

Saimaan ammattikorkeakoulu
Sosiaali- ja terveysala
Fysioterapian koulutusohjelma

Mira Häyrinen ja Riina Jokela

IKÄÄNTYNEIDEN NÄKÖVAMMAISTEN NAISTEN TASA- PAINON EDISTÄMINEN LIHASVOIMA- JA TASAPAINO- HARJOITTELUN AVULLA

Opinnäytetyö 2011

TIIVISTELMÄ

Mira Häyrinen, Riina Jokela

Ikääntyneiden näkövammaisten tasapainon edistäminen kotona suoritettavan lihasvoima- ja tasapainoharjoittelun avulla, 44 sivua, 6 liitettä.

Saimaan ammattikorkeakoulu, Lappeenranta

Fysioterapian koulutusohjelma

Opinnäytetyö 2011

Ohjaaja: yliopettaja Kari Kauranen, Saimaan amk

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia ikääntyneiden näkövammaisten tasapainoa ja kahden kuukauden lihasvoima- ja tasapainoharjoittelun vaikutusta siihen.

Tutkimus oli kvantitatiivinen pitkittäistutkimus. Tutkimuksen koeryhmä oli Etelä-Karjalan näkövammaiset ry:n sekä Lappeenrannan seurakunnan näkövammaisten kerhon jäseniä. Koeryhmän koko oli seitsemän henkilöä (N=7). Tutkimuksessa tarkasteltiin sekä dynaamista että staattista tasapainoa. Mittareina käytettiin Good Balancea, Bergin tasapainotestiä, TOIMIVA-testistön istumasta ylösnousutestiä sekä 10 metrin kävelytestiä. Alku- ja loppumittaukset tehtiin Saimaan ammattikorkeakoulun tiloissa.

Kotiharjoitteluohjelmanä käytettiin Otago exercise programmia (OEP), jota on käytetty paljon Uudessa-Seelannissa ja Yhdysvalloissa. Alkumittausten jälkeen käytiin jokaisen koehenkilön luona ohjaamassa harjoitteet sekä tarkastamassa, että harjoittelu on turvallista. Henkilöt harjoittelivat kotona kuukauden, minkä jälkeen tarkastettiin, kuinka heillä on sujunut, sekä mahdollisesti hieman lisättiin harjoitteiden haastavuutta. Harjoittelu jatkui toisen kuukauden ajan. Kahdeksan viikon harjoittelun jälkeen suoritettiin samat loppumittaukset kuin alussa.

Tulosten tilastollinen analysointi tehtiin PASW Statistics 18 -ohjelmalla. Tilastollisen merkitsevyyden raja-arvo oli $p < 0.05$. Koehenkilöiden tasapaino Good Balance -mittauksissa oli viitearvojen mukainen. KA(SD) Bergin testissä oli alussa 45,57(8,1) ja lopussa 47,43(7,04). TOIMIVA-testien tulokset olivat lähes viitearvojen mukaiset. Kahdeksan viikon OEP-harjoittelu ei tuottanut tilastollisesti merkitsevää muutosta koeryhmän tuloksissa alkumittauksiin nähden.

Näkövammaiset koehenkilöt sijoittuivat voimalevyllä tehtävissä mittauksissa hyvin ikäisiinsä nähden. Bergin tasapainotestin keskiarvot kertovat hyvästä toiminnallisesta tasapainosta sekä alku- että loppumittauksissa. Samoin koehenkilöiden dynaaminen tasapaino on hyvä. Pienen otoskoon takia ei saatu tilastollisesti merkitseviä eroja alku- ja loppumittauksien välille.

asiasanat: tasapaino, näkövammaiset, kotiharjoittelu, tasapainoharjoittelu

ABSTRACT

Mira Häyrinen, Riina Jokela

The effects of eight weeks of home-based balance and muscle training on older people with visual acuity deficits, 44 pages, 6 appendices

Saimaa University of Applied Sciences, Lappeenranta

Health Care and Social Services, Degree Program in Physiotherapy

Bachelor's Thesis 2011

Instructor: Principal Lecturer Dr. Kari Kauranen, Saimaa UAS

The aim of this thesis was to study the effects of eight weeks of home-based balance and muscle training on elderly people with visual acuity deficits.

The research group (N=7) was collected from members of "Etelä-Karjalan näkövammaiset ry" (South Karelia Association for the Visually Impaired) and from the Lappeenranta Parish Club for the visually impaired. Both dynamic and static balance were measured using the Good Balance platform, Berg Balance Scale, 10 m walking test, and stand up test. Pre- and post-intervention measurements were performed in Saimaa University of Applied Sciences.

In the home based training program, the participants exercised with the Otago exercise program (OEP) which has been used extensively in New Zealand and the United States. After the pre-intervention measurements, each participant was visited and given instructions on how to execute the movements safely and correctly. After four weeks of self-training, they were re-visited, and if needed, exercise programs were changed in order to make them more challenging.

Statistical analysis was done with the data using the PASW Statistics 18 program. The border line of significant difference was $p < 0.05$. The research group placed in platform measurements well comparing to the reference values. The Berg balance scale average score was 45,57p before the intervention, and after 47,43p. The 10 m walking test and Stand up test were almost the same as the reference value. There was no significant statistical difference ($p > 0.05$) in test results before and after eight weeks of OEP training.

Test results of the Berg Balance Scale indicate that the research group had good functional balance before and after the intervention. Also the dynamic balance was at a good level. Due to the small sample, there were no significant statistical differences between measurements.

In further investigations there might be longer training periods. Tests that measure muscular power might also be used in these investigations.

Keywords: Balance, Visual Acuity Deficits, Home-based Exercise Training, Balance Training

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT.....	3
SISÄLTÖ	4
1 JOHDANTO.....	5
2 NÄKÖKYKY.....	6
2.1 Silmän anatomia ja fysiologia.....	6
2.2 Näkövammaisuus.....	9
2.3 Tavallisimpia näön heikkenemiseen johtavia syitä	11
3 TASAPAINO.....	13
3.1 Tasapainon hallintaan vaikuttavat tekijät	15
3.2 Ikääntymisen vaikutus tasapainoon	17
3.3 Heikkonäköisyyden vaikutus toimintakykyyn, tasapainoon ja kaatumiseen	19
3.4 Tasapainon harjoittaminen	21
4 TAVOITTEET JA TUTKIMUSONGELMAT	22
5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	23
5.1 Koeryhmä	25
5.2 Käytetyt mittarit	27
5.2.1 Good Balance	27
5.2.2 Bergin tasapainotestistö	29
5.2.3 TOIMIVA-testit: 10 metrin kävelytesti ja tuolilta ylösnousu	29
5.3 Harjoitusohjelma ja päiväkirja	30
5.4 Aineiston analysointi	31
6 TULOKSET	32
6.1 Ikääntyneiden näkövammaisten staattinen tasapaino	32
6.2 Ikääntyneiden näkövammaisten dynaaminen tasapaino	34
6.3 Harjoittelun vaikutus staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon	34
7 POHDINTA	36
7.1 Tulokset	36
7.2 Aineisto	38
7.3 Tutkimusmenetelmät	38
7.4 Koehenkilöt.....	40
8 JOHTOPÄÄTÖKSET	41
LÄHTEET	42

LIIKTEET

Liite 1 Esitietolomake

Liite 2 Suostumus

Liite 3 Saatekirje

Liite 4 Harjoitusohjelma

Liite 5 Harjoituspäiväkirja

Liite 6 Bergin tasapainotesti

1 JOHDANTO

Näkökyvyn heikkeneminen on suuri riski terveydelle ja toimintakyvylle. Heikko alaraajojen lihasvoima, tapaturmat ja jopa kuolleisuus 75-vuotiailla ovat yhteydessä näkökyvyn heikkenemiseen. (Kulmala 2010, 78 - 80.) Kaatumisilla on todettu olevan yhteys heikentyneeseen näkökykyyn (Coleman, Stone, Ewing ym. 2004, 859 - 860; Kulmala 2010, 80) tai lonkkamurtumiin (Tung-Mei, Su-Ying, Wen-Ming ym. 2008, 471) ja joka kolmas yli 65-vuotias kaatuu vähintään kerran vuodessa (Sturnieks, St George, Lord 2008, 467). Huonontuneella näkökyvyllä ja huonolla tasapainolla on myös monissa tutkimuksissa saatu tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä (Ka Man Lee & Scudds 2003, 645; Kulmala 2010, 80).

Toisaalta esimerkiksi Maeda, Nakamura, Otomo ym. (1998, 995) ovat staattisen tasapainon osalta saaneet melkein merkitsevää eroa vain näkevien ja näkövammaisten seisoessa ilman tukea, mutta tuen kanssa tulokset kahden ryhmän välillä olivat samansuuntaiset. Lisäksi väestön ikääntyminen kasvattaa sekä näkövammaisten että kaatumisten määrää lähitulevaisuudessa. Tämä on myös kansantaloudellisesti merkittävä asia. Suomessa arvioitiin vuonna 2009 olevan noin 80 000 näkövammaista, joista 70 000 oli ikääntyneitä (Ojamo 2010, 3).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, miten kahden kuukauden tasapainoharjoittelu vaikuttaa ikääntyneiden näkövammaisten tasapainoon. Edellä mainittuihin tutkimustuloksiin pohjaten sekä staattisen että dynaamisen tasapainon harjoittaminen ja vaikutuksien tutkiminen on tärkeää ja aiheellista.

Fysioterapeutteina tulemme työskentelemään ikääntyneiden ja heikkonäköisten kanssa. Uskomme, että tämän työn jälkeen olemme valmiimpia kohtaamaan heitä ja tiedämme, millä tavoin on parasta toimia heidän kanssaan. Lisäksi tiedämme näkövammaisten tasapainoharjoittelun erityispiirteistä paremmin. Opinäytetyömme puitteissa teemme yhteistyötä Etelä-Karjalan näkövammaiset Ry:n ja Lappeenrannan seurakunnan näkövammaisten kerhon kanssa.

2 NÄKÖKYKY

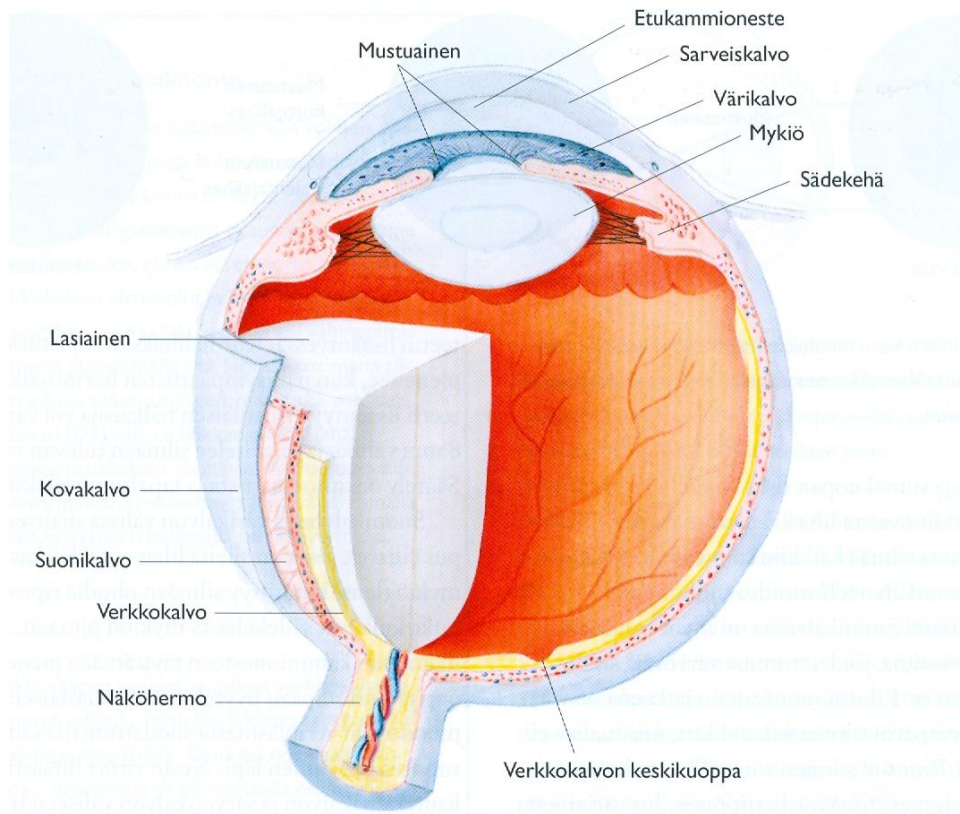
Näkö ja näkeminen ovat yksi tärkeimmistä ihmisen toimintoihin ja arjen selviytymiseen vaikuttavista aisteista. Näön heikkeneminen aiheuttaa monenlaisia vaikeuksia erilaisissa tehtävissä (Sturnieks ym. 2008, 468). Näkövammaisilla oppiminen käy yleensä hitaammin, ja heille tulisi tarjota paljon mahdollisuuksia liikuntaan. Heillä tilan tajuaminen on heikompaa kuin näkevällä. Näön puuttuessa muut aistit hallitsevat fyysisten taitojen oppimisessa. Näkövamma saattaa aiheuttaa useita muutoksia, kuten voimakkaampaa lihasjännitystä, hahmottamishäiriöitä, heikompaa suorituskykyä, liikkeiden hidastumista, blindismia sekä aistihäiriöitä. Liikkumiseen ja kehitykseen vaikuttaa olennaisesti se milloin näkövamma on ilmennyt. Näin ollen näkövammaisten välillä voi olla hyvin suuria eroja fyysisissä toiminnoissa. (Leppänen 2002, 59.)

2.1 Silmän anatomia ja fysiologia

Silmämuna koostuu kolmesta kerroksesta. Kuvassa 1 on esitetty silmän eri kerrokset ja muut anatomiset osat. Uloin kerros muodostuu kahdesta kalvosta, edessä sarveiskalvo, takana kovakalvo. Sisempi kerros on suonikalvoa, joka sisältää runsaasti verisuonia. Sisimpänä kalvona on verkkokalvo. Toisen ja kolmannen kerroksen kalvot sijaitsevat vain silmämunan takaosassa. Toisen kerroksen suonikalvon jatkeena etuosassa on värikalvo (iris). Värikalvo ympäröi mustuaista (pupilla). Liikkeillään värikalvo suurentaa ja pienentää mustuaista ja näin säätelee silmää kulkeutuvaa valon määrää. (Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björkqvist 2006, 499.)

Mykiö sijaitsee mustuaisen takana ja se kiinnittyy silmään ripustinsäikeillä. Mykiö jakaa silmämunan kahteen osaan. Etukammio on pienempi, ja se täytty kammionesteestä. Kammioneste poistaa kuona-aineita sarveiskalvolta ja mykiöstä ja tuo sinne ravintoaineita. Takaosa on hyytelömäistä lasiaista. Schlemmin

kanava on laskimokanava, joka kiertää etukammion reunaa aivan sarveis- ja kovakalvon välissä. Näköhermo on hermoyhteys, joka vie näköaistimuksista tietoa aivoihin, ja se sijaitsee silmän takaosassa. (Bjälle, Haug, Sand ym. 2008, 122.)



