestävä ja hitaasti väsyvä venytysheijaste. (Nienstedt ym. 2004, 488 - 489, 547 - 548.)

Jännereseptoreiksi kutsuttuja, lihasjänteisiin kohdistuvaan venytykseen reagoivia, hermopäätteitä sijaitsee nimensä mukaisesti jänteissä. Niistä lähtevät impulssit hillitsevät lihasliikkeitä automaattisesti auttaen näin liikkeiden tarkoituksenmukaisuuden säätelyssä. Tämä informaatio kulkee ihmisen sitä tiedostamatta. (Nienstedt ym. 2004, 489.)

Nivelpusseissa ja niiden lähistöllä sijaitsevien reseptoreiden avulla henkilö tietää jäsentensä asennon niihin katsomatta. Ne ilmoittavat keskushermostolle sekä nivelen taivutuskulman että kulman muuttumisnopeuden. Kyky häviää nivelpussien puudutuksen ajaksi, vaikka lihas- sekä jännereseptorit toimivatkin tuolloin normaalisti. Ihminen siis tiedostaa ainoastaan nivelpussireseptoreidensa välittämän informaation. (Nienstedt ym. 2004, 489.)

Havaintomotoriikka kehittyy pitkäaikaisen harjaantumisen tuloksena. Riittävän tarkka ja nopea havaintomotoriikka on edellytys muun muassa hyvälle asennon hallinnalle sekä tasapainolle. Suoriutuminen päivittäisistä toiminnoista, esimerkiksi autolla ajosta tai kävelystä vilkkaassa liikenteessä, edellyttää hyvää havaintomotoriikkaa. (Vuori 2005, 176.) Tuolloin tämän monimutkaisen järjestelmän toiminnassa olennaisiksi tekijöiksi nousevat ajoitukseen, nopeuteen sekä liikesuorituksen valintaan ja tarkkuuteen liittyvät tekijät (Pajala ym. 2003, 131).

Lukuisat tutkimukset ovat osoittaneet, että havaintomotorisen järjestelmän toimintanopeus on vanhemmilla henkilöillä matalampi nuorempiin nähden (Era 1997, 50; Pajala ym. 2003, 131). Ikääntymisen seurauksena toiminnot hidastuvat ja niissä ilmenee epätarkkuuksia, rajoittuneisuuksia sekä virheitä eri havaintomotoriikan osien huonontuessa. Yksi ilmenemismuoto on kaatumisten lisääntyminen. (Vuori 2005, 176.) Havaintomotorisen nopeuden alenemista onkin pidetty yhtenä vanhenemiseen liittyvien muutosten peruspiirteenä (Era 1997, 50).

Ikääntymisen seurauksena tapahtuvaa havaintomotoriikan huononemista voidaan parhaiten hidastaa harjoittamalla juuri niitä toimintoja, joissa ongelmat ilmenevät. Esimerkiksi tasapainoon liittyen on hyviä tuloksia saatu ohjelmilla, joissa on harjoitettu tasapainon säilyttämistä vaativia toimintoja pelkän lihasten toimintakyvyn lisäämisen sijaan. Niissä harjoitus on kohdistunut esimerkiksi useiden eri aistien toimintaan tai lihasten tahdonalaiseen ja reflektoriseen säätelyyn. Tutkimusalue on kuitenkin melko uusi, eikä tieteelliseen tietoon perustuvaa optimaalista harjoittelumenetelmää ikääntyneiden tasapainon harjoittamiseksi voida vielä määritellä. Käytännön kannalta merkittäviä tuloksia voidaan saavuttaa jo nykyiselläkin tiedolla ja kokemuksella. (Vuori 2005, 177.)

3.1.2 Vestibulaarijärjestelmä

Täydellisen tasapainon hallinnan sekä koordinoitujen liikkeiden kannalta ratkaisevaa tietoa hermosto saa sisäkorvan erikoistuneesta aistinelimestä (Bjålie, Haug, Sand, Sjaastad & Toverud 1999, 117). Sisäkorvan tasapainoelimen antama informaatio liittyy eritoten pään asentoon ja sen muutosten aistimiseen suhteessa painovoimaan. Tämän avulla henkilö kykenee erottamaan sekä ulkoisten kohteiden että oman liikkumisensa. Sen toiminta jaetaan kahteen eri järjestelmään. Kaarikäytävien muodostama järjestelmä aistii pään liikkeiden hidastumista ja kiihtymistä ollen aktiivinen pääosin liikkeen alku- ja loppuvaiheessa. Sisäkorvassa sijaitsevien tasapainokivien avulla taas saadaan tietoa pään asennosta suhteessa painovoimakenttään. (Pajala ym. 2003, 124.)

Asentoreseptoreihin sisäkorvassa vaikuttaa suoraviivainen kiihtyvä tai hidastuva liike. Ne välittävät tietoa siitä, mikä suunta on alas, mikä ylöspäin. Asentoreseptorit ovat karvasoluja ja sijaitsevat tukisolujen lomassa sisäkorvan soikeassa rakkulassa (utriculus). Ilmeisesti pyöreän rakkulan (sacculus) reseptorit toimivat suunnilleen samalla tavalla. Karvasoluja liittyy yhteen kalvomainen hyytelökerros, joka sisältää kalsiumkarbonaattimurusia eli tasapainokiviä (statoconia). Kivet ovat niitä ympäröivää nestettä raskaampia ja tämän vuoksi ne vetävät, työntävät tai vääntävät karvasoluja aina johonkin suuntaan. Tällöin karvasoluista lähtee impulsseja eri tavoin aina pään asennon mukaan. (Nienstedt ym. 2004, 487.)

Kaarikäytävien liikereseptoreihin vaikuttaa pään hidastuva tai kiihtyvä kiertoliike. Kummassakin sisäkorvassa on kolme kaarikäytävää, jotka ovat toisiinsa nähden suorassa kulmassa kaikissa kolmessa avaruussuunnassa. Tällöin ainakin yksi niistä, kummassakin korvassa, reagoi jokaiseen kiihtyvään tai hidastuvaan kiertoliikkeeseen. Nesteen virtaus kaarikäytävässä aiheutuu siitä, että niin liikkeelle lähdettäessä, liikesuuntaa muutettaessa kuin pysähdyttäessä neste pyrkii hitautensa vuoksi jatkamaan aiempaa liiketilaansa. Jokaisessa kaarikäytävässä on laajentuma (ampulla), jossa pienen kummun päällä sijaitsee reseptoreina toimivia karvasoluja. Kuten asentoreseptorisoluja liittyy liikereseptorisolujakin toisiinsa hyytelömassa, jota nestevirtaukset heiluttavat. (Nienstedt ym. 2004, 487.)

3.1.3 Visuaalinen järjestelmä

Ihmisen saa näköaistin avulla valtaosan ulkomaailmaa koskevasta informaatiostaan (Nienstedt ym. 2004, 498). Tutkimusten mukaan näköinformaation käsitteleminen iäkkäillä henkilöillä on hitaampaa nuoriin aikuisiin verrattuna (Pajala ym. 2003, 125). On todettu, että näön heikentymisestä huolimatta sen merkitys tasapainon säätelyssä kasvaa iän myötä muiden aistien, kuten tasapainon sekä asentotunnon heikkenemisen vuoksi. On esitetty, että näköaistin avulla on mahdollista kompensoida muiden aistien heikkenemistä. (Hartikainen & Jäntti 2001, 281; Pajala ym. 2003, 125.) Mikäli esimerkiksi sisäkorvan tasapainoelimen antamat ja visuaaliset vihjeet ovat keskenään ristiriidassa, luottavat ikääntyneet todetusti useammin visuaalisiin vihjeisiin, toisin kuin nuoremmat (Kejonen 2002, 20).

Näköaistin toiminnassa tapahtuu yleisesti vanhetessa monia tasapainofunktion kannalta haitallisia muutoksia. Näitä muutoksia ovat muun muassa keskeisen näön tarkkuuden aleneminen, silmän valoherkkyyden väheneminen, näkökentän mahdollinen supistuminen, syvyysnäön sekä kontrastien erotuskyvyn heikkeneminen ja silmän valon määrän vaihteluihin liittyvän mukautumiskyvyn hidastuminen. (Era 1997, 57.) Näkökyvyn heiketessä iän myötä vaikeutuu samalla tasapainon säilyttäminen. Tämä näkyy selvästi esimerkiksi sellaisissa suorituksissa, joissa ikääntynyt seisoo silmät suljettuina tai kävelee hämärässä huoneessa. (Tideiksaar 2005, 32.)

3.2 Keskushermosto osana tasapainon hallintaa

Keskushermosto vertaa, valikoi ja yhdistää eri aistikanavista tulevaa informaatiota kehon asennon aistimiseksi ja tarvittavien motoristen vasteiden valitsemiseksi. Keskushermoston toiminta hidastuu ikääntymisen myötä. Tällöin aistitiedon ja lihasten aktivoinnin yhdistäminen vaikeutuu, mikä vaikuttaa edelleen esimerkiksi liikesäätelyn ajoituksessa, nopeudessa ja liikesuorituksen valinnassa tapahtuvaan heikkenemiseen. (Iäkkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat 2006, 12 - 13.)

Tutkimusten mukaan reaktioaika ärsykkeestä liikkeen alkamiseen hidastuu ikääntyessä (Era & Rantanen 1997; Spirduso ym. 2005, 121). Reaktioajan hidastuminen on yksi kaatumisvaaraa lisäävistä tekijöistä (Iäkkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat 2006, 12 - 13). Era, Jokela & Heikkisen (1986) sekä Baylor & Spirduson (1988) tutkimuksissa on kuitenkin havaittu, että fyysisesti aktiivisilla henkilöillä on suurempi reaktionopeus kuin inaktiivisilla. Samoin hyvän lihasvoiman ja aerobisen kestävyuden on todettu olevan yhteydessä nopeisiin reaktioaikoihin. (Sakari-Rantala 2003, 37.)

Myös muissa asennonhallinnan säätelyjärjestelmän osissa tapahtuu ikääntyessä muutoksia, jotka heikentävät keskushermostoon saapuvaa tietoa asennon muutoksista. Tämä lisää edelleen vaatimuksia keskushermoston kyvyille prosessoida sinne tulevaa tietoa. (Iäkkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat 2006, 12 - 13.)

3.3 Tuki- ja liikuntaelimistö tasapainon hallinnassa

Riittävä lihasvoima on turvallisen liikkumisen ja asennonhallinnan perusedellytys. Lihasvoima pysyy suhteellisen muuttumattomana 50 ikävuoteen saakka, mikäli elintavat ja fyysinen aktiivisuus pysyvät tänä aikana suunnilleen samanlaisina. Lihasvoiman heikentyminen alkaa vähitellen, nopeutuen 60 ikävuodesta eteenpäin. Maksimivoiman vuosittainen heikentymisnopeus 50 ikävuodesta eteenpäin on noin 1 % ja 65 ikävuoden jälkeen noin 1,5 – 2 %. (Iäkkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat 2006, 13.) Sakari-Rantalan (2003) mukaan maksimivoiman heikkeneminen alkaa jo varhemmin keski-ikässä, jolloin heikkenemisnopeus on noin 5

– 15 % vuosikymmenessä. Lihasten nopea voimantuottoteho heikentyy 65 ikävuoden jälkeen jopa 10 – 30 % maksimivoimaa enemmän (Iäkkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat 2006, 13).

Ikääntymiseen liittyvä suorituskyvyn heikkeneminen johtuu lihasmassan väheneemisestä ja liikehermojen toiminnan heikkenemisestä. Lisäksi vähäisempään lihasmassaan liittyy lisääntynyt rasvan määrä, minkä vuoksi paino ei useinkaan laske. Näin ollen samaa kuormaa liikutellaan pienemmällä lihasmassalla. (Sakari-Rantala 2003, 9.) Erityisesti lihasvoiman heikkeneminen alaraajoissa vaikeuttaa tasapainon hallintaa. Lisäksi voimantuottonopeuden hidastuminen aiheuttaa ongelmia liikkumiskyvyssä, sillä useista päivittäisistä toimista selviytyminen sekä asennon ylläpito horjahduksen tai kompastumisen jälkeen vaatii riittävän lihasvoiman tuottamista suhteellisen nopeassa ajassa. Lihashuonon voimat vaikuttaa myös esimerkiksi yleinen terveydentila, ravitsemus, lääkitys ja fyysinen aktiivisuus. (Iäkkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat 2006, 13.)

3.3.1 Asennonhallinta ja staattinen tasapaino

Pystyasennon ylläpitäminen on monimutkainen tehtävä, johon osallistuvat tuki- ja liikuntaelimestön ohella myös sensorinen järjestelmä ja keskushermosto (Era 1997, 55; Kejonen 2002, 19). Tuki- ja liikuntaelimestön osalta pystyasennon hallinnan kannalta tärkeimpiä lihasryhmiä ovat vartalon ja alaraajojen ojentajat ja koukistajat, sekä lonkan loitontajat (Iäkkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat 2006, 13).

Staattinen tasapaino kuvaa kykyä kontrolloida vartalon huojuntaa paikallaan ollessa ja näin ylläpitää samaa staattista asentoa esimerkiksi yhdellä jalalla seisossa. Täysin liikkumatta pysyttelemine ei ole mahdollista missään asennossa: jopa rauhallisesti paikallaan seistessä keho huojuu tukipinnan yllä. Ikääntymisen myötä tuo huojunta lisääntyy ja laajenee nuorempiin verrattuna. Tutkimusten mukaan tämä ikääntymisen myötä lisääntyvä huojunta on voimakkaampaa naisilla kuin miehillä. Myös ympäristön olosuhteet vaikuttavat kehon huojuntaan: epätasainen

alusta ja näköaistimusten pois sulkeminen lisäävät huojuntaa. (Spirduso 1995, 156.)

Vaikka seisoma-asentoon liittyvän huojunnan onkin todettu lisääntyvän ikääntymisen myötä, on ero varsin pieni nuorempiin verrattuna. Ero kasvaa selvästi, kun seisomatasapainoa häiritään jollakin ulkoisella tekijällä, kuten käsivarsien heilutelmalla, huomiota vaativalla matemaattisella ongelmalla tai, kun samalla suoritetaan esimerkiksi yläraajan maksimaalinen puristusvoimamittaus. Kaikissa näissä tapauksissa iäkkäämpien tasapaino järkkyy helpommin kuin nuorempien. Ikääntyneillä tasapainon ylläpito vaatii siis kehon toimintojen hidastuessa nuorempiin verrattuna enemmän tietoista huomiointia. (Spirduso 1995, 156.)

Toiminnallisesti kehon huojuntaa seisoma-asennossa pidetään merkittävänä, sillä sen on huomattu olevan yhteydessä kaatumisriskiin. Tämä yhteys on olennainen vain niiden ikääntyneiden kohdalla, jotka kaatuvat varoittamatta ja ilman kaatumisen aiheuttavaa tajunnan menetystä. Yhteyttä kaatumiseen esimerkiksi kompastumisen seurauksena ei ole esitetty. Vaikka kompastumisesta johtuva kaatuminen tuntuu todennäköisemmältä kuin ilman selkeää ulkoista syytä aiheutunut kaatuminen, voidaan seisomatasapainoa kartoittamalla löytää ne henkilöt, jotka ovat alttiita yhtäkkisille kaatumistapaturmille ja auttaa heitä kehittämään varotoimia tällaisia tilanteita varten. (Spirduso 1995, 156.)

Staattista tasapainoa voidaan testata suorittamalla testi esimerkiksi yhdellä jalalla seisten joko silmät auki tai suljettuina (Ahtiainen 2004, 188). Tasapainoilu yhden jalan varassa on, tukipinnan pienuudesta johtuen, selvästi vaikeampaa kuin kahdella jalalla seisominen, ja kahdella jalalla seisontaan verrattuna kehon huojunta lisääntyy yhdellä jalalla seistessä. Erot eri-ikäisten välillä kasvavat siten, että ikääntymisen myötä myös huojunta selkeästi lisääntyy. Tarkkojen mittausten tekoa hankaloittaa se, että harva ikääntynyt pystyy seisomaan huojuntamittauksen vaatimaa aikaa vain yhden jalan varassa. (Spirduso 1995, 156.)

3.3.2 Liikkeen tuottaminen ja dynaaminen tasapaino

Kykyä reagoida kehon ulko- ja sisäpuolelta saatuun tietoon kehon asennon muuttuessa sekä kykyä aktivoida lihakset toimimaan yhteistyössä muutoksia ennakoitaessa kutsutaan dynaamiseksi tasapainoksi (Spirduso 1995, 156). Tavaroiden tavoittelu tai vaikkapa oven avaaminen vaatii kehon kallistamista eteen, sivulle tai taakse. Näissä jokaisessa liikkeessä tarvitaan dynaamista tasapainoa halutun liikkeen aikaansaamiseksi siten, että tasapaino säilyy. Liikkeessä tasapainon ylläpysymisen ehtona on kehon painopisteen kontrollointi asennonmuutoksista huolimatta. (Spirduso 1995, 158.) Dynaamisen tasapainon toiminnallisena testiliikkeenä voidaan käyttää esimerkiksi tuolilta ylösnousua (Ahtiainen 2004, 188). Tutkimuksissa on havaittu, että ikääntymisen myötä kehon painon siirtäminen lähelle tukipinnan raja-alueita vähenee. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi senttimetreissä mitattu matka kädellä eteenpäin kurkottaessa lyhenee. Lisäksi reagoiminen yllättäviin tilanteisiin tasapainon ylläpitämiseksi on ikääntyneillä nuorempiin verrattuna hitaampaa, eivätkä esimerkiksi asentoa korjaavan liikkeen vaatimat lihakset supistu aina optimaalisessa järjestyksessä. Kuten staattisenkin tasapainon kohdalla, ympäristön häiriötekijät ja muun muassa näköaistin poissulkeminen vaikeuttavat dynaamista tasapainoa vaativien tehtävien suorittamista enemmän ikääntyneillä kuin nuoremmilla. (Spirduso 1995, 158, 160.)

3.3.3 Tasapainoreaktiot

Tasapainoreaktioihin kuuluvat nilkka-, lonkka- ja askelstrategia. Nämä reaktiot tulevat esiin, kun painopiste siirtyy joko tukipinnan sisällä tai sen ulkopuolelle. Strategioiden käyttöä voidaan tarkastella kolmessa eri tilanteessa: ulkoisen voiman aiheuttamassa liikkeessä, tahdonalaisesti tuotetussa liikkeessä, sekä tilanteissa, joissa käytetään ennakoivaa säätelyä. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 211 - 212; Spirduso ym. 2005, 133.)

Ulkoisen voiman aiheuttama tasapainon järkkäminen, esimerkiksi pieni kallistuminen eteenpäin normaalissa pystyasennossa, aiheuttaa sen, että nilkan asentoa säätelevät säären takaosan lihakset aktivoituvat ja korjaavat asennon (Era 1997,

57). Käytössä on tällöin nilkkastrategia. Tasapainon häiriintymisen ollessa laajempaa, kontrolli siirtyy lonkan lihaksiin ja keho hyödyntää lonkkastrategiaa tasapainon säilyttämiseksi. Askellusstrategia otetaan käyttöön, kun kehon painopiste siirtyy selvästi tukipinnan ulkopuolelle. Tällöin otetaan askel suuntaan, johon ollaan kaatumassa tai horjahtamassa. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 212 - 214; Kejonen 2002, 19.)

Tahdonalaisissa liikkeissä kehon strategioita voidaan hyödyntää eri tavoin. Esimerkiksi seisoma-asennosta eteenpäin kallistuttaessa voidaan hyödyntää sekä nilkka- että lonkkastrategiaa joko yhdessä tai erikseen. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 212.) Vaikka tasapainoreaktiot jaotellaan yksittäisiin strategioihin, ovat arkipäivän tasapainoreaktiot yleensä useiden eri strategioiden yhdistelmiä. Esimerkiksi liukastuttaessa voi olla tarpeen organisoida laaja-alaisia, koko vartaloa ja kaikkia raajoja koskevia korjaustoimenpiteitä. (Era 1997, 57.)

