

Emmi Puolakka & Maija Yli-Ojanperä

**Yhden talven jääharjoittelun vaikutukset pikaluistelijo-
den tasapainoon ja alaraajojen lihaskireyksiin**

Opinnäytetyö

Syksy 2012

Sosiaali- ja terveysalan yksikkö

Fysioterapian koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Sosiaali- ja terveystieteiden yksikkö
Fysioterapian koulutusohjelma/ Fysioterapeutti(AMK)

Emmi Puolakka ja Maija Yli-Ojanperä

Yhden talven jääharjoittelun vaikutukset pikaluistelijoiden tasapainoon ja alaraajojen lihaskireyksiin

Ohjaajat: Lehtori Minna Hautamäki, Lehtori Liisa Lähdesmäki (syksy 2011- kevät 2012) ja yliopettaja Merja Finne (syksy 2012)

Vuosi: 2012 Sivumäärä: 55 Liitteiden lukumäärä: 4

Pikaluistelussa tasapainonhallinta on tärkeää, sillä siinä edetään kovaa vauhtia kapean terän päällä liukkaana jään pinnalla. Pikaluistelu on teholaji, jossa kuormitus kohdistuu erityisesti alaraajoihin ja tämä saattaa altistaa lihaskireyksille. Luistelutekniikan hallitsemiseksi tulee tasapainon olla hyvä ja alaraajojen nivelten liikelaa-juudet riittävät.

Opinnäytetyömme tavoitteena oli selvittää yhden talven jääharjoittelun vaikutuksia pikaluistelijoiden tasapainoon sekä alaraajojen lihaskireyksiin. Tarkoituksena oli tuottaa tietoa valmentajille, urheilijoille ja heidän kanssaan työskenteleville ammattihenkilöille jääharjoittelun vaikutuksista pikaluistelijoiden tasapainoon sekä alaraajojen lihaskireyksiin. Toteutimme opinnäytetyön kvantitatiivisena tutkimuksena. Tutkimukseen osallistui 15 pikaluistelijaa, jotka olivat iältään 13-58-vuotiaita. Tutkimushenkilöille tehtiin tasapainon stabiiliteetin ja staattisen tasapainon sekä alaraajojen mm. iliopsoaksen, m. rectusfemoriksen sekä hamstringlihashasten kireyksen mittaukset jääharjoittelukauden alussa. Mittaukset toistettiin jääharjoittelukauden lopussa. Mittausten välisenä aikana tutkimukseen osallistuneet luistelijat harjoittelivat omien harjoitusohjelmiensa mukaisesti sekä osallistuivat valitsemiinsa kilpailuihin. Jääharjoittelu-aikaa kartoitettiin jääharjoittelupäiväkirjan avulla.

Tulosten perusteella tutkimukseen osallistuneiden pikaluistelijoiden staattinen tasapaino sekä tasapainon stabiiliteetti parantuivat keskimääräisesti yhden talven jääharjoittelukauden aikana. Alaraajojen lihaskireyksissä ei keskimääräisesti tapahtunut muutosta. Yhden talven jääharjoittelun määrällä ei havaittu olevan yhteyttä tasapainon stabiiliteetin kehitykseen.

Asiasanat: pikaluistelu, tasapaino, raajat, lihakset, lihaskireydet, jääharjoittelu

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

School of Health Care and Social Work

Degree Programme in Physiotherapy

Emmi Puolakka and Maija Yli-Ojanperä

The Effects of One Winter's Ice Training on Speed Skaters' Balance Ability and Lower Limb Muscle Length

Supervisors: Senior Lecturer Minna Hautamäki, Senior Lecturer Liisa Lähdesmäki (Autumn 2011-Spring 2012), Principal Lecturer Merja Finne (Autumn 2012)

Year: 2012

Number of pages: 55

Number of appendices: 4

In speed skating the ability to control balance is important because the skater moves fast on a thin blade on a slippery ground (ice). In speed skating the skater uses mostly lower limb muscles and this may cause muscle tension. To have a good skating technique, one must have good balance ability and good enough range of movement in lower limbs.

The purpose of this thesis was to find out the effects of one winter's ice-training on speed skaters' balance ability and lower limb muscle length. The aim of this thesis was to provide information of the effects of ice-training on speed skaters' balance ability and lower limb muscle length for coaches, athletes and the professionals who work with them. The form of this thesis is a quantitative research. There were 15 speed skaters who took part in the research, aged from 13 to 58 years old. The tests for skaters' balance stability, static balance and lower limb muscle length were made at the beginning of the ice-training period. The same tests were repeated at the end of the ice-training period. In between tests, the speed skaters who took part in the research trained according to their own training program and took part in competitions of their own choice. Ice-training time was surveyed through an ice-training diary.

The results of the research show that the speed skaters' static balance and balance stability improved on average during one winter's ice-training. There were no significant changes in the lower limb muscle length. There were no shown connection between the amount of ice-training and the development of balance stability.

Keywords: speed skating, balance, limbs, muscles, muscle tension, ice-training

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
1 JOHDANTO	6
2 PIKALUISTELU URHEILULAJINA	8
2.1. Pikaluistelun kehitykseen vaikuttaneet tekijät	8
2.2. Kilpailtavat matkat ja ikäluokkasarjat.....	9
2.3. Harjoittelukaudet	10
2.4. Pikaluistelutekniikka.....	11
3 TASAPAINON MERKITYS PIKALUISTELUSSA.....	15
4 LIHASKIREYKSIEN VAIKUTUS LIKKUVUUTEEN	17
5 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSONGELMAT.....	20
6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	21
6.1 Opinnäytetyön eteneminen	22
6.2 Kohderyhmä.....	23
6.3 Menetelmät	23
6.3.1 Tasapainon stabiliteetin mittaus	24
6.3.2 Staattisen tasapainon mittaus	25
6.3.3 Lihaskireyksiä mittaaminen	26
6.3.4 Jääharjoittelun seuranta.....	27
TULOKSET	29
7.1 Jääharjoittelun vaikutukset tasapainon stabiliteettiin seisoma- ja luisteluasennossa.....	30
7.2 Jääharjoittelun vaikutukset pikaluistelijoiden staattiseen tasapainoon	35
7.3 Jääharjoittelun vaikutukset pikaluistelijoiden alaraajojen lihaskireyksiin ...	37
7.4 Jääharjoittelun määrän vaikutus tasapainon stabiliteettiin seisoma- ja luisteluasennossa.....	42
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	45

7 POHDINTA.....	46
LÄHTEET	52
LIITTEET.....	56

1 JOHDANTO

Suomessa on maailman kärkisijoille yltäviä pikaluistelijoita, vaikka lajin harrastajia on suhteessa vähän. Kaudella 2011 – 2012 kilpailleita pikaluistelijoita oli yhteensä noin 240, joista 160 miestä ja 80 naista. Seinäjoen Urheilijoihin kuului 59 aktiivista pikaluistelijaa kaudella 2011–2012. (Kauden parhaat kotimaa 2011-12: Naiset 21.3.2012; Kotimaan tilastot 2011-12: Miehet 21.3.2012; Seinäjoen Urheilijoiden luistelijoiden kauden 2011-12 parhaat ajat 25.3.2012.)

