

**SPOTITTAAKO?
KATSEEN VIIMEISEN FIKSAATION YHTEYS PIRUETIN
ONNISTUMISEEN**

Helmivirta Piia

Opinnäytetyö

Liikunnan ja urheiluvalmennuksen asiantuntija YAMK
Fysioterapeutti YAMK

2024

Liikunnan ja urheiluvalmennuksen
asiantuntija
Fysioterapeutti YAMK

Tekijä	Piia Helmivirta	Vuosi	2024
Ohjaaja	Sami Kalaja		
Toimeksiantaja	AM Dance		
Työn nimi	Spotittaako? Katseen viimeisen fiksaation yhteys piruetin onnistumiseen		
Sivumäärä	45 + 7		

Opinnäytetyön aiheena oli junioritanssijoiden katsekäyttäytyminen piruetin aikana. Quiet eye -termillä tarkoitetaan katseen viimeistä pitkää fiksaatiota ennen varsinaista motorista suoritusta. Se rajoittuu kolmen asteen tai sitä pienempään visuaaliseen kulmaan ja se kestää vähintään 100 ms ajan. Katseen pitäminen kohteessa riittävän tarkkaan ja riittävän pitkään on merkityksellistä liikkeen kontrolloinnin ja suorituksen onnistumisen kannalta. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, esiintyykö quiet eye ennen piruetin suorittamista, onko onnistuneen ja epäonnistuneen piruetin katseen fiksaatiossa eroa ja onko katseen viimeisellä fiksaatiolla yhteyttä piruetin onnistumiseen. Tutkimuksen tavoitteena oli saada lisää tietoa tanssin opetukseen.

Tutkimukseen osallistui 12 tanssijaa, joista jokainen suoritti viisi piruetia (n=60). Piruetit videoitiin ja samalla mitattiin katseen viimeisen fiksaation kesto Tobii Pro 3 Glasses silmän liikekamerajärjestelmän avulla. Asiantuntijaraati arvioi videoiden perusteella piruettien onnistumisen. Katseen fiksaation ja piruetin onnistumisen välistä yhteyttä selvitettiin tilastollisten menetelmien avulla.

Quiet eye esiintyi 83 % pirueteista. Ristiintaulukoinnin perusteella havaittiin, että onnistuneita ja epäonnistuneita piruetteja on yhtä monta, riippumatta siitä, onko katseen fiksaatio yli tai alle 100 ms. Khiin neliötesti vahvisti tuloksen. Katseen viimeisen pitkän fiksaation ja piruetin onnistumisen välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä ($p=1$).

Tutkimuksen tuloksia voi hyödyntää kaikki tanssijat ja tanssinopettajat, joiden lajeissa esiintyy pyörivää liikettä. Jatkotutkimuksissa voisi selvittää, miten katseenkohdistamisessa tapahtuu, kun tehdään kahden- ja kolmen kierroksen piruetteja tai ekspertti- ja noviisitanssijoiden välistä eroa katseen kohdistamisessa. Lisäksi olisi mielenkiintoista selvittää quiet eye:n esiintyminen silloin kun piruetti on osa liikesarjaa.

Avainsanat havaintomotoriikka, katsekäyttäytyminen, piruetti, quiet eye, silmän liikekamera

Expertise in exercise and sport
coaching
Master of Health Care

Author	Piia Helmivirta	Year	2024
Supervisor(s)	Sami Kalaja		
Commissioned by	AM Dance		
Title	Feels like spotting? The relationship between gaze fixation and pirouettes		
Number of pages	45 + 7		

The topic of this thesis was the gaze behavior of junior dancers during pirouettes. The quiet eye was defined as the final prolonged fixation of gaze before the actual motor performance. It is limited to a visual angle of three degrees or less and lasts over 100 ms. For controlling movement and aiming at expertise in performance, it is relevant to maintain gaze. The purpose of this study was to find out whether quiet eye occurs before performing a pirouette, is there a difference in gaze fixation between successful and unsuccessful pirouettes and is there a relation between the final gaze fixation and the success of a pirouette. The aim of the study was to provide more information for teaching pirouettes in dance.

There were twelve dancers participating in the study, each performing five pirouettes ($n=60$). The research methods included Tobii Pro 3 Glasses eye tracking system and video recording. The eye tracking system measured the duration of the final gaze fixation. An expert panel assessed the success of the pirouettes based on the videos. The association between gaze fixation and pirouette success was investigated using statistical methods.

Quiet eye occurred in 83 % of the pirouettes. Cross-tabulation analysis showed that there were equal numbers of successful and unsuccessful pirouettes, regardless of whether the gaze fixation was over or under 100 ms. The Chi-square test confirmed this result. There was no statistically significant association between the final prolonged fixation of gaze and the success of the pirouette ($p=1$).

The findings of this study are applicable to all dancers and dance instructors whose disciplines involve rotating movement. Further research could investigate how gaze behavior changes when performing two- and three-turn pirouettes or the differences in gaze fixation between expert and novice dancers. Additionally, it would be interesting to examine the occurrence of quiet eye when the pirouette is part of a dance sequence.

Keywords perceptual -motor learning, gaze behaviour, pirouette, quiet eye, eye tracking

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 HAVAINMOTORIIKKA LIIKKEEN PERUSTANA JA QUIET EYE-ILMIÖ ...	7
2.1 Liike alkaa havainnoinnista	7
2.2 Näköaistin merkitys liikkeen säätelyssä	9
2.3 Katseen kohdistaminen	12
3 PIRUETIN LIIKEANALYYSI	14
4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSONGELMAT ..	17
5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	18
5.1 AM Dance ja kohderyhmä	18
5.2 Tutkimuksessa käytettävät laitteet	18
5.3 Mittaustilanne	20
5.4 Katseen fiksaation mittaaminen	22
5.5 Piruettien arviointi	23
6 AINEISTON KÄSITTELY JA TILASTOLLINEN ANALYYSI	25
6.1 Hypoteesit ja tilastollinen merkitsevyys	25
6.2 Ristiintaulukointi, khiin neliötesti ja logistinen regressioanalyysi	26
7 TULOKSET	27
8 POHDINTA	31
8.1 Tulosten tarkastelua	31
8.2 Eettisyys ja luotettavuus	33
8.3 Tulosten hyödyntäminen ja jatkotutkimusten tarve	36
LÄHTEET	39
LIITTEET	46

1 JOHDANTO

Havaintomotoriikka on prosessi, joka muodostuu havaitsemisesta, päätöksenteosta sekä niiden perusteella tapahtuvasta motorisesta suorituksesta. Havainnointi on tiedon vastaanottamista omasta kehosta ja ympäristöstä eri aistinelinten kautta ja havaintomotoriikka on tämän tiedon hyödyntämistä liikkumisessa. (Numminen 2005, 60.) Havaintomotoriikka ei liity ainoastaan motorisiin suorituksiin, vaan havaintomotoriset taidot helpottavat akateemisten taitojen oppimista kuten kirjoittamista, lukemista ja laskemista. Havaintomotoristen taitojen oppiminen on otettu huomioon myös perusopetuksen opetussuunnitelmissa. (Opetushallitus 2016.)

Havaintomotoriikka on liikkeen ja liikkumisen perusta. Havaintomotoriset taidot auttavat yksilöä arkipäivän elämässä, kuten liikenteessä selviytymisessä. Sen lisäksi havaintomotoristen taitojen yhteys urheilijoiden menestykseen on ymmärretty ja havaintomotoristen taitojen merkitys korostuu huippu-urheilussa, jossa huippusuoritusten erot ovat pieniä. Eri urheilulajeissa, esimerkiksi palloilulajeissa, havaintomotoriikkaan liittyvää tutkimusta on tehty 1990-luvulta lähtien (Vickers 2007, 76) kun taas tanssin ja baletin osalta havaintomotoriikka on jäänyt muiden tutkimusaiheiden varjoon.

Näköä pidetään yhtenä tärkeimmistä aisteista liikkeiden käynnistämisessä ja hallinnassa ja sen tarjoamaa informaatiota pidetään ylivoimaisena verrattuna muihin aistijärjestelmiin nähden (Kauranen, 2011, 156; Jaakkola 2023, 20). Havaintomotoriset taidot ja näköaistin merkityksellisyys korostuvat myös tanssissa ja baletissa, oli kyseessä sitten tanssista kilpaurheiluna tai tanssitaiteena. Klassisessa baletissa primaballerinan tunnusmerkki on 32 kierroksen fouette-piruetti (Vaganova 1969, 128). Tämä vaatii monien muiden taitojen lisäksi oikea-aikaista katseen kohdistamista kiintopisteeseen. Tanssissa tätä ilmiötä kutsutaan spotiksi. (Laws 2008, 71).

Tutkimuksen tilaajana toimi paimiolainen tanssikoulu AM Dance. Tanssikoulun tavoitteena on luoda paras mahdollinen harrastusympäristö kaikenikäisille tanssinharrastajille ja mahdollistaa tavoitteellisille tanssijoille urheilijan polku tanssijan

tai tanssinopettajan ammattiin asti. Oman kokemuksen perusteella piruettiharjoituksissa spotin ottamista harjoitellaan alle kouluikäisestä lähtien ja tanssinopetuksessa ymmärretään spotin ottamisen merkitys onnistuneen suorituksen kannalta. Spotting-tekniikan etuja on kehon avaruudellinen hahmottaminen tilassa, huimauksen vähentäminen ja liikkeen rytmin hallinta (Haber & Schärli 2021, 8–9). Taitava tanssinopettaja pystyy silmämääräisesti arvioimaan spotin kestoa ja tarkkuutta. Jotta saadaan tarkempaa tietoa katseen kohdistamisesta ja spotin ottamisesta, voidaan piruettiin liittyvää katseen kohdistamista tutkia esimerkiksi silmän liikekamerajärjestelmän (eye tracking) avulla.

Ihminen liikuttaa silmiään 3–4 kertaa sekunnissa. Katseen pysähtymistä kohteeseen kutsutaan fiksaatioksi ja silmien nopeaa liikettä sakkadiksi (Panchuk, Vine & Vickers 2015, 177). Erityinen katseen kohdistamisen ilmiö on quiet eye, joka tarkoittaa katseen viimeistä pitkää fiksaatiota ennen varsinaista motorista suoritusta. Se rajoittuu kolmeen asteen tai sitä pienempään visuaaliseen kulmaan ja se kestää vähintään 100 ms ajan. Quiet eye on ratkaiseva hetki motorisen suorituksen kannalta. Taitavat liikkujat pystyvät rauhoittamaan katseensa ennen motorista suoritusta, kun taas aloittelijoiden katse poukkoilee kohteesta toiseen. (Vickers 1996, 352.)

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, esiintyykö quiet eye ennen piruetin suorittamista ja onko epäonnistuneen ja onnistuneen suorituksen katseen kohdistamisessa eroa. Lisäksi halutaan selvittää, onko katseen viimeisellä fiksaatiolla (quiet eye) yhteyttä piruetin onnistumiseen. Tutkimuksen tavoitteena on saada lisää tietoa tanssin opetukseen, erityisesti piruettiharjoitteluun. Katseen viimeisen fiksaation kesto mitataan silmän liikekamerajärjestelmällä (eye tracking). Asiantuntijaraati arvioi piruettien onnistumisen tai epäonnistumisen videoitujen suoritusten perusteella. Katseen viimeisen fiksaation kestoa ja piruettien onnistumisen välistä yhteyttä selvitetään tilastollisten menetelmien avulla.

2 HAVAIMOTORIIKKA LIIKKEEN PERUSTANA JA QUIET EYE-ILMIÖ

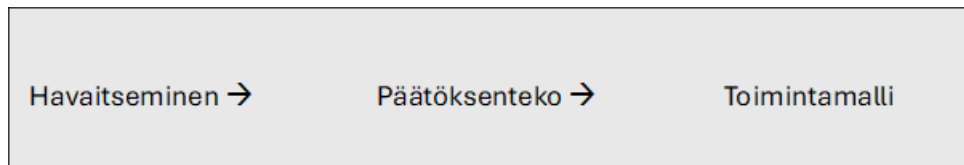
2.1 Liike alkaa havainnoinnista

Havaintomotoriikalla tarkoitetaan prosessia, jonka avulla ihminen saa tietoa omasta kehostaan eri aistikanavien kautta ja hyödyntää tätä tietoa liikkueessaan ja säädellessään liikettä (Jaakkola 2023, 14). Numminen määrittää havaintomotoriikan erilaisiksi taidoiksi, joiden avulla liikkuja hahmottaa kehoaan, kehon eri osia ja niiden suhdetta ympäröivään tilaan sekä käytettävissä olevaan aikaan ja voimaan (Numminen 2005, 60).

Havaintomotoriikan osa-alueita ovat suunnan ja ajan hahmottaminen, avaruudellinen hahmottaminen sekä kehontuntemus. Kehontuntemuksen avulla liikkuja saa tietoa kehonosien nimistä ja sijainneista, niiden suhteesta toisiinsa sekä kehonosien merkityksestä liikkeiden suorittamisessa ja säätelyssä. Koordinoitujen liikkeiden suorittamiseen vaaditaan hyvää kehontuntemusta. (Jaakkola 2023, 14.) Avaruudellinen hahmottaminen tarkoittaa kykyä hahmottaa ympäristöä ja siellä olevien asioiden ja esineiden sijaintia suhteessa omaan kehoon (Woodfield 2004, 38). Suunnan hahmottamiseen kuuluu kehon oikean ja vasemman puolen hahmottamisen lisäksi suuntatietoisuus ja kehon lateraalisuus. Ajan hahmottamisella käsitetään rytmin, samanaikaisuuden ja liikkeiden järjestyksen hallitsemista. Koordinoitua ja tehokkaan liikkeen aikaansaamiseksi vaaditaan hyvää rytmittämistä esimerkiksi erilaiset askelsarjat tai juokseminen. (Woodfield 2004, 41; Jaakkola 2023, 14–15.)