Ennakoiva säätely tulee esille esimerkiksi liikkumisen yhteydessä. Kun tahdonalainen liikkuminen siirtää painopistettä ja järkyttää tasapainoa, se on yleensä otettu aivoissa jo huomioon. Asentoa ylläpitävät lihakset ovat tällöin aktivoituneet yhdessä liikettä tuottavien lihasten kanssa. Rauhallisessa seisoma-asennossakin keho alkaa huojua painovoiman vaikutuksesta niin eteen ja taakse kuin sivulta sivulle siitä syystä, ettei keho, fysiikan tasapainolakien mukaan, ole jäykkä ja kiinteä kappale. Painovoimalinja kulkee yleensä nivelakseleiden etu- tai takapuolelta, eikä niiden keskeltä, kuten täysin tasapainoisen asennon säilyttäminen edellyttää. Aivot ovat ottaneet tämän huojunnan huomioon ja näin mahdollistaneet pystyasennon säilyttämisen. (Paltamaa 2004, 11.)

Tasapainoreaktioiden hyväksikäyttö voi vaikeutua ikääntyessä. Jotta esimerkiksi nilkkastrategian käytöllä saavutettaisiin toivottava lopputulos, on nilkan liikkuvuuden, lihasvoiman ja tuntoherkkyyden oltava riittävä sekä alustan tarpeeksi tukeva ja laaja. Lonkkastrategian käytettävyys riippuu, nilkkastrategiaa enemmän, alueen lihasvoimasta ja liikkuvuudesta. Askelstrategiaan taas liittyvät läheisesti alaraajojen lihasvoima ja reaktionopeus, sekä keskushermoston toiminta. Samoin jalkojen tuntoherkkyys ja lonkan liikkuvuus vaikuttavat siihen, kuinka nopeasti

askel otetaan ja kuinka pitkä askel tasapainon menetyksen jälkeen on. (Spirduso ym. 2005, 133 - 134.)

3.4 Ikääntyneiden kaatumistapaturmat

Ikääntyminen vaikuttaa tasapainojärjestelmään monin kaatumisriskiä lisäävin muutoksin. Silloin niin näkö kuin alaraajojen asentotuntokin heikkenevät, tasapainoelimiin kertyy soluelimien hajoamistuotetta eli lipofuskiinia ja sisäkorvan tasapainoa aistivien karvasolujen määrä laskee. Lisäksi aivorungon vestibulaarimakkeissa tapahtuu neuronien eli hermosolukatoa. Nämä ikääntymismuutokset aiheuttavat vähenemistä aisteista aivoihin tulevassa tiedossa, joka voi olla vääristynyttä. Lisäksi aisteista tulevan tiedon käsittely aivoissa hidastuu. (Hartikainen & Jäntti 2001, 281.)

Heikko tasapaino on yksi kaatumisille altistavista sisäisistä, eli kaatujaan itseensä liittyvistä, vaaratekijöistä. Se on yhteydessä moneen muuhunkin kaatumisen sisäiseen vaaratekijään, esimerkiksi heikentyneeseen liikkumiskykyyn ja lihasvoimaan, sairauksiin, lääkitykseen, liikkumisapuvälineiden käyttöön sekä heikentyneeseen näköön. (Hartikainen & Jäntti 2001, 283 - 284, 291; Iäkkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat 2006, 11 - 16.)

Kaatuminen määritellään tapahtumaksi, jossa henkilö joko tahattomasti tai tarkoituksellisesti päätyy makaamaan lattialle tai muulle matalalle pinnalle. Kaatumisriski on olemassa, kun keho siirtyy pois tukipisteestään. Kaatuminen on todennäköisesti seurausta tasapainon menetyksestä, mikäli tasapainon säätelystä vastaavat järjestelmät eivät ajoissa tunnista ja korjaa kehon painopisteen siirtymistä. (Tideiksaar 2005, 26.)

Yksin tasapainohäiriöt jopa kolminkertaistavat ikääntyneiden kaatumisriskin verrattuna niihin henkilöihin, joilla ei tällaista tasapainohäiriötä ole. Tasapainon hallintaan liittyvät vaikeudet nostavat kaatumisriskiä tuntuvasti mikäli niihin liittyy muita sisäisiä ja ulkoisia vaaratekijöitä (esimerkiksi liukas alusta) tai tilannetekiöitä, kuten kiire. (Iäkkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat 2006, 11 - 16.)

Elämäntavoista johtuen paljon liikkuvat terveet ikääntyneet ovat alttiimpia tapaturmaisille kaatumisille, mutta heidän kykynsä ylläpitää tasapainoa on usein parempi (Hervonen & Pohjolainen 1991, 141; Hill & Murray 2004, 249). Sairaast ja huonokuntoisest ikääntyneet ovat puolestaan alttiimpia erityisesti kotitapaturmille. Samoin monista sairauksista johtuvat kohtaukset voivat aiheuttaa kaatumisen. Lisäksi yskimiseen, virtsaamiseen tai ulostamiseen liittyvä pyörtyminen on hyvin tavallista. (Hervonen & Pohjolainen 1991, 141.)

Kaatuminen voi olla ensimmäinen merkki vakavasta terveydentilan tai suorituskyvyn häiriöstä ja tämän vuoksi kaatumiseen johtaneet syyt tulisi selvittää tarkasti. Puhtaasti ulkoisten tekijöiden ollessa kaatumisen syynä, pyritään tapaturmille altistavat tekijät poistamaan ikääntyneen ympäristöstä. Esimerkiksi hyvät jalkineet, silmälasit ja kävelykeppi varmistavat tilannetta. Kaatumisesta seuraa usein luunmurtumia, joista tavallisimpia ovat nikamien, ranteen tai reisiluun kaulan murtumat. Näistä reisiluun kaulan murtuma on yksi geriatrician suurimmista hoito- ja kuntoutusongelmista. Murtumasta parantumisen ennuste on huono, sillä noin puolet leikkauksella hoidetuista potilaista jää kuntoutumatta sijoittuen pysyvästi laitoshoitoon. Lisäksi joka viides potilaista kuolee puolen vuoden sisällä. Henkiin jääneistä noin viidesosa saa uuden murtuman seuraavan kaatumisen yhteydessä, tavallisesti toiselle puolelle. (Hervonen & Pohjolainen 1991, 142.)

Laitoshoidossa olevat ikääntyneet kaatuvat helposti. Syinä tähän ovat usein huono kunto ja ikääntyneelle sopimaton, outo laitosympäristö. (Hervonen & Pohjolainen 1991, 142; Hartikainen & Jäntti 2001, 282.) Vuodelepoon liittyvän immobilisaation haittavaikutukset näkyvät jo muutaman vuorokauden kuluessa ja johtavat lisääntyvään toimintakyvyttömyyteen. Immobilisaatio kiihdyttää biologisen vanhenemisen vaikutuksia ja lisää elimistön haavoittuvuutta. Elimistön tasapainotilaa eli homeostaasia ylläpitävät neuroendokriiniset säätelyjärjestelmät eivät aktivoitu makuulla, pystyasentoon liittyvät säätelyheijasteet heikkenevät ja vähitellen sammuvat kokonaan, lisäksi verenpaineen laskutaipumus (ortostatismi) kehittyy ja fyysinen suorituskyky alenee. (Hervonen & Pohjolainen 1991, 142, 221.)

Vuodelevon seurauksena lihasvoima vähenee käyttämättömänä noin 3 % päivässä kestävyuden heiketessä samassa suhteessa. Näin fyysinen suorituskyky heikkenee

edelleen. Nivelten liikeradat supistuvat ja niiden anatominen stabiliteetti voi heiketä tukevien lihasten rappeutuessa. Niveltä ja lihaksia ympäröivä sidekudos jäykistyy kehittäen vähitellen lihasjäykistymiä (kontraktuura). Lihakset vetäytyvät vähitellen lyhyemmiksi vetäen raajat tyypilliseen koukistusasentoon. Luuaines alkaa heiketä ja luuston haurastuminen (osteoporoosi) kiihtyy. Ruoansulatuselimistön osalta immobilisaatio voi johtaa suolen toiminnan täydelliseen lamaantumiseen. (Hervonen & Pohjolainen 1991, 142, 222 - 224.)

Myös henkisen toiminnan ylläpitäminen vuodelevossa voi vaikeutua. Inaktiivisuus voi aiheuttaa sensorista deprivatiota muistuttavan tilanteen tai stressin, joka purkaantuu ahdistuneisuutena, pelkona, vihamielisyytenä, aggressiona tai depressiivisyytenä. Näistä syistä johtuen ikääntyneiden immobilisaatioajan tulisi olla mahdollisimman lyhyt ja kuntouttavat toimenpiteet tulisi aloittaa välittömästi komplikaatioiden välttämiseksi. (Hervonen & Pohjolainen 1991, 142, 221 - 224.) Aktiivisella liikunnalla on positiivinen vaikutus tasapainoon (Oksanen, Kauppila & Wallius 2002; Pitkänen 2004). Kuntoutukseen liittyvä liikkuminen lisää kuitenkin huonokuntoisen ikääntyneen kaatumisriskiä (Hervonen & Pohjolainen 1991, 142). Myös lääkityksen tarkistaminen on tärkeää, sillä sen vähentäminen tai muuttaminen voi mahdollisesti estää kaatumatapaturman ja vaikean toimintavajavuuden ilmaantumista (Hartikainen & Jäntti 2001, 284; Laukkanen 2003, 257).

Tasapainoon liittyvät ongelmat ovat usein ikääntyneiden itsensä mielestä arkielämää haittaavista tekijöistä yleisimpiä. Asennonhallinnan heikentymisen on todettu iäkkäiden kohdalla liittyvän kohonneeseen kaatumisriskiin ja asennonhallinnan heikkenemisen olevan kaatumistapaturmien taustatekijä. Ikääntyneillä tasapainon hallintaa hankaloittavat lisäksi monet sairaudet. Lisäksi ongelmia voivat aiheuttaa niiden hoitoon käytettävät lääkkeet, joiden sivuvaikutukset voivat vaikeuttaa tasapainon ylläpitoa sekä aiheuttaa huimausta. (Pajala ym. 2003, 123, 126.)

Mikäli kaatumisen vaaratekijät ovat tiedossa, on niihin kohdistuva yksilöllisesti rakennettu ehkäisyohjelma kaikkein tehokkain tapa ehkäistä kaatumisia. Yhdistämällä useisiin vaaratekijöihin kohdistuvia ehkäisytoimia, voidaan ikääntyneiden kaatumisia vähentää jopa 20 – 45 %. Kaatumisen ehkäisyn tärkeimpiä osa-alueita ovat liikunta ja fyysinen harjoittelu, terveydentilasta ja hyvinvoinnista huolehti-

minen, ympäristön rakentaminen mahdollisimman riskittömäksi, sekä kaatumisvammojen ennaltaehkäisy. (Iäkkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat 2006, 18 - 26.)

3.5 Harjoittelun vaikutus ikääntyneen tasapainoon

Tasapainon hallinta perustuu suurelta osin harjoittelun avulla opittuun motoriikkaan. Koska tasapaino ymmärretään motoriseksi taidoksi, edellyttää sen ylläpito ja kehittäminen harjoittamista. (Sakari-Rantala 2003, 31 - 32.) Tutkimusten mukaan tahdonalaisia posturaalisia eli asentoon liittyviä vasteita on mahdollista harjoittaa (esim. Oksanen ym. 2002; Douris, Southard, Varga, Schauss, Gennaro & Reiss 2003; Sakari-Rantala 2003, 31; Skelton & Beyer 2003, 77 - 83). Kuitenkaan ei voida olettaa, että ihminen oppisi korvaamaan nopeat automaattiset tasapainoreaktiot hitaammilla tahdonalaisilla vasteilla, ainakaan mikäli tasapainon horjutusta ei ole ennakoitavissa. Tasapainon kehittämiseen tähtäviä interventiotutkimuksia on viime vuosien aikana tehty useita, mutta tulokset ovat ristiriitaisia. Kun tasapainoa on mitattu useammalla eri tavalla, on positiivisia vaikutuksia saatu esille vain osalla mittareista. Harjoitteluajan pituus tasapainon hallintaan positiivisesti vaikuttaneissa interventioissa on ollut vaihteleva, aina muutamasta viikosta yhteen vuoteen. (Sakari-Rantala 2003, 31 - 32.)

Tasapainon kehittymisen ja kaatumisen ehkäisyn kannalta liikunta ja spesifit lihaskunto- ja tasapainoharjoitukset ovat avainasemassa. Tärkeimpiä harjoitettavia lihasryhmiä ovat lonkan, polven, nilkan ja vartalon koukistajat ja ojentajat. Koska tasapainon hallinta perustuu suurelta osin harjoittelemalla opittuihin taitoihin, ovat tasapainoharjoitukset ikääntyneenäkin tärkeitä. Asennonhallinnan harjoittamiseen sopivat parhaiten harjoitteet, jotka haastavat monipuolisesti tasapainon ylläpitoon osallistuvia elinjärjestelmiä harjoittelijan yksilölliset tarpeet huomioiden. Harjoitteiden tavoitteena on vahvistaa kehontuntemusta. Tasapainoharjoitteluun tulisi kuulua myös liikkumisen ja kävelyn, käännösten ja pysähtymisen sekä esteiden ylittämisen harjoittelua erilaisissa tilanteissa. Myös koordinaatiota ja reaktionopeutta vaativat tehtävät on todettu toimiviksi tasapainoharjoittelussa. Parhaimmillaan tasapainoharjoitteet saadaan liitettyä osaksi ikääntyneen arkea, jolloin harjoi-

tuksetkin muuttuvat usein jokapäiväisiksi. (Iäkkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat 2006, 18 - 19, 22.)

3.6 Tasapainon mittaaminen Bergin tasapainotestistöllä

Bergin tasapainotestistön (Berg Balance Scale, BBS) julkaisi kanadalainen Katherine Berg vuonna 1988. Tasapainotestistö on kohdennettu erityisesti heikkokuntoisille ikääntyneille ja kuntoutuksessa oleville henkilöille. Testistön avulla voidaan arvioida kvantitatiivisesti toimintakykyä, seurata kuntoutujan kehittymistä ja arvioida hoidon tehokkuutta. (Berg, Wood-Dauphinee & Williams 1995, 27.)

Bergin tasapainotestistö soveltuu testattavan kaatumisriskin ja apuvälinetarpeen arviointiin (Kurikka & Yläneva 2004, 45).

Bergin tasapainotestistön sisältö on kehitetty kolmessa vaiheessa. Jokaista vaihetta testattiin ja arvioitiin paneelilla, johon kuului sekä geriatria potilaita että terveysalan asiantuntijoita. Berg, Wood-Dauphinee, Williams & Gaytonin (1989) mukaan tasapainotestistö on tutkimuksissa todettu luotettavaksi välineeksi tasapainon arvioinnissa. (Berg ym. 1995, 27.) Myöhemmissä tutkimuksissa (esim. Berg, Maki, Williams, Holliday & Wood-Dauphinee 1992; Berg, Wood-Dauphinee, Williams & Maki 1992) testistön reliabiliteettia ja validiteettia on verrattu muihin tasapainotesteihin ja testattavien tasapainosta tehtyihin arvioihin hyvin tuloksin (Berg ym. 1995, 27, 35).

Bergin tasapainotestistöä voidaan käyttää tasapainon hallinnan suhteen hyvin erilaisten henkilöiden mittaamiseen. Toisaalta kuitenkin henkilö, jolla tasapainon hallinnan puutteet ovat pieniä, saa mittauksessa usein maksimipistemäärän. Tällaisessa tilanteessa tasapainon mittaamisessa on käytettävä herkempiä mittareita. Bergin tasapainotestistö yhdistettynä kävelynopeuden mittaamiseen antaa tutkimusten mukaan paremman kuvan testattavan liikuntakyvystä kuin kumpikaan yksinään. Mittarin puutteena pidetään sitä, ettei sen avulla voida mitata testattavan ulkopuolelta tulevien tekijöiden vaikutusta tasapainon hallintaan, esimerkiksi liikuvan tukipinnan osalta. (Kurikka & Yläneva 2004, 45.) Tutkimusten mukaan (Cole, Finch, Gowland & Mayo 1995, 51; Berg ym. 1992) Bergin tasapainotestis-

tön eri mittaajien välisten mittausten yhtäpitävyys on todettu hyväksi (Berg ym. 1995, 27). Suomennetun mittausohjeen (Liite 1) mukaan tehtyjen mittausten validiteettia tai reliabiliteettia ei ole selvitetty (Kurikka & Yläneva 2004, 45).

Bergin tasapainotestistöön kuuluu 14 osiota, joiden avulla mitataan testattavan kykyä ylläpitää asentoa ja tasapainoa vaikeusasteeltaan vaihtelevien tehtävien aikana. Suoritukset pisteytetään sen mukaan, kuinka hyvin ja itsenäisesti testattava eri tehtävät suorittaa. Joihinkin tehtäviin liittyy lisäksi ajanotto tai saavutetun matkan mittaaminen. Jokaisesta tehtävästä on mahdollista saada 0 – 4 pistettä, jolloin tulos voi parhaimmillaan olla 56 pistettä. (Liitteet 1, 2 & 3.) (Berg ym.1995, 27.)

Bergin tasapainotestistön osioita ovat:

1. Istumasta seisomaan nousu
2. Seisominen ilman tukea
3. Istuminen ilman tukea jalkapohjat lattialla
4. Istuutuminen
5. Siirtyminen
6. Seisominen silmät kiinni
7. Seisominen jalat yhdessä
8. Seisten kurkottaminen eteen käsivarret ojennettuina
9. Seisten esineen nostaminen lattialta
10. Seisten kääntyen katsominen taakse vasemmalle ja oikealle
11. Kääntyminen 360 astetta
12. Vuoroittainen jalan nosto porrasaskelmalle
13. Seisominen jalat peräkkäin ilman tukea
14. Yhdellä jalalla seisominen

(Kurikka & Yläneva 2004, 50 - 53.)

Mittarin eri osiot mittaavat tasapainon hallintaa erilaisissa tilanteissa: osiot 2, 3, 7, 13 ja 14 tukipinnan pienentyessä, osiot 1, 4, 5, 9 ja 11 asennosta toiseen siirryttäessä, osio 8 painopisteen siirtyessä lähelle tukipinnan etureunaa, osiot 10 ja 12 painopisteen siirtyessä lähelle tukipinnan sivureunaa ja osio 6 näön ollessa pois-suljettuna (Kurikka & Yläneva 2004, 46).

Testistön viitearvot ovat 60 – 89 -vuotiaille miehille ja naisille (liite 4). Mittaustulos voidaan luokitella kolmeen luokkaan testattavan saaman kokonaispistemäärän perusteella. Nämä luokat ovat heikko (0 – 20 pistettä, pyörätuoli), kohtalainen (21 – 40 pistettä, avustettava/apuväline) ja hyvä (41 – 56 pistettä, itsenäinen). Pistemäärä pienenee, jos testattava tarvitsee suorituksen aikana valvontaa, ohjausta tai avustusta, tai ei saavuta tehtävän edellyttämää aika- tai etäisyysvaatimusta. Pistemäärien 54 – 56 välillä yksi piste merkitsee 3 – 4 %:n muutosta kaatumisriskissä. Välillä 46 – 54 yhden pisteen muutos tarkoittaa jo 6 – 8 %:n muutosta kaatumisriskissä. Kun pistemäärä on alle 45, on kaatumisen riski ja liikkumisen apuvälineen tarve lisääntynyt selvästi. (Kurikka & Yläneva 2004, 45 - 46; Shumway-Cook & Woollacott 2001, 276.) Mittaustuloksen ollessa alle 36 pistettä, on kaatumisriski jo lähes 100 % (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 276).

Bergin tasapainotestistön käyttö on yksinkertaista, sillä testistöön kuuluvat testit voi suorittaa melkein millaisessa ympäristössä tahansa ja ne on suhteellisen helppo toteuttaa. Testien suorittamiseen kuluu vain noin 10 – 15 minuuttia ja välineistöksi riittävät viivain ja ajanottokello. (Berg ym. 1995, 27.)

4 KEINUTUOLIJUMPPA®

Keinutuolijumppa® on fysioterapeutti Marju Huuhtasen kehittämä ja tuotemerkkinä rekisteröimä liikuntamuoto, joka soveltuu liikuntaharrastukseksi ja kuntoutukseksi ikääntyneille, selkäkipupotilaille ja synnyttäneille. Keinutuolijumppa® on kunto- ja terveystuolijumppaa, joka kuormittaa hengitys- ja verenkiertoelimistöä, vahvistaa keskivartalon ja alaraajojen lihaksia sekä lisää nivelliikkuvuutta. Keinutuolijumppaa® voi toteuttaa sekä omaehtoisesti ja yksilöllisesti että ryhmäliikuntana. (Huuhtanen & Kautto 2006, 5 - 6, 12.)