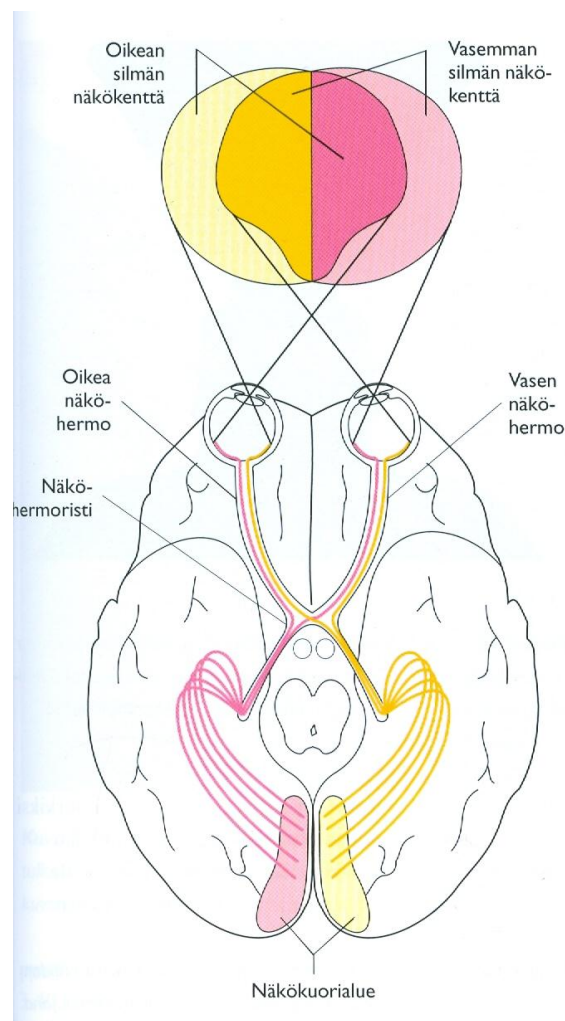
Kuva 1 Oikean silmän poikkileikkauskuva (Bjälle ym. 2008, 121).

Verkkokalvon pinnalla on kahdenlaisia aistinsoluja: sauvoja ja tappeja. Sauvasolujen avulla ihminen näkee heikossakin valossa. Tappien avulla värinäkömme on erinomainen. Verkkokalvon sisemmässä kerroksessa on gangliosoluja, joiden aksonit muodostavat näköhermon. Sitä kohtaa, josta näköhermo lähtee, kutsutaan sokeaksi täpläksi. (Nienstedt ym. 2006, 503.)

Sarveiskalvo ja mykiö muodostavat silmässä kameran tapaisen linssijärjestelmän, joka taittaa valoa. Tämä järjestelmä kohdistaa valonlähteestä tulevan heijastuman silmän takaosaan verkkokalvolle, jossa aistinsolut sijaitsevat. Näin verkkokalvolle muodostuu selvä kuva kohteesta. Tätä kuvaa, joka nyt heijastuu

verkkokalvolle tietyistä osasta ympäristöä, kutsutaan näkökentäksi. Verkkokalvo lähettää näkökentässä olevan tiedon eteenpäin näköhermoa pitkin aivoihin, jossa näköaistimus syntyy. (Bjälle ym. 2008, 125)

Näköhermo (2. aivohermo) muodostuu verkkokalvon gangliosolujen viejähaarakeista eli aksoneista. Kummankin silmän näköhermot kohtaavat toisensa näköhermoristissä, joka sijaitsee aivojen alapinnalla. Tässä ristissä tai pisteessä noin puolet hermosoluista risteää vastakkaiselle puolelle: kummankin verkkokalvon oikealta puolelta tuleva tieto menee oikean aivopuoliskon takaraivolon näkökuorialueeseen ja vasemmalla päinvastoin. Vasen aivopuolisko käsittelee ja tulkitsee näkökentän oikealta puolelta tulevaa informaatiota ja oikea aivopuolisko taas vasemmalta välittyvää tietoa (Kuva 2).

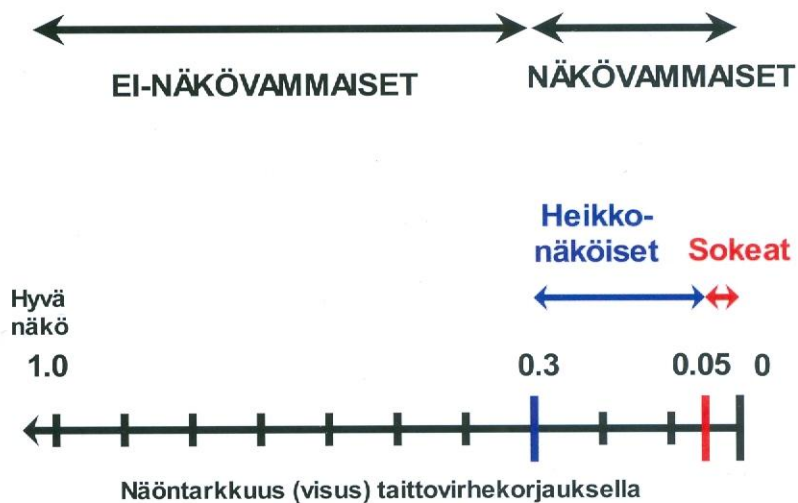


Kuva 2 Näköradat, kun aivot alhaalta päin katsottuna (Bjälle ym. 2008, 129).

Kun impulssi etenee verkkokalvolta näköaivokuorialueelle asti, koetaan näköaistimus (Bjälle ym. 2008, 128 - 129). Aisti-informaatio saapuu näköaivokuorelle hyvin muokkautuneena, kun siihen ovat vaikuttaneet myös keskushermostosta pois päin kulkevat efferentit sensoriset hermosolut. Näkökuoren neuronit muodostavat keskenään samanlaisiin aistiärsykkeisiin reagoivia pylväsmallisia ryhmiä. Näin kaikki samalla kohtaa allekkain olevat yksinkertaiset solut reagoivat tietyltä alueelta tulevaan tietynsuuntaiseen informaatioon. Viereinen pylväs reagoi taas erisuuntaisiin ärsykkeisiin. Näiden solujen lisäksi näkökuoressa on informaatiota yhdisteleviä kompleksisia ja hyperkompleksisia soluja, jotka reagoivat esimerkiksi vaakasuoran viivan liikkeeseen ylhäältä alas. (Hiltunen, Holmberg, Jyväskylä, Kaikkonen, Lindblom-Yläne, Nienstedt & Wähälä 2007, 343)

2.2 Näkövammaisuus

Näkövammaisuuden määrittelee silmälääkäri. Näkövammaisen on henkilö, jolla näkökyky on heikentynyt niin paljon, että siitä on huomattavaa haittaa päivittäisissä toiminnoissa. Henkilö, jonka näkö voidaan korjata silmälaseilla tai piilolinssillä, ei ole näkövammaisen. Yksilön näkökyky voidaan esittää jatkumona (kuvio 1). Toisessa päässä on täydellinen tarkka näkö ja toisessa täydellinen sokeus. Näkövammaisuuden määrittely on sopimuksenvaraista; on vain päätetty, missä kohtaa näkövammaisuus alkaa ja missä heikkonäköisyys menee sokeuden puolelle.



Kuvio 1 Näöntarkkuus ja näkövammaisuus (Ojamo 2010,1).

Suomi noudattaa WHO:n luokitusta näkövammaisuudesta, johon määritelmä perustuu. Tämä luokitus ei kuitenkaan ole käytössä kaikkialla maailmassa. WHO luokittelee heikkonäköiset kahteen luokkaan: 1 = heikkonäköinen ja 2 = vaikeasti heikkonäköinen. Sokeille luokituksia on kolme: 3 = syvästi heikkonäköinen, 4 = lähes sokea sekä 5 = täysin sokea (Ojamo 2010, 2). Suomen näkövammarekisterin luokituksen (2010) mukaan paremman silmän tarkkuus on alle 0.3 heikkonäköisellä lasikorjauksen jälkeen. Sokeilla paremman silmän tarkkuus tulee olla alle 0.05 lasikorjauksen jälkeen tai näkökentän halkaisijan tulee olla alle 20 astetta (Leppänen 2002, 55). Taulukossa 1 on esitetty myös näköasteen toiminnallinen kuvaus.

Taulukko 1 Näkövammojen luokitus WHO:n määritelmän mukaan
(Ojamo 2010, 2)

Näkövamman vaikeusasteluokka	Näöntarkkuus eli visus (v)	Näkökentän halkaisija (Ø)	Toiminnallinen kuvaus
1 Heikkonäköinen	0.3 >v ≥ 0.1		Lähes normaali toiminta näön turvin mahdollista optisin apuvälinein.
2 Vaikeasti heikkonäköinen	0.1 >v ≥ 0.05		Näön käyttö sujuu vain erityisapuvälinein, lukunopeus on hidastunut.
3 Syvästi heikkonäköinen	0.05 >v ≥ 0.02	Ø ≤ 20°	Yleensä ei näe lukea kuin luku-TV:llä. Suuntausnäkö puuttuu. Liikkuminen tuottaa vaikeuksia. Muiden aistien apu on tarpeen.
4 Lähes sokea	0.02 >v - 1/∞	Ø ≤ 10°	Toiminta pääasiassa muiden aistien kuin näköaistin varassa.
5 Täysin sokea	v = 0 ei valon tajua		Näöstä ei ole apua. Toiminta muiden aistien (erityisesti kuulo- ja tuntoaistin) varassa.

Lähde: The Prevention of Blindness, Wld Hlth Org. Techn. Rep. Ser., 1973, No 518, WHO, Geneva 1973. Suomenkieliset nimitykset ja toiminnallinen kuvaus: NKL.

Vuonna 2009 Suomessa arvioitiin olevan noin 80 000 näkövammaista, joista 70 000 oli ikääntyneitä (Ojamo 2010, 3). Kaikista rekisteröidyistä näkövammaisista ikääntyneiden osuus oli 68 prosenttia. Yli 65-vuotiaita naisia oli rekisterissä selvästi enemmän kuin miehiä. Naisten osuus oli 77 % ikäryhmästä ja miehillä vastaava luku oli 54 %. Näkövammaisten mediaani-ikä oli 79 vuotta. (Ojamo 2010, 7). Lupsakon (2004, 38) tekemässä tutkimuksessa jopa 13 % populaatiosta kärsi toiminnallisesta näköhäiriöstä, kun kyseessä olivat 75-vuotiaat ikääntyneet henkilöt.

2.3 Tavallisimpia näön heikkenemiseen johtavia syitä

Ikääntyessä näkövammaisuuden syitä on monia. Ojamon (2010, 15 - 16) mukaan tavallisin syy näön heikkenemiseen on verkkokalvon keskeinen ikärappeuma eli makuladegeneraatio, joka on syynä 42 % näkövammadiagnosiin. Lisäksi verkkokalvon perinnölliset rappeumat (9 %), näköratojen viat (9 %),

glaukooma (6 %), diabeteksen huonosta hoidosta johtuvat silmänpohjien verenkierron muutokset (6 %) sekä verenpainetautiin liittyvät verkkokalvon muutokset ja silmänpohjan keskussuonten tukokset ovat tyypillisiä.

Käsitlemme tarkemmin niitä sairauksia tai näön heikkenemisen syitä, joista koehenkilömme kärsivät.

Makuladegeneraatio on hyvin yleinen ikääntyneillä. Tarkan näön alueelle silmänpohjaan kehitty solujen toimintahäiriö, ja ne tuhoutuvat vähitellen. Tämä häiriö johtaa keskeisesti näön heikkenemiseen iän lisääntyessä. Rappeumaa on kahta tyyppiä: kuivaa ja kosteaa. (Ojamo 2010,14; Hietanen, Hiltunen & Hirn 2005, 88.) Kuivassa rappeumassa tarkan näkemisen alueelle eli verkkokalvon keskiosaan kertyy kuona-aineita. Tästä seuraa keskeisen näön heikkeneminen yleensä varsin hitaalla tahdilla. Vaikeammassa kosteassa rappeumassa samalla tarkan näkemisen alueelle kehitty kokonaan uusia ja normaalisti poikkeavia verisuonia. Nämä suonet erittävät verkkokalvon eri kerroksiin nestettä tai jopa verta. Tämä heikentää verkkokalvon normaalien aistinsolujen toimintaa ja seurauksena on usein nopea näön heikkeneminen. Kosteaa rappeuma saattaa aiheuttaa myös keskellä näkökenttää tumman läiskän, joka vaikeuttaa näkemistä entisestään. (Hietanen ym. 2005, 88 – 89.)

Normaalisti kammionesteen määrä on tasainen: sitä muodostuu hieman enemmän kuin poistuu. Tällöin silmässä on jatkuvasti vähäinen ylipaine, jotta silmän pyöreä muoto säilyisi. Glaukoomassa kammionesteen poistuminen on heikentynyt, jolloin silmänpaine kohoaa. Tämä voi aiheuttaa silmän verenkierron heikkenemisen, jonka seurauksena ravintoaineita ei enää kulkeudu silmään. Tällöin verkkokalvon aistinsolut ja hermosyyt tuhoutuvat. Hoitamattomana tila johtaa sokeutumiseen. (Bjälle ym. 2008, 123.)

Diabeettista retinopatiaa on kahden tyyppistä, proliferatiivista ja ei proliferatiivista. Proliferatiivinen retinopatia on yleensä insuliinihoitoisen, nuoruusiässä alkaneen diabeteksen aiheuttamaa. Siinä verkkokalvo vaurioituu ja siihen liittyy uudissuonten muodostumista. Tämän takia esiintyy silmänsisäisiä verenvuotoja ja

alkaa kehittyä sidekudosta. Tämä voi pahimmillaan johtaa verkkokalvon irtautumaan ja sitä myötä näön menetykseen. Ei-proliferatiivinen retinopatia on myös verkkokalvon vaurio, jossa ei kuitenkaan ole uudissuonten muodostumista. Se on aikuisiällä alkaneen diabeteksen aiheuttama ongelma. (Ojamo 2010, 14.)

3 TASAPAINO

Tasapainolla tarkoitetaan kykyä pitää yllä kehon massapainopiste tukipinnan päällä (Goel, Kumar Pandey, Sharma ym. 2006, S557). Tasapaino voidaan jakaa karkeasti staattiseen ja dynaamiseen. Staattinen tasapaino merkitsee sitä, kuinka pystymme säilyttämään seistessä kehon tasapainotilan yhdessä pisteessä. Dynaaminen tasapaino taas tarkoittaa sitä, kuinka pystymme säilyttämään tasapainon liikkuessamme. (Ahtiainen 2004, 188.)