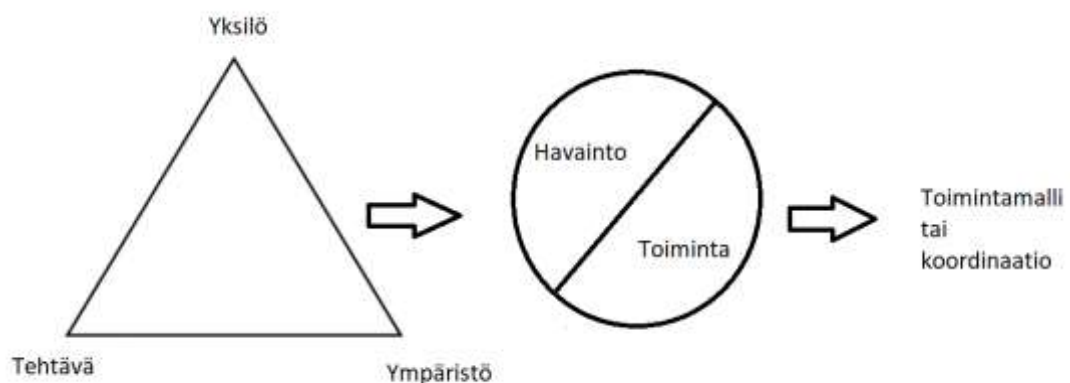
Eri aistikanavien kautta tuleva tieto eli havainnointi ja motorinen suoritus ovat erottamaton prosessi, jossa keskushermosto ottaa vastaan aistielinten tuottamaa tietoa ja hyödyntää sitä motorisen toiminnan ohjelmoimisessa. Liikkuja hankkii tietoa kehostaan ja ympäristöstään suorittaakseen motorisen tehtävän, toisin sanoen havainto edeltää motorista suoritusta. (Jaakkola 2023, 14–16.) Liikkumisen ja havainnoinnin välillä on vuorovaikutteinen suhde, jonka myötä havainto- ja liiketaidot kehittyvät jatkuvasti (Donnelly, Mueller & Gallahue 2017, 35).

Havainnoinnin ja motorisen suorituksen lisäksi havaintomotoriikkaan liittyy päätöksentekotaito. Liikunnallisia tehtäviä voidaan pitää ongelmanratkaisutehtävinä, jotka urheilija ratkaisee omilla taidoillansa ja ominaisuuksillansa. (Jaakkola 2023, 15.) Havaintomotorinen suoritus sisältää kolme päävaihetta, joita ovat havaitseminen, päätöksen teko ja motorinen toiminta (kuvio 1) (Vickers 2007, 10).



Kuvio 1. Ketju havaitsemisesta päätöksen teon kautta motoriseen toimintaan (mukaillen Vickers 2007, 10)

Ekologinen dynamiikka tarjoaa kattavan viitekehyksen motoristen taitojen ja liikkeiden koordinoinnin ymmärtämiseksi (kuvio 2). Tässä mallissa liikkuja, ympäristö ja motorisen suorituksen vaatimukset ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa keskenään. Keskeinen käsite tässä mallissa on havainto-toimintakehä, jossa liikkuja havainnoi ympäristöään ja omaa kehoaan samanaikaisesti motorisen suorituksen aikana. Kyseessä on jatkuvasti muuttuva prosessi, jossa kaikki kolme osatekijää vaikuttavat toisiinsa. (Newell 1986, Davids, Button & Bennett 2007, 40–42 mukaan.)

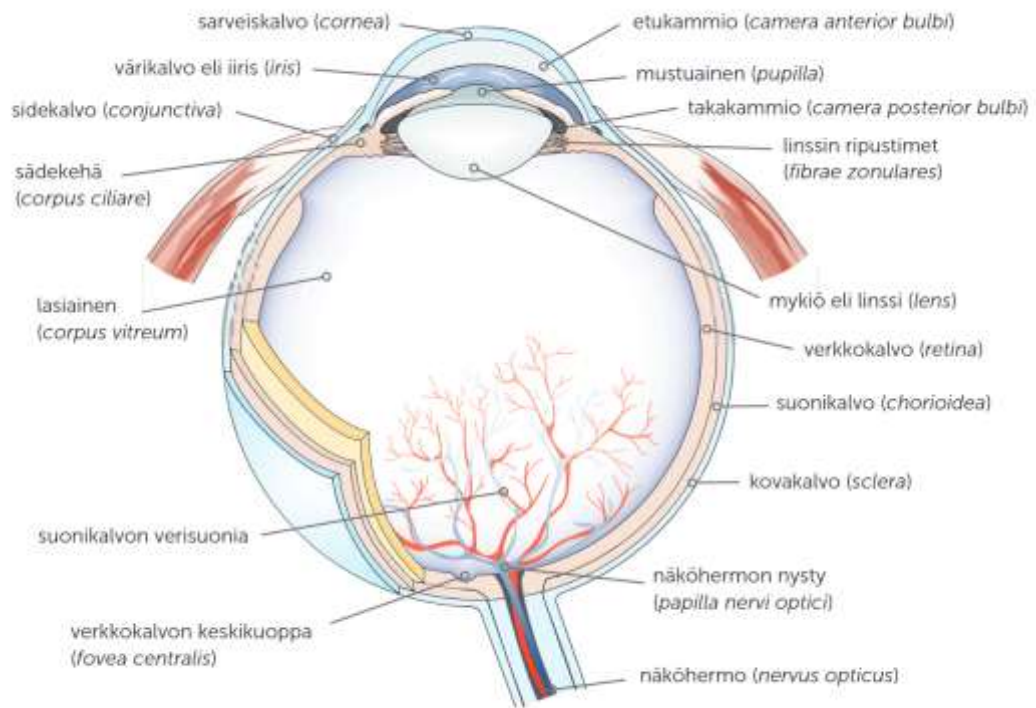


Kuvio 2. Ekologisen dynamiikan malli (mukaillen Newell 1986, Davids, Button & Bennett mukaan 2007, 40)

2.2 Näköaistin merkitys liikkeen säätelyssä

Näköä pidetään yhtenä tärkeimmistä aisteista liikkeiden aloittamisessa ja säätelyssä ja sen tuottamaa tietoa pidetään ylivoimaisena verrattuna muiden aistijärjestelmien tuottamaan tietoon. Liikkumiseen tarvittavaa tietoa saadaan näköaistin lisäksi tunto-, liike-, kuulo- ja tasapainoaistin avulla. (Kauranen 2011, 156; Jaakkola 2023, 20.)

Näkeminen perustuu valon aistimiseen. Silmässä oleva iiris säätelee verkkokalvolle pääsevän valon määrää supistamalla tai laajentamalla silmän keskellä olevaa pupillia. Silmään tuleva valo taittuu ensin sarveiskalvon rajalla ja sen jälkeen linssissä eli mykiössä. Linssiä säätelevät mykiölihakset, mutta sarveiskalvo eli silmän läpinäkyvä pinta ei ole säädettävissä. Mykiö toimii linssinä, joka tarkentaa kuvan verkkokalvolle. Verkkokalvo on vuorattu kahdenlaisilla näköreseptoreilla, tappi- ja sauvasoluilla. Tappisolut sijaitsevat verkkokalvon keskikuopassa, foveassa, ja ovat vastuussa värin ja valon havaitsemisesta sekä yksityiskohtien erottamisesta. Tarkan näön alue foveassa on pieni, noin 2–3 kulma-astetta, mikä tarkoittaa noin peukalon kokoista aluetta, suoristetun käsivarren etäisyydellä (kuvio 3). Verkkokalvon perifeerisissä osissa sijaitsevat sauvasolut ovat erikoistuneet hämärässä näkemiseen ja liikkeen havaitsemiseen. (Kauranen 2011, 157; Vickers 2007, 18.)



Kuvio 3. Silmän anatomia (Leppäluoto, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa & Lauri 2019, 396).

Verkkokalvon tappi- ja sauvasolut muuntavat valoenergian hermoimpulsseiksi, mikä johtaa hermojen aktivoitumiseen. Näköhermo kuljettaa aistimuksen verkkokalvolta aivojen takaosan näkökeskukseen, jossa näköhavainto tapahtuu. (Uusitalo & Seppänen 2022, 20–21.) Informaatio kulkee dorsaalista tai ventraalista rataa pitkin. Dorsaalinen rata vastaa ääreisnäöstä ja kertoo missä liike tapahtuu. Dorsaalinen hermoreitti kulkee primääriltä visuaaliselta aivokuorelta päälakilohkon takaosan aivokuorelle, kun taas ventraalinen hermoreitti kulkee primääriltä visuaaliselta aivokuorelta ohimolohkoon. Ventraalinen rata kertoo mitä nähdään ja sen avulla tunnistetaan esineitä, muotoja ja värejä. (Kauranen 2011, 159–160.)

Ihmisen näköjärjestelmä koostuu kahdesta osasta: tarkasta näöstä ja ääreisnäöstä. Molemmat ovat merkityksellisiä liikkumisessa ja urheilussa ja niiden yhteistyö on olennainen osa näköjärjestelmän toimintaa. Tarkka näkö toimii aivojen tietoisissa osissa ja tarkan näön prosessit ovat selvästi hitaampia kuin ääreis-

näön prosessit, kun taas ääreisnäkö toimii suurelta osin keskushermoston tiedos-
tamattomissa osissa. Olennaista kuitenkin on molempien näköjärjestelmien tar-
peellisuus motoristen tehtävien suorittamisessa. Ihminen tunnistaa esineitä ja
muotoja tarkan näön avulla, kun taas ääreisnäköä tarvitaan avaruudelliseen hah-
mottamiseen sekä liikkeiden säätelyyn. (Jaakkola 2023, 20–21; Kauranen 2011,
156–157, 236–237.)

Katseen pysähtymistä tarkan näön alueelle sanotaan fiksaatioksi, jonka aikana
saadaan tietoa ja prosessoidaan sitä sekä tarkan näön että ääreisnäön alueella
(Williams 2000, 744). Silmän liike etenee fiksaatiosta toiseen ja fiksaatioiden vä-
lissä esiintyviä silmänliikkeitä kutsutaan sakkadiksi. Näitä nopeita silmänliikkeitä
esiintyy 3–4 kertaa sekunnissa ja niiden tehtävänä on suunnitella, mihin sijoittuu
seuraava fiksaatio. (Vickers 2007, 20.) Sakkadin aikana ei tapahdu näkemistä
(Vickers 2007, 20; Sinkkonen ym. 2006, 71). Silmien seurantalikkeistä (smooth
pursuit) puhutaan silloin, kun liikkuvaa kohdetta seurataan katseella. Katse on
tarkasti kohdistettuna liikkuvaan esineeseen 80–150 ms ajan. (Vickers 2007, 20;
Panchuk, Vine & Vickers 2015, 177.)

Liikkumisen mahdollistamiseksi ja tasapainon hallitsemiseksi ihminen tarvitsee
näköaistin lisäksi vestibulaarista sekä somatosensorista järjestelmää. Somato-
sensorinen järjestelmä muodostuu ihon, lihasten ja jänteiden aistireseptoreista,
jotka havaitsevat ja välittävät tietoa kehon ulkoisista ärsykkeistä, kehon asen-
noista ja kehon liikkeistä. Vestibulaarinen järjestelmä eli tasapainoelin sijaitsee
sisäkorvassa ja sen asento- ja liikereseptorit aistivat kehon ja pään liikkeitä ja
asentoa. (Kauranen 2011, 175–177.)

Vestibulaarisessa järjestelmässä on kolme erilaista refleksityyppiä: vestibulo-
okulaarinen, vestibulospinaalinen ja vestibulokolliininen refleksi. Vestibulo-oku-
laarirefleksi on tärkeä pään liikkeiden aikana tapahtuvan katseen vakauttami-
sessa. Se auttaa säilyttämään katseen kohteen ja pitämään katsekontaktin tiet-
tyyn kohteeseen, vaikka pää liikkuu. Tämä refleksi on olennainen tasapainon
ylläpidossa, erityisesti tilanteissa, joissa tarvitaan nopeita päänliikkeitä tasapai-

non säilyttämiseksi. Vestibulo-okulaarirefleksi voidaan jakaa angulaariseen ja lineaariseen refleksiin. Angulaarinen refleksi auttaa keskittämään katseen liikkeen aikana, kun taas lineaarinen refleksi auttaa pitämään pään keskitettynä. Vestibulospinaalinen refleksi varmistaa tasapainon säilymisen riippumatta pään tai kehon asennosta. Vestibulokolliininen refleksi vaikuttaa niskan lihaksiin auttaen pään vakauttamisessa. (Hain & Helminski 2014, 11–13; Vickers 2007, 21.)

Näköjärjestelmiä ja niiden vaikutusta liikkeeseen voidaan tutkia silmän liikekameroiden avulla. Välineistön avulla selvitetään mihin ja kuinka pitkään ihminen kohdistaa katseensa liikkeen aikana. (Jaakkola 2023, 21.) Eye tracking- laitteistojen avulla pystytään analysoimaan sakkadit sekä fiksaatioiden sijainnit, kestot ja lukumäärät motorisen suorituksen aikana. (Harle & Vickers 2001; Loffing ym. 2015; Nagano 2004; Norouzi ym. 2019; Panchuk, Vine & Vickers 2017; Panchuk & Vickers 2006; Piras & Vickers 2011; Vickers 1996; Vine, Moore & Wilson 2011; Wood ym. 2017.) Fiksaatioista erityisen mielenkiinnon kohteena on ollut katseen viimeinen pitkä fiksaatio, josta käytetään termiä quiet eye. (Vickers 1996, 351–352.)

2.3 Katseen kohdistaminen

Quiet eye- termillä tarkoitetaan viimeistä katseen pitkää fiksaatiota ennen varsinaista motorista suoritusta. Se rajoittuu kolmen asteen tai sitä pienempään visuaaliseen kulmaan ja se kestää vähintään 100 ms ajan. Katseen pitäminen kohteessa riittävän tarkkaan ja riittävän pitkään on merkityksellistä liikkeen kontrolloinnin ja suorituksen onnistumisen kannalta. (Vickers 1996, 352; Vickers 2007, 10–11.)

Quiet eye- tutkimuksessa on havaittu, että pidempi quiet eye:n kesto on yhteydessä suorituksen onnistumiseen monissa eri urheilulajeissa kuten voimistelu, koripallo, jääkiekko, biljardi, jalkapallo ja golf. (mm. Barreto ym. 2021; Harle & Vickers 2001; Heinen, Velentzas & Vinken 2012; Mann ym. 2007; Nastrup ym. 2020; Panchuk & Vickers 2006; Panchuk & Vickers 2011; Panchuk, Vickers & Hopkins 2017; Vickers 1996; Vine ym. 2011; Williams, Singer & Frehlich 2002.)