Kynnys keinutuolijumppan® aloittamiselle on usein matala, sillä keinutuoli on monelle jo entuudestaan tuttu. Harrastuksen aloittaminen ei myöskään edellytä erityisiä taitoja tai hyvää suorituskykyä, sillä keinutuolijumppa® on kuormitukseltaan kohtalaista. Näin ollen myös huonokuntoinen tai liikkumiskyvyltään rajoitteinen voi saada jumpasta onnistumisen elämyksiä. (Huuhtanen & Kautto 2006, 13.)

Keinutuolijumpan[®] yleiset tavoitteet voidaan jakaa fyysisiin, psyykkisiin ja sosiaalisiin tavoitteisiin. Fyysisiin tavoitteisiin kuuluvat fyysisen kunnan säilyminen ja kohentuminen niin lihaskunnan, nivelliikkuvuuden, koordinaation ja tasapainon kuin hengitys- ja verenkiertoelimistönkin osalta. Tavoitteita ovat myös lihasjännityksen laukaiseminen ja yleinen rentoutuminen. Psyykkisiä tavoitteita ovat onnistumisen sekä mielihyvän tunteet ja kokemukset. Sosiaalisena tavoitteena on puolestaan vuorovaikutus muiden ryhmäläisten ja ohjaajan kanssa, ja monelle ikääntyneelle tämä on Keinutuolijumpan[®] parasta antia. (Huuhtanen & Kautto 2006, 30 - 31.)

Edellä mainittujen yleisten tavoitteiden lisäksi Keinutuolijumpalla[®] on erityisesti ikääntyneisiin jumppaajiin liittyviä tavoitteita. Näihin kuuluvat liikkumis- ja toimintakykyisyyden säilyminen ja kohentuminen, yleisen suorituskyvyn parantuminen, itsenäisyyden, omatoimisuuden ja aloitekykyisyyden tukeminen, sairauksien ennaltaehkäisy ja hoito, sekä vanhenemisprosessin hidastuminen. (Huuhtanen & Kautto 2006, 32.)

Keinutuolijumppaa[®] suositellaan harjoitettavaksi terveystieteiden suositusten mukaisesti (Huuhtanen & Kautto 2006, 36 - 37). Terveystieteiden suositusten mukaan pyritään vaikuttamaan terveyskuntoon, johon kuuluvat muun muassa hengitys- ja verenkiertoelimistön kunto (aerobinen kestävyys), liikkeiden hallinta ja tasapaino (motorinen kunto), lihasvoima, lihaskestävyys, nivelten liikkuvuus ja luun vahvuus (tuki- ja liikuntaelimen kunto) sekä painon ja vyötärön ympäryksen hallinta. UKK-instituutti havainnollistaa terveystieteiden suositusten mallia liikuntapiirakan muodossa (Kuvio 4). (Fogelholm, Oja, Rinne, Suni & Vuori 2004, 2040 - 2042.)



Kuvio 4. Terveysliikunnan suositus. Liikuntapiirakka. (Fogelholm ym. 2004, 2040 - 2042.)

UKK-liikuntapiirakka on jaettu kahteen puolikkaaseen, joista ylemmän suositukset kehittävät täsmällisesti terveystiettyä osa-alueita. Alempi puolisko kuvaa päivittäisiin rutiineihin liittyvää perusaktiivisuutta. Perusaktiivisuus vaikuttaa suotuisasti etenkin yleiseen terveyteen ja painonhallintaan. Päivittäin toteutuva perusliikunta on tarpeellista kaikille, myös piiraan ylemmän puoliskon täsmäliikuntaa harrastaville. (Fogelholm ym. 2004, 2041 - 2042.)

UKK-instituutin suosituksen mukaan fyysisen passiivisuuden aiheuttamia terveysriskejä voidaan ehkäistä, jos toteutetaan perusliikuntaa 3 – 4 tuntia viikossa tai täsmäliikuntaa 2 – 3 tuntia viikossa. Perusliikuntaa pitäisi toteuttaa joka päivä tai täsmäliikuntaa vähintään joka toinen päivä. Ihannetaso sisältää liikuntapiirakan molemmat puolet. (Fogelholm ym. 2004, 2042.)

UKK-instituutin suositusten pohjana on käytetty kansainvälistä terveystiettyä suositusta, jonka mukaan aikuisten tulisi terveyden ylläpitämiseksi liikkua kohtalaisesti rasittavalla teholla vähintään 30 minuuttia useimpina päivinä viikossa,

mieluiten päivittäin. Puolen tunnin päivittäisen fyysisen aktiivisuuden voi kerätä myös kolmessa 10 minuutin pätkässä. (Fogelholm ym. 2004, 2040 - 2042.) Keinutuolijumpan[®] rakenne ja sisältö on kehitetty tämän suosituksen pohjalta (Huuhtanen & Kautto 2006, 36 - 37).

UKK-liikuntapiirakan käyttöönoton jälkeen terveystieteiden suositukset ovat tarkentuneet. Uusi syksyllä 2007 julkaistu suositus korostaa kahdesti viikossa tapahtuvan lihaskuntoharjoittelun tärkeyttä, erityisesti työkykyä ja terveyttä edistävänä tekijänä. Lisäksi uusi suositus tarkentaa, että liian vähäisen liikunnan aiheuttamaa sairastavuutta voidaan vähentää reippaalla, hengästyneenä aiheuttavalla kävelyllä, joka toimii myös kuntoliikunnan vaihtoehtona. (Haskell, Lee, Pate, Powell, Blair, Franklin, Macera, Heath, Thompson & Bauman 2007.) Iäkkäiden osalta terveystieteiden suositus on, kunnan sen sallissa, samanlaista kuin työikäisten. Ikääntyneiden on kuitenkin erityisen tärkeää huolehtia myös nivelten liikkuvuudesta ja tasapainosta. (Fogelholm 2007).

4.1 Keinumisen fysiologiset vaikutukset

Keinutuolijumpan[®] liikkeet tehdään keinutuolissa keinuen (Huuhtanen & Kautto 2006, 12). Keinutuolijumpan[®] kehittämistyössä on käytetty pohjana keinumisen fysiologisiin vaikutuksiin paneutuneita tutkimuksia, joiden mukaan keinutuolilla keinuminen aktivoi vatsa-, selkä- ja alaraajojen lihaksia, sekä vaikuttaa edullisesti alaraajojen neste- ja verenkiertoon. Näitä tutkimuksia ovat tehneet muun muassa Väänänen (2002, 2004 & 2006b), Niemelä, Väänänen, Laitinen-Väänänen & Huuhtanen (2007) sekä Väänänen, Hänninen & Pohjola (2007).

Lihakset työskentelevät joko dynaamisesti tai staattisesti. Dynaamisessa lihastyössä lihas supistuu ja sen pituus muuttuu. Dynaaminen lihastyö jaetaan edelleen konsentriseen ja eksentriseen työskentelytapaan. Konsentrisessä lihassupistuksessa lihaksen lähtö- ja kiinnityskohta lähenevät toisiaan ja lihas lyhenee. Näin tapahtuu esimerkiksi nelipäiselle reisilihakselle (musculus quadriceps femoris) silloin, kun polvi ojennetaan suoraksi keinuessa: lihas supistuu ja lyhenee, jonka seurauksena polvi ojentuu (polvinivelen ekstensio). Eksentrisessä supistuksessa lihaksen

lähtö- ja kiinnityskohdat etääntyvät toisistaan ja lihas pitenee ulkoisten voimien venyttävästä vaikutuksesta. Näin tapahtuu esimerkiksi silloin, kun polvi jälleen koukistetaan; nelipäinen reisilihas supistuu ja pitenee polven koukistuessa (polvinivelen fleksio). Sekä konsentrista että eksentristä lihastyötappaa kutsutaan myös isotoniseksi lihastyötavaksi. (Adrian & Cooper 1989, 87.)

Staattisessa lihastyössä lihas supistuu, mutta sen pituus ei muutu. Tällöin myöskään niissä nivelissä, joiden liikuttamiseen kyseiset lihakset vaikuttavat, ei tapahdu liikettä. Esimerkiksi silloin, kun kyynärvarsia painetaan keinutuolin käsitukia vasten, kolmpäinen olkalihas (musculus triceps brachii) supistuu, mutta kyynärnivelen nivelkulma pysyy vakiona. Staattista lihastyötappaa kutsutaan myös isometriseksi lihastyötavaksi. (Adrian & Cooper 1989, 88.)

Tavanomaisessa keinutuolilla keinuttelussa ei tapahdu merkittävää vartalon koukistus- ja ojennusliikettä. Keinumisen aikainen lihastyö on lähinnä staattista. Keinutuolijumppaan[®] liittyvät ylä- ja alaraajojen liikkeet ovat puolestaan yleensä dynaamisia. Keinutuolijumpan[®] raskausastetta voi vaihdella kevyestä kuormittavampaan sen mukaan, pidetäänkö selkä keinumisen ajan selkänojassa vai ei. Keinumisen kuormittavuuteen vaikuttaa lisäksi se, otetaanko vauhtia alaraajojen vai ylävartalon avulla. Kun ylävartaloa käytetään vauhdinottajana alaraajojen sijaan, keskivartalon lihastyöskentely muuttuu staattisesta dynaamiseksi. (Huuhtanen & Kautto 2006, 14.)

4.1.1 Keinumisen vaikutukset tasapainoon

Kokemusperäinen tieto on tukenut ajatusta siitä, että keinumisella saattaisi olla myönteisiä vaikutuksia huimaukseen jatkuvan liikkeen, liikkeen suunnan muutoksen sekä tottumisen kautta (Huuhtanen & Kautto 2006, 21, 28). Lahden ammattikorkeakoulussa tehdyssä opinnäytetyössä tutkittiin keinumisen vaikutusta tasapainoon, mutta tulokset eivät olleet merkittäviä tasapainon parantumisen suhteen (Nakari & Penttilä 2004). Keinuessä päähän kuitenkin kohdistuu jonkin verran kiihtyvää ja hidastuvaa liikettä sekä liikesuunnan muutosta. Tästä voidaan päätellä, että keinumisella ja sitä kautta myös keinutuolijumpalla[®] on ainakin jotakin

vaikutusta korvan kaarikäytävien nesteen virtaukseen. (Huuhtanen & Kautto 2006, 21, 28).

Raajojen ja vartalon lihakset muodostavat keskeisen osan asennon ylläpitoon liittyvästä elinjärjestelmästä. Useiden tutkimusten mukaan näiden lihasryhmien fyysinen harjoittaminen on hyödyllistä ja otollista vielä korkeallakin iällä. Lisäksi heikon lihasvoiman on todettu olevan yksi merkittävä kaatumistapaturmien riskitekijä ikääntyneillä, mikä on edelleen motivoinut lihastoimintojen parantamiseen tähtäävien harjoitusohjelmien käyttöä tasapainon kuntoutustutkimuksissa. (Era 1997, 59.) Tasapainon säilyttämisen kannalta keskeisimpiä lihasryhmiä (nilkan dorsi- ja plantaarifleksorit, polven ja lonkan ojentaja- ja koukistajalihakset, sekä lonkan loitontajalihakset) voidaan harjoittaa keinutuolijumpan[®] avulla (Huuhtanen 2007). Samoin keinutuolijumpalla[®] pystytään vaikuttamaan vatsa- ja selkälihaksiin sekä dynaamisiin että staattisiin asentoa ylläpitäviin liikkein (Huuhtanen & Kautto 2006, 26, 46).

4.1.2 Keinumisen muut vaikutukset

Keinutuolijumpalla[®] voidaan vaikuttaa selkärangan liikkuvuuteen valitsemalla ohjelmaan liikkeitä, joissa selkärankaa vuoroin koukistetaan, ojennetaan, taivutetaan sivulle tai kierretään. Ala- ja yläraajojen nivelliikkuvuuden ylläpito ja edistäminen tapahtuu samoin, tavoitteisiin sopivin liikkein. (Huuhtanen & Kautto 2006, 21, 27.)

Hengitys- ja verenkiertoelimistö kuormittuu, kun rasiustila kestää riittävän pitkään, vähintään 15 – 30 minuuttia. Tällöin hengitys tihenee ja pulssi nopeutuu. Keinuminen ei usein riitä näiden fysiologisten ilmiöiden toteutumiseen. Erilaisten voimisteluliikkeiden lisääminen keinumisen yhteyteen tehostaakin hengitystä ja näin ollen hengitys- ja verenkiertoelimistön kuormittumista. Erityisesti yläraajojen liikkeet kuormittavat tehokkaasti hengitys- ja verenkiertoelimistöä. (Huuhtanen & Kautto 2006, 28, 81.)

Kun keinuessa käytetään alaraajoja siten, että jalkaterä rullaa kantapäältä varpaille, laskimosuonten toimintaa aktivoituu ja siten verenkiertoa alaraajoissa tehostuu. Sama vaikutus on kaikilla liikkeillä, joissa pohkeet tekevät töitä dynaamisesti. Jos keiuntaan lisäksi liittyy muita alaraajojen voimisteluliikkeitä, kuten polvennosto- ja tai varsahyppyjä istuen, voidaan verenkiertoa vilkastuttaa edelleen. (Huuhtanen & Kautto 2006, 18, 27.)

Laskimoiden lisäksi imunestettä eli lymfaa kuljettavissa imuteissa on runsaasti taskuläppiä, jotka toimivat laskimoläppien tapaan. Imusuonien seinämien sileiden lihassyiden supistuessa, tai ympäröivien kudosten litistäessä imusuonia, sen sisällä oleva neste virtaa läppien sallimaan suuntaan kohti suurempia imuteitä ja verisuonistoa. Imunesteen virtaus lisääntyy voimakkaasti lihastoiminnan aikana. (Nienstedt ym. 2000, 245.) Keinutuolijumpan[®] aikana tehtävät voimisteluliikkeet ovat rytmikkäitä ja pumpaavia. Näin ne vilkastuttavat imunesteen virtausta elimistössä. (Huuhtanen & Kautto 2006, 19.)

4.2 Keinumisen tekniikka

Keinutuolijumppa[®] pohjautuu kuntojumppaan, mutta voimisteluliikkeet tehdään keinutuolissa keiuksen. Keinutuolijumpan[®] vaikeustasoa voidaan säätää keinumistapaa ja -tekniikkaa muuttamalla. Keinutuolijumpan[®] heiluva, edestakainen keinumisliike helpottaa ja keventää liikkeiden tekemistä painovoimaa vastaan. Toisaalta liikkeitä on mahdollista tehdä myös siten, että painovoimaa hyväksi käyttäen liikkeisiin saadaan lisää tehoa. Helpoin ja vähiten kuormittava tapa keiunaa on pitää selkä kiinni selkänöjassa ja jalat lattiassa. Keskivartalon lihaksia selvästi kuormittavampi tapa keiunaa syntyy, kun selkä pidetään suorana ja noin 20 – 30 senttimetrin etäisyydellä selkänöjasta. (Huuhtanen & Kautto 2006, 24, 29.)

Vaikeustasoa saadaan edelleen nostettua, kun jalat nostetaan jalkatukien päälle ja pidetään selkä kiinni selkänöjassa. Keinuminen tapahtuu tällä tyyllillä lähinnä vatsalihaksia aktivoimalla ja pienillä painonsiirroilla. Kaikkein haastavin tapa keiunaa on pitää selkä irti selkänöjasta ja jalat jalkatukien päällä. Tällöin keinuminen vaatii paljon keskivartalon hallintaa ja vatsalihasten aktivoitua. Mikäli tavoitteena on

harjoittaa vatsa- ja selkäliahaksia sekä keskivartalon hallintaa, valitaan asento, jossa selkä pidetään jatkuvasti irti selkänöjasta. Alaraajojen liikkeitä on puolestaan helpompi tehdä silloin, kun selkä on kiinni selkänöjassa. (Huuhtanen & Kautto 2006, 25, 44 - 45.)

4.3 Keinutuolijumppa®-ohjelman rakenne

Keinutuolijumpan® aikana ei pelkästään keinuta, vaan tehdään aktiivisesti ennakolta suunniteltuja liikkeitä. Keinutuolijumppa®-ohjelman rakenne perustuu kuntoujumpan perusrakenteeseen, jossa aluksi lämmitetään kehoa ja valmistetaan lihakset ja nivelet rasittavampiin harjoituksiin kevyillä lämmittelyliikkeillä. Tämän jälkeen siirrytään aerobiseen harjoitteluun, lihaskuntoliikkeisiin ja liikkuvuusharjoitteisiin. Lopuksi tehdään venytysliikkeet ja loppurentoutus joko jännityseroutus- tai mielikuvatekniikkaa käyttäen. (Huuhtanen & Kautto 2006, 26.)

Keinutuolijumpan® aikana tulisi käydä läpi useita erilaisia harjoituksia mahdollisimman tehokkaan vaikutuksen aikaansaamiseksi. Kehoa tulisi kuormittaa tasaisesti, kokonaisvaltaisesti ja monipuolisesti. Liikkeiden tulisi harjoittaa selkä- ja vatsalihaksia, selkärangan liikkuvuutta, alaraajojen lihasvoimaa ja liikkuvuutta, yläraajojen liikkuvuutta, hengitys- ja verenkiertoelimistöä, tasapainoa ja koordinaatiota. Lisäksi liikkeiden avulla tulisi pyrkiä vaikuttamaan alaraajojen nestekierto. (Huuhtanen & Kautto 2006, 26.)

5 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE SEKÄ TUTKIMUSONGELMA

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää voiko Fysioterapeutti Marju Huuhtasen kehittämä ja tuotemerkkinä rekisteröimä Keinutuolijumppa[®] olla tulevaisuudessa yksi tasapainohallintakyvyn harjoittamisen välineistä.

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, onko ohjatulla ja sen jälkeen omaehtoisella säännöllisellä kuuden viikon mittaisella Keinutuolijumppa[®] -jaksolla vaikutusta ikääntyneiden naisten dynaamiseen ja staattiseen tasapainoon.

Tutkimusongelma on:

Miten omaehtoinen kotona toteutettu Keinutuolijumppa[®] vaikuttaa ikääntyneiden naisten dynaamiseen ja staattiseen tasapainoon.

6 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS JA MENETELMÄT

Tämä tutkimus on osa Kauniaisissa sijaitsevan Kaunialan sotavammasairaalan kehittämispäällikkö Kristiina Niemelän väitöskirjatutkimusta, joka toteutettiin Kaunialan sotavammasairaalassa syksyn 2006 ja kevään 2007 aikana. Tutkimuslupa siihen myönnettiin Kuopion yliopiston tutkimuseettisen toimikunnan kautta 10.10.2006. Väitöskirjatutkimuksen perusjoukko koostui 51 yli 75-vuotiaasta kotona asuvasta naisesta, jotka saapuivat Kaunialaan kertaluontoiselle kahden viikon kuntoutusjaksolle (n=51). Tutkimukseen suostuneet satunnaistettiin interventioryhmään (n=26) ja verrokkiryhmään (n=25). Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista. (Niemelä 2006.)

Molemmille ryhmille suoritettiin väitöskirjatutkimukseen liittyen haastattelu ja mittaukset sekä kuuden viikon interventiojakson alussa että lopussa. Haastattelu sisälsi kysymyksiä yleisestä terveydentilasta, lääkityksestä, aistitoiminnoista, toimintakyvystä, fyysisestä aktiivisuudesta, liikuntakyvystä, harrastuksista, asuinympäristöstä sekä mielialasta (GDS-15 -depressioseula). Alku- sekä loppumitta-

ukset sisälsivät Toimiva-testin, Bergin tasapainotestin, Polvenojennusvoimatestin, Kehon huojuntamittauksen (Good Balance) sekä painoindeksin ja verenpainemittauksen. Poissulkukriteerinä tutkimuksessa oli alle 22 pisteen tulos MMSE-testissä (Mini mental state examination). (Niemelä 2006.)

Kuntoutusjakson lopussa interventioryhmälle ohjattiin kotona kuuden viikon ajan toteutettava Keinutuolijumppa[®] sekä luovutettiin Eimi Kaluste Oy:n jousikeinutuoli käyttöön harjoittelujakson ajaksi. Sama Keinutuolijumppa[®] ohjattiin interventioryhmäläisille vielä uudelleen heidän omassa kodissaan keinutuolin toimituksen yhteydessä. Ohjelma piti sisällään viisi harjoituskertaa viikossa. Yksi harjoituskerta oli 30 minuutin mittainen ja siihen kuului kymmenen erilaista, pääasiassa alaraajoihin kohdistuvaa, liikettä (Liite 5). Ohjelma suoritettiin ohjeistuksen mukaan viisi kertaa viikossa puoli tuntia päivässä joko yhdessä tai kahdessa osassa kuuden viikon ajan. Interventioryhmällä oli käytössään Keinutuolijumpan[®] kirjalliset ja kuvalliset ohjeet. Verrokkiryhmä jatkoi entisin liikuntatottumuksin intervention ajan. (Niemelä 2006.)

