



Hanna Kaukola  
Kristiina Kauppinen

## Tähdenlento

Ammattitanssijoiden  
tasapainostrategiat  
sovelletussa SEBT-testissä

Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Fysioterapia  
Fysioterapeutti AMK  
Opinnäytetyö  
18.12.2010

Tekijät Otsikko	Hanna Kaukola ja Kristiina Kauppinen Tähdenlento – Ammattitanssijoiden tasapainostrategiat sovelletussa SEBT-testissä
Sivumäärä Aika	34 sivua + 6 liitettä 18.12.2010
Tutkinto	Fysioterapeutti (AMK)
Koulutusohjelma	Fysioterapian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Fysioterapia
Ohjaajat	Lehtori Ulla Härkönen Lehtori Sirpa Ahola Tuntiopettaja Minna Muhonen
<p><b>TIIVISTELMÄ</b></p> <p>Tanssijoiden tasapainon ja proprioseptiikan tutkimus ja kehittäminen on uusi kiinnostuksen kohde tanssilääketieteessä. Vaikka tutkimusta aiheesta on jonkin verran, lisätutkimus auttaisi kehittämään harjoitteita, jotka ennalta ehkäisisivät tanssijoiden vammautumista. Tanssijan tulisi kyetä ylittämään tekniset haasteet suorituksessaan, jotta voisi keskittyä esimerkiksi tulkintaan. Tämän takia olisi tärkeää kehittää lajiharjoittelua niin, että se takaisi voimaominaisuuksien ja koordinaation tasapainoisen suhteen.</p> <p>Opinnäytetyömme tavoitteena oli selvittää ja analysoida sovelletussa SEBT-testissä ammattitanssijoiden tasapainostrategioita. Tavoitteenamme oli tuottaa tietoa, jonka avulla voidaan ehkäistä tanssijoiden vammoja sekä kehittää tanssijoiden koulutusta. Laadimme silmämääräiseen havainnointiin perustuvan liikeanalyysitaulukon, jonka avulla analysoimme, mitä tasapainostrategioita tanssijat käyttivät tasapainoa haastavissa tilanteissa. Taulukon lisäksi selvitimme, onko alkuperäisen SEBT-testin käyttö lyhennettynä sovelletun testimme osana riittävä näyttämään tanssijoiden alaraajojen puolieroja.</p> <p>Yhteistyötahomme oli Suomen Kansallisbaletti. Tutkimusjoukkomme koostui 14:sta Kansallisbaletin tanssijasta, joista yhdeksän oli miehiä ja viisi naisia. Iältään tanssijat olivat 22–43-vuotiaita. Tutkimusaineistomme koostui esitiedoista, kolmiosaisesta sovelletusta SEBT-testistä, joka videoitiin, sekä tulosten analyysista.</p> <p>Omien testitulostemme perusteella voimme todeta puolierojen näkyvän sovelletussa SEBT-testissä. Testin isoin anti ovat kuitenkin silmämääräisesti tehtävän liikeanalyysin tulokset, jotka kertovat paljon niin tasapainosta ja proprioseptiikasta kuin tanssijoiden lihastasapainosta sekä kehonhallinnasta.</p>	
Avainsanat	tasapaino, dynaaminen tasapaino, tanssi, SEBT, Star Excursion Balance Test, tasapainostrategiat, baletti

Authors	Hanna Kaukola and Kristiina Kauppinen
Title	Falling Star – Professional Dancers’ Performance Strategies in The Modified Star Excursion Balance Test
Number of Pages	34 pages + 6 appendices
Date	18 December 2010
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Physiotherapy
Specialisation	Physiotherapy
Instructors	Ulla Härkönen, Principal Lecturer Sirpa Ahola, Principal Lecturer Minna Muhonen, Lecturer
<p><b>ABSTRACT</b></p> <p>There has been a growing interest for dancers’ postural control, balance and proprioception among dance medical science. Although there is some research about these subjects, more studies would help to design appropriate dance training to avoid dance injuries. Such training method aimed at identifying balance deficits would help dancers to develop their technique and they could concentrate more on the artistic aspects in class.</p> <p>The purpose of this study was to analyze balance strategies among classical ballet dancers using the modified Star Excursion Balance Test (SEBT). The purpose was to provide information leading to the design of appropriate protocols for dance rehabilitation and training. We invented a sheet to describe the performance strategies to help us analyze which strategies the dancers use for maintaining balance under various challenging situations. We also wanted to find out if the modified and shortened version of the SEBT-test is valid for showing the reach length differences between the dancers’ right and left leg.</p> <p>Our partner for the project was The Finnish National Ballet. 14 dancers (9 male, 5 female) volunteered for this study. Our study consisted of background history and three variations of the SEBT-test (recorded by videotape), and finally analyzing of all the data.</p> <p>Our study seemed valid for showing reach length differences between dancers’ right and left leg. The most relevant result was the information given by our sheet about dancers’ balance strategies, postural control and body control.</p>	
Keywords	dynamic balance, postural control, performance strategies, SEBT, Star Excursion Balance Test, dance, ballet

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	1
2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS.....	2
3 TASAPAINON OSATEKIJÄT.....	2
3.1 Tasapainojärjestelmien merkitys asennonhallinnan ylläpitämisessä.....	2
3.2 Dynaaminen tasapaino.....	4
3.3 Tanssin yhteys tasapainotekijöihin.....	5
4 TANSSIN FYYSISET VAATIMUKSET JA HAASTEET.....	6
4.1 Tanssin asettamat vaatimukset keholle.....	6
4.2 Tanssijoiden yleisimmät alaraajavammat.....	7
5 AINEISTONKERUU JA TUTKIMUSJOUKKO.....	8
5.1 Opinnäytetyön aineistonkeruu.....	8
5.2 Opinnäytetyön tutkimusjoukko.....	9
5.3 Tasapainon mittaaminen Star Excursion Balance Test -testin avulla.....	9
5.4 Modifioitu Star Excursion Balance Test.....	12
5.5 Sovelletun SEBT-testin testiprotokolla.....	12
5.6 Sovelletun SEBT-testin toteutus.....	13
5.7 Testitilanteen kulku.....	15
5.8 Opinnäytetyöprosessin eteneminen.....	15
6 OPINNÄYTETYÖN TULOKSET.....	16
6.1 Laadullisen analysointimenetelmän luominen.....	16
6.2 Testiosoiden analysointi ja arviointi.....	18
6.2.1 Kurotuspituus alaraajojen puolieron kuvaajana.....	18
6.2.2 Lajinomainen nopeusosio rytmin esille tuojana.....	20
6.2.3 Vaahto-osio tasapainon haastajana.....	21
6.2.4 Horjahdukset ja kaatumiset puolierojen osoittajina.....	21
6.3 Tulosten laadullinen analysointi menetelmän avulla.....	23
6.3.1 Lonkkastrategian näkyminen alaraajan kineettisessä ketjussa.....	23
6.3.3 Horjahdustilanteissa ilmenevät tasapainostrategiat.....	24
6.3.4 Suoritusta tukevat strategiat.....	26
6.4 Tulosten pohdinta.....	27
7 OPINNÄYTETYÖN KESKEISET JOHTOPÄÄTÖKSET.....	29
8 POHDINTA.....	29
LÄHTEET.....	34
LIITTEET 1–7	

# 1 JOHDANTO

Tanssilääketiede on viimeisten kahdenkymmenen vuoden ajan ollut nopeasti kehittyvä tutkimusala, jonka puitteissa tutkitaan erityisesti tanssin ja tanssijoiden fyysisiä ja psyykkisiä osatekijöitä. Lääketieteellisen tutkimuksen lisäksi fysioterapeutit ovat alkaneet kiinnostua esimerkiksi tanssijoiden vammojen ennaltaehkäisystä ja kuntoutuksesta. Tämä vaatii ymmärrystä tanssin lajinomaisten liikkeiden biomekaniikasta ja kuormittavuudesta.

Vuonna 1990 perustettu IADMS, International Association of Dance Medicine & Science, on tanssin parissa työskentelevien eri ammattiryhmien järjestö, joka pitää vuosittain kansainvälisen seminaarin, jossa esitellään alan uusia tutkimuksia. Suomessa vuonna 2000 perustettu DHF, Dance Health Finland, pyrkii edistämään tanssin ammattilaisten hyvinvointia ja tarjoamaan tanssin parissa työskenteleville terveydenhoidon ammattilaisille tietoa tanssin lajivaatimuksista.

Oma opinnäytetyömme sai alkunsa IADMS:n seminaarissa vuonna 2009 esitellystä keskeneräisestä tutkimuksesta, jossa sovelletaan Star Excursion Balance Test (SEBT) -tasapainomittaria tanssijoille. SEBT-mittari on alunperin kehitetty mittaamaan dynaamista tasapainoa. Tutkimusta on sittemmin sovellettu mm. ennustamaan urheilijoiden alaraajavammariskiä sekä mittaamaan tasapainoeroja terveiden ja yliliikkuvien nilkkojen välillä. Parhaillaan käynnissä oleva tutkimus (Batson ym. 2009) soveltaa SEBT-testiä aikaisempaa laajemmin.

Tarkoituksenamme on opinnäytetyössämme selvittää ja analysoida ammattibalettitanssijoiden dynaamisen tasapainon strategioita SEBT-testissä. Lisäksi on tarkoitus kehittää silmämääräiseen havainnointiin perustuva liikeanalysointikaavio (LIITE 7), jonka avulla dynaamista tasapainoa voidaan tarkastella. Tarkoitus on, että tanssijoiden parissa työskentelevät fysioterapeutit voisivat jatkossa käyttää mittaria suunnitellessaan tanssijoille soveltuvia tasapainoharjoitteita.

Teemme työmme Suomen Kansallisbaletille, toimimme yhteistyössä baletin fysiotiimin kanssa, johon kuuluu kaksi fysioterapeuttia ja yksi osteopaatti-hieroja. Yhteistyötoimomme kannalta on hyödyllistä saada palautetta sovelletun SEBT-testin validiteetista

tulevaa käyttöä varten: toisin sanoen, voisiko tätä testiä käyttää tanssijoiden tai tanssinopiskelijoiden testaamiseen. Tarkoituksenamme on analysoida eri strategioiden toimivuutta tutkimusjoukkomme tanssijoilla. Tietoa voidaan käyttää tanssijoiden tasapainoharjoittelun ja vammoista kuntoutumisen apuna.

## 2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Tavoitteenamme on selvittää ja analysoida sovelletussa SEBT-testissä ammattitanssijoiden tasapainostrategioita. Tanssilääketieteen laajassa viitekehyksessä tavoitteenamme on tuottaa tietoa, jonka avulla voidaan jatkossa ehkäistä tanssijoiden vammautumista sekä kehittää tanssijoiden koulutusta.

1. Tarkoitus on laatia silmämääräiseen havainnointiin perustuva liikeanalyysitaulukko, jota fysioterapeutti voi käyttää apunaan havainnoidessaan ja arvioidessaan ammattitanssijoiden tasapainostrategioita.
2. Liikeanalyysin avulla on tarkoitus tutkia, käyttävätkö tanssijat horjahdustilanteissa keskenään samoja tasapainostrategioita, ja mitä nämä strategiat ovat.
3. Taulukon lisäksi on tarkoitus selvittää, onko alkuperäisen SEBT-testin käyttö lyhennettynä sovelletun testimme osana riittävä näyttämään tanssijoiden alaraajojen puolieroja.

## 3 TASAPAINON OSATEKIJÄT

### 3.1 Tasapainojärjestelmien merkitys asennonhallinnan ylläpitämisessä

Tasapaino voidaan määritellä kyvyksi säilyttää kehon massa tukipinnan päällä (Carr – Shepherd 2004: 154). Jotta tämä olisi mahdollista pystyasennossa, tarvitaan järjestelmä, joka kontrolloi tasapainoa. Tätä järjestelmää kutsutaan posturaaliseksi kontrolliksi (Nashner 1985). Staattisessakin seisoma-asennossa ihminen huojuu oman tasapainokartionsa sisällä. Kartiolla tarkoitetaan sitä aluetta, jonka sisällä painopiste pysyy huojuttaessa (Simmons 2005: 1193-1194). Huojunnan määrää kontrolloidaan monimutkaisen

järjestelmän avulla, johon kuuluvat sensorinen järjestelmä, luurankolihakset ja keskushermosto (Kejonen 2002: 19).

Sensoriseen järjestelmään kuuluvat visuaalinen, vestibulaarinen ja somatosensorinen järjestelmä. Sensorinen järjestelmä tuo tietoa kehon sijainnista suhteessa ympäristöön sekä kehon osien suhteesta toisiinsa. (Kejonen 2002: 20; Shumway-Cook & Woollacott 2007: 174.) Visuaalinen järjestelmä antaa tietoa ympäristöstä näköaistin avulla. Visuaalisten havaintojen kautta tulevat ärsykkeet aiheuttavat huomattavasti hitaammin tasapainoreaktion kuin esimerkiksi alustan vaihtelun kautta tulevat ärsykkeet (Shumway-Cook & Woollacott 2007: 176-177.) Vestibulaarijärjestelmä puolestaan aistii pään asentoa ja liikettä. Sen tärkein tehtävä on stabiloida pään asentoa suhteessa vartaloon ja tilaan. Somatosensorinen järjestelmä tuo tietoa vartalon asennosta suhteessa ympäristöön proprioseptiivisten reseptoreiden avulla. (Kejonen 2002: 21.)

Luurankolihaksisto stabiloi asentoa ja keskushermosto yhdistää aistitiedon, lihasaktivaation sekä ennalta opitut liikemallit toisiinsa siten, että asennon hallintaan vaikuttavat sekä ennakoivat että palautetta antavat järjestelmät. Mikäli hermostollinen ohjaus toimii hyvin, asennon stabilisoinnissa käytetään lihaksia optimaalisesti. (Kejonen 2002: 23.)

Tukipinta on alue, jonka kautta keho on kosketuksessa alustaan. Massakeskipisteellä tarkoitetaan massan keskimääräistä sijaintia alustalla. Paineakeskipiste on tukipinnalla liikkuva piste, jonka kautta alustasta kohdistuvat tukivoimat vaikuttavat vartaloon. (Shumway-Cook & Woollacott 2007: 158.) Kun massakeskipiste muuttuu ihmisen huojussa tai raajoja liikutettaessa, paineakeskipiste muuttuu, jottei ihminen menettäisi tasapainoaan (Shumway-Cook & Woollacott 2007: 158; Winter 2005: 62-64).

Proprioseptiikalla tarkoitetaan sisäistä tietoa siitä, miten vartalo sijoittuu tilassa ja missä vartalon eri osat ovat. Proprioseptoreihin kuuluvat lihaskäämit, Golgin jänne-elin ja nivelissä sijaitsevat reseptorit. Proprioseptiikka antaa sekä tietoista että tiedostamatonta aistimusta staattisesta asennosta ja aistitietoa liikkeistä suhteessa ympäristön muutoksiin ja tehtävän vaatimukseen (Batson 2009: 35). (Kejonen 2002: 21.)

Proprioseptiikan haastaminen on tärkeä osa neuromuskulaarista harjoittelua, jolla ehkäistään esimerkiksi alaraajavammoja (Batson 2009: 35; Ergen – Ulkar 2008; Baltaci – Kohl 2003) Proprioseptiikkaa haastavat esimerkiksi harjoitteet, jotka sisältävät tasapai-

non häirintää. Häirintään perustuu myös suuri osa tasapainotesteistä. Häirinnän aikana laajat lihasryhmät ja neuraalijärjestelmä aktivoituvat nopeasti säilyttääkseen tasapainon. Häirintä on tehokasta myös kuntouduttaessa alaraajavammoista (Batson 2009: 35; Horak – Nashner 1986: 1369, 1373, 1380.) Tasapainon mukauttaminen on nopeaa, jos tukipinnan muutokset voidaan ennakoida. Jos tukipinnan muutokset ovat uusia ja ennakkoimattomia, tasapaino saavutetaan kuitenkin sekunneissa, koska uudet strategiat muokataan nopeasti jo opittujen pohjalta. (Horak ym. 1986: 1380.)

