

Joonas Aholainen & Joonas Partanen

**IKÄÄNTYNEIDEN  
TASAPAINOHARJOITTELU**  
Tasapainon arvioiminen GAITRite – kävelyn  
analyysilaitteella

Opinnäytetyö  
Fysioterapian koulutusohjelma


Marraskuu 2010




**MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU**

Mikkeli University of Applied Sciences

## KUVAILULEHTI

 <p><b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences</p>	<p><b>Opinnäytetyön päivämäärä</b></p> <p>15.11.2010</p>
<p><b>Tekijä(t)</b> Aholainen Joonas Partanen Joonas</p>	<p><b>Koulutusohjelma ja suuntautuminen</b></p> <p>Fysioterapian koulutusohjelma</p>
<p><b>Nimeke</b></p> <p>Ikääntyneiden tasapainoharjoittelu. Tasapainon arvioiminen GAITRite-kävelyn analyysilaitteella</p>	
<p><b>Tiivistelmä</b></p> <p>Opinnäytetyömme tarkoituksena oli tehdä harjoitteluohjelma, joka parantaisi ikääntyneiden tasapainoa. Kirjallisuuskatsauksen perusteella toteutimme kohderyhmälle harjoittelujakson. Ryhmäläisten tasapainoa arvioimme yleisistä tasapainoa ja toimintakykyä mittaavia testejä sekä GAITRite-kävelyanalyysilaitteella. Opinnäytetyössä arvioimme myös, soveltuuko GAITRite ikääntyneiden ihmisten tasapainon arviointiin.</p> <p>Tasapainon ylläpitäminen vaatii useiden elinjärjestelmien yhteistyötä. Ikääntyminen aiheuttaa tasapainon heikentymistä. Elinjärjestelmissä tapahtuu muutoksia, jotka puolestaan heikentävät keskushermostolle menevää asennon ja liikkeen aistipalautetta. Tasapainoa heikentävät myös monet sairaudet sekä lihasvoiman aleneminen. Tasapainon heikentyminen johtaa automaattisesti kaatumistapaturmien riskin kasvuun. Säännölliseen lihasvoimaharjoitteluun yhdistetyt monipuoliset toiminnalliset tasapainoa tukevat harjoitteet ylläpitävät ja parantavat lihasvoimaa ja tasapainoa tehokkaasti.</p> <p>Opinnäytetyömme tutkimusmenetelmänä käytimme tapaustutkimusta. Kohderyhmämme koostui kuuden henkilön ryhmästä, joista valitsimme testattavaksi 4 henkilöä. Toteutimme ryhmälle 8 viikkoa kestävä harjoittelujakson. Tasapainoa arvioimme alku- ja lopputestauksilla, jotka koostuivat valitsemastamme testipatteristosta sekä GAITRite-kävelyanalyysistä.</p> <p>Testien tulokset saimme vain kahdelta ryhmäläiseltä mutta niiden perusteella mielestämme GAITRite soveltuu erinomaisesti tasapainon arviointiin muiden testien ohella. Tuloksien perusteella GAITRite ja testipatteristo pääosin tukevat toinen toisiaan. GAITRite antaa mielestämme monipuolista tietoa kävelyn aikana vaadittavista eri tasapainon osa-alueista ja on sitä kautta hyvä työkalu ikääntyneiden kaatumisriskiä arvioidessa.</p> <p>GAITRite testi on helppo ja nopea tehdä. Tulkintavirheitä ei voi tulla, koska ohjelma laskee tulokset kaikille mitattaville muuttujille. Tämä lisää testistä saatujen tulosten luotettavuutta.</p>	
<p><b>Asiasanat (avainsanat)</b></p> <p>Tasapaino, tasapainoharjoittelu, toimintakyky, ikääntyneet, GAITRite</p>	
<p><b>Sivumäärä</b></p> <p>46 + 4 liitettä</p>	<p><b>Kieli</b></p> <p>Suomi</p>
<p><b>Huomautus (huomautukset liitteistä)</b></p>	
<p><b>Ohjaavan opettajan nimi</b></p> <p>Kirsti Uusitalo</p>	<p><b>Opinnäytetyön toimeksiantaja</b></p> <p>Mikkelin Sateenkaari Ry</p>

## DESCRIPTION

 <p><b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences</p>		<b>Date of the bachelor's thesis</b>  15.11.2010
<b>Author(s)</b> Aholainen Joonas Partanen Joonas		<b>Degree programme and option</b> Physiotherapy
<b>Name of the bachelor's thesis</b> Balance training for the elderly. Evaluating balance with the GAITRite walking analyser.		
<b>Abstract</b> <p>The purpose of this bachelor's thesis was to determine what kind of training improves balance most effectively in elderly people. On the basis of literary research a training period for a target group was carried out. The balance of each individual in the group was tested and evaluated by using the general balance and functionality tests and GAITRite walking analyser. Furthermore, the study aimed at evaluating the usability of GAITRite walking analyser in assessing the balance of the elderly.</p> <p>The study was carried out as a case study. The target group consisted of six (6) people of whom four (4) were selected for testing. The group went through an eight-week exercise period. Their balance was evaluated in the beginning and at the end of the period with GAITRite walking analyser and a series of tests.</p> <p>Results were obtained from only two test subjects. On the basis of the results GAITRite system together with other tests appeared suitable for evaluating balance. GAITRite and the other tests used with the target group seemed to back up each other fairly well. GAITRite gives diverse data on the different areas of balance used when walking, thus proving a good tool to evaluate the risks of falling among the elderly.</p>		
<b>Subject headings, (keywords)</b> Balance, balance training, ability to function, elderly, GAITRite		
<b>Pages</b>  46 + appendices 4 p.	<b>Language</b>  Finnish	<b>URN</b>
<b>Remarks, notes on appendices</b>		
<b>Tutor</b>  Kirsti Uusitalo		<b>Bachelor's thesis assigned by</b>  Mikkelin Sateenkaari Ry

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	1
2	TASAPAINO .....	2
2.1	Näkö.....	2
2.2	Vestibulaariaisti .....	3
2.3	Proprioseptiikka.....	4
2.4	Somatosensoriikka.....	5
2.5	Lihaskoima .....	5
3	IKÄÄNTYMISEN VAIKUTUS TASAPAINOON .....	6
3.1	Aistit .....	6
3.2	Proprioseptiikka ja somatosensoriikka .....	7
3.3	Lihaskoima .....	7
3.4	Tasapainoreaktiot ja kehon huojunta.....	9
3.5	Sairaudet ja lääkkeet .....	9
3.6	Kaatumisen pelko .....	10
4	TASAPAINON HARJOITTAMINEN .....	12
4.1	Harjoittelun vaikutus tasapainoon .....	15
4.2	Ikääntyneiden motorinen oppiminen .....	16
4.3	Voimaharjoittelu .....	18
4.4	Nopeusvoimaharjoittelu.....	19
4.5	Kestävyysharjoittelu .....	19
4.6	Yksilöllisen harjoittelukuorman määrittäminen toistomaksimimenetelmällä	19
4.7	Yksilöllisen harjoittelukuorman määrittäminen RPE-menetelmällä .....	20
4.8	Liikuntasuositukset ja annostelu.....	21
5	GAITRITE KÄVELYANALYYSILAITE .....	21
5.1	FAP-pisteet .....	22
5.2	Tasapainoa tutkivat parametrit .....	22
6	MUUT TESTIT.....	24
6.1	Bergin tasapainotesti.....	25
6.2	Toimiva-testi.....	26
6.3	ABC-testi .....	26
7	OPINNÄYTETYÖN TAVOITTEET JA ETENEMINEN .....	27

7.1	Tutkimusmenetelmät .....	27
7.2	Testiryhmä ja Jalavapuisto .....	28
7.2.1	Henkilö A.....	28
7.2.2	Henkilö B .....	29
7.2.3	Henkilö C.....	29
7.2.4	Henkilö D.....	29
7.3	Harjoittelujakso toteutus.....	29
7.3.1	Harjoittelujakson aikana käytetyt ohjaustyyliä .....	30
8	TULOKSET .....	32
8.1	Testien tulokset.....	32
8.1.1	Henkilö A.....	33
8.1.2	Henkilö B .....	35
9	POHDINTA .....	37
9.1	Tulosten analysointi.....	37
9.2	Harjoittelujakso arviointi.....	38
9.3	GAITRiten soveltuvuus ikääntyneiden tasapainon arviointiin.....	38
9.4	Opinnäytetyön vahvuudet ja heikkoudet .....	40
9.5	Opinnäytetyön hyödyntäminen ja kehittäminen jatkossa.....	42
	LÄHTEET .....	43
	LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Yli 65-vuotiasita kolmannes kaatuu vähintään kerran vuodessa. Kaatumisista joka toinen johtaa jonkinasteiseen vammaan. Iäkkäiden ihmisten määrän noustessa myös kaatumisvammojen ennustetaan yleistyvän. (Karinkanta & Piirtola 2009, 34.)

Kompastumiset ja liukastumiset ovat yleisin syy kaatumisiin. Fyysisiä kaatumisen syitä ovat tasapainon heikkeneminen, alaraajojen lihasheikkous ja yleinen epävarmuus. (Grönqvist & Karaharju-Huisman 2004, 8–9.)

Suomen Terveyden ja hyvinvoinninlaitoksen mukaan vuonna 2008 yksi lonkkamurtuma maksoi n.18 400 euroa. 30 % aikaisemmin kotona asuneista lonkkamurtumapotilaista joutuu vuoden kuluessa murtumasta pitkäaikaiseen laitoshoittoon. Tässä tapauksessa kustannukset yhden potilaan osalta ovat n. 45 300 euroa. (Pajala 2009.)

Perusedellytys turvalliselle liikkumiselle on riittävä lihasvoima, jota tarvitaan suorittamaan päivittäiset toimet. Hyvä fyysinen kunto ehkäisee kaatumisia ja edistää kaatumistapauksista toipumista (Lyyra ym. 2007, 209). Satunnaistetut kontrolloidut tutkimukset ovat tuoneet ilmi, että säännöllinen liikuntaohjelma voi vähentää ikääntyneiden ihmisten kaatumisriskiä jopa 15–50 %. Lihasvoimaa, tasapainoa ja kävelykykyä parantavat harjoitteet ovat olleet erityisen hyödyllisiä henkilöille, jotka ovat aiemmin kaatuneet ja kärsivät siitä johtuen tasapaino- ja lihaskunto-ongelmista. Toistaiseksi liikuntaharjoittelun on todettu olevan lupaavin yksittäinen keino ehkäistä iäkkäiden ihmisten kaatumisia. (Sihvonen, 2006.)

Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa toimeksiantajalle kirjallisuuteen perustuva tasapainoharjoitteluo-  
luohjelma, sekä arvioida GAITRite laitteen soveltuvuutta tasapainon arviointiin ikääntyneillä. Harjoittelussa pyrittiin ottamaan huomioon ryhmäläisten tasoerot ja harjoittelun tavoite oli edetä progressiivisesti. Lisäksi harjoittelujakson osana olivat circuit-tyyppiset radat, joiden pisteet olivat tehtäväkeskeisiä.

Ryhmälle teimme harjoittelujaksoon liittyvät alku- ja lopputestaukset, joihin kuului GAITRite- kävelynalyysi sekä valitsemamme testipatteristo.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Mikkelin Sateenkaari RY. Yhdistys tuottaa ikääntyneille asumiseen liittyviä palveluja ikääntyneille ihmisille suunnatuissa palvelutaloissa.

## 2 TASAPAINO

Tasapaino tarkoittaa kykyä pitää yllä vartalon eri asentoja sekä reagoida ulkoa tuleviin tasapainoa horjuttaviin tekijöihin. Tasapaino voidaan jakaa kahteen osa-alueeseen: staattiseen ja dynaamiseen. Staattinen tasapaino on kykyä ylläpitää sama asento. Dynaaminen tasapaino on tasapainon ylläpitämistä liikesuorituksen aikana. (Era 1997, 54-55.) Ihmisen liikkumisen mahdollistaa tasapaino. Ilman sitä ihminen ei voi liikkua itsenäisesti (Sakari-Rantala 2003, 34).

Tasapainon hallinnassa tarvitaan näkökykyä, tasapainoelimiä, nopeaa proprioseptiivistä kykyä, kosketustuntoa, erityisesti jalkapohjissa ja kämmenissä, eri reseptorien välittämien stimulusten integrointia keskushermostossa, normaalia lihastonusta, lihasten voimaa ja kestävyyttä ja nivelten liikkuvuutta sekä avaruudellista hahmottamista. Häiriö millä tahansa em. alueella vaikeuttaa kehon tasapainon hallintaa. (Mäkelä 2005.)

Tasapaino ylläpitäminen vaatii siis useiden eri aistijärjestelmien yhteistyötä. Ikääntyessä vestibulaariaisti (tasapainoaisti), näköaisti, keskushermosto ja hermolihaskäytännön toiminta heikkenevät. Tämä on tasapainon säilyttämisen kannalta haitallista, koska siitä seuraa kaatumistapaturmien riskin kasvu. Tasapainon heikkenemisen syynä voi olla myös monenlaisia sairauksia ja lihasvoiman heikkenemistä. (Era 1997, 54-55.)

Ihmisen kyky liikkua eri asennoissa onnistuu vain tasapainon avulla. Tämän takia tasapaino on hyvin tärkeä asia ihmisen liikkumiskyvyille. Jotta ihminen pysyisi mahdollisimman pitkään toimintakykyisenä, olisi tärkeää harjoittaa tasapainoa. Ilman tasapainoa itsenäinen liikkuminen hankaloituu ja näin ollen se vaikuttaa lihaskuntoon ja terveyteen.

### 2.1 Näkö

Näköaistin avulla ihminen havaitsee suuren osan ympärillä tapahtuvista asioista (Nienstedt ym. 2004, 498.) Valo heijastuu ja absorboituu ympärillä olevista esineistä ja pinnoista, jonka ansiosta kykenemme näkemään ja tekemään havaintoja ympäristöstämme. Näkyvällä valolla on eri ominaisuuksia säteilyn aallonpituuden mukaan. Esimerkiksi aallon pituus määrää myös näkemämme värin. (Leppäluoto ym. 2008,469.)

Näkö auttaa ihmistä havaitsemaan ympäristön esteet ja luo turvallisuutta liikkumiseen. Tämä edesauttaa säilyttämään pystyasennon. Näkökyky auttaa säätelemään tasapainoa.

Kettula (2004, 8–9) kirjoittaa lähteisiinsä viitaten, että silmä muodostuu silmämunasta, jota liikuttavat silmän ulkopuoliset lihakset. Lihakset auttavat liikuttamaan silmää tarkasti ja nopeasti. Tasapainoon auttaa silmän kyky mukautua etäisyyksille kuten kauas ja lähelle sekä eri syvyysetäisyyksille. Syvyysnäkö tarvitsee molempien silmien tarkkaa yhteistyötä. Laaja näkökenttä auttaa ihmistä näkemään sivualueet ja etualueen vaikkakin katsoisimme kauemmaksi. Verkkokalvoille osuvat kuvat näkökentän esineistä muuttuvat yhteisaistimukseksi ja ne tiedostetaan avaruudellisena paikantumisena.

## 2.2 Vestibulaariaisti

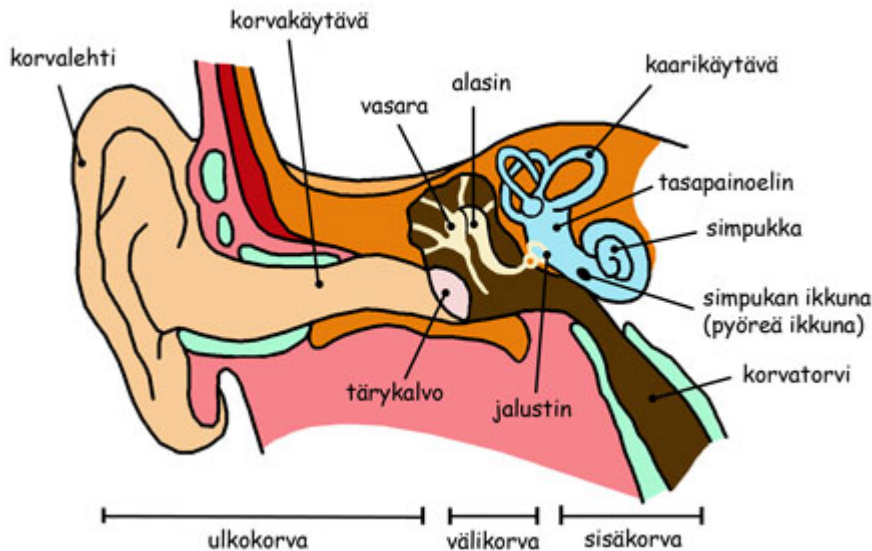
Sisäkorvan asento- ja liikereseptoreja kutsutaan vestibulaariaistiksi, jota voidaan kutsua myös nimellä tasapainoaisti. Vestibulaariaisti sijaitsee sisäkorvassa. Asentoreseptorit aistivat suoraviivaista kiihtymistä tai hidastuvaa liikettä painovoimaan nähden. Ne kertovat missä asennossa pää milloinkin on. Asentoreseptorit ovat tarkemmin sanottuna karvasoluja, joita sitoo yhteen kalvomainen hyttelökerros, missä on myös mukana kalsiumkarbonaattista muodostuneita tasapainokiviä. Ne ärsyttävät karvasoluja liikkeessään pään kääntyessä ja näin karvasolut lähettävät pään asennosta kertovia impulsseja. Asentoreseptorit sijaitsevat sisäkorvan kalvosokkelon soikeassa rakkulassa. Uskotaan myös, että pyöreärakkulan reseptorit toimisivat samoin kuin soikean rakkulan. (Nienstedt ym. 2004, 487.)

Kummassakin sisäkorvassa on kolme kaarikäytävää jotka ovat toisiinsa nähden suorassa kulmassa joka ulottuvuuteen. Tällä tavoin ainakin yksi niistä lähettää pään asennonmuutoksesta johtuvia impulsseja. Kaarikäytävät ovat rakenteelta luisia ja niiden sisällä on kalvokanava, joissa on nestettä, jota kutsutaan endolymfaksi (Leppäluoto ym. 2008,488.)

Kaarikäytävien yhteydessä on laajentuma, jossa sijaitsevat liikereseptorit. Reseptorit ovat karvasoluja jotka ovat myös yhdessä hyttelömassan avulla kuten myös asentoreseptorit. Kun lähdetään liikkeelle, pysäytetään liike tai liikesuunta muuttaessa, neste kaarikäytävässä pyrkii jatkamaan aikaisempaan kulkusuuntaan liikettä. Liikkuva neste ärsyttää reseptoreja jotka lähettävät impulsseja eteenpäin. (Nienstedt ym. 2004, 487.)



Vestibulaariaisti auttaa ihmistä tehokkaimmin tapahtumissa, joissa visuaalisen ja somatosensoriikan tietoa ei saada tai sen on vääristynyt. Esimerkiksi jos istumme junassa ja viereinen juna liikkuu, voi näköaisti kertoa, että liikumme mutta vestibulaariaisti kertoo että olemme paikoillaan. (Spirduso ym. 2005, 136.)



KUVA 1: vestibulaariaistin eli tasapainoelimen sijainti (Suomen virtuaaliyliopisto 2006)

### 2.3 Proprioseptiikka

Lihaksissa, jänteissä ja nivelpusseissa on reseptoreja, joiden tehtävä on välittää viestejä aivoille nivelten eri asennoista. Näitä reseptoreja kutsutaan proprioseptoreiksi. (Nienstedt ym. 2004, 486.)

Lihaskämejä on tyypillisesti kymmeniä luustolihaksessa, ja kaikki lihaskämit muodostuvat eri-koistuneesta, ohuesta lihasyystä. Lihassyyn keskustaa ympäröi hermopäätte, joten keskusta ei pysty supistumaan samoin kuin muu osa lihasta. Kun lihaskämi venyy, niin keskustan hermopäätteet lähettävät tietoa ensiksi selkäyttimeen. Koska tieto menee selkäyttimeen, niin ihminen ei tiedosta asiaa, mutta asennon säilyttämisen kannalta venytysrefleksit tarvitsevat sitä. (Nienstedt ym. 2004, 488–489.)

Jänteiden reseptoreja kutsutaan jännereseptoreiksi. Ne aistivat lihasjänteisiin kohdistuvaa venytystä. Tämä tieto jää myös selkärankaan ja sieltä lähtevät impulssit automaattisesti auttavat muokkaamaan lihasten liikkeitä tarvittavaksi. (Nienstedt ym. 2004, 489.)

Nivelen taivutuskulman sekä kulman muuttuvuuden ilmoittavat nivelpusseissa ja niiden lähistöllä olevat reseptorit. Näiden reseptorien tieto on ainut minkä ihminen tiedostaa. Eli ihminen pystyy aistimaan sokkonakin, missä asennossa esimerkiksi sormet ja kädet ovat. (Nienstedt ym. 2004, 489.)

## **2.4 Somatosensoriikka**

Kehosta tulevat tunto- ja paine, kipu-, lämpötila ja proprioseptiiviset impulssit välittää somatosensorinen rata. Somatosensorinen aivokuorialue eli primaarinen tuntoalue sijaitsee päälakilohkon etureunassa. Lähellä sijaitsee myös motorinen alue ja ne ovatkin paljon yhteistyössä sillä somatosensorinen tieto vaikuttaa liikkeiden säätelyyn. (Nienstedt ym. 2004, 482.)

## **2.5 Lihassoima**

Lihaksilla on tiettyjä tehtäviä liikkumisessa ja kehon asettelussa. Ne voidaan jakaa neljään ryhmään: agonisti (vaikuttaja), antagonistti (vastavaikuttaja), synergisti (myötävaikuttaja) ja fiksaattori (paikallaanpitäjä). (Moore & Dalley 2006, 36.)

Agonistilihas tuottaa tietyssä liikkumisessa suurimman osan liikevoimasta. Liikkeissä on yleensä yksi agonisti mutta jotkut liikkeet vaativat useamman agonistin. Antagonistilihas vastustaa agonistilihasta. Antagonistin lisäksi myös synergisti voi olla antagonistin toissijainen vastavaikuttaja. Liikkeen aikana antagonistti supistuu ja rentoutuu ja tuottaa pehmeän liikkeen. (Moore & Dalley 2006, 36.)

Synergisti auttaa ja täydentää agonistin liikettä. Synergisti voi auttaa suoranaisesti tuottamalla liikkeeseen voimaa tai olla fiksaattorina. Yleensä kun agonisti tuottaa liikkeen yli yhden nivelen, tarvitaan fiksaattoria tukemaan niveltä. Synergistejä voi olla yhdessä liikkeessä useampi auttamassa agonistia. (Moore & Dalley 2006, 36.)