Harjoittellessaan oman lajin parissa urheilijat ovat samalla kehittäneet myös havaintomotorisia taitojaan (Mann ym. 2007, 458, 471–474).

Tutkittaessa katseen kohdistamista, on havaittu eroa taitavien liikkujien ja aloittelijoiden välillä. Taitavien liikkujien katseen viimeinen pitkä fiksaatio on pidempi kuin aloittelijoilla, heidän katseensa ei poukkoile kohteesta toiseen, kun taas aloittelijan katse hypähtelee paikasta toiseen nopeassa tahdissa. Taitavat liikkujat löytävät nopeammin suoritukselle merkityksellisen kohteen ja pystyvät pitämään katseensa kohteessa. (mm. Klostermann & Moeinirad 2019; Krzepota, Stępiński & Zwierko 2016; Mann ym. 2011; Martell & Vickers 2004; Nagano 2004; Piras & Vickers 2011; Rienhoff ym. 2012; Vickers 2007.) Quiet eye-ilmiötä pidetään havaintomotorisen toiminnan objektiivisena mittarina (Vickers 2007, 11).

Havaintomotorisia taitoja voidaan kehittää. Tutkimustietoon perustuen on raportoitu quiet eye- harjoittelun yhteyttä parantuneisiin motorisiin suorituksiin useissa eri urheilulajeissa, kuten koripallo, jalkapallo, jääkiekko, ammunta ja golf. (mm. Harle & Vickers 2001; Lebeau 2016; Norouzi ym. 2019; Panchuk, Vickers & Hopkins 2017; Vine, Moore & Wilson ym. 2011; Wood ym. 2017; Wood & Wilson 2011.) Katseen kohdistamista on tutkittu myös urheilusuorituksiin liittyvän paineentunteen, jännityksen ja ahdistuksen osalta. Suorituksissa, joihin liittyy negatiivisia tunteita, katseen fiksaatiot ovat lyhyempiä ja urheilijoiden suorituskky heikompi. (Moore, Vine, Cooke, Ring & Wilson 2012; Giancamilli ym. 2022; Wilson, Vine & Wood 2009.)

Balettitanssijoiden katseen kohdistamista ovat tutkineet Panchuk ja Vickers (2011). Tutkimuksessa selvitettiin tukipinnan kaventumisen vaikutusta kävelyyn, katseen kohdistamiseen sekä quiet eye-ilmiöön balettitanssijoilla. Tutkimuksessa mitattiin eliittibalettitanssijoiden ja kontrolliryhmän katseen suuntaamista ja askeluskäyttäytymistä heidän kävellessään kolmen metrin matkan normaalisti, 10 cm leveällä viivalla ja 2,5 cm leveällä viivalla. Katseen kohdistamisessa balettitanssijoiden osalta katseen kiinnittymisen kohteita oli vähemmän ja heidän quiet eye:n kesto oli merkitsevästi pidempi kuin kontrolliryhmällä. (Panchuk & Vickers 2011, 269, 272–274.)

3 PIRUETIN LIIKEANALYYSI

Erilaiset käännökset ja pyörähdykset ovat olennainen osa tanssin liikekieltä ja yksi yleisimmistä pyörähdyksistä on piruetti (Laws 2008, 68). Piruetti voidaan suorittaa monella eri tavalla, mutta tässä yhteydessä käytetään venäläisen baletin määritelmää eli piruetti on yhden jalan pyörähdys, jonka aikana tanssijan vartalon tulisi olla linjattuna pystysuoraan. Piruetin onnistumisen edellytys on katseen kohdistaminen kiintopisteeseen ja pään nopea kääntäminen takaisin kiintopisteeseen piruetin aikana. (Vaganova 1969, 128; Laws 2008, 70–71.) Piruetti voidaan tehdä keskilinjasta sisäänpäin tukijalan suuntaan (en dedans) tai ulospäin ylös nostetun jalan suuntaan (en dehors). (Hammond 2008, 97.) Piruetin ja muiden pystysuorassa tehtävien liikkeiden aikana balettianssijan pitäisi pystyä pitämään vartalon linjaus suorassa, jolloin lantio ja ylävartalo ovat samassa linjassa alaraajojen kanssa (Vaganova 1969, 24–25).

Onnistunut piruetti vaatii jalkojen, käsien, vartalon ja pään saumatonta ja oikea-aikaista yhteistyötä. Piruetti voidaan jakaa eri työvaiheisiin, joita ovat työjalan valmistelu, demi-plie (niiaus), ponnistaminen puoli- tai kokovaraille, käännös ja laskeutuminen. Piruetti vaatii hyvää lihasvoimaa alaraajoissa sekä hyvää lantion ja keskivartalon hallintaa. Baletissa tukijalan kuuluu olla aukikierrossa ja kannatettuna. (Hammond 2006, 96, 100.) Käännöksessä rotatoivan liikkeen saa aikaiseksi molempien jalkojen ponnistus lattiaa vasten (Laws 2008, 70). Työjalan varpaat nousevat tukijalkaa vasten polven etupuolelle (Kirstein & Stuart 1998, 128).

Piruetti vaatii myös käsien liikkeiden oikea-aikaista ajoitusta suhteessa jalkoihin ja pyörivään liikkeeseen (Hammond 2006, 98). Venäläisen baletin perinteiden mukaan piruetissa käsien liikkeellä saadaan aikaan rotatoiva voima ja vartalon ja hartioden kuuluu pysyä tarkasti paikoillaan (Vaganova 1969, 121). Piruetin lopussa tanssijan pitää kyetä painamaan kantapää tiukasti lattiaan, jotta liike pysähtyy (Hammond 2006, 100). Piruetin lopettamista auttaa myös vartalon tehokas kannatus ylöspäin.

Onnistuneeseen suoritukseen vaaditaan myös pään ja katseen oikea-aikaista kohdistamista piruetin aikana. Piruetti aloitetaan kohdistamalla katse yhteen kiintopisteeseen, joka sijaitsee suoraan tanssijan edessä. Vartalo lähtee kiertymään piruetin käännökseen, mutta katse pysyy edelleen kiintopisteessä. Kun vartalon ja pään välinen liikelaajuus on täydessä mitassaan, tanssija kääntää katseen mahdollisimman nopeasti takaisin kiintopisteeseen. (Paskevskaja 1992, 119.) Tanssissa tätä ilmiötä kutsutaan spotting-tekniikaksi (Laws, 2008, 71). Pään kääntäminen ja katseen kohdistaminen mahdollistaa useamman piruetin tekemisen peräkkäin ilman huimauksen tunnetta (Hammond 2006, 92).

Piruteista on olemassa paljon erilaisia variaatioita. Klassisessa baletissa erilaiset tavat tehdä piruetteja ovat tarkasti ja yksityiskohtaisesti määriteltäviä, kun taas modernissa tanssissa piruetit eivät ole tarkkaan rajattuja. (Laws 2008, 68.) Piruetia pidetään vaativana liikkeenä ja sen oppiminen voi vaatia useita vuosia. Sanotaankin, että piruetin oppiminen vaatii kuuden vuoden harjoittelun. Tanssinopettajat ovat kokeilleet erilaisia tapoja, kuten mielikuvaharjoittelua, helpottaakseen oppimista. (Golomer, Bouillette, Mertz & Keller 2008, 281.)

Baletista ja tanssista on tehty tutkimuksia 1960-luvulta lähtien. Teknologian kehittymisen ansiosta tutkimuksesta on tullut monipuolisempaa ja teknologisten laitteiden avulla saadaan yhä tarkempaa tietoa. Quadrado, Moreira, Ferreira & Passos (2022) selvittivät meta-analyysin avulla, minkälaista teknologiaa on käytetty baletin ja tanssin tutkimuksessa. Meta-analyysin pohjalta jatkotutkimukselle olisi tarvetta baletin liikkeiden motorisen koordinaation osalta, erityisesti piruetin aikaista katseen kohdistamista tulisi tutkia lisää. Tutkijat suosittelivat myös vähintään kahden eri mittausvälineen käyttöä tulosten luotettavuuden kannalta. (Quadrado ym. 2022, 4–11.

Lin, Chen, Su, Wu & Lin (2014) ovat tutkineet piruetin aikaisia asennonhallintastrategioita eksperttien (n=13) ja noviisien (n=13) välillä. Tutkimuksessa mitattiin maksimi työntövoimaa, pystyakselin hallintaa, lonkan, polven ja nilkan tukistrategioita ja katseen kohdistamista. Välineinä käytettiin voimalevyantureita, 3D -kameranopeuskameraa ja siihen liittyviä markkereita, jotka asetettiin määrättyihin kehonosiin. Aloittelijoilla katseen kohdistaminen oli puutteellisesta verrattuna eksperteihin, eivätkä he käyttäneet kiintopistettä apuna tasapainon säilyttämisessä

piruetin aikana. Noviisien heikompaan asennonhallintaan vaikutti lisäksi voimakkaampi työntövoima piruettiin ponnistaessa sekä alaraajojen ojennusvoima. (Lindym. 2014, 337–339.)

4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSONGELMAT

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, esiintyykö quiet eye ennen piruetin suorittamista ja onko epäonnistuneen ja onnistuneen suorituksen katseen kohdistamisessa eroa. Lisäksi halutaan selvittää, onko katseen viimeisellä pitkällä fiksaatiolla (quiet eye) yhteyttä piruetin onnistumiseen. Tutkimuksen tavoitteena on saada lisää tietoa tanssin opetukseen, erityisesti piruettiharjoitteluun. Tutkimuksen tuloksia voi hyödyntää kaikki tanssinopettajat ja tanssijat, joiden lajeissa esiintyy pyörivää liikettä.

Tutkimusongelmat:

1. Esiintyykö katseen viimeinen fiksaatio ennen piruettia?
2. Eroaako katseen viimeinen fiksaatio onnistuneissa ja epäonnistuneissa pirueteissa?
3. Onko katseen viimeisellä fiksaatiolla yhteys piruetin onnistumiseen?

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

5.1 AM Dance ja kohderyhmä

Tanssikoulu AM Dance on paimiolainen tanssikoulu, joka on perustettu vuonna 2005. Koulussa toimii tanssin erikoiskoulutusryhmä (EK-ryhmä), johon tanssijat valitaan pääsykokeiden kautta. Ryhmään pääsyn edellytyksenä on riittävät tanssitekniset valmiudet sekä innostus ja motivaatio tanssin tavoitteelliseen harrastamiseen. Ryhmän toimintaan sitoudutaan kausittain. Kaudella 2023–2024 ryhmään kuului 13 tanssijaa, joiden ikäjakauma oli 11–16-vuotta. Minimissään ryhmään kuuluvat tanssijat harjoittelevat 10 tuntia viikossa. Ryhmä osallistuu kansallisiin kilpailuihin ja tavoitteena on menestyä niissä ja edetä myös kansainväliselle tasolle. Vuonna 2023 EK-ryhmän tanssijat sijoittuivat SM-kisoissa 10 parhaan joukkoon. (Mutila 2023).

5.2 Tutkimuksessa käytettävät laitteet

Tutkimus tehtiin silmän liikekamerajärjestelmän (eye tracking) Tobii Pro 3 Glasses sekä videokuvauksen avulla. Silmän liikekamerajärjestelmällä mitattiin katseen viimeisen fiksaation kestot ja asiantuntijaraati arvioi videoiden perusteella piruettien onnistumisen. Silmänliikkeet tallennettiin Tobii Pro 3 Glasses -järjestelmällä, johon kuuluu silmän liikekameran lasit, tallennusyksikkö (kuvio 4) sekä hallintaohjelma. Laseihin on asennettu kamera (scene camera), joka tallentaa Full HD -videokuvaa siitä, mitä osallistujan edessä tapahtuu. Kameran resoluutio on 1980 x 1080, horisontaalinäkymän laajuus 95 astetta ja vertikaalinen 63 astetta ja diagonaalinen näkyvyys 106 astetta. Tallennustaajuus on 100 Hz ja tarkkuus on 0,6 astetta. (Tobii AB 2023.) 100 Hz taajuus riittää fiksaatioiden mittaamiseen, sakkadien tutkimisessa olisi luotettavampaa käyttää korkeampaa taajuutta (Hooge, Niehorster, Hessels, Benjamins & Nyström 2022, 4138).

Laseissa on seurantakamerat (2 per silmä), jotka tallentavat silmien liikkeitä. Infrapunavalaisimet (8 kpl per silmä) valaisevat silmiä, jotta on mahdollista saada yksityiskohtaista tietoa silmän liikkeistä. Laseihin on asennettu myös mikrofoni. Lasit yhdistetään tallennusyksikköön HDMI-kaapelilla, jotta tallennusyksikkö voi

nauhoittaa ja tallentaa kuvan sekä äänen siirrettävälle muistikortille. Hallintaohjelmaa voidaan käyttää joko puhelin- tai tietokonesovelluksella ja sen avulla hallinnoidaan koko järjestelmää. Varsinainen analyysi tehdään tietokoneelle asennettavalla Tobii Pro Lab- ohjelmalla. (Tobii AB 2023.)



Kuvio 4. Tobii Pro 3 Glasses – lasit ja tallennusyksikkö.

Eye tracking -tekniikka hyödyntää valon heijastumista sarveiskalvoon (corneal reflection), pupillin seuraamista (dark pupil) ja kolmiulotteisten rakenteiden ja niiden mittasuhteiden tarkastelua (stereo geometry). Infrapunavalon avulla luodaan sarveiskalvoon ja pupilliin heijasteita, seurantakamera havaitsee nämä heijasteet ja siten pienimmätkin silmänliikkeet. Silmänliikesovelluksen algoritmit ja 3D-mallit mittaavat silmien liikkeitä, katseen paikan ja pään liikkeitä. Tobii Pro Glasses 3- eye tracking -järjestelmässä on kolme liikesensoria, jotka ovat gyroskooppi, akselometri ja magnetometri. Sensorit sijaitsevat laseissa näkymäkameran vieressä. Gyroskooppi (taajuus 100 Hz) mittaa pyörivää liikettä x-, y- ja z-akselilla, akselometri (taajuus 100 Hz) mittaa kiihtyvyyttä ja magnetometri (taajuus 10 Hz) mittaa ympäröivän magneettikentän voimakkuutta. Dataa kerätään suoraan yhdestä tai useammasta sensorista ja nämä sensorit voivat toimia eri taajuuksilla. (Tobii AB 2024.)