Pikaluistelussa tasapainonhallinta on tärkeää, sillä siinä luistellaan liukkaan jään pinnalla vain noin yhden millimetrin paksuisella terällä, joka on kiinnitettyä luistinkengän pohjaan. Tasapainonhallinta vaikuttaa suuresti luistelutekniikkaan, jota voidaan harjoitella ainoastaan jäällä. Nivelten liikkuvuuksilla on myös tärkeä vaikutus pikaluistelutekniikkaan. Hyvän teknisen suorituksen mahdollistamiseksi tulee pikaluistelijalla olla mahdollisimman laajat alaraajojen liikeradat. (Kloosterboer 1999, 159-160; Foster, de Koning, Rundell & Snyder 2000, 890; Akahane ym. 2006, 149.)

Suomessa jääharjoittelumahdollisuudet ovat rajalliset muihin luistelumaihin verrattuna. Pikaluisteluhallin puuttuessa jääharjoittelu tapahtuu vain ulkojäällä. Vuodenaajoista johtuen ulkojäällä harjoittelu mahdollistuu vain talviaikana. Pikaluistelussa kilpaillaan talvisin ja perusharjoittelu tapahtuu kesäisin. Talven kilpailukausi alkaa lokakuussa ja päättyy maaliskuuhun vaihteessa. Tällöin harjoitellaan pääosin pikaluistelutekniikkaa ja kilpaillaan. Kesäharjoittelukausi kestää huhtikuusta lokakuuhun, jolloin keskitytään anaerobisen ja aerobisen kestävyyskunnan, nopeuden, lihasvoiman sekä lajinomaisen lihaskestävyyden parantamiseen. (Foster ym. 2000, 889-890.)

Opinnäytetyössämme selvitimme yhden talven jääharjoittelun vaikutuksia pikaluistelijan tasapainoon ja alaraajojen lihaskireyksiin. Pikaluistelua on tutkittu Suomessa vähän, mutta maailmalla on tutkittu muun muassa pikaluistelijoiden voimantuotoa ja biomekaniikkaa, jään- ja ilmanvastusta luistelussa sekä välineiden vaikutuk-

sia luistelunopeuteen. Pikaluistelijoiden tasapainosta on kuitenkin saatavana hyvin vähän tietoa. Opinnäytetyömme tulokset antavat tietoa niin valmentajille kuin luisteliijoillekin talven jääharjoittelun vaikutuksista tasapainoon ja alaraajojen lihaskireyksiin.

2 PIKALUISTELU URHEILULAJINA

Pikaluistelu on yksi talviolympialaisten vanhimmista lajeista. Se on saanut alkunsa jo 1100–1200-luvulla, kun Alankomaissa kehitettiin puupohjainen luistin, jossa oli rautainen terä. Kansainvälinen lajiliitto, International Skating Union (ISU), on perustettu vuonna 1892 ja ensimmäiset maailmanmestaruuskilpailut järjestettiin vuonna 1893, silloin kilpailumatkoina olivat 500, 1500, 5000 ja 10000 metriä. (Bijlsma & van Ingen Schenau 1999, 3, 5.)

Skandinaviassa, Ruotsissa, Norjassa ja Tanskassa, pikaluistelun kilpailutoiminta on virallisesti alkanut vuonna 1863 Norjassa järjestetyllä kilpailulla. Suomessa ensimmäiset pikaluistelukilpailut järjestettiin vuonna 1883 ja neljätoista vuotta myöhemmin kilpailtiin ensimmäisistä Suomenmestaruuksista. (Bijlsma & van Ingen Schenau 1999, 4; Historia [viitattu 11.8.2012].)

2.1. Pikaluistelun kehitykseen vaikuttaneet tekijät

Pikaluistelun historian suurimpia kehityskeksintöjä ovat olleet tekojään keksiminen 1950-luvulla, jäänkunnostusmetodien kehittyminen 1960-luvulla, ihonmyötäisten kilpailupukujen käyttöönotto 1970-luvulla, ensimmäisten pikaluisteluhallien rakentuminen 1980-luvulla ja klaps-luistimen vakiintuminen myöhään 1990-luvulla. Jokainen kehityskeksintö on aikanaan aiheuttanut suuren harppauksen pikaluistelun maailmanennätyksiin. (Kuper & Sterken 2002, 2.)

Kilpailukaudella 1997–1998 kaikki maailman kärkisijojen pikaluistelijat vaihtoivat perinteisistä pikaluistimista klaps-luistimiin. Tuona talvena maailmanennätykset paranivat ja kilpailuajat olivat keskimäärin kolme prosenttia paremmat edelliskauden verrattuna. Klaps-luistin eroaa perinteisestä pikaluistimesta siten, että terän ja kengän välissä on päkiän kohdalla jousellinen sarana, joka mahdollistaa luistimen terän irtoamisen kantapään alta. Saranan ansiosta nilkan voi ojentaa luistelun työntövaiheen lopussa koko terän pysyessä jään pinnalla. Perinteisissä pikaluisti-

missä terä on kiinni koko luistinkengän alueelta. Perinteisillä luistimilla luistellaessa nilkan ojennus aiheuttaa luistimen terän kärjen painumisen jäähän, josta aiheutuu kitkaa sekä tasapainon horjuntaa ja näin ollen luistelu hidastuu. (van Ingen Schenau & de Koning 1999b, 96; Houdijk, de Koning, de Groot, Bobbert & van Ingen Schenau 2000, 635; de Koning, Houdijk, de Groot & Bobbert 2000, 1225-1226.)

Nilkan ojennuksen poisjäänti pikaluistelussa lisää jäykkyyttä ja lyhentää työntövaihetta, sillä polvinivelen ojennus jää vajaaksi. Klaps-luistin mahdollistaa perinteiseen luistimeen verrattuna pidemmän työntövaiheen, jolloin samalla voimantuotolla voidaan saavuttaa suurempi luistelunopeus. (Houdijk ym. 2000, 635; de Koning ym. 2000, 1225-1226.)

2.2. Kilpailtavat matkat ja ikäluokkasarjat

Pikaluistelu on yksilölaji, jossa kilpailumatkat vaihtelevat 500 metristä 10 000 metriin. Kilpailumatkat suoritetaan pääosin pareittain 400 metrin pituisella ovaalin muotoisella jääradalla aikaa vastaan. Nykyään virallisia kilpailumatkoja pikaluistelussa ovat 500, 1000, 1500, 3000, 5000 ja 10000 metriä. (Foster ym. 2000, 885.)