Kaikki tutkittavat pitivät seurantajakson ajan liikuntapäiväkirjaa johon kirjattiin Keinutuolijumpan[®] toteutuminen, yli 30 minuuttia kestävä muu fyysinen aktiivisuus ja mahdolliset kaatumiset. Kuuden viikon interventiojakson jälkeen suoritettiin interventionjälkeiset loppumittaukset sekä -haastattelut Kaunialassa. Kolmen kuukauden kuluttua interventiosta siihen osallistuneille suoritettiin postikysely, jonka tavoitteena oli selvittää, jäikö Keinutuolijumppa[®] heille pysyväksi liikuntamuodoksi. (Niemelä 2006.)

Opinnäytetyötutkimuksessa selvitettiin Keinutuolijumpan[®] vaikutusta interventioryhmän tasapainoon. Kuten väitöskirjatutkimuksessakin, intervention kesto oli kuusi viikkoa, jonka aikana interventioryhmä harjoitti keinutuolijumppaa[®] väitöskirjatutkimuksen ohjeistuksen mukaisesti. Verrokkiryhmä jatkoi entisin liikuntatottumuksin. Opinnäytetyötutkimuksessa tarkasteltiin tasapainossa tapahtuneita muutoksia Bergin tasapainotestistön avulla. Tutkimuksessa vertailtiin ennen interventiota saatuja tasapainotestistön tuloksia intervention jälkeisiin tuloksiin, sekä tarkasteltiin mahdollisia eroja interventio- ja verrokkiryhmien välillä.

6.1. Metodologia

Opinnäytetyö on kvantitatiivinen pitkittäis- eli seurantatutkimus. Menetelmää käytetään, kun halutaan havainnoida seurattavan ilmiön kehittymistä tai katsoa, miten ilmiö muuttuu jonkin toimenpiteen seurauksena ajankohdasta toiseen. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2005, 167.)

Menetelmä valittiin sen käyttökohteen perusteella. Työssä haluttiin havainnoida kuuden viikon Keinutuolijumppa[®] -jakson vaikuttavuutta yli 75-vuotiaiden naisten staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon.

6.1.1 Mittareiden valinta

Tasapainon mittaamiseen valittiin Kristiina Niemelän väitöskirjatutkimuksessakin käytetty Bergin tasapainotestistö. Testistön yhteispistemäärän lisäksi tarkemman tarkastelun kohteeksi valittiin seuraavat tasapainotestistön osat:

- Istumasta seisomaan nousu
- Seisominen ilman tukea
- Siirtyminen
- Seisominen silmät kiinni
- Seisten esineen nostaminen lattialta
- Vuoroittainen jalan nosto porrasaskelmalle
- Yhdellä jalalla seisominen

Näistä dynaamista tasapainoa testaavat istumasta seisomaan nousu, siirtyminen, seisten esineen nostaminen lattialta ja vuoroittainen jalan nosto porrasaskelmalle. Staattisen tasapainon testejä ovat puolestaan seisominen ilman tukea, seisominen silmät kiinni ja yhdellä jalalla seisominen.

Seisominen ilman tukea ja yhdellä jalalla seisominen mittaavat tasapainon hallintaa tukipinnan pienentyessä. Vuoroittainen jalan nosto porrasaskelmalle puolestaan mittaa tasapainon hallintaa painopisteen siirtyessä sivulle. (Kurikka & Ylä-

neva 2004, 46.) Testit valittiin tarkempaan tarkasteluun muun muassa siksi, että suuri osa kaatumistapaturmista sattuu kävelyn yhteydessä (Hartikainen & Jäntti 2001, 284). Kävely sekä tasamaalla että portaissa perustuu painonsiirtoon alarajalta toiselle. Samoin esteiden ylittäminen ja tasapainon korjaaminen vaativat usein nopeaa sopeutumista tukipinnan muuttumiseen tai kehon painopisteen siirtymiseen. (Spirduso ym. 2005, 146 - 149.) Liikkumiseen ja asioiden hoitamiseen liittyy myös tasapainon säilyttäminen paikalla ollessa. Esimerkiksi kaupunkiliikenteessä voi joutua pysähtymään liikennevaloihin pitkäksi aikaa, samoin kassajonossa omaa vuoroa odottaessa.

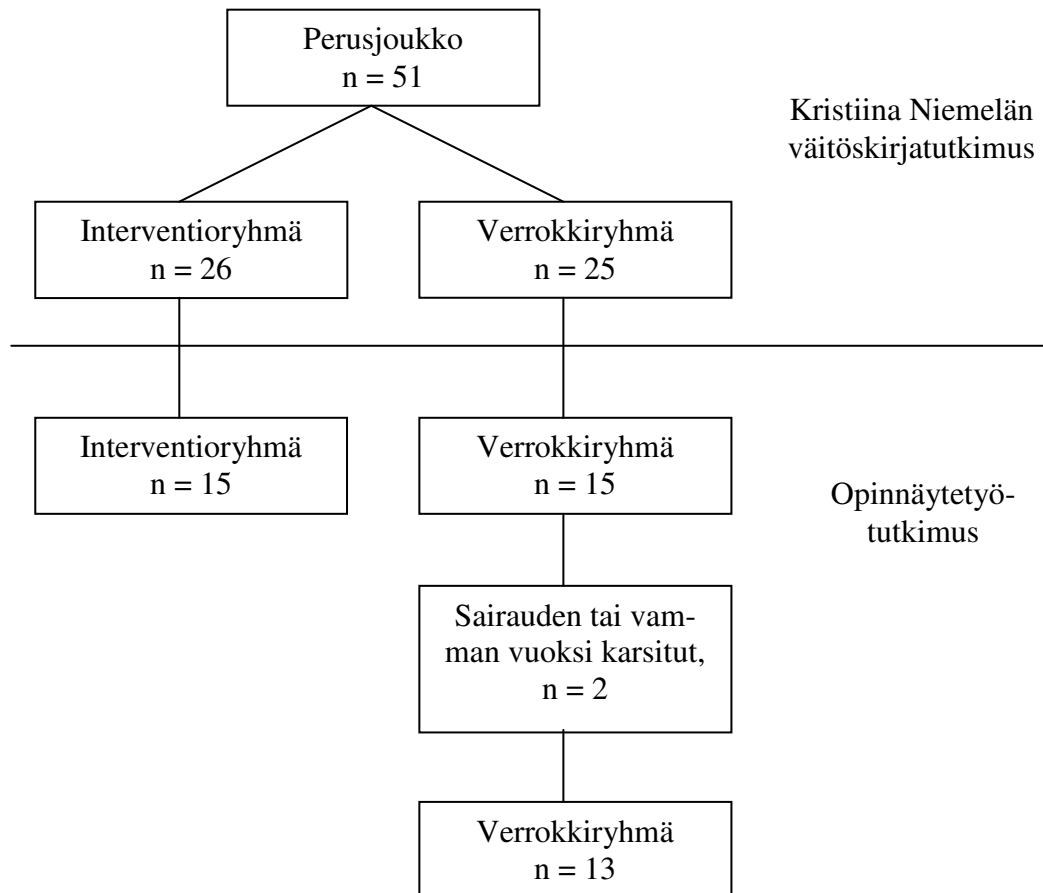
Huimaus on yleisin kaatumisiin liitetty oire. Jopa noin 25 % kaatujista arvelee kaatuneensa juuri huimauksen seurauksena. Hyvänlaatuinen asentohuimaus kestää 30 – 60 sekuntia kerrallaan, lyhyet huimaukkohtaukset vain noin pari sekuntia. Lyhytkin aika kuitenkin riittää kaatumistapaturman syntyyn. Kävelyn ohella tavallisimpia kaatumistilanteita ovat pystyyn nouseminen ja istuutuminen, joihin usein liittyy myös huimausta. (Hartikainen & Jäntti 2001, 281.) Bergin tasapainotestissä istumasta seisomaan nousu, siirtyminen ja seisten esineen nostaminen lattialta mittaavat tasapainon hallintaa tällaisissa tilanteissa (Kurikka & Yläneva 2004, 46).

Seisominen silmät kiinni mittaa tasapainon hallintaa, kun näkö on poissuljettuna (Kurikka & Yläneva 2004, 46). Samalla testi toimii myös somatosensorisen toiminnan mittaamisen välineenä (Spirduso ym. 2005, 146). Arjessa silmät kiinni seistään esimerkiksi suihkussa käymisen tai sähkökatkoksen yhteydessä.

6.1.2 Koehenkilöiden valinta

Opinnäytetyötutkimuksen koehenkilöiksi valittiin 30 yli 75-vuotiaasta naista Kristiina Niemelän omaa väitöskirjatutkimustaan varten kokoamasta tutkimusjoukosta. Koehenkilöt valittiin tutkimukseen satunnaisesti siten, että sekä interventio- että verrokkiryhmässä oli lopulta 15 naista. Joukosta karsittiin pois sellaiset henkilöt, jotka eivät olleet kyenneet suorittamaan Bergin tasapainotestistön testejä ohjeiden mukaisesti sairauden tai rakenteellisen muutoksen vuoksi (2 henkilöä).

Tutkimusryhmän lopulliseksi kooksi muodostui täten 28 naista, joista 15 kuului interventioryhmään ja 13 verrokkiryhmään. (Kuvio 5.)



Kuvio 5. Koehenkilöiden valinta.

6.2 Aineiston hankinta

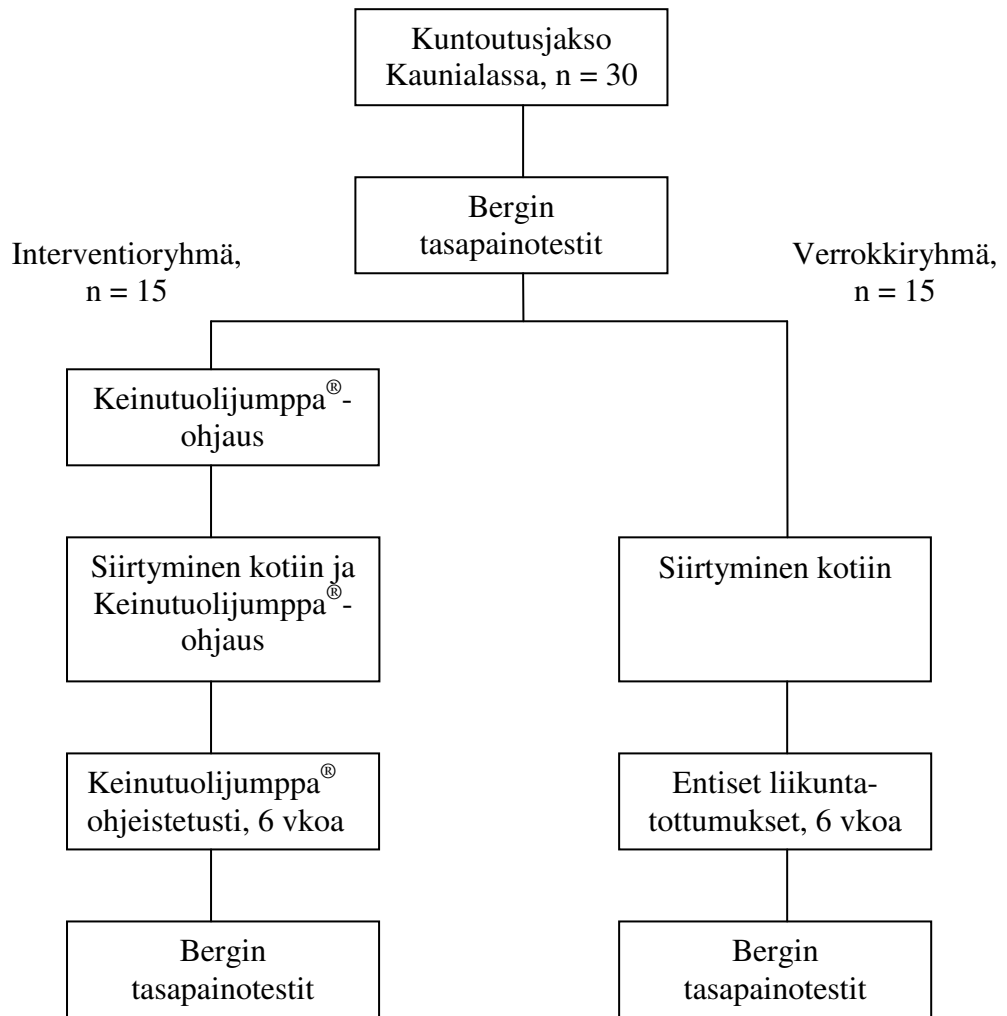
Aineisto hankittiin Kaunialan sotavammassairaalaan, jossa tutkimukseen osallistuneille tehtiin Bergin tasapainotestistön testit sekä kuuden viikon interventiojakson alussa että lopussa. Testien ohjaajina toimi useita eri henkilöitä, jotka olivat koulutukseltaan fysioterapeutteja ja fysioterapeuttipiskelijoita. Kaikki testaajat saivat tarkat ohjeet testien suorittamisesta ja jokainen testi käytiin käytännössä läpi ennen mittausten aloittamista.

Osa aineistosta saatiin Kaunialaan maaliskuussa tehdyn vierailun yhteydessä. Tällöin opinnäytetyön tekijät osallistuivat itse testien ohjaamiseen, sekä saivat osan jo aiemmin mitattujen henkilöiden tuloksista. Loput tulokset toimitettiin postitse syyskuussa 2007.

6.3 Tutkimuksen kulku

Tutkimus toteutettiin Kaunialan sotavammassairaалassa syyskuun 2006 ja toukuu-kuun 2007 välisenä aikana. Tutkimusjoukko koostui yli 75-vuotiaista sotainvalidileskistä, jotka saapuivat sairaalaan kahden viikon kuntoutusjaksolle. Kaikille tutkittaville suoritettiin väitöskirjatutkimukseen liittyen haastattelut ja testit sekä kuntoutusjakson alussa että lopussa. Näin tutkittavista saatiin hankittua tarpeellista taustatietoa, sekä varmennettiin, että heidän oli turvallista osallistua tutkimukseen. Tutkittaville tehtiin Bergin tasapainotestistön testit kuntoutusjakson lopussa.

Väitöskirjatutkimuksen perusjoukosta valittiin satunnaisotannalla 30 henkilöä opinnäytetutkimukseen kuntoutusjakson lopussa. Valituista 15 kuului interventioryhmään ja 15 verrokkiryhmään. Sairauden tai vamman vuoksi verrokkiryhmästä karsiutui tulosten analysointivaiheessa kaksi, jolloin ryhmän kooksi muodostui 13 henkilöä. Interventioryhmälle ohjattiin kotona kuuden viikon ajan toteutettava Keinutuolijumppa[®] sekä luovutettiin Eimi Kaluste Oy:n jousikeinutuoli käyttöön harjoittelujakson ajaksi. Sama Keinutuolijumppa[®] ohjattiin heille vielä uudelleen heidän omassa kodissaan keinutuolin toimituksen yhteydessä. Tutkimukseen osallistuneilla oli käytössään myös kirjalliset kuvalliset ohjeet Keinutuolijumpasta[®]. Kestoltaan 30 minuutin mittainen Keinutuolijumppa[®] suoritettiin ohjeistuksen mukaan viisi kertaa viikossa puoli tuntia päivässä joko yhdessä tai kahdessa osassa kuuden viikon ajan. Verrokkiryhmä jatkoi entisin liikuntatottumuksin intervention ajan. Kuuden viikon kuluttua suoritettiin interventionjälkeiset loppumittaukset Bergin tasapainotestistöllä. (Kuvio 6.)



Kuvio 6. Tutkimuksen kulku.

6.3.1 Testien toteutus

Bergin tasapainotestistöön kuuluvat testit toteutettiin Kaunialan sotavammassairaalassa kuntoutusjakson yhteydessä. Toteutukseen osallistui kaksi fysioterapeuttia ja kolme fysioterapeuttiopiskelijää. Testaajat kävivät testien toteutuksen läpi yhdessä, sekä harjoittelivat testattavien ohjaamista ennen testauksen aloittamista. Testaajat eivät tieneet, kuuluiko testattava interventio- vai verrokkiryhmään.

Testipaikkana toimi Kaunialan sotavammassairaalan liikuntasali. Salista löytyi tarpeellinen varustus testejä varten. Testien suorittamisajankohta vaihteli tutkitta-

vien kohdalla henkilökohtaisista päiväohjelmista riippuen. Myös testien ohjaajat vaihtuivat siten, että alku- ja loppumittauksissa saattoi olla joko sama tai eri testaaja.

6.3.2 Liikuntaintervention toteutus

Tutkimukseen valittiin väitöskirjatutkimuksen kymmenen Keinutuolijumppa[®] -liikettä, jotka kuormittavat monipuolisesti koko kehoa (Liite 5). Keinutuolijumppa[®] tuli suorittaa kahdesti päivässä, joko kahdessa 15 minuutin jaksossa tai vaihtoehtoisesti koko puolituntinen kerralla. Vähintään 15 minuutin mittaisella kerta-suorituksella pyrittiin varmistamaan, että tutkittavat liikkuisivat terveystasasuosituksen mukaisesti, vaikka jumpan aloitus olisi rauhallisempikin. Keinutuolijumpan[®] läpikäyminen kahdesti päivässä koettiin tutkimusjoukon ikä huomioon ottaen raskautasoltaan sopivaksi. Jokaista liikettä oli määrä tehdä 10 – 15 toistoa ja liikkeet (1 – 10) suorittaa peräjälkeen, samalla keinuen. Kuuden viikon intervention aikana Keinutuolijumppaa[®] tuli suorittaa viitenä päivänä viikossa.

Keinutuolijumppa[®] ohjattiin tutkimukseen osallistuneelle interventioryhmälle kaksi kertaa, jotta varmistuttaisiin siitä, että interventioryhmään kuuluneet olivat ymmärtäneet heille annetut ohjeet. Samaan pyrittiin myös sillä, että toinen ohjauskerta tapahtui kotioloissa keinutuolin toimituksen yhteydessä.

Väitöskirjatutkimukseen liittyen tutkimukseen osallistuneet pitivät intervention ajan liikuntapäiväkirjaa. Tällä pyrittiin paitsi motivoimaan interventioryhmää suorittamaan Keinutuolijumppaa[®], myös tarkistamaan, oliko interventio edennyt toivotulla tavalla. Opinnäytetutkimuksessa liikuntapäiväkirjoja ei analysoitu.

7 TULOKSET

Aineisto analysoitiin Microsoft Excel 2003 -ohjelmalla. Koehenkilöt numeroitiin siten, että interventoryhmään kuuluvilla oli pariton ja verrokkiryhmällä parillinen numerotunnus. Numerointi pysyi samana koko tutkimuksen ajan. Aineiston analysoijat eivät missään vaiheessa nähneet koehenkilöiden henkilötietoja.

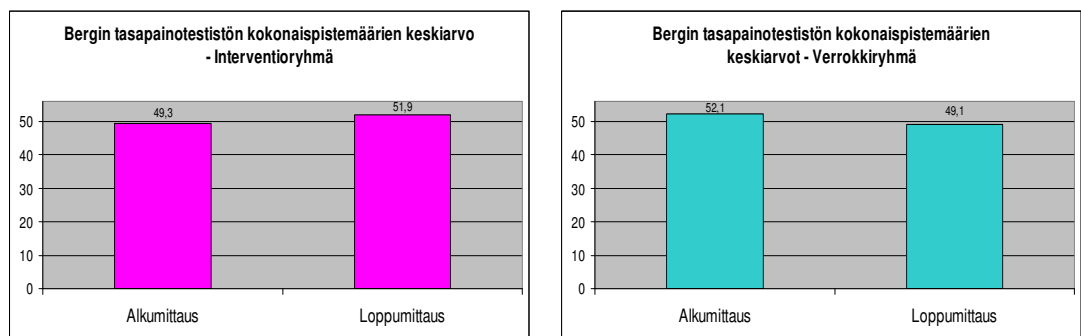
Testistön eri osioiden yhteenlaskettu maksimipistemäärä oli 56. Jokaisesta yksittäisestä testistä oli mahdollista saada 0 – 4 pistettä, jolloin minimipistemäärä oli 0 ja maksimipistemäärä 4. Analysoinnissa kiinnitettiin huomiota Bergin tasapainotestistön yhteispistemäärien keskiarvoihin, näiden keskiarvojen muutoksiin ryhmien sisällä sekä keskiarvojen eroihin interventio- ja verrokkiryhmän välillä. Lisäksi tarkasteltiin tasapainotestistön ennalta valittujen osioiden keskiarvoja ja niiden eroja sekä interventio- ja verrokkiryhmän sisällä että niiden välillä.