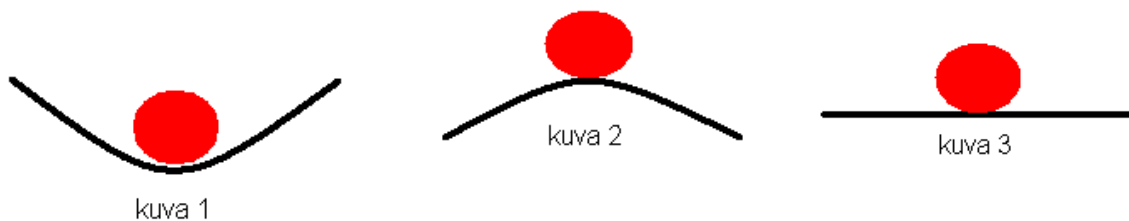
Ihmisen tasapaino ja sen hallinta on monimutkaisen tasapainojärjestelmän osien yhteinen vaikutus. Tasapainon säätely voidaan jakaa kahteen erilaiseen järjestelmään. Toinen on aistien ja hermojärjestelmän säätelämä tasapaino, johon kuuluvat näköaisti, vestibulaari- eli tasapainoelin sekä proprioseptiikka. Toinen järjestelmä perustuu fysiikan lakeihin, jolloin puhutaan stabiilista, labiilista ja indifferentistä tasapainotilasta. (Ahonen 2002, 122.)

Näkö on tärkein aisti tasapainon kannalta. Näkökyky on tehokkain keino hallita pystyasentoa, ja sen avulla voidaan verrata oman kehon suhdetta ympäristöön ja muuttaa asentoa ympäristön vaatimusten mukaisesti lähelle normaalia tasapainotilaa. Jos tasapainoa halutaan kehittää tehokkaasti, tulisi sulkea silmät ja näin poistaa tärkeimmän aistin vaikutus tasapainon hallintaan. (Ahonen 2002, 124.)

Tasapainoelin sisäkorvassa on toinen tärkeä osa, jonka merkitys korostuu näkövammaisilla, jolloin se korvaa puuttuvan näköaistin toimintaa. Tutkimukset

kuitenkin osoittavat, että näkövammaisten tasapaino on huonompi kuin näkeville (Maeda ym. 1998, 995; Ka Man Lee & Scudds 2003, 645). Tasapainoelin ei siis kuitenkaan pysty tarpeeksi korvaamaan näön merkitystä. Sisäkorvassa sijaitsee tasapainoelin, jossa on erikoistuneita aistinsoluja. Se koostuu kaarikäytävistä ja pyöreästä sekä soikeasta rakkulasta. (Ahonen 2002, 124.) Solut ja elimet reagoivat painovoimaan ja pään liikkeisiin. Tarkkaan ottaen solut aistivat kiihtyvyyttä silloin, kun pään liikenoisuus tai suunta muuttuu. Suoraviivaista pystyasennon suuntaista kiihtyvää liikettä aistii sisäkorvan kaksi tasapainokiviä (otoliitteja) sisältävää elintä: soikea ja pyöreä rakkula. Näiden tehtävänä on antaa aivoille käsitys pään asennosta pystyasentoon verrattuna. Rakkulat aistivat staattista tasapainoa. Kolme korvan eteisestä lähtevää kaarikäytävää taas aistivat pään kiertoliikkeitä eli kulmakiihtyvyyksiä. Kaarikäytävät ovat toisiinsa nähden kolmessa eri tasossa kohtisuorassa toisiaan vasten. Näin aivot pystyvät määrittelemään kaikki mahdolliset kiertosuunnat vertaamalla kaarikäytävistä tulevaa sensorista informaatiota toisiinsa. (Bjälje ym. 2008, 117- 118.)

Kolmas tasapainon säätelyyn vaikuttava tekijä on proprioseptinen järjestelmä. (Ahonen 2002, 125). Lihaksissa ja luustossa olevat reseptorit välittävät hermostoon tietoa kehon liikkeistä ja eri ruumiinosien asennoista suhteessa toisiinsa. Tasapainon säilyttämisen kannalta tämä on välttämätöntä. Tätä kokonaisuutta kutsutaan proprioseptiseksi järjestelmäksi. Lihakset, nivelet ja aivot ”neuvottelevat” keskenään asennon muutoksen tarpeesta. (Ahonen 2002, 125; Bjälje ym. 2008, 117)



Kuvat 1, 2 ja 3. Stabiili, labiili ja neutraali tasapainotila (Kauranen & Nurkka 2010, 248 - 249).

Fysiikan lakeihin perustuvalla järjestelmällä tarkoitetaan kappaleen eri tasapainotiloja. Stabiililla eli vakaalla tasapainotilalla tarkoitetaan sitä, että kappale palaa takaisin alkuperäiseen tasapainotilaansa mahdollisen tasapainon muutoksen jälkeen (kuva 1). Labiili eli epävakaata tasapainotila tarkoittaa taas sitä, että muutoksen jälkeen kappale pyrkii pois alkuperäisestä tasapainotilastaan (kuva 2). Kolmatta tasapainotilaa kutsutaan indifferentiksi eli neutraaliksi tilaksi, jossa kappale on muutoksenkin jälkeen edelleen samassa tasapainotilassa, eikä painopiste ole siirtynyt mihinkään suuntaan (kuva 3). (Kauranen & Nurkka 2010, 248 - 249.)

3.1 Tasapainon hallintaan vaikuttavat tekijät

Seisoma-tasapainon hallinnassa on ennakoivia toimintoja sekä reagointiin liittyviä hallinnan keinoja. Ennakoinnilla tarkoitetaan esimerkiksi näkökyvyn ja silmän kautta tulevaa informaatiota mahdollisista esteistä ja tasapainoa heikentävistä uhista. Reagointiin liittyviä keinoja ovat tasapainoreaktiot, kontrolloidut liikekäskyt sekä erilaiset strategiat. (Kauranen & Nurkka 2010, 351.) Lisäksi jalkojen lihasvoiman merkitys tasapainoon on yksi tärkeimmistä ominaisuuksista.

Kyky reagoida nopeasti ja tarkoituksenmukaisesti asennossa tapahtuviin muutoksiin on merkittävä tekijä tasapainon ylläpitämisessä ja kaatumisten ehkäisyssä. (Sturnieks ym. 2008, 471). Tasapainoreflaksit ovat automaattisia eikä niitä ole erikseen opittu missään vaiheessa. Lihakseen sensorista hermoa pitkin tuleva hermoärsyke viestii tietoa lihassolulle, ja lopputuloksena lihas reagoi tarpeenmukaisella tavalla pitääkseen yllä henkilön tasapainon. Nopeiden vain selkäydintasolla tapahtuvien refleksien tarkoituksena on antaa hitaammille ylemmän tason tahdonalaisille tasapainovasteille aikaa reagoida esimerkiksi yllättävään kaatumiseen.

On myös olemassa niin sanottuja ennalta ohjelmoituja refleksejä, joiden toiminta perustuu ennakkotietoon. Ne toimivat edellä mainittujen nopeiden automaattisten ja hitaiden tahdonalaisten refleksien välissä. Esimerkkinä ihminen reagoi

tasapainon horjuessa eri tavoin, kun hänen täytyy siirtää arvokas posliiniastia pöydältä toiselle tai kun hän tekee saman toiminnon tyhjälle muovikulholle. Kontrolloidut liikekäskyt ovat jo valmiiksi suunniteltuja tapoja reagoida tasapainon menetykseen. Niiden toteuttamiseen kuuluu enemmän aikaa, sillä ne täytyy ensin valita, ohjelmoida, viestittää eteenpäin ja toteuttaa. (Kauranen & Nurkka 2010, 352 - 355.)

Automaattiset tasapainovasteet tai tasapainon säilyttämisstrategiat ovat jokaiselle henkilölle tyypillisiä ja ominaisia. Karkeasti ne voidaan jakaa nilkka- ja lonkkastrategioihin sekä painopisteen alentamiseen ja askeleen ottamiseen. Nilkkastrategiassa tasapainoa ylläpitävä liike tapahtuu nilkoista ja koko muu vartalo toimii heilurin tavoin. Tätä toimintaa ihminen käyttää heikoissa ja pienissä tasapainon menettämistilanteissa, kuten hipaisuissa. Lonkassa tapahtuva strategia on fleksio- tai ekstensiosuuntaista kompensatiota tasapainon heikentyessä. Tätä keinoa käytetään, kun tapahtuu tönäisy tai alusta on epävakaa. Painopisteen alentaminen on tyypillistä vanhuksille, jotka eivät luota omaan reaktioihinsa. He kävelevät jalat hieman koukussa, jolloin kehon painopiste laskeutuu alas. Mitä matalampi on kehon painopiste, sitä vakaampi on tasapaino. Viimeinen keino on ottaa askel, jolla pyritään ehkäisemään kaatuminen. Tässä painopiste yleensä on jo tukipinnan ulkopuolella, jolloin lihakset eivät enää kykene palauttamaan painopistettä takaisin. (Kauranen & Nurkka 2010, 352 - 355.)

Tutkimukset ovat osoittaneet, että hyvällä lihasvoimalla on suora yhteys hyvään tasapainoon. Goel ym. (2006) tutkivat 19 - 21-vuotiaiden opiskelijoiden nilkan lihasten voimaa plantaari- ja dorsifleksiossa sekä inversiossa ja eversiossa. He vertasivat lihasvoimia tasapainotestin tuloksiin. Tutkimus osoitti, että hyvä nilkan lihasvoima on verrannollinen hyvään tasapainoon.

Nelipäisen reisilihaksen voimalla on monia yhteyksiä tasapainoon vaikuttaviin tekijöihin. Moxley Scarborough, Krebs & Harris (1999, 14 - 15) tutkivat ikääntyneiden nelipäisen reisilihaksien voimia verraten niitä tuolilta ylös nousuun ja kävelyyn. Tutkimus tuki aiempia käsityksiä siitä, että tuolilta seisomaan nousemi-

seen käytetty aika on melkein tilastollisesti merkitsevää verrattuna polven ojenta-
tajien hyvään lihasvoimaan ($p < 0.05$). Hyvä reisilihasvoima korreloi tilastollisesti
merkitsevästi myös pystysuuntaiseen ($p < 0.01$) liikemäärään noustaessa ylös
tuoilta sekä kävelynopeuteen ($p < 0.01$). Melkein merkitsevästi voima korreloi
etu-taka-suuntaiseen ($p < 0.05$) liikemäärään tuoilta ylös noustessa sekä erittäin
merkitsevästi askelpituuteen ($p < 0.001$). Hyvän reisilihasten voiman omaavat
suoriutuivat ylösnoususta vakaammin verrattuna heikomman lihasvoiman
omaaviin ikääntyneisiin huolimatta siitä, millä tyylillä he nousivat ylös ilman tu-
kea. Tutkimuksessa kävi myös ilmi, että ikä – 60 - 75-vuotiaat ja yli 75-vuotiaat -
ei korreloinut millään tavalla edellä mainittuihin seikkoihin.

3.2 Ikääntymisen vaikutus tasapainoon

Ikääntyminen vaikuttaa heikentävästi liikuntaharrastuksiin ja toimintakykyyn.
Ahvo ja Käyhty (2001, 73) ovat listanneet dementoituneen ikä-ihmisen tasapai-
noon ja kävelyyn vaikuttavia tekijöitä: tasapainoa säätelevän järjestelmän heik-
keneminen, lihasheikkous, nivelten liikeratojen rajoitukset, kipu, suojareaktioi-
den puutteellisuus, aistien heikkeneminen, asennon vaihtumisesta johtuva ve-
renpaineen lasku, aineenvaihdunnan hidastuminen, lääkkeet sekä mieliala.
Nämä seikat vaikuttavat myös ei-dementoituneen iäkkään tasapainoon auto-
maattisesti samalla tavalla.

Koska lihasvoimalla on tärkeä tehtävä tasapainon ylläpitämisen kannalta, olisi
ikäntyessä kiinnitettävä huomioita sen ylläpitämiseen (Moxley Scarborough
ym. 1999, 16). Tahdonalaiset lihassoluthan jaetaan hitaisiin tyypin I lihassoluihin
ja nopeisiin tyypin II lihassoluihin. I-tyypin lihassolulla on hidas, mutta pitkäkes-
toinen supistusvoima. Nämä solut osallistuvat kehossa asennon ylläpitämiseen
ja kestävyystyypisiin suorituksiin. Nopeilla II-tyypin lihassoluilla on ominaisuu-
teenaan nopea, räjähtävä supistuminen. Nämä solut eivät kuitenkaan ole pitkä-
kestoisia, vaan sopivat ominaisuuksiltaan lyhytkestoisiin suorituksiin, kuten
asennon korjaamiseen horjahtamisen yhteydessä tai maksimaaliseen hetkelli-

seen lihastyöhön. Lihassolujen määrä ja suhde vaihtelee eri ihmisillä perintötekijöiden sekä lihaksen tehtävän mukaan. (Bjälje ym. 2008, 198)

Keski-ikästä alkaen maksimaalinen lihasvoima vähenee poikkileikkaustutkimuksiin perustuen n. 5 - 15 % vuosikymmentä kohti (Sakari-Rantala 2003, 9) ja terve ikääntyvä henkilö menettää lihasvoimista 1 - 2 % vuodessa (Berg 2001, 276). Normaalisissa ikääntymisprosessissa on tyypillistä lihassolujen atrofia ja luustolihasolujen massan vähentyminen eli sarkopenia. Sarkopeniaan liittyy monia eri seikkoja, kuten nopeiden tyypin II-lihassolujen poikkipinta-alan pieneneminen, mikä johtuu motoneuronien eli liikehermojen kuolemasta. Lisäksi ääreishermoissa ja hermo-lihasliitoksissa tapahtuu rappeutumista, hormonitoiminta muuttuu, kalorien ja proteiinien saanti vähenee sekä proteiiniaineenvaihdunta muuttuu. Vanhenevalle lihakselle on myös tyypillistä, että rasva- ja sidekudoksen osuus kasvaa. (Berg 2001, 276 - 277; Sakari-Rantala 2003, 9 - 10; Selva Raj, Bird & Shield 2010, 82 - 83.)

Vaikka edellä mainitut seikat liittyvät ikääntymiseen, on myös liikkumattomilla nuorilla havaittu joitakin samanlaisia muutoksia. Tästä syystä onkin epäilty, että juuri liikkumattomuus tai fyysisen aktiivisuuden väheneminen olisivat merkittävänä syynä vanhenemisen tuomiin lihassolumuutoksiin. (Selva Raj ym. 2010, 83.)

Lihassoiman- ja kestävyden suhdetta päivittäisiin toimintoihin ja tasapainoon ikääntyneillä on tutkittu. Selva Raj ym. (2010, 82) ovat kokoelma-artikkelissaan kirjoittaneet, että mitä pienempi lihasvoima ikääntyneellä on, sitä suurempi riski hänellä on kaatumisiin. Lisäksi lihasvoima on Selva Raj ym. (2010, 82) mukaan yhteydessä hitaaseen kävelynopeuteen sekä vähentyneeseen kykyyn selviytyä päivittäisistä toiminnoista. Nämä asiat yhdessä vaikuttavat ikääntyneen itsenäisyyteen ja elämänlaatuun. Myös Giné-Garriga, Guerra, Manini ym. (2010, 202) ovat tutkimuksessaan osoittaneet, että ”Timed get up and go”-testissä suoritettavien yksittäisten osioiden (tuolilta ylösnousu, kävely ja tuolille istuutuminen) sekä oikean polven ojentajien voima korreloivat tilastollisesti melkein merkitse-

västi ($p < 0.05$) toisiinsa nähden. Sen vuoksi, mitä parempi voima, sitä helpommin ikääntyneet ovat suoriutuneet yksittäisistä osioista.