Pikaluistelijat jaetaan sprintti- ja yleisluistelijoihin kilpailumatkojen perusteella. Sprinttiluistelijoiden kilpailuissa luistellaan 500 ja 1000 metrin matkat. Yleisluistelijamiehet luistelevat kilpailuissa 500, 1500, 5000 ja 10000 metrin matkat ja yleisluistelijanaiset 500, 1500, 3000 ja 5000 metrin matkat. Sekä sprintti- että yleisluistelijoiden kilpailuissa lasketaan luisteltujen matkojen tuloksista yhteispistemäärä, jonka perusteella määritetään kilpailun voittaja. Näiden kilpailujen lisäksi pikaluistelussa järjestetään myös matkakohtaisia kilpailuja 500, 1000, 1500, 3000, 5000 ja 10000 metrin matkoilla. (Säännöt ja kriteerit [viitattu 11.8.2012].)

Pikaluistelussa kilpaillaan sarjoissa, jotka määrittyvät iän ja sukupuolen mukaan. Kilpailusarjoja on Suomessa 12 ja kansainvälisesti 16 eri sarjaa. Sarjat jakautuvat sukupuolen mukaan miehiin ja naisiin tai junioreissa poikiin ja tyttöihin. Suomessa alle 19-vuotiaat luistelijat kuuluvat juniorisarjoihin, joihin kuuluu yhteensä viisi ikäluokkaa. Viralliset junioriluistelijoiden kilpailuikäluokat ovat E-juniorit (alle 11-vuotiaat tai 1.7. jälkeen syntyneet 11-vuotiaat), D-juniorit (alle 13-vuotiaat tai 1.7.

jälkeen syntyneet 13-vuotiaat), C-juniorit (alle 15-vuotiaat tai 1.7. jälkeen syntyneet 15-vuotiaat), B-juniorit (alle 17-vuotiaat tai 1.7. jälkeen syntyneet 17-vuotiaat) ja A-juniorit (alle 19-vuotiaat, tai 1.7. jälkeen syntyneet 19-vuotiaat). Suomessa E-juniorit kilpailevat niin sanotulla pikkuradalla, joka on 250 metriä pitkä. D-junioreista lähtien kilpailumatkat suoritetaan 400 metrin radalla. (Ikäluokkasarjat [viitattu 11.8.2012].)

Junioriluistelijoilla kilpailumatkat vaihtelevat ikäluokkien mukaan. E-juniorit luistelevat kilpailuissa 300 ja 500 metrin matkat. D-junioreiden kilpailumatkat ovat 500 ja 1000 metriä. C-junioreiden kilpailuissa luistelumatkat ovat 500, 1000 ja 1500 metriä. B-juniorit kilpailevat 500, 1000, 1500 ja 3000 metrin matkoilla. A-junioreilla kilpailumatkat ovat samat kuin miesten ja naisten sarjoissa. (Luistelukalenteri 2011/2012, 10.)

2.3. Harjoittelukaudet

Pikaluistelussa vuosi jaetaan kolmeen osaan, jääharjoittelu-, ylimeno- ja kesäharjoittelukauteen. Jääharjoittelukausi alkaa lokakuussa ja jatkuu maaliskuun alkupuolelle. Sen aikana harjoitellaan pääosin jäällä keskittyen tekniikkaan, luistelunopeuteen ja -kestävyyteen. Talvella harjoittelu on kevyempää kuin kesäisin, sillä kauden aikana tehdään myös kilpailusuorituksia. (Foster ym. 2000, 890.)

Ylimenokausi kestää jääharjoittelukauden loputtua maaliskuu- tai huhtikuun loppuun asti. Ylimenokausi on tarkoitettu edellisestä kaudesta palautumiseen. Harjoittelu on tällöin kevyttä ja vapaamuotoista. (Kloosterboer 1999, 166.)

Kesäharjoittelu alkaa ylimenokauden loputtua ja jatkuu jääharjoittelukauden alkuun. Kesäharjoittelukaudella keskitytään anaerobisen ja aerobisen kestävyyskunnan, nopeuden, lihasvoiman sekä lajinomaisen lihasvoiman ja -kestävyyden parantamiseen. Kesällä Suomessa ei ole jääharjoittelumahdollisuutta, jolloin lajinomaisia harjoitteita ovat erilaiset pikaluistelua jäljittelevät kuivaluistelutekniikat. Lajinomaisten harjoitteiden lisäksi kesäkaudella vahvistetaan kestävyyskuntoa muun muassa pyöräillen, juosten sekä rullaluistellen. Lihasvoimaa kehitetään kuntosaliharjoittelun ja erilaisten loikkaharjoitteiden avulla. Nopeutta harjoitetaan loikkaharjoittelun, juoksu- ja pyöräsprinttien sekä painoilla tehtävien nopeusvoimahar-

joitteiden avulla. (Kloosterboer 1999, 146, 150-152, 154-156; Foster ym. 2000, 890-892.)

Kesä on harjoittelukausista fyysisesti raskain. Ylimenokauden jälkeen aloitetaan kevyesti, mutta harjoittelun intensiteetti kasvaa progressiivisesti ja syyskuun aikana se on raskaimmillaan. Raskaan kesäkauden loputtua jääharjoittelukausi alkaa luistelutekniikan harjoittelulla, jolloin fyysinen kuormitus laskee kesäkauteen verrattuna. Talvella harjoittelu ei voi olla yhtä raskasta kuin kesäharjoittelukaudella, sillä kilpailukauden aikana lihaksiston tulee ehtiä palautua kunnolla hyvien tulosten mahdollistamiseksi. (Foster ym. 2000, 892.)

2.4. Pikaluistelutekniikka

Pikaluistelussa taistellaan jään- ja ilmanvastusta vastaan. Hyvä luisteluasento on aerodynaaminen, jolloin tuulenvastus on mahdollisimman pieni. Pystyäkseen työskentelemään optimaalisessa luisteluasennossa, luistelijä tarvitsee erityisesti laajat alaraajojen liikeradat. Pikaluistelussa tärkeimpiä asentokulmia ovat jalkaterän ja säären välinen nilkkakulma, säären ja reiden välinen polvikulma ja yläruumiin kulma suhteutettuna vaakatasoon (Kuva 1). (van Ingen Schenau & de Koning 1999a, 51–53; de Koning & van Ingen Schenau 2008, 232-233.)



Kuva 1. Pikaluistelussa tärkeimpiä asentokulmia ovat nilkkakulma, polvikulma ja yläruumiin kulma suhteutettuna vaakatasoon.

Pikaluistelussa tulisi pyrkiä siihen, että yläruumis olisi vaakatasossa. Tuulitunnelissa tehdyissä tutkimuksissa on todettu, että yläruumiin kohoasento vaakatasosta vaikuttaa pikaluistelijan kierrosaikaan 400 metrin radalla 1,3 sekuntia jokaista kymmentä astetta kohden. Yläruumiin vaakatasoasennon tavoittelu saattaa johtaa luistelijan painopisteen siirtymisen liian eteen, jolloin tasapaino ja voimantuotto häiriintyvät. Yleisluisteliijoilla yläruumiin yleisin kulma on vaakatason yläpuolella 10 – 30 astetta. (van Ingen Schenau & de Koning 1999a, 51–53, 74–75.)