Keskihajontaa ja t-testiä käytettiin selkeyttämään tarkasteltavien tulosten tilastollista merkitsevyyttä. T-testi soveltuu kahden keskiarvon eron merkitsevyyden arvioimiseen normaalisti jakautuneessa populaatiossa, kun mittaus on suoritettu vähintään intervalliasteikollisella mittarilla (Metsämuuronen 2000, 60). Käytettäessä t-testiä tulos kertoo virheprosentin todennäköisyyden. Alle 0,05 tulos, eli alle 5 %:n virhetodennäköisyys, on alin raja-arvo tarkasteltaessa tulosten merkitsevyyttä ja tarkoittaa suuntaa antavaa tulosta. Alle 0,01 tulos on merkitsevä ja alle 0,001 tulos erittäin merkitsevä. Virheprosentilla tarkoitetaan virheprosenttia yleistettäessä tulosta koko väestöön. T-testit on suoritettu tässä tutkimuksessa kaksisuuntaisina ja lajiltaan parittaisina.

7.1 Bergin tasapainotestistön kokonaispistemäärät

Bergin tasapainotestistön kokonaispistemäärän vaihteluväli oli alkumittauksissa interventoryhmässä (42, 53) ja verrokkiryhmässä (45, 56) pistettä. Interventoryhmän keskiarvo oli $\bar{x} = 49,3$ pistettä keskihajonnan ollessa $\sigma = 3,15$ ja verrokkiryhmän $\bar{x} = 52,1$ pistettä keskihajonnan ollessa $\sigma = 3,25$. Loppumittauksissa kokonaispistemäärän vaihteluväli oli interventoryhmässä (46, 56) ja verrokki-

ryhmässä (48, 56) pistettä. Interventioryhmän kokonaispistemäärän keskiarvo oli $\bar{x} = 51,9$ pistettä keskihajonnalla $\sigma = 3,61$ ja verrokkiryhmän $\bar{x} = 49,1$ pistettä keskihajonnalla $\sigma = 2,36$. Interventioryhmän tulokset paranivat siten 5,4 %. Interventioryhmässä tapahtunut muutos on myös tilastollisesti suuntaa antava t-testin tuloksella $p = 0,04$. Verrokkiryhmällä kokonaispistemäärä puolestaan laski 5,8 %. Verrokkiryhmässä tapahtunut muutos ei ole tilastollisesti merkittävä t-testin tuloksella $p = 0,73$. Loppumittauksissa ryhmien välisen t-testin tuloksen $p = 0,84$ mukaisesti tulos ei ole tilastollisesti merkitsevä. (Kuvio 7.)



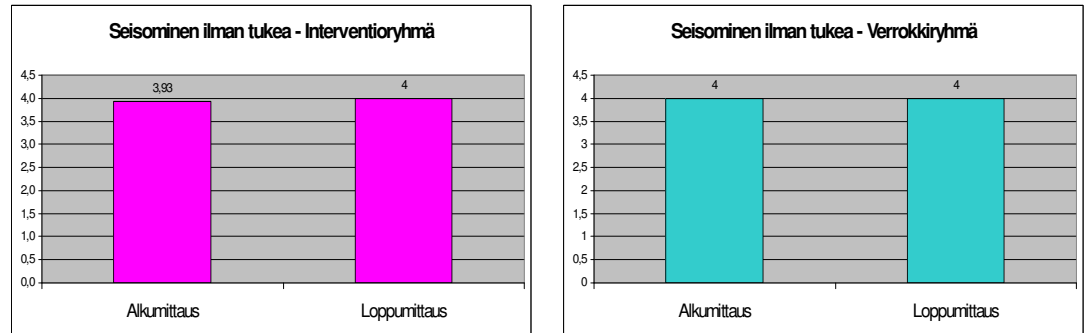
Kuvio 7. Bergin tasapainotestistön kokonaispistemäärien keskiarvot, interventioryhmä (n = 15) ja verrokkiryhmä (n = 13).

7.2 Tasapainon hallinta tukipinnan pienentyessä

Tasapainon hallintaa tukipinnan pienentyessä mitanneita testejä olivat seisominen ilman tukea ja yhdellä jalalla seisominen. Näissä testeissä tulokset paranivat interventioryhmässä.

Seisominen ilman tukea -testin osalta interventioryhmän pistemäärien vaihteluväli oli alkumittauksissa (3, 4) pistettä, loppumittauksissa kaikki saavuttivat täydet pisteet. Alkumittausten keskiarvo oli $\bar{x} = 3,93$ keskihajonnalla $\sigma = 0,26$ ja loppumittauksissa 4,00 keskihajonnalla $\sigma = 0,0$. Testin tulos parani siis 1,7 %. T-testillä arvioituna muutos ei ole tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,36$). Verrokkiryhmä saavutti täydet pisteet sekä ennen interventiota että sen jälkeen. Molemmissa tapauksissa ryhmän keskiarvo oli $\bar{x} = 4$ ja keskihajonta $\sigma = 0,0$. Verrokkiryhmän sisäistä

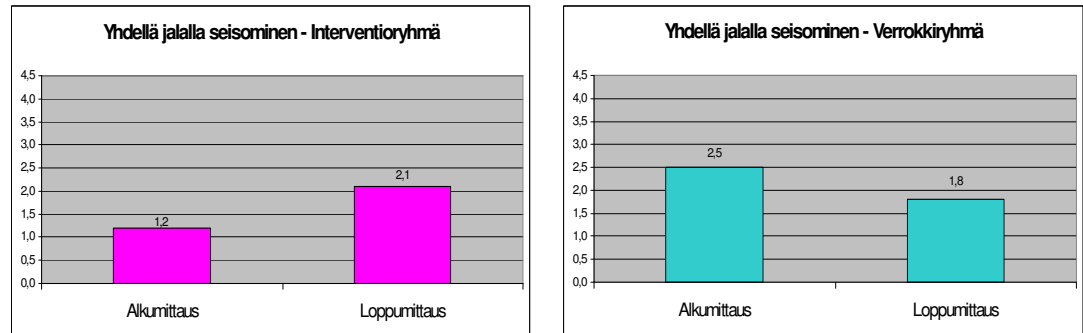
muutosta ei voida arvioida t-testillä, sillä muutosta ei ole tapahtunut. Ryhmien välistä muutosta ei voida arvioida t-testillä, sillä kaavan jakajaksi tulee nolla. (Kuvio 8.)



Kuvio 8. Seisominen ilman tukea, interventoryhmä (n = 15) ja verrokkiryhmä (n = 13).

Yhdellä jalalla seisominen -testissä interventoryhmän pistemäärien vaihteluväli oli alkumittauksissa (0, 3) ja loppumittauksissa (0, 4) pistettä. Interventoryhmän keskiarvo oli alkumittauksissa $\bar{x} = 1,2$ pistettä keskihajonnalla $\sigma = 0,77$. Loppumittauksissa keskiarvoksi saatiin $\bar{x} = 2,1$ pistettä keskihajonnalla $\sigma = 1,16$. Keskiarvoja tarkastellen tulos parani jopa 7,2 %. T-testillä arvioituna muutos on tilastollisesti suuntaa antava ($p = 0,023$). (Kuvio 9.)

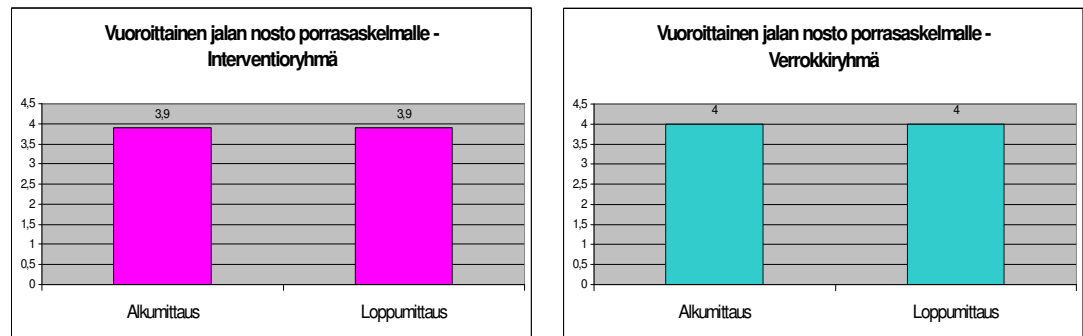
Verrokkiryhmän pistemäärien vaihteluväli oli alku- ja loppumittauksissa (0, 4) pistettä. Keskiarvo oli alkumittauksissa $\bar{x} = 2,5$ pistettä keskihajonnalla $\sigma = 1,39$. Loppumittauksissa keskiarvo oli $\bar{x} = 1,8$ pistettä keskihajonnalla $\sigma = 1,46$. Keskiarvoina tarkasteltuna tulokset siis laskivat 2,5 %. T-testillä arvioituna muutos ei ole tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,28$). Loppumittauksissa ryhmien välisen t-testin tuloksen $p = 0,66$ mukaisesti tulos ei ole tilastollisesti merkitsevä. (Kuvio 9.)



Kuvio 9. Yhdellä jalalla seisominen, interventoryhmä (n = 15) ja verrokkiryhmä (n = 13).

7.3 Tasapainon hallinta painopisteen siirtyessä sivulle

Vuoroittainen jalan nosto porrasaskelmalle mittasi tasapainon hallintaa painopisteen siirtyessä sivulle. Tämän testin pistemäärät pysyivät sekä interventio- että verrokkiryhmällä muuttumattomina koko tutkimuksen ajan. Interventoryhmän pistemäärien vaihteluväli oli alku- ja loppumittauksissa (3, 4). Verrokkiryhmä saavutti sekä alku- että loppumittauksissa täydet pisteet. Täten myös keskiarvot pysyivät samoina tutkimuksen ajan: interventoryhmällä sekä alku- että loppumittauksissa $\bar{x} = 3,9$ pistettä keskihajonnalla $\sigma = 0,35$ ja verrokkiryhmällä $\bar{x} = 4$ pistettä keskihajonnalla $\sigma = 0,0$. Ryhmien sisäisiä muutoksia ei voida arvioida t-testillä, sillä muutosta ei ole tapahtunut. Loppumittauksissa ryhmien välisen t-testin tuloksen $p = 0,18$ mukaisesti tulos ei ole tilastollisesti merkitsevä. (Kuvio 10.)



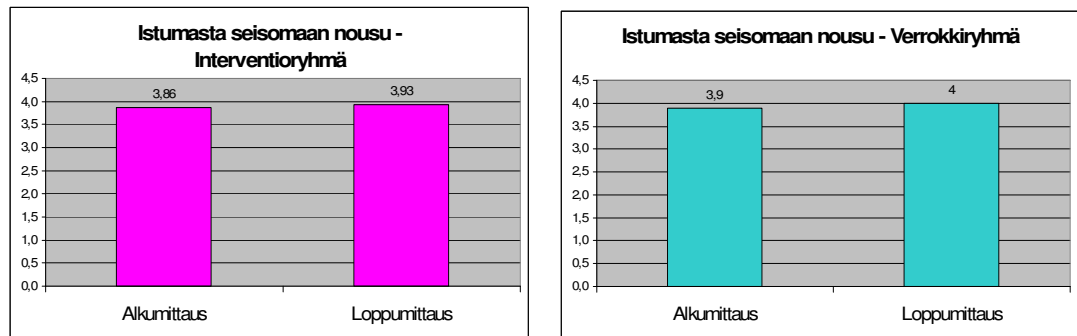
Kuvio 10. Vuorittainen jalan nosto porraskelmalle, interventoryhmä (n = 15) ja verrokkiryhmä (n = 13).

7.4 Tasapainon hallinta siirtymisten yhteydessä

Pystyyn nouseminen ja istuutuminen ovat tilanteita, joissa sattuu usein tasapainon menetys. Istumasta seisomaan nousu, siirtyminen ja seisten esineen nostaminen lattialta mittasivat tasapainon hallintaa tällaisissa tilanteissa. Näiden testien tulokset vaihtelivat interventio- ja verrokkiryhmien välillä.

Sekä interventio- että verrokkiryhmän tulokset paranivat istumasta seisomaan nousu -testissä. Interventoryhmän pistemäärien vaihteluväli oli alku- ja loppumittauksissa (3, 4) pistettä. Alkumittausten keskiarvo oli $\bar{x} = 3,86$ pistettä keskihajonnalla $\sigma = 0,35$. Loppumittausten keskiarvo oli $\bar{x} = 3,93$ pistettä keskihajonnalla $\sigma = 0,26$. Tulos parani siis 1,7 %. T-testillä arvioituna muutos ei ole tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,56$). (Kuvio 11.)

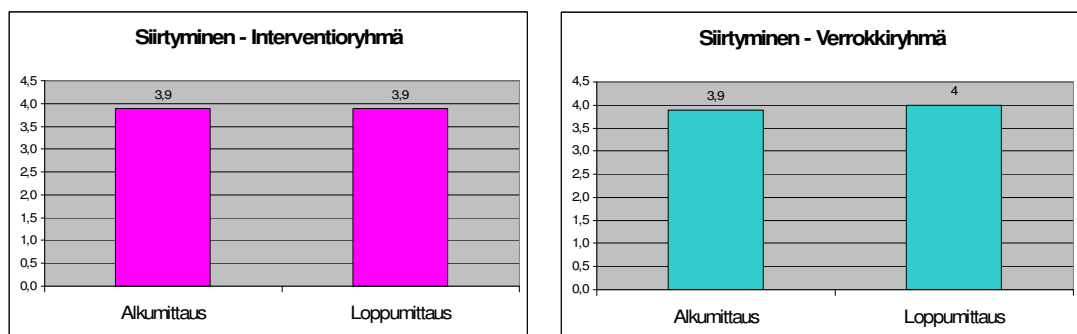
Verrokkiryhmän pistemäärien vaihteluväli oli alkumittauksissa (3, 4) pistettä. Loppumittauksissa verrokkiryhmän kaikki jäsenet saavuttivat täydet pisteet. Keskiarvo oli alkumittauksissa $\bar{x} = 3,9$ keskihajonnalla $\sigma = 0,28$, nousten loppumittauksissa $\bar{x} = 4,0$ pisteeseen keskihajonnalla $\sigma = 0,0$. Prosentuaalinen korotus oli 2,0 %. T-testillä arvioituna muutos ei ole tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,33$). Loppumittauksissa ryhmien välisen t-testin tuloksen $p = 0,36$ mukaisesti tulos ei ole tilastollisesti merkitsevä. (Kuvio 11.)



Kuvio 11. Istumasta seisomaan nousu, interventoryhmä (n = 15) ja verrokkiryhmä (n = 13).

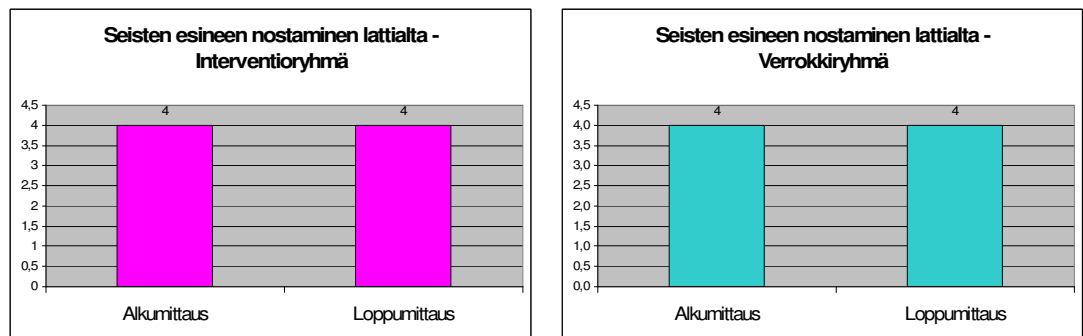
Siirtymisen -testin alku- ja loppumittauksissa interventoryhmän pistemäärien vaihteluväli oli (3, 4) pistettä. Alku- ja loppumittauksien keskiarvo oli $\bar{x} = 3,9$ pistettä keskihajonnalla $\sigma = 0,26$. Tuloksissa ei tapahtunut muutosta intervention aikana, eikä tulosten merkittävyyttä voi näin ollen arvioida t-testin avulla. (Kuvio 12.)

Verrokkiryhmän pistemäärien vaihteluväli oli alkumittauksissa (3, 4) pistettä. Loppumittauksissa verrokkiryhmän kaikki jäsenet saavuttivat täydet pisteet. Keskiarvo oli alkumittauksissa $\bar{x} = 3,9$ keskihajonnalla $\sigma = 0,28$, nousten loppumittauksissa $\bar{x} = 4,0$ pisteeseen keskihajonnalla $\sigma = 0,0$. Prosentuaalinen korotus oli 2,0 %. T-testillä arvioituna muutos ei ole tilastollisesti merkitsevä (p = 0,33). Loppumittauksissa ryhmien välisen t-testin tuloksen (p = 0,36) mukaisesti tulos ei ole tilastollisesti merkitsevä. (Kuvio 12.)



Kuvio 12. Siirtyminen, interventoryhmä (n = 15) ja verrokkiryhmä (n = 13).

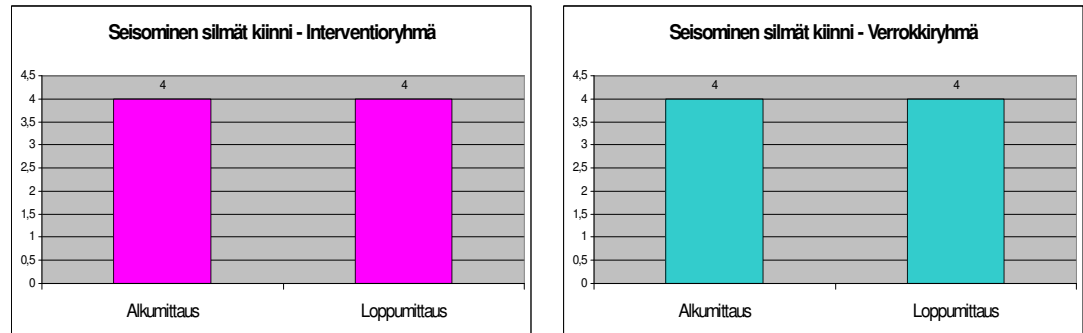
Seisten esineen nostaminen lattialta -testin tulokset pysyivät muuttumattomina sekä interventio- että verrokkiryhmässä. Molemmissa ryhmissä kaikki testattavat saivat testistä täydet pisteet sekä alku- että loppumittauksissa. Keskiarvot olivat siten molemmissa ryhmissä molemmilla mittauskerroilla $\bar{x} = 4,0$ keskihajonnalla $\sigma = 0,0$. Ryhmien välistä tai ryhmien sisäistä muutosta ei voida arvioida t-testillä, sillä muutosta ei ole tapahtunut. (kuvio 13.)



Kuvio 13. Seisten esineen nostaminen lattialta, interventoryhmä (n = 15) ja verrokkiryhmä (n = 13).

7.5 Tasapainon hallinta näön ollessa poissuljettuna

Seisominen silmät kiinni -testi mittasi tasapainon hallintaa näön ollessa poissuljettuna. Molemmissa ryhmissä testattavat saivat täydet pisteet testistä alku- ja loppumittauksissa, joten testin tulokset pysyivät muuttumattomina sekä interventio- että verrokkiryhmän osalta. Keskiarvot olivat siten molemmissa ryhmissä molemmilla mittauskerroilla $\bar{x} = 4,0$ keskihajonnalla $\sigma = 0,0$. Ryhmien välistä tai ryhmien sisäistä muutosta ei voida arvioida t-testillä, sillä muutosta ei ole tapahtunut. (Kuvio 14.)



Kuvio 14. Seisominen silmät kiinni, interventoryhmä (n = 15) ja verrokkiryhmä (n = 13).

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tässä osassa on käsitelty Bergin tasapainotestistön eri osakokonaisuuksista saatuja tuloksia. Lisäksi on arvioitu tulosten merkittävyyttä yleistettävissä tuloksia koko väestöä koskeviksi.