Silmän liikekamerajärjestelmän avulla pystytään mittaamaan tarkasti katseen kohdistamista ja silmän liikkeitä (sakkadit ja fiksaatiot). Tobii Pro 3 -laseihin on

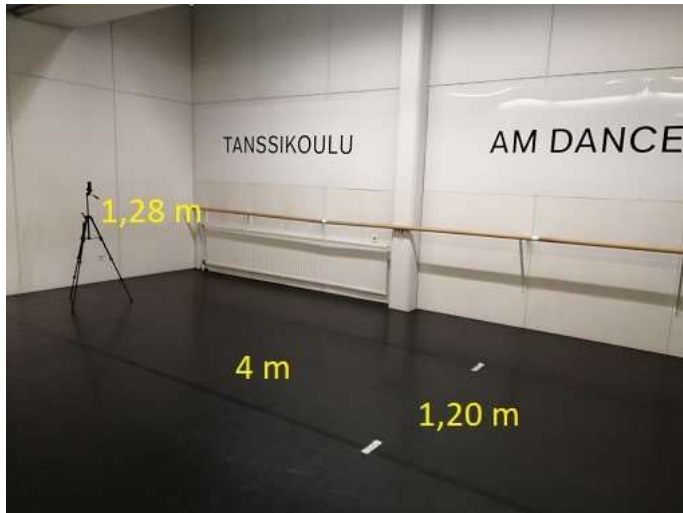
asennettu parallaksivirheiden ("parallax compensation tool") korjaus ja lasien liukumisen automaattinen kompensaatio "slippage compensation". Nämä molemmat algoritmit vähentävät silmien ja pään liikkeissä tapahtuvia virheitä. (Tobii AB 2023.) Niehorster ym. (2020) vertailivat eri silmän liikekamerajärjestelmien luotettavuutta ja totesivat, että Tobii 2 –lasien automaattisen kompensaation epätarkkuus oli alle 3°. Laseissa olevan pään ympärille asetettavan hihnan käyttö lisää tulosten luotettavuutta. (Niehorster ym. 2020, 1157.)

Samalla kun tutkimushenkilöt tekivät piruetteja silmän liikekamaralaseissa, videokuvattiin suoritukset iPhone 13-puhelimella, jossa videotallennuksen resoluutio on 4K (2160 p) (Apple 2024).

5.3 Mittaustilanne

Tutkimukseen liittyvät mittaukset tehtiin 9.9.2023 ja 16.9.2023 erikoiskoulutusryhmän normaalilla viikoittaisella tanssitunnilla, mittaukset sijoituivat kauden alkuun. Koehenkilöinä (12 hlö) olivat tanssikoulu AM Dancen EK -ryhmän oppilaat. Yksi oppilas jäi pois tutkimuksesta loukkaantumisen takia. Mittaukset tehtiin AM Dancen tanssisalissa, jossa alustana oli tanssimatto. Koehenkilöt saivat etukäteen tietoa mittausten kulusta, tarvittavista varusteista ja ohjeet valmistautumiseen (liite 1). Koehenkilöitä ohjeistettiin noudattamaan normaaleja rutiineja mittauspäivänä. Yleisohjeena käytettiin ilmaisua: "Tutkitaan piruetteja". Lisäksi koehenkilöt palauttivat joko itsensä tai huoltajiensa allekirjoittaman suostumus tutkimukseen -lomakkeen (liite 2).

Ennen varsinaista mittaustilannetta tutkija asetti tarvittavat laitteet paikoilleen vakionnin mukaisesti. Mittauspaikka merkittiin kahdella teipillä, joiden väliin jäi 120 cm. Kamera asetettiin neljän metrin päähän mittauspäikkään merkityistä teipeistä, kameran korkeus oli 128 cm (kuviot 5).



Kuvio 5. Mittauspaikka

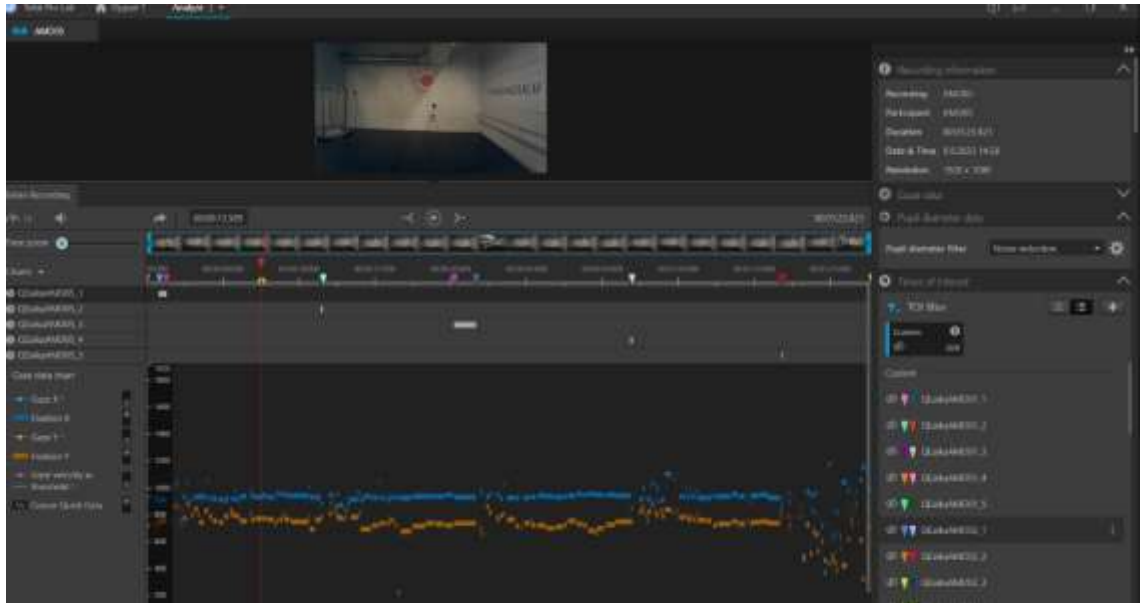
Tutkija varmisti laitteiden toimivuuden ja testipaikan turvallisuuden. Mittauspäivänä koehenkilöille kerrottiin mittauksilanteen kulku ja muut tarvittavat ohjeet (liite 3). Ennen mittauksilannetta koehenkilöt lämmittelivät saamiensa ohjeiden mukaan viereisessä salissa ja sen suorittaminen jäi jokaisen koehenkilön omalle vastuulle. Ohjeet jaettiin koehenkilöille You Tube -linkkinä (Ten minutes quick warm up routine 2023).

Kun koehenkilö saapui mittauksiin, mittauksien kulku käytiin yksityiskohtaisesti läpi (liite 3) koehenkilöitä muistutettiin siitä, että heidän puheensa tallentuu silmän liikekamerajärjestelmään. Tutkija auttoi asettamaan Tobii Pro 3 –lasit päähän, varmisti niiden hyvän kiinnityksen sekä kiinnitti tallennusyksikön alaselkään tukevasti kiinni vyöllä. Lasit kalibroitiin laitteen ohjeiden mukaisesti kohdistamalla katse kalibroitikortin ympyrän sisällä olevaan pisteeseen. Koehenkilön ja kalibroitikortin välinen etäisyys oli suositusten mukainen 50–100 cm. Seuraavaksi koehenkilö sai totuttautua lasien pitämiseen kahden minuutin ajan, jonka jälkeen koehenkilö testasi piruetteja viisi kertaa molemmilla jaloilla. Testauksen jälkeen koehenkilö ilmoitti kumpi jalka (oikea vai vasen) on tukijalkana mittauksissa. Tukijalka pysyi samana mittauksien ajan. Koehenkilöt käyttivät omia balettitosseja mittauksien ajan. Mittauksissa paikalla oli koehenkilön ja tutkijan lisäksi tutkimusassistentti.

Koehenkilöille annettiin ohjeeksi: “Alkuasento baletin viides asento, työjalka edessä, preparaatioissa vie työjalka baletin neljänteen asentoon tukijalan taakse. Tee teknisesti puhdas yhdenkierroksen piruetti, lähtöasentona baletin neljäs asento, suunta “en dehors”, molemmat jalat auki kierrettyinä, piruetin pyörimisen aikana työjalan varpaat ovat tukijalan etupuoella polven korkeudella. Lopuksi sulje piruetti taakse”. Koehenkilöt suorittivat viisi piruettia, joiden jokaisen välissä oli 15 sekunnin tauko. Tutkimusassistentti mittasi taukojen pituuden ja antoi tanssijalle lähtökäskyn: “5–4–3–2–1”. Lähtökäskyn saatuaan koehenkilö teki piruetin ja odotti seuraavaa lähtökäskyä, kunnes oli tehnyt kaikki piruetit. Videokuvaus ja silmän liikekamerakuvaus aloitettiin samaan aikaan, kun tutkimusassistentti antoi koehenkilölle lähtökäskyn.

5.4 Katseen fiksaation mittaaminen

Katseen fiksaatiot mitattiin silmän liikekamerajärjestelmän ja siihen liittyvän Tobii Lab-tietokoneohjelman avulla. Mittaustilanteessa tallennusyksikkö tallensi suoritukset muistikortille ja muistikortilta data vietiin Tobii Lab-ohjelmaan, jonka avulla aineisto käsiteltiin. Ohjelma näyttää milloin katse on fiksoitu ja milloin se harhailee ja sen lisäksi ohjelmasta näkee, miten katse kohdistuu x- ja y akselilla (kuvio 6). Tobii Lab- ohjelmaan merkattiin manuaalisesti jokaisen piruetin alku ja loppu, joiden avulla ohjelma laskee katseen viimeisen fiksaation keston. Tämä data vietiin Microsoft Excel-tilasto-ohjelmaan.



Kuvio 6. Tobii Lab- ohjelma, jossa näkyy katseen fiksaatiot x- ja y- koordinaatissa ja kameran (scene camera) näkymä

5.5 Piruettien arviointi

Asiantuntijajaraati koostui kolmesta henkilöstä, joilla kaikilla oli 10–20 vuoden kokemus tanssinopetuksesta sekä tanssi- tai liikunta-alan koulutus. Asiantuntijat olivat AM Dancella toimivia tanssinopettajia, jotka eivät opettaneet koehenkilöitä syyskulukaudella 2023, jolloin mittaukset tehtiin. Tällä tavalla pyrittiin minimoimaan mahdollisia arviointiin liittyviä kognitiivisia vinoumia.

Piruetteja arvioitiin kolmella eri osa-alueella, joita olivat spotti, vartalon linjaus ja tasapaino. Jokainen osa-alue arvioitiin pisteillä 0–1–2. Nollan pisteen suorituksessa arvioitavaa ominaisuutta ei tullut suorituksessa esille, yhden pisteen suorituksessa ominaisuus ei näkynyt teknisesti puhtaana ja kaksi pistettä sai, kun kyseinen ominaisuus vastasi teknisesti hyvää suoritusta (liite 5). Piruettien arvioinnissa ei otettu huomioon mm. työ- ja tukijalan asentoa tai käsien linjausta/käyttöä eikä myöskään piruetin pyörimisnopeutta.

Asiantuntijaraadin antamat pisteet laskettiin yhteen, jolloin yhden piruetin kokonaispistemäärä oli 0–18 pistettä. Onnistuneen piruetin rajaksi asetettiin 12 pistettä (67 %) eli 0–11 pistettä tarkoitti epäonnistunutta piruetia ja 12–18 pistettä

saanut suoritus tarkoitti onnistunutta piruetta. Piruetin onnistumisen numeerisen rajan arvioinnissa käytettiin apuna asiantuntijaraadin arviota.

6 AINEISTON KÄSITTELY JA TILASTOLLINEN ANALYYSI

Asiantuntijaraadin antamista pisteistä ja katseen viimeisen pitkän fiksaation kestosta (ms) muodostettiin havaintomatriisi Microsoft Office Excel-taulukkolaskentaohjelmalla. Muuttujiksi valittiin katseen fiksaation kesto millisekunteina, katseen fiksaatio yli tai alle 100 ms, piruettien saamat pisteet jokaisen asiantuntijan osalta, yhteenlasketut kokonaispisteet jokaisen piruetin osalta sekä piruetin arviointi onnistuminen/epäonnistuminen.

6.1 Hypoteesit ja tilastollinen merkitsevyys

Tilastotieteessä on olennaista tarkastella erilaisten ilmiöiden välisiä suhteita ja niihin liittyviä epävarmuustekijöitä. Tilastollinen päättely perustuu tutkimushypoteeseihin, joita testaamalla selvitetään pitävätkö ennakko-odotukset paikkaansa. Testausasetelmassa oletusta kutsutaan nollahypoteesiksi, joka yleisesti väittää, että yhteyttä ei ilmiöiden välillä ole. Vaihtoehtoinen hypoteesi astuu voimaan, jos nollahypoteesi hylätään tulosten perusteella. Tilastollisen päättelyn tavoitteena on havaita muuttujien välisiä yhteyksiä, eli vaikuttaako joku tietty ilmiö toisessa vertailun kohderyhmässä niin paljon, että tulosten välillä esiintyy tilastollista merkitsevyyttä. (Nummenmaa, Holopainen & Pulkkinen 2016, 162, 173; Metsämuuronen 2009, 435–439.) Tässä tutkimuksessa hypoteeseiksi asetettiin:

Hypoteesi 0: katseen viimeisen pitkän fiksaation ja piruetin onnistumisella välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää yhteyttä

Hypoteesi 1: katseen viimeisen pitkän fiksaation ja piruetin onnistumisen välillä on tilastollisesti merkitsevä yhteys.

Tilastollisen merkitsevyyden raja-arvoksi asetettiin $p\text{-arvo} \leq 0,05$. Tilastolliset merkitsevyydet jaettiin kolmeen luokkaan: Erittäin merkitsevä yhteys ($<0,001$) ***, merkitsevä yhteys ($<0,01$) ** ja melkein merkitsevä yhteys ($\leq 0,05$) *. (Nummenmaa, Holopainen & Pulkkinen 2016, 176; Metsämuuronen 2009, 441.)