Pikaluisteluasennon tulisi olla matala, jolloin polvikulma on mahdollisimman pieni. Polvikulman merkitystä on tutkittu tuulitunnelissa. Vaikutus kierrosaikaan on yksi sekunti jokaista kymmentä astetta kohden. Nilkkakulma pienenee polvikulman pientyessä. (van Ingen Schenau & de Koning 1999a, 51–53, 74–75.)

Liikuttaessa eteenpäin tuotetaan työntävä voima taaksepäin. Luistelussa tämä ei kuitenkaan toimi, sillä luistin liukuu jään pinnalla pitkäikäisyyssuunnassa ja näin ollen sillä on mahdotonta tuottaa työntävää voimaa taaksepäin. Luistelussa työntävä voima kohdistuu sivulle, jolloin luistimen liukuominaisuus mahdollistaa eteenpäin suuntaavan liikkeen. Pikaluistelussa sivulle suuntautuva työntövoima ei kohdistu kohtisuoraan sivulle, sillä pikaluistelijan liukusuunta on yleensä 9-15 asteen kulmassa luisteluradan suuntaan nähden. Tällöin myös työntövoima kohdistuu 9-15 astetta takaviistoon. Liukusuunnan ja luisteluradan välinen kulma pienenee, kun luistelunopeus kasvaa. (van Ingen Schenau & de Koning 1999a, 62-65; de Koning & van Ingen Schenau 2008, 232.)

Pikaluistelu koostuu liuku-, työntö- ja palautusvaiheiden syklisestä vaihtelusta. Luistelun liukuvaiheen aikana polvikulma säilyy lähes muuttumattomana ja luistelijan paino on liukuvan jalan päällä. Liukuvaihetta seuraa työntövaihe, jossa luisteli- ja ojentaa lonkka- ja polviniveliä voimakkaasti tuottaen suuren voiman jäätä vasten. Työntövaihe päättyy polvi- ja lonkkanivelten ollessa ojennettuina luistimen irrotessa jäänpinnasta, jolloin paino on siirtynyt toiselle jalalle. Viimeisenä vaiheena on palautusvaihe, jolloin luisteliija koukistaa alaraajansa ja palauttaa luistimen alkuperäiseen asentoon vartalon alle. Vaihe päättyy, kun luistin koskettaa jäätä.

(Kuva 2.) (Gemser & Kristiansen 1999, 26-30; de Koning & van Ingen Schenau 2008, 232-233.)



Kuva 2. Kuvissa näkyy suoraluistelun oikean jalan liuku- ja työntövaiheet sekä palautusvaiheen alku ja loppu. Samaan aikaan on vasemman jalan palautusvaihe, liukuvaihe sekä työntövaihe.

Luistellessa ovaalin muotoisella 400 metrin pituisella pikaluisteluradalla on matkasta noin 56 prosenttia suora- ja 44 prosenttia kaarreluistelua. Sekä suora-, että kaarreluistelu koostuvat liuku-, työntö- ja palautusvaiheiden syklisestä vaihtelusta. Suurin ero näiden välillä on kuitenkin se, että kaarreluistelussa kehon painopiste on jatkuvasti vasemmalle kallistuneena. Suoraluistelussa kehon painopiste vaihtelee symmetrisesti vasemmalta oikealle. Kaarreluistelussa luistelijä käyttää oikean luistimen terän sisäkanttia ja vasemman ulkokanttia voidakseen luistella kaartuvasti. Kaarreluistelussa kehon painopisteen ollessa epäsymmetrisesti jatkuvasti vasemmalla, tulee vasemmassa jalassa olla tarpeeksi vahva lihaksisto ylläpitämään staattista vasemmalle kallistunutta luisteluasentoa. Pikaluistelurataa luistellaan aina vastapäivään, jolloin kehon painopiste on epäsymmetrisesti vasemmalla. Tämä aiheuttaa erilaiset kuormitukset vasemmalle ja oikealle jalalle. (Kuva 3). (van Ingen Schenau & de Koning 1999a, 68-69; Akahane ym. 2006, 152-153.)



Kuva 3. Kuvissa näkyy kaarreluistelun epäsymmetrisyys. Painopisteen ollessa jatkuvasti vasemmalla luistelija käyttää vain oikean luistimen sisä- ja vasemman luistimen ulkokanttia.

3 TASAPAINON MERKITYS PIKALUISTELUSSA

Tasapainoa säätelevät sisäkorvan vestibulaarijärjestelmä, proprioseptinen järjestelmä sekä näköaisti. Tasapainon hallintaan vaikuttavat muun muassa ympäristö sekä henkilön lihasvoima, notkeus, nopeus, anaerobinen teho, koordinaatiokyky ja ketteryys. (Ahtiainen, J. 2007, 187–188). Proprioseptisellä järjestelmällä tarkoitetaan lihaksistossa, nivelissä ja ihossa olevia aistinsoluja, jotka välittävät hermostolle tietoa kehon asennoista ja liikkeistä. Vestibulaarijärjestelmän aistinelimet viestivät pään asennosta suhteessa painovoimaan. (Kauranen & Nurkka 2010, 342.)

Proprioseptiseen järjestelmään kuuluvat erityisesti lihaksissa, jänteissä, nivelissä ja ihossa olevat reseptorit, kuten lihassukkulat, Golgin jänne-elin, nivelten proprioseptorit sekä ihon mekanoreseptorit. Proprioseptorit muuttavat saadut ärsykkeet keskushermoston ymmärtämään muotoon, hermosignaaleiksi. Ärsykeitä ovat muun muassa venytys, paine, lämpötila, kosketus sekä värinä. (Kauranen & Nurkka 2010, 349.)

Sisäkorvan vestibulaarijärjestelmä eli tasapainoelin muodostuu kolmesta kaarikäytävästä ja kahdesta tasapainokiviä sisältävästä rakkulasta. Nesteiden täyttämässä kaarikäytävissä aistinkarvat sijaitsevat käytävän ampullan seinämissä eli kaarikäytävän avartumissa. Rakkuloissa aistinkarvat ovat työntyneenä kalkkikiteitä sisältävän hyytelömassan sisään. Tasapainoelimen viestit perustuvat liikkeen tai asentojen aiheuttamaan aistinkarvojen kalvojännitteiden muutoksiin, jotka laukaisevat aktiopotentiaalin. Aktiopotentiaalisignaalit kulkeutuvat kahdeksannen aivohermon kautta aivorunkoon ja synaptoituvat vestibulaaristen hermosolujen kanssa. (Kauranen & Nurkka 2010, 342-343; Sand ym. 2011, 164-166.; Suni & Vasankari 2011, 37.)

Keskushermosto välittää aisteista tulleen tiedon muun muassa lihaksistoon, jolloin hermolihasjärjestelmä pyrkii säilyttämään tasapainon vastustamalla kehoon kohdistuvia voimia. Tasapainon ylläpitämiseksi tulee nivelten ja niitä ympäröivien rakenteiden olla tarpeeksi liikkuvat ja elastiset. Liian jäykät nivelet johtavat heikkoon tasapainoon, joka altistaa tapaturmille. Tasapainokyky ei ole pysyvä ja sitä tulee harjoittaa eri tilanteissa. (Sand ym. 2011, 166-167; Suni & Vasankari 2011, 37.)