8.1 Bergin tasapainotestistön kokonaispistemäärät

Bergin tasapainotestistön kokonaispistemäärien keskiarvoissa tapahtuneiden muutosten pohjalta näyttäisi siltä, että Keinutuolijumpalla[®] olisi positiivisia vaikutuksia tasapainoon. Interventoryhmän tulosten paraneminen 5,4 % antaa viitteitä siitä, että Keinutuolijumpalla[®] pystyttäisiin jopa parantamaan tasapainon hallintakykyä. Verrokkiryhmän samanaikainen tulosten lasku tukee tätä johtopäätöstä myös siitä näkökulmasta, että Keinutuolijumpalla[®] toimisi tasapainokykyä ylläpitävänä tekijänä. Interventoryhmän sisäinen muutos oli lisäksi tilastollisesti suuntaa antava, joten yleistäminen muuhun väestöön on mahdollista.

8.2 Tasapainon hallinta tukipinnan pienentyessä

Seisominen ilman tukea -testissä interventioryhmän tulokset paranivat 1,7 %. Tämän testin osalta on kuitenkin huomioitava, että verrokkiryhmä saavutti täydet pisteet jo alkumittauksissa, joten parantamisen varaa tuloksissa ei interventiojakson jälkeen ollut. Keinutuolijumppa[®] saattoi vaikuttaa positiivisesti interventioryhmän tuloksiin. Toisaalta, tulokset eivät laskeneet niiden osalta, jotka eivät olleet harjoittaneet Keinutuolijumppaa[®]. T-testin tulosten mukaisesti tuloksia ei voida yleistää muuhun väestöön.

Yhdellä jalalla seisominen -testin tulosten perusteella näyttäisi siltä, että Keinutuolijumppalla[®] on ollut myönteinen vaikutus tasapainoon. Samalla, kun interventioryhmän tulokset ovat parantuneet 7,2 %, verrokkiryhmän tulokset ovat laskeneet 2,5 %, antaen viitteitä siitä, että Keinutuolijumppa[®] voisi toimia sekä tasapainokykyä ylläpitävänä että sitä kehittävänä harjoitusmuotona. Interventioryhmän sisäinen muutos on lisäksi tilastollisesti suuntaa antava.

Yhdellä jalalla seisominen -testissä saatiin koko tutkimuksen suurimmat yksilökohtaiset pistekorotukset. Interventioryhmässä yksi tutkittava paransi suoritustaan peräti kolmella pisteellä (yhdestä pisteestä neljään) ja kolmen tutkittavan kohdalla pisteet nousivat kahdella pisteellä (yhdestä pisteestä kolmeen). Vastaavasti verrokkiryhmässä yhden tutkittavan kohdalla tulos huononi kolme pistettä ja kolmen tutkittavan kohdalla kaksi pistettä. Myös pienempiä pistekorotuksia ja -laskuja tapahtui intervention aikana tässä testissä.

Kaiken kaikkiaan interventioryhmän tulokset paranivat testeissä, jotka mittasivat tasapainon hallintaa tukipinnan pienentyessä.

8.3 Tasapainon hallinta painopisteen siirtyessä sivulle

Vuoroittainen jalan nosto porrasaskelmalle -testissä verrokkiryhmä saavutti jälleen täydet pisteet jo alkumittauksissa ja säilytti tämän tason myös loppumittauksissa. Interventioryhmän lähtötaso alkumittauksissa oli aavistuksen verrokkiryh-

mää heikompi, mutta verrokkiryhmän tavoin myös interventioryhmä säilytti saman tason myös loppumittauksissa. Muutosta ei siis tapahtunut suuntaan eikä toiseen interventiojakson aikana. Keinutuolijumpalla[®] ei näin ollen näyttäisi olevan vaikutusta tämän testin suorittamiseen. Toisaalta, 93 % tutkittavista saavutti täydet pisteet jo alkumittauksissa, joten parempien pisteiden saavuttaminen oli suuren osan kohdalla mahdotonta.

8.4 Tasapainon hallinta siirtymisten yhteydessä

Istumasta seisomaan nousu -testissä tulokset paranivat sekä interventio- että verrokkiryhmässä. Prosentuaaliset korotukset olivat hyvin samansuuntaisia: interventioryhmässä 1,7 % ja verrokkiryhmässä 2,0 %. Keinutuolijumpalla[®] ei siten näyttäisi olevan vaikutusta tästä testistä suoriutumiseen, jos vertailukohtana on tilanne, jossa Keinutuolijumpaa[®] ei ole harjoitettu. Tämänkin testin osalta on kuitenkin huomioitava, että molempien ryhmien tulokset olivat jo lähtötilanteessa lähellä täysiä pisteitä, eikä todellista kehitystä välttämättä saada tällä testillä esille.

Siirtyminen-testin tuloksissa ei tapahtunut suurta muutosta intervention aikana. Koska verrokkiryhmän tulokset paranivat ja interventioryhmän tulokset pysyivät tutkimuksen ajan samoina, ei Keinutuolijumpalla[®] näyttäisi olevan vaikutusta tästä testistä suoriutumiseen. Myöskään tilastollista merkittävyyttä tuloksilla tai niiden muutoksilla ei ollut.

Seisten esineen nostaminen lattialta -testissä sekä interventio- että verrokkiryhmä saavuttivat täydet pisteet jo alkumittauksissa. Kummankaan ryhmän ei siten ollut mahdollista parantaa tuloksiaan interventiojakson aikana. Kummassakaan ryhmässä ei myöskään tapahtunut tulosten laskua intervention aikana. Pelkästään interventioryhmän tuloksia ajatellen Keinutuolijumpan[®] voisi ajatella omalta osaltaan ylläpitävän tasapainonhallintakykyä, mutta koska verrokkiryhmässäkään ei tapahtunut pisteiden laskua, ei tulos voi olla näin yksiselitteinen. Keinutuolijumpalla[®] ei siten näyttäisi olevan vaikutusta tämän tyyppisestä testistä suoriutumiseen.

Siirtymisiin liittyvän tasapainon hallinnan osalta tulokset olivat hyvin vaihtelevia interventio- ja verrokkiryhmien välillä, eikä kumpikaan ryhmä ollut selvästi vahvempi tämän kategorian testeissä.

8.5 Tasapainon hallinta näön ollessa poissuljettuna

Seisominen silmät kiinni -testi ei osoittanut Keinutuolijumpalla® olevan vaikutusta tasapainon hallintaan näön ollessa poissuljettuna. Molempien ryhmien saavutettua täydet pisteet alkumittauksissa, ei parempia tuloksia ollut enää mahdollista saavuttaa. Molempien ryhmien tulokset pysyivät samoina koko tutkimuksen ajan, eli keinutuolijumpattomuuskaan ei vaikuttanut negatiivisesti tasapainon hallintaan tämän testin osalta.

8.6 Staattisen ja dynaamisen tasapainon hallinta

Kun tuloksia tarkastellaan staattisen ja dynaamisen tasapainon näkökulmista, Keinutuolijumpalla® näyttäisi olevan näiden tutkimustulosten perusteella enemmän vaikutusta staattiseen kuin dynaamiseen tasapainoon. Staattista tasapainoa mitan- neista testeistä kahdessa kolmesta interventioryhmän tulokset paranivat. Merkittävin parannus tuli testissä, jossa mitattiin yhdellä jalalla seisomista. Interventioryhmästä 60 % paransi tässä testissä tuloksiaan. Myös seisominen ilman tukea -testissä interventioryhmän tulokset paranivat. Seisominen silmät kiinni -testissä muutoksia tuloksissa ei tapahtunut.

Dynaamisen tasapainon osalta interventioryhmässä parannusta oli nähtävissä ainoastaan istumasta seisomaan nousu -testissä. Myös verrokkiryhmä paransi tulostaan tässä testissä intervention aikana. Seisten esineen nostaminen lattialta ja vuoroittainen jalan nosto porrasaskelmalle -testeissä ei tapahtunut selkeää muutosta kummassakaan testiryhmässä. Siirtyminen-testissä verrokkiryhmän tulokset paranivat interventioryhmän tulosten pysyessä samalla tasolla koko tutkimuksen ajan.

8.7 Yhteenveto johtopäätöksistä

Mikäli tutkimuksessa saatuja tuloksia tarkastellaan pelkästään interventioryhmän osalta, voidaan sanoa, että Keinutuolijumpalla[®] on myönteisiä vaikutuksia kotona asuvien yli 75-vuotiaiden naisten tasapainon hallintaan, erityisesti staattisen tasapainon osalta. Interventioryhmän todettiin parantaneet suoriutumistaan Bergin tasapainotestistön staattista tasapainonhallintaa mittaavista testeistä. Lisäksi muutos interventioryhmän Bergin tasapainotestistön kokonaispistemäärässä ennen ja jälkeen intervention oli positiivinen. Tämä tulos oli myös tilastollisesti suuntaa antava ($p = 0,04$). Tuloksen tekee merkittäväksi myös se, että verrokkiryhmän vastaavat tulokset laskivat intervention aikana.

Interventionaikaiset muutokset ovat, osittain pienestä otoskoosta johtuen, marginaalisia. Interventioryhmän tulosten vertailua verrokkiryhmän tuloksiin vaikeutti se, että lähes kautta koko tutkimuksen molempien ryhmien testeistä saamat piste-keskiarvot olivat hyvin lähellä maksimipistemäärää. Usean testin osalta maksimipistemäärä oli saavutettu jo alkumittauksissa ja tällöin tuloksen parantaminen seuraavalla mittauskerralla oli mahdotonta. Vain harvoissa tapauksissa tulos laski intervention aikana.

Selkeimmin variaatiota esiintyi yhdellä jalalla seisominen -testissä. Tämä oli ainoa testi, jossa tulokset vaihtelivat koko pisteasteikolla 1 – 4, pisteiden hajonta oli siis tässä testissä suurin. Tämä oli myös ainoa testi, jossa interventio- ja verrokkiryhmän väliset erot tulivat selkeästi esille.

Vaikka muissa tarkemman tarkastelun kohteeksi valittujen tasapainotestistön osien pisteissä ei tapahtunut merkittäviä muutoksia, on kuitenkin huomioitava, että interventioryhmän keskimääräiset pisteet eivät laskeneet missään testissä alku- ja loppumittausten välillä. Tulokset paranivat kolmen testin kohdalla ja pysyivät samoina neljän testin kohdalla. Verrokkiryhmä paransi keskimääräisiä tuloksiaan kahdessa testissä. Tuloksissa ei tapahtunut muutosta neljässä testissä ja yhden testin kohdalla tulokset laskivat.

Kaikki tutkimukseen osallistuneet saivat tasapainotestistön kokonaispistemääräksi vähintään 42 pistettä, eli heidän mittaustuloksensa oli kautta linjan hyvä. Tämä tulos kertoo siitä, että he pystyvät tasapainonsa puolesta itsenäiseen elämään. On kuitenkin huomioitava, että näinkin korkeilla pistelukemilla jo yhden pisteen lasku kokonaispistemäärässä merkitsee lisääntyntä kaatumisriskiä. Yhdellä jalalla seisominen -testissä nämä pistemuutokset olivat huomattavan suuria sekä positiiviseen että negatiiviseen suuntaan.

Tutkimustulos viittaa siihen, että Keinutuolijumppa[®]-harjoittelusta voi olla hyötyä tasapainon harjoittamisessa, erityisesti staattisen tasapainon kehittämisen osalta. Tutkimusjoukko oli kuitenkin niin pieni ja mittari liian karkea, ettei yleistyksiä tasapainon kehittymisestä Keinutuolijumppan[®] avulla voi vielä tehdä. Mikäli keinutuolijumppan[®] soveltuvuus tasapainon harjoittamisen keinoksi varmistuu myöhemmissä tutkimuksissa, voisivat siitä hyötyä myös muut, niin kotona kuin laitoksissakin asuvat, ikääntyneet.

9 POHDINTA

Työn tarkoituksena oli selvittää voisiko Keinutuolijumppa[®] tulevaisuudessa olla yksi tasapainon harjoittelun väline jo olemassa olevien rinnalla. Työssä käsitellään nimensäkin mukaisesti niin tasapainon käsitettä kuin Keinutuolijumppaa[®] harjoittelumuotona sekä sen vaikutuksia kuuden viikon interventiojakson perusteella.

Tutkimus antaa tietoa ikääntyneen tasapainosta sekä uusista tasapainon kehittämismahdollisuuksista. Lisäksi se tukee opinnäytetyön tekijöiden omaa kiinnostusta tutkimustyötä, työelämää sekä fysioterapeutin ammatin moninaisuutta kohtaan. Innovatiivisena terveyttä edistävänä ja toimintakyvyn heikkenemistä ennaltaehkäisevänä harjoitteluvälineenä Keinutuolijumppa[®] on mielenkiintoinen ja haastava tutkimuskohde.

9.1 Tutkimustulokset

Tämän tutkimuksen osalta tärkeään asemaan tutkimustulosten kannalta nousi oikeanlaisen mittarin valinta. Tässä tapauksessa mittari osoittautui liian karkeaksi. Se ei ollut tarpeeksi herkkä erottelemaan joukosta sellaisia henkilöitä, joilla on vähäisiä tasapainonhallintavaikeuksia. Toisin sanoen, suurimman osan tutkimukseen osallistuneista oli helppoa saavuttaa maksimi- tai lähes maksimipistemäärä Bergin tasapainotestistön testeissä. Jotta eri ryhmien välille olisi saatu selkeämpiä eroja, olisi käyttöön pitänyt ottaa herkempi mittari.

Tutkimustuloksia käsiteltiin niistä saatujen keskiarvojen avulla. Keskiarvojen käyttäminen antaa hyvän kuvan ryhmän keskimääräisestä suoriutumisesta, mutta ei kerro koko totuutta. Jos tutkimusjoukko olisi ollut suurempi tai tulostensa suhteen heterogeenisempi, olisi tutkimustuloksista voinut löytyä enemmän hajontaa ja eroavaisuuksia.

Väitöskirjatutkimukseen kuului myös liikuntapäiväkirjojen analysointi, joten opinnäytetyötutkimuksessakin päiväkirjoja olisi voitu tarkastella tasapainotestistön rinnalla. Opinnäytetyötutkimuksesta haluttiin kuitenkin tehdä selkeästi kvantitatiivinen tutkimus, ja tämän vuoksi tutkimukseen osallistuneiden interventionaikaisia liikuntapäiväkirjoja ei analysoitu. Päiväkirjojen analysointi olisi voinut antaa lisävaloa tutkimuksesta saatuihin tuloksiin, sekä joko vahvistaa tai heikentää olettamusta siitä, että Keinutuolijumpalla[®] olisi positiivinen vaikutus tasapainoon. Tutkimukseen osallistuminen oli tutkittaville vapaaehtoista, eikä ole tietoa siitä, lähtivätkö esimerkiksi vain jo entuudestaan aktiiviset ja liikkuvaiset henkilöt mukaan tutkimukseen. Myöskään tutkimusjoukon tasapainoon tai Keinutuolijumpan[®] suorittamiseen vaikuttavista sairauksista tai lääkityksistä ei ollut tarkempaa tietoa.

Tutkimuksessa saadut tulokset kertovat vain siitä, miten tutkittavat suoriutuivat Bergin tasapainotestistön testeistä. Vaikka testistö on kehitetty kuvaamaan testattavan yleistä tasapainoa, se ei huomioi kehon ulkopuolelta tulevia häiriötekijöitä. Näitä häiriötekijöitä kohdataan normaalielämässä jatkuvasti. Vaikka rauhallisessa ja turvallisessa tilanteessa testattaessa tasapainon säilyttäminen ja asennon hallinta sujuisivat ongelmitta, voivat jokapäiväisessä elämässä hyvinkin pienet ulkoiset

tekijät aiheuttaa tasapainon menetyksen. Lievät tasapainon hallinnan puutteet eivät tule Bergin tasapainotestistöllä esille.

Käytännön elämässä avainasemassa onkin tasapainon korjauskyky tasapainon menettämisen jälkeen. Tasapainoharjoitteiden kautta ikääntynyt voi ikään kuin kuivaharjoitella tällaisia tilanteita varten. Harjoittelulla voidaan aikaansaada selkeitä fyysisiä muutoksia (esimerkiksi alaraajojen lihasvoiman vahvistuminen), voi harjoittelu myös tuoda uutta luottamusta omaan liikkumiseen ja itsenäiseen selviytymiseen. Tällöin ikääntynyt ei ehkä vähennäkään liikkumista sekä ulkoilua ja fyysisestä kunnosta huolehtiminen helpottuu.

9.2 Menetelmä

Tämä opinnäytetyö on kvantitatiivinen pitkittäistutkimus ja menetelmän valinta perusteltu, käytetäänhän tätä nimenomaista tutkimustapaa juuri kuvaamaan ilmiön, tässä tapauksessa tasapainon, muutosta ajankohdasta toiseen jonkin toimenpiteen seurauksena. Tässä tapauksessa siis toimenpiteenä oli Keinutuolijumppa[®], aikajakso kuusi viikkoa ja ilmiönä siis niin staattinen kuin dynaaminenkin tasapaino.

Käytetyn menetelmän rinnalle olisi voinut ottaa myös jonkin kvalitatiivisen menetelmän, mikäli tutkimuksessa olisi tarkasteltu myös kuuden viikon aikana pidettyjä päiväkirjoja käytetty niissä ilmenneitä asioita tulosten analysoinnin tukena. Menetelmä rajattiin kuitenkin yhteen, sillä opinnäytetyöprosessin työmäärä ei haluttu kasvattaa entisestään.

9.3 Reliabiliteetti ja validiteetti

Tutkimuksessa on käytetty mittarina selkeää ja helppokäyttöistä sekä reliabiliteetiltaan ja validiteetiltaan hyväksi todettua Bergin tasapainotestistöä, jonka ohjeistus on selkeä ja saatavilla useista laadukkaista lähteistä. Eri mittaaajien välisten mittauksesta saamien tulosten on todettu olevan yhtäpitäviä, mutta suomenkieli-

sen suoritusohjeen reliabiliteettia ja validiteettia ei kuitenkaan ole selvitetty. Mittaus on tässä tutkimuksessa toteutettu suomenkielisiä suoritusohjeita hyväksikäyttäen, joten siltä osin reliabiliteettia ja validiteettia ei voida vedenpitävästi todistaa hyväksi.

Bergin tasapainotestistöä voidaan käyttää tasapainon hallinnan suhteen hyvinkin heterogeenisten henkilöiden mittaamiseen. Sen herkkyys ei kuitenkaan riitä pienten tasapainonhallinnan puutteiden arviointiin, jolloin täytyisi miettiä herkempien tasapainotestien käyttöä. Tällainen voisi olla esimerkiksi jokin kehon huojuntaa koneellisesti mittaava testiohjelma, jolloin pienetkin puutteet kyettäisiin rekisteröimään ja tuloksista saataisiin näin tarkempia ja näin myös luotettavampia. Mittarilla ei myöskään voi mitata henkilöstä riippumattomien ulkoisten tekijöiden, kuten tukipinnan, vaikutusta tuloksiin.

Mittaajasta johtuvat virheet on pyritty tutkimuksessa minimoimaan. On kuitenkin mahdollista, että mittaajien vaihtuvuus tutkimuksen aikana on vaikuttanut tutkimukseen sen luotettavuutta laskevasti. Testattavia on pyritty ohjeistamaan yhdenmukaisesti tutkimuksen ajan, mutta jokainen mittaaja on kuitenkin ollut omana persoonanaan mittaustilanteessa.

Osassa mittaustilanteita tutkittava on voinut olla mittaajalle tuttu ja tällöin mittaajan objektiivisuus voi vaarantua. Voi esimerkiksi käydä niin, että mittaaja tietää tutkittavan pystyvän suoriutumaan jostakin testistä paremmin kuin mikä hänen suorituksensa tutkimukseen liittyvällä mittauskerralla on, ja mittaaja antaa tutkitavalle paremmat pisteet kuin mikä hänen suorituksensa todellisuudessa on.

Mittaajaan liittyviä virhetekijöitä ovat myös muun muassa henkilökohtainen keskittyminen, motivaatio ja väsymys. Myös ympäristötekijät voivat vaikuttaa mittaajaan tutkimuksen luotettavuutta ja toistettavuutta laskevasti.

Testattavista johtuviin virheisiin lukeutuvat mittaustilanteen jännittäminen, henkilökohtainen pelokkuus, väsymys, keskittymiskyky ja motivaation puute. Myös ympäristö voi vaikuttaa positiivisesti tai negatiivisesti mittaustuloksiin. Osa testattavista on lisäksi voinut harjoitella testejä ennakkoon tietoisesti tai sattumalta.