### 3.2 Dynaaminen tasapaino

Dynaamisella tasapainolla tarkoitetaan tasapainon säilyttämistä tahdonalaisen liikkeen aikana tai tasapainon säilyttämistä tukipinnan liikkeessa (Shumway-Cook & Woollacott 2007: 166). Tasapainon vaatimukset muuttuvat tehtävän ja alustan vaihdella (Shumway-Cook & Woollacott 2007: 158).

Dynaamisen tasapainon ylläpitämiseksi tarvitaan asennonhallintajärjestelmää. Asennonhallinta vaatii neuromuskulaarista synergiaa. Tutkijat, kuten Nashner ja Horak, löysivät erilaisia strategioita asennonhallinnan säilyttämiseksi. Näitä ovat nilkka-, lonkka- ja askelstrategiat. Nilkkastrategia ilmenee silloin, kun alusta on vakaa ja tasapainon häirintä on pientä. Tasapainon ylläpito tapahtuu ylemmän nilkkaniveleen kautta etu- ja takasuunnassa, joten sivuttaissuuntaisessa painopisteen muutoksessa nilkkastrategia ei ole käytössä. (Shumway- Cook – Woollacot 2001: 167; Horak – Nashner 1986: 1379)

Kun häirintä kasvaa tai tukipinta pienenee, käytetään lonkkastrategiaa. Lonkkastrategiassa etu- ja takasuunnassa tapahtuvat painopisteen muutokset kompensoidaan vastakkaisen suuntaan tapahtuvalla nopealla ja laajalla liikkeellä. Sivusuuntaiset painopisteen muutokset puolestaan vaativat toisesta lonkkanivelestä adduktiota ja samanaikaisesti toisesta abduktiota. Painopisteen siirtyessä tukipinnan ulkopuolelle otetaan käyttöön askelstrategia. Tutkimuksissa on todettu, että eri strategioiden välillä on jatkumo, mutta ne ovat käytössä myös yhtäaikaaisesti. Jos testattavaa ei ohjeisteta pitämään jalkoja alustalla, askelstrategia otetaan käyttöön jo ennen lonkkastrategiaa. Kun tutkimuksissa on kehoitettu välttämään askellusta, lonkkastrategia ilmenee nilkkastrategian jatkumona ja lihasaktivaatio kasvaa kaikissa strategioihin kuuluvissa lihasryhmissä. (Shumway- Cook – Woollacot 2001: 168-169.) On todettu myös, että askeltamista ilmenee nimenomaan



silloin, kun tasapaino pettää arvaamatta. Tällöin askellusta ennen ei ilmene muita ennakkoivia liikkeitä, kuten painonsiirto tukijalalle tai niskanlihasten jännittyminen. (McIlroy – Maki 1993: 199.) Tanssijat joutuvat jatkuvasti tilanteisiin, joissa liikesuoritus vaatii pysymistä tukijalan päällä eikä askelstrategia ole mahdollinen.

### 3.3 Tanssin yhteys tasapainotekijöihin

Tanssijoiden tasapainon ja proprioseptiikan tutkimus ja kehittäminen on uusi kiinnostuksen kohde tanssilääketieteessä. Proprioseptiikan yhteys tasapainoon sekä vammariikiin ja toisaalta vammoista kuntoutumiseen on ilmeinen (Leanderson – Eriksson – Nilsson – Wykman 1996: 370-374). Vaikka tutkimusta aiheesta on jonkin verran, tanssijat tekevät vain vähän harjoitteita näiden alueiden kehittämiseksi. (Batson 2009: 38.)

Tanssijalta vaaditaan erinomaista kykyä aistia tila suhteessa omaan kehoon. Pitkä koulutus ja lihasten voima ja notkeus mahdollistavat monimutkaiset liikesarjat ja liikenopeuden. Tanssijat hahmottavat hyvin eri kehonosien yksittäisiä liikkeitä. Ei ole kuitenkaan tutkittu, ovatko tanssijat proprioseptiikaltaan muuta väestöä herkempiä, vai herkistääkö tanssijan koulutus ja työ proprioseptiikkaa. (Crotts –Thompson – Nahom – Ryan – Newton 1996: 12; Batson 2009.)

Aiemmin on selvitetty tanssijoiden ja yleisurheilijoiden (Schmit – Regis – Riley 2005) sekä tanssijoiden ja judokoiden (Perrin – Deviterne – Hugel – Perrot 2002) välisiä tasapainoeroja sekä tasapainon ja näön yhteyttä tanssijan posturaaliseen kontrolliin (Hugel – Cadopi – Kohler – Perrin 1999; Dupui – Golomer 2000). Tanssijoiden ja yleisurheilijoiden välillä todettiin selviä laadullisia eroja tutkittaessa huojuntaa vakaalla ja epävakaa alustalla. Tanssijat varioivat posturaalisen kontrollin säilyttämisen tapoja yleisurheilijoita paremmin. Sen sijaan tanssijoiden ja judokoiden staattista ja dynaamista tasapainoa tutkittaessa selvisi, että judokoilla on parempi posturaalisen kontrollin hallinta kaikilla tutkituilla osa-alueilla.

Tutkijat epäilivät, että judokoiden harjoittelussa olennainen ulkopuolinen häirintä kontaktissa vastustajaan kehittää kykyä säilyttää tasapaino hyvinkin muuttuvissa olosuhteissa. Näköä käytetään tukipisteen sijaan havainnoimaan ympäristöä ja vastustajaa, mutta näkö ei ole olennainen, koska vastustaja voi lähestyä myös niin, ettei näköaisti ole

ensisijainen aisti tasapainon osatekijänä. Tanssijat käyttävät katsetta taiteellisena tekijänä ja osin katseen tukipistettä esimerkiksi pyörähdyksissä. (Perrin, ym. 2002: 191.)

Lisäksi on tutkittu balettitanssijoiden neuromuskulaarista vastetta mekaanisen häirinnän aikana. Tutkimus (Simmons 2005) osoittaa, että tanssijoilla on merkittävästi nopeampi reaktionopeus kuin kontrolleilla, ja he pystyvät säilyttämään lihasaktivaation, mikä selittää paremman posturaalisen kontrollin ja mahdollisuuden säilyttää tasapaino pienellä tukipinnalla.

## 4 TANSSIN FYYSISET VAATIMUKSET JA HAASTEET

### 4.1 Tanssin asettamat vaatimukset keholle

Ammattitanssija Kansallisbaletissa työskentelee kuutena päivänä viikossa jopa 40 tuntia. Testiryhmämme jäsenet kertoivat, että palautumiseen jää päivässä vain vähän aikaa ja vammat ovat tavallisia. Klassisen baletin tekniikka vaatii niveliltä äärimmäisiä liikelajuuksia ja lihaksistolta erilaisia voimaominaisuuksia sekä venyvyyttä. Samat ääriasennot toistuvat useita kertoja päivittäin, mikä kuormittaa tuki- ja liikuntaelimistöä osin yksipuolisesti. Näytösharjoitteiden ulkopuolisen harjoittelun tulisikin olla monipuolista, koska ohjaajan tai koreografian näkemykseen teoksesta on vaikea puuttua (Ahonen 2006: 6). (Clippinger 2007: vii.)

Tanssijalta vaaditaan myös monipuolisia ominaisuuksia hyvän tanssisuorituksen saavuttamiseksi. Lajispesifien taitojen lisäksi tanssijalta vaaditaan venyvyyttä, ketteryyttä, koordinaatiota, kimmoisuutta ja nopeutta sekä anaerobista ja aerobista kestävyyttä. Tämän lisäksi vaaditaan erilaisia voimaominaisuuksia, kuten pika- ja maksimivoimaa sekä voimakestävyyttä. (Ahonen 1993: 12; Kadel 2006: 813.)

Tanssijoiden harjoitustuntien sisältö noudattaa lähes samanlaista kaavaa päivittäin. Tuntiin kuuluu tangolla tehtäviä lämmittäviä harjoitteita, jotka etenevät kevyestä raskaampiin sekä keskilattiaharjoitteita, kuten piruetteja ja hyppyjä. Harjoitustuntien lisäksi on näytösharjoitukset, joissa kuormitus vaihtelee tanssijoiden roolin ja koreografian vaatimusten mukaan.

## 4.2 Tanssijoiden yleisimmät alaraajavammat

Yleisimmät alaraajavammat tanssijoilla ovat nilkan ja jalkaterän alueella. Vammat liittyvät useimmiten toistomääristä johtuvaan ylikuormitukseen, huonoon tekniikkaan ja nivelten linjausvirheisiin. Byhring ja Bø (2002) tutkivat Norjan Kansallisbaletissa tanssijoiden vammoja ja totesivat, että 75 prosenttia niistä oli pehmytkudosvammoja. Nais-tanssijoilla varvastyöskentely lisää jalkaterän vammoja miehiin nähden.

(Kadel 2006: 813.)

Nilkan anterioriset ja posterioriset pinnetilat ovat yleisiä tanssijoilla, koska lajiharjoittelu sisältää huomattavan määrän toistoja nilkan maksimaalisissa plantaari- ja dorsifleksioissa (Clippinger 2007: 368; Kadel 2006: 813-814). Naisilla luiset vammat, lähinnä rasitusmurtumat, ovat miehiä yleisempiä alhaisen energiansaannin takia. Nuoruusiän heikko ravitseminen lisää osteoporoosiriskiä, aikuisena liian vähäinen ja yksipuolinen ravinto hidastaa esimerkiksi ligamenttivammojen paranemista. (Kadel 2006: 813; Clippinger 2007: 230).

Toistuvat hyppyt ja alastulot kuormittavat voimakkaasti akillesjännettä ja flexor hallucis longuksen jännettä aiheuttaen jänneiden tulehduksia (Kadel 2006: 824). Klassiselle baletille tyypillinen suuri alaraajojen aukikierto voi kuormittaa kaikkia alaraajan suuria niveliä ja lisätä vamma-riskiä. Pakotettu aukikierto tuo painoa epätasaisesti jalkaterälle, mikä lisää hallux valgusta tanssijoilla (Kadel 2006: 816).

Polvinivelen vammat liittyvät useimmiten linjausvirheisiin ja nivelen yksipuoliseen kuormitukseen sekä suuriin toistomääriin. Yleisimmät vammat ovat ligamenttirepeämiä ja mediaalisen nivelkierukan vammoja. (Clippinger 2007: 283-284.) Näiden lisäksi tanssijoilla on muuta väestöä useammin patellofemoraalinivelen kipua sekä pitkään tanssineilla polven rakenteiden kulumia (Clippinger 2007: 290).

Aukikierto ja suuret toistomäärät lisäävät tanssijoiden lonkan alueen rasitusvammoja muuhun väestöön nähden. Tanssijoille tyypillisiä vammoja ovat lonkan alueen bursiitit ja niin sanottu napsuva lonkka, jossa iliopsoaksen jänne napsahtaa reisiluun pään yli aiheuttaen kolahtavan äänen. Lihasrepeämät lonkan ja reiden alueella ovat hyvin yleisiä. (Clippinger 2007: 231-233.)

## 5 AINEISTONKERUU JA TUTKIMUSJOUKKO

### 5.1 Opinnäytetyön aineistonkeruu

Aineisto koostuu ennakkokyselystä (LIITE 1), sovelletusta SEBT-testistä sekä materiaalin analysoinnista (LIITTEET 2 ja 3). SEBT-testi videoitiin, jota varten on esitietojen lisäksi kysytty lupa jokaiselta tutkimukseen osallistuvalla. Tanssijoille on lähetetty sähköpostitse sekä ilmoitustaululla kirje (LIITE 4), jossa kysyttiin tanssijoiden halukkuutta osallistua tutkimukseen, joka on heille täysin vapaaehtoinen. Halukkaat täyttivät esitietolomakkeen, jossa kysytään perustietoja (nimi, ikä, paino, pituus) sekä tietoja aiemmista sairauslomaa vaatineista alaraajavammoista ja nykyisestä terveydentilasta. Testi edellyttää, ettei tanssija kärsi testihetkellä tasapainoon vaikuttavista sairauksista, kuten korvatulehduksesta. Testiin osallistuvalla edellytettiin, että hän pystyy tekemään aamutunnin tanko-osuuden. Aiemmin tehdyissä SEBT-tutkimuksissa valintakriteerinä on käytetty tiettyä tervettä jaksoa loukkaantumisen jälkeen, jakso vaihtelee yhdestä kuukaudesta kahteen vuoteen. Loukkaantuneet urheilijat eivät ole osallistuneet kilpailuihin tai lajiharjoitteluun täysipainoisesti.

Batsonin ym. (2009) modifioidussa testissä osallistujat olivat tanssinopiskelijoita, joilla ei vielä ollut pitkää loukkaantumishistoriaa. Kansallisbaletissa monet tanssijat harjoittelevat huolimatta loukkaantumisista, eikä pitkiä sairauslomia juurikaan pidetä. Mielestämme saatoimme tehdä testin turvallisesti ilman että tanssijat loukkaavat itseään, mikäli tanssijat osallistuvat joka aamu tankotyöskentelyyn. Tankoharjoitteissa tanssijat tekevät samankaltaisia liikkeitä, joita sovelletussa SEBT-testissä vaaditaan. Mielestämme oli perusteltua käyttää tankoa kriteerinä, jos tanssijat tekivät sen aamutunnilla sairauslomasta huolimatta. Näin tuloksissa mahdollisesti näkyisi myös tanssijoiden valmius täysipainoiseen harjoitteluun puolierona kurotuspituusosiossa.

Kukin tanssija oli testitilanteessa yksin tutkijoiden kanssa, ja idea oli, etteivät muut tanssijat saaneet tietää etukäteen testin suoritustapaa. Tanssijoiden tuli osallistua sekä jalkojen mittaamiseen että SEBT-testiin. Jalkojen mittaaminen ja itse testi toteutettiin aamutunnin jälkeen, jotta kaikki tanssijat olisivat lämmitelleet suunnilleen samoin ennen testausta. Testaukset suoritettiin yksilöllisinä aikoina niin, ettei testi häirinnyt har-

joituksiin osallistumista. Testiin (jalkojen mittaus, SEBT-testi sekä esitietolomake) kuului esitietolomakkeineen ja jalan mittauksineen noin 30 minuuttia tanssijaa kohden.

## 5.2 Opinnäytetyön tutkimusjoukko

Tutkimusjoukkomme koostui 14:sta Kansallisbaletin tanssijasta, joista yhdeksän oli miehiä ja viisi naisia. Iältään tanssijat olivat 22–43-vuotiaita. Kansallisbaletissa on käytössä tanssijaluokitus: tanssiharjoittelijat, corps de ballet (kuorotanssijat), solistitanssijat, ensitanssijat ja ylimpänä tähtitanssijat. Testiryhmämme muodostui eri luokitusten tanssijoista tähtitanssijoista corps de ballet'n tanssijoihin. Testattavat ovat aloittaneet tanssiharjoittelun lapsena ja päässeet ammattiin nuorina, joten tanssijan ikä kertoo myös tanssiuran ja -kokemuksen pituudesta.

Kysyimme tanssijoiden vammoja viimeisen kahden vuoden ajalta. Vammoja oli nilkan ja jalkaterän alueella viidellä tanssijalla (lihasrepeämä, kysta, vaivaisenluun ja akillesjänteen tulehdukset), kolmella polviongelmia (nivelrikko, rustovaurio, bakerin kysta), yhdellä lonkan alueen ongelma (bursiitti) ja lisäksi yhdellä tanssijalla oli lihasrepeämä takareiden alueella. Kaksi testattavista harjoitteli tällä hetkellä määrällisesti muita vähemmän loukkaantumisten takia. Neljä tanssijaa kertoi kärsivänsä kivuista testihetkellä, kolme kertoi kipujen olevan ajoittaisia. Testissä kahdella tanssijalla oli selän tukivyo ja yksi käytti isovarpaan oikaisijaa.

## 5.3 Tasapainon mittaaminen Star Excursion Balance Test -testin avulla

The Star Excursion Balance Test (SEBT) on toiminnallinen dynaamisen tasapainon testi, jota käytetään esimerkiksi urheilijoiden vammojen jälkeisen kuntoutuksen seurannassa. SEBT on halpa ja nopea testi dynaamisen tasapainon mittaamiseen ja sen reliabilitetti on osoitettu hyväksi (Hertel – Miller – Denegar 2000; Kinzey – Armstrong 1998). (Plisky – Rauh – Kaminski – Underwood 2006.)