Tasapaino jaetaan staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon. Staattinen tasapaino on kykyä säilyttää kehon tasapaino seistessä pienellä tukipinnalla kun taas dynaaminen tasapaino on kykyä säilyttää tasapaino liikkeessä. (Ahtiainen, J. 2007, 187–188.) Pikaluistelussa staattista tasapainoa tarvitaan erityisesti lähtöasennon ylläpitämisessä sekä luistelun liukuvaiheessa. Dynaaminen tasapaino on käytössä luistelun aikana pidettäessä yllä tasapainoa muuttuvissa asennoissa.

Pikaluistelussa tasapainonhallinta on tärkeää, sillä tukipinta on pieni, ja vauhti on kova. Luistellessa tukipinta koostuu vain yhden luistimen terästä kerrallaan. Terä on vain noin millimetrin paksuinen ja vauhdin maksiminopeus voi olla jopa noin 60 kilometriä tunnissa. (Akahane ym. 2006; Teigen 1.7.2012.)

Pikaluistelussa on tarkoituksena suorittaa kilpailumatka mahdollisimman nopeasti. Kanadalaisessa tutkimuksessa (Behm ym. 2005) on todettu hyvän tasapainon vaikuttavan positiivisesti luistelunopeuteen. Tutkimuksessa tutkittiin jääkiekon luistelunopeuden korrelaatioita 40 jaardin pikajuoksuun, kyykkyhyppyyn, pudotushyppyyn, jalkaprässin yhden toiston maksimiin (1RM), liikkuvuuteen sekä tasapainoon. Tutkimukseen osallistui 30 tutkimushenkilöä iältään 16–25 vuotta. Tutkimustuloksissa tilastollisesti merkitsevät korrelaatiot ilmenivät 40 jaardin pikajuoksuun ja luistelunopeuden ($p < 0.005$) sekä tasapainon ja luistelunopeuden välillä ($p < 0.005$). (Behm ym. 2005.) Tämän perusteella voidaan olettaa, että tasapainon ja luistelunopeuden välillä on yhteys myös pikaluistelussa, jossa luistimen terä on noin kaksi millimetriä kapeampi kuin tavallisessa jääkiekkoluistimessa (Federolf, Mills & Nigg 2008, 1201–1208).

4 LIHASKIREYKSIEN VAIKUTUS LIKKUVUUTEEN

Käsite liikkuvuus tarkoittaa nivelen vapaita liikeratoja sille ominaisissa liikesuunnissa. Liikkuvuuteen vaikuttavat hormonaaliset tekijät, rakenteelliset ominaisuudet, kehon ja ympäristön lämpötila sekä harjoittelu. Venytysliikkeen vastuksesta 47 prosenttia tulee nivelkapselista, 41 prosenttia niveliä ympäröivistä lihaksista ja näiden peitinkalvoista, 10 prosenttia nivelsiteistä ja jänteestä ja kaksi prosenttia ihosta. Lihaskireys on siis yksi merkittävimmistä tekijöistä liikkuvuutta tutkittaessa. (Ylinen 2010, 11, 17.)

Hyvä liikkuvuus mahdollistaa suuremmat liikeradat ja siten paremman teknisen suorituksen. Liikkuvuus vaikuttaa positiivisesti nopeuteen, rentouteen, voimantuottoon ja kestävyteen syklisesti toistuvissa lajeissa, kuten pikaluistelussa. Hyvällä liikkuvuudella on todettu myös olevan lihasvammoja ehkäisevä vaikutus. (Vuori 2005, 150; Ylinen 2010, 23; Suni & Vasankari 2011, 41-42.,)

Liikkuvuus on suurimmillaan ennen murrosikää tai sen kynnyksellä 11-14-vuotiaana, minkä jälkeen se alkaa lihasten vahvistumisen ja kasvun myötä heikentä. Aikuisuudessa liikkuvuus kuitenkin pysyy niin sanotussa tasannevaiheessa. Ikääntyminen heikentää liikkuvuutta nesteiden vähentyessä kehosta. (Vuori 2005, 150; Ylinen 2010, 43; Suni & Vasankari 2011, 41-42.)

Asentoa ylläpitäviä ja niveliä liikuttavia lihaksia kutsutaan luustolihaksiksi. Luustolihakset muodostuvat useista lihassolukimpuista. Lihaksissa on verisuonia ja hermosyitä sisältäviä sidekudoskalvoja lihassyyn, lihaskimppujen ja koko lihaksen ympärillä. Sidekudoskalvot yhdistyvät lihaksen päissä suoraan jänteisiin. Lihassolut muodostuvat myofibrilleistä, jotka kulkevat lihassolun päästä päähän. Myofibrillit koostuvat filamenteista, joita ovat aktiini- ja myosiinifilamentit. Filamentit ovat sijoittuneet lomittain ja lepotilassa ne pääsevät vapaasti liukumaan toistensa lomitse. (Sand, Sjaastad, Haug & Bjälle 2011, 237-238.)

Lihaksen supistuessa aktiini- ja myosiinisäikeet liukuvat toistensa lomaan muodostaen poikkisiltoja. Lihastyön loputtua aktiini- ja myosiinifilamentit pääsevät vapaasti liukumaan irti toisistaan, mutta lihassy ei pitene aktiivisesti vaan tarvitaan ulkoisia voimia venyttämään lihas lepopituuteensa. (Sand ym. 2011, 239-241.)

Jotta lihas pystyy tuottamaan suurimman mahdollisen supistusvoiman, tulee sen olla tietyn pituinen. Optimaalipituudessaan lihaksen aktiini- ja myosiinifilamentit ovat limittäin ja aktiinifilamentteihin sitoutuvia myosiinifilamenteja on tarpeeksi. Optimaalisen pituisessa lihaksessa verenkierto on hyvä ja se pystyy kuljettamaan ravintoaineita ja happea lihakseen ja viemään kuona-aineita pois tarpeeksi tehokkaasti. Jos lihassy on optimaalipituuttaan lyhyempi joutuvat aktiinifilamenttien päät olemaan päällekkäin, jolloin kaikki myosiiniväkäset eivät pysty sitoutumaan aktiiniin ja supistus jää heikoksi. (Sand ym. 2011, 243.)

Supistuneessa tilassa olevat lihakset ovat paksumpia ja puristavat läheiset verisuonet tukkoon, jolloin lihaksen aineenvaihdunta heikkenee. Liiallinen rasitus vaurioittaa lihassoluja, mikä ilmenee lihasten kipeytymisenä ja mikrotraumoina. Lihassolun vaurioituessa solukalvojen läpäisevyys muuttuu ja solunsisäisten entsyymien pitoisuus kasvaa. Mikäli lihas jää lyhentyneeseen tilaan rasituksen jälkeen, lihaksen sisäinen paine ei pääse laskemaan. Nousseen paineen ansiosta verenkierto ja aineenvaihdunta eivät toimi kunnolla. Heikentynyt aineenvaihdunta aiheuttaa nestekierron heikentymisen, tulehdusta välittävien aineiden vapautumisen ja näin ollen turvotuksen lihaksessa. Tämä aiheuttaa lihaksen kipureseptorien aktivoitumisen. (Kujala 2005, 581; Nienstedt, Hänninen, Arstila, Björkqvist 2006, 87; Ylinen 2010, 20; Sand ym. 2011, 243.)