Lihaksella on supistumiskyky ja sen teho määritellään siitä, kuinka monta motorista yksikköä sillä on käytössä. Pieniä yksiköitä, missä on mukana muutamia kymmeniä lihassyytä, aktivoituvat heikoissa supistuksissa ja suuremmat yksiköt aktivoituvat voimakkaammassa supistuksissa. Liikkeen

nopeus, lihassyiden laatu ja niiden pituus ennen liikkeen alkua vaikuttaa lihasvoimaan. (Nienstedt ym. 2004, 144.)

Lihassyitä on joko nopeita tai hitaita ja yleensä ne ovat lihaksessa lomittain. Samassa motorisessa yksikössä on vain samantyyppisiä lihassyitä. Lihaksen vahvuus tulee siitä kuinka paljon lihassyitä on rinnakkain ja kuinka paksuja ne ovat. Lihasten harjoittaminen lisää lihaksen paksuutta mikä lisää samalla myös lihasvoimaa. (Nienstedt ym. 2004, 144–145.)

Lihaksen työkyky kasvaa harjoittelun myötä, koska verenkierto paranee, lihas paksunee, lihaksen glykogeenivarastot kasvavat ja mitokondriot lisääntyvät. (Nienstedt ym. 2004, 88.)

### **3 IKÄÄNTYMISEN VAIKUTUS TASAPAINOON**

Sihvonen (2008) toteaa muun kirjallisuuden perusteella lihasvoiman, tasapainon ja havaintomotorisen nopeuden olevan huipussaan noin 25–30 vuoden iässä. Heikkeneminen alkaa 50 ikävuoden jälkeen, kiihtyen 65 ikävuoden jälkeen.

Varmaa tietoa ei ole, miten ikääntyminen itsessään vaikuttaa tasapainoon. Ikääntyessä monet sairaudet ja inaktiivi elämäntapa johtavat neuraalikudoksen ja luulihäs-systeemin nopeutuvaan degeneraatioon. Kävelyn muutokset ikääntyessä johtuvat ensisijaisesti patologisista syistä. (Carr & Shepherd 2007, 165.)

Ikä tuo mukanaan monia tasapainoa heikentäviä tekijöitä. Aistinjärjestelmässä tapahtuu monia muutoksia, jotka puolestaan huonontavat keskushermostolle menevää asennon ja liikkeen aistipalautetta. (Pitkänen 2004 17–18.)

#### **3.1 Aistit**

Hulkko ym. (2007, 12) toteaa perustaen tietonsa muuhun kirjallisuuteen, että näkökyvyn muutoksia ikääntyessä ovat näön tarkkuuden aleneminen, silmien valoherkkyyden huononeminen, silmän fiksaatiokyvyn heikkeneminen, kontrastien erottelukyvyn heikkeneminen, näkökentän puutokset sekä syvyyserojen havaitsemisen heikentyminen. Myös erilaiset silmäsairaudet kuten harmaakaihi, viherkaihi tai silmäpohjan rappeuma heikentävät ihmisen näköä. Näön ongelmat ovat siis melko yleisiä.

siä ikääntyneillä ihmisillä. Näköaistin merkitys kasvaa myös monesti ikääntyessä, sillä sen avulla ihminen pyrkii kompensoimaan muiden asennonhallintaan osallistuvien aistien heikkenemistä.

Iäkäs henkilö kykenee pitämään tasapainonsa huolimatta näköaistin tai somatosensoriikan heikkenemisestä. Tasapainon pitäminen huononee merkittävästi vasta kun kumpikaan edellä mainituista järjestelmästä ei toimi ja tasapainoa pidetään yllä vain vestibulaarijärjestelmän antaman tiedon varassa. (Sakari-Rantala, 2003, 30.)

Iän mukana myös vestibulaariaistin toimintahäiriöiden on todettu yleistyvän (Pitkänen 2004 17-18). Toimintavaikeudet tasapainoelimessä aiheuttavat tasapainovaikeuksia, huimausta ja pyörryttämistä. Hermosolut alkavat vähetä vestibulaarijärjestelmästä 40 ikävuoden jälkeen, toteaa Lämsä (2009) viitaten lähteisiinsä. Karva- ja hermosolujen määrä on vähentynyt 40 % 70-vuoden iässä (Spirduso 2005, 138).

### **3.2 Proprioseptiikka ja somatosensoriikka**

Hulkko ym. (2007, 12–13) toteavat muuhun kirjallisuuteen viitaten, että ikääntyessä keskushermoston toiminta hidastuu ja tästä johtuen aistitiedon ja lihasten aktivoinnin yhteistoiminta hankaloituu. Tämä näkyy heikkenemisenä esimerkiksi liikesäätelyn ajoituksessa, nopeudessa sekä liikesuorituksen valinnassa. Tutkimuksissa on todettu reaktioajan pienenevän 25 % ikävuosien 20–60 välillä. Reaktioaika on aika, joka kuluu ärsykkeestä liikkeen alkamiseen. Reaktionopeuden väheneminen vaikeuttaa tasapainon säätelyä ja lisää kaatumisriskiä. Tämän lisäksi muiden tasapainoa säätelevien järjestelmien heikkeneminen vähentää keskushermostoon saapuvaa informaatiota ja se puolestaan asettaa enemmän vaatimuksia keskushermostolle prosessoida kaikkea sinne tulevaa informaatiota. Ikääntyessä esimerkiksi proprioseptisen palautteen on todettu heikentyvän. Tästä johtuen esimerkiksi jalkapohjien tai niskan alueen asentotuntoreseptorien välittämä tieto asennon muutoksista tai alustan muutoksesta muuttuu epätarkemmaksi, mikä puolestaan vaikeuttaa tasapainon ylläpitoa.

### **3.3 Lihaskoivu**

Ikääntyessä lihaskoivussa tapahtuu sarkopeniaa, mikä tarkoittaa lihaskoivun vähenemistä. Erityisesti nopeiden lihaskoivujen poikkipinta-ala pienenee ikääntyessä. Hitaiden lihaskoivujen koossa ei kuitenkaan tapahdu paljoa muutosta. Kun nopeiden lihaskoivujen koko pienenee, heikkenee samalla

voimantuottoteho. Tämä puolestaan altistaa kaatumisiin johtaviin tasapaino-ongelmiin. Sarkopenian syitä ovat mm. hermolihaskäytännön heikkeneminen, hormonitasojen lasku ja laskenut proteiini-synteesi. Sarkopenian kaikkia syitä ei kuitenkaan vielä tiedetä. (Mård & Vaha 2007, 11.)

*Isometrisellä* työllä tarkoitetaan lihassupistusta, missä ulkoista liikettä ei tapahdu mutta lihas tuottaa silti voimaa. *Konsentrisella* työllä tarkoitetaan taas supistusta jossa lihas lyhenee. *Eksentrisellä* työllä taas tarkoitetaan sitä että supistuksessa lihas pitenee. Esimerkiksi lihas ei tuota niin paljoa voimaa kuin ulkoinen vastus vaatii. (Rantanen 2005, 288.)

Suurin maksimaalinen lihasvoima on saavutettu yleensä 20–30-vuotiaana. Sen jälkeen alkaa lihasvoima heiketä. Lihasvoiman vähenemiseen vaikuttaa voiman tyyppi, lihasten paikka, fyysinen kunto ja sairaudet. Isometrinen voima muuttuu hiukan 50-vuotiaaksi asti, mutta sen jälkeen väheneminen nousee 1%:sta 1,5%:iin vuodessa ja kun ylitetään 70-vuoden ikä muutos nousee 3%:iin. Myös konsentrisen voima vähenee lähes samalla tavoin kuin isometrinen voima, mutta pienenä poikkeuksena on se että 70-vuoden jälkeen voima katoaa vielä nopeammin. Eksentriseen voimaan ikääntyminen vaikuttaa vähiten. Muutokset lihaksen massassa, supistumisnopeudessa ja kudoksessa vähentää voimaa enemmän konsentrisessä työssä kuin eksentrisessä työssä. Yläraajojen lihakset muuttuvat ikääntyessä vähemmän kuin alaraajojen. (Spiriduso 2005, 109-110.)

Hulkon ym. (2007, 13) toteavat lähdekirjallisuuden perusteella lihasmassan vähenemisen olevan syy iäkkäiden ihmisten suorituskyvyn alenemiseen. Tämä tarkoittaa sitä, että lihassolujen koko pienenee ja niiden määrä vähenee. Myös liikehermojen toiminta heikkenee. Lihashäikkouden syitä voivat olla fyysisen aktiivisuuden väheneminen, aliravitsemus, hormonaaliset muutokset sekä sairaudet ja niiden edellyttämä lääkitys.

Sihvola (2006) kirjoittaa: ”Myös lihaksen kestävyys, voimantuottonopeus sekä lihastyön teho ovat toimintakyvyn säilyttämisen ja liikkumisen kannalta oleellisia lihastoiminnan elementtejä”

Hulkko ym. (2007, 13) toteavat muun kirjallisuuden perusteella erityisesti alaraajojen lihashäikkouden vaikuttavan tasapainon hallintaan sekä voimantuoton nopeuden hidastumiseen. Tämä saa aikaan ongelmia liikkumiskyvyssä. Asennon säilyttäminen horjahduksen jälkeen vaatii riittävän lihasvoiman tuottamista suhteellisen nopeasti.

Tasapainon ylläpito horjahduksessa häiriintyy siis jo silloin, kun joko lihasvoima tai lihaksiston nopea voimantuotto on heikentynyt. Molempia tarvitaan tasapainon säilyttämiseksi.

### **3.4 Tasapainoreaktiot ja kehon huojunta**

Tasapainoreaktio on tahdosta riippumaton kehon heijaste, joka huolehtii automaattisesti tasapainon säilyttämisestä jos se järkkyy. Tasapainoreaktio muodostuu vartalon ja raajojen myötäliikkeistä. Ihminen seuraa liikkeen seurauksia. Mikäli liike epäonnistuu, yrittää ihminen ehkä uudelleen jollain vaihtoehtoisella tavalla. (Nienstedt ym. 2004, 551.)

Tasapainoreaktioita tarkastellessa vanhemmat ihmiset käyttävät tasapainon hallinnassa enemmän lonkkastrategiaa kun taas nuoremmat käyttävät nilkkastrategiaa. Ikääntyneillä ihmisillä lonkkastrategian käyttö saattaa johtua heikoista nilkan lihaksista ja huonosta sensorisesta palautteesta. Tasapainon säätelyssä ihotunto, visuaalinen ja vestibulaarinen järjestelmä ovat avainasemassa, ja iäkkäillä henkilöillä on havaittu näiden osalta heikkenemistä. Jos yksi aisti häiriintyy, kykenee ihminen kompensoimaan toisella aistilla. Sen sijaan jos kahta aistia häiritään, näyttäisi ikääntyneillä henkilöillä olevan nuorempia enemmän vaikeuksia tasapainon säilyttämisessä. (Carr & Shepherd 2007, 165.)

Kettula (2004, 9) kertoo viitaten käyttämäänsä lähteisiin, että 65:sta ikävuodesta lähtien kehon huojunta alkaa lisääntyä. Kuitenkin on syytä ottaa huomioon, että muutokset ovat yksilöllisiä, eivätkä siten aina liity selvästi kronologiseen ikään. Iän mukana tasapainon ylläpitojärjestelmä heikkenee edelleen ja noin 85-vuotiaalla ihmisellä tasapaino on enää hyvä vain poikkeustapauksissa. Tässä iässä tasapaino vastaa alle 10-vuotiaan lapsen tasapainoa

### **3.5 Sairaudet ja lääkkeet**

Hulkko ym. (2007, 14) toteavat lähdekirjallisuuden perusteella, että pitkäaikaiset sairaudet vähentävät ikääntyneen henkilön terveyttä ja liikkumiskykyä. Tämä puolestaan lisää tasapaino-ongelmia ja kaatumisriskiä. Sairauksista ja erilaisista kroonisista tiloista erityisesti halvaus, parkinsonin tauti, mielenterveydelliset ongelmat, virtsainkontinenssi, nivelrikko ja diabetes lisäävät kaatumisriskiä. Näiden lisäksi myös muut terveydentilan muutokset kuten tulehdustaudit, rytmihäiriöt, anemia,

unihäiriöt, äkillinen sekavuustila ja aivoverenkiertohäiriö lisäävät ikääntyneen ihmisen tasapaino-ongelmia ja kaatumisriskiä.

Kettula (2004, 10) kertoo lähteisiinsä viitaten, että lääkkeet voidaan luokitella myös osasyllisiksi tasapaino-ongelmiin ja niistä johtuviin kaatumisiin. Erityisesti verenpainelääkkeet, uni- ja masennuslääkkeet sekä monen lääkkeen yhteisvaikutus kasvattavat riskiä kaatumiseen. Kipulääkkeet saattavat saada aikaan uneliaisuutta, aistiharhoja ja sekavuutta, jotka puolestaan lisäävät kaatumisriskiä. Yli neljä käytössä olevaa lääkettä nostavat kaatumisvaaraa (Sihvonen 2008).

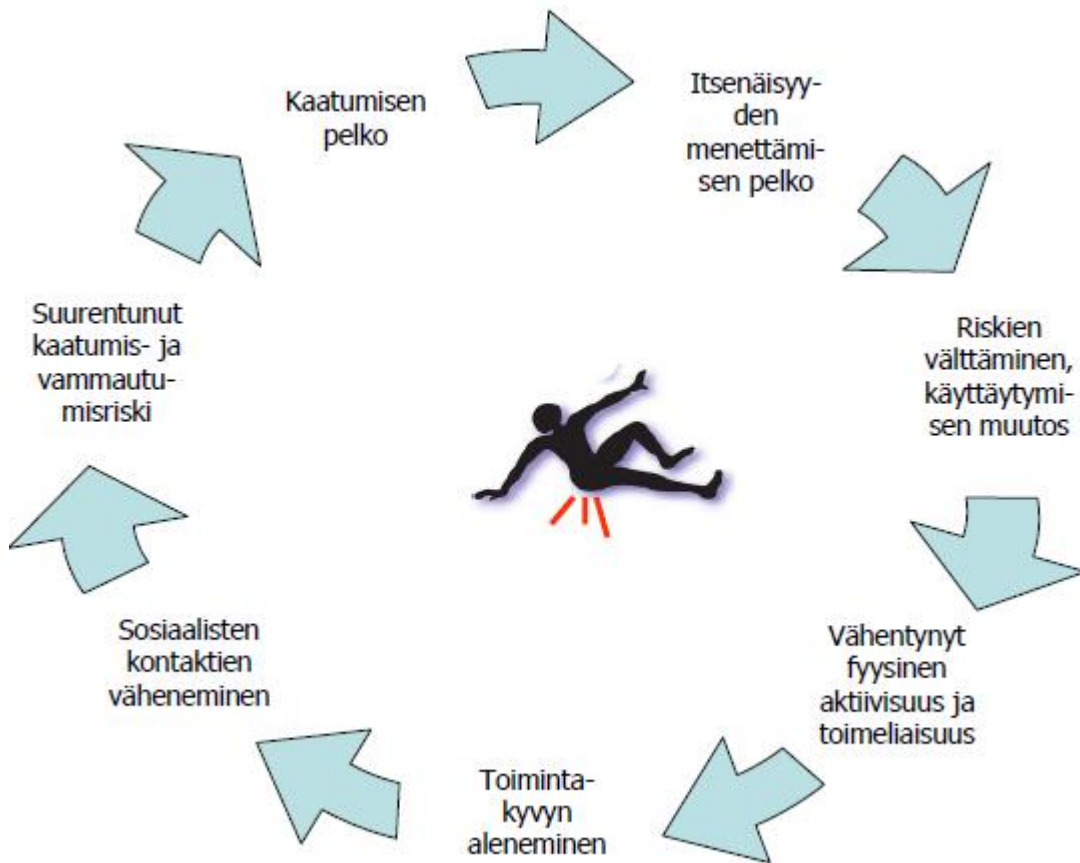
### 3.6 Kaatumisen pelko

Kaikki edellä mainitut asiat ovat fyysisiä iän mukana tuomia muutoksia. Fyysiset muutokset vaikuttavat kuitenkin myös psyykkisesti tasapainon hallintaan. Epävarmuutta ja pelkoa saattaa ilmetä ruumiinkuvan muuttuessa ja tästä johtuen liikkumiskyky ja kyky havainnoida ympäristöä vähenee entisestään. Vanhus vähentää usein ulkona liikkumista esim. kaatumispelon takia, jolloin hän jää sisälle, joka taas laskee toimintakykyä entisestään. (Pitkänen 2004 17–18.)

Kaatumisen pelko lisääntyy iän myötä, ja se on yleisempää naisilla. Kaatumisen pelko voi vähentää iäkkään ihmisen liikkumisaktiivisuutta ja sitä kautta alentaa toimintakykyä. Arfkenin ym.(1994) tutkimuksen mukaan kaatumista kotonaan pelkäsi kolmannes ikääntyneistä ja heistä vähintään kotalaisena kaatumisen riskiä piti joka neljäs. Seurannassa kaatumista pelkäävistä kaatui 40 %, kun taas pelkäämättömistä kaatui vain 24 %. Prosenttiluvuista voidaan siis olettaa, että ainakin viitteellisesti kaatumisen pelkoa kokevan ikääntyneen on myös todennäköisempää kaatua. (Kodin ergonomian merkitys ikääntyneiden kaatumisissa – ergonomisen systeemimallin kehittäminen, 2003.)

Salmelan (2009) mukaan aiemmin kaatuneista ikääntyneistä jopa 30–90 % pelkää kaatumista. Ikääntyneistä, joilla ei ole aiempaa kaatumishistoriaa lukema on 10–70 %. Kaatumista pelkäävistä ikääntyneistä liikkumistaan rajoittaa pelon vuoksi 50–60 %.

Edellä mainitun perusteella näyttää siltä, että kaatumisen pelko on ikääntyneillä merkittävä liikkumista rajoittava tekijä. Sitä voidaan pitää osatekijänä toimintakyvyn alenemiseen ja sosiaalisten kontaktien vähenemiseen.



KUVA 1: Kaatumisen pelon seurauksia (Salmela 2009).



## TASAPAINON HARJOITTAMINEN

Hulkko ym. (2007, 22) toteavat perustuen tietonsa lähdekirjallisuuteen tasapainon perustuvan valtaosin motorisiin taitoihin, jotka on opittu harjoittelun kautta. Tasapainon ylläpito ja parantaminen vaatii näiden taitojen harjoittelua jatkuvasti myös ikääntyneillä ihmisillä. Asennon hallintaa voidaan tehokkaasti parantaa harjoitteilla, jotka kuormittavat monipuolisesti tasapainon ylläpitoon osallistuvia elinjärjestelmiä ottaen huomioon harjoittelijan taitotason ja mahdolliset rajoitukset. Harjoittelu on syytä aloittaa helposta tehtävästä kuten esimerkiksi seisoma-asennon säilyttäminen eri alkuasenoissa, kurkottaminen, nojaaminen ja painonsiirrot.

Tasapainoharjoittelun tavoite on poistaa tasapainon hallintaan liittyviä rajoitteita, kehittää tasapainon hallintaan liittyviä sensorisia ja motorisia strategioita. Harjoittelun tavoitteena on myös oppia soveltamaan näitä vaihtelevissa arkielämän tilanteissa. (Leinonen & Havas 2008, 122.)

Liikuntaharjoittelun suunnittelussa on tärkeää ottaa huomioon riittävä haasteellisuus, progressiivisuus, kuormitus, spesifisyys, jatkuvuus, sekä säännöllisyys (Sakari-Rantala 2003, 15).

*Progressiivisuus* tarkoittaa sitä, että kehon kuormitusta lisätään pikkuhiljaa harjoittelun edetessä (Sakari-Rantala 2003, 15).

*Kuormitus* tarkoittaa sitä, kuinka suuri vastus harjoiteltavissa liikkeissä on. Harjoittelussa käytettävä kuorma riippuu harjoittelun tavoitteista ja harjoittelijan lähtötasosta. (Sakari-Rantala 2003, 15.)

*Spesifisyys* määrittää sen, mitä kehon alueita liikunta harjoittaa, miten paljon ja missä elimissä kuormituksen vasteita ja mukautumista ja liikunnan biologisia vaikutuksia ilmaantuu. Kuormitus-tyypin periaatteen mukaan liikuntamuodot ryhmitellään usein voimaa, nopeutta, kestävyyttä, liikkuvuutta ja taitoa kehittäviin tyypeihin. (Vuori 2006.)

*Jatkuvuus* harjoittelussa tarkoittaa sitä, että harjoittelulla saavutettu hyöty ylläpidetään *Säännöllisellä* harjoittelulla. Useiden tutkimusten mukaan saavutettu hyöty lihasvoimaan ja tasapainoon menetetään, mikäli harjoittelu ei ole tarpeeksi säännöllistä ja jatkuvaa. (Mäkelä 2005, 19.)

Tasapainon parantamiseen pyrkiviä tutkimuksia on tehty monia viime vuosien varrella mutta tutkimuksista saadut tulokset ovat olleet keskenään ristiriitaisia. Mikäli tasapainoa on mitattu useammal-

la tavalla, on osalla mittareista saatu hyviä tuloksia ja osalla ei. Tutkimuksissa käytetyt harjoitusmenetelmät ovat koostuneet erilaisista tasapainoharjoituksista, voimaharjoittelusta, aerobisesta harjoittelusta, tai chistä sekä edellä mainittujen harjoitteiden erilaisista yhdistelmistä. Tähän mennessä parhaita tuloksia on saatu interventioissa, jotka ovat keskittyneet tasapainoharjoitukseen tai lihasvoiman lisäämiseen. Tasapainoharjoittelussa on käytetty hyväksi erilaisia kävelyharjoitteita, tanssin tai tanssiaskelten harjoittelua, yhdellä jalalla sekä jalat peräkkäin seisomista silmät auki ja kiinni sekä harjoitteita monien välineiden, kuten trampoliinin, tasapainolautojen, ja terapiapallon avulla. (Sakari-Rantala, 2004, 32–33.)

Hyviä tuloksia on saatu n. 3–12 kk:n mittaisista harjoittelujaksoista, jotka ovat perustuneet vakaan seisoma-asennon hallintaan, toiminnallisista tehtävistä ja kävelyyn liittyvistä harjoitteista. Taulukossa 1 on esitetty esimerkkejä ikääntyneiden henkilöiden tasapainoharjoittelun toteutuksen osaluista sekä harjoittelun sisällöstä. (Leinonen & Havas 2008, 122.)

TAULUKKO 1: Esimerkkejä ikääntyneiden tasapainoharjoittelun toteutukseen (Leinonen & Havas 2008, 123) .