Sturnieks ym. (2008, 468 & 471) ovat kokoelma-artikkelissaan koonneet yhteen monia ikääntymisen tuomia muutoksia, jotka vaikuttavat tasapainoon. He toteavat, että kahdestakymmenestä ikävuodesta kuuteenkymmeneen mentäessä reaktioaika hidastuu noin 25 %. Hidastuminen näkyy parhaiten monimutkaisemmissa tasapainoa ja kognitiivista kapasiteettia vaativissa päivittäisissä toimissa, kuten askeltamisessa ja on yksittäinen riskitekijä kaatumisiin vanhemmalla väestöllä. Normaaliin ikääntymiseen liittyy myös vestibulaarijärjestelmän heikkeneminen.

Tasapainoelimen ja silmän välinen yhteistyö perustuu vestibulo-okulaari refleksiiin. Kun kaarikäytävät heilahtavat rotaation vaikutuksesta, viesti kulkee refleksin kautta silmien lihaksiin. Seurauksena silmät reagoivat tulleeeseen viestiin tasapainon ylläpitämiseksi. Refleksi koordinoi silmän sekä pään liikkeitä ja mahdollistaa esimerkiksi kävelyn ja liikennemerkkien lukemisen samaan aikaan (Hansson, Beckman & Håkansson 2010, 1358). Tutkimuksissa on todettu, että refleksiaika on pidentynyt ikääntyneillä henkilöillä, mutta sen vaikutuksesta kaatumiseen on ristiriitaisia tuloksia.

Myös proprioseptiikka heikkenee monista syistä, joista yleisimpiä syitä ovat diabeettinen neuropatia, alkoholin väärinkäyttö, B12-vitamiinin puute sekä kemoterapia. Nämä sairaudet heikentävät sensitiivistä proprioseptista järjestelmää, minkä seurauksena riski kaatumisiin on lisääntynyt. (Sturnieks ym. 2008, 470 - 471.)

3.3 Heikkonäköisyyden vaikutus toimintakykyyn, tasapainoon ja kaatumiseen

Huonon syvyysnäön on todettu olevan suurin syy kaatumisiin ikääntyneillä. Tämän lisäksi myös kontrastiherkkyden väheneminen on merkittävä tekijä ikään-

tyneiden kaatumisissa. (Sturnieks ym. 2008, 468.) Koska näkövammaisilta automaattisesti puuttuvat kyseiset ominaisuudet, heillä on suurempi riski kaatuminen. Tähän tulokseen ovat myös tulleet Tung-Mei ym. (2008, 469), kun he tutkivat kaatumisten ja näkövammaisuuden yhteyttä yli 65-vuotiailla ikääntyneillä Kiinassa puolentoista vuoden ajalta vuosina 1999 - 2000. Kyseessä oli poikkeileikkaustutkimus, jossa kyselylomakkeen ja silmätutkimuksen perusteella tehtiin havaintoja kaatumisten yhteydestä näköön. Tuloksena saatiin tilastollisesti merkitsevää yhteyttä kaatumisten ja näön heikkouden välillä. Lisäksi naissukupuolella, korkealla vyötärö-lantiosuhteella, diabeteksella sekä sydän- ja verisuonitaudeilla oli tilastollisesti merkitsevä yhteys kaatumiseen. Coleman ym. (2004, 860 - 861) tutkivat taas näkökyvyn muutoksen ja kaatumisten yhteyttä ikääntyneillä naisilla. Naisilla, joiden näkökyky pysyi vakaana tai parani 4 - 6 vuoden seuranta-ajan aikana, oli tilastollisesti merkitsevästi vähemmän yleistyneitä kaatumisia kuin niillä, joiden näkökyky heikkeni. Naiset raportoivat kaatumisistaan vuoden sisällä seuranta-ajan päättymisestä. Yleistyneillä kaatumisella tarkoitettiin kaatumista vähintään kaksi kertaa vuodessa. Koska ikääntyvät asuivat itsenäisesti omassa kodissaan, he olivat koko väestöön verrattuna terveempiä. Tästä syystä on mahdollisuus, että ero kaatumisessa kahden ryhmän välillä olisi todellisuudessa vieläkin suurempi.

Staattista ja dynaamista tasapainoa näkövammaisilla henkilöillä on tutkittu ja tulokset ovat samankaltaisia. Ka Man Lee & Scudds (2003, 643 - 649) tutki Bergin tasapainotestin avulla normaalisti näkevien, kohtalaisesti näkevien ja heikosti näkevien ikääntyneiden tasapainoa. Luokittelu on tehty WHO:n vuoden 1973 standardin mukaisesti. Tasapaino oli tilastollisesti erittäin merkitsevästi heikompi heikosti näkevillä verrattuna normaalisti näkeviin ($p < 0.001$). Myös kahden eri näkövammaisuuden välillä löytyi tilastollisesti merkitsevä ero ($p < 0.01$) siten, että kohtalaisesti näkevät hallitsivat tasapainonsa paremmin. Näkövammaisten ja näkevien seisomatasapainoa on myös tutkittu verraten tasapainoa seisoen ilman tukea, kepin kanssa sekä seinästä kiinni pitäen. Tilastollisesti melkein merkitsevää eroa oli näkövammaisten ja näkevien välillä ainoastaan seisotessa ilman tukea, jolloin näkövammaiset hujuivat enemmän kuin näkevät ($p < 0.05$). Tutkimuksessa oli tarkasti määriteltä seisoma-asento samanlaiseksi

jokaisessa mittauksessa. Mittaukset tehtiin silmät auki ja henkilöillä oli merkki kahden metrin etäisyydellä silmien tasolla. Tuloksena on todettu seinän olevan parempi apuväline näkövammaisille tasapainon ylläpitämiseen kuin normaali kävelykeppi, jota näkövammaisen yleensä käyttää. (Maeda ym. 1998, 996.) On kuitenkin huomioitava, että seinän tukea ei ole läheskään aina saatavilla.

Kulmala (2010, 51) tuo väitöskirjassaan ilmi myös heikentyneen lihasvoiman ja toiminnallisuuden suhdetta huonoon näkökykyyn. Maksimaalinen isometrinen polvien ojentajien voima oli erittäin merkitsevästi heikompi heikkonäköisillä kuin hyvin näkevillä ($p < 0.001$). Lisäksi jalan ojennusvoima ($p < 0.01$) ja maksimaalinen 10 metrin kävelynopeus ($p < 0.001$) korreloivat samalla tavoin. Toiminnallisuuden on ottanut huomioon myös Lupsakko (2004,40), joka tuo väitöskirjassaan esiin näkövammaisen merkityksen aktiivisiin päivittäisiin toimintoihin. Toiminnallisesta näköhaitasta kärsivien päivittäisistä ADL-toiminnoista selviäminen oli heikompaa kuin ”ei-tutkitulla” verrokkiryhmällä ja toiminnallisesta kuulohäiriöstä kärsivillä yli 75-vuotiailla ikääntyneillä ($p < 0.001$). Täydellisen ja kattavan silmätutkimuksen puuttuessa toiminnallinen näköhäiriö terminä määriteltiin WHO:n mukaan, kun lähi- tai kaukonäkö oli alle 0.03 (Lupsakko 2004,33).

3.4 Tasapainon harjoittaminen

Vaikka yleisestä voima- ja kestävyys harjoittelusta on suuria hyötyjä sekä terveydellisesti että sosiaalisesti, vain tasapainoharjoittelun on todettu vähentävän merkitsevästi kaatumisia (Sturnieks ym. 2008, 473).

Staattisen ja dynaamisen tasapainon harjoittamisessa ja testaamisessa on otettava huomioon vuorokauden aika. Phillip, Tucker & White (2007, 38) tutkivat kahtena peräkkäisenä päivänä suoritettujen tasapainomittausten tuloksia eri vuorokauden aikoihin. Mittaukset tehtiin kolme kertaa klo 10.00, 15.00 sekä 20.00. Aamupäivällä suoritettujen testauksien tulokset dynaamisessa tasapainossa olivat paremmat kuin iltapäivän aikoina ($p < 0.05$). Staattisessa tasapainossa tulokset olivat samanlaiset ($p < 0.05$) vuorokauden ajasta riippumatta. Täytyy

kuitenkin ottaa huomioon, että testi suoritettiin nuorilla henkilöillä, joiden keski-ikä oli noin kaksikymmentä vuotta.

Fysioterapeutin suunnittelema lihasvoima- ja tasapainoharjoitteluohjelma voi lisätä tasapainoa ikääntyneillä heikkonäköisillä naisilla. Aktiivisen kolme kertaa viikossa tapahtuvan yleisen lihasvoimaharjoittelun lisäksi henkilökohtaisen harjoitusohjelman tekeminen 12 viikon ajan lisäsi koehenkilöiden tasapainomittaus-tuloksia. Kontrolliryhmän pelkkä aktiivinen yleinen lihasvoimaharjoittelu ei pa-rantanut tasapainotuloksia. (Cheung, Lam & Jones, 2008, 47.) Sturnieks ym. (2008, 473) review-artikkelissaan ovat tulleet myös samaan tulokseen lihasvoi-maharjoittelun vaikuttavuudesta tasapainoon. He toteavat, että pelkän lihasvoi-maharjoittelun rooli kaatumisten ehkäisyssä on kyseenalainen, sillä se saattaa jopa aiheuttaa enemmän tuki- ja liikuntaelimestön vaurioita kuin hyötyjä. Tästä syystä tasapainoharjoittelun valitseminen suurimpaan rooliin kotiharjoitteluoh-jelmassa on perusteltua.

Tutkimuksessa käytettiin Otago Exercise -koti-harjoitteluohjelmaa. Robetson, Campbell, Gardner & Devlin (2002, 909) tutkivat harjoitusohjelman vaikutuksia. He totesivat yhden vuoden interventiojakson vähentävän kaatumisia ja kaatu-misista aiheutuneita vammoja jopa 35 % ($p < 0.05$). Ohjelma oli yhtä tehokas kahdelle ryhmälle: niille, jotka olivat kaatuneet aiemmin ja niille, jotka eivät ol-leet. Eniten Otago exercise -ohjelmasta hyötyivät yli 80-vuotiaat, mutta tilastolli-sesti merkitsevää hyötyä siitä oli myös 65 - 79-vuotiaille ($p < 0.05$). Naisilla ja miehillä vaikutukset olivat samanlaiset.

4 TAVOITTEET JA TUTKIMUSONGELMAT

Tutkimusasetelmaltaan tutkimuksemme on kvantitatiivinen eli määrällinen pitkit-täistutkimus. Tutkimuksessa verrataan yhden koeryhmän alku- ja loppumittaus-tuloksia toisiinsa. Otantaperusteena käytetään perusjoukosta valittuja vapaaeh-

toisia, jolloin otos muuttuu näytteeksi perusjoukosta. Tutkimus tehdään tosiaikaisena.

Tutkimuksen tavoitteena on näkövammaisten ikääntyneiden kaatumisten ehkäisy, vammojen väheneminen ja päivittäisistä toiminnoista paremmin selviytyminen. Tarkoituksena on tutkia näkövammaisten tasapainoa ja tasapainon eri osa-alueisiin kohdistuvaa kotiharjoittelun merkitystä.

Pyrimme vastaamaan opinnäytetyössämme seuraaviin kysymyksiin:

Tutkimusongelma 1

- 1.1. Millainen on ikääntyvien näkövammaisen staattinen tasapaino?
- 1.2. Millainen on ikääntyvien näkövammaisen dynaaminen tasapaino?

Tutkimusongelma 2

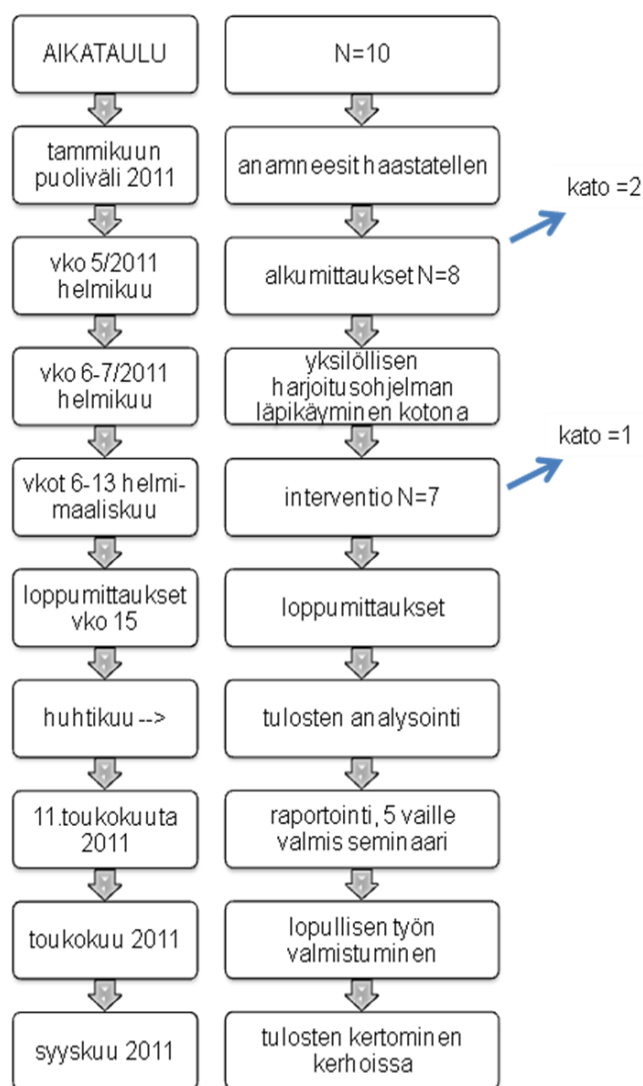
- Miten kotiolosuhteissa toteutettava kahden kuukauden lihasvoima- ja tasapainoharjoittelu vaikuttaa ikääntyneiden näkövammaisten staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon?

Ensimmäisissä tutkimusongelmissa otamme huomioon henkilön lähtötason ilman intervention vaikutusta ja vertaamme näitä arvoja olemassa oleviin viitearvoihin. Toisessa tutkimusongelmassa vertaamme henkilön alku- ja loppumittauksia keskenään.