6.2 Ristiintaulukointi, khiin neliötesti ja logistinen regressioanalyysi

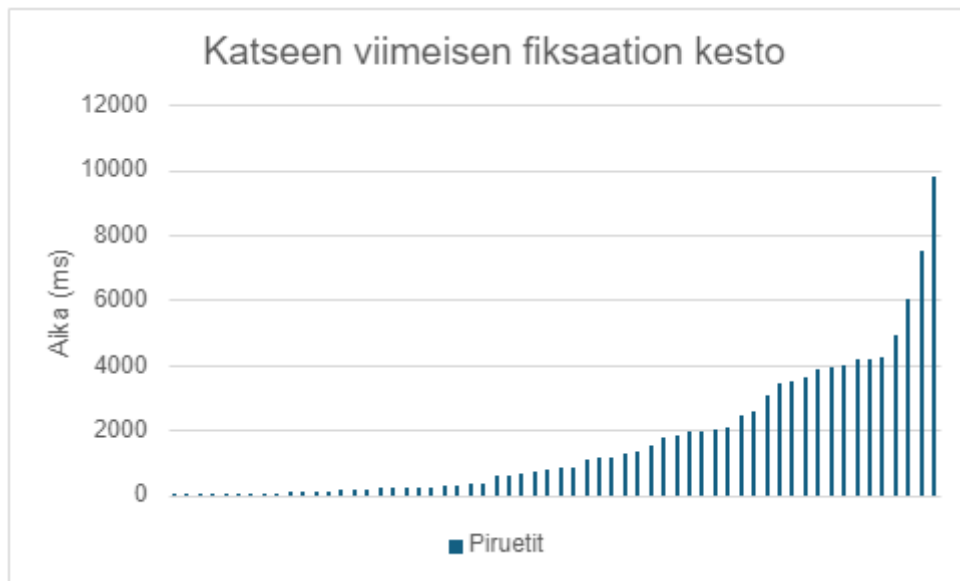
Ristiintaulukoinnin avulla tutkitaan muuttujien jakautumista ja niiden välisiä riippuvuuksia. Tarkoituksena on selvittää, onko tarkastelun kohteena olevan selitettävän muuttujan jakauma erilainen selittävän muuttujan eri luokissa. Ristiintaulukoinnin avulla voidaan havainnoida mahdolliset yhteydet kahden muuttujan välillä. Jos halutaan saada tarkempaa tietoa siitä, onko ryhmien välillä todellista eroa vai johtuuko ero sattumasta, dataa voidaan analysoida esimerkiksi khiin neliö (X^2) -testillä. (Metsämuuronen 2009, 358–360.)

Tilastolliset merkitsevyydet laskettiin khiin neliö (X^2) -testillä ja logistisen regressioanalyysin avulla. Khiin-neliö-testi mittasi kahden muuttujan välistä riippumattomuutta ja testissä verrattiin havaittua frekvenssiä odotettuun frekvenssiin. Odotettu frekvenssi laskettiin kertomalla solun rivin summa solun sarakkeen summalla ja jaettiin kaikkien havaintojen summalla. Havaittu frekvenssi tarkoittaa solun todellista frekvenssiä, joten se saadaan suoraan tehdystä ristitaulukosta. (Metsämuuronen 2009, 357–359.) Taulukkolaskentaohjelma laski näistä tilastollisen merkitsevyyden arvon (p) ja vapausasteen (df).

Logistinen regressioanalyysi pyrkii mallittamaan todellisuutta matemaattiseen muotoon ja hallitsemaan ilmiötä matemaattisten välineiden avulla. Analyysimenetelmänä logistista regressioanalyysia käytetään, kun etsitään laajan muuttujajoukon keskeltä tekijöitä, jotka voivat yhdessä selittää jotain muuttujaa tai jo aikaisemmin oleellisiksi tiedettyjen muuttujien osuutta selittävinä tekijöinä. (Metsämuuronen 2009, 743–744.) Selitettäväksi muuttujaksi valittiin piruetin onnistuminen / epäonnistuminen, selittäväksi muuttujaksi asetettiin katseen viimeinen pitkä fiksaation kesto sekunteina.

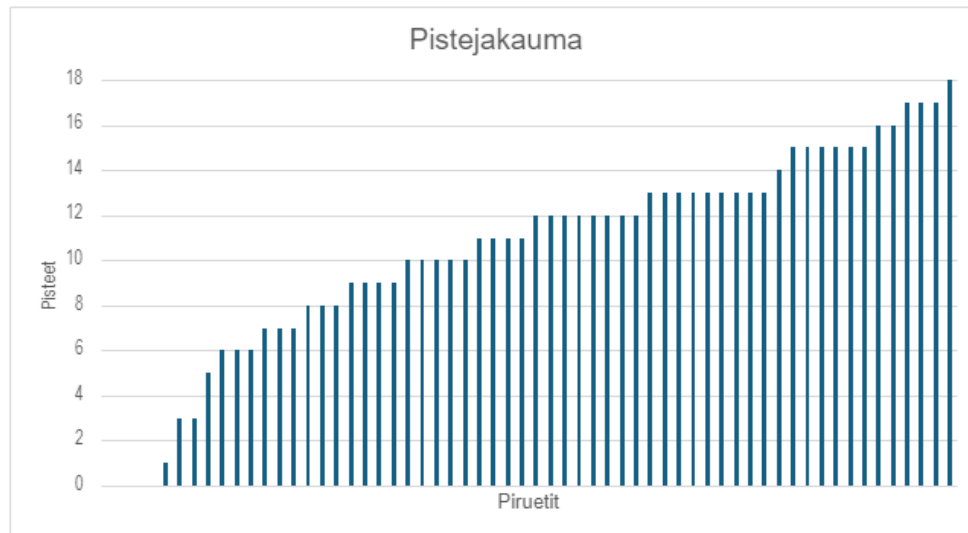
7 TULOKSET

Tutkimusaineiston käsittelyssä havaintomatriisiin asetettiin katseen viimeisten fiksaatioiden kestot jaettuna kahteen eri ryhmään: yli tai alle 100 millisekuntia. Quiet eye -termillä tarkoitetaan viimeistä katseen pitkää fiksaatiota, joka rajoittuu kolmen asteen visuaaliseen kulmaan ja kestää vähintään 100 millisekunnin ajan. Katseen viimeisen fiksaation kestojen vaihteluväli oli 50–9780 millisekuntia (kuvio 7).



Kuvio 7. Katseen fiksaatioiden kesto millisekunteina

Sen lisäksi havaintomatriisiin asetettiin piruettien arviointipisteet sekä arvio piruetin onnistumisesta tai epäonnistumisesta. Yksi piruetti voi saada yhteensä 0–18 pistettä. Piruetin onnistumisen rajaksi asetettiin 12 pistettä. Piruettien pistejakauma oli 0–18 pistettä, nollan pisteen suorituksia oli neljä kappaletta ja 18 pisteen suorituksia oli 1 kappale (kuvio 8).



Kuvio 8. Piruettien pistejakauma

Havaintomatriisiin kerätystä datasta laskettiin katseen viimeisen fiksaation ja piruettien arvioinnin minimi- ja maksimiarvot, keskiarvo, keskihajonta sekä mediaani (taulukko 1). Katseen viimeisen fiksaation keston keskiarvo oli 1661 ms, keskihajonta 2025 ms ja mediaani 845 ms. Tässä tutkimuksessa quiet eye esiintyi 50 piruetissa kun kaikkiaan piruetteja oli 60 kappaletta. Prosentuaalisesti ilmaistuna 83 % pirueteista esiintyi quiet eye. Piruettien saamien pisteiden keskiarvo oli 10,4 pistettä, keskihajonta 4,61 ja mediaani 11,5 pistettä.

Taulukko 1. Tunnuslukuja

Arvot	Min	Max	Keskiarvo	Keskihajonta	Mediaani
Fiksaation kesto(ms)	50	9780	1661	2025	845
Pisteet	0	18	10,4	4,61	11,5

Havaintomatriisista muodostettiin taulukko, jossa sarakkeisiin asetettiin arvio piruettien onnistumisesta/epäonnistumisesta ja riveille katseen viimeisen fiksaation kesto yli 100 ms tai alle 100 ms. Ristiintaulukoinnilla kuvattiin näiden välisiä suhteita (taulukko 2).

Taulukko 2. Ristiintaulukointi

Määrä / Kesto	Arvio		
Kesto	onnistunut	epäonnistunut	Kaikki yhteensä
yli 100 ms	25	25	50
alle 100 ms	5	5	10
Kaikki yhteensä	30	30	60

Ristiintaulukoinnin perusteella havaittiin, että sekä onnistuneita että epäonnistuneita on yhtä monta, riippumatta siitä, onko katseen fiksaatio yli tai alle 100 ms. Khiin neliötesti vahvisti tuloksen. Khiin neliö (X^2) -testissä tilastollisen merkitsevyyden arvoksi saatiin $p=1$, joten nollahypoteesi jää voimaan eli katseen viimeisen pitkän fiksaation ja piruetin onnistumisen välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää yhteyttä.

Aineisto käsiteltiin lopuksi logistisen regressioanalyysin avulla. Logistisen regressioanalyysin (taulukko 3) malli arvioi 19 todellisuudessa epäonnistunutta onnistuneiksi ja 11 todellisuudessa epäonnistunutta epäonnistuneiksi. Lisäksi malli on arvioinut 10 todellisuudessa onnistunutta epäonnistuneiksi ja 20 todellisuudessa onnistunutta onnistuneiksi. Logistinen regressioanalyysi on arvioinut todellisuudessa epäonnistuneista pirueteista oikein (eli epäonnistuneiksi) 36,7 % ja todellisuudessa onnistuneista pirueteista malli arvioi oikein (eli onnistuneiksi) 66,7 %. Yhteensä malli arvioi 51,7 % pirueteista oikein, joten ei voida todeta tuloksen olevan tilastollisesti merkitsevä ja nollahypoteesi jää voimaan eli katseen viimeisen pitkän fiksaation ja piruetin onnistumisella välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää yhteyttä.

Taulukko 3. Logistinen regressioanalyysi

Logistisen regressioanalyysin malli

Observed			Predicted		Percentage Correct
			Arvio epäonni	Arvio onnistun	
Step 1	Arvio	epäonni	11	19	36,7
		onnistun	10	20	66,7
	Overall Percentage				51,7

a. The cut value is ,500

8 POHDINTA

8.1 Tulosten tarkastelua

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, esiintyykö junioritanssijoilla quiet eye ennen piruetin suorittamista, onko onnistuneen ja epäonnistuneen piruettiin katseen fiksaatiossa eroa ja onko katseen viimeisellä fiksaatiolla (quiet eye) yhteyttä piruetin onnistumiseen. Tutkimuksen tavoitteena oli saada lisää tietoa tanssin opetukseen, erityisesti piruettiharjoitteluun. Tuloksista ilmeni, että katseen viimeinen fiksaatio (quiet eye) esiintyi 50 piruetissa kuudestakymmenestä eli 83 prosentissa pirueteista. Eroa epäonnistuneiden ja onnistuneiden piruettien yhteydestä katseen viimeiseen fiksaatioon ei havaittu, kuten ei myöskään havaittu yhteyttä quiet eye:n ja piruettien onnistumisen välillä.

Aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu yhteys quiet eye keston ja onnistuneen suorituksen välillä. Ennen onnistunutta suoritusta urheilijalla on ollut pitkä quiet eye:n kesto, kun taas epäonnistuneissa suorituksissa katseen viimeinen fiksaatio on ollut lyhyt. (Barreto ym. 2021; Harle & Vickers 2001; Heinen, Velentzas & Vinken 2012; Mann ym. 2007; Nastrup ym. 2020; Panchuk & Vickers 2006; Panchuk & Vickers 2011; Panchuk, Vickers & Hopkins 2017; Vickers 1996; Vine ym. 2011; Williams, Singer & Frehlich 2002.) Tässä tutkimuksessa piruetin onnistumisen ja quiet eye:n esiintymisen välillä ei havaittu yhteyttä. Tulokseen voi vaikuttaa koehenkilöiden taitotaso, harrastuneisuus, piruettien arviointikriteerit sekä piruettien onnistumisen pisteraja.

Tässä tutkimuksessa quiet eye:n maksimipituus oli 9780 ms. Aikaisemmissa tutkimuksissa quiet eye:n kestot ovat olleet muutamista sadoista millisekunneista noin 1500 millisekuntiin. (Vickers 1996; Nastrup ym. 2020; Barreto ym. 2021.) On mahdollista, että tässä tutkimuksessa käytetty tutkimusasetelma ja spotting-tekniikan harjoittelu tanssitunnilla on houkutellut esille pitkiä katseen fiksaatioita. Lisätutkimusta tarvitaan, jotta voidaan selvittää, voiko quiet eye olla liian pitkä onnistuneen suorituksen kannalta ja onko jatkossa mahdollista määrittää raja-arvot optimaaliselle quiet eye:n pituudelle.

Mittaustilanne ja silmän liikekameran ja videokameran käyttö tutkimuksessa on voinut vaikuttaa tutkimuksen tuloksiin. Huolimatta tarkasta lasien ja tallennusyksikön kiinnittämisestä, laitteet ovat voineet häiritä koehenkilöiden suoritusta. Lisäksi on huomioitava, miltä lasien pitäminen päässä tuntuu, oliko lasihin kuuluva kiinnitysnauha riittävän tukeva. Koehenkilön pään asento, lasien asento ja lasien pysyminen päässä ovat voineet vaikuttaa mittauksiin. Pään asento voi vaihdella, esimerkiksi leuka voi olla ylhäällä tai alhaalla, tai pää sivulle kallistunut tai kiertynyt. Myös lasien sijainnilla suhteessa kasvoihin voi olla vaikutusta mittauksiin, lapsilla ja nuorilla kasvojen ja pään alue voi olla pieni suhteessa lasien kokoon.

Lasien ja tallennusyksikön pitäminen päällä ja samanaikainen videokuvaaminen on voinut vaikuttaa koehenkilöiden keskittymiseen. Testi- ja mittaustilanteissa jännittäminen, omaan kehoon keskittyminen ja tietoisuus omasta toiminnasta voi vaikuttaa piruetin onnistumiseen. Pohdittavaksi jää, pystyivätkö koehenkilöt tekemään normaalin suorituksen liikekamaralasi päällä. Lisäksi tällainen tutkimusasetelma on voinut korostaa katseen kohdistamisen merkitystä, vaikka sitä ei koehenkilöille sanallisesti ilmaistu.