<u>Sisältö- alue</u>	<u>Esimerkkejä harjoittelun toteutuk- seen</u>
Harjoittelun progressio	Harjoitteiden haasteellisuus ja nousujohteisuus: Eteneminen helposta vaikeampaan, esim. tuen vähentäminen, tukipinnan pienentäminen, liikelaajuuden ja suoritusnopeuden kasvattaminen, samanaikaisten toimintojen lisääminen
Seisomatasapainon hallinta	Symmetrinen keskiasento, ryhti, tasainen painon jakautuminen molemmille jaloille, asennon stabilointi
Alaraajojen lihasvoima ja liikkuvuus	Lihasmassaa lisäävä harjoittelu ja nopeusvoimaharjoittelu, erityisesti myös nilkkojen liikkuvuus ja nilkan seudun lihasten vahvistaminen
Toiminnallisista tehtävistä suoriutuminen ja kävelykyky	Painonsiirrot, kurkottelut, nojaamiset, kääntymiset, askellukset, liikkuminen eri suunnissa, käännökset, lattialta ja tuoilta ylösnousut, esteiden kiertäminen ja yltäminen, portaissa liikkuminen
Aistipalautteen käyttö	Häiritsemällä toisten aistikanavien toimintaa vahvistetaan tietyn aistinpalautteen käyttöä (esim. silmät kiinni, pehmeä tai epästabili alusta)
Koordinaatio, reaktionopeus ja kehon hahmottaminen	Tasapainon hallintatapojen, kuten nilkkastrategioiden- ja askeleen ottamisstrategioiden aktiivinen käyttö, ulkopuoliseen horjutukseen reagoiminen, hahmottamisen parantaminen esim. erilaisten välineiden (mm. tasapainolaudat, ilmatyyny, askelmerkit, trampoliini) ja peilin käyttö apuna, Tai Chi-tyyppiset harjoitteet
Huomion jakamista vaativat tehtävät	Useita yhtäaikaisia toimintoja, tehtävien yhdistely: motoristen, kognitiivisten ja verbaalisten tehtävien yhdistäminen, esim. sanojen luettelu, laskutehtävät, pallon käsittely, vesilasin kantaminen

Tasapainon harjoittaminen parantaa tehokkaasti myös asennon hallintaa. Sihvosen (2004) interventiotutkimuksessa todettiin jo neljän viikon pituisen harjoittelujakson vähentävän keski-ikältään 80-vuotiaiden naisten kehon huojuntaa. Harjoittelujakson jälkeen he myös suoriutuivat paremmin erilaisista toiminnallisista testeistä. Testihenkilöt olivat vanhainkodissa asuvia suhteellisen heikkokuntoisia naisia. (Hämäläinen & Malmberg 2004.)

Asennonhallinnassa voi tapahtua parannusta jo näinkin lyhyen ajan sisällä. Näkyvämpiä parannuksia tasapainon paranemisessa tapahtuu 3–12 kk säännöllisellä harjoittelulla, joka on monipuolista sekä kuormittaa tasapainon ylläpitoon osallistuvia elinjärjestelmiä monipuolisesti.

Myös liikuntapalveluiden laatusuositukset ja eettiset periaatteet tulisi huomioida. Palvelujen laatuun liittyvät käyttäjälähtöisyys, saavutettavuus, yksilöllisyys, joustavuus, turvallisuus sekä arviointi. Tärkeää on myös eettisten periaatteiden noudattaminen. Näin huomioidaan osallistujan ihmisarvon kunnioitus, oikeudenmukaisuus sekä itsemääräämisoikeus. (Ikääntyneiden ihmisten ohjatun terveysliikunnanlaatusuositukset 2004.)

### **3.7 Harjoittelun vaikutus tasapainoon**

Tasapaino käsitetään motoriseksi taidoksi. Tästä johtuen sen voidaan katsoa paranevan harjoittelun avulla aivan kuin mikä tahansa taito. (Sakari-Rantala, 2003, 31-32.)

Harjoittelusta seuraavaa tasapainon hallinnan paranemista on selitetty kehon hahmottamisen ja eri aistikanavien tuottaman tiedon käsittelyn tehostumisella. Lisäksi sopivien motoristen vasteiden valinta ja tuottaminen helpottuu. (Sihvonen 2005.)

Esimerkkinä aistikanavien tuottaman vaihtoehtoisen tiedon punnitseminen helpottuminen voi auttaa ikääntyneen henkilön sopeutumista tavallisista olosuhteista poikkeaviin tilanteisiin, kuten heikossa valossa tai pimeässä liikkumiseen tai epätasaisella alustalla kävelemiseen. On esitetty arvioita, että tasapainon parantuminen on selitettävissä sillä, että ihminen oppii käyttämään täydentävästi muiden aistikanavien tuottamaa tietoa, mikäli jokin aistikanavista ei toimi riittävän hyvin. (Leinonen & Havas 2008, 124.)

Myös kaatumispelon väheneminen ja omien kykyjen sekä rajoitteiden tunnistaminen on tärkeä osa tasapainoharjoittelua. Ikääntyneitä henkilöitä tulisi kannustaa ja ohjata tasapainoa ylläpitävään harjoitteluun jo silloin kun varsinaisia ongelmia tasapainon kanssa ei vielä ole. (Sihvonen 2006.)

Tasapaino on kyky, jota voidaan ylläpitää ja parantaa vain säännöllisellä harjoittelulla. Harjoittelusta saatavien kokemusten ansiosta myös harjoittelijan itseluottamus lisääntyy ja kaatumisen pelko vähenee. Harjoittelun vaikutukset ovat siis sekä fyysisiä, että henkisiä.

### **3.8 Ikääntyneiden motorinen oppiminen**

Lämsä (2009) kertoo viitaten lähteisiinsä, että motorinen oppiminen tarkoittaa jonkin uuden taidon oppimista ja viittaa melko pysyvään muutokseen harjoittelussa motorisessa suorituksessa. Motorinen oppiminen voi olla harjoittelun tai aikaisempien kokemusten aikaansaannos. Kehittyminen on olennainen osa motorista oppimista eli ajan kuluessa henkilö suoriutuu tehtävästä paremmin. Harjoittelun alkuvaiheessa yksittäiset suoritukset poikkeavat toisistaan mutta harjoittelun myötä niistä tulee yhdenmukaisempia. Alussa suoritus voi olla myös hidas, jäykkä sekä epäjohtonmukainen.

Motorisissa taidoissa aikaansaadut muutokset ovat kestäviä. Tämä johtuu siitä, että toistojen aikana harjoiteltavan taidon vaativissa neuraalisissa yhteyksissä tapahtuu sekä rakenteellisia ja kemiallisia muutoksia. Tällöin hermojen väliset synapsiyhteydet järjestäytyvät uudelleen tai vanhat korvautuvat. Harjoitusten ja niistä saatavan kokemuksen ansiosta motorisesta oppimisesta muodostuu sisäisiä malleja aivoihin, jotka helpottavat tuntuvasti motorista suoritusta. (Floyer-Lea & Matthews 2004.)

Lämsä (2009) toteaa muuhun kirjallisuuteen viitaten, että ikääntyessä hermoyhteydet heikkenevät mikä johtaa tiedon käsittelyn hidastumiseen. Yksi syy tähän on aivosolujen määrän pieneneminen. Myös hermojen johtamisnopeuden on todettu vähenevän noin 15 % sekä keskushermoston viejähaarakkaiden määrän alenevan noin 37 %. Ikääntyessä eri hermojärjestelmien toimivuus ja valmius säilyvät liki samana noin 45–vuotiaaksi asti ja varsinainen hermoston heikkeneminen kiihtyy vasta 70 ikävuoden jälkeen.

Lämsä (2009) kertoo viitaten muuhun kirjallisuuteen, että ikääntyneiden ihmisten oppimisen katsotaan olevan lähes kaikenlaisissa tehtävissä hitaampaa verrattuna nuorempiin.

Ikääntyneet oppivat helppoja tehtäviä samaa vauhtia kuin nuoretkin mutta monimutkaiset tehtävät ovat hitaampia oppia. (Spirduso ym. 2005,199.)

Ikääntyneille henkilöille on haasteellisempaa suoriutua pitkistä liikesarjoista johtuen muistitekijöiden rajallisuudesta, mielenpalautusongelmien vuoksi tai oppimisstrategioiden puutteesta toteaa Lämsä (2009) viitaten lähteisiinsä.

Iäkkäillä ihmisillä on todettu ongelmia dual task-tyyppisissä tehtävissä (kahdentehtävän yhtäaikaisuus). Päivittäin tarvitsemme jopa yksinkertaisissa tehtävissä kykyä toimia siten, että suoritamme useampaa toimintaa kerralla. Dual task-ongelmat voivat heikentää toimintakykyä, pienentää toimintaympäristöä ja johtaa jopa kaatumisiin. Ruotsalainen fysioterapeutti Lundin-Olson huomasi tutkimuksissaan, että dual task-ongelmat lisäävät kaatumisriskiä. (Karinkanta ym. 2002, 22.)

Ikääntymisen vaikutuksesta motorinen suorituskyky alenee. Suorituskyvyn alenemiselle ei ole onnistuttu löytämään yhtä ainuttakaan selitystä. Yhdeksi selitykseksi on esitetty lihasmassan väheneminen sekä voimantuoton heikentyminen. Perusteluna on se, että monissa motorisissa suorituksissa ilmenneviä eroja voidaan selittää tällä vähenemisellä. Toisaalta ikääntyvien suorituskyvyn on todettu alenevan myös tehtävissä, joissa voimantuotto-ominaisuuksilla ei ole merkittävää tehtävää kertoo Lämsä (2009) viitaten lähteisiinsä.

Liikkeitä ja liikesarjoja pitäisi opetella useiden kehittelyiden ja välivaiheiden avulla, kunnes asetettu tavoite on saavutettu ja liikesuoritus on automatisoitunut. Liikkeiden ja liikesarjojen kehittelyvaiheet antavat mahdollisuuden kokea onnistumisen elämyksiä ja helpottavat sen ansiosta motivaation ylläpitoa. Steinberg ja Glass (2001) tutkivat viisi vaihetta sisältävän oppimisstrategian (FFS) käyttöä motoristen taitojen oppimisessa ikääntyneillä. Viisi vaihetta olivat valmistautuminen, mielikuvaharjoittelu, keskittyminen, mielen vapauttaminen muista asioista sekä suoritettavan tehtävän arviointi. Kyseinen oppimisstrategia painottaa tarkoituksenmukaista kognitiivista prosessointia ennen ja jälkeen suorituksen ja suorituksen aikana. Tuloksista kävi ilmi, että FFS:ää käyttävät oppivat golfin puttauksen tehokkaammin verrattuna niihin, joille annettiin ainoastaan opastus golfiin. Tutkimus osoitti, että FFS saattaa osoittautua tehokkaaksi työkaluksi myös muiden motoristen taitojen oppimisen auttamisessa. (Lämsä 2009.)

### 3.9 Voimaharjoittelu

Voimaharjoittelu on ainoa keino ehkäistä ja estää lihasmassan menetystä. Jopa huonoa tasapainoa on mahdollista kompensoida lihasvoimalla. Kun voimaharjoitteluun yhdistetään vielä tasapainoharjoittelua, saadaan aikaan liikkumisvarmuutta ja toimintakykyä parantava kokonaisuus. (Hiilloskorpi 2005b.)

Iäkkäillä voimaharjoittelu lisää voimaa yhtä paljon kuin nuorillakin. Lähtötason ollessa alhainen voiman lisääntyminen on yleensä jopa nopeampaa verrattuna nuorempiin. (Sakari-Rantala 2003, 17.)

Iäkkäiden lihasvoimaharjoittelussa kaikista tehokkaammaksi harjoittelualueeksi on osoitettu 60–80 prosentin RM-alue. Tätä harjoittelua nimitetään yleisesti moderate to high- tasoiseksi voimaharjoitteluksi. Vuonna 2007 julkaistuissa amerikkalaisissa terveystieteiden suosituksissa suositellaan ikään-tyneille ihmisille vähintään kaksi kertaa viikossa tehtävää moderate to high- tasoista voimaharjoittelua. Harjoittelu sisältää 8 – 10 isoille lihasryhmille kohdistettua harjoitetta, joissa jokaista liikettä tehdään 10–15 toistoa. (Karinranta & Piirtola 2009, 36.)

Harjoitteissa on suositeltavaa käydä läpi kaikki suuret lihasryhmät eli alaraajat, pakarat, selkä, vatsa ja yläraajat. Erityisesti nelipäisen reisilihaksen vahvistaminen on tärkeää. (Kannus 2005, 301.)

Keskeisiä lihasryhmiä tasapainon kannalta katsoen ovat nilkan koukistajat ja ojentajat. Tämän lisäksi myös polven ja lonkan koukistajat ja ojentajat ovat tärkeä osa tasapainon hallintaa. Lonkan loitontajalihaksia tarvitaan ylläpitämään tasapainoa erityisesti silloin, jos seistään yhdellä jalalla kapealla tukipinnalla. On tutkittu, että lonkan loitontajien aktivoitumisnopeus on heikentynyt erityisesti kaatumishistorian omaavilla ikääntyneillä. (Mäkelä 2005.)

Vartalon ja niskan lihakset ovat myös tärkeässä osassa tasapainon hallintaa. On todettu, että ikääntyneillä ihmisillä alaraajojen proksimaalisten lihasten voima on heikentynyt enemmän suhteessa yläraajojen lihaksiin. Syynä tähän pidetään alaraajojen vähentyneitä käyttöä verrattuna yläraajoihin. (Mäkelä 2005.)

Voimaharjoittelun on todettu vaikuttavan lihasvoimaan, kävelyvauhtiin, porrasaskellusvoimaan sekä spontaaniseen fyysiseen aktiivisuuteen. Kohdennetuilla harjoituksilla kuten vastustetulla porrasaskelluksilla ja varpaille nousuilla vaikutetaan lihasvoiman lisäksi porrasaskellukseen, yhden jalan tasapainoon ja vartalonhallintaan kumarruksen aikana. (Grönqvist & Karaharju-Huisman 2004.)

### **3.10 Nopeusvoimaharjoittelu**

Nopeusvoimaa ja tehoa harjoitellaan kevyillä kuormilla eli 30–60 % 1 RM:stä. Liikettä suorittaessa jarrutusta ei saa aloittaa liian aikaisin. Nopeusvoimaa voi harjoitella venymis-lyhenemissykluksen käyttöön perustuvilla harjoitteilla kuten hyppely. Tällöin jarrutusvaihe ei tuota ongelmaa, koska vastusta ei tarvitse kannatella konsetrisen vaiheen jälkeen. (Sakari-Rantala 2003, 16.)

### **3.11 Kestävyysharjoittelu**

Kestävyysliikunnan on todettu vaikuttavan erityisesti riskitekijöiden hallintaan. Sen on todettu parantavan tasapainoa, lisäävän kävelyn ja porraskävelyn vauhtia sekä lisäävän subjektiivisesti koettua fyysistä kuntoa. Fysioterapeuttisilla liikeharjoitteilla, kuten erilaisilla kävely- ja tasapainoharjoitteilla voidaan parantaa ihmisen toimintakykyä yksilöllisesti. Ryhmäliikunta voidaan hyvin myös keskittää tasapainon harjoitteisiin. (Grönqvist & Karaharju-Huisman 2004, 8–9.)

### **3.12 Yksilöllisen harjoittelukuorman määrittäminen toistomaksimimenetelmällä**

Hulkko ym. (2007, 20) toteavat perustuen tietonsa muihin lähteisiin, että Lihasvoimaharjoittelussa käytettävän vastuksen suuruus riippuu aina harjoittelijan tavoitteista ja yksilöllisestä lähtötasosta. Yksilöllisessä harjoitteluohjelmassa harjoittelussa käytettävä kuorma määritellään prosentteina yhden toiston maksimista eli 1 RM:stä (repetition maximum). 1 RM tarkoittaa kuormaa, jonka harjoittelija jaksaa tehdä turvallisesti yhden kerran niin, että toisto on tehty oikealla suoritustekniikalla.

Ikääntyneillä kuorman määrittäminen yksittäisellä maksimaalisella suorituksella ei ole suositeltavaa puhtaasti turvallisuussyistä. Heillä kuorman määrittämiseen voidaan käyttää esimerkiksi kahdeksan toiston maksimia (8 RM). Tässä tapauksessa arvioidaan kuorma, jolla henkilö pystyy suorittamaan liikkeen turvallisesti ja puhtaalla suoritustekniikalla 8 kertaa. Taulukosta 2 nähdään, että 8 toiston



maksimi vastaa 70 %:a harjoittelijan maksimivoimasta (1 RM). Arviointi on suositeltavaa tehdä uudelleen 2-4 viikon välein, jotta harjoittelun tehokkuus varmistuisi. (Hulkko ym. 2007, 20-21.)

TAULUKKO 2: 1 RM (repetition maximum) arviointi toistomaksimimenetelmällä (Hulkko 2007).

Toistojen maksimaalinen lkm sarjassa	Kuorma prosentteina maksimivoimasta
1RM	100%
2RM	95 (+-2)%
3RM	90 (+-3)%
4RM	86 (+-4)%
5RM	82 (+-5)%
6RM	78 (+-6)%
7RM	74 (+-7)%
8RM	70 (+-8)%
9RM	65 (+-9)%
10RM	61 (+-10)%
11RM	57 (+-11)%
12RM	53 (+-12)%

Esimerkki: Harjoittelija jaksaa tehdä 8 toistoa jalkaprässissä 30 kg:llä. 30 kg on siis noin 70 % harjoittelijan maksimista. Maksimi (1 RM) saadaan jakamalla 30kg/70 ja kertomalla tulos sadalla. Harjoittelijan maksimiksi (1 RM) saadaan n. 43 kg. Tästä voidaan edetä ja laskea harjoittelijalle kuormat sarjoihin riippuen harjoittelun tavoitteesta.

### 3.13 Yksilöllisen harjoittelukuorman määrittäminen RPE-menetelmällä

Varsinkin ikääntyneillä ja harjoitteluun tottumattomilla aikuisilla lihaskuntoharjoittelun kuorman määritykset on koettu hankalaksi. Annostelua helpottamaan on nykyään sovellettu kestävyyskuntoharjoittelussa tuttua koetun rasittuneisuuden arviointimenetelmää (RPE, ratings of perceived exertion, eli Borgin asteikko). (Rinne 2004.)

Sweet ym. (2004) selvittivät kymmenellä keski-ikältään 26-vuotiaalla miehellä sekä kymmenellä keski-ikältään 22-vuotiaalla naisella menetelmän käyttöä lihaskuntoharjoittelun annostelussa. Lihaskuntoharjoittelu toteutettiin kolmena 30 minuutin jaksonea, jossa tutkittavat suorittivat kaksi sarjaa yhteensä kuutta eri harjoitusliikettä. Annostelussa käytettiin yhden toistomaksimin eli 1 RM määritystä seuraavasti. Ensimmäisellä jaksolla vastus oli 50 % 1 RM:stä ja tutkittavat toistivat yhdessä sarjassa liikettä 15 kertaa, toisella jaksolla tehtiin 10 toistoa sarjaa kohden 70 %:lla 1 RM:stä ja kolmannella jaksolla 4 toistoa sarjaa kohden 90 %:lla 1 RM:stä. (Rinne 2004.)

Jokaisen jakson jälkeen suorittajat arvioivat RPE-aulukon mukaan harjoittelun rasittavuutta. Koettu harjoittelun rasittavuus eli RPE lisääntyi lihaskuntoharjoittelun intensiteetin noustessa, vaikka toistoja tehtiinkin vähemmän. Tutkijat siis toteavatkin RPE- menetelmän olevan hyvä ja varma apuväline vastusta määrittäessä. Sitä on siis mahdollista käyttää perinteisen toistomaksimimäärityksen sijasta. (Rinne 2004.)

Jos harjoittelun kuormitusta arvioidaan välineiden kuten esimerkiksi kuminauhan avulla, vaikuttaa RPE-menetelmä luotettavammalta verrattuna toistomaksimimenetelmään. Kuntosalilaitteilla toistomaksimimenetelmä kuormituksen arvioimiseen vaikuttaa ehdottomasti luotettavammalta verrattuna RPE-menetelmään.

### **3.14 Liikuntasuositukset ja annostelu**

Erinomaisia ikääntyneiden ihmisten tasapainoa, lihasvoimaa ja luuston kuntoa ylläpitäviä ja parantavia liikuntamuotoja ovat esimerkiksi kävely, porraskävely, kävely epätasaisessa maastossa, sauvakävely, hiihto, tanssi ja ikäihmisten koti- ja ryhmävoimistelu. Näitä olisi suositeltavaa harrastaa useamman kerran viikossa – mieluiten päivittäin osana jokapäiväisiä toimintoja. Edellä mainituista liikuntamuodoista on mahdollista koostaa ikääntyneelle yksilöllisen miellyttävän ja helposti toteutettavan liikuntaohjelman. (Kannus 2005, 301.)

## **4 GAITRITE KÄVELYANALYYSILAITE**

GAITRite on kävelyn analyysimenetelmä, jonka avulla voidaan objektiivisesti mitata kävelyn eri muuttujia kuten kävelyn raideleveys. Laite jaottelee muuttujat ajallisiin ja etäisyyttä kuvaaviin muuttujiin. Laite on sähköinen ja siihen kuuluu tietokone, tietokoneohjelma sekä kävelymatto, jon-

ka sisään on asennettu vierekkäin pieniä painetta aistivia antureita. Antureiden painon muutoksien avulla tietokonejärjestelmä rekisteröi kaiken matolla tapahtuvan liikkeen. (The GAITRite system 2005, 8.)

Testattavaa henkilöä pyydetään kävelemään maton päästä päähän. Kävelyn aikana ohjelma automaattisesti mittaa kävelyn muuttujia reaaliajassa. Muuttujien laskemisen lisäksi ohjelma kuvantaa mittaustulokset. Testattava henkilö voi kävellä kenkien kanssa tai ilman. Kävelyn apuvälineen käyttö onnistuu myös. (The GAITRite system 2005, 10.)

GAITRiteä voidaan käyttää esimerkiksi apuna kävelyn eri osatekijöiden seurannassa koko terapian aikana. Se voi olla apuna ortoosien, proteesien ja muiden kävelyn apuvälineiden toimivuuden osoittamisessa. Laite mahdollistaa myös subjektiivisten tuntemusten vertailun objektiivisiin löydöksiin. Löydöksistä voidaan tunnistaa myös riskiryhmiä kuten esimerkiksi kohonnut kaatumisen riski. (The GAITRite system 2005, 46.)

#### **4.1 FAP-pisteet**

FAP (Functional ambulation profile) on arvo, jonka GAITRite laskee kävelytestin yhteydessä automaattisesti. GAITRite antaa pisteet nolasta sataan ja terveellä ihmisellä pistemäärän tulisi olla 95–100. Kone laskee pisteet seuraamalla tiettyjä muuttujia ja vertaa niitä normaalin terveen ihmisen arvoihin. Jokainen muuttuja vaikuttaa prosentuaalisesti tietyn verran kokonaispistemäärään. Esimerkiksi dynaamisen tukivaiheen prosentuaalinen osuus kokonaispistemäärästä on 8 % ja apuvälineiden osuus vaikuttaa suoraan alentavasti 5 %. Pisteet havainnollistavat hyvin kävelyn laatua ja myös asiakkaiden on helppo käsittää tulokset pistemäärissä eikä erillisinä muutoksina kävelyn eri vaiheissa. (GAITRite operating manual.)