Lihassolujen vaurioituttua käynnistyy paranemisprosessi, jossa lihaskudoksen yksitumaiset satelliittisolut lisääntyvät jakautumalla ja sulautuvat pitkiksi jonoiksi. Lopulta solut sulautuvat ja sitoutuvat rasituksessa vaurioituneisiin lihassoluihin. Kuormitus lisää myös sidekudoksen tärkeimmän komponentin, kollageenin synteesiä. Erityisesti akuutin kuormituksen aiheuttaman lihasvaurion, pitkäkestoisen harjoittelun, lihashypertrofian ja -vamman tiedetään lisäävän kollageenipitoisuutta lihaskudoksessa. Sidekudoksella on hyvä vetolujuus, sillä se toimii muun muassa lihasten voiman välittäjänä ja tukirakenteena sekä osallistuu lihasvammojen paranemiseen. Lihasrasitus aiheuttaa toiminnallisen liikerajoituksen, joka häviää venyttämällä, mutta pitkään jatkuessa rasituksen aiheuttama liikerajoitus saattaa muuttua pysyväksi elastisten sidekudossäikeiden korvautuessa jäykillä sidekudossäikeillä. Tästä syystä lihas tulisi aina harjoituksen jälkeen venyttää takaisin omaan pituuteensa. Lihaksen lyhentymisen rajoittaa nivelliikkuvuutta ja aikaansaa virheellisiä liikeratoja, jotka kuormittavat niveliä ja pehmytkudoksia normaalista

poiketen. Poikkeava kuormitus aiheuttaa kipua ja tulehduksia aiheuttavia rasi-
tustiloja. Lihaskireydet heikentävät muun muassa harjoituksesta palautumista ja altis-
tavat vammoille. (Kujala 2005, 581, Nienstedt ym. 2006, 90; Ylinen 2010, 8, 18;
Kenney, Wilmore & Costill 2011, 45, 350.)

Pikaluistelu on teholaji, joka rasittaa paljon alaraajoja. Tämän takia alaraajoihin
muodostuu helposti lihaskireyksiä, mikäli lihashuolto, erityisesti liikkuvuusharjoitte-
lu ei ole riittävä. Lihashuollolla tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla pyritään nopeutta-
maan palautumista fyysisen suorituksen jälkeen sekä ennaltaehkäisemään vam-
mojen syntyä. Näitä toimenpiteitä ovat muun muassa verryttely, erilaiset venytyk-
set ja liikkuvuusharjoitteet, riittävän palautumisajan huomioiminen sekä hieronta ja
fysikaaliset hoidot. (Kloosterboer 1999, 158; Pehkonen & Leppänen 2009, 6.)

Pikaluistelussa tärkeimpiä lihaksia ja lihasryhmiä ovat muun muassa gluteus ma-
ximus, hamstringlihakset, quadriceps femoris, triceps surae sekä tibialis anterior.
Näihin lihaksiin kohdistuvan suuren kuormituksen takia lihasten elastisuuden yllä-
pitäminen on tärkeää. Vastavaikuttajalihastasapaino on tärkeä nivelen normaalille
toiminnalle. Pikaluistelijoilla on havaittu olevan lajinomaista lihashypertrofiaa eten-
kin lonkan ja polven ekstensoreissa. (van Ingen Schenau & de Koning 1999b, 83-
85; Kloosterboer 1999, 158; Foster ym. 2000, 889.)

5 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSONGELMAT

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää yhden talven jääharjoittelun vaikutuksia pikaluistelijoiden tasapainoon sekä alaraajojen lihaskireyksiin. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa tietoa valmentajille, urheilijoille ja heidän kanssaan työskenteleville ammattihenkilöille jääharjoittelun vaikutuksista pikaluistelijoiden tasapainoon sekä alaraajojen lihaskireyksiin.

Tutkimusongelmat:

1. Millaisia vaikutuksia jääharjoittelulla on pikaluistelijoiden tasapainon stabiliteettiin seisoma- ja luisteluasennossa?
2. Millaisia vaikutuksia jääharjoittelulla on pikaluistelijoiden staattiseen tasapainoon?
3. Millaisia vaikutuksia jääharjoittelulla on pikaluistelijoiden m. rectus femoriksen, mm. iliopsoaksen sekä hamstring lihasryhmän lihaskireyksiin?
4. Millainen yhteys jääharjoittelun määrällä on pikaluistelijoiden tasapainon stabiliteettiin seisten ja luisteluasennossa?

6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyö on luonteeltaan määrällinen eli kvantitatiivinen tutkimus. Määrälliselle tutkimukselle tunnusomaista on tietojen esittäminen numeerisesti, mittaaminen, tiedon jäsentäminen eli strukturointi, objektiivisuus ja laaja tutkimusaineisto. Objektiivisuudella tarkoitetaan sitä, että tutkija pyrkii tarkastelemaan saamaansa tietoa mahdollisimman puolueettomasti. Määrällinen tutkimusmenetelmä kuvaa mitattavien ominaisuuksien välisiä eroja ja suhteita. Määrällisellä tutkimuksella kartoitetaan, vertaillaan, selitetään, kuvataan tai ennustetaan ilmiötä. Kvantitatiiviseen tutkimukseen aineisto voidaan hankkia muun muassa tilastoista, rekistereistä, tietokannoista tai sen voi kerätä itse. (Vilkkä 2007, 13–14;16-19; Heikkilä 2008, 18.)

Kvantitatiivinen tutkimus kuuluu empiirisen, eli havainnoivan tutkimuksen alueeseen. Tutkimukselle on ominaista, että tutkimusongelma on pääosassa ja siihen haetaan vastaus tietystä aineistosta ennakkoon päätetyllä menetelmällä. Tutkimusongelma, tavoite ja tarkoitus tulee määrittää tarkasti, sillä tutkimuksesta saatuja tuloksia peilataan niihin. Mikäli ongelmaa, tarkoitusta ja tavoitetta ei ole määritetty tarpeeksi täsmällisesti, tutkitaan helposti vääriä asioita. Jotta tutkimus olisi validi, tulee sen mitata asioita, joita sillä aiottiinkin selvittää. Tulosten tulee olla tarkkoja, jotta tutkimuksella on hyvä reliabiliteetti. Reliabilien tulosten saamiseksi tulee tutkijan olla koko tutkimuksen ajan kriittinen ja tarkka. Kun tutkimuksen avulla saadaan luotettavia vastauksia tutkimusongelmiin, on se toteutunut onnistuneesti. (Heikkilä 2008, 23, 29-30.)