Alkuperäisessä testissä testattava seisoo yhdellä jalalla keskellä lattiaan teipattua kahdeksansakaraisista tähteä ja kurottaa vapaalla jalallaan jokaiseen sakaraan niin pitkälle kuin mahdollista. Testin suorittamiseen tarvitaan tukijalalta riittävää nilkan dorsifleksio-

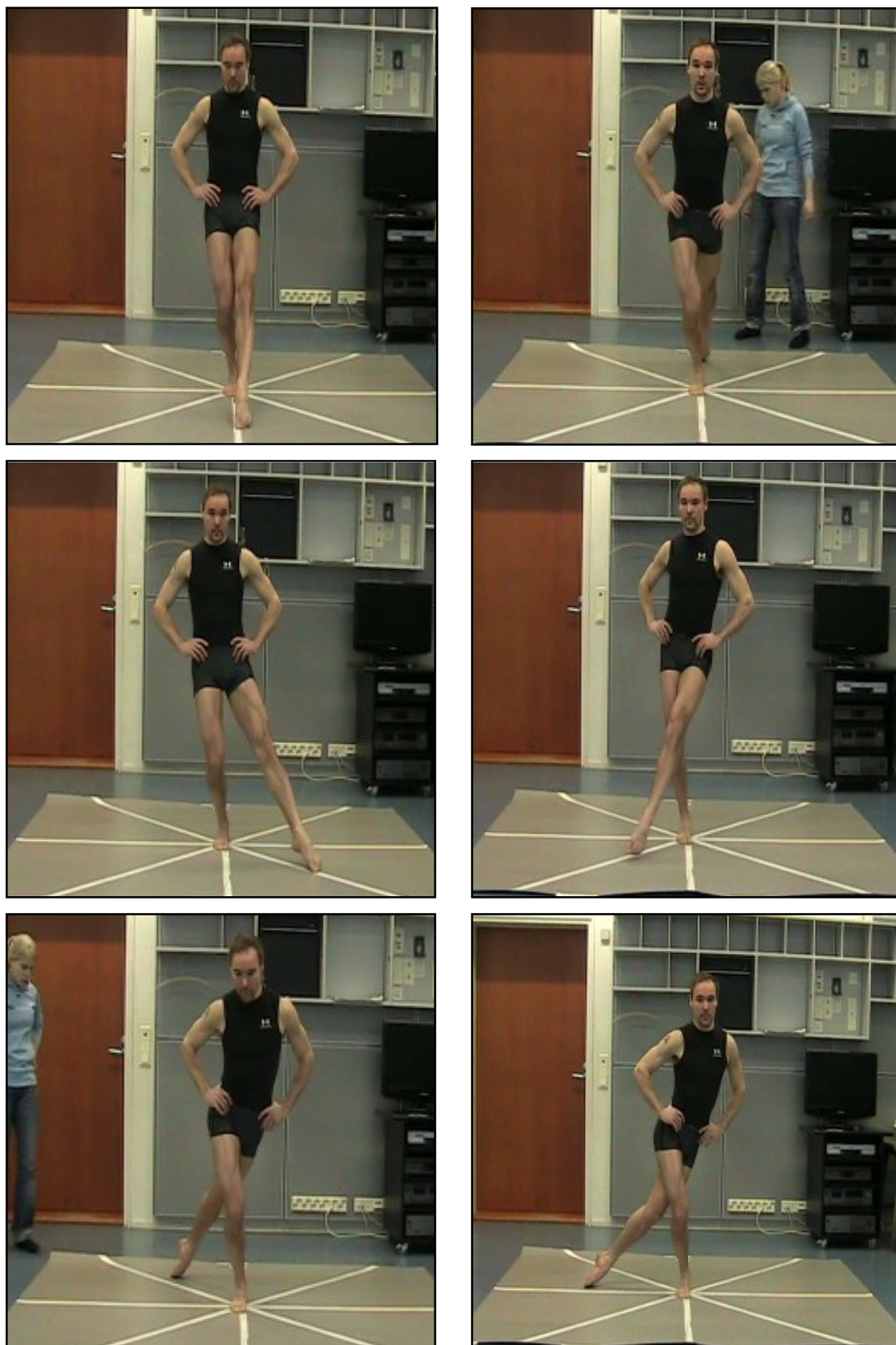
ta, polven ja lonkan fleksiota sekä riittävää voimaa, proprioseptiikkaa ja neuromuskulaarista kontrollia vapaan jalan häiritessä tasapainoa (Olmsted – Carcia – Hertel – Shultz 2002:502). Lauren Olmsted tutkijatoverineen (2002) selvitti, että testissä kurotuspituuksissa on merkittävä ero terveen ja kroonisesta nilkan instabiliteetista kärsivän jalan välillä. Jay Hertel kumppaneineen (2006) selvitti, että suunnista nimenomaan posteromediaalinen näyttää merkittävimmin eron terveen ja instabiilin nilkan välillä. Phillip Plisky (2006) toverineen käytti SEBT-testiä selvittääkseen, onko testi käyttökelpoinen myös muunlaisten alaraajavammojen kuin nilkan instabiliteetin seulonnassa. Tuloksista selvisi, että SEBT erotteli hyvin terveen ja loukkaantuneen jalan ja nykytilanteen lisäksi ennusti nuorten koripalloilijoiden loukkaantumisalttiutta.

SEBT-testistä on tehty yksinkertaistettu Y-testi, jossa kurotuspituutta mitattaessa ovat mukana vain anteriorinen, posteromediaalinen ja posterolateraalinen sakara (Plisky 2006). Y-testin sakarat valittiin sen mukaan, että Pliskyn (2006) tutkimuksessa juuri kyseiset kolme sakaraa osoittautuivat merkittävimiksi haettaessa eroa kurotuspituuksissa loukkaantuneen ja terveen alaraajan välillä.

Plisky (2006) selvitti, että yli neljän senttimetrin puoliero kurotuspituudessa on merkittävä ja lisää merkittävästi loukkaantumisriskiä. Olmstedin (2002) tutkimuksesta käy ilmi, että neljän senttimetrin puoliero paljastaa nilkan instabiliteetin.

Tutkimusten tekijät ovat jo huomanneet puutteita SEBT-testissä. Testiä on kritisoitu aikaa vieväksi ja tästä syystä hankalaksi toteuttaa. Testeissä testattavat tekevät kolmesta kuuteen testikierrosta ja jopa kuusi harjoituskierrosta. Tutkimuksissa on todettu, että neljän ensimmäisen kierroksen aikana saavutetaan maksimaalinen kurotusetäisyys ja tukijalan hallinta. Näin ollen tutkijat ovat kyseenalaistaneet SEBT-testissä käytettyjen useiden harjoituskierrosten käyttöä. Ongelmia on ollut myös tulkittaessa kurottavan jalan maahan koskettamisen voimaa, on vaikea arvioida, ottaako testattava tukea maasta kosketuksen aikana.

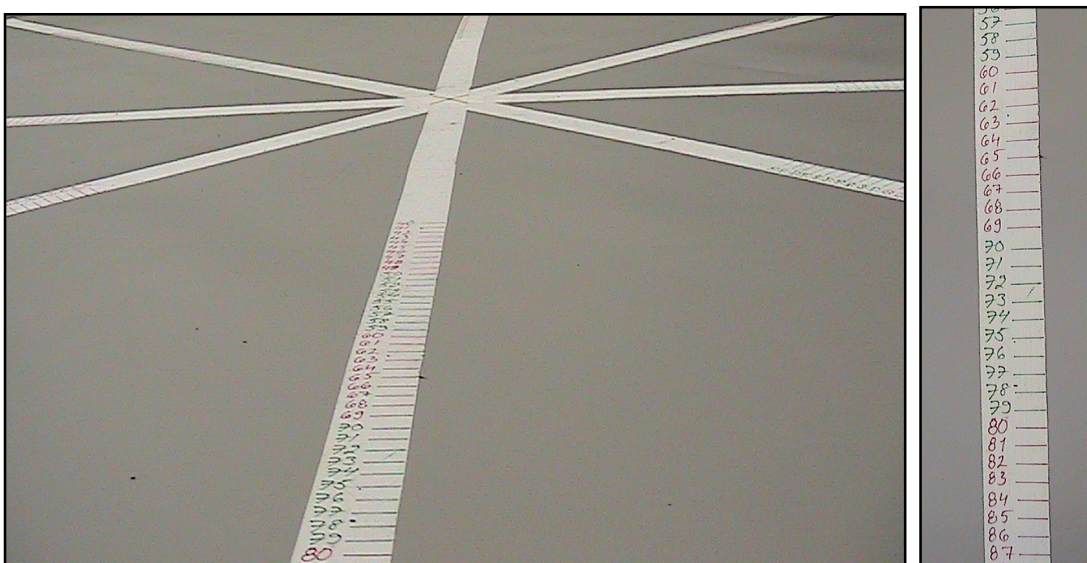
(Hertel – Braham – Hale – Olmsted, 2006: 132; Olmsted ym. 2002: 505.)



*KUVIO 1 Kurotussuunnat (mediaalinen ja posteromediaalinen suunta puuttuvat).*

## 5.4 Modifioitu Star Excursion Balance Test

Batson ym. (2009) on aloittanut tutkimuksen, jonka tarkoitus olisi validoida dynaaminen tasapainotesti nykytanssijoille. Koska SEBT on jo validioitu urheilijoilla, tutkimusryhmä halusi selvittää, olisiko testi käyttökelpoinen myös tanssijoiden alaraajavammoja tutkittaessa. SEBT valittiin myös, koska se on helppo ja halpa toteuttaa kentällä. Näistä syistä testi olisi toimivaksi osoittautuessaan mahdollinen väline myös tanssijoiden koulutuksessa ja kuntoutuksessa. Testiliikkeet mukailevat tanssispesifejä liikkeitä, mikä on eduksi tanssijoita testattaessa.



*KUVIO 2. Testisakaroiden merkit yhden senttimetrin välein kurotuspituuden mittaamista varten.*

Batson ym (2009) lisäsi alkuperäiseen SEBT-testiin kurotuspituuden lisäksi kolme muuta osiota. Näissä mitattiin kurotusnopeutta, kurotusnopeutta verbaalisen häirinnän aikana sekä tasapainoa epävakaan alustan (Airex-tyyny) päällä. Osioilla haluttiin lisätä tasapainohaasteita, jotka muistuttaisivat tanssijoilta vaadittavia taitoja. Tästä syystä esimerkiksi testausta silmät peitettynä ei otettu mukaan; tanssijat tanssivat aina silmät auki.

## 5.5 Sovelletun SEBT-testin testiprotokolla

Esitietolomakkeen (LIITE 1) testattavat täyttivät jalkojen mittauksen yhteydessä. Tärkeintä oli selvittää testattavan kelpoisuus ja vammahistoria viimeisen kahden vuoden



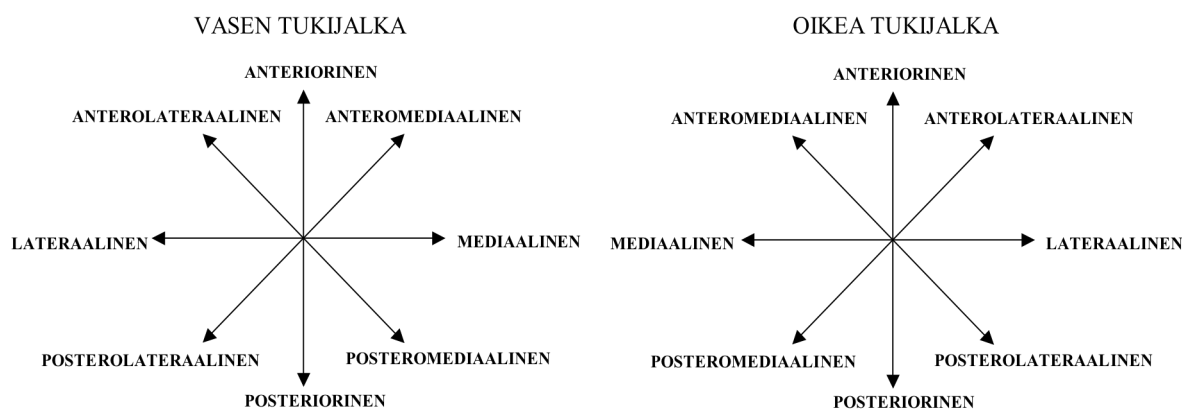
ajalta. Testin jälkeen kysyimme suullisesti testattavan väsymisestä, missä ja kuinka paljon väsymistä tuntui. (Batson 2009.) (LIITE 2)

Alaraajan pituus mitataan siten, että testattava makaa selällään jumppamaton päällä. Hän tuo molemmat polvet vatsan päälle, minkä jälkeen suoristaa jalat mattoa pitkin. Testaaja nostaa kevyesti testattavan kantapäistä ja tarkistaa jalkojen linjauksen. Testaaja palpoo spina iliaca anterior superiorin sekä nilkan mediaalimalleolin keskipisteen ja mittaa niiden välin mittanauhalla. Mittanauha vedetään suoraan pisteestä toiseen, ei ihoa pitkin. (Batson ym. 2009.)

Jalkaterän mittaaminen tehtiin testialustalla ennen testausta. Testattava seiso i tähden keskellä. Anterio – posterio -akseliin on merkitty mittanauhan avulla sentin välein viivat. Jalkaterä sijoitetaan siten, että tanssijan kantapää ja varpaiden distaalisin osa ovat yhtä kaukana tähden keskipisteestä senttimetrin tarkkuudella. Leveysuunnassa testattava asettaa jalkateränsä silmämääräisesti keskelle teippiä.

## 5.6 Sovelletun SEBT-testin toteutus

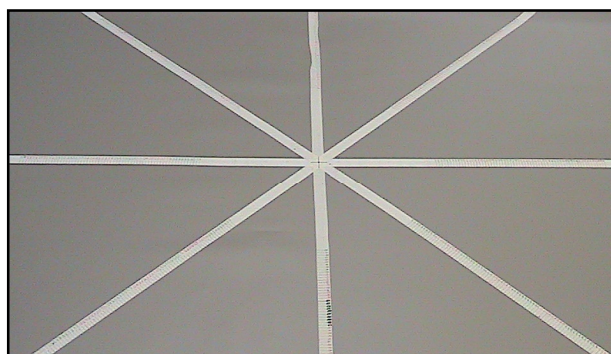
Alustaan merkitään teipillä kahdeksan linjaa eli sakaraa. Linjat muodostavat tähden, joiden jokaisen sakaran välinen kulma on 45 astetta (Kuviot 1. ja 2.). Kulmat määritetään goniometrin avulla. Sakarat on nimetty suhteessa testattavan tukijalan suuntiin seuraavasti: anterolateraalinen (AL), anteriorinen (A), anteromediaalinen (AM), mediaalinen (M), posteromediaalinen (PM), posteriorinen (P), posterolateraalinen (PL), lateraalinen (L). Tähti muodostaa 'laatikon', jonka koko on 183cm x 183cm. Sakaroihin merkitään viivat ja numerot senttimetrin välein mittanauhan avulla testitilannetta varten. Kuvio tehdään kerran testimattoon ja samaa kuviota käytetään jokaisen testattavan kaikissa testeissä.



KUVIO 3. Kurotussuunnat.

Testauksen aikana toinen testaja ohjeistaa testin suullisesti, (ei näytä), ja tarkistaa jalkaterän testiasennon jokaisen testin aikana. Toinen testaja katsoo ja sanoo ääneen kurotuspituudet ja ottaa aikaa. Molemmat testajat laskevat mahdolliset horjahdukset ja kaatumiset jälkikäteen nauhalta. Horjahduksella tarkoitetaan tässä tapauksessa vapaan jalan lattiakosketusta tai tukijalan siirtymistä alustalla. Kaatumisella tarkoitetaan täyttä painonsiirtoa tukijalalta.

Testiin kuuluu kolme osiota. Kaikissa osioissa lähtöasennon ohjeistus on sama. Testattava seisoo keskellä tähteä silmät auki. Lähtöasennossa testattava seisoo liikkumatta yhdellä jalalla, jolloin vapaa jalka on coup de pied – asennossa (toinen jalkaterä on plantaarifleksiossa kiinni tukijalan mediaalimalleolin kohdalla) ja kädet lanteilla.