Ennen mittausten tekemistä silmän liikekamerajärjestelmä piti kalibroida. Kalibrointi tapahtui fiksoimalla katse kalibroitikortissa olevan ympyrän keskellä olevaan pisteeseen. Kalibroinnin onnistumisessa oli vaihtelua, joten kalibroinnin onnistuminen ensimmäisellä kerralla tai useiden yritysten jälkeen on voinut vaikuttaa suoritukseen. Koehenkilöihin on voinut vaikuttaa myös suoritusjärjestys ja mahdollisesti jo mittauksissa käyneiden kertomat kokemukset.

Asiantuntijaraadin arviointiin on voinut vaikuttaa se, että kaikki asiantuntijat olivat tanssikoulun opettajia, tosin asiantuntijaraatiin valikoituivat sellaiset opettajat, jotka eivät opettaneet koehenkilöitä syyskaudella 2023, jolloin mittaukset tehtiin. Tällä tavalla pyrittiin minimoimaan arviointiin liittyviä kognitiivisia vinoumia. Kognitiivinen vinouma tarkoittaa henkilön taipumusta hahmottaa havaintojaan, tulkin-tojaan ja informaatiota tietyillä tavoin. Kognitiiviset vinoumat voivat johtaa virhearviointeihin, esimerkiksi etukäteen taitavana pidetty urheilija saa arvostelulajeissa

paremmat pisteet. (Haselton, Nettle & Murray 2015.) Asiantuntijaraati katsoi suoritukset videolta, katselukertojen määrää ei rajoitettu. Asiantuntijat eivät saaneet keskustella toistensa kanssa koehenkilöiden suorituksista ja niiden arvioinnista.

8.2 Eettisyys ja luotettavuus

Ennen tutkimustyön aloittamista huolehdittiin tarvittavista luvista, koehenkilöiden suostumuksesta tutkimukseen osallistumiseen ja selvitettiin eettisen ennakkoarvioinnin tarpeellisuus. Opinnäytetyösopimus tehtiin tanssikoulu AM Dancen kanssa, haettiin tutkimuslupa Lapin AMK:lta ja jokaiselta koehenkilöltä pyydettiin kirjallinen suostumus tutkimukseen osallistumisesta (liite 2). Yli 15-vuotiaiden koehenkilöiden osalta informoitiin huoltajia ja pyydettiin tutkittavalta suostumus ja alle 15-vuotiaiden osalta pyydettiin huoltajan suostumus tutkimukseen osallistumisesta. Tutkimus toteutettiin Lapin AMK:n ohjeistusten ja sääntöjen mukaisesti sekä hyvän tieteellisen käytännön ohjeita noudattaen (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023, 14). Lisäksi varmistettiin, ettei tieteellinen toiminta vaaranna tutkijoiden ja tutkittavien terveyttä ja turvallisuutta. Lapin AMK:n opinnäytetyön koordinaattorilta selvitettiin, että tarvetta ei ollut.

Suostumus tutkimukseen-lomakkeella (liite 2) tiedotettiin koehenkilöille, että osallistuminen on vapaaehtoista ja henkilö voi kieltäytyä osallistumasta, voi keskeyttää tai peruuttaa osallistumisensa milloin tahansa ilman kielteisiä seurauksia. Suostumus tutkimukseen- lomakkeeseen liittyvässä saatekirjeessä (liite 1) annettiin koehenkilöille ohjeet mittauksiin valmistautumisesta ja mittaustilanteesta.

Tutkimuksessa käsiteltiin henkilötietoja noudattaen tietosuojalainsäädäntöä. Tutkittavien henkilötiedot muutettiin tunnistetuiksi ja henkilötiedot poistettiin siten, että niitä ei voida enää yhdistää toisiinsa. Aineisto säilytettiin tutkijan henkilökohtaisella tietokoneella ja tuhottiin tutkimuksen valmistuttua tietoturvallisella tavalla. Koehenkilöiden ääni tallentui mittausprosessissa muistitikulle ja tietokoneelle. Tämä ilmoitettiin tutkittaville suostumus tutkimukseen-lomakkeella (liite 2) sekä mittaustilanteessa.

Validiteetti ja reliabiliteetti ovat käsitteitä, jotka kuvaavat tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimuksessa käytettyjen mittareiden luotettavuus on suoraan verrannollinen tutkimuksen luotettavuuteen. Validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksen pätevyyttä eli mittaako tutkimus sitä, mitä on tarkoituskin mitata. Tämän lisäksi validiteetti tarkoittaa tutkimuksen yleistettävyyttä. (Metsämuuronen 2006, 117, 126; Heikkilä 2014, 27–28.) Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää katseen viimeisen fiksaation yhteyttä piruetin onnistumiseen ja selvittää, esiintyykö quiet eye ennen piruetin suorittamista. Tutkimuksen perusteella havaittiin quiet eye:n esiintyminen 83 % pirueteista. Tutkimuksessa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä quiet eye:n ja suorituksen onnistumisen välistä yhteyttä ja tulokset eivät ole siten yleistettävissä. Reliabiliteetti tarkoittaa tutkimuksen toistettavuutta ja tulosten tarkkuutta. Eli saadaanko samalla mittarilla samanlaisia tuloksia samasta tutkimusaineistosta. (Metsämuuronen 2006, 117, 126; Heikkilä 2014, 27–28.) Tähän tutkimukseen liittyvä mittaustilanne on toistettavissa uudelleen mittaustilanteen tarkan kuvauksen perusteella. On kuitenkin mahdollista, että mittaustilanteessa tapahtuu satunnaisvirheitä.

Tutkimustulosten luotettavuuteen vaikuttavat tutkimuspopulaation koko ja otanta. Kokonaistutkimus voidaan tehdä silloin kun populaatio on alle 100 otantayksikköä ja populaation mittaaminen käy vaivattomasti. (Nummenmaa, Holopainen & Pulkkinen 2016, 26–27). Tässä tutkimuksessa koehenkilöiden määrä oli 12 ja mitattavien piruettien määrä oli 60, joten aineisto soveltuu kokonaistutkimuksen tekemiseen. Tanssikoulun AM Dancen EK-ryhmän kaikki jäsenet osallistuivat tutkimukseen, lukuun ottamatta yhtä tanssijaa, joka oli loukkaantunut.

Tulosten yleistettävyyden suhteen todetaan, että tilastollisen analyysin eli ristiintaulukoinnin, khiin neliö (χ^2) testin ja logistisen regressioanalyysin perusteella tulokset eivät ole yleistettävissä, vaan pätevät tämän kohderyhmän osalta. Koehenkilöt harrastivat tanssia samassa tanssikoulussa ja samassa ryhmässä. Eri tanssikoulujen välillä opetussuunnitelmat voivat vaihdella ja tanssikouluissa voi olla opettajakohtaisia eroja esimerkiksi tanssisuuntauksien suhteen. Yleisten asioiden lisäksi suorituksiin vaikuttivat koehenkilöiden yksilölliset taidot, ominaisuudet sekä tanssiopintojen kesto.

Tutkimusta tehtäessä virheitä voi sattua aineiston keräämisessä, aineistoa syötettäessä, käsiteltäessä tietoja ja tuloksia tulkittaessa. (Heikkilä 2014, 28.) Katseen viimeisen fiksaation kesto merkattiin manuaalisesti Tobii Lab- tietokoneohjelmaan, joten on mahdollista, että kirjaamisessa on tapahtunut virheitä. Tietojen syöttö havaintomatriisiin tarkistettiin kaksi kertaa tutkijan toimesta, tavoitteena varmistaa, että oikeat havainnot syötetään oikeisiin sarakkeisiin ja riveihin. Piruettien arviointipisteiden yhteenlasku tarkistettiin niin ikään kaksi kertaa.

Piruettien arviointia varten liikeanalyysistä poimittiin kolme suorituksen kannalta olennaista osa-aluetta, joita olivat spotti, vartalon linjaus ja tasapaino. Toisin sanoen, jos tanssija ei käytä spotting-tekniikkaa, vartalon linjaus ei ole pystysuoraan tai tasapaino horjuu, ei myöskään piruetti voi olla teknisesti onnistunut. Olivatko näiden kolmen eri osa-alueen pisteytys riittävä piruetin arvioinnissa, kun piruetin tekniikkaan liittyy monia muitakin asioita. Vaihtoehtoisesti arviointiin olisi voinut ottaa mukaan kaikki piruetin tekniset osa-alueet tai jakaa piruetin tekninen suoritus esimerkiksi alku-, keski- ja loppuosaan.

Asiantuntijaraadin tehtävänä oli arvioida piruetit asteikolla 0–1–2 kolmella eri osa-alueella, joita olivat spotti, vartalon linjaus ja tasapaino. Ennen asiantuntijaraadin videoarviointia pisteytysjärjestelmän toimivuus testattiin tutkijan ja yhden ulkopuolisen henkilön toimesta. Testaukseen olisi voinut käyttää useampaa testaja. Asiantuntijaraadin tehtäväksi annettiin arvioida suorituksia kolmella eri osa-alueella, mutta piruettitekniikka sisältää myös muita avainkohtia suorituksen onnistumisen kannalta, kuten työ- ja tukijalan ja käsien käyttö tai piruetin pyörimisnopeus. Oliko asiantuntijaraadin mahdollista erottaa pisteytyksen osa-alueet kokonaissuorituksesta ja arvioimaan vain niitä. Valmista ja käytössä olevaa pisteytysjärjestelmää ei löytynyt baletinopetuksen eikä tanssin perusopetuksen sisällöistä. Tutkimuksen tuloksiin on voinut vaikuttaa asiantuntijoiden käyttämät arviointikriteerit ja numeerisen pisterajan määrittäminen onnistuneen ja epäonnistuneen piruetin välille.

Panchuk, Vine & Vickers (2015, 184) tuovat esille silmän liikekamerajärjestelmien teknisiä heikkouksia, joita ovat kalibrointi ja näytteiden keräämisen taajuus (Hz). Kalibrointiin vaikuttaa valaistus ja sen mahdollinen vaihtelu. Valaistuksen vaihdellessa monet silmän liikekamerat eivät välttämättä pysy vakaana ja vaativat jatkuvaa kalibrointia. Lisäksi silmän liikekameroihin voi vaikuttaa yksittäiset silmän fyysiset ominaisuudet kuten silmien väri, silmien sijainti kasvoissa ja kosmeettiset piilolinssit, voivat rajoittaa järjestelmän tehokasta kalibrointia. Tässä tutkimuksessa ennen jokaista mittausta laitteet kalibroitiin ohjeiden mukaisesti. Silmän liikekameroiden näytteiden keräystaajuus (Hz) on merkityksellinen tuloksia analysoitaessa. Mitä korkeampi taajuus, sitä enemmän tulee näytteitä. Tässä tutkimuksessa käytettävien Tobii Pro 3 Glasses taajuus oli 100 Hz eli laite kerää 100 näytettä sekunnissa. Tobii Pro Lab-tietokoneohjelma näyttää jokaisen mittauksen näytteiden keräysprosentit (sample rate), joiden vaihteluväli oli 91–99 % ja keskiarvo 97 %.

Mittausten tulkitsemisessa tulisi huomioida se, että silmän liikekamerajärjestelmät mittaavat tarkkaa näköä. Katseen ollessa fiksoituna kohteeseen, koehenkilön keskittyminen tai huomion kohdistuminen voi kuitenkin suuntautua muualle, kuten ääreisnäön alueelle tai oman kehon kontrollointiin. Silmän liikekamerajärjestelmillä soveltuvat hyvin tutkimuksiin, jossa tutkimuskysymykset liittyvät katseen fiksaatioon. (Panchuk, Vine & Vickers 2015, 184–185.)

8.3 Tulosten hyödyntäminen ja jatkotutkimusten tarve

Piruettien harjoittelu voidaan aloittaa alle kouluikäisenä ja silloin opetellaan myös spotting -tekniikan alkeita. Jotta tanssija kehittyä piruetin teknisessä osaamisessa, täytyy muiden osa-alueiden lisäksi harjoitella spotting -tekniikkaa. Piruettien harjoittelussa voidaan hyödyntää silmän liikekamerajärjestelmää kuten monissa muissakin lajeissa. Silmän liikekamerajärjestelmiä voidaan käyttää katseen kohdistamisen ja havaintomotoristen taitojen harjoittelussa ja lajiharjoittelussa sekä niiden avulla voidaan arvioida urheilijoiden taitotasoa sekä auttaa urheilijoita kehittymään. (Panchuk, Vine & Vickers 2015, 184–185.)

Piruettitekniikan hallitseminen vaatii tanssijalta monia eri taitoja sekä fyysisiä edellytyksiä. Spotting-tekniikka on olennainen osa piruettitekniikkaa. Piruettien harjoittelu aloitetaan jo ennen kouluikää, ja tällöin opitaan myös spotting-tekniikan alkeita. Spotting-tekniikan yksi osa-alue on katseen fiksoiminen kiintopisteesseen ennen varsinaista piruetta ja tämä ilmeni suurimmassa osassa pirueteista (83 %). Taitojen harjaantumisen myötä edetään haastavampiin liikkeisiin ja piruetin oppimiseen sanotaan menevän noin kuusi vuotta (Golomer, Bouillette, Mertz & Keller 2008, 281). Silmän liikekameroita voidaan hyödyntää tanssinopetuksessa, niiden avulla saadaan tarkkaa tietoa esimerkiksi spotting -tekniikasta ja siitä, kuinka pitkään katse on pois kiintopisteestä, mutta silmän liikekamerajärjestelmä ei korvaa tanssinopettajan ammattitaitoja piruettien harjoittelussa.

Tanssinopetuksessa yleisesti olisi hyvä lisätä havaintomotoristen taitojen harjoittelua. Ryhmässä tanssiessa ääreisnäön avulla hahmotetaan muiden tanssijoiden sijainti, mikä osaltaan vaikuttaa yhtäaikaiseen liikkeeseen ja koreografian onnistumiseen. Näköaistin lisäksi tanssissa hyödynnetään myös kinesteettistä aistia, jotta tuntee toiset tanssijat lähellään tai erilaisissa parin kanssa tehtävissä liikkeissä tuntee parin painon.