Näin ollen lähtötilanne ei ole kaikille testattaville sama. Pienellä testijoukolla ei myöskään ole varmuutta siitä, onko otos aidosti kattava ja valtaväestöä kuvaava.

Tässä tutkimuksessa tulokset kertovat tutkittavien suoriutumisesta Bergin tasapainotestistön testeistä. Shumway-Cook & Woollacotin (1995) ja WHO:n ICF-luokituksen (2004) mukaisesti tasapainoa yhtenä toimintakyvyn osana ei kuitenkaan voida arvioida luotettavasti vain yhtä tasapainotestiä käyttämällä. Testien tulisi olla sellaisia, että ne kuvaavat arkielämän vaihtelevista tilanteista selviytymistä totuudenmukaisesti ja luotettavasti. Näin ollen testauksessa olisi otettava huomioon myös esimerkiksi sosiaaliset ja ympäristötekijät.

Tasapainoa täydellisesti mittaavaa testistöä tuskin pystytään kokoamaan, mutta muun muassa ICF-luokituksen kehittäminen ja käyttöönotto työpaikoilla ja tutkimustyössä antaa viitteitä siitä, että tasapainonkin tutkimisessa ollaan siirtymässä ihmisen kokonaisvaltaiseen huomioimiseen, yksittäisten ominaisuuksien tai puutteiden kartoittamisen sijaan. Toisen tasapainotestin/-testistön ottaminen Bergin tasapainotestistön rinnalle olisi uudessa vastaavanlaisessa tutkimuksessa perusteltua.

9.4 Eettisyys

Opinnäytetyö on osa väitöskirjatutkimusta, jonka Kuopion yliopiston tutkimuseettinen lautakunta hyväksyi. Osallistuminen tutkimukseen oli osallistuneille vapaaehtoista ja tutkittaville kerrottiin, kuinka tietoja tullaan käsittelemään. Alkuhaastattelujen sekä -mittausten avulla saatiin tutkittavista tarpeellista taustatietoa ja näin parantamaan heidän turvallisuuttaan intervention aikana.

Analysointivaiheessa tuloksia on käsitelty ainoastaan numerokoodein ja raporttia kirjoitettaessa nimiä ei ole käytetty. Sosiaali- ja terveysalalla työskenteleviä koskee yleisesti vaitiolovelvollisuus, jonka käsiteltiin koskevan myös tätä tutkimusta.

9.5 Opinnäytetyöprosessin eteneminen ja oma oppiminen

Fysioterapia käsitteenä nähdään usein varsin suppeana ja siihen mielletään kuuluvaksi vain se kliininen työ, jota erilaisissa laitoksissa ja yksityisellä sektorilla harjoitetaan muun muassa erilaisten sähkö- ja terapialaitteiden sekä manuaalisten terapioiden avulla. Olemme kuitenkin jo opintojen alusta lähtien pyrkineet käsittelemään fysioterapian käsitettä laajemmassa mittakaavassa ja tutkimaan sekä omaksumaan mahdollisia uusia keinoja fysioterapian toteuttamiseen, niin ehkäisevän kuin kuntouttavan fysioterapian osalta. Tarjolla olevia aiheita tarkastellessamme Keinutuolijumppa[®] ja sen vaikuttavuuden tutkiminen kuulosti meistä heti mielenkiintoiselta ja tutustuimme mieluusti aiheeseen, jonka tiimoilta tutkimusta oli ja on tehty verrattain vähän. Sen erilaisuus fysioterapian kentällä kiinnosti ja houkutteli tutkimaan aihetta lisää. Opinnäytetyö koettiin hyväksi mahdollisuudeksi uuteen harjoitusmuotoon perehtymiseen ja sen tutkimiseen.

Aihe opinnäytetyöhömme tarjoutui meille syksyllä 2006. Tartuimme aiheeseen, sillä näimme ikääntyneiden parissa tehtävän työn kiinnostavana aiemmin koulutuksessa toteuttamiemme opintojaksojen sekä jo maamme väestön paljon puhutun keski-ikänsä nousun vuoksi. Heti aiheen saatuaamme lähdimmekin työstämään ja tarkentamaan sitä ja sovimme orientaatiotapaamisen Kaunialan sotavammaosaston kehittämisspäällikkö Kristiina Niemelän kanssa hyvin pian aiheen saamisen jälkeen.

Ikääntyneiden kaatumistapaturmien tiedetään olevan varsin yleisiä ja niiden määrän olevan jatkuvassa kasvussa. Samoin tiedetään tasapainon hallinnan olevan ikääntyneille lähtökohtaisesti haasteellisempaa nuorempiin henkilöihin nähden. Alentunut tasapainon hallinnan kyky tunnetusti heikentää toimintakykyä edelleen ja voi näin johtaa muihin ongelmiin ja moninaisen hoidon tarpeeseen. Halusimme tutkia, voisiko Keinutuolijumpasta[®] syntyä uusi työkalu ikääntyneiden tasapainon kehittäjänä ja näin monien muiden ongelmien ehkäisijänä.

Opinnäytetyöprosessin alkaessa meillä oli melko kunnianhimoiset tavoitteet sen valmistumisajankohdan suhteen, mutta elämä vei ja aikataulut venyivät. Työ on kuitenkin edennyt, vaikka välillä hitaasti, niin koko ajan varmasti eteenpäin. Yh-

teistyömme on koko prosessin ajan ollut varsin mutkatonta ja helppoa. Vaikka fyysinen välimatkamme on työtä tehdessä ollut välillä konkreettisesti valtameren mittainen, ei luotto toiseen ja työn etenemiseen ole katkennut missään vaiheessa. Se fakta, että työn valmistumisesta on vastuussa paitsi itselleen myös työparilleen, on auttanut opinnäytetyöprosessiin ja sen aikatauluihin sitoutumisessa paljon. Työtä tehdessä olemme voineet reflektoida siitä nousseita ajatuksia toistemme kanssa ja se on varmasti rikastuttanut työtä, jonka aiheesta kummallakaan ei ennen siihen tarttumista ollut vankkaa tietopohjaa. Mikäli nyt lähtisimme samankaltaiseen urakkaan, varaisimme varmasti kuitenkin huomattavasti enemmän yhteistä aikaa erityisesti prosessin loppupuolelle.

Aikataulullisten seikkojen vuoksi päätimme olla osallistumatta mittausten tekoon suurella panoksella ja se, että emme suorittaneet kuin murto-osan mittauksista itse, onkin säästänyt aikaamme työn muiden osien työstämiseen ja koemme sen hyvänä asiana. Seikka helpotti myös tulosten objektiivisessa analysoinnissa, sillä emme missään vaiheessa kohdanneet kaikkia tutkimuksessa analysoimiamme henkilöitä eivätkä mielikuvat heidän toimintakyvystään tai tasapainon hallintakyvystään näin ohjanneet ajatuksiamme.

Keväällä 2007 suorittamassamme Keinutuolijumppa[®] -ohjaajakoulutuksessa saimme omakohtaisen kokemuksen Keinutuolijumpasta[®] ja sen vaikuttavuudesta elimistön eri osiin. Koulutus toimi hyvänä tukena myös teoreettisen viitekehyksen kokoamisvaiheessa, joka kokemuksesta huolimatta osoittautui, keinumisesta tehtyjen aiempien tutkimusten osalta, haastavaksi. Jo pian työn aloittamisen jälkeen huomasimme, että tutkimusta aiheesta on tehty varsin vähän. Sen sijaan tietoa ikääntymisen vaikutuksesta eri elintoimintoihin on saatavilla runsaasti ja aihetta tutkittu verrattain paljon. Kokonaisuudessaan teoreettisen viitekehyksen kokoaminen sujui melko jouhevasti.

Opinnäytetyötä kirjoittaessamme opimme ymmärtämään toimintakyvyn moninaisuuden, sen tilanne- ja ympäristösidonnaisen luonteen. Tasapainoa ei, toimintakyvyn kuuluvana käsitteenä, tulisi mielestämme tarkastella vain yleisellä tasolla, vaan pyrkiä yksilölliseen sekä ulkoiset että sisäiset seikat huomioonottavaan analysointiin. Arvioinnin tilannekohtaisuus korostuu erityisesti ikääntyneiden kohdal-

la, sillä tutusta poikkeava ympäristö voi antaa hyvin poikkeavat tulokset esimerkiksi kotioloihin nähden.

Opinnäytetyöprosessi oli meille harjaantumista tutkimuksen tekoon. Kokemattomuutemme tutkimuksen tekijöinä tuli esille erityisesti tulosten analysointivaiheessa, jolloin tiettyjen ohjelmien käyttöön olisi kaivattu enemmän ohjausta ja tukea – sitä ei valitettavasti ollut juurikaan saatavilla. Työn tekeminen loi kuitenkin hyvän pohjan vastaavanlaiselle toiminnalle tulevaisuudessa, kun kokemusta sen eri vaiheista ja ohjelmien käytöstä on jo saatu.

9.6 Työn tarpeellisuus

Ikääntyminen ei ole ainoastaan tiettyä väestönosaa kohtaava tilanne, kuten esimerkiksi monet sairaudet, vaan liittyy jokaisen elämään. Väestön keski-ikä maassamme on nousussa ja asettaa ikääntyneiden parissa tehtävälle työlle uusia haasteita. Mielestämme on tarpeen pyrkiä kartoittamaan mahdollisia uusia keinoja ikääntyneen toimintakyvyn tukemiseksi. Näiden keinojen tulisi mielestämme olla, mahdollisuuksien mukaan, toteutettavissa omatoimisesti sekä tutulla välineellä.

Kaikille ikääntyneille liikunta ei ole ehtinyt muodostua elämäntavaksi ja luonnolliseksi osaksi päivittäisiä toimia. Siksi olisi tärkeää, että liikunnan voisi toteuttaa mahdollisuuksien mukaan kotona, muiden toimien yhteydessä. Keinumisen yhdistäminen esimerkiksi television katseluun, tekee keinutuoliharjoittelusta hyvinkin toteuttamiskelpoisen kotijumppamuodon, jonka voi toteuttaa omien tuntemusten mukaan (Väänänen 2006a, 13). Näkisimme tutun välineen käyttämisen lisäävän myös harjoittelun turvallisuutta sekä helpottavan harjoittelumotivaation syntymistä ja ylläpysymistä.

Paitsi että tutkimus antaa tietoa uusista tasapainon kehittämismahdollisuuksista, se tukee myös opinnäytetyön tekijöiden omaa kiinnostusta tutkimustyötä, työelämää sekä fysioterapeutin ammatin moninaisuutta kohtaan. Innovatiivisena terveyttä edistävänä ja toimintakyvyn heikkenemistä ennaltaehkäisevänä harjoitteluvälineenä Keinutuolijumppa[®] on mielenkiintoinen ja haastava tutkimuskohde.

9.7 Tutkimuksen hyödyntäminen ja jatkotutkimusaiheet

Tämän opinnäytetyöprosessin aikana nousi esiin monia jatkotutkimus- sekä kehittämissaihteita, niin testien tekemiseen kuin huomioonotettavien seikkojenkin osalta. Mielenkiintoista olisi selvittää, millä tasolla tutkittava kykenee suorittamaan Bergin tasapainotestistössään käytetyt toiminnalliset tehtävät, mitä strategioita tutkittava käyttää tehtävistä suoriutumiseen ja kykeneekö hän muokkaamaan niitä muuttuvan ulkoisten tekijöiden, kuten ympäristöolosuhteiden, mukaan.

Lisäksi kiinnostavaa olisi tietää, mitkä ovat tutkittavan suoritusta motoriset, sensoriset, kognitiiviset tai havaintokyvyn puutteet, joista ongelmat testin suorittamisessa johtuvat. Samassa yhteydessä voisi olla hyvä selvittää, kuinka edellä mainitut puutteet voivat muuttua terapian vaikutuksesta ja voidaanko fysioterapialla parantaa strategioiden käyttöä toiminnallisten tehtävien suorittamisessa vaurioista tai puutteista huolimatta.

Tämä opinnäytetyö rajattiin siten, että harjoittelun vaikutusta tarkasteltiin ainoastaan Bergin tasapainotestistöstä saatuja tuloksia käyttäen. Jatkotutkimusaiheeksi ehdotammekin päiväkirjojen ottamista mukaan tulosten analysointiin. Näin voitaisiin kartoittaa mahdollisia yhteneväisyyksiä ja eroja niin interventio- kuin verrokiryhmäläistenkin päiväkirjamerkintöjen ja tulosten välillä, jolloin kyettäisiin vertaamaan testattavien omaa kokemusta tasapainosta saatuihin tuloksiin nähden.

Keinutuolijumppa[®] koettiin mielenkiintoiseksi tutkimusaiheeksi ja sen vaikutusta tasapainoon olisi hyvä vielä tutkia joko heikompikuntoisella tutkimusjoukolla tai herkemmällä ja kokonaisvaltaisemmilla mittareilla. Yhtenä jatkotutkimusaiheena, testaamiseen liittyen, ehdotamme Bergin tasapainotestistön reliabiliteetin sekä validiteetin testaamista, kun käytössä on suomenkieliset suoritusohjeet.

LÄHTEET

Adrian, M. J. & Cooper, J. M. 1989. The biomechanics of human movement. Benchmark Press, Inc., Indianapolis, USA.

Ahtiainen, J. 2004. Tasapaino. Teoksessa Keskinen, K.L., Häkkinen, K. & Kallinen, M. (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. 2004. Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro 156. Tammer-Paino Oy, Tampere.

Berg, K., Wood-Dauphinee, S. & Williams, J. I. 1995. The balance scale: Reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine 1/1995, 27 - 36.

Bjålie, J.G., Haug, E., Sand, O., Sjaastad, Ø.V. & Toverud, K.C. 1999. Ihminen: Fysiologia ja anatomia. WSOY, Denmark.

Cole, B., Finch, E., Gowland, C. & Mayo N. 1995. Physical rehabilitation outcome measures. Williams and Wilkins, Baltimore.

Douris, P., Southard, V., Varga, C., Schauss, W., Gennaro, C. & Reiss, A. 2003. The effects on land and aquatic exercise on balance scores in older adults. Journal of geriatric physical therapy 1/2003, 3 - 6.

Era, P. 1997. Teoksessa Era, P. (toim.) Ikääntyminen ja liikunta. Liikunnan ja kansanterveyden edistämisseitiö (LIKES), Jyväskylä.

Era, P. & Rantanen, T. 1997. Changes in physical capacity and sensory/psychomotor functions from 75 to 80 years of age and from 80 to 85 years of age - a longitudinal study. Scandinavian Journal of Social Medicine Supplement 53/1997, 25 - 43.

Fogelholm, M., Oja, P., Rinne, M., Suni, J. & Vuori, I. 2004. Riittääkö puoli tuntia kävelyä päivässä? Suomen Lääkärilehti 19/2004, 2040 - 2042.

Hartikainen, S. & Jäntti, P. 2001. Teoksessa Tilvis, R., Hervonen, A., Jäntti, P., Lehtonen, A. & Sulkava, R. (toim.) Geriatria. Kustannus Oy Duodecim, Hämeenlinna.

Heikkinen, E. 1997. Iäkkäiden ihmisten terveys, toimintakyky ja elämänlaatu. Teoksessa Era, P. (toim.) Ikääntyminen ja liikunta. Liikunnan ja kansanterveyden edistämissektori (LIKES), Jyväskylä.

Hervonen, A. & Pohjolainen, P. 1991. Gerontologian ja geriatrian perusteet. 2. muuttamaton painos. Lääketieteellinen oppimateriaalikustantamo Oy, Tampere.

Hill, K. & Murray, K. 2004. Physical activity and falls prevention. Teoksessa Morris, M. & Schoo, A. (toim.) Optimizing exercise and physical activity in older people. Butterworth-Heinemann Elsevier Science Limited, China.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2005. Tutki ja kirjoita. 11. painos. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.

Huuhtanen, M. & Kautto, M. 2006. Keinutuolijumppa. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.

Iäkkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat. Opas kaatumisten ja murtumien ehkäisyyn. 2006. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B8/2006. Edita Prima Oy, Helsinki.

Karlsson, A. & Frykberg, G. 2000. Correlations between force plate measures for assessment of balance. *Clinical Biomechanics*. 5/2000, 365 - 369.

Kejonen, P. 2002. Body movements during postural stabilization. Measurements with a motion analysis system. *Acta Universitatis Ouluensis. D Medica* 693.

Kurikka, L. & Yläneva, L. 2004. Bergin tasapainotesti. Teoksessa Oksanen, A. & Välimäki, L. (toim.) Toimintakyvyn mittarit To-Mi. VSSHP/TYKS: Fysiatrian yksikkö, kuntoutusklänikka, lastenklänikka.

Laukkanen, P. 2003. Toimintakyky ja ikääntyminen – käsitteestä ja viitekehuksesta päivittäistoiminnoista selviytymisen arviointiin. Teoksessa Heikkinen, E. & Rantanen, T. (toim.) Gerontologia. Kustannus Oy Duodecim, Tampere.

Metsämuuronen, J. 2000. Tilastollisen kuvauksen perusteet. Metodologia-sarja 2. Jaabes Oy, Voru.

Nakari, J. & Penttilä, P. 2004. Keinutuoliharjoittelun vaikutus ikääntyvien naisten pystyasennon hallintaan. Lahden ammattikorkeakoulu, opinnäytetyöt.

Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist, S-E. 2004. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 15. uudistettu painos. WS Bookwell Oy, Porvoo.

Oksanen, A., Kauppila, T. & Wallius, E. 2002. Tasapainokoulusta parempi tasapaino vanhuksille. Fysioterapia 1/2002, 25 - 28.

Pajala, S., Sihvonen, S. & Era, P. 2003. Asennonhallinta ja havaintomotorinen kyvykkyys. Teoksessa Heikkinen, E. & Rantanen, T. (toim.) Gerontologia. Tammer-Paino Oy, Tampere.

Paltamaa, J. 2004. Tasapainon tutkiminen ja kliiniset tasapainotestit. Fysioterapia 4/2004, 10 - 14.

Pitkänen, T. 2004. Harjoittelulla ikääntymisen aiheuttamien tasapaino-ongelmien kimppuun. Fysioterapia 6/2004, 17 - 18.

Sakari-Rantala, R. 2003. Iäkkäiden ihmisten liikunta- ja kuntosaliharjoittelu. Iäkkäiden ihmisten terveysliikunnan tutkimustyö tuotteistuksen tukena -hanke. Liikunnan ja kansanterveyden edistämissäätiö (LIKES), Jyväskylä.

Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. 1995. Motor control – theory and practical applications. Williams & Wilkins, Baltimore.

Sihvonen, A-P., Martelin, T., Koskinen, S., Sainio, P. & Aromaa, A. 2003. Sairastavuus ja toimintakykyinen elinaika. Teoksessa Heikkinen, E. & Rantanen, T. (toim.) Gerontologia. Tammer-Paino Oy, Tampere.

Skelton, D. & Beyer, N. 2003. Exercise and injury prevention in older people. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports 1/2003, 77 - 85.

Spirduto, W. W. 1995. Physical dimensions of aging. IL Human Kinetics, The United States of America.

Spirduto, W. W., Francis K. L. & MacRae, P., G.. 2005. Physical Dimensions of Aging. 2. painos. IL Human Kinetics, The United States of America.

Steffen, T. M., Hacker, T. A. & Mollinger, L. 2002. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-minute walk test, Berg balance scale, Times up & go test, and Gait speeds. Physical Therapy 2/2002, 128 - 137.

Tideiksaar, R. 2005. Vanhusten kaatumiset. Opas hoidosta vastaaville. Edita Prima Oy, Helsinki.

Tilvis, R. 2003. Vanhukset sosiaali- ja terveyshuollossa. Teoksessa Tilvis, R., Hervonen, A., Jääntti, P., Lehtonen, A. & Sulkava R. (toim.) 1. painoksen muuttamaton jatkopainos. Geriatria. Kustannus Oy Duodecim, Hämeenlinna.

Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus. ICF. 2004. WHO. Stakes, Jyväskylä.

Valvanne, J. 2003. Geriatriinen kuntoutus. Teoksessa Tilvis, R., Hervonen, A., Jääntti, P., Lehtonen, A. & Sulkava R. (toim.) 1. painoksen muuttamaton jatkopainos. Geriatria. Kustannus Oy Duodecim, Hämeenlinna.

Voutilainen, P. & Vaarama, M. 2005. Toimintakykymittareiden käyttö ikääntyneiden palvelutarpeen arvioinnissa. Stakes, Raportteja 7/2005, Helsinki.