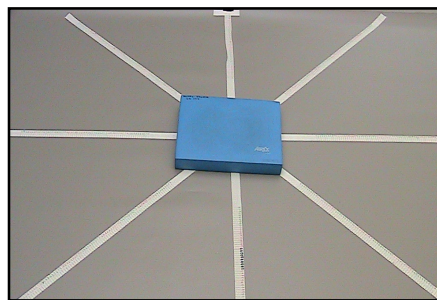
*KUVIO 4. Testialusta.*

Testattavaa ohjataan seisomaan koko testin ajan niin, että napa osoittaa suoraan eteenpäin. Tukijalan jalkapohjan on pysyttävä koko testin ajan kiinni alustassa. Mikä tahansa suoritustapa on hyväksytty, kunhan vapaalle jalalle ei varata painoa. Osioiden välillä testattava voi levätä korkeintaan kaksi minuuttia. SEBT-testiä on käytetty yleensä niin, että kaikki testiosiot ja suunnat suoritetaan ensin yhdellä jalalla ja sitten vasta toisella jalalla. Tässä tutkimuksessa käytämme Batsonin ym. (2009) tapaa, jossa sekä tukijalka että kurotussuunnat vaihtelevat osioiden sisällä motorisen oppimisen ja tukijalan väsymisen minimoimiseksi.

1. osiossa (kurotuspituus) testattava yrittää kurottaa vapaalla jalalla mahdollisimman pitkälle hipaisten varpaalla tähden jokaista kahdeksaa sakaraa. Jokaisen hipaisun jälkeen jalan tulee palata lähtöasentoon. Testaaja merkitsee kurotusmatkat jokaisesta sakarasta senttimetrin tarkkuudella.

2. osiossa (nopeus) testattava tekee samat liikkeet kuin äsken (kurotuspituus), mutta niin nopeasti kuin mahdollista, kuitenkin turvallisesti. Testaaja ottaa aikaa sekuntikellolla.

3. osiossa (vaahto) testattava seisoo 7 cm:n paksuisen patjan (Airex) päällä (Kuvio 3.). Hän suorittaa edellä läpikäytyt liikkeet itselleen mukavalla nopeudella, mutta kuitenkin sujuvasti.



*KUVIO 5. Testialusta ja kolmannen testiosion vaahto sijoitettuna alustalle.*

## 5.7 Testitilanteen kulku

Kaikissa kolmessa testiosiossa testattava seisoo

kädet lanteilla, napa eteenpäin, silmät auki ja vapaa jalka coup de pied -asennossa. Tavoitteena on sujuva suoritus, jalkaa vaihdettaessa on lyhyt tauko. Ensimmäisessä kurotuspituus-osiossa testattava kurottaa niin pitkälle kuin mahdollista ja kurotuspituudet mitataan. Toisessa nopeus osiossa testattava suorittaa kierroksen mahdollisimman nopeasti ja testaaja mittaa suoritusajan. Kolmannessa vaahto-osiossa testattava seisoo vaahtolla eli epävakaalla alustalla ja suorittaa kurotukset itselleen mukavalla nopeudella. Vaahto-osiossa testattava saa kolme yritystä. Kaikissa osioissa horjunnat ja kaatumiset tilastoidaan. Tarkka testiohjeistus ja mittauslomake liitteenä. (LIITTEET 5 ja 6)

## 5.8 Opinnäytetyöprosessin eteneminen

### Joulukuu 2009

- sopimuksen tekeminen
- kirjeiden lähettäminen tanssijoille
- aikataulun tarkentaminen

### Tammikuu 2010

- testauksen kokeileminen käytännössä
- testaustilanteen valmistaminen ja tilan järjestäminen oopperasta

### Helmikuu – maaliskuu 2010

- jalkojen mittaaminen ja esitietolomakkeiden täyttäminen
- sovelletut SEBT- testit tarkemmin sovittuina ajankohtina

### Huhtikuu – joulukuu 2010

- kirjallisen tutkimuksen tekeminen
- tulosten läpikäyminen haluttaessa ft-tiimin / tanssijoiden / baletin johdon kanssa

## 6 OPINNÄYTETYÖN TULOKSET

### 6.1 Laadullisen analysointimenetelmän luominen

Työmme aluksi mietimme tasapainon osa-alueita eri tutkimusten valossa. Toisaalta testien aikana ja videolta suorituksia katsellessamme nousi esiin toistuvia tapoja korjata horjahduksia. Aloimme tarkkailla juuri niitä hetkiä ennen kuin testattava horjahti tai kaatui, koska silloin testattava käytti juuri itselleen ominaista strategiaa tasapainon ylläpitämiseksi. Laadimme aluksi taulukon, johon keräsimme mahdollisimman monia havainnoimiamme asioita ilman, että mietimme niiden yhteyttä tasapainoon ensisijaisesti. Seuraavaksi kävimme videoaineistoa läpi taulukkomme kanssa ja keskityimme hetkiin ennen horjahduksia. Hyvin nopeasti huomasimme, mitkä asiat toistuivat suorituksissa. Vähitellen testattavat jakautuivat taulukossa ryhmiin yleisimpien strategioiden mukaan.

Emme ottaneet taulukkoomme Horakin ja Nashnerin (1986) klassisia nilkka ja lonkkastrategioita, koska niiden havainnointi oli videolta vaikeaa emmekä käyttäneet voima-alustaa testissä. Strategioista ainakin lonkkastrategian käyttö ilmenee kuitenkin alaraajan kineettisessä ketjussa; taulukossamme polven ja nilkan liikkeissä (polven linjaus ja polven sekä nilkan väpätys). Askelstrategiaa käytti kaksi testattavaa, mutta jätimme taulukosta pois sellaiset strategiat, jotka toistuivat vain harvoin tai parilla testattavalla. Nilkkastrategiaa emme voineet havainnoida, koska kuvasimme testisuoritukset vain edestä eikä testejä ei tehty voima-alustalla. Lopuksi jätimme analyysitaulukkoomme 11 tarkasteltavaa kohtaa, jotka käymme seuraavaksi läpi (Taulukko 1 ja LIITE 7).

*TAULUKKO 1. Tasapainostrategioiden analysointitaulukko. Taulukon vasemmassa reunassa numeroilla voidaan viitata testihenkilöihin tai testikertoihin. Sinisellä pohjalla taulukossa on jaoteltu havainnoitavat asiat, jotka on vielä määritelty sinisten palkkien alla oleviin tarkempiin osiin.*

Nro	TUKIJALAN NILKKA	TUKIJALAN POLVI		VAPAA JALKA		
	Väpätys	Linjaus	Väpätys	Heiluri	Laahaus	Abduktio
1						
2						
3						
4						
5						
Nro	VARTALO		KATSEEN TUKIPISTE		RYTMI	SYVÄ PLIÉ
	Lat.-Flex.	Resiprok. liike	On	Seuraa liikettä		
1						
2						
3						
4						
5						

#### Nilkan väpätys

Tukijalan nilkan liike mediaali- ja lateraalisuunnassa ja liikkeen suhde polven sekä lonkan linjaukseen.

#### Polven linjaus

Tukijalan polven virheellinen linjaus. Linjausvirheellä tarkoitamme tilannetta, jossa polvinivel linjautuu mediaalisesti tai lateraalisesti suhteessa lonkka- ja nilkkaniveleihin.

#### Polven väpätys

Lihashallinnan heikkous, joka ilmenee tukijalan polvinivelen liikkeenä mediaali- ja lateraalisuunnassa.

#### Vartalon lateraalifleksio

Tasapainon hakeminen vartalon lateraalifleksion avulla.

#### Vartalon resiprokaaliliike

Ylävartalon resiprokaaliliike vapaan jalan liikkeen mukana.

### Vapaan jalan laahaus

Vapaan jalan liikuttaminen lattiaa pitkin niin, että vapaalla jalalla on jonkin verran painoa.

### Vapaan jalan abduktio

Tasapainon hakeminen vapaan jalan abduktion avulla.

### Vapaa jalka heilurina

Vapaan jalan tasapainottava liike useaan suuntaan ilmassa horjahdustilanteessa. Voi ilmetä kaikissa kurotuksen vaiheissa, joko lähellä tukijalkaa tai kurotuksen aikana.

### Visuaalinen tukipiste

Testattava katsoo tukipisteeseen.

### Rytmi

Testisuorituksessa rytmi, joka auttaa testattavaa.

### Syvä Plié

Plié-liikkeellä tarkoitetaan kyykistymistä, toisin sanoen polvinivelen fleksiota ja nilkanivelen dorsifleksiota. SEBT-testissä mahdollisimman suuren kurotuspituuden saavuttamiseksi vaaditaan syvää pliétä. Tämä vaatii erityisen hyvää reisilihasvoimaa testattavalta.

## 6.2 Testiosiodien analysointi ja arviointi

Käymme tässä luvussa testin tulokset läpi testin kronologisessa järjestyksessä. Vastaukset tutkimuskysymyksiin olemme kiteyttäneet luvussa seitsemän; opinnäytetyön keskeiset johtopäätökset.

### 6.2.1 Kurotuspituus alaraajojen puolieron kuvaajana

Testattavat tekivät neljä kierrosta, kaksi kummallakin jalalla, joiden aikana mittasimme kurotuspituudet. Analysoinnissa laskimme suhteellisen kurotuspituuden kuten kaikissa

muissakin SEBT-testeissä on laskettu: kurotuspituus jaettuna jalan pituudella kerrottuna sadalla. Toisin sanoen luku 100 tarkoittaa sitä, että testattavan kurotusetäisyys on sama kuin hänen jalkansa pituus. Alkuperäisessä SEBT-testissä testattavat saavat liikuttaa ylävartaloa miten haluavat. Tanssijoille sovelletussa testissä pyrittiin ehkäisemään yläraajojen käyttöä ohjeistamalla pitämään kädet vyötäisillä. Napa kehoitettiin pitämään eteenpäin. Ohjeistuksesta huolimatta testattavat suorittivat testin eri tavoin. Jotkut tanssijat esimerkiksi kiersivät ohjetta tukeutumalla hieman vapaaseen jalkaan ja kallistamalla posteriorisen suunnan kurotuksien alkuvaiheessa vartaloa eteenpäin, mutta korjasivat kuroituksen loppuvaiheessa navan eteenpäin. Tällainen vaatii todella hyvää lantionhallintaa sekä huomattavaa lonkankoukistajien venyvyyttä. Toiset taas suorittivat testin huolellisesti annettujen ohjeiden mukaan pitämällä vapaan jalan irti alustasta, mikä taas vaatii todella hyvää asennonhallintaa, koska suoritus tehdään täysin tukijalan päällä. Kaikki tanssijat eivät pystyneet hallitsemaan liikesuoritusta ilman, että esimerkiksi polven linjaus petti.

Laadullisen analyysin takia emme halunneet antaa testattaville valmiiksi tiettyä suoritusmallia, koska juuri erot kiinnostivat meitä. Jos olisimme halunneet keskittyä puhtaasti kurotuspituuden mittaamiseen, olisi ollut järkevää käyttää aiemmissa SEBT-tutkimuksissa käytettyä protokollaa. Koska halusimme kuitenkin keskittyä laadulliseen mittaamiseen, ei testattavien kurotuspituuksien keskinäinen vertaileminen ollut pääasia. Osoittautui kuitenkin, että tälläkin testaustavalla anteriorinen suunta näytti luotettavasti jalkojen puolierot sekä testattavien keskinäiset erot. Anteriorisessa suunnassa testattavat pitivät lantion ja ylävartalon melko stabiilina, jolloin kuroituksen pituuteen vaikutti puhtaimmin tukijalan plién syvyys. Pliskyn (2006) tutkimuksessakin todettiin, että juuri anteriorisen suunnan puolierot ovat merkittäviä alaraajaloukkaantumisia ennustettaessa.

Tämä testiosio vaati hyvää maksimivoimaa ja voimakestävyyttä. Tanssijoiden suoritustavoista ja tuntemuksista päättelimme, että jotkut tanssijoista hyötyisivät näiden voimainomaisuuksien harjoittamisesta. Joillekin testattaville asennon ylläpitäminen tukijalan päällä kuroituksen aikana oli huomattavasti haastavampaa kuin nopeutta mittaava testiosio.

Kaiken kaikkiaan tanssijoiden kurotuspituudet olivat melko vaatimattomat, kun vertailimme pituuksia Birminghamin IADMS:n seminaarissa lokakuun lopussa 2010 nykytanssijoiden kurotuspituusmittauksiin. Emme voi suoraan päätellä, johtuivatko pi-

tuuserot voiman vai koordinaation vai tasapainon puutteesta vai tekivätkö tanssijat testin muista syistä eri tavoin. On mahdollista, että tanssijoiden klassiseen balettiin painottuva koulutus vaikuttaa testin suoritustapaan melko voimakkaasti. Anteriorisessa suunnassa erot tanssijoiden suhteellisten kurotuspituuksien välillä olivat kuitenkin suuret, jopa 21,6 cm (Taulukko 2.). Näinkin pienellä otannalla testi osoittautui riittävän validiksi kenttätestiksi osoittamaan loukkaantumisesta tai harjoittelusta mahdollisesti johtuvaa jalkojen puolieroa.

*TAULUKKO 2. Kaikkien neljäntoista testihenkilön anterioriset suhteelliset kurotuspituudet sekä vasemmalla (Vas.), että oikealla (Oik.) jalalla, sekä jalkojen kurotuspituuksien väliset erotukset (Erotus).*

ANTERIOIRISET KUROTUSPITUUDET														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Vas.	77,3	71,3	68,2	72,3	60,8	80,7	70,6	75,8	74,6	80,7	64,7	68,7	75,1	66,9
Oik.	71,5	71,6	62,4	69,7	61,7	82,3	71,1	72,6	72,1	81,7	64,7	66,8	64,6	67,4
Erotus	<b>5,8</b>	0,3	<b>5,8</b>	2,6	0,9	1,6	0,5	3,2	2,5	1	0	1,9	<b>10,5</b>	0,5

### 6.2.2 Lajinomainen nopeusosio rytmin esille tuojana

Toinen testikierros mittaa nopeutta. Itse ajan saaminen ei osiossa ollut niin olennaista kuin nopeuden aiheuttamien tasapainostrategioiden muutosten ilmaantuminen. Testattavat tekivät kaksi kierrosta kummallakin jalalla, kumpaankin suuntaan. Tarkoituksenamme oli ennen kaikkea havainnoida tehtävänannon aiheuttamia muutoksia testattavien suorituksissa. Eri testattavien kierrosnopeuksia ei voi verrata keskenään, koska ohjeistuksesta huolimatta jotkut testattavat painottivat kurotuspituuden säilyttämistä nopeuden kustannuksella, kun taas toiset pyrkivät mahdollisimman nopeaan kierrokseen lyhentämällä kurotuspituutta.

Nopeuskierros toi esiin laadullisia ominaisuuksia, kuten rytmin, joka helpotti huomattavasti testin suorittamista. Jotkut testattavat tekivät kierroksen hyvin nopeasti, mutta kaatuivat heti viimeisen kuroituksen jälkeen, kun toiset pyrkivät säilyttämään tasapainon kierrosten välilläkin tarkasti. Testiosio mukaili mielestämme hyvin tanssin lajintomaisia harjoitteita ja oli siksi informatiivinen juuri tanssijoiden tasapainoa arvioitaessa.



Pääsääntöisesti testattavat tekivät kummankin jalan toisen kierroksen nopeammin kuin ensimmäisen, mikä viittaisi siihen, että tanssijat oppivat nopeasti liikemuistin kautta. Toinen havainto oli, että tanssijoille oli helpompaa tehdä kierros avosuuntaan, niin että anterolateraalinen suunta seurasi anteriorista. Tästä jotkut tanssijat mainitsivatkin verratessaan suuntia piruettien suuntiin, joista avosuuntaan alkavat ovat heistä helpompia.