Tutkimuksen tilaaja AM Dancen osalta tutkimus voi herättää ajatuksia siitä, miten tanssikoulun toimintaa voisi edelleen kehittää. Tällä hetkellä erikoiskoulutusryhmän kehityksen seurantaan on käytössä erilaisia mittareita fyysisen kunnon osa-alueilla. Ei ole kuitenkaan oleellista tehdä mittauksia niiden itsensä takia, vaan eri seuranta- ja mittausmenetelmien tavoitteena on tukea ja seurata tanssijoiden kehittymistä. Yleisesti ottaen tanssinopetuksessa voisi kehittää havaintomotoristen taitojen harjoittelua ja sitä kautta lisätä ymmärrystä taidon oppimisen monimutkaiseen ilmiöön.

Jatkotutkimuksissa olisi mielenkiintoista selvittää, miten katseen kohdistaminen käyttäytyy, kun tehdään kahden- tai kolmen kierroksen piruetteja tai tehdään tilassa liikkuvia piruetteja. Eksperttien ja noviisien katseen kohdistamisen eroista ja quiet eye:n kestosta on selvää näyttöä useissa urheilulajeissa, mutta tanssin

osalta tällaista tutkimusta ei ole vielä julkaistu. Olisi mielenkiintoista selvittää, eroaako eksperttien ja noviisien katseen käyttäytyminen piruettien aikana.

Tanssitunnilla voidaan harjoitella piruetteja yksittäin, mutta etenkin edistyneidenoppilaiden tanssitunneilla erilaiset piruetit ovat osa liikesarjaa. Piruetteja sisältävissä liikesarjoissa piruettiin valmistautuminen alkaa usein edellisen liikkeen aikana. Jatkossa voisi mitata piruettiin liittyvää katseen kohdistamista ja quiet eye:n esiintymistä kilpailunomaisessa harjoittelutilanteessa, jossa piruetti on osa liikesarjaa. Tanssijan liikkuesssa tilassa ja suorittaessa koreografiaa piruettiin valmistautuminen on erilaista kuin paikoiltaan suoritettavassa piruetissa.

Tanssin arviointi on ihmissilmän ja mittauslaitteiden yhteistyötä. Katsoja elää teoksessa mukana, näkee ja kokee teoksen tunnelman ja tanssijan tulkinnan, kun taas erilaiset laitteet ja testit antavat numeerista tietoa suorituksista. Pelkästään laitteiden avulla suoritetuista mittauksista ei saada riittävää kuvaa tanssin arvioinnista. Tanssiessa ja tanssia katsellessa syntyy erilaisia ajatuksia ja tunteita, jotka välittyvät yleisölle oli kyseessä sitten kilpaurheilu, tanssitaide tai harrastus.

LÄHTEET

Apple 2024. Osta iPhone 13. Viitattu 11.3.2024.

<https://www.apple.com/fi/shop/buy-iphone/iphone-13>

Barreto, J., Casanova, F., Peixoto, C., Fawver, B. & Williams, A. M. 2021. How Task Constraints Influence the Gaze and Motor Behaviours of Elite-Level Gymnasts. *International journal of environmental research and public health*, Vol 18 nro 13 (2021) Viitattu 23.5.2023 <https://doi.org/10.3390/ijerph18136941>.

Davids, K., Button, C. & Bennett, S. 2007. *Dynamics of Skill Acquisition: A Constraints-Led Approach*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Donnelly, F.C., Mueller, S.S. & Gallahue, D.L. 2017. *Developmental Physical Education for All Children. Theory Into Practice*. 5. painos. Champaign, IL: Human Kinetics.

Giancamilli, F., Galli, F., Chirico, A., Fegatelli, D., Mallia, L., Palombi, T., Cordone, S., Alivernini, F., Mandolesi, L. & Lucidi, F. 2022. When the going gets tough, what happens to quiet eye? The role of time pressure and performance pressure during basketball free throws. *Psychology of Sport and Exercise*. Vol 58 (2022). Viitattu 6.4.2024

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1469029221001758?via%3Dihub>.

Golomer, E., Bouillette, A., Mertz, C. & Keller, J. 2008. Effects of Mental Imagery Styles on Shoulder and Hip Rotations During Preparation of Pirouette. *Journal of Motor Behavior*. Vol 40 nro 4 (2008), 281–290. Viitattu 11.5.2023

<https://web-p-ebshost-com.ez.lapinamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=fbb07f9e-f865-4fff-a9c9-5e85def53fb5%40redis>

Haber, C. & Schärli, A. 2021. Defining Spotting in Dance: A Delphi Method Study Evaluating Expert Opinions. *Frontiers in Psychology*. Vol 12 (2021). Viitattu 9.3.2024

<https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2021.540396/full>.

Hain, T. C. & Helminski, J. 2014. *Anatomy and Physiology of the Normal Vestibular System*. Teoksessa S. J. Herdman & R. A. Clendaniel (toim.) *Vestibular Rehabilitation*. 4. painos. Philadelphia: F.A. Davids Company, 2–18.

Hammond, S. N. 2006. *Piruetti. Baletin perusteet*. Helsinki: Art House.

Harle, S. & Vickers, J. N. 2001. Training Quiet Eye Improves Accuracy in the Basketball Free Throw. *The Sport psychologist* Vol 15 nro 3 (2001), 289–305. Viitattu 1.1.2024

<https://web-p-ebshost-com.ez.lapinamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=a4ba7d35-09cf-46d8-a5d0-51b30bfb177c%40redis>.

Haselton, M. G., Nettle, D. & Murray, D. R. 2015. The Evolution of Cognitive Bias. Teoksessa: D.M. Buss (toim.) The handbook of revolutionary psychology. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. 724–746. Viitattu 8.3.2024 <https://doi.org/10.1002/9781119125563.evpsych241>.

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. 9. uudistettu painos. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Heinen, T., Vinken, P. M. & Velentzas, K. 2012. Land where you look? – Functional relationships between gaze and movement behaviour in a backward salto. *Biology of sport* Vol 29 nro 3 (2012), 177–183. Viitattu 23.5.2023 <https://web-p-ebscohost-com.ez.lapinamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=aeea2334-2fc0-4304-8746-a3c1b1d26e24%40redis>

Henderson, J. M. 2003. Human gaze control during real-world scene perceptions. *Trends in cognitive sciences*. Vol 7 nro 11 (2003), 498 –504 Viitattu 2.3.2024 <https://doi.org/10.1016/j.tics.2003.09.006>

Hooge, I.C.T., Niehorster, D.C., Hessels, R.S., Benjamins, J.S. & Nyström, M. 2023. How robust are wearable eye trackers to slow and fast head and body movements? *Behavior Research Methods*. Vol 55 (2023), 4128–4142. Viitattu 13.3.2024 <https://doi.org/10.3758/s13428-022-02010-3>.

Jaakkola, T. 2023. Havaintomotoriikka. Harjoitteita motoristen taitojen kehittämiseksi. Jyväskylä: PS-kustannus.

Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Tampere: Liikuntatieteellinen Seura ry.

Kirstein, L. & Stuart, M. 1998. The classic ballet: Basic technique and terminology. 10. painos. New York: Knopf.

Klostermann, A. & Moeinirad, S. 2019. Fewer fixations of longer duration? Expert gaze behavior revisited. *German journal of exercise and sport research*. Vol 50 nro 1 (2019), 146–161. Viitattu 6.4.2024 <https://doi.org/10.1007/s12662-019-00616-y>.

Krzepota, J., Stępiński, M. & Zwierko, T. 2016. Gaze Control in One Versus One Defensive Situations in Soccer Players With Various Levels of Expertise. Perceptual and Motor Skills. Vol 123, nro 3 (2016), 769–783. Viitattu 3.1.2024 <https://journals-sagepub-com.ez.lapinamk.fi/doi/epub/10.1177/0031512516664903>

Laws, K. 2008. Physics and the Art of Dance. Understanding Movement. Second Edition. United States on America: Oxford University Press.

Lebeau, J.- C., Liu, S., Sáenz-Moncaleano, C., Sanduvete-Chaves, S., Chacón-Moscoso, S., Becker, B. J. & Tenenbaum, G. 2016. Quiet Eye and Performance in sport: A Meta-Analysis. *Journal of sport & exercise psychology*. Vol 38 nro 5 (2016), 441–457. Viitattu 6.4.2024 <http://dx.doi.org/10.1123/jsep.2015-0123>.

Leppäluoto, J., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lauri, T. 2019. *Anatomia ja fysiologia. Rakenteesta toimintaan*. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Lin, C.-V., Chen, S.-J., Su, F.-C., Wu, H.-W. & Lin, C.-F. 2014. Differences of Ballet Turns (Pirouette) Performance Between Experienced and Novice Ballet Dancers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. Vol 85 nro 3 (2014), 330–340. Viitattu 11.5.2023 <https://doi-org.ez.lapinamk.fi/10.1080/02701367.2014.930088>.

Loffing, F., Sölter, F., Hagemann, N. & Strauss, B. 2015. Accuracy of Outcome Anticipation, But Not Gaze Behavior, Differs Against Left- and Right-Handed Penalties in Team Handball Goalkeeping. *Frontiers in Psychology*. Vol 6 (2015). Viitattu 6.1.2024 <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2015.01820/full>.

Mann, D. T. Y., Williams, M. A., Ward, P. & Janelle, C. M. 2007. Perceptual-cognitive expertise in sport: a meta-analysis. *Journal of Sport Exercise Psychology*. Vol 29 (2007), 457–478. Viitattu 6.5.2023 <https://web-p-ebshost-com.ez.lapinamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=6dc5601f-76c1-4a7c-8225-9c9312f591d3%40redis>

Mann, D. T. Y., Coombes, S. A., Mousseau, M. B. & Janelle, C. M. 2011. Quiet eye and the Bereitschaftspotential: visuomotor mechanisms of expert motor performance. *Cognitive Processing*. Vol 12 (2011), 223–234. Viitattu 3.1.2024 <https://link-springer-com.ez.lapinamk.fi/article/10.1007/s10339-011-0398-8>.

Martell, S. G. & Vickers J. N. 2004. Gaze characteristics of elite and near-elite athletes in ice hockey defensive tactics. *Human Movement Science*. Vol.22 nro 6 (2004), 689–712. Viitattu 23.5.2023 <https://doi.org/10.1016/j.humov.2004.02.004>

Metsämuuronen, J. 2009. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Tutkijalaitos. 4. laitos, 1. painos. Helsinki: International Methelp Ky.

Moore, J.L., Vine, S. J., Cooke, A., Ring, C. & Wilson, M. R. 2012. Quiet eye training expedites motor learning and aids performance under heightened anxiety: The roles of response programming and external attention. *Psychophysiology*, Vol 49 (2012), 1005–1015. Viitattu 6.4.2024 <https://web-p-ebshost-com.ez.lapinamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=ba422acd-c958-4d02-bd83-9ed80d5654a4%40redis>

Muttila, A. 2023. AM Dance. Tanssikoulun johtajan haastattelu. 20.5.2023.

Nagano, T., Kato, T. & Fukuda, T. 2004. Visual search strategies of soccer players in one on one defensive situations on the field. *Perceptual and Motor Skills*. Vol 99 nro 7 (2004), 968–974. Viitattu 6.1.2024 <https://journals-sagepub-com.ez.lapinamk.fi/doi/epdf/10.2466/pms.99.3.968-974>.

Nastrup, J., Bramme, J., de Lussanet, M. H. E., Boström, K. J., Lappe, M. & Wagner, H. 2020. Gaze behavior of trampoline gymnasts during a back tuck somersault. *Human movement science*. Vol 70 (2020), 102589–102589. Viitattu 23.5. 2023 <https://doi.org/10.1016/j.humov.2020.102589>.

Niehorster D.C., Santini, T., Hessels, R.S., Hooge, I.T.C., Kasneci, E. & Nyström, M. 2020. The impact of slippage on the data quality of head-worn eye trackers. *Behavior Research Methods* Vol.52 nro 3 (2023), 1140–1160. Viitattu 13.3.2024 <https://doi.org/10.3758/s13428-022-02010-3>.

Norouzi, E., Hosseini, F. S., Vaezmosavi, M., Gerber, M., Pühse, U. & Brand, S. (2019). Effect of quiet eye and quiet mind training on motor learning among novice dart players. *Motor Control*. Vol 24 nro 2 (2019), 204–221. Viitattu 1.1.2024 <https://doi.org/10.1123/mc.2018-0116>.

Nummenmaa, L., Holopainen, M. & Pulkkinen, P. 2016. Tilastollisten menetelmien perusteet. 1.–2. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Numminen, P. 2005. Avaa ovi lapsen maailmaan. Kysellään, ihmetellään ja liikutaan yhdessä. Tampere: Pilot-kustannus.

Opetushallitus 2016. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Viitattu 22.3.2024 <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/perusopetuksen-opetussuunnitelman-perusteet>.

Panchuk, D. & Vickers, J. N. 2006. Gaze behaviors of goaltenders under spatial–temporal constraints. *Human Movement Science*. Vol 25 nro 6 (2006), 733–752. Viitattu 1.1.2024 <https://doi.org/10.1016/j.humov.2006.07.001>.

Panchuk, D. & Vickers, J. N. 2011. Effect of narrowing the base of support on the gait, gaze and quiet eye of elite ballet dancers and controls. *Cognition Processing*. Vol 12 (2011), 267–276. Viitattu 23.5.2023 <https://link-springer-com.ez.lapinamk.fi/article/10.1007/s10339-011-0395-y>.

Panchuk, D., Vickers, J. N. & Hopkins, W. G. 2017. Quiet eye predicts goaltender success in deflected ice hockey shots. *European Journal of Sport Science*. Vol 17 nro 1 (2017), 93–99. Viitattu 1.1.2024 <https://doi.org/10.1080/17461391.2016.11561600>.

Nastrup, J., Bramme, J., de Lussanet, M. H. E., Boström, K. J., Lappe, M. & Wagner, H. 2020. Gaze behavior of trampoline gymnasts during a back tuck somersault. *Human movement science*. Vol 70 (2020), 102589–102589. Viitattu 23.5. 2023 <https://doi.org/10.1016/j.humov.2020.102589>

Niehorster D.C., Santini, T., Hessels, R.S., Hooge, I.T.C., Kasneci, E. & Nyström, M. 2020. The impact of slippage on the data quality of head-worn eye trackers. *Behavior Research Methods* Vol.52 nro 3 (2023), 1140–1160. Viitattu 13.3.2024 <https://doi.org/10.3758/s13428-022-02010-3>.