#### **4.2 Tasapainoa tutkivat parametrit**

Besser ym. (2001) tutkivat GAITRiten avulla kaatumisriskin tunnistamista ikääntyneillä ihmisillä. Testiryhmä koostui 74 omatoimisesta vanhuksesta, jotka olivat iältään 67-96 vuotiaita. Heidän kävelyään analysoitiin GAITRiten avulla kuukausittain 1999 lokakuusta vuoden 2001 maaliskuuhun. He totesivat seitsemän muuttujan erityisesti ennustavan lisääntyntä kaatumisriskiä. Muuttujien todettiin olevan luotettavia kaatumisriskin arvioinnissa. Muuttujat olivat stride velocity (askelparin

keskimääräinen kesto), double support time (kaksoistukivaihe) , single support time (yhden jalan tukivaihe), step time (oikean ja vasemman jalan askelten keston keskimääräinen ero), step length (oikean ja vasemman jalan askelten pituuden keskimääräinen ero), stride length (askelparin pituus) ja Support base (kävelyn raideleveys).

Tutkimus osoitti, että GAITRite on luotettava apuväline iäkkäiden kaatumisriskiä arvioidessa.

Alla kyseisten muuttujien tarkemmat kuvaukset (Metitur 2009).

*stride velocity/cycle time* (askelparin keskimääräinen kesto sekunteina: aika jalan 1. kontaktista saman jalan 1. kontaktiin seuraavalla askeleella)

*double support time* (kaksoistukivaihe: aika tarkasteltavan askeleen ensimmäisestä kontaktista vastakkaisen jalan edellisen askeleen viimeiseen kontaktiin)

*single support time* (yhden jalan tukivaiheen kesto: aika, joka alkaa vastakkaisen jalan viimeisestä kontaktista ja päättyy vastakkaisen jalan ensimmäiseen kontaktiin prosentiosuutena askelparin ke-  
tosta)

*step time* (oikean ja vasemman jalan askelten keston keskimääräinen ero sekunteina)

*step length* (oikean ja vasemman jalan askelten pituuden keskimääräinen ero)

*stride length* (askelparin pituus: kahden peräkkäisen samanpuoleisen jalan kantaiskujen geometris-  
ten keskipisteiden välinen etäisyys etenemissuunnassa)

*Support base/Base width* (Kävelyn raideleveys senttimetreinä: kantaiskun geometrisen keskipisteen keskimääräinen suorakulmainen etäisyys vastakkaisenpuolen kantaiskujen etäisyydestä kävelyn etenemissuunnassa)

Brian Maki tutki GAITritella, mitkä muuttujat ikääntyneillä ennustavat parhaiten kaatumisriskiä. Tutkimukseen osallistui 14 miestä ja 61 naista. Tutkimukseen osallistuvien keski-ikä oli 82 vuotta. Tutkimukseen osallistuvat olivat omatoimisia ja pystyivät kävelemään yhtäjaksoisesti 10 metriä. Heille suoritettiin kävelyn analyysi GAITRiten avulla, jonka jälkeen heidän kaatumisriskiä seurat-

tiin vuoden ajan kahdessa omatoimisten palvelutalossa. Tutkimuksessa kävi ilmi, että hidastunut kävelynopeus ja lisääntynyt kaksoistukivaihe olivat yhteydessä kaatumisen pelkoon mutta ennustivat vain vähän tulevaa kaatumisriskiä. Sen sijaan vaihtelevat arvot askelparin pituudessa, nopeudessa ja kaksoistukivaiheessa ennustivat melko luotettavasti kaatumisriskiä mutta eivät olleet yhteydessä kaatumisen pelkoon. Lisääntynyt askelparin leveys taas näytti olevan yhteydessä sekä kaatumisriskiin, että kaatumisen pelkoon. Paras yksittäinen kaatumisriskiä ennustava muuttuja oli askelparin keston vaihtelu.

Tärkeimpänä johtopäätöksenä tutkimuksessa todettiin askelparin keston vaihtelun olevan tärkeä muuttuja ennustettaessa kohonnutta kaatumisen riskiä. Vastoin yleisiä odotuksia todettiin, että kasvanut askelparin leveys ei välttämättä lisännyt kävelyn vakautta vaan sen sijaan ennusti kohonnutta kaatumisriskiä. (Maki 1997.)

Näiden tutkimusten perusteella näyttää siltä, että GAITRiten on todettu olevan luotettava työkalu tasapainon ja kaatumisriskin arviointiin ikääntyneillä henkilöillä. Näissä tutkimuksissa käytetyt muuttujat vaikuttavat erittäin luotettavilta tasapainoa ja kaatumisriskiä arvioidessa. GAITRitellä oletettavasti voidaan tunnistaa henkilöt, joiden kaatumisriski on kohonnut. Tämä johtaa ennaltaehkäiseviin toimenpiteisiin, kuten tasapainoharjoitteluun, jonka tavoite on pienentää kaatumisen riskiä.

## 5 MUUT TESTIT

Kotiooloissa tehtävät erilaiset tasapainoa, alaraajojen lihasvoimaa ja kävelynopeutta mittaavat ja arvioivat toimintakykytestit ovat osoittautuneet laajoissa väestötutkimuksissa erinomaisiksi ennustamaan ikääntyneiden liikkumisvaikeuksien esiintyvyyttä. (Hämäläinen & Malmberg 2004.)

Lähtökohtana oli, että GAITRite ja testipatteristo tukevat toinen toisiaan. Esimerkiksi ABC-testin avulla pystyimme vertaamaan kaatumispelkoon liittyviä subjektiivisia tuntemuksia GAITRitesta saataviin objektiivisiin löytöihin. Bergin-testi ja TOIMIVA-testi olivat mukana siksi, että niiden avulla pystyimme vertaamaan GAITRiten ja testien tuloksia ja pohtimaan sitä, tukevatko mahdolliset löydökset toinen toisiaan. Esimerkiksi TOIMIVA-testin 10 metrin kävelyssä saadaan kävelyyn käytetty kokonaisaika mutta kävelyvauhdin tasaisuutta voidaan vain arvioida silmämääräisesti. GAITRite taas antaa kävelynopeuden tasaisuuden tarkkana arvona.

Testien avulla pystyimme vertaamaan sitä, antavatko GAITRite samansuuntaisia tuloksia kuin muutkin testit. Lisäksi koimme testit tarpeelliseksi, koska Bergin-testi ja TOIMIVA-testi ovat käytössä myös toimeksiantajallamme. Testipatteristoon valitsimme muutaman yleisimmän toimintakykyä mittaavan testin. Testit esitellään lyhyesti alla.

## 5.1 Bergin tasapainotesti

Bergin tasapainotesti sisältää toiminnallisia osioita. Toimintatesteissä idea on asettaa tasapainojärjestelmälle haasteita tukipintaa pienentämällä. Nämä testit esim. yhdellä jalalla seisomisajan mittaaminen ovat helppoja ja houkuttelevia ja sitä kautta paljon käytettyjä. (Sakari-Rantala 2003, 32.)

Testissä on 14 osiota, joissa mitataan testin suorittavan henkilön taitoa ylläpitää seisoma-asento sitä vaikeuttavien suoritusten aikana. Osiot ovat toiminnallisia ja perustuvat jokapäiväiseen elämään. Osioilla arvioidaan testin suorittajan edellytyksiä suorittaa asennonhallintaa edellyttäviä tehtäviä. Suorituksen arviointi perustuu kykyyn siirtää painopistettä suhteessa tukipintaan sekä suoritukseen kulutettuun aikaan. Testiin kuuluvat välineet ovat helposti hankittavasti ja niitä käytetään yleisesti fysioterapiassa terapiavälineinä. (Kurikka & Yläneva 2004.)

Bergin tasapainotestin katsotaan mittaavan objektiivisesti tasapainonhallintaan liittyviä taitoja. Testin avulla voidaan seurata testattavan henkilön edistymistä fysioterapiassa tai seurata tasapainon muutosta progressiivisen sairauden edetessä. Testi soveltuu henkilön kaatumisriskin, apuvälineiden ja fysioterapian tarpeen arvioimiseen. Testin suorittava henkilö saa monipuolisista mittauksista tärkeää tietoa ja fysioterapeutti saa tietoa fysioterapian sisällön suunnittelusta. (Kurikka & Yläneva 2004.)

Testin suurin pistemäärä on 56. Tulos voidaan kokonaispistemäärän perusteella luokitella kolmeen luokkaan, jotka ovat: heikko, kohtalainen ja hyvä. Pisteiden ollessa alle 45 on tulos heikko. Tällöin kaatumisen riski on suuri ja apuvälineiden tarve on lisääntynyt. Pisteiden ollessa alle 36 on kaatumisriski lähes 100 %. Kohtalainen pistemäärä on 46-54, jolloin yhden pisteen muutos merkitsee 6–8 % muutosta kaatumisriskissä. Hyvä tulos saadaan yli 54 pisteellä. Tällöin yksi piste merkitsee 3–4% muutosta kaatumisriskissä. (To-MI 2008)

Liitteistä löytyy Bergin tasapainotestin mittauslomake (To-MI 2008). Liite1

## 5.2 Toimiva-testi

Toimivasteilla mitataan iäkästä asiakasta ja niitä voidaan pitää joko yksittäisenä testinä tai ne voivat olla alku ja loppumittauksessa. Testit on kehitetty vuonna 2000 Valtionkonttorin SOVE-yksikön perustaman Toimintakykyryhmän toimesta. (Toimiva-testi sivusto.)

Testiä käytetään yli 70-vuotiaiden tutkimiseen. Alun perin testillä pyrittiin mittaamaan sotainvalidien ja rintamaveteraanien fyysistä toimintakykyä, mutta testistöä kyllä käytetään muidenkin vanhusten kuntoutuksen alueella. (Valtionkonttori 2005.)

Testiin kuuluu kuusi eri tutkimusta: VAS-kipujana, PEF-tutkimus, yhdellä jalalla seisominen, tuolilta ylösnousu, puristusvoima ja 10 metrin maksimaalinen kävelynopeus. (Toimiva-testi sivusto.)

Liitteistä löytyvät ohjeet, lomakkeet ja tulokset TOIMIVA-testiin (Valtionkonttori 2005). Liite2

## 5.3 ABC-testi

ABC- testissä kysytään kuusitoista kysymystä tasapainosta. Kysymykset liittyvät arkipäivän asioihin ja niihin vastataan numerolla asteikolla 1-10. Asteikossa 1 on epävarma ja 10 on täysin varma. Kysymyksissä kysytään omaa varmuutta tilanteissa jotka vaativat tasapainoa. Jos kysymyksissä on sellainen asia mitä ei yleensä tee, niin siihen vastataan mielikuvan perusteella. Testin maksimipistemäärä on 160.(Hulkko, 2007.)

ABC - testi lähestyy henkilöä itseluottamuksen kautta ja antaa näin paljon luotettavampaa tietoa kuin itsearviointilla ja suorilla kysymyksillä voidaan saada (Wik 2003).

Liitteistä löytyy ABC-testin mittauslomake (Hulkko ym. 2007). Liite3

## 6 OPINNÄYTETYÖN TAVOITTEET JA ETENEMINEN

Opinnäytetyön kaksi keskeisintä tavoitetta olivat suunnitella ja toteuttaa toimeksiantajalle kirjallisuuteen perustuva tasapainoharjoitteluohjelma sekä arvioida GAITRite- kävelyn analyysilaitteen soveltuvuutta tasapainon arviointiin ikääntyneillä. Opinnäytetyöhön kuului kahdeksan viikon harjoittelujakson toteutus testiryhmälle. Ryhmälle teimme alku- ja lopputestaukset, joihin kuului GAITRiten lisäksi testipatteristo (Berg, ABC ja TOIMIVA). Opinnäytetyössä pohdimme myös sitä, soveltuuko GAITRite tasapainon tutkimisen välineeksi.

Opinnäytetyö alkoi kirjallisuuskatsauksella tasapainosta ja ikääntyneiden tasapainoharjoittelusta, jonka jälkeen suunnitelimme testiryhmällä harjoittelujakson. Ennen ryhmän aloitusta kävimme tutustumassa testiryhmään ja valitsimme testejä varten neljä henkilöä. Vaatimuksena oli, että henkilöt liikkuvat itsenäisesti ilman liikkumisen apuvälineitä sekä pystyvät kävelemään yhtäjaksoisesti 10 metriä. Henkilöiden tulee pystyä myös osallistumaan aktiivisesti ryhmään. Vaatimukset perustelimme sillä, että tutustumissamme GAITRiteä koskevissa tutkimuksissa vaatimukset testattaville henkilöille ovat olleet samat. Näin pääsemme lähimmäksi samoja olosuhteita, joissa aikaisemmatkin tutkimukset on toteutettu.

Harjoittelujakson alussa ja lopussa teimme testattaville henkilöille testipatteristoon kuuluvat testit sekä GAITRite-kävelyanalyysin. Lopuksi kokosimme tulokset yhteen ja pohdimme testeissä ilmaantuneita löydöksiä.

### 6.1 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyössämme käytämme tutkimusmenetelmänä tapaustutkimusta.

Hirsjärven (2004, 127-128) mukaan tapaustutkimukselle tyypillistä on yksityiskohtainen intensiivinen tieto yksittäisestä tapauksesta tai pienestä joukosta toisiinsa suhteessa olevia tapauksia. Tapaustutkimuksessa valitaan yksittäinen tapaus, tilanne tai joukko tapauksia. Tutkimuksen kohteena on aina yksilö, ryhmä tai yhteisö. Kiinnostuksen kohteena tutkimuksessa ovat useinkin prosessit, joissa yksittäistapausta tutkitaan yhteydessä ympäristöönsä (luonnollisissa tilanteissa). Aineistoa kerätään monia metodeja käyttämällä kuten esimerkiksi haastatteluin, havainnoin ja dokumentteja tutkien. Tavoitteena on usein ilmiöiden kuvailu.



## 6.2 Testiryhmä ja Jalavapuisto

Testiryhmä koostui viidestä iältään 72-87 vuotiaasta miehestä. He kaikki asuvat Jalavapuiston palvelutalossa. Yksi ryhmäläinen käyttää rollaattoria liikkumisen apuvälineenä eli häntä emme tarkastele työssämme tarkemmin. Testiryhmästä opinnäytetyöhön valitsimme neljä vaatimukset täyttävää henkilöä (ks. opinnäytetyön tavoitteet ja eteneminen). Heidät on kuvattu opinnäytetyössä henkilöinä A, B, C ja D.

Jalavapuisto on yksi Mikkelin Sateenkaari RY:n palvelutaloista. Se on valmistunut vuonna 1991. Talo on asunto-osakeyhtiömuotoinen. Talossa on 30 osaketta, josta Sateenkaari omistaa n. kaksi kolmasosaa. Mikkelin kaupunki omistaa yhden osakkeen ja loput osakkeet ovat yksityisten henkilöiden omistamia. (Mikkelin Sateenkaari RY.)

Jalavapuiston palvelutalo on suunnattu eläkeläisille, jotka kykenevät pääosin huolehtimaan itsensä, mutta joko haluavat tai tarvitsevat käyttöönsä jotakin asumiseen ja hyvinvointiin liittyvää palvelua ja turvapalvelua. Talon henkilökunta avustaa asukkaita heidän jokapäiväisissä toiminnoissaan tarpeen ja yksilöllisen hoivasuunnitelman mukaisesti kuntouttavan työtteen, omahoitajuuden ja tiimityön periaatteilla. (Mikkelin Sateenkaari RY.)

Jalavapuistossa toimivien kuntoryhmien, viriketuokioiden ja muiden yhteistapahtumien lisäksi talossa käy myös vierailevia esiintyjä. Asukkailla on myös mahdollisuus osallistua yhteisiin kesäretkiin. (Mikkelin Sateenkaari RY.)

### 6.2.1 Henkilö A

Henkilö A on 82-vuotias eläkeläinen. Jalavapuistoon hän on muuttanut syksyllä 2009. Hän on ollut linja-autonkuljettaja ammatiltaan. Harrastuksiin on kuulunut tanssiminen, tanssin opettaminen, valokuvaaminen ja pilkkiminen. Hänellä on afasia joka häiritsee arkea. Asiakkaalla on silmälasit ja heikko kuulo. Liikkuu itsenäisesti ilman apuvälineitä. Päivittäisistä toiminnoista selviää itse ja avustajaa tarvitsee saunassa käydessä. Henkilöllä on ollut vasemman puoleinen aivoinfarkti, josta on seurannut oikea hemipareesi. Hänellä on myös essentiaallinen verenpainetauti.

### **6.2.2 Henkilö B**

Henkilö B on 84-vuotias eläkeläinen. Jalavapuistoon hän muutti 2005, jolloin hän oli vaimonsa omaishoitaja. Asiakas on tehnyt ammatikseen rakennustöitä ja erilaisia virasto- ja tarkastustöitä. Harrastuksiin kuuluu tanssi, ulkoilu, kirjoittaminen ja kuoro. Asiakkaalla ei ole tällä hetkellä sairauksia. Asiakkaalle on tehty ohitusleikkaus. Liikkumisessa ei ole ongelmia ja kaikki ADL-toiminnot onnistuvat itsenäisesti.

### **6.2.3 Henkilö C**

Henkilö C on 81-vuotias eläkeläinen. Hän työskenteli ennen eläkkeelle siirtymistään graafisena suunnittelijana sanomalehdessä. Nykyään harrastaa taulujen maalaamista. Hän tupakoi. Liikkuu rollaattorin avulla ja ulkoilee usein. Selviytyy päivittäisistä toimenpiteistä itsenäisesti peseytymistä lukuun ottamatta. Hänellä on ollut murtuma oikean reisiluun kaulassa 2007. Näkö, kuulo, puhe ja muisti ovat normaalit. Hän osallistuu säännöllisesti miesten liikuntaryhmään sekä talon yhteisöllisiin tapahtumiin.

### **6.2.4 Henkilö D**

Henkilö D on 75-vuotias eläkeläinen. Hän on osakkeen omistaja Jalavapuistossa ja hänen ei tarvitse ostaa palveluja talolta. Harrastuksiin kuuluvat varsinkin kevät ja kesä aikana mökkeily. Asumisella on ollut aivoinfarkti, josta hän on toipunut hyvin.

## **6.3 Harjoittelujakso toteutus**

Kahdeksan viikon harjoittelujakso koostui erilaisista istuen ja seisten tehtävistä voimaa ja tasapainoa vaativista liikkeistä. Harjoittelujakson päätavoite oli tasapainon ja vartalonhallinnan parantaminen, jotka johtavat oletettavasti kaatumisriskin pienemiseen. Osatavoitteita olivat kaatumispelon väheneminen, lihaskunnan paraneminen ja säännölliseen liikunnan harrastamiseen motivoiminen. Harjoittelujakso kesti 8 viikon ajan. Harjoittelukertoja viikossa oli kaksi ja jokainen harjoittelukerta oli kestoltaan 45 minuuttia. Harjoittelujakson sisällön suunnittelimme perustaen valitut harjoitteet opinnäytetyössämme käyttämäämme kirjallisuuteen. Varsinaista totuttelujaksoa ennen intensiivisempää harjoittelua ryhmälle emme kokeneet tarpeelliseksi. Perustelemme tämän sillä, että ryhmä-

läiset olivat harjoitelleet säännöllisesti samantapaisia harjoitteita jo ennen harjoittelujaksoamme. Ensimmäisellä ja viimeisellä harjoittelukerralla ryhmäläisille tehtiin GAITRite-kävelyn analyysi sekä testipatteristo. Testit suoritettiin järjestyksessä: TOIMIVA, GAITRite, ABC ja Berg. ABC-testi oli välissä ikään kuin taukona Bergin tasapainotestiin palautumista varten.

Harjoittelussa tärkeää oli pitää yllä progressiivisuus ryhmäläisten tasoeroista huolimatta. Käytimme kuormituksen arviointiin kirjallisuudessa mainitsemaamme RPE-menetelmää. Mikäli joku ryhmäläisistä tunsu harjoittelun liian kevyeksi, vaikeutimme harjoitteita tai lisäsimme vastusta heidän kohdallaan.

Jokaisella kerralla lämmittelyliikkeet suoritettiin istuen. Liikkeet olivat vaikeustasoltaan helppoja, joten niistä oli helppo lähteä liikkeelle. Lämmittelyssä tehtäviä liikkeitä olivat esimerkiksi painon-siirrot ja kestoaltaan lyhyet venytykset.

Pääosiossa suurin osa liikkeistä pyrittiin tekemään seisoma-asennossa. Jokaiselle viikolla käytössä oli jokin väline (esim. kuminauha, pallo, painot) sekä jokin teema kuten esimerkiksi liikkeiden tekeminen silmät kiinni, jolloin yksi aistikanava suljettiin pois. Jokaisella kerralla tehtiin myös liikkeitä seisoen kaiteen luona. Lopussa venyteltiin.

Lisäksi harjoittelujakson aikana ryhmäläiset suorittivat kaksi tasapainoa ja lihaskuntoa harjoittavaa rataa. Pääosa ratojen pisteistä tehtiin seisten, mutta osa liikkeistä tehtiin myös istuen, koska kaikki ryhmäläiset eivät jaksaneet seistä joka harjoittelukertaa.

Tarkempi kuvaus harjoittelujakson tavoitteista, harjoitteista ja tasapainoradoista on liitteissä (liite 4)

### **6.3.1 Harjoittelujakson aikana käytetyt ohjaustyylit**

Ryhmän ohjaajan tulee tuntea ryhmäläiset hyvin, jotta hän osaa käyttää ryhmän kanssa sellaisia ohjaustapoja, jotka vastaavat ryhmäläisten tiedon vastaanotto- ja käsittelytapoja. Ryhmäläisten tiedonkäsittelytavat ovat erilaisia ja niiden toimintaan vaikuttavat, ympäristö, tunnetekijät kuten esim. motivaatio, fyysiset tarpeet (ajankohta), sosiaaliset tarpeet (kaverit) ja psykologiset tarpeet (aivo-toiminta ja niiden kuormittuminen). Jokaisella ryhmäläisellä on siis oma ”suosikki” tapansa. (Numminen & Laakso 2008, 50.)

Malliesimerkin näytön suhteen ryhmän ohjaajan on aina mietittävä, mistä suunnasta esimerkin näyttäminen tapahtuu. Oleellista on, että kaikki ryhmäläiset näkevät liikkeen oikeasta kulmasta. Näytössä on aina painotettava ydinasian esiintuomista. Esimerkiksi vartalon eteentaivutus on hyvä näyttää sivukuvana eikä edestä. Tämä on liikkeen oppimisen kannalta tärkeää. Esimerkkisuorituksen täytyy olla selkeä ja taustastaan erottuva. (Numminen & Laakso 2008, 52.)