Mediaaliseen suuntaan alkavat kierrokset takertelivat heti alussa, jolloin testattavat eivät enää ehtineet saavuttaa rytmiä kierroksen lopussakaan, mikä vaikutti kierroksaikaan. Pari tanssijaa ei käyttänyt rytmiä hyväkseen lainkaan nopeusosiossa, mikä näkyi takertelevassa suoritustavassa. Edellinen suunta ei antanut apua seuraavan suunnan suorittamiseen, vaan jokainen kurotus oli oma suorituksensa. Tämä osaltaan vaikutti kierrosnopeuksiin hidastavasti.

### 6.2.3 Vaahto-osio tasapainon haastajana

Kolmas testikierros tehtiin vaahdon päällä. Testattavat tekivät neljä kierrosta kummallakin jalalla, kaksi kierrosta molempiin suuntiin. Vaahdolla ei mitattu kurotuspituuksia eikä nopeutta, vaan keskityttiin laadullisten tekijöiden tarkkailuun alustan muuttuessa. Vaahto haastoi riittävästi kaikkia testattavia niin, että nekin, jotka olivat tehneet kaksi ensimmäistä osiota ilman horjahduksia tai kaatumisia, ottivat viimeisessä osiossa käyttöön useampia tasapainostrategioita.

Olimme yllättyneitä kuinka selvästi vaahto-osio erotteli testattavia ryhmiin sen mukaan mitä tasapainostrategiaa he käyttivät välttääkseen horjahtamisen tai kaatumisen. Tanssijoilla vaahto-osio oli tehokas erottelemaan eri strategioita, mutta myös näyttämään kunkin tanssijan heikoimmat osa-alueet haasteellisessa suorituksessa. Osio saattaa antaa viitteitä myös mahdollisista tulevista rasis- tai traumaperäisistä vammoista, koska eri tanssijoilla kuormittuivat jotkut nivelet tai lihasryhmät selvästi muita enemmän.

### 6.2.4 Horjahdukset ja kaatumiset puolierojen osoittajina

Laskimme testikierrosten horjahdukset ja kaatumiset videolta. Tilanteet, joissa testattava laahasi vapaata jalkaa pitkin lattiaa, jätimme laskematta horjahduksiksi, koska las-

keminen väärästi numeraalisia horjahdustuloksia. Laahausta käyttävillä tanssijoilla oli vapaalla jalalla jonkin verran painoa, mikä auttoi tasapainon ylläpitämistä. Olemme huomioineet laahaamiset tulosten analysoinnissa erikseen.

Horjahdusten laskeminen oli yllättävän haastavaa, koska testikierrokset vilahtivat nopeasti ja tarkkailtavia asioita oli useita. Videointi oli tärkeä apu horjahdusten ja kaatumisten laskemisessa. Mikäli testi toteutetaan vain kentällä, yhden tarkkailijan tulisi keskittyä ainoastaan horjahdusten ja kaatumisten merkitsemiseen. Tarkkojen kriteerien luominen testaajille ennen testausta oli olennaista, koska muutoin analysointivaiheessa tulokinnanvaraisuutta olisi ollut liikaa.

*TAULUKKO 3. Kaikkien neljäntoista testihenkilön horjahdusten määrä kaikissa testiosioissa (kurotuspituus, nopeus, vaahto) molemmilla jaloilla (vasen V, oikea O).*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14															
	V	O	V	O	V	O	V	O	V	O	V	O	V	O	V	O	V	O											
Horjahdukset																													
Kurotuspituus	0	0	2	0	0	0	0	7	0	1	0	2	0	0	2	2	0	1	6	3	0	0	0	5	1	8	0	0	
Horjahdukset																													
Nopeus	0	0	2	0	1	0	0	6	0	0	0	1	0	0	2	7	0	0	2	0	1	1	0	0	0	3	1	0	0
Horjahdukset																													
Vaahto	2	2	2	2	2	4	2	5	2	0	0	0	0	2	3	1	1	1	7	0	0	1	1	5	5	0	1	1	
Kaatumiset																													
Kurotuspituus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kaatumiset																													
Nopeus	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kaatumiset																													
Vaahto	2	2	2	2	1	0	2	0	1	1	1	2	0	0	1	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1

Esitestausten perusteella olimme odottaneet, että varsinkin kaatumisia olisi ollut huomattavasti enemmän. Osa testattavista, (taulukossa 3. esim. numero 10), käytti askeltamista horjahdustilanteessa ennen muita tasapainostrategioita, mikä näkyy epäilemättä kaatumisten vähäisyytenä ja suurina horjahduslukuina. Horjahdukset näyttivät puolieroja, mutta eivät aina olleet yhdenmukaisia esimerkiksi anteriorisen kurotussuunnan näyttämien tulosten kanssa.

Testi saattaa antaa viitteitä niistä, jotka vievät aluksi painopisteensä tasapainokartion reunan yli ja kaatuvat, mutta jotka oppivat testikierrosten edetessä puhtaan suorituksen. Tanssijoille on eduksi nopea liikemuisti, koska uutta liikemateriaalia tulee usein eivätkä uusien teosten harjoitusajat ole pitkiä. Voi olla, että varovainen suoritustapa ei evästä

yhtä tehokkaasti tekniikan kehittymiseen kuin tasapainoa haastava tapa. Toisaalta testissä ne, joilla oli eniten alaraajavammoja, horjahtelivat eniten. Kertooko tämä heikentyneestä proprioseptiikasta, vai siitä, että he ovat alkaneet varoa tilanteita, jotka saattavat aiheuttaa kaatumiseen?

Testiryhmässä oli kaksi tanssijaa, jotka tekivät suhteellisen puhtaan testin kaatumisten ja horjahdusten osalta, eivätkä kaatuneet testikierrosten päätteeksi. Heillä ei myöskään ollut linjausongelmaa polvessa eikä nilkan väpätystä. Kyseiset tanssijat eivät käyttäneet kaikilla muilla ilmenneitä tasapainostrategioita. On mahdollista, että testi ei haastanut heitä riittävästi tasapainostrategioiden ilmaantumiseksi. Kaiken kaikkiaan erot suorituksissa olivat näinkin yhtenäisessä ryhmässä melko suuret.

### 6.3 Tulosten laadullinen analysointi menetelmän avulla

#### 6.3.1 Lonkkastrategian näkyminen alaraajan kineettisessä ketjussa

**Nilkan väpätys**, eli sivusuuntainen liike alemmasta nilkkanivelestä, lisääntyi testattavilla tasapainohaasteiden kasvaessa. Ainoastaan yhdellä testattavista nilkan liikkeet olivat vähäisiä koko testin ajan. Kahdella testattavista nilkka väpätti kaikissa testiosioissa. Näillä testattavilla nilkan liikkeet eivät olleet yhteydessä muihin tarkkailemiimme tekijöihin, vaan ilmensivät luultavasti lonkkastrategian käyttöä.

Parilla testattavalla nilkan väpätys oli yhteydessä myös polven väpätykseen tai linjauksen pettämiseen. Mikäli alaraajan linjaus pettää hallinnan puutteen vuoksi, on haasteiden kasvaessa riski nilkka- ja polvinivelten ja niitä ympäröivien rakenteiden ylikuormittumiseen. Kuormittuminen saattaa lisätä loukkaantumiseriskiä. Nilkan hallinnan ongelmat voivat heijastua myös ylemmäs alaraajaan.

Vahto-osiossa kolmellatoista testattavalla näkyi lisääntynyttä tasapainon hakemista nilkan alueella. Tämä oli oletettavaa, koska pehmeä alusta haastaa jalkaterän asennon hallintaa kovaa enemmän. Testin jälkeen kysytyjen tuntemusten mukaan jalkapohja ja säären ulkosyrjä, oletettavasti mm. peroneukset, väsyivät eniten. Pehmeällä alustalla seisominen vaatii enemmän nilkan mediaali- ja lateraalisuuntaisen liikkeen hallintaa, mikä kuormittaa mm. peroneuksia enemmän kuin kovalla alustalla seisominen.

**Polven linjausongelmia** oli viidellä testattavalla. Kuten nilkan liikkeetkin, polven linjausvirheet ilmensivät lonkkastrategian käyttöä, mikä näkyi alaraajan kineettisessä ketjussa. Puhtaiden linjausvirheiden lisäksi erottelimme polven väpätysten, mikä ilmeni erityisesti vaahto-osiossa ja saattaa liittyä lihasten väsymiseen tai hallinnan puutteeseen haasteellisessa suorituksessa. Kaikilla linjausongelmista kärsivillä polven linjaus petti mediaalisuuntaan. Polven linjauksen pettäminen on taulukkomme kohdista ainoa, joka on ilmeisen negatiivinen. Linjauksen pettäessä loukkaantumisen riski kasvaa huomattavasti, koska polvinivel kuormittuu epätasaisesti. Kahdella testattavista polven linjaus petti kaikissa testiosioissa. Koska testiliike mukailee lajinomaisia liikkeitä, joita testattavat toistavat huomattavia kertoja päivittäin, on polvinivelen virheellinen kuormitus selvä loukkaantumisen riski. Polven linjausongelmat ja polven sekä nilkan väpätys ilmenivät koko kierroksen ajan, toisin kuin muut juuri ennen horjahduksia ilmenneet strategiat.

### 6.3.3 Horjahdustilanteissa ilmenevät tasapainostrategiat

Vartalon strategioilla tarkoitamme liikettä, joka tuotetaan selvästi ylävartalolla. Vartalon strategioista otimme mukaan lateraalifleksion, joka oli yleisin vartalostrategioista ja ilmeni yhdeksällä testattavista. Resiprokaaliliikettä ilmeni neljällä testattavalla.

**Lateraalifleksio** ilmeni oletetustikin tukijalan puolelle vapaan jalan tehdessä lateraalisuuntien kurotuksia. Usein lateraalifleksiota käytettiin yhdessä vapaan jalan abduktion kanssa tai ns. heiluriliikkeen kanssa siten, että vartalo ja vapaa jalka liikkuvat vastakkaisiin suuntiin. Lateraalifleksio oli useimmiten hyvin selkeä ja helposti havaittavissa. Joillain testattavista liike oli huomattavan suuri, ja liike itsessään vaatii jo melkoista voimaa ja keskivartalon hallintaa. Joissain tapauksissa lateraalifleksio oli viimeinen yritys ehkäistä kaatumista, joka loppujen lopuksi seurasi heti suorituksen jälkeen. Muutama testattavista pyrki irrottamaan kätet



*KUVIO 6 Lateraalifleksio*

lanteilta, mutta ilmeisesti muistaessaan ohjeistuksen korjasi tasapainon pelkän vartalon avulla.

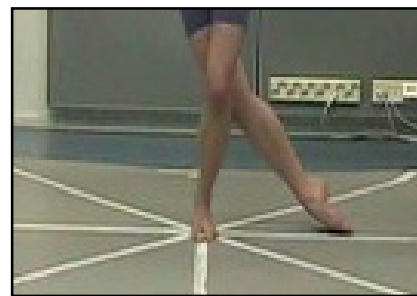
**Resiprokaaliliike** vaikutti suorituksen rytmiä tukevalta elementiltä. Se ilmeni niillä testattavilla, joilla oli selkeä rytmi tasapainostrategiana testissä. Koska kädet tuli pitää lanteilla testin aikana, resiprokaalisuus ilmeni hartialinjan ja lantion suhteessa. Resiprokaalisuutta ilmeni suorituksissa vähemmän kuin olimme aluksi olettaneet. Resiprokaaliliike on kuitenkin ihmisen liikkumisen olennainen osa ja rytmittää esimerkiksi kävelyä. Tanssijat ovat epäilemättä tottuneet liikuttamaan raajoja eriytetysti toisin kuin lajia harjoittamattomat verrokkit, mikä näkyi testissä resiprokaalisuuden puuttumisena.

**Vapaa jalka** toimi tasapainottajana kaikilla muilla paitsi yhdellä testattavista. Suurimmalla osalla vapaa jalka tasapainotti kaikkiin suuntiin, osin lähellä tukijalkaa, osin kaukanakin tukijalasta. Anteriorisen suunnan kurotuksissa vapaata jalkaa ei käytetty. Aluksi vapaan jalan liikettä oli vaikea havaita, vapaa jalka liikkui osin niin pienesti lähellä tukijalkaa. Mutta kun opimme tarkkailemaan vapaata jalkaa, strategia oli hyvin selkeä havainnoitava. Yleisimmin testattavat tasapainottivat vapaalla jalalla tuodessaan jalkaa kuroituksen jälkeen takaisin keskelle. Testattavat epäilemättä kompensoivat käsien käytön puuttumista vapaan jalan avulla.

Useimmilla vapaan jalan käyttö tuli mukaan vasta vaahto-osiossa, kun tasapainohaasteet kasvoivat. Tämä strategia poikkesi vartalon lateraalifleksion käytöstä, koska vartalon käyttö ilmeni heti ensimmäisestä osiosta lähtien niillä, jotka sitä ollenkaan käyttivät. Vapaa jalka tuli mukaan vasta silloin, kun muut strategiat eivät riittäneet.

Olemme erottaneet vapaan jalan käytöstä omaksi strategiakseen **vapaan jalan abduktion**. Keino ilmeni niillä, joilla vapaa jalka ei liikehtinyt muihin suuntiin. Abduktio oli suuri ja selkeä liike, useimmiten se esiintyi yhdessä vartalon lateraalifleksion kanssa. Liike edelsi usein hyvin selvästi havaittavaa horjahdusta tai läheltä piti -tilannetta. Joskus testattava kaatui heti abduktion jälkeen, kun painopiste siirtyi liiaksi tukijalan yli. Testiryhmässä liikettä ilmeni vain miehillä. Jalan abduktio yhtaikaa vartalon lateraalifleksion kanssa vaatii melko paljon voimaa, mikä saattaa selittää keino käytön testiryhmässä vain miehillä.

Neljä testattavaa käytti **vapaan jalan laahausta**, eli piti painoa vapaalla jalalla huomattavan osan kurotuksesta, ensimmäisessä testiosiossa, yksi heistä kaikissa kolmessa osiossa. Ensimmäisessä osiossa haettiin kurotuspituutta, jolloin houkutus auttaa kurotusta vapaalla jalalla oli suurempi kuin muissa osioissa. Varsinkin pitkät posterioriset kurotukset ovat haastavia suorittaa ilman, että vapaa jalka laahaa alustaa.



*KUVIO 7 Vapaan jalan laahaus*

Yksi testattavista käytti vapaan jalan laahausta läpi testin, mikä näkyi pitkinä kurotuksina ja rauhallisena testisuorituksena. Testi on kuitenkin niin paljon helpompi painon jakautuessa kahdelle alaraajalle, että tulokset vääristyvät verrattaessa niitä ohjeiden mukaan suorittavien tuloksiin. Kaikille edellä mainituille testattaville huomautimme, että paino vapaalla jalalla katsotaan virheeksi. Testattavat jatkoivat kuitenkin testiä laahaten, minkä katsoimme siten tasapainostrategiaksi.

#### 6.3.4 Suoritusta tukevat strategiat

Kaikki testattavat käyttivät **katseen tukipistettä** tasapainon apuna. Ensimmäisessä ja toisessa osiossa neljä testattavista seurasi katseella vapaata jalkaa tarkistaakseen, missä linjat kulkivat. Viimeisessä osiossa kaikki katsoivat joko silmien korkeudella yhteen pisteeseen tai alas etuviistoon testimaton reunaan. Testattavien kasvojen ilmeet pysyivät hyvin neutraaleina tasapainon säilyessä, horjahduksen aikana testattavat osoittivat sen myös kasvoillaan, yleisimmin hymyilemällä tai naurahtamalla.