Norouzi, E., Hosseini, F. S., Vaezmosavi, M., Gerber, M., Pühse, U. & Brand, S. (2019). Effect of quiet eye and quiet mind training on motor learning among novice dart players. *Motor Control*. Vol 24 nro 2 (2019), 204–221. Viitattu 1.1.2024 <https://doi.org/10.1123/mc.2018-0116>

Nummenmaa, L., Holopainen, M. & Pulkkinen, P. 2016. Tilastollisten menetelmien perusteet. 1.–2. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Numminen, P. 2005. Avaa ovi lapsen maailmaan. Kysellään, ihmetellään ja liikutaan yhdessä. Tampere: Pilot-kustannus.

Opetushallitus 2016. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Viitattu 22.3.2024 <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/perusopetuksen-opetussuunnitelman-perusteet>.

Panchuk, D. & Vickers, J. N. 2006. Gaze behaviors of goaltenders under spatial–temporal constraints. *Human Movement Science*. Vol 25 nro 6 (2006), 733–752. Viitattu 1.1.2024 <https://doi.org/10.1016/j.humov.2006.07.001>

Panchuk, D. & Vickers, J. N. 2011. Effect of narrowing the base of support on the gait, gaze and quiet eye of elite ballet dancers and controls. *Cognition Processing*. Vol 12 (2011), 267–276. Viitattu 23.5.2023 <https://link-springer-com.ez.lapinamk.fi/article/10.1007/s10339-011-0395-y>.

Panchuk, D., Vickers, J. N. & Hopkins, W. G. 2017. Quiet eye predicts goaltender success in deflected ice hockey shots. *European Journal of Sport Science*. Vol 17 nro 1 (2017), 93–99. Viitattu 1.1.2024 <https://doi.org/10.1080/17461391.2016.11561600>.

Panchuk, D., Vine, S. & Vickers, J. N. 2015. Eye tracking methods in sport expertise. Teoksessa J. Baker & D. Farrow (toim.) *Routledge Handbook of Sport Expertise*. New York: Routledge 160-183.

Paskevskaja, A. 1992. Both Sides of the Mirror. *The Science and Art of Ballet*. 2. painos. Pennington: Princeton Book Company.

Piras, A. & Vickers, J. N. 2011. The effect of fixation transitions on quiet eye duration and performance in the soccer penalty kick: Instep versus inside kicks. *Cognitive Processing*, Vol 12 nro 3 (2011), 245–255. Viitattu 6.1.2024 <https://doi.org/10.1007/s10339-011-0406-z>.

Quadrado, V., Moreira M., Ferreira, H. & Passos, P. 2022. Sensing Technology for Assessing Motor Behavior in Ballet: A Systematic Review. *Sports Medicine – Open*. Vol 8, nro 39 (2022). Viitattu 13.5.2023 <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00429-8>.

Rienhoff, R., Baker, J., Fischer, L., Strauss, B. & Schorer, J. 2012. Field of vision influences sensory-motor control of skilled and less-skilled dart players. *Journal of Sports Science and Medicine*. Vol 11 nro 3 (2012), 542–550. Viitattu 23.5.2023 <https://web-p-ebscohost-com.ez.lapinamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=0fb5039a-38d6-4bab-a3b8-43bcd833b468%40redis>.

Sinkkonen, I., Kuoppala, H., Parkkinen, J. & Vastamäki, R. 2006. *Käytettävyyden psykologia*. 3. painos. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Ten minutes Quick Warm Up Routine. Ballet For All Tutorials 2021. Viitattu 12.8.2023 <https://www.youtube.com/watch?v=IJloc6iwHCw>.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan HTK-ohje 2023. Viitattu 18.5.2023 https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf. Helsinki: Tutkimuseettinen neuvottelukunta.

Tobii AB 2023. Tobii Pro Glasses 3. Real insights from the real world. Viitattu 22.5.2023 <https://www.tobii.com/products/eye-trackers/wearables/tobii-pro-glasses-3>.

Tobii AB 2024. Tobii Pro Glasses 3 Developer Guide. Viitattu 31.3.2024 <https://go.tobii.com/tobii-pro-glasses-3-developer-guide>.

Uusitalo, H. & Seppänen, M. 2022. *Silmän perusanatomia*. Teoksessa M. Seppänen, K. Kaarniranta, N. Setälä & H. Uusitalo (toim.) *Silmätautien käsikirja*. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Vaganova, A. 1969. *Basic Principles of Classical Ballet*. Russian Ballet Technique. New York: Dover Publications.

Vickers, J. N. 1996. Visual Control When Aiming at a Far Target. *Journal of experimental psychology. Human perception and performance*. Vol 22 nro 2 (1996), 342–354. Viitattu 13.5.2023 https://www.researchgate.net/publication/14272027_Visual_Control_When_Aiming_at_a_Far_Target/link/02bfe510d196af1899000000/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19.

Vickers, J. N. 2007. *Perception, Cognition and Decision Training*. The Quiet eye in Action. Champaign, IL: Human Kinetics.

Wilson, M. R., Vine, S. J. & Wood, G. (2009). The Influence of Anxiety on Visual Attentional Control in Basketball Free Throw Shooting. *Journal of Sport & Exercise Psychology*. Vol 31 nro 2 (2009), 152–168. Viitattu 6.4.2024 <https://web-p-ebscohost-com.ez.lapinamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=7eaf4563-47bf-4d42-af86-a95ffc555848%40redis>.

Vine, S. J., Moore, L. J. & Wilson, M. R. (2011). Quiet Eye training facilitates competitive putting performance in elite golfers. *Frontiers in Psychology*. Vol 2 (2011). Viitattu 1.1.2024 <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00008>.

Williams, A. M. 2000. Perceptual skill in soccer: Implications for talent identification and development. *Journal of Sports Sciences*. Vol 18 (2000), 737–750. Viitattu 16.12.2023 <https://doi-org.ez.lapinamk.fi/10.1080/02640410050120113>.

Williams, A. M., Singer, R. N. & Frehlich, S. G. 2002. Quiet Eye Duration, Expertise, and Task Complexity in Near and Far Aiming Tasks. *Journal of motor behavior*. Vol 34 nro 2 (2002), 197–207. Viitattu 1.1.2024 <https://web-p-ebscohost-com.ez.lapinamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=66e8f931-d457-409d-b148-9a82b5237446%40redis>.

Wood, G., Miles, C. A. L., Coyles, G., Alizadehkhayat, O., Vine, S. J., Vickers, J. N. & Wilson, M. R. (2017). A randomized controlled trial of a group-based gaze training intervention for children with Developmental Coordination Disorder. *PloS One*. Vol 12 nro 2 (2017). Viitattu 1.1.2024 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171782>.

Wood, G. & Wilson, M. R. 2011. Quiet-eye training for soccer penalty kicks. *Cognitive processing*. Vol 12 nro 3 (2011), 257–266. Viitattu 1.1.2024 <https://link-springer-com.ez.lapinamk.fi/article/10.1007/s10339-011-0393-0>.

Woodfield, L. 2004. *Physical development in the early years*. Great Britain, Chippenham: Continuum International Publishing Group. Viitattu 25.2.2024 ProQuest Ebook Central, <https://ebookcentral-proquest-com.ez.lapinamk.fi/lib/ulapland-ebooks/detail.action?docID=674942>.

LIITTEET

Liite 1. Info tutkimukseen valmistautumiseen

Liite 2. Suostumus tutkimukseen osallistumisesta

Liite 3. Ohjeet koehenkilöille

Liite 4. Piruettien arviointilomake

Liite 5. Piruettien arviointikriteerit

Liite 1. Info tutkimukseen valmistautumiseen

EK

Info tutkimukseen osallistujille

Mittaukset tehdään 9.9 ja 16.9.2023 EK-liikkuvuus- tunneilla

Tutkitaan piruetteja

Olisi hyvä, että mittauspäivä olisi mahdollisimman normaali, syö, juo ja leppää normaalisti. Tule mittauksiin terveenä.

Varusteet:

Balettipuku, balettitosut, balettishortsit, hiukset alanutturalle

Palauta samalla vanhempien allekirjoittama tutkimuslupa / oma tutkimuslupa

Mittausten kulku:

1. Lämmittely
2. Piruettien harjoittelu silmänliikekameralasit päässä
3. Piruettien tekeminen silmänliikekameralasit päässä

Piruetit videoidaan, huomioi, että järjestelmä tallentaa myös äänen

Materiaalia käytetään vain tutkimuskäyttöön

Tavoitteena tehdä teknisesti puhdas yhden kierroksen piruetti

Mittaustilanteessa saat kaikki tarvittavat ohjeet

Liite 2. Suostumus tutkimukseen osallistumisesta

Tutkimuksen tekijä Piia Helmivirta. Tutkimus on osa opinnäytetyötä Lapin AMK: Liikunnan ja urheiluvalmennuksen asiantuntija YAMK.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia piruetteja ja yhteistyötahona toimii AM Dance. Tutkimushenkilö osallistuu mittauksiin, jotka tehdään Tobii 3 pro- silmän liikekamerajärjestelmän avulla. Tutkimushenkilö suorittaa piruetteja silmän liikekamaralaset päässään, piruetit videoidaan tutkimusaineistoksi. Tutkimusajankohta on syyskuussa 2023. Henkilötiedoista kerätään nimi ja tutkimushenkilöiden ääni tallentuu silmän liikekamerajärjestelmään, lisäksi henkilöt tallentuvat videolle. Henkilötiedot anonymisoidaan aineiston analyysiä varten. Henkilötiedot ja tutkimusaineistona käytettävät videot hävitetään tietoturvalisella tavalla opinnäytetyön valmistuttua.

Tutkimushenkilöllä on:

- oikeus osallistua vapaaehtoisesti ja myös kieltäytyä osallistumasta
- oikeus keskeyttää tutkimukseen osallistuminen väliaikaisesti tai toistaiseksi milloin tahansa ilman kielteisiä seurauksia
- oikeus peruuttaa osallistumissuostumus
- oikeus saada ymmärrettävä ja totuudenmukainen kuva tutkimuksen tavoitteista ja osallistumisesta mahdollisesti koituvista haitoista ja riskeistä
- oikeus tietää olevansa tutkittavana erityisesti tilanteissa, joissa tutkija on tutkittavaan nähden myös jossain muussa kuin tutkijan roolissa (esimiehenä, opettajana, kollegana, sosiaalityöntekijänä jne.)
-

Yli 18-vuotias antaa itse suostumuksensa tutkimukseen osallistumisesta

Yli 15-vuotiaalla tutkimukseen osallistumiseen riittää hänen oma suostumuksensa, mutta huoltajia informoidaan tutkimuksesta

Alle 15-vuotiaan tutkimukseen osallistumisesta päättää ensisijaisesti huoltaja, mutta alaikäinen tutkittava antaa suostumuksensa osallistua tutkimukseen

- ☐ Osallistun tutkimukseen
- ☐ En osallistu tutkimukseen
- ☐ Olen täyttänyt 18- vuotta
- ☐ Olen yli 15-vuotias ja huoltajia on informoitu tutkimuksesta
- ☐ Olen alle 15-vuotias ja huoltaja antaa suostumuksen osallistua tutkimukseen

Tutkimukseen osallistuvan allekirjoitus_____

Huoltajan allekirjoitus (alle 15-vuotiaan) _____

Liite 3. Ohjeet koehenkilöille mittaustilanteessa

EK

Lämmittele ennen mittausta.

Ensiksi asetetaan silmän liikekamaralasi päähän ja mittaaja pitää huolen siitä, että lasit istuvat hyvin ja pysyvät kiinni. Sen jälkeen asetetaan tallennusyksikkö alaselkään ja kiinnitetään se vyöllä. Suoritetaan laitteiston kalibrointi kohdistamalla katse kalibroitikorttiin 50–100 cm etäisyydeltä.

Totuttele lasihin kahden minuutin ajan, jonka jälkeen on aikaa testata piruettien tekemistä silmän liikekamaralasi päässä. Tee viisi piruettia, jonka jälkeen ilmoita tukijalka (oikea tai vasen) tukijalka on sama koko tutkimustilanteen ajan.

Asetu lattiaan merkittyjen viivojen väliin. Saatuasi lähtökäskyn, tee viisi piruettia, joiden välillä on 15 sekuntia. Tutkimusassistentti ottaa aikaa ja antaa lähtökäskyn: "5–4–3–2–1". Lähtökäskyn saatuasi tee piruetti ja odota seuraavaa lähtökäskyä, kunnes olet tehnyt kaikki viisi piruettia. Piruetit videoidaan.

Suoritettuasi piruetit, videointi ja tutkimus päättyy ja saat riisua lasit.

Suoritusohjeet:

"Aloitusasentona baletin viides asento, työjalka edessä, preparaatiossa vie työjalka baletin neljänteen asentoon tukijalan taakse. Tee teknisesti puhdas yhdenkierroksen piruetti, lähtöasentona baletin neljäs asento, suunta "en dehors", molemmat jalat auki kierrettyinä, piruetin pyörimisen aikana työjalan varpaat ovat tukijalan etupuolella polven korkeudella. Lopuksi sulje piruetti taakse".

Liite 4. Arviointilomake piruetti

	a	b	c	d	e	f
Spotti						
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
Vartalo						
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
Tasapaino						
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
YHTEENSÄ						
	g	h	i	j	k	l
Spotti						
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
Vartalo						
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
Tasapaino						
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
YHTEENSÄ						

Liite 5. Piruetin arviointikriteerit

Arviointikriteerit piruetti

Spotti

0= tanssija ei ota spottia

1= tanssija ottaa spotin, mutta spotti on hidas / nopea / ei oikea-aikainen

2= tanssija ottaa oikea-aikaisen spotin piruetin pyörimisnopeuteen nähden

Vartalon linjaus

0= Vartalo ei ole linjassa, vaan kallistuu pois keskilinjasta

1= vartalo on osan aikaa linjassa

2= vartalo pysyy linjassa koko piruetin ajan

Tasapaino

0= tanssija menettää tasapainon ja/tai joutuu ottamaan tukiaskeleen

1= tanssijalla tulee tasapainoa korjaavaa / ylimääräistä liikettä vartalosta tai raajoista

2=tanssija säilyttää tasapainon piruetin ajan