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tutkimus alkoi keväällä 2010, kun löysimme Otago Exercise Programm -ohjeet. Kiinnostuimme kotona tapahtuvasta harjoittelusta ja siitä, kuinka se toimisi näkövammaisilla henkilöillä. Otimme yhteyttä Etelä- Karjalan näkövammaiset ry:hyn sekä Lappeenrannan seurakunnan näkövammakerhon ohjaajaan. He olivat kiinnostuneita tutkimuksesta. Kävimme syksyllä 2010 molemmissa ker-

hoissa useasti kyselemässä kiinnostuneita koehenkilöitä. Koehenkilöt ilmoittautuivat kerhon yhteydessä, minkä jälkeen otimme heihin yhteyttä. Joulukuussa 2010 keräsimme kaikilta halukkailta esitiedot (liite 1) ja suostumukset (liite 2) sekä jaoimme saatekirjeet (liite 3). Samalla arvioimme heidän sopivuutensa tutkimukseen.



Kuvio 2 Tutkimuksen eteneminen

Kuviossa 2 on esitetty tutkimuksemme eteneminen empirian osalta. Tammikuun lopussa 2011 kävimme äänittämässä cd:n kotiharjoitteista yhdessä yhteistyökumppani Markus Pulkkisen kanssa, ja heti seuraavalla viikolla helmikuun alussa 2011 teimme Saimaan ammattikorkeakoulun tiloissa alkumittaukset. Ennen alkumittauksia koeryhmästä jättäytyi kaksi henkilöä pois. Toinen henkilö tunsii,

ettei ollut tarpeeksi hyvässä kunnossa ollakseen mukana tutkimuksessa ja toinen jäi pois lääkärin määräyksestä.

Suoritimme alkumittaukset kolmena päivänä klo 9 ja 15 välisenä aikana. Ensimmäisenä mittarina oli Good Balance, toisena tuoilta ylösnousu ja sen jälkeen Bergin tasapainotesti. Viimeisenä koehenkilöt suorittivat käytävällä tapahtuneen 10 metrin kävelytestin.

Seuraavina viikkoina kävimme jokaisen koehenkilön luona ohjaamassa harjoitteet (liite 4) sekä katsomassa, että harjoittelu on heille turvallista. Valitsimme harjoitteet jokaiselle henkilölle yksilöllisesti. Henkilöt raportoivat jokaisen harjoituskertansa harjoituspäiväkirjaan (liite 5).

Kotona tehtävä interventio kesti 8 viikkoa. Puolessa välissä interventiota kävimme koehenkilöiden luona päivittämässä harjoitteet ja katsomassa kuinka ne ovat sujuneet. Hieman ennen loppumittauksia kolmas henkilö jätti tutkimuksen kesken silmäleikkauksen takia. Loppumittaukset suoritimme huhtikuun puolessa välissä samassa järjestyksessä kuin alkumittaukset klo 15 ja 18 välillä. Myös paikka oli täysin sama kuin alkumittauksissa.

Loppumittausten jälkeen raportoimme tulokset.

5.1 Koeryhmä

Koeryhmäläiset olivat perusjoukoltaan Etelä-Karjalan näkövammaiset ry:n senioriklubi-kerhon sekä Lappeenrannan seurakunnan näkövammaisten kerhon jäseniä. Henkilöt valittiin näytteenä sisäänottokriteerien ja halukkuuden mukaan. Alussa henkilöitä oli kymmenen, mutta lopulta koeryhmä koostui seitsemästä naisesta (N=7), jotka olivat iältään 65 - 91 vuotta. Koeryhmän keski-ikä oli 80,4 vuotta ja kaikki henkilöt olivat yksin asuvia. Lopullisina sisäänottokriteereinä oli yli 65 vuoden ikä, näkövammaisuus sekä päivittäisistä toiminnoista selviytyminen. Poissulkukriteerinä oli, ettei henkilöillä ollut neurologisia sairauksia, sillä

niiden on todettu vaikuttavan tasapainoon heikentävästi. Yli 75-vuotiaiden ikääntyneiden, jotka kärsivät esimerkiksi ääreishermoston tasapainohäiriöistä, huimauksesta tai keskushermoston sairaudesta, seisomatasapaino on huomattavasti huonompi kuin saman ikäisillä terveillä henkilöillä (Baloh, Jacobson, Enrietto, Corona & Honrubia 1998, 89- 90). Seuraavassa on esitetty koehenkilöiden taustatiedot vuorotellen.

Henkilö 1. Ikä 65 vuotta. Vasempaan silmään laitettu proteesi glaukooman myötä. Myös oikeassa silmässä näkökyky heikentynyt glaukooman takia. Haitta-aste 100 %. Harjoitusohjelman taso alussa C, lopussa D. Nilkkapainot 2 kiloa.

Henkilö 2. Ikä 89 vuotta. Näkövamma todettu 1977, haitta-aste on 100 %. Oikealla silmällä ei näe mitään. Vasemmassa silmässä on putkinäkö. Liikkuu kepin avulla, sekä tarvitsee satunnaisesti rollaattoria. Harjoitusohjelman taso alussa B, lopussa B. Nilkkapainot 1 kilo.

Henkilö 3. Ikä 82 vuotta. Glaukooma vienyt vasemmasta silmästä näön kokonaan. Oikean silmän näkökyky on heikentynyt huomattavasti. Keppi liikkumisen tukena. Harjoitusohjelman taso alussa: C, lopussa C. Nilkkapainot 2 kiloa.

Henkilö 4. Ikä 91 vuotta. Silmänpohjan rappeuma. Oikea silmä leikattu, vasemmalla näkee vielä. Liikkuu lähes kokonaan rollaattoria apuna käyttäen. Ottaa muutamia askeleita ilman tukea. Harjoitusohjelman taso alussa: B, lopussa B. Nilkkapainot 1 kilo. Koehenkilölle ei suoritettu Good Balance -mittausta, sillä rollaattorin kanssa se ei olisi onnistunut.

Henkilö 5. Ikä 81 vuotta. Silmänpohjan rappeuma. Haitta-aste 100 %. Oikea silmä on parempi. Harjoitusohjelman taso alussa D, lopussa D. Nilkkapainot 2 kiloa.

Henkilö 6. Ikä 70 vuotta. Syntymäsokea, ei valonäköä. Liikkuu itsenäisesti valkoisen kepin avulla tai avustajan saattamana. Haitta-aste 100 %. Harjoitusohjelman taso alussa B, lopussa B. Nilkkapainot 1 kilo.

Henkilö 7. Ikä 85 vuotta. Vasen silmä on sokeutunut täysin laskimotukoksen myötä. Oikeassa silmässä on näkökyky tallella. Harjoitusohjelman taso alussa B, lopussa: C Nilkkapainot: 1 kilo.

5.2 Käytetyt mittarit

Taulukko 2 Tiedonkeruumenetelmät

	Good Balance	TOIMIVA, tuoli	TOIMIVA, kävely	Berg kok.	Berg stat.	Berg dyn.	päiväkirja
Tutkimusongelma 1.1	xx			x			
Tutkimusongelma 1.2.		x	x	xx			
Tutkimusongelma 2	x	x	x	xx	x	x	x

xx = ensisijainen mittari

x = toissijainen mittari

Taulukossa 2 tuodaan esiin eri mittareiden ensisijaiset ja toissijaiset tiedonkeruumenetelmät. Kaikki mittaukset tehtiin Saimaan ammattikorkeakoulun testilaboratoriossa ja testien kesto kokonaisuudessaan oli koehenkilön mukaan 20 - 40 minuuttia.

5.2.1 Good Balance

Tässä tutkimuksessa staattista tasapainoa testataan esimerkiksi Good Balance -laitteella, jossa koehenkilö seisoo paikallaan ensin silmät auki ja sen jälkeen silmät suljettuina. Good Balance on tasapainonmittausjärjestelmä, joka mittaa alustaan kohdistuvia pystysuuntaisia voimia. Mittaustilanteessa asiakas seisoo voimalevyn päällä.

Testasimme syksyllä 2010 Good Balancen toimivuuden käytännössä koeryhmän ulkopuolisella henkilöllä. Tämän seurauksena otettiin käyttöön muutamia apuvälineitä testaustilanteeseen (kuva 3). Teippi jalkapohjien välissä helpotti jalkojen asettelua oikealle kohdalle. Jalkojen asettelussa käytettiin myös puukapulaa, joka itse mittaushetkellä ei kuitenkaan ollut laudan päällä.

Jalkojen etäisyydet toisistaan olivat alku- ja loppumittauksessa samat. Tämä toteutettiin niin, että alkumittauksissa koehenkilöä käskettiin ottamaan oma hyvä tasapainoinen seisoma-asento ja tästä asennosta mitattiin ja merkittiin ylös jalkojen etäisyys toisistaan. Loppumittauksissa koehenkilö aseteltiin ja ohjattiin mahdollisimman tarkasti samoille paikoille.

Lisäksi seinään kiinnitettiin noin kahden metrin etäisyyteen halkaisijaltaan seitsemän senttimetrin kokoinen sininen kiintopiste, joka erottui selvästi valkoisesta taustasta. Tämä käytäntö oli kaikkien muiden paitsi sokean koehenkilön kohdalla sama.



Kuva 3 Jalkojen asettelu ja asento sekä käytettävät apuvälineet (puukapula ja valkoinen teippi) Good Balance -laitteeseen asetuttaessa.

Mittausaika oli 30 sekuntia ja testi tehtiin ensin silmät auki kolme kertaa peräkkäin. Puolessa välissä yhtä suoritusta annettiin henkilölle tieto ajasta sanallisesti: "15 sekuntia". Tämän jälkeen suoritettiin kolme mittausta silmät kiinni samoin ohjeistuksin. Saadut tulokset ilmoitettiin kolmen suorituksen keskiarvona. Mit-

taaja oli alku- ja loppumittauksissa sama. Tämä oli ensisijainen mittari, kun tarkastettiin koehenkilöiden staattista tasapainoa.

5.2.2 Bergin tasapainotestistö

Bergin tasapainotestin on osoitettu olevan reliabiliteetiltaan erinomainen eri potilasryhmillä geriatrisessa kuntoutuksessa ($k=0.94$, $ICC=0.988$). Toistettavuutta mitattiin kahden eri mittaajan saamien loppuarvioiden (molemmat mittaajat arvioivat henkilön pistemäärän samalla tavalla) sekä itse mittauksen toistettavuuden kesken (suorittavatko mittaajat itse testit samalla tavalla). (Halsaa, Brovold, Graver, Sandvik & Bergland 2007, 96 - 97.).

Bergin tasapainotestistä tehtiin kaikki osa-alueet. Erotettiin dynaamisen ja staattisen tasapainon testit erilleen ja verrattiin myös niitä. Dynaamisen tasapainon osa-alueita olivat testin osiot 1, 4, 5, 8, 9, 10, 11 ja 12. Staattisia osioita edustivat taas 2, 3, 6, 7, 13 ja 14. Liitteessä 6 esitellään osioiden testit. Tämä jako tehtiin staattisen ja dynaamisen tasapainon määritelmien perusteella. Staattinen tasapaino on paikallaan seistessä tapahtuvaa asennonhallintaa ilman yläraajojen liikettä ja dynaaminen tasapaino taas liikkeessä tapahtuvaa hallintaa.

Mittaaja oli sama molemmilla mittauskerroilla. Myös ohjeet olivat kaikille koehenkilöille ohjeistuksen mukaiset.

5.2.3 TOIMIVA-testit: 10 metrin kävelytesti ja tuolilta ylösnousu

TOIMIVA-testistön testien reliabiliteetit ovat osoittautuneet korkeiksi, kun kohde-ryhmänä ovat ikääntyneet yli 75-vuotiaat miehet. Tuolilta ylösnousu -testi on helppo suorittaa samalla tavoin kahteen kertaan ($r=0.96$) sekä on hyvin toistettava kahden eri mittaajankin välillä ($r=0.94$). Myös kymmenen metrin kävelytestin suorittaminen sai korkeat toistettavuus-arvot: sekä kahden mittauskerran että eri mittaajien välinen reliabiliteettikerroin oli yhtä korkea ($r=0.98$). Juuri kyseiset

testit olivat toistettavuudeltaan parhaita ja kuvasivat tarkimmin testattavien fyysistä toimintakykyä. (Pohjola 2006, 72 - 73.)

Testissä tuoilta noustiin viisi kertaa ylös. Tuoilta noustaessa ylös käsiä ohjeistettiin käyttämään mahdollisimman vähän. Kävelytestissä mitattiin normaalia kävelynopeutta. 10 metrin kävelytesti tehtiin rauhallisella ja kapealla käytävällä, jossa ei ollut ylimääräisiä näköärsyksiä. Lattiaan oli teipeillä merkattu 10 metrin matka ja tämän matkan kävelyaika mitattiin sekunnin kymmenesosan tarkkuudella. Kävely tapahtui ”lentävällä lähdöllä” ja mittaja käveli mitattavan perässä. Sokeaa koehenkilöä toinen mittajista johdatti äänellään. Apuvälineitä sai käyttää.

5.3 Harjoitusohjelma ja päiväkirja

Näkövammaiset noudattivat kotiharjoitusohjelmaa, joka sisälsi tasapaino-, lihasvoima- ja kävelyharjoitteita, kahden kuukauden ajan. Harjoitteluohjelma perustui Uudessa-Seelannissa tutkittuun ja kehitettyyn kaatumisia ehkäisevään konseptiin ikääntyneille. Otago Exercise Programm sisälsi alaraajojen lihasvoima-, sekä tasapainoharjoitteita. Lisäksi ohjelmaan liittyi olennaisesti kävely vähintään kaksi kertaa viikossa 30 minuuttia kerrallaan. Puolen tunnin kävelyn pystyi myös jakamaan esimerkiksi kymmenen minuutin jaksoihin.

Harjoitteluohjelman jokainen liike sisälsi neljä eritasoista vaihtoehtoa (A, B, C ja D). Alussa valittiin kullekin henkilölle oma lähtötaso. Muutamissa voimaharjoitteissa käytettiin nilkkapainoja. Henkilön mukaan käytettiin yhden tai kahden kilogramman painoja. Lihasvoimaliikkeiden aloituspaino oli se, millä painomäärällä henkilö pystyi suoriutumaan liikkeestä puhtaasti ja laadukkaasti kahdeksasta kymmeneen kertaa. Tasapainoharjoitteiden aloitustaso määriteltiin niin, pystyikö henkilö suoriutumaan harjoitteesta itsenäisesti tasapainon pitäen joko tuella tai ilman. Siirtyminen seuraavalle tasolle (esim. C → D) olisi edellyttänyt nilkkapainoilla tehtävissä voimaharjoitteissa kahden peräkkäisen kymmenen kerran suorituksen puhdasta toistoa, mutta koeryhmässä ei ollut tarvetta vaihtaa painojen

kokoa. Tasapainoharjoitteissa kriteerit seuraavalle tasolle ovat samat kuin lähtötason määritelmässä. (Campbell & Robertson 2003, 16 - 19.)

Lihaskoiva- ja tasapainoharjoitukset suoritettiin kolme kertaa viikossa ja kävelyä suositeltiin tehtäväksi vähintään kahdesti viikossa. Harjoitusten pituus oli noin 30 minuuttia. Liitteessä 4 on esitetty tarkemmin kaikki harjoitusohjelman liikkeet taulukkoina sekä muutamina esimerkikuvina.