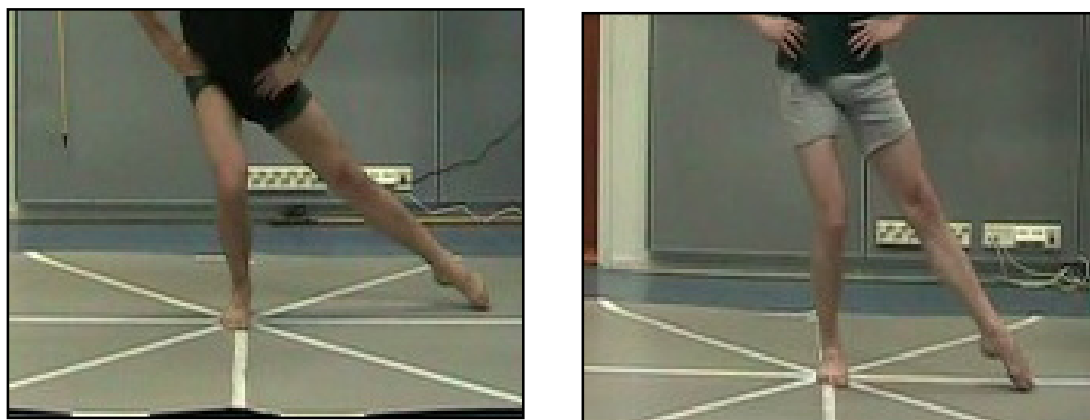
**Rytmi** selvästi auttoi testattavia, ainoastaan kolme testattavista ei käyttänyt rytmiä apunaan. Rytmien käyttö ilmeni toisessa ja kolmannessa testiosiossa. Nopeusosiossa monet hakivat sopivaa rytmiä ensimmäisellä kierroksella ja noudattivat loput kierrokset löytämänsä rytmiä. Muutamilla rytmi oli selvästi sidoksissa hengityksen rytmiin. He vaihtoivat hengityksen rytmiä myös testiossioiden vaihtuessa. Rytmien löytyminen oli oletettavaa, koska tanssijat ovat tottuneet sekä harjoittelemaan että esiintymään useimmiten musiikin tai muun rytmien mukaan.

Kolme testattavista teki suorituksen täysin ilman rytmiä, mikä ilmeni suorituksessa liikejatkumon puutteena. Jokainen kurotus vaikutti omalta erilliseltä suoritukseltaan. Niiden testattavien, joilla oli selkeä rytmi, suoritus vaikutti enemmän liikekokonaisuudelta kuin yksittäisiltä kurotuksilta.

#### 6.4 Tulosten pohdinta

Laadullisten strategioiden osalta testijoukko jakaantui selkeimmin kahteen ryhmään: niihin, jotka käyttivät vartaloa ja niihin, jotka käyttivät vapaata jalkaa tasapainon hallintaan. Pienellä testiaineistolla johtopäätösten teko on arveluttavaa, mutta näyttäisi siltä, että ne, jotka testissä käyttivät vartaloa tasapainon hallinnassa, kärsivät enemmän polven linjausongelmista kuin ne, jotka käyttivät vapaata jalkaa tasapainon hallinnassa. Testissä ne, joilla oli polvivamma taustalla, kärsivät polven hallinnan ongelmasta testissä sekä käyttivät vartaloa tasapainon hallintaan. On mahdollista, että nämä testattavat hyötyisivät proprioseptiikan harjoitteista, jolloin pienemmät tasapainon korjauskeinot tulisivat tehokkaammin käyttöön.

Niillä, jotka käyttivät vapaata jalkaa tasapainottajana, oli useammalla huomattavan syvä plié (KUVIO 8) kurotusten aikana kuin niillä, jotka käyttivät enemmän vartaloa. Onkin oletettavaa, että näillä testattavilla voima ja proprioseptiikka ovat tasapainoisessa suhteessa keskenään, jolloin tasapainon hallinta on varmaa ilman, että nivelten linjaukset kärsivät. Painopiste ei myöskään siirry tukipinnan reunojen yli, jolloin tarvittaisiin askellusta.



*KUVIO 8 Syvä plié (vas.) verrattuna matalampaan (oik.).*

Emme ottaneet taulukkoamme mukaan askellusta, koska sitä käytti ainoastaan kaksi testattavaa. Askelluksella tarkoitamme askelstrategian kaltaista keinoa pitää painopiste tukipinnan päällä askeltamalla ennen muiden strategioiden käyttöä. Ohjeistuksesta huolimatta kaksi testattavaa laski vapaan jalan horjahdustilanteessa maahan ennen esimerkiksi vapaan jalan heiluriliikettä tai vartalon lateraalifleksiota tai resiprokaaliliikettä. Olisikin kiinnostavaa tehdä testi isommalla otannalla nähdäksemme, ilmeneekö askellusta tanssijoilla kuten muissa tutkimuksissa, vai ovatko kaksi testattavaamme poikkeus.

Tämän testin perusteella on mahdoton sanoa, ovatko polven linjausongelmat seurausta vammasta vai vammat linjausongelmasta. Yksipuolinen kuormitus, esimerkiksi polven mediaalireunan kuormitus, yhdistettynä suureen toistomäärään, on joka tapauksessa vammariski. Puolierot näkyvät erityisesti horjahdusten määrässä. Pitävien johtopäätösten tekemiseen tarvittaisiin suuri samantyyppisistä vammoista kärsivien testattavien joukko, mutta ilmeistä on, että tämäntyyppinen testitapa näyttää puolierot ainakin karkeasti. Koska tanssijat tekevät huomattavia toistomääriä päivittäin juuri fleksoiden polvia, linjausten puhtaus olisi tärkeää. Tanssijoiden kanssa käymiemme keskustelujen mukaan tanssijat tekevät vain vähän puhdasta voimaharjoittelua. Polven linjauksen kannalta olisi ensiarvoista, että reiden lihaksista erityisesti vastus medialis ja lateralis olisivat tasapainossa keskenään, ja että niissä olisi riittävästi voimaa.

Melkein kaikki testattavat ottivat uusia tasapainostrategioita käyttöön vaahto-osiossa, joka haastoi tasapainoa muita osioita enemmän. Olemme testin perusteella sitä mieltä, että tanssijat hyötyisivät tasapainoharjoitteista eri alustoilla ja toisaalta esimerkiksi silmät kiinni. Tällaisissa harjoitteissa somatosensorinen järjestelmä harjaantuu tehokkaammin kuin kiinteällä alustalla tai silmät auki. Kun proprioseptiikka herkistyisi, helpottuisi tasapainon ylläpitäminen myös kovalla alustalla ja horjahduksen ja sitä seuraavan loukkaantumisen riski pienenesi.

Yksi testisuoritus vaikutti sekä tulosten pohjalta että esteettisesti muita harmonisemmalta. Suorituksessa oli vähän horjahduksia, kurotukset olivat melko pitkiä ja tasaisia, eikä testattava siirtänyt lainkaan painoa vapaalle jalalle. Strategioista koko ajan oli käytössä vain katseen tukipiste, nopeusosiossa rytmi ja vaahdolla lateraalifleksio. Suoritus näytti jo testihetkellä rauhalliselta, vapaa jalka siirtyi tarkoituksenmukaisesti suoraan sakaraan ja takaisin ja testattava pysyi tukijalan päällä myös suoritusten välit eikä 'lysähtänyt' osioiden välissä. Testattavan kohdalla voimaominaisuudet olivat tasapainoisessa suh-



teessa keskenään ja testattavan vartalonhallinta oli solidia. Kyseinen testattava on kokenut tanssija, joka on jo kouluaikana harjoitellut monipuolisesti oheisharjoitteita. Hänen testinsä perusteella voidaan ajatella, että monipuolisen harjoittelun tuoma koordinaatio ja voimaominaisuuksien hyvä suhde tuottavat ideaalin testisuorituksen.

Tanssijan tulisi kyetä ylittämään tekniset haasteet suorituksessaan, jotta voisi keskittyä esimerkiksi tulkintaan. Tämän takia olisi tärkeää kehittää lajiharjoittelua niin, että se takaisi voimaominaisuuksien ja koordinaation tasapainoisen suhteen.

## 7 OPINNÄYTETYÖN KESKEISET JOHTOPÄÄTÖKSET

Tavoitteenamme oli selvittää ja analysoida sovelletussa SEBT-testissä ammattitanssijoiden tasapainostrategioita ja luoda silmämääräiseen havainnointiin perustuva liikeanalyysitaulukko. Pääsimme tavoitteeseen ja olimme positiivisesti yllättyneitä siitä, kuinka selkeästi videomateriaalissa eri tanssijoilla toistuivat samat strategiat, joista saimme tehtyä taulukon analysoinnin helpottamiseksi. Taulukko helpottaa tasapainostrategioiden analysoimista SEBT-testin aikana, mikä oli yksi tavoitteistamme.

Pohdimme työmme alussa onko sovellettu SEBT-testi riittävä näyttämään jalkojen puolieroja alkuperäisen SEBT-testin tavoin. Omien testitulostemme perusteella voimme todeta puolierojen näkyvän sovelletussakin SEBT-testissä. Testin isoin anti on kuitenkin silmämääräisesti tehtävän liikeanalyysin tulokset, jotka kertovat paljon niin tasapainosta ja proprioseptiikasta kuin tanssijoiden lihastasapainosta sekä kehonhallinnasta.

## 8 POHDINTA

Alustava tarkoituksemme oli etsiä suorituksista sellaiset, joissa yhdistyisivät pitkät kurrotukset, vähäiset horjahtamiset ja kaatumiset sekä korrekki polvien linjaus, ja tarkastella näiden suoritusten yhteisiä piirteitä. Tuloksien perusteella tällaisia suorituksia ei kuitenkaan ilmennyt. Lopputyöprosessin edetessä löysimme 'hyvän testin' sijaan tanssijoi-

den strategioiden yhdenmukaisuudet ja ilmaantumisjärjestyksen, mihin tulokseen olimme hyvin tyytyväisiä.

Polven linjausongelmat olivat yleisiä myös niillä, joilla muuten oli puhdas testi. Toisaalta kahta puhdasta testiä on vaikea vertailla, jos toisessa kurotuspituudet jäivät hyvin pieniksi. Tällöin tukijalka on ollut miltei suorana ja tasapainohaasteet pienemmät kuin syvän plién verrokkitestissä.

Vaikka testitulokset eivät olleet kovin vertailukelpoisia, ne paljastivat kuitenkin hyvin tasapainostrategioita. Osa strategioista, kuten rytmi ja katseen tukipiste, olivat käytössä kaikilla, jotkut strategiat, kuten vartalon ja vapaan jalan käyttö, jakoivat testijoukon pienempiin ryhmiin. Olisi ollut kiinnostavaa tehdä testi suurella testijoukolla, jolloin olisimme voineet nähdä selkeämpiä jakoja eri strategioiden käyttäjien välillä ja niiden yhteyksistä vammahistoriaan.

Tasapainostrategioiden ilmaantumisen kannalta pidimme modifioidun SEBT-testin kolmea erilaista osiota hyvinä. Jokainen osio lisäsi omalla tavallaan tasapainohaasteita ja antoi kuvan tasapainon eri osa-alueista. Haastavuuden kasvaessa tasapainostrategiat saattoivat vaihtua tai niiden määrä kasvaa, kuten testattavilla, joilla ei näkynyt muihin verrattuna tasapainostrategioita kahden ensimmäisen osion aikana, mutta kolmannessa ilmaantuivat esimerkiksi vartalon lateraalifleksio tai vapaan jalan heiluriliike.

Mietimme paljon testin sopivuutta tanssijoille. Onko testi liian helppo, tulevatko tasapainostrategiat näkyviin? Ja toisaalta, vaatiiko tanssi lajina testiä vaativampia tasapaino-ominaisuuksia (onko tarpeellista testata ominaisuuksia, joita ei tarvita)? Testi kuitenkin toi esiin paljon strategioita ja haastoi jokaisen, viimeistään viimeisessä osiossa, joten se oli tarkoituksenmukainen ja riittävän haastava testiryhmämme tanssijoille.

Kurotuspituuksien suhteen testi oli mielestämme karkeasti suuntaa-antava näinkin. Käytännössä tanssijat eivät voi kesken harjoitusviikon tehdä raskasta täyspitkää SEBTiä, koska siihen kuluisi liikaa aikaa ja lihakset väsyisivät kohtuuttomasti harjoitusten jatkamisen kannalta. Sovellettu testimme näytti kuitenkin kurotuspituuksissa puolieroja loukkaantumisten suhteessa. On kuitenkin uskaliaasta tehdä johtopäätöksiä siitä, kuinka hyvin testi ennustaa tulevia loukkaantumisia.

Halusimme tietää, olisiko sovelletusta SEBT-testistä kentällä toteutettavaksi testiksi. Mikäli testin haluaa toteuttaa ilman videokuvaamista, tarvitaan kokemusta ja useampi testaaja. Meidän tapauksessamme kentällä tehtävä analysointi olisi ollut erittäin haasteellista, ainakin laadullisen osion suhteen, koska meitä oli vain kaksi ja olimme vasta etsimässä tasapainostrategioita, emme siis tienneet ennakkoon mitä etsiä testeistä. Testin etu on kuitenkin siinä, että se on monipuolinen, nopeasti suoritettava ja antaa paljon tietoa testattavasta. Testin tekeminen ei ole vaikeaa, mutta laadullisten seikkojen tarkkailu ja analysointi vaatii kokemusta, esimerkiksi jalkaterää mukailevan alustan takia vaahto-osiossa nilkan liikkeiden tarkkailu täysin luotettavasti on vaikeaa.

Testiprotokollan laatiminen oli yllättävän haastavaa, testin kulun selvittäminen tarkasti ja johdonmukaisesti vei meiltä melko paljon aikaa. Saimme miltei vastaavan tutkimuksen (Batson 2009) testiprotokollan pääpiirteittäin, mikä oli suureksi avuksi ja antoi suuntaviivat omalle testiprotokollallemme.

Yhteistyö Kansallisoopperan kanssa sujui hyvin, saimme apua oopperan fysiotiimiltä suunnitteluvaiheessa ja testauksen aikana. Aikataulujen yhteensovittaminen osoittautui testauksen vaikeimmaksi osaksi. Tanssijoiden saaminen mukaan tutkimukseen ja sen jälkeen testiajan löytäminen oli hyvin haastavaa. Kaiken kaikkiaan testausjaksoon kului kuukausi pidempään kuin olimme suunnitelleet. Koska olimme luvanneet, ettei tanssijoiden tarvitse olla pois harjoituksista testauksen vuoksi, itse testin tekemiseen jäi 15 minuuttia aikaa. Käytännössä saimme tehtyä yhden testin päivässä, koska tanssijoilla oli harjoitusten välissä yksi tauko. Muutama testi peruuntui tai siirtyi tanssijoiden harjoitusaikojen muutosten myötä.

Ennen ensimmäistä testausta teimme testimaton eräässä baletin pukuhuoneessa. Saimme mattomateriaalin, tanssimattoja, oopperasta. Tähden sakarat merkittiin koulusta saamallamme urheiluteipillä, testausjakson aikana uusimme teippejä tarpeen mukaan. Merkkasimme mitat teippiin viivoittimen ja huopakynän avulla (Kuvio 4.). Alusta toimi hyvin, testitilanteessa mittaviivat erottuivat selvästi ja sakaroita oli helppo korjailla tarvittaessa.

Alustan piti olla siirrettävä, koska testaukseen ei voitu varata omaa tilaa, vaan tilat vaihtuivat muun käytön mukaan. Varasimme tiloja etukäteen niille päiville, jolloin arvelimme saavamme jonkin tanssijan testattavaksi. Testitiloina toimivat laulajien ja orkes-

terin harjoitushuoneet. Tilojen vaihtuminen vei jonkin verran aikaa, koska jouduimme päivystämään oopperalla mahdollista testiä, valmistelemaan tilan ja purkamaan kaiken testin jälkeen.

Jalan mittaus ja esitietolomakkeen täyttäminen tehtiin samalla kertaa tanssijoiden harjoitussalin viereisessä tossuvarastossa. Mittasimme kumpikin tanssijoiden alaraajat ja iloksemme totesimme, että mittaustulokset olivat yhteneväiset. Itse testiaikojen sopimista hankaloitti se, että tanssijat saivat kulloisenkin ohjelmansa viikko kerrallaan maanantaiaamuisin. Tulimme joka maanantai itsekin paikalle odottelemaan viikko-ohjelmaa ja sopimaan testiaikoja.

Testitilanteet sujuivat mukavasti. Tanssijat olivat motivoituneita ja ymmärsivät testin idean nopeasti. Tarkoituksenamme oli, että testitilanne olisi kaikilla samanlainen, siksi olimme kirjoittaneet testiprotokollaan jokaisen ohjeen testattaville. Testitilanteet sujuivat kerta kerralta paremmin ja rutiininomaisemmin. Loppuvaiheessa testiprotokollassa pysyminen oli jopa vaikeampaa, kun testirepliikit osasi lähes ulkoa.