Ryhmän kanssa käyttämämme ohjaustyyli on listattu alla. Koimme nämä ohjaustyyliä kaikista parhaimmiksi.

*Komentotyyli:* Komentotyyllillä saadaan opettajajohtoisesti oppilaat tekemään opetettavat asiat nopeasti ja opettajan päätösten mukaan. Suunnittelun, toteutuksen ja arvioinnin suorittaa opettaja ja oppilaan tehtäväksi jää kuunteleminen ja ohjeiden toteuttaminen. (Numminen 2008, 109.)

Taidokas malliesimerkki sanallisen tehtävänannon tukena myötävaikuttaa erityisesti uuden liikkeen oppimista. Myös sanallista ohjeistusta annettaessa on tutkittu, että lyhyt yksinkertainen käsky on tehokkaampi ja auttaa uusien taitojen oppimisessa. (Magill 2007, 326, 329.)

Testiryhmämme aiemmat ryhmäliikunnat on suoritettu valtaosin juuri tällä ohjaustyyllillä. Ohjaustyyli on heille kaikista tutuin eli he ovat tottuneet siihen. Tyyli onnistuu heiltä ehkäpä kaikista luontevimmin.

*Harjoitustyyli:* Harjoitustyyllillä saadaan oppilaalle aikaa omaan suoritukseen ja näin opettajalle jää aikaa enemmän henkilökohtaisen palautteen antoon. Opettaja tekee suunnittelun ja arvioinnin ja oppilas suorittaa itse toteutuksen (suorituksen tempo, paikka, tauot ym.) (Numminen 2008, 109.)

Ryhmä on tarpeeksi pieni siihen, että ohjaajalla on aikaa antaa ryhmäläisille yksilöllistä ohjausta muiden ryhmäläisten suorittaessa liikettä. Vaarana voi kuitenkin olla, että muiden suoritus kärsii kun ohjaaja ei ole kokoajan näyttämässä esimerkkiä. Tällä tavalla kuitenkin saadaan paremmin ryhmäläinen pohtimaan suoritustaan.

*Vastavuoroinen tyyli:* Tässä tyyliä työskennellään parin kanssa suorittaen opettajan antamia tehtäviä. Parit antavat toisilleen palautetta. Tyyliä saadaan aikaan välitön palaute ja sosiaalisuutta.

Opettaja suunnittelee, ja tekee arviointikriteerit. Oppilas tekee suoritteen ja pari arvioi suoritteen opettajan kriteerien mukaisesti. (Numminen 2008, 110.)

Kahden aloittelijan ollessa parityöskentelyssä uuden taidon oppiminen nopeutuu toisen aloittelijan suorituksen seuraamisesta. On tutkittu että vertaisen suorituksen tarkkailu ja arviointi tukee liikkeen hahmotusta ja oppimista. (Magill 2007, 328-329.)

*Eriytyvä harjoittelu:* Tässä tyyliä tarjotaan oppilaalle eritasoisia suoritusvaihtoehtoja, jotta jokainen oppilas voi osallistua toimintaan kykyjensä mukaan. Opettaja suunnittelee erilaisia tasoja ja arvioi suorituksia. Oppilas taas suorittaa tehtävän valitsemallaan tasolla. (Numminen 2008, 112.)

Tämän ohjaustyylin käyttö on perusteltua ryhmän tasoerojen vuoksi. Jotkin harjoitteet voivat ovat toisille liian helppoja, joten parempikuntoisia ryhmäläisiä varten on hyvä suunnitella vaikeutettuja vaihtoehtoja liikkeistä.

## **7 TULOKSET**

Alla on esitetty testipatteriston ja GAITRiten tulokset alku- ja lopputestauksista.

### **7.1 Testien tulokset**

Testien tulosten saamisessa ilmeni ongelmia. Henkilö C ei kyennytkään kävelemään ilman rollaattoria ja tämän vuoksi häntä ei voitu ottaa testiryhmään. Henkilö D kävi alutesteissä mutta harjoittelujakson aikana hän päätti lähteä mökkeilemään hyvien säiden vuoksi eikä siten sitoutunut harjoittelujaksoon. Hän ei ehtinyt käydä jumpissa eikä lopputesteissä.

Henkilöt A ja B kävivät ahkerasti jumpissa ja olivat myös alku- ja lopputesteissä. Heidän osaltaan tulokset saatiin. Molemmilla henkilöillä oli muutamia poissaoloja. Henkilö A sairastui talossa kiertävään noro-virukseen ja oli tämän vuoksi kaksi kertaa poissa. Henkilö B:llä oli poissaoloja kuusi. Osa poissaoloista johtui harrastuksista ja osa noin viikon kestäneestä Kyyhkylässä toteutetusta kuntoutusjaksosta. Kuntoutusjaksoon oli sisällytetty paljon tasapainoharjoittelua tukevaa toimintaa kuten esim. tasapainoratoja, tuolijumppia ja vesivoimistelua

### 7.1.1 Henkilö A

TAULUKKO 3: TOIMIVA-testi

Osio	Alkutestauksien tulokset	Lopputestausten tulokset
VAS-kipujana	0cm	0cm
PEF	430l/min	330l/min
Yhdellä jalalla seisominen	4s	0s
Tuolilta ylösnousu	10s	12s
Puristusvoima	Oikea 26kg Vasen 26kg	Oikea 20kg Vasen 23kg
10 m kävely	12,5s	11s

Henkilö A:lla toimiviteissä VAS pysyi samana, Pef laski 100 l/min, yhdellä jalalla seisominen laski neljällä sekunnilla ja näin ollen ei onnistunut ollenkaan, tuolilta ylös nouseminen kesti 2 sekuntia pitempään, käsivoimat tippuivat oikeasta kädestä kuusi kiloa ja vasemmasta kolme kiloa. Ainoastaan kymmenen metrin kävely nopeutui 1,5 sekuntia.

TAULUKKO 4: BERG-tasapainotesti

Osio	Alkutestauksien tulokset	Lopputestausten tulokset
Istumasta seisomaannousu	3	3
Seisominen ilman tukea	4	4
Istuminen ilman tukea jalkapohjat lattialla	4	4
Istuutuminen	3	4
Siirtyminen	4	4
Seisominen silmät kiinni	4	4
Seisominen jalat yhdessä	4	4
Seisten kurkottaminen eteen käsivarret ojennettuina	3	4
Seisten esineen nostaminen lattialta	4	4
Seisten kääntyen katsominen taakse vasemmalle ja oikealle	4	4
Kääntyminen 360 astetta	4	4
Vuorottainen jalan nosto porrasaskelmalle	4	4
Vuorottainen jalan nosto porrasaskelmalle	0	0
Yhdellä jalalla seisominen	0	0

Alkutestauksen pisteet yhteensä 45

Lopputestauksen pisteet yhteensä 47

Bergin tasapainotestin pistemäärä nousi kahdella mikä tarkoittaisi sitä, että tasapaino on kohentunut hieman.

TAULUKKO 5: ABC

Alkutestauksen pisteet	Lopputestauksen pisteet
-/160	-/160

Henkilö A ei voinut tehdä ABC- testiä afasian vuoksi, joten sen vuoksi ABC-testistä hänellä ei ole tuloksia.

TAULUKKO 6: GAITRite

Muuttuja	Alkutestauksien tulokset	Lopputestausten tulokset
Cycle time s	1,06-1,06	1,15-1,14
Double support time %/s	30,2-30,8/.319-.325	37,1-38,9/.425-.445
single support time %/s	34,4-34,5/.363-.364	31,1-31,9/.357-.365
step time s	.54-.52	.58-.56
step length cm	57,49-55,23	50,75-49,91
stride length cm	112,23-112,79	100,14-101,86
Support base/Base width cm	8,65-8,15	3,77-3,88
Stride velocity	106,4-106,8	87,4-89,2
FAP	89	95

Henkilö A:n GAITRite tuloksissa tapahtui seuraavanlaisia muutoksia. *Cycle time* hidastui vasemmassa jalassa 0,09s ja oikeassa 0,08s, *double support time* prosenttiosuus kasvoi vasemmassa 6,9% ja oikeassa 8,1%, *single support time* prosenttiosuus nousi vasemmassa 3,3% ja oikeassa 2,6%, *step time* kasvoi vasemmassa 0,04 s ja oikeassa myös 0,04s, *step lenght* laski vasemmassa 6,74 cm ja oikeassa 5,32 cm, *stride lenght* laski vasemmassa 12,04 cm ja oikeassa 10,93 cm, *support base* laski vasemmassa 4,88 cm ja oikeassa 4,27 cm. GAITRiten antamat FAP pisteet nousivat 89:stä 95:een.

Henkilö A:n läsnäolo ryhmässä 14/16

## 7.1.2 Henkilö B

TAULUKKO 7: TOIMIVA-testi

Osio	Alkutestauksien tulokset	Lopputestausten tulokset
VAS-kipujana	0cm	0cm
PEF	550l/min	490l/min
Yhdellä jalalla seisominen	3s	45s
Tuolilta ylösnousu	10s	10s
Puristusvoima	Oikea 37kg vasen 37kg	Oikea 43kg Vasen 39kg
10 m kävely	6,2s	5,6s

Henkilö B:llä toimivatestissä VAS pysyi samana, Pef laski 60 l/min, yhdellä jalalla seisominen kasvoi 42 sekuntia, tuolilta ylösnouseminen pysyi samassa, puristusvoimissa oikeassa kasvoi kuudella kilolla ja vasemmassa kahdella kilolla ja kymmenen metrin kävely aika nopeutui 0,6 sekuntia.

TAULUKKO 8: BERG-tasapainotesti

Osio	Alkutestauksien tulokset	Lopputestausten tulokset
Istumasta seisomaannousu	4	4
Seisominen ilman tukea	4	4
Istumisen ilman tukea jalkapohjat lattialla	4	4
Istuutuminen	4	4
Siirtyminen	4	4
Seisominen silmät kiinni	4	4
Seisominen jalat yhdessä	4	4
Seisten kurkottaminen eteen käsivarret ojennettuina	3	3
Seisten esineen nostaminen lattialta	4	4
Seisten kääntyen katsominen taakse vasemmalle ja oikealle	4	4
Kääntyminen 360 astetta	4	4
Vuorottainen jalan nosto porrasaskelmalle	4	4
Vuorottainen jalan nosto porrasaskelmalle	4	4
Yhdellä jalalla seisominen	4	4

Alkutestauksen pisteet yhteensä 55

Lopputestauksen pisteet yhteensä 55

Bergin tasapainotestin pisteet pysyivät samana.



TAULUKKO 9: ABC

Alkutestauksen pisteet	Lopputestauksen pisteet
130/160	157/160

ABC-testissä pisteet nousivat 27:llä

TAULUKKO 10: GAITRite

Muuttuja	Alkutestauksien tulokset	Lopputestausten tulokset
Cycle time s	.98-.9829	.79-.80
Double support time %/s	23,1-22,7/.225-.222	18,9-18,3/.150-.146
single support time %/s	38,7-37,8/.377-.370	41-40,8/.325-.325
Step time s	.49-.49	.40-.40
Step length cm	70,58-66,28	79,07-76,28
Stride length cm	138,36-136,89	156,23-154,31
Support base/Base width cm	11,37-11,2	8,97-9,23
Stride velocity	141,91-139,8	197,4-194,1
FAP	96	64

GAITRite testissä tapahtui seuraavanlaisia muutoksia. *Cycle time* nopeutui vasemmassa jalassa 0,19 s ja oikeassa 0,1829 s, *double support time* prosentti osuus laski vasemmassa 4,2 % ja oikeassa 4,4%, *single support time* prosentti osuus kasvoi vasemmassa 2,3% ja oikeassa 3%, *step time* lyheni vasemmassa 0,09 s ja oikeassa 0,09, *step length* piteni vasemmassa 8,49cm ja oikeassa 10cm, *stride length* kasvoi vasemmassa 17,87 ja oikeassa 17,42, *support base* lyhentyi vasemmassa 2,4cm ja oikeassa 1,97. Henkilö B:n FAP pisteet laskivat 96:sta 64:ään.

Henkilö B:n läsnäolo ryhmässä 10/16

## 8 POHDINTA

Lopputestien jälkeen edessä oli tulosten analysointi ja pohdinta. Perustelimme pohdinnan keräämämme teorian tiedon sekä tekemiemme havaintojen avulla. Pohdimme harjoittelujakson suunnittelua, toteutusta ja testien tuloksia. Testien tulosten kautta pääsimme arvioimaan GAITRiten soveltuvuutta tasapainon arvioimiseen.

Arvioimme myös oppinäytetyön vahvuuksia ja heikkouksia sekä sitä, miten oppinäytetyötä voisi hyödyntää tai jatkaa tulevaisuudessa.

### 8.1 Tulosten analysointi

Henkilö A:n GAITRite tuloksien parametrit näyttivät sitä että testihenkilön tulokset ovat laskeneet. Kävelynopeus pysyi lähes ennallaan mutta kasvanut double support time kertoo mielestämme siitä, että henkilö A:n kaatumisen pelko on kasvanut ja kävely on varovaisempaa. Support base taas oli laskenut, mikä osoittaisi sitä että henkilön kävelyvarmuus olisi lisääntynyt ja kaatumisriskin vähentyneen. Myös FAP pisteet osoittaisivat että henkilön kävely tekniikka olisi muuttunut parempaan suuntaan.

Henkilö B:n lisääntynyt kävelynopeus ja lisääntynyt single support time kertovat mielestämme kävelyn varmuuden lisääntyneen ja kaatumisen pelon vähentyneen. ABC-testin suurempi pistemäärä lopputestauksissa tukee johtopäätöstämme. Myös support base pieneni mikä kertoo mielestämme siitä, että sekä kaatumisen pelko, että kaatumisen riski on madaltunut.

Henkilö B:n GAITRite tulokset näyttävät parantuneen jokaisella tarkastelemallamme osa-alueella. Ainoastaan FAP pisteet osoittavat, että kävelytekniikka näyttäisi muuttuneen huonompaan suuntaan. Henkilö B:n kohdalla harjoittelujakso ja Kyyhkylässä toteutunut kuntoutusjakso näytti siis tuottavan tulosta.

Näiltä kahdelta henkilöltä saamamme tulokset antavat samankaltaista tietoa mitä on saatu myös aiemmin oppinäytetyössämme mainituista tutkimuksista. Esimerkiksi Brian Makin tutkimuksessa kaatumisen pelkoon ja kaatumisriskiin vaikuttavat parametrit pitävät mielestämme paikkansa ja

samat parametrit ovat avainasemassa myös meidän opinnäytetyössämme. Saamamme tulokset antavat samankaltaista tietoa mitä on saatu myös aiemmin tutkittaessa tätä aihetta.

## **8.2 Harjoittelujakso arviointi**

Harjoittelujakson suunnittelua varten jouduimme käymään läpi paljon lähdemateriaalia. Tasapaino-harjoittelua on tutkittu paljon ja sen vuoksi haasteeksi muodostui uusimman ja luotettavimpien lähteiden valinta.

Saimme valmiiksi kirjallisuuskatsauksen hyvissä ajoin, joten aikaa riitti harjoittelujakson suunnitteluun. Harjoittelujakso toteutui suunnittelemamme aikataulun mukaan. Saimme testiryhmän helposti koottua, mutta ongelmia esiintyi muutaman ryhmäläisen harjoitteluun sitoutumisen vuoksi.

Harjoittelukerrat etenivät tuntisuunnitelmien mukaan, mutta ongelmaksi muodostui ryhmäläisten kokeman harjoittelun kuormituksen arvioiminen RPE-taulukon avulla. Numeerinen kuormituksen arvioiminen tuotti ymmärtämisen vaikeuksia ryhmäläisille. Vaikka RPE-taulukko oli esillä ja kysymys esitettiin selkeästi, niin ryhmäläiset osasivat kuvailla sanallisesti. Sanallinen vastaus ei ollut suoraan taulukosta vaan muu suullien vastaus esimerkiksi ”aika helppoa”. Myös ilmeni tapauksia, joissa eräät ryhmäläiset kuvasivat tuntemuksia kevyeksi, vaikka olivat silmin nähden suuresti henkästyneitä. Mielestämme näissä tapauksissa esiintyi tyypillisiä suomalaisen miehen piirteitä.

Harjoittelujakson viimeisessä kolmanneksessa palvelutalossa oli noro-viirus, johon lähes kaikki sairastuivat vuorollaan. Tauti näkyi testiryhmässä poissaoloina jopa kahden viikon ajan. Uskomme että tällä oli suuri negatiivinen vaikutus joihinkin testeihin kuten esimerkiksi Pef-puhallukseen. Mielestämme suunnittelimme, valmistelimme ja toteutimme harjoitusjakson hyvin ja huolellisesti. Kaikki harjoittelujaksolla esiintyneet ongelmat olivat meistä riippumattomia ja kaikkiin ei voinut varautua etukäteen. Onneksi saimme kuitenkin testitulokset edes kahdelta ryhmäläiseltä. Näin saimme perustaa harjoittelujakson sekä GAITRiten toimivuuden arviointiin ikääntyneiden tasapainossa.

## **8.3 GAITRiten soveltuvuus ikääntyneiden tasapainon arviointiin**

Testi ryhmästä saamiemme tulosten perusteella pystymme arvioimaan GAITRite laitteen soveltuvuutta ikääntyneiden tasapainon arviointiin. Vaikka testiryhmämme kutistui ja otos jäi kahteen hen-

kilöön, niin saimme molemmilta tulokset GAITRite testistä joita pystyimme vertaamaan muihin tekemiimme testeihin.

Tuloksia tutkiessa huomasimme, että GAITRite antoi vastaavanlaisia tuloksia kuin muut testit.

Henkilö A:lla Toimiva-testi ja GAITRite näyttivät huonontuneen ja Bergin tasapaino testi näytti parantuneen. Silmämääräisesti arvioiden näytti siltä että henkilö A:n kävely olisi ollut varmempaa, mutta noro-viruksen jälkeen lopputestauspäivänä hänen yleiskuntonsa oli silminnähden huonontunut.

Henkilö B:llä parannusta ilmeni kaikilla Toimiva-testin osa-alueilla. Myös GAITRite tuloksissa kaikki tutkittavat osa-alueet parantuivat. Bergin tasapainotestin tulos pysyi täsmälleen samana. ABC-testi osoitti selvästi että asiakkaan omasta mielestään hänen kaatumisen pelkonsa oli laskenut.

GAITRite antoi siis samansuuntaista tietoa tasapainosta kuin TOIMIVA-testi ja ABC-testi. Ainoastaan Bergin testi näytti hiukan erilaisilla kummallakin.

Kaikki valitsemamme GAITRite parametrit kertoivat tasapainosta joten tasapainon mittarina se on mielestämme monipuolisempi kuin TOIMIVA-testi, mikä mittaa myös toimintakykyä. GAITRite antaa tasapainosta numeraalista tietoa, mitä on helppo verrata edellisiin testituloksiin ja näin sen kehitystä on helppo seurata.

GAITRite- testi on helppo ja nopea tehdä. Testin tekeminen on luotettavaa koska erilaisia tulkintavirheitä testin suoritustavasta ei voi tulla kuten TOIMIVA-testissä ja Bergin tasapainotestissä. Lisäksi GAITRiten tulokset pysyvät tallessa tietokoneella kuten myös muutkin asiakastiedot, jotka on tallennettu asiakkaan profiiliin ensimmäisellä kerralla.

GAITRiten antamat FAP pisteet eivät ole mielestämme hyödyllisiä tutkittaessa tasapainoa. FAP pisteet kertovat kävelyn oikeasta tekniikasta eivätkä tasapainosta. Eli jos kävelyn tekniikka muuttuu hiukan erilaiseksi ja FAP pisteet laskevat sen vuoksi, niin silti on mahdollista että tasapaino on parantunut.

Vaikka mielestämme GAITRite soveltuu hyvin iäkkäiden tasapainon tutkimiseen, niin silti ongelmia esiintyi myös. Vaikka laitteella on mahdollista saada tulokset apuvälinettä käyttävän asiakkaan kävelystä, niin jostain syystä lopputestauksien yhteydessä tämä ei onnistunut. Kahdella ryhmäläi-

sellä oli käytössään rollaattorit. He olivat testiryhmän ulkopuolisia mutta osallistuivat harjoittelujaksoon. Teimme heille harjoituksen vuoksi myös GAITRiten. Näillä henkilöillä alkutestauksessa ei ollut ongelmia GAITRiten kanssa vaikka rollaattori oli kävellessä mukana. Lopputesteissä kuitenkin ei kummaltakaan saatu tuloksia, vaikka molemmat kokeilivat viisi kertaa testiä. Laite ei jostain syystä antanut tuloksia apuvälineiden kanssa käveleville. Kokeilimme selvittää syytä, mutta emme löytäneet vastausta. Ryhmäläiset kävelivät molemmat testikerrat samoilla kengillä, joten syy ei voinut olla jalkineissa. Heidän kävelytekniikka oli mielestämme säilynyt myös ennallaan. Mielestämme GAITRite soveltuu erinomaisesti tasapainon arviointiin muiden testien ohella. Tuloksien perusteella GAITRite ja testipatteristo pääosin tukevat toinen toisiaan. GAITRite antaa mielestämme monipuolista tietoa kävelyn aikana vaadittavista eri tasapainon osa-alueista ja on sitä kautta hyvä työkalu ikääntyneiden kaatumisriskiä arvioidessa. Aikaisessa vaiheessa huomattu lisääntynyt kaatumisriski antaa perusteet tasapainon parantamiseen harjoittelun avulla. GAITRiten avulla erityisesti kaatumisriskin seuraaminen helpottuu ja sen avulla tasapainoharjoittelun vaikuttavuutta voidaan seurata.

#### **8.4 Opinnäytetyön vahvuudet ja heikkoudet**

Opinnäytetyön vahvuuksia oli mielestämme ehdottomasti se, että työn eteneminen oli suunniteltu hyvin. Lähdemateriaalia löytyi paljon ja oli haasteellista valita mistä lähteestä tiedon ottaa. Opinnäytetyön tekeminen kahdestaan sujui hyvin. Työn tekemisen suhteen mitään ongelmia ei ollut, ja työnjako onnistui hyvin. Suuremmalla porukalla vaikeuksia olisi voinut tulla kaikkien ryhmäläisten aikataulujen sovittamisessa. GAITRiten sisällyttimme opinnäytetyöhön hieman myöhäisemmässä vaiheessa. Laitteeseen tarkemmin tutustuminen ja sen käytön opetteleminen toi opinnäytetyön tekemiseen lisää mielenkiintoa. Tasapainoa ja tasapainoharjoittelua on tutkittu paljon, mutta GAITRite toi opinnäytetyöhömmä myös jotain uutta.