Myös Suomen ikääntyvien liikuntasuositus kehottaa harjoittamaan tasapainoa useita kertoja viikossa (Vuori 2011, 99). Ohjelma annettiin paperiversiona, jossa liikkeet olivat selitety selkeästi sanoin ja kuvin. Paperiversion tueksi tehtiin myös äänite cd-levylle.

Harjoituspäiväkirjasta (liite 5) pyrittiin tekemään mahdollisimman yksinkertaisen. Päiväkirjassa oli kahdeksan viikkoa ja jokaiselle päivälle oma lokeronsa. Lokeroon oli tarkoitus laittaa kirjan "H", jos oli suorittanut harjoitusohjelman ja kirjaimen "K", mikäli oli kävelty. Harjoituspäiväkirja oli tehty mahdollisimman yksinkertaiseksi ja selkeästi, jotta näkövammaisen pystyy sitä käyttämään. Fonttikoko oli selvästi suurempi. Harjoituspäiväkirjan liite ei ole oikeassa koossa.

5.4 Aineiston analysointi

Käytettiin aineiston tilastollisessa analyysissä PASW Statistics 18 -ohjelmaa. Kaikki mittarit ja niiden analysoitavat tulokset ovat suhteasteikollisia. Koehenkilöiden määrä on seitsemän ja vertailu tapahtuu yksittäisen henkilön alku- ja loppumittausten välillä. Good Balancella tehdyissä mittauksissa koehenkilöitä oli kuusi.

Mitatut aineistot olivat sekä normaalisti että vinosti jakautuneita. Jakaumat testattiin Shapiro-Willk-testiä käyttäen koeryhmän koon pienuuden takia. Kun vertailtavat aineistot olivat normaalisti jakautuneita, käytimme parametrisistä testeistä Studentin parittaista t-testiä. Tunnuslukuina käytimme tällöin keskiarvoa ja

hajontaa. Kun taas aineistot olivat vinosti jakautuneita, käytettiin epäparametris-ta Wilcoxonin testiä. Tässä testissä mediaanit ovat tärkeitä tunnuslukuja. Ver-tailtavien aineistojen jakaumat saattoivat olla myös erilaisia. Tällöin käytettiin Wilcoxonian, sillä koehenkilöiden määrä oli tutkimuksessamme pieni ja tätä testiä voidaan käyttää myös silloin, kun parametriset menetelmätkin soveltuisivat. Tunnuslukuina käytettiin mediaania, keskiarvoja sekä keskihajontaa. Grafiikka on esitetty pylväs – ja box and plott -kuviona sekä taulukko-muodossa.

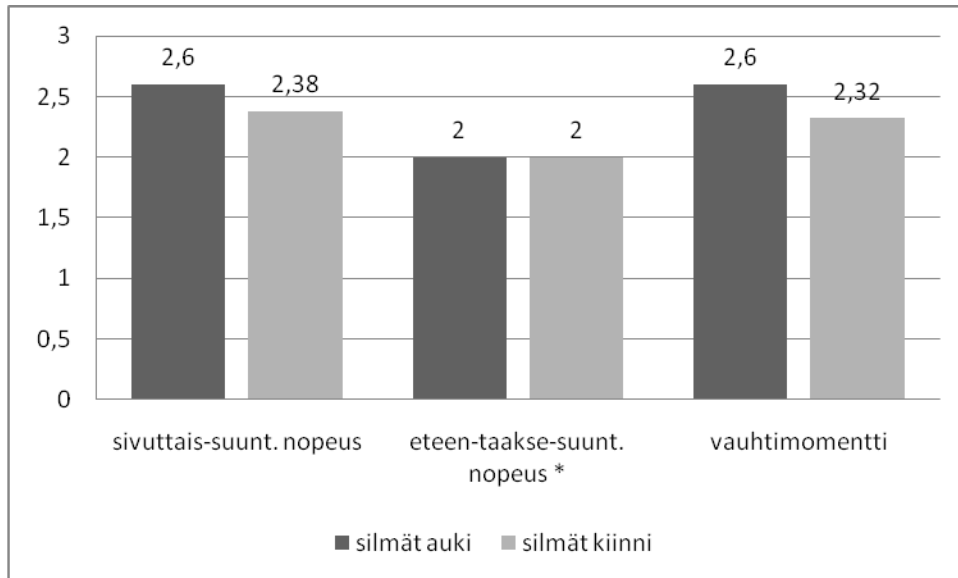
Käytettävä tilastollisen merkitsevyyden raja tuloksissa oli $p < 0.05$.

6 TULOKSET

Tulokset esitetään tutkimusongelmien mukaisessa järjestyksessä ja niissä esi-tetään mahdolliset viitearvot tutkimustuloksien rinnalla.

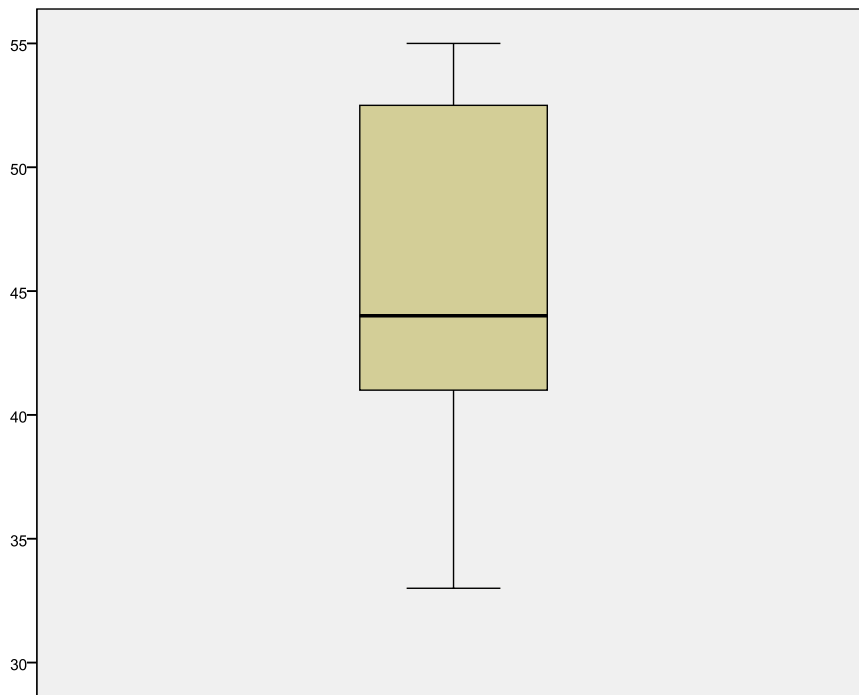
6.1 Ikääntyneiden näkövammaisten staattinen tasapaino

Good Balance -laitteisto antaa viitearvon 1-5/5 ikään suhteutettuna. Tulos 1/5 tarkoittaa, että henkilö sijoittuu ikäisiinsä verrattuna ylimpään viidennekseen ja 5/5 tarkoittaa huonoimpaan viidennekseen sijoittumista. Yhdelle koehenkilöistä ei tehty tätä mittausa, jolloin Good Balance -mittauksissa $N=6$. Koehenkilöiden sijoittuminen viitearvioihin nähden intervention alussa oli keskiarvoisesti silmät auki 2,4/5 ja silmät kiinni 2,2/5. Kuviossa 3 on esitetty eri muuttujien keskiarvot.



Kuvio 3 Good Balance- mittauksien muuttujien tulokset viitearvojen mukaan. N=6 *) Käytetty mediaania keskiarvon sijaan aineiston jakauman takia.

Bergin testin maksimipistemäärä on 56. Testiohjeiden mukaan testi on pisteytetty apuvälineen tarpeen mukaan seuraavasti: 0 – 20 tasapaino on heikko (pyörätuoli), 21 – 40 tasapaino on kohtalainen (avustettava/apuväline) ja 41 – 56 tasapaino on hyvä (itsenäinen).



Kuvio 4 Bergin tasapainotestin jakauma sekä hajonta.

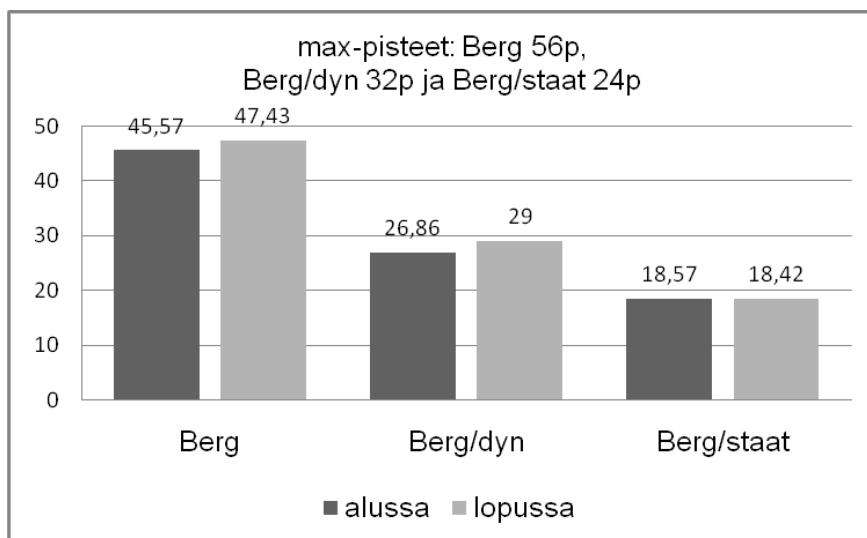
Koeryhmän KA(SD) Bergin testissä oli alussa 45,57(8,1)p. Kuviossa 4 on esitetty Bergin tasapainotestin alkumittausten hajonnat. Kuvioista nähdään, että hajonta koehenkilöiden välillä oli erittäin suuri.

6.2 Ikääntyneiden näkövammaisten dynaaminen tasapaino

Keskimääräinen tuoilta ylösnousemisaika oli 18,89 sekuntia ja 10 metrin kävelynopeus 1,03 m/s. Tuoilta ylösnousun viitearvo 80- 84 -vuotiaille naisille on 17 sekuntia ja 10 metrin kävelytestissä 60 – 80-vuotiaille 0,80 m/s.

6.3 Harjoittelun vaikutus staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon

Kuviossa 5 on esitetty Bergin tasapainotestin ja sen osa-alueiden tulokset alku- ja loppumittauksissa. Alku- ja loppumittausten välillä ei ollut tilastollisesti merkittävää eroa minkään osa-alueen kohdalla ($p_{\text{Berg}}=0.122$, $p_{\text{Berg/dyn}}=0.062$ ja $p_{\text{Berg/staat}}=0.869$).



Kuvio 5 Bergin tasapainotestin ja sen osa-alueiden tulokset alku- ja loppumittauksissa.

TOIMIVA-testistön 10 metrin -kävelytestin mediaani (aineiston vinouden takia) oli alussa 1,17 m/s ja keskiarvo lopussa 1,19 m/s. Tuoilta ylösnousutestin me-

diaani (aineiston vinouden takia) oli 15,5 sekuntia ja lopussa keskiarvo oli 14,96 sekuntia. Mittausten välillä ei tapahtunut tilastollisesti merkitsevää muutosta ($p_{\text{kävely}}=0.18$ ja $p_{\text{tuoli}}=0.13$).

Taulukko 3 Good Balancen mittaukset silmät auki alku- ja loppumittauksissa. N=6

	Alussa				Lopussa				p-arvo
	ka	med	min	max	ka	med	min	max	
sivuttais- suunt. nopeus (mm/s)	4,85	3,55	3,00	12,1	4,91	4,15	3,0	9,1	0,500 _{med}
eteen-taakse- suunt. nopeus (mm/s)	7,73	7,10	4,20	13,9	8,10	8,05	4,0	13,9	0,311 _{ka}
vauhtimomentti (mm²/s)	20,98	10,25	2,9	78,4	19,47	14,5	3,7	52,1	0,753 _{med}

ka= keskiarvo

p-arvo: med = arvo laskettu jakauman mukaan mediaanina

med = mediaani

p-arvo: ka = arvo laskettu jakauman mukaan keskiarvona

min= minimiarvo

max= maksimiarvo

Good Balancella suoritettut mittaukset silmät auki ja silmät kiinni olivat alku- ja loppumittauksissa lähes samankaltaisia. Taulukossa 3 ja 4 on esitetty mittausten tunnuslukuja ilmaisemaan suurta hajontaa koehenkilöiden välillä. Minkään muuttujan kohdalla ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa alku- ja loppumittausten välillä.

Taulukko 4 Good Balancen mittaukset silmät kiinni alku- ja loppumittauksissa.

N=6

	Alussa				Lopussa				p-arvo
	ka	med	min	max	ka	med	min	max	
sivuttais-suunt. nopeus (mm/s)	5,7	4,1	3,00	13,8	5,60	4,5	3,0	12,3	0,684 _{med}
eteen-taakse-suunt. nopeus (mm/s)	9,23	8,0	4,0	16,7	10,48	8,0	4,3	20,4	0,144 _{ka}
vauhtimomentti (mm²/s)	26,2	15,9	3,3	88,2	30,4	11,85	3,7	109,0	0,173 _{med}

ka= keskiarvo

med = mediaani

min= minimiarvo

max= maksimiarvo

p-arvo: med = arvo laskettu jakauman mukaan mediaanina

p-arvo: ka = arvo laskettu jakauman mukaan keskiarvona

7 POHDINTA

Pohdintaosiossa pohditaan erikseen tuloksia, tutkimusmenetelmiä, aineistoa sekä koehenkilöitä.

7.1 Tulokset

Näkövammaiset koehenkilöt suoriutuivat voimalevyllä tehtävissä mittauksissa ikäisiinsä nähden hyvin. Koeryhmän staattinen tasapaino silmät auki sekä kiinni sijoittuivat lähes toiseksi parhaimpaan viidennekseen. Silmät kiinni tehtävien mittausten tulokset olivat parempia kuin silmät auki tehtynä. Tämä saattaa johtua siitä, että henkilöt ovat sopeutuneet elämään heikkonäköisinä.

Koeryhmän Good Balance -laitteella mitattu staattinen tasapaino sijoittui hyvin ikäisiin nähden. Vaikka monet tutkimukset (Ka Man Lee & Scudds 2003, 643 – 649; Kulmala 2010, 80) ovat osoittaneet, että näkövammaisten tasapaino on huonompi kuin näkevien, on tämän ryhmän tilanne lähes päinvastainen yhden mittarin tuloksia katsoen.

Koeryhmän KA(SD) Bergin testissä oli alussa 45,57(8,1). Mikäli saatu kokonaistulos olisi ollut alle 45 pistettä, on kaatumisen riski lisääntynyt selvästi ja samalla apuvälineen käytön todennäköisyys lisääntyy (Bergin tasapainotestin mittausohje). Mittausohjeessa ei ole viitearvoja erikseen käyttämillemme testin osaluille (staattinen ja dynaaminen tasapaino). Näihin seikkoihin perustuen kaatumisen riski on koeryhmällämme olemassa. Seitsemästä koehenkilöstä kaksi käytti vaihtelevasti apuvälinettä liikkuessaan, joten Bergin testin tulos voi olla hyvin todenmukainen. Tulosten hajonta on myös suuri, se näkyi myös koehenkilöiden toiminnallisuudessa.