Testausten edetessä tajusimme kuitenkin, että esitestauksia olisi kannattanut tehdä enemmän, jotta varsinaisissa testauksissa olisi pystynyt jo keskittymään muuhun kuin protokollan noudattamiseen. Testausten päättyessä tunsimme olevamme testajina vasta valmiita aloittamaan. Olisi ideaali tilanne päästä jatkamaan tätä työtä heti isommalla otannalla, kun oma testausrutiini on kasvanut. Isommasta tutkimusjoukosta voisi paremmin nähdä tanssijoiden jakautumisen eri strategioiden käyttäjiksi. Samoin olisi kiinnostavaa tarkastella isommasta aineistosta strategioiden ja vammahistorian suhdetta.

Opinnäytetyöprosessi eteni hyvin, mutta työn sisältö tarkentui vasta prosessin edetessä. Vaikeinta prosessissa oli aiheen rajaaminen, koska materiaalia oli paljon ja kaikki tuntui aiheen kannalta olennaiselta. Hyvä yhteistyö Kansallisbaletin ja erityisesti fysioterapeutin kanssa mahdollisti työn tekemisen. Kansallisbaletti suhtautui tutkimuksen tekemiseen myönteisesti, koska oopperan fysioterapeuteilla ei ole resursseja toteuttaa tutkimuksia.

Sovellettu testimme jää Kansallisbaletin käyttöön. Tanssiin perehtyneet fysioterapeutit voivat käyttää analysointitaulukkoa tanssijoiden seurannassa esimerkiksi loukkaantumisen jälkeen ja tarvittaessa tasapainon analysointiin. Testiä voidaan käyttää myös baletti-koulussa, jossa tuloksia voidaan hyödyntää opiskelijoiden tasapainoharjoitteiden pohja-

na. Työ esitellään Kansallisbaletissa joulukuussa järjestettävässä tilaisuudessa englanniksi. Tällöin on mahdollista keskustella mahdollisista jatkotutkimuksista.

Erityisen innostavaa meille oli saada tilaisuus keskustella tutkimuksen eri vaiheissa laajan kansainvälisen tutkimuksen vetäjän, professori Glenna Batsonin kanssa. Saimme paljon hyödyllistä palautetta, mutta saatoimme jakaa myös omia havaintojamme eteenpäin. Yhteistyö motivoi meitä syventämään omaa tietämystämme aihealueesta hyvin laajasti, vaikka kaikkea oppimaamme ei itse opinnäytetyöhön voinutkaan sisällyttää.

## LÄHTEET

Ahonen, Jarmo 2006: Tanssijoiden työfysioterapia. Työfysioterapeutti. 2, 6-7.

Ahonen, Jarmo 1993: Tanssijan pyramidi. Tanssilehti 1/93.

Baltaci, Gul – Kohl, Harold 2003: Does proprioceptive training during knee and ankle rehabilitation improve outcome. Physical Therapy Review. 8(1). 5-16.

Batson, Glenna – Redding, Emma – Irvine, Sarah – McGill, Ashley – Blazy, Laura – Walker, Imogen 2009: Screening for balance deficit in dancers: a multi-side validation of a dance-specific instrument. Luento. International Association for Dance Medicine & Science. 19th Annual meeting. Haag, Alankomaat. 29.10.2009.

Batson, Glenna 2009: Update on Proprioception Considerations for Dance Education. Journal of Dance Medicine & Science. 13(2). 35-41.

Byhring, Sidsel – Bø, Kari 2002: Musculoskeletal injuries in the Norwegian national ballet: a prospective cohort study. Scandinavian Journal Medicine & Science in Sports 12 (6): 365–70.

Carr, Janet – Shepherd, Roberta 2004: Neurological Rehabilitation: Optimizing Motor Performance. Edinburgh: Elsevier.

Clippinger, Karen 2007: Dance Anatomy and Kinesiology. Principles and exercises for improving technique and avoiding common injuries. Champaign, IL : Human Kinetics.

Crotts, Deanna – Thompson, Betsy – Nahom, Michele – Ryan, Shelley – Newton, Roberta 1996: Balance abilities of professional dancers on select balance tests. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 23(1). 12-17.

Dupui, Philippe – Golomer, Eveline 2000: Spectral analysis of adult dancers' sways: sex and interaction vision – proprioception. International Journal of Neuroscience. 105 (1-4). 15-26.

Ergen Emin – Ulkar, Bülent 2008: Proprioception and ankle injuries in soccer. Clinical Sports Medicine. 27(1). 195-217.

Hertel, Jay – Braham, Rebecca – Hale, Sheri – Olmsted-Kramer, Lauren 2006: Simplifying the Star Excursion Balance Test: analyses of subjects with and without ankle instability. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 36(3). 131-137.

Hertel, Jay – Miller, John – Denegar Craig 2000: Intratester and intertester reliability during the Star Excursion Balance Tests. The Journal of Sport Rehabilitation. 9(2). 104-116.

Horak, Fay – Nashner, Lewis 1986: Central programming of postural movements: Adaptation to altered support-surface configurations. Journal of Neurophysiology. 55(6). 1369-1381.

Hugel, Francine – Cadopi, Marielle – Kohler, Frank – Perrin, Philippe 1999: Postural control of ballet dancers: A specific use of visual input for artistic purposes. *International Journal of Sports Medicine*. 20(2). 86-92.

Kadel, Nancy J. 2006: Foot and Ankle Injuries in Dance. *Physical Medicine Rehabilitation Clinics of North America* 17. 813–826.

Kejonen, Pirjo 2002: Body movements during postural stabilization: Measurements with a motion analysis system. Väitöskirja. University of Oulun. Department of Physical Medicine and Rehabilitation.

Kinzey, Stephen – Armstrong, Charles 1998: The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 27(5). 356-360.

Leanderson, Johan – Eriksson, Ejnar – Nilsson, Charlotte – Wykman, Anders 1996: Proprioception in classical ballet dancers: A prospective study of the influence of an ankle sprain on proprioception of the ankle joint. *American Journal of Sports Medicine*. 24(3). 370-374.

McIlroy, William – Maki, Brian 1993: Do anticipatory postural adjustments precede compensatory stepping reactions evoked by perturbation? *Neuroscience Letters*. 164.199-202.

Nashner, Lewis 1985: Strategies for organization of human posture. Teoksessa Igarashi, Masanori – Black, Owen (toim.) *Vestibular and visual control of posture and locomotor equilibrium*. New York: Basel. 1-8.

Olmsted, Lauren – Carcia, Christopher – Hertel, Jay – Shultz, Sandra 2002: Efficacy of the Star Excursion Balance Tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training*. 37(4). 501-506.

Perrin, Philippe – Deviterne, Dominique – Hugel, Francine – Perrot, Cyril 2002: Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control. *Gait and Posture*. 15 (2). 187-194.

Plisky, Phillip – Rauh, Mitchell – Kaminski, Thomas – Underwood, Frank 2006: Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 36(12). 911-919.

Shumway-Cook, Anne – Woollacott, Marjorie 1995: *Motor Control. Theory and Practical Applications*. Baltimore: Williams & Wilkins.

Simmons, Roger 2005: Neuromuscular responses of trained ballet dancers to postural perturbations. *The Journal of Neuroscience*. 115 (8). 1193-1203.

Schmit, Jennifer – Regis, Diana – Riley, Michael 2005: Dynamic patterns of postural sway in ballet dancers and track athletes. *Experimental Brain Research*. 163 (3). 370-378.

Winter, David 2005: *Biomechanics and Motor Control of Human Movement*. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons, Inc.

Ammattitanssijoiden dynaamisen tasapainon kartoitus  
Metropolia Ammattikorkeakoulu, Fysioterapian koulutusohjelma  
Hanna Kaukola & Kristiina Kauppinen

ESITIETOLOMAKE

Nimi \_\_\_\_\_ Numero \_\_\_\_\_

1. Ikä \_\_\_\_\_

2. Pituus \_\_\_\_\_

3. Paino \_\_\_\_\_

4. Jalan pituus oikea \_\_\_\_\_ vasen \_\_\_\_\_

5. Kuinka monta tuntia keskimäärin harjoittelet viikossa? \_\_\_\_\_

6. Osallistutko tällä hetkellä täysipainoisesti harjoitteluun?

---

7. Onko sinulla ollut alaraajavammoja (lonkka, polvi, nilkka, jalkaterä) viimeisten kahden vuoden aikana?

Kyllä \_\_\_\_\_ Ei \_\_\_\_\_

a) Milloin? \_\_\_\_\_

b) Missä (kumpi jalka ja tarkka paikka)?

---

c) Vamman laatu?

---

d) Olitko sairaslomalla / kuinka kauan?

---

e) Onko sinulla tällä hetkellä kipuja loukkaantuneessa jalassa?

---



8. Käytätkö harjoitellessasi alaraajateippausta/-tukea?

---

9. Onko sinulla ollut ongelmia tasapainon kanssa?

---

10. Onko sinulla tällä hetkellä huimausta, flunssaa, korvakipua/-tulehdusta?

---

11. Oletko parhaillaan lääkekuurilla?

---

Esitiedot käsitellään luottamuksellisesti eikä nimiä käytetä tilastoinnissa tai raportoinnissa. Testisuoritus videoidaan ja videomateriaalia käsitellään luottamuksellisesti ja vain tutkimustarkoituksessa. Videomateriaalia ei tulla esittämään tutkimusryhmän ulkopuolella.

Osallistun tutkimukseen ja hyväksyn edellä mainitut ehdot.

---

Paikka, aika, allekirjoitus

**KIITOS OSALLISTUMISESTASI!**

Nro	NILKKA	POLVI		VARTALO		VAPAA JALKA		
	Väpätys	Linjaus	Väpätys	Lat.-Flex.	Resiprok. liike	Heiluri	Laahaus	Abduktio
1	x	x		x	x		x	x
2	x		xxx	x				
3	x		xxx		x	x	x	
4	x		x	xxx				xxx
5				xxx	xx	xx	x	
6	x	x	xxx	xxx				xx
7	xx	xxx	x					x
8	x		xxx		xxx	xxx		
9	xxx			x		x		
10	xxx	xx/oik. x/o+v		xxx		x		x
11	x			xx		x		
12	xxx					x	xxx	
13	x		x			x		
14	x = vas.	xx	x	x		xxx		
Nro	KATSEEN	TUKIPISTE	RYTMI	SYVÄ PLII	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	VÄSYMINEN	
	On	Seuraa						
1	x x	xx	xx	x	0/2 0/1 0/0	0/0 0/0 1/2		
2	xxx		x		0/1 0/0 1/1	0/0 0/0 0/1	soleus, jalkapohja	
3	x	xx	xx		0/5 0/0 1/5	0/0 0/0 0/0		
4	xxx		x		0/0 1/1 0/1	0/0 0/0 1/1	jalkapohja, etureisi, etusääri?	
5	xxx		xx	xxx	6/3 2/0 7/0	0/0 0/0 0/0	etureiden triceps	
6	x	xx			1/8 3/1 5/0	0/0 0/0 0/1	oik. tib.post + soleus	
7	x	xx	xx		0/0 0/0 1/1	0/0 0/0 1/1	Säären ulkosyrjä	
8	xx		xx		0/7 0/6 2/5	1/0 0/0 2/0	oik.alaselkä, säären ulkosyrjä	
9	x	xx	xx		0/1 0/0 2/0	0/0 0/0 1/1	mediukset	
10	xxx				0/0 1/0 2/4	0/0 0/0 1/0	Säären ulkosyrjä	
11	xxx		xx	xx	2/2 2/7 3/1	0/0 1/1 1/2	jalkapohja	
12	xxx		xx	xxx	0/0 0/0 0/2	0/0 0/0 0/0	oik.=pohje/lantionhal. vaikea	
13	xxx				0/0 0/0 2/2	0/0 1/1 2/2	J.pohjat, peroneus, lonkat (m.)	
14	xxx		xx	xx	2/0 2/0 2/2	0/0 0/0 2/2	jalkapohja, etureisi	

Testattava 9	OIKEA	107									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	65	69	70	67	65	60	43	60	1	0	
	67	70	71	68	65	61	47	58			
Kurotusten keskiarvo	66	69,5	70,5	67,5	65	60,5	45	59			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>61,7</b>	<b>65,0</b>	<b>65,9</b>	<b>63,1</b>	<b>60,7</b>	<b>56,5</b>	<b>42,1</b>	<b>55,1</b>			
	VASEN	107									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	62	69	65	60	60	59	52	61	0	0	
	68	66	62	63	59	60	59	60			
Kurotusten keskiarvo	65	67,5	63,5	61,5	59,5	59,5	55,5	60,5			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>60,7</b>	<b>63,1</b>	<b>59,3</b>	<b>57,5</b>	<b>55,6</b>	<b>55,6</b>	<b>51,9</b>	<b>56,5</b>			
EROTUS	0,9	1,9	6,5	5,6	5,1	0,9	9,8	1,4			
Testattava 1	OIKEA	90,5									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	74	81	89	97	96	86	73	62	2	0	
	75	78	90	101	96	89	74	64			
Kurotusten keskiarvo	74,5	79,5	89,5	99	96	87,5	73,5	63			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>82,3</b>	<b>87,8</b>	<b>98,9</b>	<b>109,4</b>	<b>106,1</b>	<b>96,7</b>	<b>81,2</b>	<b>69,6</b>			
	VASEN	90,5									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	72	79	86	96	94	91	76	60	0	0	
	74	73	86	97	94	91	69	61			
Kurotusten keskiarvo	73	76	86	96,5	94	91	72,5	60,5			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>80,7</b>	<b>84,0</b>	<b>95,0</b>	<b>106,6</b>	<b>103,9</b>	<b>100,6</b>	<b>80,1</b>	<b>66,9</b>			
EROTUS	1,7	3,9	3,9	2,8	2,2	3,9	1,1	2,8			



Testattava 4	OIKEA	102									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	67	73	72	67	68	66	44	55			
	65	72	74	74	66	66	49	57	0	0	
Kurotusten keskiarvo	66	72,5	73	70,5	67	66	46,5	56			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>64,7</b>	<b>71,1</b>	<b>71,6</b>	<b>69,1</b>	<b>65,7</b>	<b>64,7</b>	<b>45,6</b>	<b>54,9</b>			
	VASEN	102									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	65	70	72	66	56	68	42	54			
	67	72	69	70	69	69	52	58	0	0	
Kurotusten keskiarvo	66	71	70,5	68	62,5	68,5	47	56			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>64,7</b>	<b>69,6</b>	<b>69,1</b>	<b>66,7</b>	<b>61,3</b>	<b>67,2</b>	<b>46,1</b>	<b>54,9</b>			
EROTUS	0,0	1,5	2,5	2,5	4,4	2,5	0,5	0,0			
Testattava 3	OIKEA	107									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	69	78	86	93	88	85	67	60			
	74	80	90	101	94	86	47	60	5	0	
Kurotusten keskiarvo	71,5	79	88	97	91	85,5	57	60			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>66,8</b>	<b>73,8</b>	<b>82,2</b>	<b>90,7</b>	<b>85,0</b>	<b>79,9</b>	<b>53,3</b>	<b>56,1</b>			
	VASEN	107									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	73	77	82	91	72	80	47	60			
	74	77	82	84	79	83	62	60	1	0	
Kurotusten keskiarvo	73,5	77	82	87,5	75,5	81,5	54,5	60			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>68,7</b>	<b>72,0</b>	<b>76,6</b>	<b>81,8</b>	<b>70,6</b>	<b>76,2</b>	<b>50,9</b>	<b>56,1</b>			
EROTUS	1,9	1,9	5,6	8,9	14,5	3,7	2,3	0,0			