Opinnäytetyön aineisto kerättiin itse, mittaamalla pikaluistelijoiden tasapaino-ominaisuuksia sekä alaraajojen lihaskireyksiä. Etukäteen valittujen mittauksien tulokset kirjattiin valmiille lomakkeelle systemaattisen havainnoinnin periaattein. Saadut tutkimustulokset avattiin sanallisesti opinnäytetyössä.

6.1 Opinnäytetyön eteneminen

Seinäjoen urheilijoiden 400 metrin radalla kilpaileville pikaluistelijoille lähetettiin lähestymiskirje (Liite 1) sähköpostilla. Kirjeen yhteydessä heidät kutsuttiin Seinäjoen jääurheilukeskukseen 29.–30.10.2011 järjestetyn kansallisen jääharjoitusleirin yhteydessä pidettyyn infotilaisuuteen, jossa kerrottiin tarkemmin opinnäytetyöstä. Kiinnostuneista tutkimukseen valittiin 400 metrin radalla kilpailevat, aktiivisesti harjoittelevat pikaluistelijat. Infotilaisuuteen osallistui myös muita seuroja edustavia pikaluistelijoita. Tutkimukseen osallistuneille jaettiin sopimuslomake (Liite 4.), jonka alaikäiset tutkimushenkilöt täyttivät huoltajansa kanssa. Sopimuslomakkeet kerättiin ennen ensimmäistä testauskertaa.

Molemmat testaajat harjoittelivat yhdessä mittausten suorittamista ennen ensimmäisiä mittauksia. Näin varmistettiin se, että suoritustapa oli mahdollisimman samanlainen ja tutkimustulokset mahdollisimman luotettavia. Harjoittelulla varmistettiin myös se, että mittaukset sujuvat luontevasti ja ovat rutinoituneita ennen varsinaisia tutkimusmittauksia. Mittaukset tehtiin luistelijoille ensimmäisen kerran marraskuun ensimmäisillä viikoilla (2011), jolloin heille jaettiin myös jääharjoittelupäiväkirjat. Tutkimukseen osallistuneilta pikaluistelijoilta mitattiin staattista tasapainoa, lihaskireyksiä sekä tasapainon stabiliteettia. Yksilölliset mittaukset kestivät noin puoli tuntia ja ne suoritettiin Seinäjoen Ammattikorkeakoulun Sosiaali- ja terveysalan Koskenalantien yksikössä ilta-aikaan.

Marras-maaliskuun (2011-2012) aikana luistelijat harjoittelivat omien harjoitusohjelmiensa mukaisesti. Jäällä luistelijat harjoittelivat muutamasta kerrasta kuuteen kertaan viikossa. Jääharjoittelukauden aikana tutkimushenkilöt osallistuivat valitsemiinsa kilpailuihin.

Ennen maaliskuun mittauksia testaajat kertasivat yhdessä mittausten suorittavat. Mittaukset toistettiin maaliskuussa, jolloin luistelijat myös palauttivat täytetyt jääharjoittelupäiväkirjat. Alku- ja loppumittaukset toteutettiin samalla tavalla ja jokaisen luistelijan kaikki mittaukset teki sama mittaaja. Mittaukset suoritettiin aina samassa järjestyksessä, ensin staattisen tasapainon mittaus, sitten lihaskireysmittaukset ja lopuksi tasapainon stabiliteetin mittaus.

Jokainen tutkimukseen osallistunut pikaluistelija sai henkilökohtaisen palautteen tasapainosta ja alaraajojen liikkuvuudesta sähköpostitse kesän 2012 aikana. Henkilökohtaiset palautteet sisälsivät alku- ja loppumittausten tulokset sekä näiden välisen muutoksen. Palautteisiin oli liitettynä kaikkien mittausten yleiset viitearvot sekä kaikkien tutkimukseen osallistuneiden pikaluistelijoiden alku- ja loppumittausten keskiarvot ja tulosten kehitys prosentteina.

6.2 Kohderyhmä

Kohderyhmäksi valittiin Seinäjoen Urheilijoiden kaudella 2011-2012 400 metrin radalla kilpailleet pikaluistelijat. Kohderyhmässä oli miehiä ja naisia D-junioreista senioriluistelijoihin. Kohderyhmään kuuluneiden pikaluisteluharrastuksen kesto vaihteli vasta-alkajista useampaan kymmeneen vuoteen. Jääurheilukeskuksessa pidettyyn infotilaisuuteen osallistui 34 pikaluistelijaa eri seuroista. Kohderyhmästä tutkimukseen valikoitui 16 aktiivisesti pikaluistelua harrastavaa henkilöä, joista yksi lopetti pikaluisteluharrastuksen kesken jääharjoittelukauden. Tästä ryhmästä tutkimukseen osallistui 15 Seinäjoen Urheilijoiden pikaluistelijaa ja yksi toista seuraa edustava pikaluistelija. Kyseinen pikaluistelija otettiin mukaan tutkimukseen, sillä hän sopi muilta osin täysin kriteereihin ja oli kiinnostunut tutkimuksesta. Yksi luistelijä lopetti pikaluistelun harrastamisen kesken jääharjoittelukauden.

6.3 Menetelmät

Pikaluistelijoiden etu-takasuuntaista, sekä sivusuuntaista tasapainon stabiliteettia mitattiin MFT S3-Check- tasapainotestilaitteella. Testit tehtiin MFT S3-Check – laitteella luistelijan seisoessa suorana sekä luisteluasennossa. Tämän lisäksi testattiin myös staattista tasapainoa yhdellä luistimella toteutettavalla seisomatestillä sekä alaraajojen lihaskireyksiä Myrin- mittarin avulla. Tutkimuksessa kerättiin tietoa myös jääharjoittelun määrästä harjoituspäiväkirjan muodossa. Harjoituspäiväkirjat kerättiin tutkimukseen osallistuvilta henkilöiltä viimeisen mittauksen yhteydessä. Marras- ja maaliskuun välisenä aikana testauksissa käytettyä Myrin-

mittaria tarvitsivat tutkimuksen ulkopuoliset henkilöt, joten se saattoi vaihtua alku- ja loppumittausten välillä.

6.3.1 Tasapainon stabiliteetin mittaus

Pikaluistelijoiden tasapainon stabiliteettia tutkittiin MFT S3-Check – laitteella, joka mittaa laudassa olevalla kiihtyvyyssanturilla seisomisen dynaamista stabiliteettia, sensomotorista kontrollia eli korjausliikkeiden nopeutta ja funktionaalista liikkeen symmetrisyyttä epävakaalla alustalla. MFT S3-Check – testilauta kallistuu 12 astetta vasemmalle ja oikealle tai eteen ja taakse riippuen siitä, miten laudalla seisotaan. Tutkimuksessa (Rashner ym. 2008) on osoitettu, että MFT S3-Check-testilaitteella on hyvä reliabiliteetti (ICC 0,97) ja validiteetti seisomisen dynaamisen stabiliteetin mittaamisessa. (Medical Tech Oy, 2007; Volery ym. 2010; Schumacher 2011.)