Vertasimme näkövammaisten dynaamista tasapainoa TOIMIVA-testistön tuoilta ylösnousu-testillä sekä 10 metrin kävelynopeudella. Saaduista keskimääräisistä tuloksista voidaan todeta, että koeryhmämme toiminnallinen dynaaminen tasapaino oli samanikäisten normaalisti näkevien ikääntyneiden viitearvojen lähellä. Iän mukana tuoma näön heikkeneminen ei siis ollut vaikuttanut erityisen alentavasti koehenkilöiden toimintakykyyn.

Alku- ja loppumittausten välillä mittaustuloksissa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa minkään mittarin kohdalla. Bergin tasapainotesti jaettiin kahteen osaan, dynaamiseen ja staattiseen. Dynaamisen osion kohdalla saimme melkein merkitsevän tilastollisen eron alku- ja loppumittausten välille ($p=0.062$). TOIMIVA-testien tulokset olivat samat. Good Balance -mittauksissa näkyivät parhaiten henkilöiden väliset erot.

7.2 Aineisto

Tutkimustuloksemme eivät kaikilta osin olleet verrannollisia aiempiin tuloksiin verrattuna. Koehenkilömme olivat kaatuneet viimeisen vuoden aikana keskimäärin vähintään kaksi kertaa, mikä tukee eri tutkijoiden tuloksia kaatumisista (Sturnieks ym. 2008, 468; Tung-Mei ym. 2008, 469; Coleman ym. 2004, 859).

Bergin tasapainotestin tulokset olivat Ka Man Leen & Scuddsin (2003, 648) tulosten mukaiset, kun keskiarvoisesti koehenkilöt suoriutuivat testistä keskiarvolla 45,57. Tämä kertoo jo lisääntyneestä apuvälineen käytöstä näkövammaisilla henkilöillä. Maedan ym. (1998, 996) tutkimuksessa huomiota kiinnitettiin heikosti näkevien henkilöiden suurempaan huojuntaan seisoma-tasapainotesteissä. Tässä tutkimuksessa näkövammaisten naisten huojunta Good Balance -laitteella mitattuna oli jopa keskiarvoista vähäisempää. Tämä ei tue Maedan ym. (1998, 996) tutkimustulosta. Tosin koehenkilöiden vähäisen määrän takia tämän tutkimuksen tuloksia ei voi yleistää suurempaan populaatioon.

7.3 Tutkimusmenetelmät

Alkuperäisenä ideana oli, että alku- ja loppumittaukset olisi tehty samaan vuorokauden aikaan. Tämä kuitenkin jäi toteutumatta, sillä toisella meistä työharjoittelujakso sattui päällekkäin loppumittausten kanssa. Käytännössä alkumittaukset päästiin suorittamaan optimaalisesti aamupäivästä, mutta loppumittausten aikataulut venyivät iltapäivään. Tämä saattoi vaikuttaa henkilöiden tuloksiin heikentävästi.

Harjoituspäiväkirjan täyttäminen oli muutamalle koehenkilölle vaikeaa. Sokea ei kyennyt täyttämään pistekirjoituksella päiväkirjaa ollenkaan. Jälkikäteen ajateltuna hänelle olisi paras vaihtoehto ollut ääninauhuri, mikäli sen käyttö olisi ollut varmennettavissa. Kaksi muuta heikkonäköistä henkilöä täyttivät päiväkirjaa

väärin eikä heidän harjoittelumäärästään ole tarkkaa tietoa. Kysyttäessä he kertoivat harjoitelleensa säännöllisesti ohjeiden mukaan.

Tutkimukseen olisi kannattanut ottaa mukaan laadullisen mittauksen menetelmiä. Vaikka koehenkilöiden tulokset eivät välttämättä parantuneet, oli jokainen sitä mieltä, että arjessa toimiminen oli muuttunut tai lihasvoima parantunut. Pohdimme suunnitelmavaiheessa myös alaraajojen lihasvoimien testausta, koska kotiharjoittelussa tehdään harjoitteita myös nilkkapainoilla. Päädyimme kuitenkin siihen, että tuolilta ylös nousu testaa toiminnallisesti kohderyhmän jalkojen lihasvoiman mahdollista paranemista tarpeeksi hyvin.

Myös harjoitusohjelman toimivuutta ja tulosten saatavuutta pohdimme jo tutkimussuunnitelmavaiheessa. Valittua Otago Exercise Programm - kotiharjoitteluohjelmaa on tarkoitus toteuttaa jopa vuoden verran aktiivisen terveysalan ammattilaisen valvonnassa. Tähän vuoden harjoittelu-aikaan pohjautuivat myös ohjelman erinomaiset tulokset kaatumisten vähentymisestä. Tutkimuksemme kahden kuukauden interventioaika oli liian lyhyt juuri tällä ohjelmalla saatuihin tuloksiin nähden. Parempi vaihtoehto tulosten paranemisen kannalta olisi luultavasti ollut yhteinen ryhmäharjoittelu. Käytännössä tällaisen järjestäminen oli kuitenkin hankalaa henkilöiden asuinpaikan ja liikkumisen kannalta. Kaikki henkilöt eivät olleet samalta paikkakunnalta, ja liikkuminen paikasta toiseen vaati aina taksin ja/tai oppaan.

Olisimme olettaneet, että tasapainolevyllä tehtävät tarkat mittaukset olisivat tuoneet esiin eniten eroja alku- ja loppumittausten välillä. Käytännössä näin tapahtuikin, mutta muutoksen suunta oli huononemaan päin, mikä yllätti meidät täysin. Kaikkein tarkimpaan mittariin pohjaten voisi sanoa, että kotona suoritettavasta tässä tutkimuksessa käytetystä tasapainoharjoittelusta ei olisi hyötyä staattisen tasapainon kannalta.

Tutkimuksemme luotettavuutta lisää se, että jaoimme testitilanteissa osa-alueet niin, että toinen suoritti aina tietyt testit emmekä vaihtaneet osia missään vaiheessa. Näin testiohjeistusten ja mittausten toistettavuus oli hyvää. Vaikka osa

koehenkilöistä suoritti mittaukset kenkien ja toiset sukkiensa kanssa, testattiin kaikki kuitenkin samalla tavalla alussa ja lopussa. Koska kyseessä on vain yksittäisen ihmisen tulosten vertailu, mittausten erilainen tekeminen eri henkilöiden välillä ei haittaa.

7.4 Koehenkilöt

Alkuperäiset sisäänottokriteerit (65 - 85 vuoden ikä, kotona itsenäisesti selviytyminen, heikkonäköisyys sekä ei neurologisia sairauksia) eivät täysin toteutuneet. Koehenkilöiden hankkiminen oli haastavaa, jolloin jouduimme muuttamaan sisäänottokriteereitä ensimmäiseksi henkilöiden iän kohdalla. Heikkonäköisyys oli toinen seikka, jossa jouduimme joustamaan, sillä mukaan otettiin myös yksi syntymäsokea henkilö.

Varmasti kaikkein suurin vaikutus ja syy alku- ja loppumittausten muuttumattomiin tuloksiin oli koehenkilöiden määrä. Koehenkilöitä oli tarkoitus saada hankittua enemmän. Kymmenen henkilöä oli tavoite jonka saavutimme, ellei katoa olisi tullut. Ennen alkumittauksia kaksi koehenkilöä jättäytyi pois tutkimuksesta: molemmat jäivät pois terveydellisistä syistä. Toinen henkilö tunsu subjektiivisesti, ettei ole kykeneväinen osallistumaan, kun taas toista henkilöä lääkäri kielsi osallistumasta. Intervention aikana kolmas joutui jättäytymään pois tulevan silmäleikkauksen ja subjektiivisen tuntemuksen takia.

Emme pystyneet määrittelemään ja lajittelemaan koehenkilöitämme näkökyvyn mukaiseen ”järjestykseen” tai luokkiin, sillä kaikki eivät olleet tietoisia omasta haitta-asteestaan tai lääkärin määrittämisestä silmän tilaa koskevista määrityksistä. Vaikka koehenkilöt olisivatkin tienneet haitta-asteensa, ei heitä olisi sen perusteella voinut luokitella, sillä sokea ja heikkonäköiseksi luokiteltu henkilö olivat saman haitta-asteen (100 %) taseisia. Toiminnallisesti tietenkin puhutaan täysin erilaisesta toiminnasta ja liikkumisesta näiden kahden esimerkin välillä.

Kuten aiemmin on esitelty, näkövammaisten mediaani-ikä on 79 vuotta ja suurin osa heistä on naisia (Ojamo 2010, 7). Meidän koeryhmämme keski-ikä oli 80,4 vuotta ja kaikki naisia. Tutkimukseemme osallistui siis juuri oikeanikäinen ryhmä. Koeryhmä edusti hyvin näkövammaisten perusjoukkoa, sillä se oli hyvin heterogeeninen.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Koehenkilöiden sekä dynaaminen että staattinen tasapaino olivat kohtalaisia tai hyviä näkeviin ikäisiinsä nähden. Bergin tasapainotestin keskiarvot kertovat hyvästä toiminnallisesta tasapainosta sekä alku- että loppumittauksissa. Pienen otoskoon takia tilastollisesti merkitseviä eroja ei saatu alku- ja loppumittauksien välille kahden kuukauden intervention aikana ($p > 0.05$) eikä tuloksia voi yleistää suurempaan populaatioon.

Jatkotutkimusaiheena voisi tutkia, kuinka Otago exercise programm toimii pidemmällä aikavälillä. Ohjelmaa on normaaliolosuhteissa tarkoitus suorittaa jopa vuoden ajan. Tällaisella aikavälillä saattaisi saada tuloksia aikaiseksi. Myös eri mittareita voisi hyödyntää jatkotutkimuksissa. Esimerkiksi jalkojen lihasvoimaa voisi mitata hieman sensitiivisempi mittari. Myös laadullisen menetelmän mittareita olisi jatkossa hyvä ottaa mukaan tutkimukseen.

LÄHTEET

- Ahonen, J. 2002. Kävelyn sovellettu biomekaniikka. Teoksessa Ahonen, J., Fogelholm, M., Haapalainen, J, Immonen, S., Jansson, L., Laukkanen, R. & Sandström, M. (toim.) Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy.
- Ahtiainen, J. 2004. Teoksessa Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro 156. Tampere: Tammer-paino Oy.
- Ahvo, L & Käyhty, M. 2001. Dementoituneiden ikäihmisten tasapaino –ja kävelykoulu. Teoksessa Suominen, M., Kannus, P., Käyhty, M., Ahvo, L., Rahikainen, M-L., Kaikkonen, H., Timonen, L., Koivula, M., Berg, T., Salmelin, M. & Jalkanen-Mayer, A. Ikääntyvien liikunta, terveys ja toimintakyky. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy, 73 – 96.
- Baloh, R.W., Jacobson, K.M., Enrietto, J.A., Corona, S. & Honrubia, V.1998. Balance disorders in older persons: Quantification with posturography. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery* 119, 88 - 92.
- Berg, T. 2001. Ikääntyvien kuntosaliharjoittelu. Teoksessa Suominen, M., Kannus, P., Käyhty, M., Ahvo, L., Rahikainen, M-L., Kaikkonen, H., Timonen, L., Koivula, M., Berg, T., Salmelin, M. & Jalkanen-Mayer, A. 2001. Ikääntyvien liikunta, terveys ja toimintakyky. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy, 271 – 298.
- Bjälle, J.G., Haug, E., Sand, O., Sjaastad, Ø.V. & Toverud, K.C. 2008. Ihminen fysiologia ja anatomia. 1. - 5.painos. Helsinki: WSOY.
- Campbell, A.J. & Robertson, MC. 2003. Otago exercise programme to prevent falls in older adults. A home-based, individually tailored strength and balance retraining programme -manual
http://www.pulsetoday.co.uk/Journals/Medical/Pulse/2010_February_3/attachments/Otagoexerciseprogramme.pdf (luettu 15.1.2011)
- Cheung, K.K.W., Au, K.Y., Lam, W.W.S. & Jones, A.Y.M. 2008. Effects of a structured exercise programme on functional balance in visually impaired elderly living in a residential setting. *Hong Kong physiotherapy journal* 26, 45 - 50.
- Coleman, A.L., Stone, K., Ewing, S.K., Nevitt, M., Cummings, S., Cauley, J.A., Ensrud, K.E., Harris, E.L., Hochberg, M.C. & Mangione, C.M. 2004. Higher risk of multiple falls among elderly women who lose visual acuity. *American academy of ophthalmology* 111, 857 - 862.

Giné-Garriga, M., Guerra, M., Manini, T.M., Marí-Dell'Olmo, M., Pagès, E. & Unnithan, V.B. 2010. Measuring balance, lower extremity strength and gait in the elderly: construct validation of an instrument. *Archives of gerontology and geriatrics* 51, 199 - 204.

Goel, S.N., Kumar Pandey, A., Sharma, H., Sukumar, K. & Pant, H. 2006. Correlation between muscles strength in relation to dorsiflexion, planterflexion, eversion & inversion strength with body balance. *Journal of biomechanics* 39, S557

Halsaa, K.E., Brovold, T., Graver, V., Sandvik, L. & Bergland, A. 2007. Assessments of Interrater Reliability and Internal Consistency of the Norwegian Version of the Berg Balance Scale. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 88, 94 - 98.

Hansson, E.V., Beckman, A. & Håkansson, A. 2010. Effect of vision, proprioception, and the position of the vestibular organ on postural sway. *Acta Otolaryngologica* 130, 1358 - 1363.

Hietanen, J., Hiltunen, R. & Hirn, H. 2005. *Silmähoiton käsikirja*. Helsinki: WSOY.

Hiltunen, E., Holmberg, P., Jyväskylä, E., Kaikkonen, M., Lindblom-Yläne, S., Nienstedt, W. & Wähälä, K. 2007. *Galenos Ihmiselimityö kohtaa ympäristön*. 8. uudistettu painos. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Ka Man Lee, H & Scudds, R. 2003. Comparison of balance in older people with and without visual impairment. *Age and ageing* 32, 643 - 649

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. *Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille*. Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro 166. Tampere: Tammerprint Oy.

Kulmala, J. 2010. *Visual acuity in relation to functional performance, falls and mortality in old age*. University of Jyväskylä.

Leppänen, V. 2002. *Aistivammaisuus*. Teoksessa Mälkiä, E. & Rintala, P. (toim.) *Uusi erityisliikunta. Liikunnan sovellukset erityisryhmille*. Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu nro 154. Tampere: Tammer-paino Oy, 55 - 69.

Lupsakko, T. 2004. *Functional visual and hearing impairment on a population aged 75 years and older in the city of Kuopio in Finland. Associations with mood and activities of daily living*. University of Kuopio. Kuopion yliopiston julkaisuja d.lääketiede 342.