Testattava 2	OIKEA	95									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	66	70	69	75	70	71	67	52	1	0	
	71	72	70	67	72	74	52	59			
Kurotusten keskiarvo	68,5	71	69,5	71	71	72,5	59,5	55,5			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>72,1</b>	<b>74,7</b>	<b>73,2</b>	<b>74,7</b>	<b>74,7</b>	<b>76,3</b>	<b>62,6</b>	<b>58,4</b>			
	VASEN	94,5									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	68	70	74	72	69	69	57	56	0	0	
	73	73	74	71	74	72	64	61			
Kurotusten keskiarvo	70,5	71,5	74	71,5	71,5	70,5	60,5	58,5			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>74,6</b>	<b>75,7</b>	<b>78,3</b>	<b>75,7</b>	<b>75,7</b>	<b>74,6</b>	<b>64,0</b>	<b>61,9</b>			
EROTUS	2,5	0,9	5,1	0,9	0,9	1,7	1,4	3,5			
Testattava 5	OIKEA	101									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	83	91	99	100	92	91	94	61	3	0	
	82	83	94	99	92	96	83	62			
Kurotusten keskiarvo	82,5	87	96,5	99,5	92	93,5	88,5	61,5			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>81,7</b>	<b>86,1</b>	<b>95,5</b>	<b>98,5</b>	<b>91,1</b>	<b>92,6</b>	<b>87,6</b>	<b>60,9</b>			
	VASEN	101									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	81	91	101	102	94	88	84	65	6	0	
	82	91	95	100	93	95	82	67			
Kurotusten keskiarvo	81,5	91	98	101	93,5	91,5	83	66			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>80,7</b>	<b>90,1</b>	<b>97,0</b>	<b>100,0</b>	<b>92,6</b>	<b>90,6</b>	<b>82,2</b>	<b>65,3</b>			
EROTUS	1,0	4,0	1,5	1,5	1,5	2,0	5,4	4,5			

Testattava 12	OIKEA	98,5								
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET
	70	72	73	77	73	72	60	60	0	0
	70	72	76	75	75	77	62	59		
Kurotusten keskiarvo	70	72	74,5	76	74	74,5	61	59,5		
Suhteellinen kurotuspituus	<b>71,1</b>	<b>73,1</b>	<b>75,6</b>	<b>77,2</b>	<b>75,1</b>	<b>75,6</b>	<b>61,9</b>	<b>60,4</b>		
	VASEN	98,5								
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET
	69	82	76	75	90	75	56	60		
	70	74	89	102	86	83	60	59	0	0
Kurotusten keskiarvo	69,5	78	82,5	88,5	88	79	58	59,5		
Suhteellinen kurotuspituus	<b>70,6</b>	<b>79,2</b>	<b>83,8</b>	<b>89,8</b>	<b>89,3</b>	<b>80,2</b>	<b>58,9</b>	<b>60,4</b>		
EROTUS	0,5	6,1	8,1	12,7	14,2	4,6	3,0	0,0		
Testattava 11	OIKEA	98,5								
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET
	74	87	82	86	82	84	70	45		
	69	81	84	83	87	80	68	45	2	0
Kurotusten keskiarvo	71,5	84	83	84,5	84,5	82	69	45		
Suhteellinen kurotuspituus	<b>72,6</b>	<b>85,3</b>	<b>84,3</b>	<b>85,8</b>	<b>85,8</b>	<b>83,2</b>	<b>70,1</b>	<b>45,7</b>		
	VASEN	99								
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET
	75	80	84	90	86	84	75	50		
	75	82	85	89	89	86	78	53	2	0
Kurotusten keskiarvo	75	81	84,5	89,5	87,5	85	76,5	51,5		
Suhteellinen kurotuspituus	<b>75,8</b>	<b>81,8</b>	<b>85,4</b>	<b>90,4</b>	<b>88,4</b>	<b>85,9</b>	<b>77,3</b>	<b>52,0</b>		
EROTUS	3,2	3,5	1,1	4,6	2,6	2,6	7,2	6,3		

Testattava 10	OIKEA	97									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	58	61	62	60	60	66	56	57	0	0	
	63	67	72	65	63	64	63	61			
Kurotusten keskiarvo	60,5	64	67	62,5	61,5	65	59,5	59			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>62,371</b>	<b>65,979</b>	<b>69,072</b>	<b>64,433</b>	<b>63,402</b>	<b>67,01</b>	<b>61,34</b>	<b>60,825</b>			
	VASEN	96									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	64	71	75	70	64	72	68	63	0	0	
	67	75	76	71	67	71	68	61			
Kurotusten keskiarvo	65,5	73	75,5	70,5	65,5	71,5	68	62			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>68,229</b>	<b>76,042</b>	<b>78,646</b>	<b>73,438</b>	<b>68,229</b>	<b>74,479</b>	<b>70,833</b>	<b>64,583</b>			
EROTUS	5,85803	10,0623	9,57367	9,00451	4,8271	7,46886	9,49313	3,75859			
Testattava 8	OIKEA	94									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	63	70	81	82	72	70	58	51	7	0	
	68	79	79	77	82	72	72	51			
Kurotusten keskiarvo	65,5	74,5	80	79,5	77	71	65	51			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>69,7</b>	<b>79,3</b>	<b>85,1</b>	<b>84,6</b>	<b>81,9</b>	<b>75,5</b>	<b>69,1</b>	<b>54,3</b>			
	VASEN	94									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	66	73	78	74	64	73	54	56	0	1	
	70	69	74	70	75	71	58	57			
Kurotusten keskiarvo	68	71	76	72	69,5	72	56	56,5			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>72,3</b>	<b>75,5</b>	<b>80,9</b>	<b>76,6</b>	<b>73,9</b>	<b>76,6</b>	<b>59,6</b>	<b>60,1</b>			
EROTUS	2,7	3,7	4,3	8,0	8,0	1,1	9,6	5,9			



Testattava 6	OIKEA	90,5									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	57	63	74	72	53	67	66	57			
	60	72	69	72	69	63	57	53	8	0	
Kurotusten keskiarvo	58,5	67,5	71,5	72	61	65	61,5	55			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>64,6</b>	<b>74,6</b>	<b>79,0</b>	<b>79,6</b>	<b>67,4</b>	<b>71,8</b>	<b>68,0</b>	<b>60,8</b>			
	VASEN	90,5									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	67	69	69	71	65	63	57	55			
	69	70	70	69	70	62	66	56	1	0	
Kurotusten keskiarvo	68	69,5	69,5	70	67,5	62,5	61,5	55,5			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>75,1</b>	<b>76,8</b>	<b>76,8</b>	<b>77,3</b>	<b>74,6</b>	<b>69,1</b>	<b>68,0</b>	<b>61,3</b>			
EROTUS	10,5	2,2	2,2	2,2	7,2	2,8	0,0	0,6			
Testattava 7	OIKEA	89									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	58	66	66	67	62	63	57	53			
	62	63	67	64	63	63	60	55	0	0	
Kurotusten keskiarvo	60	64,5	66,5	65,5	62,5	63	58,5	54			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>67,4</b>	<b>72,5</b>	<b>74,7</b>	<b>73,6</b>	<b>70,2</b>	<b>70,8</b>	<b>65,7</b>	<b>60,7</b>			
	VASEN	89									
	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL	HORJAHDUKSET	KAATUMISET	
	58	66	68	69	65	67	61	55			
	61	66	69	66	62	65	59	58	0	0	
Kurotusten keskiarvo	59,5	66	68,5	67,5	63,5	66	60	56,5			
Suhteellinen kurotuspituus	<b>66,9</b>	<b>74,2</b>	<b>77,0</b>	<b>75,8</b>	<b>71,3</b>	<b>74,2</b>	<b>67,4</b>	<b>63,5</b>			
EROTUS	0,6	1,7	2,2	2,2	1,1	3,4	1,7	2,8			

Hyvät tanssijat,

Olemme fysioterapiaopiskelijoita Metropolia ammattikorkeakoulusta. Teemme loppu-työtä liittyen ammattitanssijoiden dynaamiseen (liikkeen aikaiseen) tasapainoon. Tutkimusta tanssijoiden tasapainosta on tehty hyvin vähän. Olisikin todella hienoa, jos mahdollisimman moni innostuisi osallistumaan tähän tutkimukseen ammattitanssijoiden tasapainostrategioista ja niiden yhteydestä loukkaantumisriskiin. Tulosten analysoinnin jälkeen osallistujat saavat halutessaan henkilökohtaisen palautteen testin tuloksista.

Tutkimus on tarkoitus toteuttaa alkuvuodesta 2010 siten, että kukin osallistuja tulisi kahteen testitilanteeseen sekä täyttäisi esitietolomakkeen. Tilanteet videoidaan analysointia varten. Videomateriaali sekä muu kerätty materiaali käsitellään luottamuksellisesti ja ainoastaan tämän tutkimuksen puitteissa. Testit tehdään oopperassa ja testitilanteet sovitaan työpäivän sisään siten, etteivät ne estä harjoituksiin ym. osallistumista.

Jos olet kiinnostunut tutkimukseen osallistumisesta, voit kirjoittaa nimesi ilmoitustaululla (5krs.) olevaan listaan tai sähköpostitse meille. Voit myös ilmoittautua oopperan fysioterapeuttien työhuoneessa.

**Ilmoittautuminen perjantaihin 22.1. 2010 mennessä.**

Vastaamme mielellämme mahdollisiin lisäkysymyksiin tutkimuksesta!

Hanna Kaukola ja Kristiina Kauppinen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

[hanna.kaukola@metropolia.fi](mailto:hanna.kaukola@metropolia.fi) / [kristiina.kauppinen@metropolia.fi](mailto:kristiina.kauppinen@metropolia.fi)

## Testattavan ohjeistaminen

Pyydämme sinua tekemään muutamia testejä, jotka mittaavat dynaamista tasapainoa. Teet perustestin ja kaksi variaatioita molemmilla jaloilla. Testien ei pitäisi olla liian epämiellyttäviä, mutta jos haluat, voit keskeyttää testin koska vain. Selitän sinulle nyt perustestin. Jos sinulla on kysyttävää, niin kysy ennen kuin itse testaus alkaa.

Seiso tähden keskellä kädet lanteilla ja napa suoraan eteenpäin. Seiso yhdellä jalalla ja pidä tukijalka kokonaan kiinni alustassa. Nosta toinen jalka coup de pied -asentoon. Tätä kutsutaan lähtöasennoksi. Kun sanon ”valmis – NYT”, kurota vapaalla jalallasi niin pitkälle kuin voit koskettaen kevyesti varpaillasi yhtä sakaraa. Palaa takaisin lähtöasentoon. Jatka koskettaen seuraavaa sakaraa ja palaa taas lähtöasentoon. Älä siirrä painoa vapaalle jalalle. Muista koskettaa jokaista sakaraa.

Kertaan vielä tärkeimmät asiat. Älä laske painoa vapaalle jalalle. Painonsiirto vapaalle jalalle katsotaan testissä virheeksi. Voit koukistaa vartaloa ja alaraajaa, mutta älä kierrä vartaloa ja pidä napa suoraan eteenpäin. Jos kaadut, voit aloittaa testin uudestaan korkeintaan kahdesti.

### 1. Kurotuspituus

- tee testi itsellesi mukavalla nopeudella, mutta sujuvasti ja rauhallisesti
- toinen meistä merkitsee lattiaan kurotukset
- kurota niin pitkälle kuin mahdollista ja kosketa jokaista sakaraa
- aloita kierros aina etummaisesta sakarasta
- tee ensimmäinen kierros vastapäivään
- kun sanon ”valmis – NYT”, voit aloittaa testin

valmis – NYT

- pidä tukijalka paikallaan, mutta voit laskea vapaan jalan hetkeksi maahan
- jatka nyt tehden kierros myötäpäivään, aloita taas etummaisesta sakarasta

valmis – NYT

(TAUKO 10-15s)

- vaihda tukijalkaa
- tee ensimmäinen kierros myötäpäivään

valmis – NYT

- pidä tukijalka paikallaan, mutta voit laskea vapaan jalan hetkeksi maahan
- jatka nyt tehden kierros vastapäivään, aloita taas etummaisesta sakarasta

valmis – NYT

- voit levätä hetken, kun selostan sinulle seuraavan variaation testistä
- TAUKO KORKEINTAAN 2 min

## 2. Nopeus

- testi on sama kuin edellä, mutta
- kosketa nyt jokaista sakaraa niin nopeasti kuin pystyt kurkottaen kuitenkin mahdollisimman kauas
- otamme suoritusajan
- tee ensimmäinen kierros vastapäivään, aloita etummaisesta sakarasta

valmis – NYT

- pidä tukijalka paikallaan, mutta voit laskea vapaan jalan hetkeksi maahan
- jatka nyt tehden kierros myötäpäivään, aloita taas etummaisesta sakarasta

valmis – NYT

(TAUKO 10-15s)

- vaihda tukijalkaa
- tee ensimmäinen kierros vastapäivään

valmis – NYT

- pidä tukijalka paikallaan, mutta voit laskea vapaan jalan hetkeksi maahan
- jatka nyt tehden kierros myötäpäivään, aloita taas etummaisesta sakarasta

valmis – NYT

- voit levätä hetken, kun selostan sinulle seuraavan variaation testistä
- TAUKO KORKEINTAAN 2 min

### 3. Vaahto

- testi on yhä sama kuin edellä, mutta
- tukijalka on patjan päällä
- tee testi itsellesi mukavalla nopeudella, mutta mahdollisimman sujuvasti
- saat kolme yritystä molemmilla jaloilla
- tee ensimmäinen kierros vastapäivään, aloita etummaisesta sakarasta

valmis – NYT

- pidä tukijalka paikallaan, mutta voit laskea vapaan jalan hetkeksi patjalle
- jatka nyt tehden kierros myötäpäivään, aloita taas etummaisesta sakarasta

valmis – NYT

- tee seuraava kierros myötäpäivään, aloita etummaisesta sakarasta

valmis – NYT

- pidä tukijalka paikallaan, mutta voit laskea vapaan jalan hetkeksi patjalle
- jatka nyt tehden kierros vastapäivään, aloita taas etummaisesta sakarasta

valmis – NYT

(TAUKO 10-15s)

- vaihda tukijalkaa
- tee ensimmäinen kierros vastapäivään, aloita etummaisesta sakarasta

valmis – NYT

- pidä tukijalka paikallaan, mutta voit laskea vapaan jalan hetkeksi patjalle
- jatka nyt tehden kierros myötäpäivään, aloita taas etummaisesta sakarasta

valmis – NYT

- tee seuraava kierros myötäpäivään, aloita etummaisesta sakarasta

valmis – NYT

- pidä tukijalka paikallaan, mutta voit laskea vapaan jalan hetkeksi patjalle
- jatka nyt tehden kierros vastapäivään, aloita taas etummaisesta sakarasta

valmis – NYT

NIMI \_\_\_\_\_ NRO \_\_\_\_\_

**1. KUROTUSPITUUS****OIKEA JALKA**

vastapäivään	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL
myötäpäivään	A	AL	L	PL	P	PM	M	AM

HORJAHDUKSET \_\_\_\_\_ KAAATUMISET \_\_\_\_\_

**VASEN JALKA**

myötäpäivään	A	AM	M	PM	P	PL	L	AL
vastapäivään	A	AL	L	PL	P	PM	M	AM

HORJAHDUKSET \_\_\_\_\_ KAAATUMISET \_\_\_\_\_

**2. NOPEUS****OIKEA JALKA**

Horjahdukset	Kaatumiset	Aika

**VASEN JALKA**

Horjahdukset	Kaatumiset	Aika

**3. VAAHTO****OIKEA JALKA**

Horjahdukset	Kaatumiset

**VASEN JALKA**

Horjahdukset	Kaatumiset

Nro	TUKIJALAN NILKKA	TUKIJALAN POLVI		VAPAA JALKA		
	Väpätys	Linjaus	Väpätys	Heiluri	Laahaus	Abduktio
1						
2						
3						
4						
5						
Nro	VARTALO		KATSEEN TUKIPISTE	RYTMI	SYVÄ PLIIE	
	Lat.-Flex.	Resiprok. liike	On	Seuraa liikettä		
1						
2						
3						
4						
5						

*TASAPAINOSTRATEGIOIDEN ANALYSOINTITÄULUKKO. Taulukon vasemmassa reunassa numeroilla voidaan viitata testihenkilöihin tai testikertoihin. Sinisellä pohjalla taulukossa on jaoteltu havainnoitavat asiat, jotka on vielä määritelty sinisten palkkien alla oleviin tarkempiin osiin.*