Mielestämme panostimme harjoittelujakson suunnitteluun ja saimme luotua hyvän ja toimivan ratkaisun. Tasapainoratojen pisteet ja muut harjoitteet tukevat mielestämme keräämäämme teoriatieta. Harjoittelujakson aikana saimme luotua hyvän ryhmähengen, mikä antoi meille kannustetta ohjaamiseen ja motivaatiota testiryhmään. Miehistä koostuva ryhmä tuntui pitävän siitä, että ryhmää ohjasi miespuolinen henkilö. Koimme ryhmän kanssa monia mukavia hetkiä ja saimme ryhmäläisiltä hyvää palautetta. Ryhmäläiset kokivat harjoittelujakson sopivan haastavana. Tämä taas teki

harjoittelusta mielenkiintoista. Alku- ja lopputestaukset motivoivat ja lisäsivät ryhmäläisten kiinnostusta harjoitteluun.

Oli valitettavaa, että kahden tapaustutkimukseemme kuuluvan ryhmäläisen testitulokset jäivät meiltä saamatta. Emme osanneet varautua siihen, että he eivät sitoutuisi harjoittelujaksoon. Ryhmässä oli vain neljä kaikki tutkimuksen kriteerit täyttävää henkilöä. Muilla ryhmäläisillä oli käytössään jokin kävelyn apuväline, ja sen vuoksi heitä ei voitu enää jälkikäteen sisällyttää tapaustutkimukseemme. Jouduimme siis arvioimaan GAITriten ja muiden testien soveltuvuutta tasapainon arviointiin vain kahden ryhmäläisen perusteella. Tulokset antoivat meille kuitenkin hyvää pohdittavaa.

Myös heikkouksia opinnäytetyöhömmme sisältyi. Testiryhmän valinnassa olisimme jälkikäteen ajatellen voineet alentaa kriteerejä siten, että myös kävelyn apuvälinettä käyttävät henkilöt olisivat voineet osallistua tapaustutkimukseen. Näin olisimme saaneet useamman henkilön otoksen. Palvelutalossa esiintynyt noro-virus ja ryhmäläisten muut poissaolot saivat aikaan sen, että kaikkien harjoittelu ei ollut tarpeeksi säännöllistä ja se kieltämättä vähensi itse harjoittelujakson toimivuuden arvioinnin luotettavuutta. Vaikeuksista huolimatta saavutimme kuitenkin mielestämme kaikki opinnäytetyömme tavoitteet. Saimme luotua toimeksiantajalle kirjallisuuskatsauksen ja siihen perustuvan harjoittelujakson. Pystyimme myös arvioimaan GAITRiten soveltuvuutta ikääntyneidentasapainon arviointiin.

Opinnäytetyö oli kahdelle opiskelijalle mielestämme liian laaja. Olisi ollut parempi jos me olisimme keskittyneet pelkkään teoriakatsaukseen ikääntyneiden tasapainoharjoittelusta sekä GAITRitestä ja siitä tehdyistä tutkimuksista. Joku toinen opiskelijaryhmä olisi voinut tehdä opinnäytetyön, johon olisi kuulunut harjoittelujakson suunnittelu, toteutus ja GAITRiten toimivuuden arviointi. Harjoittelujakso olisi tällöin voinut olla pidempi, ja testiryhmän valinta huoleellisempi. Toisilla opiskelijoilla olisi ollut aikaa keskittyä täysipainoisesti pelkästään harjoittelujakson toteutukseen ja GAITRiten arviointiin. Näin olisi saatu luotettavampia tuloksia ja parempaa perustaa GAITRiten toimivuuden arvioinnille. Meidän tapauksessamme testiryhmästä pari tärkeää henkilöä karsiutui pois ja sen vuoksi otos jäi pienemmäksi.

## 8.5 Opinnäytetyön hyödyntäminen ja kehittäminen jatkossa

GAITRite vaikuttaa mielestämme niin monipuoliselta laitteelta, että se antaa monia ideoita tulevaisuutta ajatellen. Mielestämme opinnäytetyömme aihetta voisi jatkaa siten, että Mikkelin ammattikorkeakoulun fysioterapiaopiskelijat voisivat harjoitella GAITRiten käyttämistä esimerkiksi toimeksiantajamme palvelutaloissa oikeiden asiakkaiden kanssa. Me olemme jo tehneet valmiin teoriapohjan ja sen pohjalta uusien harjoittelujaksojen ja testauksien tekeminen olisi mahdollista. Tällöin olisi mahdollista saada testauksiin useamman henkilön otos, jolloin GAITRiten soveltuvuuden arvioiminen olisi luotettavampaa.

GAITRiteä on tutkittu myös paljon neurologisten asiakkaiden kanssa. Tästä voisi saada myös hyvän opinnäytetyön aiheen seuraaville valmistuville opiskelijoille. Harjoittelujakson testauksen voisi toteuttaa esimerkiksi Parkinsonia sairastaville asiakkaille.

Laitteen käytön opiskelijat voisivat opetella vaikkapa neurologian jaksolla ja opetella tässä yhteydessä käyttämään GAITRitea ja analysoimaan sen antamia tuloksia myös oikeiden asiakkaiden kanssa.

GAITRite antaa monia ideoita tuleviin opinnäytetyön aiheisiin. On hyvä, että koulumme investoi laitteeseen. Laite on mielestämme osa tulevaisuutta ja siitä kannattaa ottaa kaikki mahdollinen irti opiskeluvaiheessa.

## LÄHTEET

Besser, MP, Selby -Silverstein L, Prickett. N 2001. Predicting Fall Risk in the Elderly Using Temporal-Spatial Parameters of Gait. *Neurology Report* 2001; 25 (4):S3. www-dokumentti: <http://www.gaitrite.com/2005/Falls%20Risk%20Index%20-%2012-2001.pdf>. Luettu: 4.2.2010.

Carr, J. & Shepherd, R. 2007. *Neurological Rehabilitation: Optimizing Motor Performance*. Rochester: Elsevier Limited.

Era, P. 1997. *Ikääntyminen ja liikunta*. Jyväskylä: LIKES

Haug, E, Sand. O, Sjaastad, V. 1995. *Ihmisen fysiologia*. Porvoo: WSOY

Floyer-Lea, A & Matthews, P. M. 2005. Distinguishable brain activation networks for short- and long-term motor skill learning. *Journal of Neurophysiology*. American Physiological Society. www-dokumentti: <http://jn.physiology.org/cgi/reprint/94/1/512>. Ei päivitystietoja. Luettu 26.1.2010.

GAITRite operating manual. Appendix A – Functional Ambulation Profile (FAP) Score. Pdf-dokumentti: [http://www.gaitrite.com/help/FAP\\_Data.pdf](http://www.gaitrite.com/help/FAP_Data.pdf) Luettu 22.04.2010 Ei päivitystietoja

GAITRite käyttöohje. Versio 3.9 2009. Metitur Oy. Toukokuu 2009.

Grönqvist, Raoul, Karaharju-Huisman, Tuire 2004. Iäkkäiden kaatumisriskiä voidaan pienetää. *Fysioterapia* 5/2004, 8-9

Hiilloskorpi, Hannele. 2005a. Koetun rasittuneisuuden arviointimenetelmä ja lihaskuntoharjoittelu. UKK-instituutin terveystieteiden tutkimustulokset. www-dokumentti: <http://www.ukkinstituutti.fi/upload/798ql1hb.pdf>. Ei päivitystietoja. Luettu 18.1.2010.

Hiilloskorpi, Hannele. 2005b Tehokasta kuntosaliharjoittelua 65+ ryhmälle. UKK-instituutin terveystieteiden tutkimustulokset. www-dokumentti: <http://www.ukkinstituutti.fi/upload/798ql1hb.pdf>. Ei päivitystietoja. Luettu 18.1.2010.

Hirsjärvi, Sirkka, Remes, Pirkko, Sajavaara, Paula 2004. *Tutki ja kirjoita*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

Hulkko, Terhi, Lounamaa, Anne, Mänty, Minna, Sihvonen, Sanna 2007. Iäkkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B. www-dokumentti: [http://www.ktl.fi/attachments/suomi/terveydenhuollon\\_ammattilaisille/tapaturmat/ikina-opas/verkkoversio-2007b29.pdf](http://www.ktl.fi/attachments/suomi/terveydenhuollon_ammattilaisille/tapaturmat/ikina-opas/verkkoversio-2007b29.pdf). luettu: 19.10.2009

Hämäläinen, Pauliina, Malmberg, Jarmo. 2004. Ikääntyneiden terveystieto ja liikkumiskyky. UKK-instituutin terveystieteiden tutkimustulokset. www-dokumentti: <http://www.ukkinstituutti.fi/upload/798ql1hb.pdf>. Ei päivitystietoja. Luettu 18.1.2010.

Ikääntyneiden ihmisten ohjatun terveystieteiden laatusuositukset 2004. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2004:6. www-dokumentti:



[http://www.stm.fi/julkaisut/nayta/\\_julkaisu/1057649](http://www.stm.fi/julkaisut/nayta/_julkaisu/1057649) Päivitetty: 25.05.2004 Luettu:?

Kannus, Pekka 2005. Osteoporoosi, kaatumiset ja murtumat. Teoksessa Vuori, Ilkka, Taimela, Simo, Kujala, Urho (toim.) Liikuntalääketiede. Hämeenlinna: Karisto Oy:n kirjapaino, 297-302

Karinkanta, Saija, Pajala, Satu, Rantanen, Taina 2002. Keskushermosto säätelee iäkkäiden ihmisten asennon hallintaa aiempaa luultua enemmän. Fysioterapia numero 8/02 21-23.

Karinkanta, Saija, Piirtola, Maarit 2009. Millaista liikuntaharjoittelua iäkkäille kaatumisten ehkäisyyn?. Fysioterapia numero 3/09 34-37

Kettula, Anne. 2004. Taitoa ja tasapainoa 1 – tasapainoharjoituksia senioreille. Kunnossa kaiken ikää – ohjelma. Keuruu: Keuruskopio Oy

Kodin ergonomian merkitys ikääntyneiden kaatumisissa – ergonomisen systeemimallin kehittäminen 2003. Oulun yliopisto. www-dokumentti:

<http://herkules.oulu.fi/isbn9514272358/html/c6004.html#AEN6006>. Ei päivitystietoja. Luettu: 2.1.2010.

Kurikka, Leena, Yläneva, Leena. 2004. Liikkeiden säätely. VSSH/PTYKS/2004. www-dokumentti: [www.tyks.fi/fi/dokumentit/3766/TO-MI-kansio-1-2004-versio-luku2.pdf](http://www.tyks.fi/fi/dokumentit/3766/TO-MI-kansio-1-2004-versio-luku2.pdf). Ei päivitystietoja. Luettu: 8.1.2010.

Leinonen, Raija, Havas, Eino 2008. Fyysinen aktiivisuus iäkkäiden henkilöiden hyvinvoinnin edistäjänä. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 212. Jyväskylä: PunaMusta Oy

Leppäluoto, Juhani, Kettunen, Raimo, Rintamäki, Hannu, Vakkuri, Olli, Vierimaa, Heidi, Lätti, Sole 2008. Anatomia + fysiologia. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy

Lämsä, Annukka 2009. Tasapainotaitojen ja lihasvoiman kehittyminen telinerataharjoittelun myötä ikääntyvillä naisilla. Pro gradu-tutkielma. Jyväskylän yliopisto. www-dokumentti:

[https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/21247/URN\\_NBN\\_fi\\_jyu-200906151729.pdf?sequence=1](https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/21247/URN_NBN_fi_jyu-200906151729.pdf?sequence=1). Ei päivitystietoja. Luettu: 26.1.2010

Magill, Richard 2007. Motor learning and control: concepts and applications. New York: Mc Graw-Hill.

Maki, Brian 1997. Gait changes in older adults: Predictors of falls or indicators of fear. Journal of the American geriatrics society artikkeli. www-dokumentti: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-2.3/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=fulltext&D=ovft&AN=00004495-199703000-00009&NEWS=N&CSC=Y&CHANNEL=PubMed> Ei päivitystietoja. Luettu 9.2.2010

Mikkelin Sateenkaari RY. Jalavapuisto. www-dokumentti:

<http://www.mikkelinsateenkaari.fi/jalava.html>. Ei päivitystietoja. Luettu 6.4.2010.

Moore, Keith, Dalley, Arthur 2006. Clinically oriented anatomy. Baltimore: Lippincott Williams&Wilkins

Mård, Minna, Vaha, Johanna 2007. Perus- ja nopeusvoimaharjoittelun vaikutus lonkkamurtumapotilaiden liikkumiskykyyn. Pro gradu-tutkielma. Jyväskylän yliopisto. www-dokumentti: [https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/8283/URN\\_NBN\\_fi\\_jyu-2007264.pdf?sequence=1](https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/8283/URN_NBN_fi_jyu-2007264.pdf?sequence=1). Ei päivitystietoja. Luettu: 8.1.2010.

Mäkelä, Markku 2005. Näköpalautteeseen perustuvan harjoittelun vaikutus ikääntyneiden naisten tasapainoon. Pro gradu-tutkielma. Jyväskylän yliopisto. www-dokumentti: [https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/8382/URN\\_NBN\\_fi\\_jyu-200696.pdf?sequence=1](https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/8382/URN_NBN_fi_jyu-200696.pdf?sequence=1) Ei päivitystietoja. Luettu: 30.12.2009.

Nienstedt, Walter, Hänninen, Osmo, Arstila, Antti, Björkqvist, Stig-Eyrik 2004. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Porvoo: WS Bookwell Oy

Numminen, Pirkko, Laakso, Lauri 2008. Liikunnan opetusprosessin A,B,C. Jyväskylä: Kopijyvä Oy.

Pajala, Satu 2009. Ikääntyneiden kaatumiset ja murtumien ehkäisy. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. www-dokumentti: [www.ktl.fi/ate/doc/muu/pajala.pdf](http://www.ktl.fi/ate/doc/muu/pajala.pdf). Päivitetty: 4.5.2009. Luettu: 15.9.2009.

Pitkänen T. Harjoittelulla ikääntymisen aiheuttamien tasapaino-ongelmien kimppuun. Fysioterapia 2004: 6, vol 51.

Rantanen, Taina 2005. Sarkopenia. Teoksessa Vuori, Ilkka, Taimela, Simo, Kujala, Urho (toim.) Liikuntalääketiede. Hämeenlinna: Karisto Oy:n kirjapaino, 286-296

Rinne, Marjo 2004. Tutkimusreferaatteja. UKK-instituutti. www-dokumentti: [http://www.ukkinstituutti.fi/fi/liikkeesta\\_liikehallintaa/565](http://www.ukkinstituutti.fi/fi/liikkeesta_liikehallintaa/565) Ei päivitystietoja. Luettu 4.1.2010

Sakari-Rantala, Ritva. 2003. Iäkkäiden ihmisten liikunta- ja kuntosaliharjoittelu. Jyväskylä: Liikunnan ja kansanterveyden edistämissäätiö.

Salmela, Ritva 2009. Ikääntyneiden kaatumistapaturmat ja niiden ehkäisy. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. www-dokumentti: [http://www.intermin.fi/intermin/hankkeet/turva/home.nsf/files/SALMELA%20Ritva\\_ik%C3%A4%C3%A4ntyneiden%20kaatumistapaturmat\\_senioritap%C3%A4iv%C3%A4\\_STS270209/\\$file/SALMELA%20Ritva\\_ik%C3%A4%C3%A4ntyneiden%20kaatumistapaturmat\\_senioritap%C3%A4iv%C3%A4\\_STS270209.pdf](http://www.intermin.fi/intermin/hankkeet/turva/home.nsf/files/SALMELA%20Ritva_ik%C3%A4%C3%A4ntyneiden%20kaatumistapaturmat_senioritap%C3%A4iv%C3%A4_STS270209/$file/SALMELA%20Ritva_ik%C3%A4%C3%A4ntyneiden%20kaatumistapaturmat_senioritap%C3%A4iv%C3%A4_STS270209.pdf). Päivitetty: 2.3.2009. Luettu: 15.9.2009.

Sihvonen, Satu 2008. Tasapainon merkitys kaatumistapaturmien ehkäisemisessä. Kansanterveyslaitos. www-dokumentti: [http://www.intermin.fi/lh/etela/bulletin.nsf/files/B9BDAF5D4968C0FCC22574C6002C91FE/\\$file/Sanna%20Sihvonen.pdf](http://www.intermin.fi/lh/etela/bulletin.nsf/files/B9BDAF5D4968C0FCC22574C6002C91FE/$file/Sanna%20Sihvonen.pdf). Päivitetty: 11.9.2008. Luettu: 19.10.2009

Sihvonen, Sanna 2006. Tasapaino- ja lihasvoimaharjoittelu pitävät ikääntyneen ihmisen pystyssä. Kansanterveyslaitos. www-dokumentti: <http://demo.seco.tkk.fi/tervesuomi/item/ktl:11942> Päivitetty:2008 luettu:16.9.09.

Sihvonen, Sanna 2005. Lääkkeet osasyynä joka kolmanteen kaatumiseen. Kansanterveyslaitoksen tiedotuslehti 8/2005. www-dokumentti:  
[http://www.ktl.fi/attachments/suomi/julkaisut/kansanterveyslehti/pdf/kansanterveys\\_8\\_2005.pdf](http://www.ktl.fi/attachments/suomi/julkaisut/kansanterveyslehti/pdf/kansanterveys_8_2005.pdf). Ei päivitystietoja. Luettu 28.1.2010.

Spirduso, Waneen, Francis, Karen, MacRae, Priscilla 2005. Physical dimensions of aging. Campaign: Human Kinetics

Suomen virtuaaliyliopisto 2006. Solunetti. www-dokumentti:  
<http://www.solunetti.fi/fi/histologia/> Luettu 22.2.2010. Ei päivitystietoja.

The GAITRite system 2005. PPT esittely. Powerpoint-dokumentti:  
<http://www.gaitrite.com/Downloads/GAITRite.ppt> Ei päivitystietoja. Luettu 4.2.2010

Toimintakyvyn mittarit, versio 2.0. 2008. VSSHP. www-dokumentti: <http://www.tyks.fi/fi/2956>. Ei päivitystietoja. Luettu 14.4.2010.

Toimivatesti sivusto. Fyysisen toimintakyvyn mittaaminen. Kuopion yliopisto. www-dokumentti:  
[http://ffp.uku.fi/cgi-bin/edueitor/presenter.pl?slideshow\\_id=11&slide\\_id=78&language\\_id=1](http://ffp.uku.fi/cgi-bin/edueitor/presenter.pl?slideshow_id=11&slide_id=78&language_id=1) Ei päivitystietoja. Luettu 18.01.2010

Vuori, Ilkka 2006. Lainalaisuuksien merkitys ja käyttö. Terveyskirjasto. www-dokumentti:  
[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=onn00045&p\\_teos=onn&p\\_selaus](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=onn00045&p_teos=onn&p_selaus) = Luettu 10.2.2010. Ei päivitystietoja.

Valtionkonttori 2005. Toimiva-testi. www-dokumentti:  
<http://www.valtiokonttori.fi/public/default.aspx?nodeid=16572> Päivitetty: 27.7.2005 Luettu 18.01.2010

Wik, Kirsi 2003. Kaatumisen pelon ja prekliinisten liikkumisongelmien välinen yhteys 63-76-vuotialla MZ-naisilla. Pro gradu tutkielma. Jyväskylän yliopisto. www-dokumentti:  
<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/8396/G0000280.pdf?sequence=1>  
Luettu: 10.10.2010

**LIITTEET**

**BERGIN TASAPAINOTESTI MITTAUSLOMAKE**

(Berg/Paltamaa 2001) (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 seisoakseen 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 käsinojia tai hoitopöytää ja käsinojalista 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, seiso käyntiasennossa 30 sekuntia (2). (Mittaja laittaa sekuntikellon käyntiin, ajat kirjattava.)

(Mittauksen voi toistaa myös toinen jalka takana, jolloin **pisteytys huonomman suorituksen mukaan.**)

Mitattavan 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.** Mittaja laittaa sekuntikellon käyntiin, kun testattavan jalka irtoaa maasta. Ajat kirjattava.)

Mitattavan 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

---



---



---



---

## **TOIMIVA -testit**

### **Ohjeet mittausten suorittamiseksi**

TOIMIVA -testit on tarkoitettu iäkkään henkilön fyysisen toimintakyvyn mittaamisen apuvälineeksi, fysioterapeutin tai kuntohoitajan käyttöön. TOIMIVA -testejä voidaan käyttää joko kertaluonteisesti iäkkään henkilön fyysisen toimintakyvyn mittaamiseen tai alku- ja loppumittaustyyppisesti, jolloin harjoittelujakson tulosta voidaan seurata ja arvioida. Jotta mittaaminen olisi luotettavaa ja toistettavaa, tulisi jokaisen mittaajan tutustua huolellisesti tähän ohjeeseen ja harjoitella mittausten käytännön toteutusta.

TOIMIVA -testit koostuvat kuudesta osiosta, joiden teoreettisia lähtökohtia on selvitetty erillisessä raportissa (kts. TOIMIVA -testit, iäkkäiden fyysisen toimintakyvyn mittausmenetelmä). TOIMIVA on koottu siten, että mahdollisimman monen iäkkään henkilön toimintakykyä voitaisiin sen avulla mitata. On kuitenkin olemassa asiakkaita, joille tämä menetelmä ei sovellu parhaalla mahdollisella tavalla tai joille sitä voidaan käyttää arvioinnin apuna vain osittain. Tällöin on käytettävä jotain muuta menetelmää tai mittaria arviointia täydentämään.

Mittausten aikana mittaaja vastaa asiakkaan turvallisuudesta. Jos asiakkaalla ilmenee rasituksesta johtuvia oireita, hänen on mahdollista keskeyttää suoritus milloin tahansa. Mittausten jälkeen asiakkaalle on suositeltavaa antaa palautetta tuloksista. Tällöin aikaisempia mittaustuloksia voidaan verrata tämän hetkiseen suoritukseen tai käyttää apuna vertailuarvoja. Palautteen yhteydessä voidaan kannustaa asiakasta fyysiseen harjoitteluun itsenäisen toimintakykynsä ylläpitämiseksi ja parantamiseksi.

### **1) VAS**

Tarvittava välineistö: Kynä ja ruuduton paperi, johon on piirretty 10 cm:n pituinen jana. Janan ääripäissä on merkinnät ”ei kipua” ja ”pahin mahdollinen kipu”. Paperin sijasta on mahdollista käyttää myös asteikotonta VAS -kipumittaria.

Testin standardointi: Asiakasta pyydetään merkitsemään janalle kohta (poikkiviiva), joka parhaiten kuvaa hänen kipujensa voimakkuutta viimeisen vuorokauden (24 tunnin) aikana. Kun asiakas on tehnyt merkinnän, mittaaja mittaa millimetriviivaimella tuloksen aloittaen vasemmalta. Asiakkaan tulee tehdä seuraavan kerran kipumittaus ilman, että hän näkee edellisen merkintänsä. Jokaiseen



kipumittaukseen käytetään siis uutta janaa. Näin voidaan eliminoida aikaisemman kipuvaiheen vaikutukset nykyhetkeen.