Maeda, A., Nakamura K., Otomo, A., Higuchi, S. & Motohashi, Y. 1998. Body support effect on standing balance in the visually impaired elderly. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 79, 994 - 997.

Moxley Scarborough, D., Krebs, D.E. & Harris, B.A. 1999. Quadriceps muscle strength and dynamic stability in elderly persons. *Gait and posture* 10, 10 - 20.

Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist, S-E. 2006. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 15. - 16.painos. Helsinki: WSOY

Ojamo, M. 2010. Näkövammarekisterin vuosikirja 2009. Helsinki: THL ja Näkövammaisten Keskusliitto ry.

Phillip, A., Tucker, S. & White, P. 2007. Time- of-day influences on static and dynamic postural control. *Journal of athletic training* 42, 35 - 41.

Pohjola, L. 2006. TOIMIVA-testit yli 75-vuotiaiden miesten fyysisen toimintakyvyn arvioinnissa. Kuopion yliopisto. Kuopion yliopiston julkaisuja D. lääketiede 382.

Robertson, M.C., Campbell, A.J., Gardner, M.M. & Devlin, N. 2002. Preventing injuries in older people by preventing falls: a meta-analysis of individual-level data. *Journal of American geriatrics society* 50, 905 - 911.

Sakari-Rantala, R. 2003. Iäkkäiden ihmisten liikunta- ja kuntosaliharjoittelu. Iäkkäiden ihmisten terveystuotteen tutkimustyö tuotteistuksen tukena -hanke. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 142. Jyväskylä: LIKES.

Selva Raj, I., Bird, S.R. & Shield, A.J. 2010. Aging and force-velocity relationship of muscles. *Experimental gerontology* 45, 81 - 90.

Sturnieks, D.L., St George, R. & Lord, S.R. 2008. Balance disorders in the elderly. *Clinical neurophysiology* 38, 467 - 478.

Suominen, M., Kannus, P., Käyhty, M., Ahvo, L., Rahikainen, M-L., Kaikkonen, H., Timonen, L., Koivula, M., Berg, T., Salmelin, M. & Jalkanen-Mayer, A. 2001. Ikääntyvien liikunta, terveys ja toimintakyky. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy.

Tung-Mei, K., Su-Ying T., Wen-Ming, H., Ching-Yu, C., Jorn-Hon, J. & Pesus, C. 2008. Visual impairment and falls in the elderly: The Shihpai Eye study. *Journal of the Chinese Medical Association* 71, 467 - 472

Vuori, I. 2011. Ikääntyvät ja vanhukset. Teoksessa Fogelholm, M., Vuori, I. & Vasankari, T. (toim.). Terveystuote. 2. uudistettu painos. Keuruu: Kustannus Oy Duodecim, 88 - 104

ESITIETOLOMAKE

Henkilötietolain (523/99) mukainen informointi

Vastauksenne käsitellään ehdottoman luottamuksellisesti terveydenhuollon henkilötietolain mukaisesti. Henkilötietonne ovat salassa pidettäviä ja niitä luovutetaan vain lakiin perustuen tai luvallasi. Tietojanne käsitellään vain asiakassuhteeseen liittyvinä. Teillä on mahdollisuus tarkistaa teitä koskevat tiedot suullisella tai kirjallisella pyynnöllä. Samoin teillä on oikeus vaatia korjattavaksi virheellinen tieto. Lisätietoja saatte meiltä tutkimuksen tekijöiltä.

NIMI _____

IKÄ _____

OSOITE

ASUMISMUOTO (esim. yksin omakotitalossa tai puolison kanssa kerrostalossa)

NÄKÖVAMMA, HAITTA-ASTE JA NÄKÖVAMMAN SYNTYMISAJANKOHTA

LIKKUMISNÄKÖ

LUKUNÄKÖ

**NÄKÖVAMMAN ASETTAMAT RAJOITUKSET (LIIKUN-
NAN SUHTEEN)**

LIIKKUMISEN APUVÄLINEET

MUUT VAMMAT JA SAIRAUDET

KAATUMISET VIIMEISEN VUODEN AIKANA

LÄÄKITYS

KIITOKSIA, ETTÄ OSALLISTUT TUTKIMUKSEEMME!

TERVEISIN

RIINA JOKELA XXX XXX XXXX

MIRA HÄYRINEN YYY YYY YYYY

SAIMAAN AMMATTIKORKEAKOULU
Sosiaali- ja terveysala
Fysioterapian koulutusohjelma

SUOSTUMUS

Olen saanut opinnäytetyöstä ***Ikääntyneiden näkövammaisten tasapainon edistäminen kotona suoritettavan lihasvoima- ja tasapainoharjoittelun avulla*** tarvittavan määrän tietoa, sekä olen ymmärtänyt saamani tiedon. Olen saanut esittää kysymyksiä ja niihin on vastattu riittävästi. Suostun osallistumaan tähän tutkimukseen.

Aika ja paikka

Allekirjoitus ja nimenselvennys

Opiskelijat

Mira Häyrinen

Riina Jokela

Hei!

Olette ilmoittautuneet opinnäytetyömme tutkimushenkilöksi ja haluamme kertoa lyhyesti, mistä työsämme oikein on kyse. Opinnäytetyömme tarkoituksena on tutkia näkövammaisten ikääntyneiden tasapainoa ja kotiharjoitteluohjelman vaikuttavuutta tasapainon eri osa-alueisiin.

Tutkimuksemme koostuu alku- ja loppumittauksista sekä niiden välissä kotona suoritettavasta kolmen kuukauden kotiharjoitteluohjelmasta. Alkumittaukset tehdään tammi-helmikuun vaihteessa, jolloin loppumittaukset sijoittuvat huhti- toukokuulle. Mittaukset suoritetaan Lappeenrannassa Saimaan ammattikorkeakoulun tiloissa osoitteessa Valto Käkelän katu 3.

Kotiharjoitteluohjelma sisältää alkulämmittelyn, voima – ja tasapainoharjoitteita sekä kävelyyn kannustamista. Harjoitteita tulisi suorittaa kotona vähintään kolme (3) kertaa viikossa ja kävelyä vähintään kaksi

(2) kertaa viikossa. Sekä harjoitteiden tekemiseen että kävelyyn menee aikaa noin 30 min. Jotta kotiharjoitteluohjelman suorittaminen kotona on teille turvallista ja kannattavaa, tulemme kotiinne ohjaamaan sen teille. Lisäksi päivitämme ohjelman kuukauden välein kotikäyntien avulla. Tulette saamaan harjoitteet sekä cd – että paperiversiona. Jotta pystyisimme analysoimaan saatuja tutkimustuloksia, täytyy teidän täyttää harjoituspäiväkirjaa yksinkertaisella kirjanpidolla.

Osallistuminen tutkimukseen on vapaaehtoista, ilmaista ja omalla vastuulla tapahtuvaa harjoittelua ilman Etelä-Karjalan näkövammaiset ry:n, Lappeenrannan seurakunnan tai tutkimuksen suorittajien vastuuta. Teillä on oikeus testistä ja tutkimuksesta kieltäytymiseen tai kesken jättämiseen missä vaiheessa tutkimusta tahansa. Tutkimustuloksia ei julkisteta kenenkään nimellä eikä lopullisesta kirjallisesta työstä

voi tunnistaa tutkimukseen osallistujien henkilöllisyyttä.

Liikunnallisin terveisin

Riina Jokela

XXX- XXX XXXX

Mira Häyrinen

YYY- YYY YYYY

Otago Exercise Programm -harjoitusohjelma

Ohjelman pääperiaatteet ja toiminnot

	Voimaharjoittelu	Tasapainoharjoittelu	Kävely
Toiminnot	5 jalkalihasliikettä, 4 eri tasoa *)	12 tasapainoharjoitetta, 4 eri tasoa *)	Kävelyn neuvonta
Lähtötason arviointi	nilkkapainojen paino (kg) sellainen, että 8-10 toistoa väsymättä	Jokainen harjoitusliike suoritettu niin, että sen pystyy tekemään ilman ulkopuolisen valvontaa turvallisesti	Keskustelu nykyisestä kävelyharrastuksesta
Teho	kohtuullinen	kohtuullinen	normaali kävelyvauhti (mahdollisen apuvälineen kanssa)
Edistyminen seuraavalle tasolle	Yhden sarjan pystyy suorittamaan 2 kertaa, nilkkapainojen painon lisäys	harjoitus tuen kanssa → ilman tukea	
Harjoittelumäärä	Vähintään 3krt/vkossa, lepopäivä välissä	Vähintään 3krt/vkossa	Vähintään 2krt/vkossa
Yhden harjoituksen kesto	Noin 30 minuuttia, kun suorittaa lämmittelyn, lihasvoima- sekä tasapainoharjoitteet peräkkäin. Harjoitukset voi myös jakaa päivässä eri jaksoihin.		30 min, voi myös jakaa esimerkiksi 10min osiin

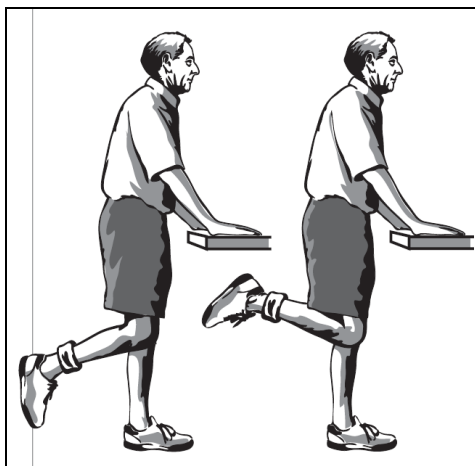
Harjoitteluohjelman liikkeet ja tasot *)

Kun tason kohdalla lukee sana ”toista” se tarkoittaa, että liikesarja toistetaan uudelleen eli suoritetaan yhteensä kaksi kertaa. Joissakin tasoissa on myös mahdollisuus kahteen erilaiseen versioon, jolloin ne on merkattu *numeroin 1) tai 2)*. Taulukoitujen liikkeiden jälkeen on esimerkkejä liikkeistä ja tasoista.

Lihassoimaharjoittelun liikkeet nilkkapainojen kanssa				
	Taso A	Taso B	Taso C	Taso D
Polven ojennus	Nilkkapainot toimivat lihaksen vastuksena, 10 toista/liike			
Polven koukistus				
Lonkan loiton- nus				
Nilkan ojennus			10 toistoa, tuen kanssa, toista	10 toistoa, ilman tukea, toista
Nilkan koukistus			10 toistoa, tuen kanssa, toista	10 toistoa, ilman tukea, toista

Lihassoimaharjoittelun liikkeet ilman nilkkapainoja				
Varpaille nousu			20 kertaa, tuen kanssa	20 kertaa, ei tukea
Kantapäille nousu			20 kertaa, tuen kanssa	20 kertaa, ei tukea

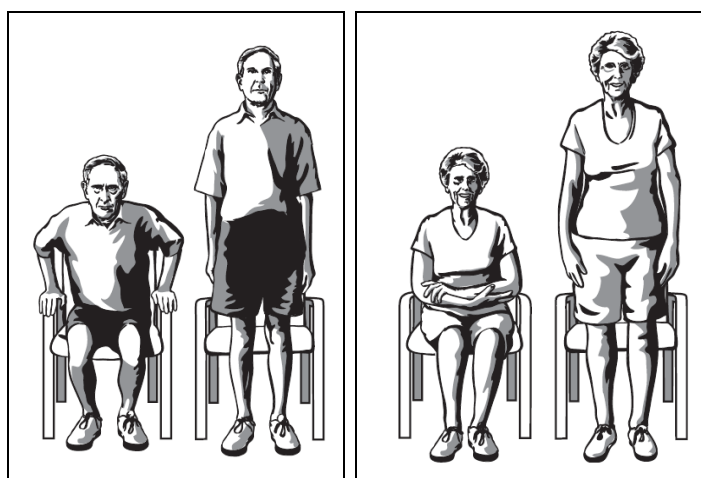
Tasapainoharjoittelun liikkeet				
	Taso A	Taso B	Taso C	Taso D
Niiaus-liike	10 toistoa, tuen kanssa	1) 10 toistoa, ei tukea 2) 10 toistoa, tuen kanssa, toista	10 toistoa, ei tukea, toista	3x10 toistoa, ei tukea
Taaksepäin kävely		10 askelta, neljä kertaa, tuen kanssa		10 askelta, 4 kertaa, ei tukea
Kävely ja kääntyminen		kävele ja käännä kaksi kertaa (tehden nro 8), käytä mahdollista apuvälinettä/tukea	kävele ja käännä kaksi kertaa (tehden nro 8), ei tukea	
Sivuttain kävely		10 askelta, 4 kertaa, käytä apuvälinettä/tukea	10 askelta, 4 kertaa, ei tukea	
Tandemseisonta	10 sekuntia, tuen kanssa	10 sekuntia, ei tukea		
Tandem-kävely			10 askelta, tuen kanssa, toista	10 askelta, ei tukea, toista
Yhdellä jalalla seisonta		10 sekuntia, tuen kanssa	10 sekuntia, ei tukea	30 sekuntia, ei tukea
Kantapäillä kävely			10 askelta, 4 kertaa, tuen kanssa	10 askelta, 4 kertaa, ei tukea
Varpailla kävely			10 askelta, 4 kertaa, tuen kanssa	10 askelta, 4 kertaa, ei tukea
Tandem-kävely taaksepäin				10 askelta, ei tukea, toista
Istumasta seisomaan nousu	5 ylösnousua, kahden käden tuki	1) 5 nousua, yhden käden tuki 2) 10 nousua, kahden käden tuki	1) 10 nousua, ei tukea 2) 10 nousua, yhden käden tuki, toista	10 nousua, ei tukea, toista
Porraskävely	Ohjaajan ohjeistuksen mukaan			ohjeistuksen mukaan, toista



Polven koukistus



Lonkan loitonuus



Istumasta seisomaan nousu
tasot A, B2 tasot C1, D

HARJOITTELU PÄIVÄKIRJA

Merkitse kirjain "H", kun olet suorittanut harjoitusohjelman.

Merkitse kirjain "K", kun olet kävellyt 30 min/pvä.

	MA	TI	KE	TO	PE	LA	SU
VIIKKO 6							
VIIKKO 7							
VIIKKO 8							
VIIKKO 9							
VIIKKO 10							
VIIKKO 11							
VIIKKO 12							
VIIKKO 13							

Bergin tasapainotestin osiot ja luokittelut

1. Istumasta seisomaan nousu	D
2. Seisominen ilman tukea	S
3. Istuminen ilman tukea	S
4. Istuutuminen	D
5. Siirtyminen (penkiltä toiselle)	D
6. Seisominen silmät kiinni	S
7. Seisominen jalat yhdessä	S
8. Kurkotus eteen	D
9. Esineen nosto lattialta	D
10. Katsominen taakse	D
11. Kääntyminen 360 astetta molemman puolen kautta	D
12. Jalan nostaminen porrasaskelmalle	D
13. Tandem-seisominen	S
14. Seisominen yhdellä jalalla	S

D = dynaaminen

S = staattinen