Vuori, I. 2005. Ikääntyvät ja vanhukset. Teoksessa Fogelholm, M. & Vuori, I. (toim.) Terveysliikunta. Gummerus Kirjapaino Oy, Tampere.

Väänänen, I. 2002. Vatsalihasten aktiivisuus ja harjoittaminen keinutuolilla keinnuttaessa. Gerontologia. 4/2002, 184 - 189.

Väänänen, I. 2004. EMG activity and trainability of the rectus abdominis during rocking in a rocking chair with elderly men. Isokinetics and Exercise Science 12/2004, 48 - 49.

Väänänen, I. 2006a. Keinutuolistako apuväline ikääntyneiden kuntoutukseen? Fysioterapia 4/2006, 12 - 14.

Väänänen, I., Hänninen, O. & Pohjola, R. 2007. Keinutuolilla keinuttelun vaikutus alaraajojen turvotukseen. Liikunta & tiede 1/2007, 52 - 55.

Painamattomat lähteet:

Fogelholm, M. 2007. Terveysliikuntasuositukset päivitetty. <http://www.ukk-instituutti.fi/fi/tiedotteet/748/>, 1.10.2007.

Haskell, WL., Lee, I-M., Pate, RR., Powell, KE., Blair, SN., Franklin, BA., Macera, CA., Heath, GW., Thompson, PD. & Bauman A. 2007. Physical activity and public health. Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Circulation. <http://circ.aha-journals.org/cgi/reprint/CIRCULATIONAHA.107.185649v1>, 1.10.2007.

Niemelä K., Väänänen I., Laitinen-Väänänen S. & Huuhtanen M. 2007. Six-week rocking chair intervention – a randomized controlled trial. Dublin European Seating Symposium 2007. <http://www.seating.ie/ESSpresentations/6%20week%20rocking%20chair.doc>, 3.10.2007.

Väänänen, I. 2006b. Physiological responses of the rocking in a rocking chair to elderly people with physical disabilities. 22. Vancouver International Seating Symposium, esitysmateriaali, 135 - 137. http://www.seatingandmobility.ca/Symp2006/ISS2006_Syllabus.pdf, 3.10.2007.

Suulliset lähteet:

Huuhtanen, M. 2007. Keinutuolijumppaohjaajakoulutus. Luento. Kaunialan sotavammassairaala, Kauniainen 10.2.2007.

Niemelä, K. 2006. Keinutuolijumppatutkimus. Kaunialan sotavammassairaala 2006-2007. Orientaatiokeskustelu. Kaunialan sotavammassairaala, Kauniainen 8.11.2006.

LIITTEET

LIITE 1

Bergin tasapainotesti - Mittausohje

Bergin tasapainotesti arvioi 14 erilaisen, jokapäiväisessä elämässä tarvittavan liikkeen avulla potilaiden kykyä ylläpitää tasapainoaan. Mittaus kestää 10-20 min.

Tarvittava välineistö:

- sekuntikello
- viivoitin
- porrasaskelma (korkeus 20 cm)
- 2 selkänojallista tuolia (toisessa käsinajat, toinen ilman käsinajia, tuolin korkeus 44-47 cm)
- lattiialta nostettava esine; esim. kenkä, hernepusi tms.

Mittauksen suoritusohje:

Mittausolosuhteet vakioidaan niin, että ne pysyvät samoina mittauskerrasta toiseen.

Mittaus tehdään vakioidun ohjeen mukaan. Tutkittava on ilman kenkiä. Tuet, ortoosit tai muut poikkeukset kirjataan mittauslomakkeelle. Mitattavalle annetaan sanallinen ohje jokaisen osion yhteydessä. Tarvittaessa liike näytetään. Varmistetaan, että mitattava on ymmärtänyt ohjeen; hänen täytyy säilyttää tasapaino suorituksen ajan. Ensimmäinen yritys pisteytetään, harjoitella ei saa. Mitattava voi käyttää käsiään apuna tasapainon ylläpitämisessä. Hän ei kuitenkaan saa ottaa tukea. Jalkojen on pysyttävä paikallaan (esimerkiksi yhdellä jalalla seistessä mitattava ei saa siirtää jalkateränsä tai "hyppiä" yhdellä jalalla)

Ohje mitattavalle:

"Tämän mittauksen tarkoituksena on mitata tasapainon hallintaa eri tilanteissa. Mittariin kuuluu 14 liikettä ja saatte jokaiseen liikkeen suoritusohjeen erikseen. Pyrkikää tekemään liike mahdollisimman itsenäisesti ilman tukea".

Tuloksen kirjaaminen:

Tutkimuslomakkeelle ympyröidään mitattavan saama pistemäärä ja merkitään muut pyydyt tiedot. Osiot tehdään pisteytysohjeen mukaisessa järjestyksessä. Tiedot siirretään mittauslomakkeelta seurantalomakkeelle. Kaikkien osioiden pistemäärät lasketaan yhteen. Maksimipistemäärä on 56. Osioista 7, 11, 12, 13 ja 14 kirjataan pisteiden lisäksi suoritukseen kulunut aika.

Pisteytys:

Kaikki liikkeet arvioidaan pisteytysohjeiden mukaisesti viisiluokkaisella asteikolla (0 = huono – 4 = hyvä). Pisteet vähenevät, jos vaadittu aika tai matka ei täyty, jos suoritus vaatii valvontaa tai jos mitattava koskettaa ulkopuolista tukea/saa tukea mittaajalta.

Itsenäisyyden asteen arviointi:

- itsenäinen; mitattava suoriutuu täysin itsenäisesti
- valvottu/varmistettu; mittaajan on oltava mitattavan lähellä turvallisuuden takaamiseksi (epävarma suoritus) - ei kosketusta
- avustettu; mittaaja tukee manuaalisesti (vaikka hetkellisestikin) tai mitattava ottaa tukea esimerkiksi seinästä – kosketus
- suullinen ohjaus; liikkeen aikana annettu lisäohjaus

(Kurikka & Yläneva 2004, 48 - 49.)

LIITE 2

Bergin tasapainotesti – Mittauslomake

LIITE 2 BERGIN TASAPAINOTESTI (Berg/Paltamaa 2001)	MITTAUSLOMAKE (To-Mi versio 1.3)
Nimi _____	Sotu _____ Os. _____
Testaaja _____	Pvm _____ Os. _____

1. Istumasta seisomaan nousu

Ohje: *Nouse seisomaan. Yritä olla tukematta käsilläsi.*
 (Selkänojallinen tuoli, ei käsinojia)

Nousee seisomaan itsenäisesti ilman käsien tukea saavuttaen seisomatasapainon itsenäisesti	4
Nousee seisomaan itsenäisesti käsillä auttaen /ensimmäisellä yrityksellä)	3
Nousee seisomaan useamman yrityksen jälkeen käsillä auttaen	2
Tarvitsee vähäistä avustusta noustakseen	1
Tarvitsee kohtalaista tai runsasta avustusta noustakseen	0

2. Seisominen ilman tukea

Ohje: *Ota hyvä seisoma-asento ja koeta pysyä siinä 2 minuuttia ilman tukea.*
 (Mittaaja laittaa sekuntikellon käyntiin kun mitattava on hyvässä seisoma-asennossa)

Pystyy seisomaan turvallisesti 2 min	4
Pystyy seisomaan valvottuna 2 min	3
Pystyy seisomaan tuetta 30 s	2
Tarvitsee useita yrityksiä seisokseen tuetta 30 s	1
Ei pysty seisomaan ilman tukea 30 s	0

Jos mitattava pystyy seisomaan turvallisesti 2 minuuttia, merkitse täydet pisteet (4) seuraavaan kohtaan (istuminen ilman tukea) ja siirry kohtaan 4.

3. Istuminen ilman tukea jalkapohjat lattialla

Ohje: *Istu jalkapohjat maassa, selkä irti selkänojasta ja käsivarret ristissä rinnalla. Koeta pysyä siinä 2 minuuttia.* (Mittaaja laittaa sekuntikellon käyntiin, kun mitattava hyvässä istuma-asennossa).

Pystyy istumaan varmasti ja turvallisesti 2 min	4
Pystyy istumaan valvottuna 2 min	3
Pystyy istumaan tuetta 30 s	2
Pystyy istumaan tuetta 10 s	1
Ei pysty istumaan ilman tukea 10 s	0

4. Istuutuminen

Ohje: *Istuudu, jos mahdollista, ilman tukea*
 (Tarvittaessa tuoli voi olla lähellä seinää)

Istuutuu turvallisesti minimaalisesti käsiä käyttäen	4
Kontrolloi istuutumista käsillä avustaen	3
Kontrolloi istuutumista reisien takaosia tuoliin painaen	2
Istuutuu itsenäisesti, mutta laskeutuu hallitsemattomasti	1
Tarvitsee avustusta istuutumiseen	0

5. Siirtyminen

Ohje: *Siirry tuolista toiseen tuoliin (tai hoitopöydän reunalle) istumaan ja siitä takaisin tuoliin*
(Mittaaja asettaa tuolit lähekkäin 90 asteen kulmaan toisiinsa nähden. (Mittauksessa voi käyttää joko kahta tuolia, joista toinen käsinojallinen ja toinen ilman käsinoja tai hoitopöytää ja käsinojallista tuolia)

Pystyy siirtymään itsenäisesti pienellä käsituella	4
Pystyy siirtymään turvallisesti, mutta käsien tuki välttämätön	3
Pystyy siirtymään verbaalisen ohjeen ja varmistuksen turvin	2
Tarvitsee yhden henkilön avustusta siirtyessään	1
Tarvitsee kahden henkilön avustusta tai varmistamista siirtyessään	0

6. Seisominen silmät kiinni

Ohje: *Sulje silmäsi ja koeta seistä paikallasi 10 sekuntia*
(Mittaaja laittaa sekuntikellon käyntiin, kun mitattava on sulkenut silmänsä)

Pystyy seisomaan turvallisesti 10 s	4
Pystyy seisomaan varmistuksen turvin 10 s	3
Pystyy seisomaan 3 s	2
Ei pysty pitämään silmiään kiinni 3 s, mutta seisoo vakaasti	1
Tarvitsee apua, että ei kaatuisi	0

7. Seisominen jalat yhdessä

Ohje: *Laita jalkaterät yhteen ja seiso paikallasi tukematta käsilläsi. Koeta pysyä siinä 1 minuutti.*
(Mittaaja laittaa sekuntikellon käyntiin, kun mitattava on saanut jalkaterät yhteen. Aika kirjattava.)

Pystyy laittamaan jalat yhteen ja seisomaan itsenäisesti 1 min	4
Pystyy laittamaan jalat yhteen ja seisomaan varmistuksen turvin 1 min	3
Pystyy laittamaan jalat yhteen itsenäisesti, mutta ei pysy 30 s	2
Tarvitsee apua alkuasennon saavuttamiseen, mutta pysyy 15 s	1
Tarvitsee apua alkuasennon saavuttamiseen eikä pysty seisomaan 15 s	0

8. Seisten kurkottaminen eteen käsivarret ojennettuina

Ohje: *Nosta molemmat kädet eteen 90 asteen kulmaan ja ojenna sormesi suoriksi.*
(Mittaaja asettaa viivoittimen sormenpäiden kohdalle.)

Kurkota eteenpäin niin pitkälle kuin pystyt.

(Sormet eivät saa koskettaa viivoittimeen/seinään eteen kurkotettaessa. Mittaustulos on pisin matka, jonka mitattava saavuttaa kurkottaessaan eteen. Matka kirjattava. Jos kurkotus vain yhdellä kädellä, kirjattava se huomautuksiin).

Pystyy kurkottamaan eteen varmasti > 25 sm	4
Pystyy kurkottamaan eteen varmasti > 12,5 sm	3
Pystyy kurkottamaan eteen varmasti > 5 sm	2
Kurkottaa eteen, mutta tarvitsee varmistuksen	1
Tarvitsee apua, että ei kaatuisi	0

9. Seisten esineen nostaminen lattialta

Ohje: *Nosta jalkojesi edessä oleva esine lattialta.*
(Esine on jalkojen edessä 15 sm päässä.)

Pystyy nostamaan esineen helposti ja turvallisesti	4
Pystyy nostamaan esineen, mutta tarvitsee varmistuksen	3
Ei pysty nostamaan esinettä, mutta saa kurkotettua 2-5 sm päähän esineestä niin, että tasapaino säilyy	2
Ei pysty nostamaan esinettä ja tarvitsee yritykseensä varmistuksen	1
Ei pysty yrittämään/tarvitsee avustusta, ettei kaatuisi	0

10. Seisten kääntyen katsominen taakse vasemmalle ja oikealle

Ohje: *Aseta jalkaterät samalle tasolle –varpaat viivalle. Pidä jalat paikallaan ja käänny katsoaksesi taakse vasemman olkapään yli. Palaa alkuasentoon ja toista sama oikealle.*

Katsoo taakse kummallekin puolelle ja painonsiirrot onnistuvat hyvin / ovat symmetriset	4
Katsoo taakse vain toiselle puolelle / painonsiirto toiselle puolelle huonommin	3
Kääntyy vain sivulle, mutta säilyttää tasapainonsa	2
Tarvitsee varmistusta kääntyessään	1
Tarvitsee avustusta, että ei kaatuisi	0

11. Kääntyminen 360 astetta

Ohje: *Aseta jalkaterät samalle tasolle – varpaat viivalle. Lähtökomennon kuultuasi käänny ympäri täysi kierros ja pysähdy. TAUKO. Aseta jalkaterät uudelleen samalle tasolle. Lähtökomennon kuultuasi käänny täysi kierros toiseen suuntaan.*
(Mittaaja antaa lähtökomennon "valmiina – nyt" ja laittaa sekuntikellon käyntiin. Ajat kirjattava.)

Pystyy kääntymään turvallisesti 360 alle 4 sekunnissa molempiin suuntiin	4
Pystyy kääntymään turvallisesti 360 alle 4 sekunnissa toiseen suuntaan	3
Pystyy kääntymään 360 turvallisesti, mutta hitaasti: yli 4 s. molempiin suuntiin	2
Tarvitsee tukevan varmistuksen tai verbaalista ohjausta	1
Tarvitsee avustusta kääntyessään	0

12. Vuorottainen jalan nosto porrasaskelmalle

Ohje: *Lähtökomennon kuultuasi nosta kumpikin jalka vuorottain porrasaskelmalle niin, että koko jalkapohja koskettaa sitä. Jatka, kunnes olet kummallakin jalalla koskettanut askelmaa 4 kertaa.*
(Mittaaja antaa lähtökomennon "valmiina - nyt" ja laittaa sekuntikellon käyntiin. Aika kirjattava.)

Pystyy askeltamaan itsenäisesti ja turvallisesti 8 kertaa 20 sekunnissa	4
Pystyy askeltamaan 8 kertaa, mutta aikaa kului yli 20 s	3
Pystyy askeltamaan 4 kertaa ilman apua varmistuksen kanssa	2
Pystyy askeltamaan 2 kertaa, mutta tarvitsee vähäistä avustusta	1
Tarvitsee avustusta, että ei kaatuisi / ei pysty yrittämään	0

13. Seisominen jalat peräkkäin ilman tukea

Ohje: *Laita jalka viivalle. Siirrä toinen jalka aivan toisen jalan eteen samalle viivalle niin, että kantapää koskettaa varpaita ja koeta pysyä siinä 30 sekuntia (4) Jos tämä ei onnistu, siirrä etumaista jalkaa viivalla edemmäksi ja koeta pysyä siinä 30 sekuntia (3) Jos tämä ei onnistu, seisokäyntiasennossa 30 sekuntia (2).* (Mittaaja laittaa sekuntikellon käyntiin, ajat kirjattava.)
(Mittauksen voi toistaa myös toinen jalka takana, jolloin pisteytys huonomman suorituksen mukaan.)

Mittattavan ensiksi valitsema takana oleva jalka: oikea / vasen

Pystyy seisomaan jalat peräkkäin ja pitämään asennon 30 s	4
Pystyy laittamaan jalan toisen eteen samalle viivalle ja pysymään 30 s	3
Pystyy ottamaan pienen askeleen itsenäisesti ja pitämään 30 s	2
Tarvitsee apua askeleen ottamisessa, mutta voi pitää asennon 15 s	1
Menettää tasapainon askelta ottaessaan tai seistessään	0

Sama uudelleen toinen jalka: oikea / vasen

Pystyy seisomaan jalat peräkkäin ja pitämään asennon 30 s	4
Pystyy laittamaan jalan toisen eteen samalle viivalle ja pysymään 30 s	3
Pystyy ottamaan pienen askeleen itsenäisesti ja pitämään 30 s	2
Tarvitsee apua askeleen ottamisessa, mutta voi pitää asennon 15 s	1
Menettää tasapainon askelta ottaessaan tai seistessään	0

14. Yhdellä jalalla seisominen

Ohje: *Nosta toinen jalka ilmaan niin, ettei se kosketa toista jalkaa. Koeta seistä yhdellä jalalla 30 sekuntia ilman tuen ottamista.... Sama toisella jalalla.*
(Mittaus suoritetaan kummallakin alaraajalla, mutta pisteytys huonomman suorituksen mukaan. Mittaaja laittaa sekuntikellon käyntiin, kun testattavan jalka irtoaa maasta. Ajat kirjattava.)

Mittattavan ensiksi valitsema jalka: oikea / vasen

Pystyy seisomaan yhdellä jalalla yli 10 s	4
Pystyy seisomaan yhdellä jalalla 5-10 s	3
Pystyy seisomaan yhdellä jalalla 3-4 s	2
Yrittää nostaa jalan, ei pysy 3 s, mutta pysyy seisomassa itsenäisesti	1
Ei pysty suorittamaan tehtävää tai tarvitsee avustusta, että ei kaatuisi	0

Sama toisella jalalla: oikea / vasen

Pystyy seisomaan yhdellä jalalla yli 10 s	4
Pystyy seisomaan yhdellä jalalla 5-10 s	3
Pystyy seisomaan yhdellä jalalla 3-4 s	2
Yrittää nostaa jalan, ei pysy 3 s, mutta pysyy seisomassa itsenäisesti	1
Ei pysty suorittamaan tai tarvitsee avustusta, että ei kaatuisi.	0

Huomioita

(Kurikka & Yläneva 2004, 50 - 53.)

LIITE 3

BERGIN TASAPAINOTESTI

SEURANTALOMAKE

(To-Mi versio 1.3)

Nimi _____ Sotu _____ Os. _____

		Testaaja:	Testaaja:	Testaaja:
		Os.	Os.	Os.
nro	MITATTAVA TOIMINTA	Pvm	Pvm	Pvm
1	Istumasta seisomaan nousu			
2	Seisominen ilman tukea			
3	Istumisen ilman tukea			
4	Istuutuminen			
5	Siirtyminen			
6	Seisominen silmät kiinni			
7	Seisominen jalat yhdessä	(s)	(s)	(s)
8	Kurkotus eteen			
9	Esineen nosto lattialta			
10	Katsominen taakse			
11	Kääntyminen *oikean kautta	(s)	(s)	(s)
	360 astetta *vasemman kautta	(s)	(s)	(s)
12	Jalan nostaminen porrasaskelmalle	(s)	(s)	(s)
13	Tandem-seisominen (oik/vas takana)			
14	Seisominen *oikea	(s)	(s)	(s)
	yhdellä jalalla *vasen	(s)	(s)	(s)
YHTEENSÄ (max 56 p.)				

Huomioita

(Kurikka & Yläneva 2004, 54.)

LIITE 4

Bergin tasapainotesti – viitearvot 60 – 89 -vuotiaille miehille ja naisille

Ikä (v)	Tutkittujen lukumäärä	Pistemäärä keskiarvo	keskihajonta
Miehet			
60-69	15	55	1
70-79	14	54	3
80-89	8	53	2
Naiset			
60-69	22	55	2
70-79	22	53	4
80-89	15	50	3

(Steffen, Hacker & Mollinger 2002, X.)

ROCKING CHAIR MOVEMENTS 1-10



Movement 1



Movement 2



Movement 3



Movement 4



Movement 5



Movement 6



Movement 7



Movement 8



Movement 9



Movement 10

Do the movements **twice** in a day, **five times** in a week during six weeks.
Do the movements (1-10) continuously **15 min**, rocking at the same time.
Do each movement **10-15 times**.

Kauniala Hospital for Disabled War Veterans, Kauniaiainen, Finland,
Kristiina Niemelä, M.Sc., kristiina.niemela@kauniala.fi,
Marju Huuhtanen, Fysiotherapist, marju.huuhtanen@kauniala.fi



KEINUTUOLIJUMPPA®

(Huuhtanen 2007.)