Näkövammaisten kohdalla asiakasta pyydetään arvioimaan suullisesti kipujensa voimakkuutta asteikolla 0-10. Tällöin arviointitarkkuudeksi riittävät kokonaisluvut.

”Ei kipua.” I-----I ”Pahin  
mahdollinen  
kipu.”

Instruktio: ”Tässä on jana, jonka tarkoituksena on kuvata tuntemienne kipujen voimakkuutta. Janan vasen pää kuvaa tilannetta, jolloin teillä ei ole ollenkaan kipuja ja janan oikea pää tilannetta, jolloin tunnette pahinta mahdollista kipua. Merkitkää janalle poikkiviiva kohtaan, joka parhaiten kuvaa kipujenne voimakkuutta viimeisen vuorokauden aikana.”

Merkintä Testin tulos merkitään senttimetreinä, kuitenkin 1 mm:n tarkkuudella lomakkeeseen: (esim. 1,2 cm). Mikäli mittaushetkellä on jokin erityinen kipu-tila, esim. migreeni, lomakkeelle kirjataan asia kohtaan ”Huomioita”.

## **2) PEF**

Tarvittava välineistö: Normaali käsinojaton, selkänojallinen tuoli ja PEF -mittari (Spira Peak Flow -mittari aikuisille).

Testin standardointi: PEF -mittauksen aikana asiakas istuu. Ennen puhallusta asiakkaalle demonstroidaan oikea puhallustekniikka ilman laitetta ja suukappaletta. Mittaaja varmistaa, että PEF -mittarin osoitin on nollassa, mittari on pysty-asennossa ja että asiakas ei sormillaan sulje mittarissa olevia ilmarakoja. Asiakasta pyydetään ottamaan tukeva, ryhdikäs asento, vetämään keuhkot täyteen ilmaa ja asettamaan PEF -mittarin suukappale hampaiden ja huulten väliin. Asiakas puhaltaa mahdollisimman syvältä ja voimakkaasti lyhyen hönkäyksen. Puhallus toistetaan kolme kertaa ja paras tulos merkitään lomakkeeseen.

Instruktio: ” Ottakaa tukeva, ryhdikäs istuma-asento. Vetäkää keuhkot täyteen ilmaa ja asettakaa suukappale hampaiden ja huulten väliin. Puhaltakaa lyhyt HÖNKÄYS, syvältä ja voimakkaasti.”

Merkintä Lomakkeeseen merkitään paras tulos kolmesta puhalluksesta. Mittauksen

lomakkeeseen: tulos merkitään 10 l/min tarkkuudella. Astmaatikkojen kohdalla merkitään huomautukseksi, miten kauan on kulunut viimeisestä keuhkoputkia avaavan lääkkeen ottamisesta. Palautteenantoa varten tarvitaan tieto asiakkaan pituudesta.

### **3) Yhdellä jalalla seisominen**

Tarvittava välineistö: Sekundaattori.

Testin standardointi: Asiakas on paljain jaloin. Mittaus tehdään asiakkaan mielestä paremmalla jalalla. Ennen suoritusta asiakkaalle demonstroidaan oikea suoritustekniikka ja asiakas saa kokeilla, kumpi jalka tuntuu suoritukseen paremmalta. Alkuasennossa kädet asetetaan vyötärölle ja toinen jalka nostetaan tukijalan viereen jalkaterä muutaman senttimetrin irti tukijalan pohkeesta. Asiakas saa kokeilla alkuasentoa ennen suoritusta. Suoritus ja ajanotto alkavat, kun asiakas on alkuasennossa. Asiakas seisoo em. asennossa enintään 30 sekuntia. Mittaaja voi sanallisesti muistuttaa oikeasta asennosta kahdesti, jos asento ei korjaannu tai jalka koskettaa maata, suoritus keskeytyy.

Asiakas suorittaa yhdellä jalalla seisomisen kaksi kertaa, parempi tulos kirjataan. Jos asiakas saavuttaa ensimmäisellä kerralla 30 sekuntia, ei mittausta toisteta. Huomioitavaa on, että loppumittaus tehdään samalla jalalla kuin alkumittaus.

Instruktio: ”Ottakaa alkuasento. Aloitan ajanoton, kun olette nostaneet toisen jalan tukijalan viereen. Pitäkää asento niin pitkään kuin mahdollista.”

Merkintä Kahdesta suorituksesta parempi kirjataan lomakkeeseen. Aika merkitään lomakkeeseen: 0,1 sekunnin tarkkuudella.

### **4) Tuolilta ylösnousu**

Tarvittava välineistö: Sekundaattori ja normaali selkänojallinen, käsinojaton tuoli, jonka istuin- korkeus

on 42 – 44 cm ja istuimen syvyys 42 – 45 cm. Tuolin istuimen tulee olla päällystämätön, puupintainen. Tuoli sijoitetaan lähelle seinää, selkänoja noin 10 cm irti seinästä turvallisuuden varmistamiseksi.

Testin standardointi: Asiakas istuu tuolilla kädet rennosti sivulla, selkä kiinni tuolin selkänojassa ja jalat tukevasti alustalla. Jos asiakas on niin lyhyt, etteivät hänen jalkansa tässä asennossa yllä latti

aan, voidaan asennon korjaamiseksi asettaa tuolin selkänöjan ja asiakkaan selän väliin tukeva tyy-ny. Asiakkaalla on kengät jalassa.

Ennen suoritusta asiakkaalle demonstroidaan oikea suoritustekniikka. Mittaaja kehottaa asiakasta nousemaan tuolilta seisomaan ilman käsien apua. Ylösnousu pyritään tekemään ilman käsien apua. Jos suoritus ei onnistu ilman käsien apua, se toteutetaan käsillä avustaen. Suorituksessa asiakas nousee viisi kertaa ylös tuolista ja kulunut aika mitataan. Mittaaja ilmoittaa asiakkaalle, koska ajanotto alkaa. Ajanotto pysäytetään, kun asiakas on noussut viidennen kerran seisomaan. Suorituksessa on huomioitava, että seisoma-asennossa polvet ojentuvat suoriksi. Istuma-asennossa selän tulee koskettaa tuolin selkänöjaa. Mittaaja valvoo suorituksen turvallisuutta.

Instruktio: ”Nouskaa tuolilta viisi kertaa ylös niin nopeasti kuin mahdollista. Seisoma-asennossa polvien on ojennuttava täysin ja istuma-asennossa selän on kosketettava selkänöjoaan. Ajanotto alkaa, valmiina – NYT!”

Merkintä Mittauksen tulos merkitään lomakkeeseen 0,1 sekunnin tarkkuudella.

lomakkeeseen: Jos asiakas ei kykene nousemaan tuolista ilman käsien apua, merkitään lomakkeeseen rasti kyseiseen kohtaan. Jos asiakas pystyy toistamaan ylösnousun vähemmän kuin viisi kertaa, merkitään lomakkeeseen ajan sijasta suorituskertojen lukumäärä (esim. suoritus 3 kertaa).

## **5) Puristusvoima**

Tarvittava välineistö: Normaali käsinojaton, selkänöjallinen tuoli ja puristusvoimamittari, joko Baseline- dynamometri tai Jamar- dynamometri.

Testin standardointi: Asiakas istuu tuolilla, selkä kiinni selkänöjassa. Ennen suoritusta asiakkaalle demonstroidaan oikea suoritustekniikka. Suorituksen aikana yläraajaa ei saa tukea vartaloon, kyynärpää 90° kulmassa, ranne keskiasennossa. Miehillä on normaalisti oteleveys 3, naisilla oteleveys 2. Mitataan kaksi suoritusta molemmilla käsillä, välissä on noin 30 sekunnin lepo.

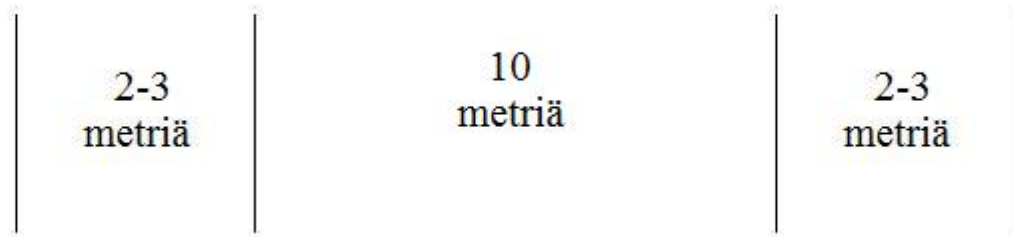
Instruktio: ”Puristakaa kahvaa niin voimakkaasti kuin pystytte. Pyrkikää pitämään asentonne samana koko suorituksen ajan.”

Merkintä Kahdesta suorituksesta parempi kirjataan lomakkeeseen kummankin

lomakkeeseen: käden kohdalta. Testin tulos merkitään lomakkeeseen 1 kg tarkkuudella.

**6) 10 metrin maksimaalinen kävelynopeus**

Tarvittava välineistö: Sekundaattori ja noin 16 metrin pituinen tila, jossa kävelytesti voidaan suorittaa. Lattiaan tehdään seuraavat merkinnät esimerkiksi teippauksin.



Testin standardointi: Asiakkaalla on kävelyy sopivat kengät, lenkkikossut tai kävelykengät. Kävely suoritetaan lentävällä lähdöllä, eli suoritus aloitetaan noin 2-3 metriä ennen varsinaista lähtöviivaa ja kävelyä jatketaan myös reilusti varsinaisen 'maaliviivan' yli.

Asiakas kävelee 10 metriä maksimaalisella nopeudella ja tästä matkasta mitataan aika 0,1 sekunnin tarkkuudella. Mittaaja kulkee asiakkaan jäljessä takaviistossa ja kontrolloi suorituksen turvallisuutta. Asiakasta ei kannusteta suorituksen aikana. Apuvälineen käyttö sallitaan. Ajanotto alkaa, kun asiakkaan jalka osuu lattiaan; viivalle tai ylittää viivan.

Instruktio: ”Teidän tulee kävellä viivoilla merkitty 10 m:n matka niin nopeasti ja turvallisesti kuin mahdollista. Kävelkää hidastamatta maaliviivan yli. Voitte aloittaa.”

Merkintä Mittaaja merkitsee lomakkeeseen ajan 0,1 s tarkkuudella. Apuvälineen lomakkeeseen: käytöstä merkintä lomakkeeseen.

TOIMIVA-testilomake

Nimi: \_\_\_\_\_

Syntymäaika: \_\_\_\_\_

1) VAS

Huomioita: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2) PEF

Ilmoitettu pituus: \_\_\_\_\_

Huomioita: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3) Yhdellä jalalla seisominen

- oikea jalka  
 vasen jalka

Huomioita: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4) Tuolilta ylösnousu x 5

- asiakas käyttää apuna käsiä

Huomioita: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5) Puristusvoima

Huomioita: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6) 10 metrin maksimaalinen kävelynopeus  
(aika sekunteina)

Apuväline: \_\_\_\_\_

Huomioita: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Pvm__/__/__ - ____	Pvm__/__/__ - ____
_____ cm	_____ cm
_____ l/min	_____ l/min
_____ s	_____ s
_____ s	_____ s
Oik. _____ Kg Vas. _____ Kg	Oik. _____ Kg Vas. _____ Kg
_____ s	_____ s

TOIMIVA -TESTIEN VERTAILUARVOT

Oheiset vertailuarvot koottiin vuonna 2001 veteraaniväestöstä. Otoksen koko oli lähes 2600 henkilöä. Tiedot kerättiin maamme suurimmissa kuntoutuslaitoksissa, kuntoutusjaksoilla olevista yli 70 vuotiaista naisista ja miehistä.

Tietojen analysointi toteutettiin Kuopion yliopistossa. Viitearvojen keräämistä koordinoi Valtio-  
konttorin Veteraanipalvelut-linja.

Vertailuarvot ovat suuntaa-antavia ja kertovat kunkin ikäryhmän keskiarvon tietyn testin osalta. Asiakkaalta mitattuja tuloksia voidaan verrata oheisiin keskiarvoihin ja kertoa hänelle, näyttävätkö tulokset osoittavan keskimääräistä, tavallista parempaa tai heikompaa tulosta.

<b>VAS</b>	Naiset	70-74 v.	3,5	Miehet	70-74 v.	3,4
		75-79 v.	5,3		75-79 v.	2,9
		80-84 v.	3,5		80-84 v.	2,9
		85-89 v.	4,3		85-89 v.	2,4
<b>PEF</b>	Naiset	70-74 v.	366 l/min	Miehet	70-74 v.	488 l/min
		75-79 v.	342 l/min		75-79 v.	442 l/min
		80-84 v.	334 l/min		80-84 v.	430 l/min
		85-89 v.	306 l/min		85-89 v.	379 l/min
<b>Yhdellä jalalla seisomi- nen</b>	Naiset	70-74 v.	15 s	Miehet	70-74 v.	17 s
		75-79 v.	12 s		75-79 v.	13 s
		80-84 v.	10 s		80-84 v.	9 s
		85-89 v.	7 s		85-89 v.	5 s
<b>Tuolilta ylösnou- su</b>	Naiset	70-74 v.	15 s	Miehet	70-74 v.	14 s
		75-79 v.	16 s		75-79 v.	15 s
		80-84 v.	17 s		80-84 v.	17 s
		85-89 v.	23 s		85-89 v.	18 s
<b>Käden puris- tus- voima</b>	Naiset		oik/vas	Miehet		oik/vas
		70-74 v.	24/22 kg		70-74 v.	39/36 kg
		75-79 v.	24/22 kg		75-79 v.	35/34 kg
		80-84 v.	23/20 kg		80-84 v.	34/31 kg
		85-89 v.	20/ 15kg		85-89 v.	30/28 kg
<b>Kävely- nopeus</b>	Naiset	70-74 v.	7 s	Miehet	70-74 v.	6 s
		75-79 v.	8 s		75-79 v.	7 s
		80-84 v.	8 s		80-84 v.	8 s
		85-89 v.	10 s		85-89 v.	10 s

**Tasapainon varmuus päivittäisissä tehtävissä**  
**Activity-specific Balance Confidence (ABC)**  
**(mukautettu Powell&Myer 19985)**

Seuraavissa kysymyksissä tiedustellaan tasapainonne varmuutta kun olette tekemässä erilaisia päivittäisiä tehtäviä. Valitkaa asteikolta 1-10 se luku, joka parhaiten kuvaa suoritustanne kun luku 1 kuvaa epävarmuutta ja luku 10 täyttä varmuutta siitä, että säilytätte tasapainonne ettekä horjahda. Jos ette yleensä tee kysyttyä asiaa niin valitkaa se luku, joka parhaiten kuvaa mielikuvaanne siitä, miten suoriutuisitte tehtävästä.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
epävarma					täysinvarma				

*"Kuinka varma olette siitä, että säilytätte tasapainonne ettekkä horjahda kun..."*

1. Liikutte kotona sisällä? \_\_\_\_\_
  2. Nousette ja laskeudutte portaita? \_\_\_\_\_
  3. Kumarrutte nostamaan tohvelin lattialta? \_\_\_\_\_
  4. Kurkotatte pientä esinettä esim. tölkkiä hyllyltä silmienne korkeudelta? \_\_\_\_\_
  5. Seisotte varpaillanne ja kurkotatte jotakin päänne yläpuolelta? \_\_\_\_\_
  6. Seisotte tuolilla ja kurkotatte jotakin? \_\_\_\_\_
  7. Imuroitte tai pyyhitte lattiaa? \_\_\_\_\_
  8. Kävelette ulkona lähellä olevalle autolle? \_\_\_\_\_
  9. Olette istuutumassa tai nousemassa autosta? \_\_\_\_\_
  10. Kävelette parkkipaikan poikki? \_\_\_\_\_
  11. Kävelette kaltevaa luiskaa pitkin? \_\_\_\_\_
  12. Kävelette ruuhkaisessa kaupassa? \_\_\_\_\_
  13. Kävelette ihmisvilinässä ja joku saattaa tönäistä Teitä? \_\_\_\_\_
  14. Kuljette liukuportaissa kaiteesta kiinipitäen? \_\_\_\_\_
  15. Kuljette liukuportaissa käyttämättä kaidetta? \_\_\_\_\_
  16. Kävelette jäisellä jalkakaäytävällä? \_\_\_\_\_
- Pisteet yhteensä \_\_\_\_\_

Lähde: Mänty M., Sihvonen S., Hulkko T., Lounamaa a., Iäkkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat- Opas kaatumisten ja murtumien ehkäisyyn, Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B29/2007

# Keppijumppa 1

## Ohjaustyylit

Komentotyyli= K

Harjoitustyyli= H

Vastavuoroinen tyyli= V

Eriytyvä harjoittelu=E (Voidaan soveltaa kaikissa liikkeissä ryhmän tasoerojen mukaan)

## **Lämmittely (istuen) 10min**

Tavoitteet ja osa-alueet:

- Nostaa sykettä
- Valmistella kehoa
- Parantaa verenkiertoa
- Parantaa istumatasapainoa

**Marssi istualtaan:** Marssia paikallasi, kädet mukana ja polvet nousevat ylös. (K)

**Painonsiirto pakaralta toiselle:** Siirrä painoa pakaralta toiselle, nosta samalla ristikkäistä polvea ylöspäin. (K)

**Lonkan kierto:** Ojenna jalat suoraksi eteen ja vie jalkateriä sisään ja ulospäin vuoronperään. (K)

**Nilkan pumppaus:** Ojenna jalat suoraksi ja ojenna ja koukista nilkkoja. (K)

**Lonkan avaus:** Vie toinen jalka sivulle nostamalla polvea ylös ja tuo jalka takaisin keskelle. Tee sama toisella jalalla. (K)

**Olkapäiden lämmittely:** Laita kädet hartioille ja piirrä kyynärpäillä ilmaan isoa ympyrää. (K)

**Käsien kurottelu:** Kurota toisella kädellä kattoa kohden ja toisella maata. (K)

**Soutu:** Vie kädet eteen yhtä aikaa ja vie sieltä kyynärpäät edellä taakse, lavat yhteen. (K)

**Sahaus:** Työnnä toinen käsi suoraan eteenpäin kurkottaen ja vie sen jälkeen takaisin kyynärpäät edellä vartaloa kiertäen. Katse seuraa kiertoa. Käsillä vuorotellen. (K)

## **Kepin kanssa 2x10min**

Tavoitteet ja osa-alueet:

- Tasapainon kehittäminen



- Proprioseptiikan kehittäminen
  - Vartalon liikkuvuus
  - Keskivartalon hallinta
  - Parityöskentely
1. Seisten, kepeistä hartian levyinen ote, keppi nostetaan rintakehän tasalle ja siitä suoraan eteenpäin. (H)
  2. Vie keppi eteen ja ota kahdella kädellä ote toisesta päästä. Toinen pää on lattiassa. Tee ”hämmennys liikettä” (H)
  3. Keppi selän taakse ja kierrä vartaloa puolelta toiselle. (H)
  4. Kurota kepin kanssa ylös, selkä suorana kun tuot kepin takasin rinnalle. (H)
  5. PARI: X-liike, kepeistä kiinni hartioiden levyinen haara-asento, ojenna olkapäät sivulle 90 asteen kulmaan ja tuo hallitusti takaisin (V)
  6. Keppi alhaalla, hartioiden nosto ja samalla varpaille nousu. (H)
  7. PARI: Seistään vastakkain, toinen ottaa kepin rinnan päälle kahdella kädellä. Toinen ottaa myös otteen samasta kepeistä. Toinen ”punnertaa” kädet suoraksi, toinen vastustaa ”sopivasti”. Vuorotellen tehdään liike. Vaihdetaan käsien paikkoja, toinen ottaa sisäotteen ja toinen ulkootteen.(V)
  8. Melontaliike (H)

### **Seisten kaiteella 10min**

Tavoitteet ja osa-alueet:

- Proprioseptiikan kehittäminen
  - Lihasvoiman kehittäminen
  - Tasapainon kehittäminen
  - Lihasten venyttely
1. Kyykkyyn – ylös (K)
  2. Polven nostot (K)
  3. Jalan liuttaminen sivulle, taakse ja eteen lattiaa pitkin (K)
  4. Yhdellä jalalla seisominen (K)
  5. Toinen kylki kaidetta vasen ja toinen käsi kurkottaa seinää päin. Venytys. (K)
  6. Toinen jalka suorana edessä, kantapää maassa ja varpaat irti maasta, kurota suorana olevan jalan puoleen. Venytys. (K)
  7. Pohkeiden venytys seinää vasten (K)

**Venyttely istualtaan 5min:**

Tavoitteet ja osa-alueet:

- Venyttää lihaksia
  - Rentoutua
- 
1. Toisen jalan polvi rintaa vasten, pidetään käsillä kiinni polvesta (K)
  2. Nostetaan toinen jalkaterä toisen polven päälle ja taivutetaan hiukan vartaloa eteen (K)
  3. Otetaan tuolin istuin osasta toisella kädellä kiinni ja taivutetaan päätä vastakkaiseen suuntaa (K)
- 
4. Olkavarren venytys. Toisella kädellä toisen käden kyynärpään takaa kiinni, Venytettävä käsi suorana, viedään rinnan eteen. (K)
  5. Kyynärpää kohti kattoa ja käsi selän puolelle, Toisella kädellä autetaan venytystä työntämällä ojentajan puolelta. (K)
  6. Käsi suorana ja toisella kädellä sormista kiinni. Sormet osoittavat alaspäin. (K)

**Keppijumppa 2**

**Lämmittely (istuen) 10min**

Ohjaustyyli

Komentotyyli= K

Harjoitustyyli= H

Vastavuoroinen tyyli= V

Eriytyvä harjoittelu=E (Voidaan soveltaa kaikissa liikkeissä ryhmän tasoerojen mukaan)

Tavoitteet ja osa-alueet:

- Nostaa sykettä
- Valmistella kehoa
- Parantaa verenkiertoa
- Parantaa istumatasapainoa

**Marssi istualtaan:** Marssia paikallasi, kädet mukana ja polvet nousevat ylös. (K)

**Painonsiirto pakaralta toiselle:** Siirrä painoa pakaralta toiselle, nosta samalla ristikkäistä polvea ylöspäin. (K)

**Lonkan kierto:** Ojenna jalat suoraksi eteen ja vie jalkateriä sisään ja ulospäin vuoronperään. (K)

**Nilkan pumppaus:** Ojenna jalat suoraksi ja ojenna ja koukista nilkkoja. (K)

**Lonkan avaus:** Vie toinen jalka sivulle nostamalla polvea ylös ja tuo jalka takaisin keskelle. Tee sama toisella jalalla. (K)

**Olkapäiden lämmittely:** Laita kädet hartioille ja piirrä kyynärpäillä ilmaan isoa ympyrää. (K)

**Käsien kurottelu:** Kurota toisella kädellä kattoa kohden ja toisella maata. (K)

**Soutu:** Vie kädet eteen yhtä aikaa ja vie sieltä kyynärpäät edellä taakse, lavat yhteen. (K)

**Sahaus:** Työnnä toinen käsi suoraan eteenpäin kurkottaen ja vie sen jälkeen takaisin kyynärpäät edellä vartaloa kiertäen. Katse seuraa kiertoa. Käsillä vuorotellen. (K)

### **Kepin kanssa 2x10min**

Tavoitteet ja osa-alueet:

- Tasapainon kehittäminen
  - Proprioseptiikan kehittäminen
  - Vartalon liikkuvuus
  - Keskivartalon hallinta
  - Parityöskentely
- 
1. Vie keppi eteen ja ota kahdella kädellä ote toisesta päästä. Toinen pää on lattiassa. Kepistä tukea ottaen, varpaille nousu. (H)
  2. Askelkyykky, tue keppi maahan ja ota askel eteen, polvi ja jalka samassa linjassa. polvi ei ylitä jalkaa. (H)
  3. PARI: Hiihtoliike, ottakaa kepeistä kiinni ja tehkää käsillä hiihtoliikettä, jousto polvista (V)
  4. PARI: Toinen ottaa myötä otteen ja toinen ottaa vasta otteen. Toinen tekee hauis liikkeen toinen ojentajan. Kumpikin vastustaa liikettä ”sopivasti”, kuitenkin siten että toinen saa tehtyä liikkeen. Osien vaihto. (V)
  5. Keppi rinnalle ja vartalon kierrot. (H)
  6. Melonta liike (H)
  7. Kepistä otetaan hieman leveämpi kuin hartian levyinen ote. Painon siirtoja sivuttain keppiä heiluttaen. (H)
  8. Seisten, kepeistä hartian levyinen ote, keppi nostetaan rintakehän tasalle ja siitä suoraan eteenpäin. (H)

**Seisten kaiteella 10min**

Tavoitteet ja osa-alueet:

- Proprioseptiikan kehittäminen
  - Lihasvoiman kehittäminen
  - Tasapainon kehittäminen
  - Lihasten venyttely
- 
8. Kyykkyy - ylös (K)
  9. Polven nostot (K)
  10. Jalan liuttaminen sivulle, taakse ja eteen lattiaa pitkin (K)
  11. Yhdellä jalalla seisominen (K)
  12. Toinen kylki kaidetta vasen ja toinen käsi kurkottaa seinää päin. Venytys. (K)
  13. Toinen jalka suorana edessä, kantapää maassa ja varpaat irti maasta, kurota suorana olevan jalan puoleen. Venytys. (K)
  14. Pohkeiden venytys seinää vasten (K)

**Venyttely istualtaan 5min:**

Tavoitteet ja osa-alueet:

- Venyttää lihaksia
  - Rentoutua
- 
7. Toisen jalan polvi rintaa vasten, pidetään käsillä kiinni polvesta (K)
  8. Nostetaan toinen jalkaterä toisen polven päälle ja taivutetaan hiukan vartaloa eteen (K)
  9. Otetaan tuolin istuin osasta toisella kädellä kiinni ja taivutetaan päätä vastakkaiseen suuntaa (K)
  10. Olkavarren venytys. Toisella kädellä toisen käden kyynärpään takaa kiinni, Venytettävä käsi suorana, viedään rinnan eteen. (K)
  11. Kyynärpää kohti kattoa ja käsi selän puolelle, Toisella kädellä autetaan venytystä työntämällä ojentajan puolelta. (K)
  12. Käsi suorana ja toisella kädellä sormista kiinni. Sormet osoittavat alaspäin. (K)

## Kuminauhajumppa

### Ohjaustyyli

Komentotyyli= K

Harjoitustyyli= H

Vastavuoroinen tyyli= V

Eriytyvä harjoittelu=E (Voidaan soveltaa kaikissa liikkeissä ryhmän tasoerojen mukaan)

### Lämmittely 10 min

Tavoitteet ja osa-alueet

- Istumatasapaino
- Painonsiirrot
- Keskivartalon lihasten aktivointi
- Verenkierron vilkastuttaminen

**1) Marssia** tuolilla paikoillaan, kädet mukana liikkeessä. Jaloilla kunnan tömäytykset maahan → Tärinää luustolle (K)

**2) Painonsiirto pakaralta toiselle.** Keinuvaa liikettä tuolin laidalta toiselle. Kun paino siirtyy vastakkaiselle pakaralle niin vastakkainen polvi nousee ja jalka irtoaa maasta. (K)

**3) Lonkan sisä- ja ulkokierto.** Polvet ojennettuna suoraksi, josta jalkaterät käännetään vuoroin sisään ja ulos (K)

**4) Nilkan pumpaus:** Toinen polvi ojennettuna nilkan suoristus ja koukistus, sama toiselle nilkalle. (K)

**5) Jalat maassa → päkiät ja kantapäät koskettavat maata vuorotellen.**

Kokeillaan liikettä myös niin, että toisen jalka on päkiällä kun toinen on kantapäällä (K)

**6) Lonkan kuokistat & ojentajat, lähentäjät & loitontajat:** Toinen jalka irti maasta ja polvi hie-  
man koukussa → lonkan liikkeellä ison ympyrän piirto ilmaan. Suunnan vaihto ja sama liike toiselle alaraajalle (K)

**7) Olkapäiden lämmittely:** Kädet hartiolla, josta piirretään kyynärpäällä ilmaan isoa ympyrää. Suunnanvaihto (K)

### Istuen kuminauhauha 10 min

Tavoitteet ja osa-alueet

- Alaraajojen lihaksien vahvistaminen
- Istumatasapaino
- Keskivartalon hallinta

**1) Nilkan pumppaus** aseta kuminauha jalkojen alle ja ojennat polvet suoriksi, pumpppaa nilkkoja koukkuun ja suoriksi (H)

**2) Pollupyöräily ( lonkan&polven ojennus ja koukistus)** aseta nauha jalan alle ja lähde polkemaan, polvi nousee ja nilkka ojentuu ja kuokistuu (H)

**3) Lähentäjät& loitontajat:** Sido nauha reisien päälle ja lähde avaamaan lonkkia sivulle, hidastellen takaisin. (H)

**4) Polven ojennus( etureidet, lonkan kuokistajat)** sido nauha säärien päälle ja lähde ojentamaan polvea (H)

**5) Polven nosto (lonkan koukistajat):** Sido nauha reisien ympäri ja lähde nostamaan polvia vuorotellen, rauhallinen liike (H)

**6) Soutu( Iso selkälihas, lavan lähentäjät)** Aseta kuminauha jalkojen alle, ojenna polvet ja pidä nauhan molemmista päistä kiinni, lähde soutamaan (H)

### Seisten tehtävät liikkeet 10 min

Tavoitteet ja osa-alueet

- Ylävartalon lihasten vahvistaminen
- Proprioseptiikka
- Koordinaatio

**1) Nyrkkeily seisten** Ota nauhan molemmista päistä kiinni, vie nauha selän taakse lapojen korkeudelle, lähde nyrkkeilemään, ojenna käsi suoraksi (H)

**2) Vartalon kierto** Sama kuin edellä mutta nyrkkeile vuorotellen molemmille sivuille (H)

**3) Hartiat,rintalihakset:** aseta kuminauha jalan alle, ota nauhan pää nyrkkiin ja vie kättä suorana sivulle ja tuo hidastellen takaisin (H)

**4) Hartiat + yhtäaikainen päkiöille nousu:** kuminauha kainalojen alla, vie kättä ylös suorana vuorotellen, hidas palautus (H)

**5) Haudis + yhtäaikainen päkiöille nousu:** vie nauha jalkojen alle ja ota molemmista pästä kiinni, koukista käsi kyynärpää kiinni kyljessä, laske takaisin jarrutellen (H)

### Kaiteella 10 min

Tavoitteet ja osa-alueet

- Proprioseptiikka
- Koordinaatio
- Alaraajojen lihasten vahvistaminen

**1) Kuminauha nilkkojen ympäri + loitonuus** Aseta kuminauha nilkkojen ympäri ja lähde viemään jalkaa suorana sivulle. Tuo jalka toisen jalan viereen jarrutellen (H)

**2) Lonkan ojennus** Aseta kuminauha nilkkojen ympäri ja lähde ojentamaan jalkaa suorana taakse. Tuo jalka jarrutellen toisen jalan viereen. (H)

### **Ilman kuminauhaa**

#### **Painonsiirrot kaiteella**

Tavoitteet ja osa-alueet

- Proprioseptiikka
- Koordinaatio
- Seisomatasapaino, painonsiirrot → Keskivartalon lihasten aktivoituminen

### **Venytykset kaiteella 5 min**

**1) Kyljet:** Toinen kylki kaidetta vasen ja toinen käsi kurkottaa seinää päin (K)

**2) Pohkeet ja takareidet:** Toinen jalka suorana edessä, kantapää maassa ja varmaat irti maasta, kurota suorana olevan jalan puoleen (K)

**3) Selkä, olkapää:** jalat niin taakse, että kädet ovat suorana, tiputtaudu hartioiden väliin (K)

## **Kuminauhajumppa 2**

### **Lämmittely 10 min**

Tavoitteet ja osa-alueet

- Istumatasapaino
- Painonsiirrot
- Keskivartalon lihasten aktivointi
- Verenkierron vilkastuttaminen

**1) Painonsiirto pakaralta toiselle:** Siirrä painoa pakaralta toiselle, nosta samalla polvea

**2) Marssi:** Marssi paikallasi kädet mukana, kunnon polven nostot

**3) Lonkan sisä- ja ulkokierto:** Ojenna polvet suoraksi eteen, vie jalkaterät sisään ja ulospäin

**4) nilkan pumppaus** ojenna polvi suoraksi, ojenna ja koukista nilkkaa

**5) Vartalon kierto + rintarangan avaus:** ota halausote ja kierrä vartaloa vuorotellen puolelta toiselle. Avaa sitten halausote ja avaa rintaranka viemällä kädet taakse. Rinta rottingille.

**6) Olkapäiden lämmittely:** vie kädet hartioille ja ala tekemään ilmaan isoa ympyrää kyynärpäillä

**7) Olkanivelen liikkuvuus, hartiat:** Kurota toisella kädellä kattoa ja toisella maata

### **Kuminauha istuen 10 min**

Tavoitteet ja osa-alueet

- Alaraajojen lihaksia vahvistavat liikkeet
- Istumatasapaino
- Keskivartalon lihasten hallinta

#### **1) Kuminauha reisien ympärillä + seisomaannousut**

**2) Nilkan pumppaus** aseta kuminauha jalkojen alle ja ojennat polvet suoriksi, pumpppaa nilkkoja koukkuun ja suoriksi

**3) Lähentäjät& loitontajat:** Sido nauha reisien päälle ja lähde avaamaan lonkkia sivulle, hidastelen takaisin.

**4) Polven ojennus( etureidet, lonkan kuokistajat)** sido nauha säärien päälle ja lähde ojentamaan polvea

**5) Soutu( Iso selkälihas, lavan lähentäjät)** Aseta kuminauha jalkojen alle, ojenna polvet ja pidä nauhan molemmista päistä kiinni, lähde soutamaan

### **Kaide + kuminauha**

Tavoitteet ja osa-alueet

- Ylävartalon lihasten vahvistaminen
- Proprioseptiikka
- Koordinaatio
- seisomatasapainon paraneminen

**1) Kyykky** Kuminauha reisien päällä. Kyykisty ja pidä huoli, että jalkapohjat ovat kokonaan maassa. Nouse ylös ja ota kunnon ojennus.

**2)Lonkan ojennus** vie jalkoja vuorotellen suorana taakse.

**3) Lonkan loitonnus** vie jalkaa suorana vuorotellen sivulle.

### **Venytykset kaiteella**

**-pohkeet** toisella jalalla askel taakse niin, että koko jalkapohja on maassa



**-alaselkä & kädet** vie molemmat jalat niin taakse, että saat kädet suoraksi, tiputtaudu käsien väliin ja tunne venytys selässä

**- kyljet** toinen kylki kohti kaidetta ja kädellä kurkotus kattoon seinän puolelle

## **Pallojumppa**

### **Lämmittely (istuen + mahdollisesti silmät kiinni) 10min**

Tavoitteet ja osa-alueet:

- Nostaa sykettä
- Valmistella kehoa
- Parantaa verenkiertoa
- Parantaa istumatasapainoa
- Tehostaa muita aisteja sulkemalla näkö aisti

**Marssi istualtaan:** Marssia paikallasi, kädet mukana ja polvet nousevat ylös.

**Painonsiirto pakaralta toiselle:** Siirrä painoa pakaralta toiselle, nosta samalla ristikkäistä polvea ylöspäin.

**Lonkan kierto:** Ojenna jalat suoraksi eteen ja vie jalkateriä sisään ja ulospäin vuoronperään.

**Nilkan pumppaus:** Ojenna jalat suoraksi ja ojenna ja koukista nilkkoja.

**Lonkan avaus:** Vie toinen jalka sivulle nostamalla polvea ylös ja tuo jalka takaisin keskelle. Tee sama toisella jalalla.

**Olkapäiden lämmittely:** Laita kädet hartioille ja piirrä kyynärpäillä ilmaan isoa ympyrää.

**Soutu:** Vie kädet eteen yhtä aikaa ja vie sieltä kyynärpäät edellä taakse, lavat yhteen.

**Syöttely:** Istualtaan pallon syöttelyä jalalta toiselle

### **Pallon kanssa 20min**

Tavoitteet ja osa-alueet:

- Tasapainon kehittäminen
- Lihasvoiman kehittäminen
- Proprioseptiikan kehittäminen
- Vartalon liikkuvuus
- Keskivartalon hallinta
- Parityöskentely
- Tehostaa muita aisteja sulkemalla näköaisti

1. Parin kanssa pallon syöttely (kun alkaa sujua voi kokeilla laittaa potku vaiheessa silmät kiinni).
2. Parin kanssa kopittelua(Silmät kiinni voi kokeilla myös).
3. Pallon pomputtelu eteen ja sivuille (Myös silmät kiinni voi kokeilla).
4. Pallon vieminen toisella kädellä selän taakse ja toisella otetaan se sieltä. Molempiin suuntiin (Silmät kiinni voi kokeilla).
5. Istualtaan, pallo polvien väliin ja polvilla lyhyt voimakas puristus pallosta. Toistetaan nopeaan tahtiin.
6. Pallon poimiminen tuolin sivulta ja sen siirtäminen toiselle puolelle (Silmät kiinni voi kokeilla).
7. Pallon päälle steppaaminen (Voi kokeilla myös silmät kiinni).
8. Pallo käsien väliin ja pallolla tehdään isoa ympyrää vaakatasossa eteenpäin. ”Hämmennetään”. (Voi kokeilla myös silmät kiinni).
9. Pallosta kahdella kädellä kiinni, pallo viedään eteen ja ylös ja sieltä takaisin alas (Voi kokeilla myös silmät kiinni).
10. Suorista toinen käsi, pidä palloa siinä ja kävele hiukan eteen, taakse, sivuille ja kokeille pitää pallo käden päällä. Tee kummallakin kädellä(Voi kokeilla myös silmät kiinni).
11. Pallo polvien väliin ja polvien nosto(Voi kokeilla myös silmät kiinni).
12. Pallo nilkkojen väliin ja jalkojen ojennus(Voi kokeilla myös silmät kiinni).
13. Pallon heittäminen kattoa kohti ja kopin ottaminen. (Voi kokeilla myös silmät kiinni).

### **Seisten kaiteella 10min**

Tavoitteet ja osa-alueet:

- Proprioseptiikan kehittäminen
- Lihasvoiman kehittäminen
- Tasapainon kehittäminen
- Lihasten venyttely

1. Kyykkyyn – ylös
2. Polven nostot
3. Jalan liuttaminen sivulle, taakse ja eteen lattiaa pitkin

4. Varpaille nousu
5. Yhdellä jalalla seisominen
6. Toinen kylki kaidetta vasen ja toinen käsi kurkottaa seinää päin. Venytys.
7. Toinen jalka suorana edessä, kantapää maassa ja varpaat irti maasta, kurota suorana olevan jalan puoleen. Venytys.
8. Pohkeiden venytys seinää vasten

### **Venyttely istualtaan 5min:**

Tavoitteet ja osa-alueet:

- Venyttää lihaksia
  - Rentoutua
1. Toisen jalan polvi rintaa vasten, pidetään käsillä kiinni polvesta
  2. Nostetaan toinen jalkaterä toisen polven päälle ja taivutetaan hiukan vartaloa eteen
  3. Otetaan tuolin istuin osasta toisella kädellä kiinni ja taivutetaan päätä vastakkaiseen suuntaa
  4. Olkavarren venytys. Toisella kädellä toisen käden kyynärpään takaa kiinni, Venytettävä käsi suorana, viedään rinnan eteen..
  5. Kyynärpää kohti kattoa ja käsi selän puolelle, Toisella kädellä autetaan venytystä työntämällä ojentajan puolelta.
  6. Käsi suorana ja toisella kädellä sormista kiinni. Sormet osoittavat alaspäin.
  7. Lepää hetki rauhassa penkillä.

## **Tasapainoalusta + pallo**

### **Lämmittely (istuen tasapainotyyny) 10 min**

Tavoitteet ja osa-alueet

- Istumatasapaino
- Painonsiirrot
- Keskivartalon lihasten aktivointi
- Verenkierron vilkastuttaminen

**1) Painonsiirto pakaralta toiselle:** Siirrä painoa pakaralta toiselle, jalka irtoaa maasta samalla

**2) Nilkat** vie vuorotellen kannat ja päkiät maahan vuorotellen

**3) lonkan koukistajat:** aseta tyyny nilkkojen väliin ja ojenna polvet suoraksi

- 4) reiden lähentäjät:** aseta tyyny polvien väliin ja purista se kasaan reisien avulla
- 5) saksaus:** istu ryhdikkäästi ja vie vuorotellen toista jalkaa toisen päälle
- 6) polven ojennus+kurotus:** ojenna polvi suoraksi ja kurota sitä vastakkaisella kädellä
- 7) Olkapäiden lämmittely:** Kädet hartiolla, josta piirretään kyynärpäillä ilmaan isoa ympyrää  
→suunnanvaihto

### **Seisten pallon kanssa 10 min**

Tavoitteet ja osa-alueet

- Seisomatasapaino
- Koordinaatio
- Proprioseptiikka

**1) Seisten pallon heitto pompun kautta ohjaajalle → Ohjaaja palauttaa pallon pompun kautta.**

**2) Pallon potkaiseminen ohjaajalle maata pitkin + ohjaaja palauttaa pallon takaisin**

**3) Toinen jalka maassa ja toinen pallon päällä + yhtäaikainen käsien rytmisen liike**

### **Istuen pallon kanssa 10 min**

Tavoitteet ja osa-alueet

- Istumatasapaino
- Keskivartalon lihasten aktivointi
- Alaraajojen lihasvoiman parantaminen

**1) Istuen pallon puristaminen nilkkojen väliin + jalkojen nosto ylös (painopiste takana, jotta vatsalihakset aktivoituvat)**

**2) Istuen pallon puristaminen reisien väliin**

**3) Istuen polven ojennus + pallo molemmissa käsissä kurotus ojennettuun polveen**

**Seisten kaiteella (tasapainotyynyn päällä) 10 min**

Tavoitteet ja osa-alueet

- Seisomatasapaino
- Proprioseptiikka
- Alaraajojen lihasvoima

**1) Polvien jousto: Seisominen tyynyn päällä + takapuolen laskeminen alas polvia joustaen + rauhallinen ylösnousu**

**2) Seisominen tyynyn päällä + lonkan loitonnuks**

**3) Seisominen tyynyn päällä + lonkan ojennus**

**4) Tyynyn päällä yhdellä jalalla seisominen + toinen jalka irti maasta pienen ympyrän piirto**

**Venytykset kaiteella**

-Pohkeet & takareidet

-Hartiat

-Kyljet

- Selkä

## Tasapainorata 1

### 1. Bosun päällä kävely (proprioseptiikka, vestibulaariaisti, nilkkastrategia)



### 2. Nuoralla kävely (proprioseptiikka, vestibulaariaisti, nilkkastrategia)



3. Toinen jalka tasolla + käsien yhtäaikainen rytmisen liike (Dual task, nilkkastrategia)



4. Tuolilta seisomaannousu (+kuminauha polvissa) (nelipäinen reisilihas)



5. Seisten tasapainoillen, käsillä langan kieputtaminen sormen ympäri (bi-manuaalinen harjoittelu, dual task)



6. Tasapainotyönnyn päällä pallon pompottelua edestä ja sivusta ympäriltä (nilkkastrategia, propioseptiikka, dual task)





7. Pallon potkiminen ( tukipinnan vaihtelu, nilkkastrategia, silmän jalan yhteistyö)



8. Jumppapallon päältä hernepussien heitto koriin (silmä-käsi koordinaatio, istumatasapaino, proprioseptiikka, dual task)



9. Istuen korista esineiden kurkotus ja siirto koriin ( istumatasapaino, silmä-käsi koordinaatio)



## Tasapainorata 2

1. Jumppapallon päällä istuminen + liikkeiden yhdistäminen (huom! turvallisuus) (istumatasapaino, dual task, vestibulaariasiti, tukipinnan vaihtelu, proprioseptiikka)



2. Istuen pallon puristaminen nilkkojen väliin + jalkojen nosto ylös (vatsalihakset, istumatasapaino)



3. Tasapainotyynyn päällä painojen nosto (nilkkastrategia, proprioseptiikka, dual task, yläraajat)



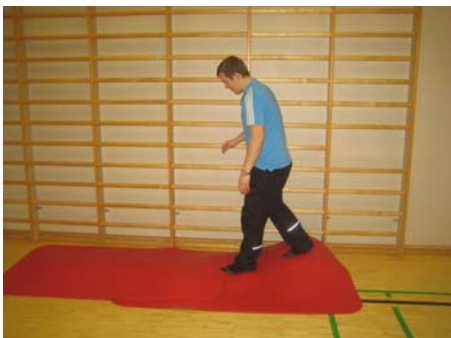
**4. Step-laudalla askellus (nelipäinen reisilihas, tukipinnan vaihtelu)**



**5. Hernepussien nostaminen ja ripustaminen kaiteelle (silmä-käsikoordinaatio)**



**6. Suokävely (proprioseptiikka, nilkkastrategia, vestibulaariaisti, suojareaktiot, tasapainoreaktiot)**



7. Trampoliinilla askellus (proprioseptiikka, nilkkastrategia, , vestibulaariaisti, suojareaktiot, tasapainoreaktiot)



8. Painosiirrot seisten päkiöille ja kantapäille (proprioseptiikka, nilkkastrategia, tukipinnan vaihtelu)



9. Seisten yhdellä jalalla tasapainoilun merkkien koskettelu ympäriltä (nilkkastrategia, proprioseptiikka, dual task, silmän ja jalan yhteistyö & koordinaatio, tukipinnan vaihtelu)