Testilaitte ilmoittaa mittaustulokset numeerisesti stabiliteetin tasapainoindeksinä, sensomotoriikan indeksinä sekä symmetriasuhteena. Stabiliteetin ja sensomotoriikan indekseissä pienin tulos yksi tarkoittaa todella hyvää ja suurin tulos kahdeksan todella heikkoa suoritusta. Laitte ilmoittaa tulokset suhteutettuna ikään ja sukupuoleen. Standardiarvot testille on määritetty reilun 5000 testihenkilön tuloksista. Testihenkilöt olivat terveitä 8-70 – vuotiaita. Indeksitulos yksi on saatu noin 700 Itävaltalaisen alppihiihtäjän tuloksista. (Aigner & Rachner 2005; Lutz & Hilden 2006, 41; Rachner ym. 2008.)

Ennen testauksen aloittamista testattavalle kerrottiin testin kulku. Testattavalla oli kengät jalassa. Ensimmäinen mittaus suoritettiin seisten laudan kallistuessa sivusuunnassa (oikea-vasen) (kuva 4). Toinen mittaus tehtiin luisteluasennossa, yhä sivusuunnassa (kuva 4). Kolmas mittaus tehtiin seisten ja neljäs luisteluasennossa etu-taka-suuntaan. Testauksessa jalkojen tuli olla symmetrisesti laudalla. Seisoma-asennossa kädet saivat olla sivuilla tasapainottamassa. Testattaessa luisteluasento oli jokaisen oma hänelle ominainen asento, kädet saivat olla edessä, sivulla tai selän takana testattavan oman tuntemuksen mukaan.

Mittaukset tehtiin Standard Left/Right- ja Standard Forwards/Backwards – testiprofiileilla. Testi alkoi 15 sekunnin alkulämmittelyllä, jolloin testattava sai tutustua ta-

sapainolautaan. Alkulämmittelyn jälkeen oli 10 sekunnin tauko, jonka testattava lepäsi laudalla. Tämän jälkeen mittaus alkoi viiden sekunnin kuluttua. Testissä oli kaksi 30 sekuntia kestävästä mittauksesta. Ensimmäisen 30 sekunnin mittauksen jälkeen oli taas 15 sekunnin mittainen lepotauko laudalla, jonka jälkeen alkoi toinen mittaus. Puolen minuutin mittainen testausaika oli sopiva, sillä sen aikana saatiin kerättyä tarpeeksi tietoa, mutta testattava ei vielä väsynyt merkittävästi. (Lutz & Hilden 2006, 29-33; Schumacher 2011.)



Kuva 4. Tasapainon stabiiliteetin mittaus seisoma- ja luisteluasennossa sivusuunnassa.

6.3.2 Staattisen tasapainon mittaus

Staattista tasapainoa mitattiin pikaluistelijoille kehittämällämme yhdenjalan seison-tatestillä, jota kutsuttiin modifioituksi flamingotestiksi. Testissä testattava seiso i yhdellä jalalla, oma pikaluistin jalassa, yrittäen säilyttää tasapainon puolen minuutin ajan. Kaikilla testattavilla henkilöillä oli klaps-luistimet. Testattava asettui testausasentoon taivuttamalla vapaan jalan polvesta fleksioon ja pitäen saman puolen kädellä nilkasta kiinni. Joka kerta, kun testattava mittauksen aikana horjahti ja otti tukea, kello pysäytettiin. Ajanottoa jatkettiin, kun testattava oli löytänyt tasapainon ja irrotti kätensä tuesta. Testissä laskettiin horjahdusten lukumäärä puolen minuutin aikana.

Ennen testauksen aloittamista testattavalle kerrottiin testin kulku ja näytettiin testiasento. Testi suoritettiin turvallisissa olosuhteissa ja testaustila oli rauhallinen. Testattavalla oli testattavassa jalassa oma pikaluistin, jossa oli Viking-merkinen, kova, muovinen klaps-luistimen teräsuoja ja toisessa jalassa kenkä. Molemmat jalat testattiin, testattava sai valita kummalla jalalla aloitti. Testaaja istui testattavan takana kolmen metrin päässä. Kello käynnistettiin, kun testattava irrotti kätensä tuesta. Käsituki oli seinässä, 120 senttimetrin korkeudella lattiasta.

6.3.3 Lihaskireyksien mittaus

Alaraajojen lihaskireyksiä tutkittiin manuaalisesti Myrin – mittaria apuna käyttäen, jolloin saatiin tarkat numeeriset tulokset lihaskireyksistä. Lonkankoukistajan mm. iliopsoaksen ja etureiden m. rectus femoriksen lihaskireyksiä testattiin Modifioidulla Thomasin testillä. Testi on todettu reliabiliksi lonkankoukistajan (ICC 0.92) ja etureiden (ICC 0.90) lihaskireyksien mittauksissa (Gabbe ym. 2004). Takareiden hamstring liharyhmän kireyksiä testattiin suoran jalan nostotestillä, joka on tutkimuksessa (Boland & Adams 2000) todettu reliabiliksi (ICC 0.86).

Mm. iliopsoas. Testillä mitattiin lonkankoukistajalihaksen kireyttä. Testattavalle laitettiin Myrin – mittarin kiinnitystarranauha 10 senttimetriä polven mediaalisen nivelraon yläpuolelle, reiden ympärille. Mittari kiinnitettiin tarranauhaan reiden lateraalireunalle reisiluun kohtaan. Testattava istui tutkimuspöydän päässä reidet pöydänsuuntaisesti jalat rennosti roikkuen kohti lattiaa. Myrin- mittari nollattiin kohdittuun lattiaan. Tutkittava siirtyi pöydän päähän siten, että vain istuinkyhmyt olivat pöydän reunalla. Tutkittava kellahti selälle makaamaan samalla käsillä vetäen vapaan jalan rinnan päälle mahdollisimman koukkuun. Näin saatiin lantio posterioriseen tiltiin ja alaselkä fiksoitua alustaan, jolloin liike tapahtui vain lonkasta. Testattavan jalan tuli roikkua rentona. Myrin – mittarista luettiin astelukema. Jos lihaskireyttä ei ollut, reisi oli pöydänsuuntaisesti vaakatasossa tai roikkui vaakatasoa alempana ja mittarin lukema oli nolla tai sen alle. Mikäli lihaskireyttä ilmeni, reisi oli vaakatasosta koholla. Mittarin lukema kertoi numeerisen tuloksen lihaskireydestä. (Clapis, Davis & Davis 2008.)

M. rectus. Testillä mitattiin etureiden rectus femoris – lihaksen kireyttä. Testattavalle laitettiin Myrin – mittarin kiinnitystarranauha 10 senttimetriä polven mediaalisen nivelraon alapuolelle säären ympärille. Testattava istui tutkimuspöydän päässä reidet pöydäsuuntaisesti jalat rennosti roikkuen kohti lattiaa. Myrin-mittari kiinnitettiin tarranauhaan säären lateraalisivulle pohjeluun kohdalle ja se nollattiin kohtisuoraan lattiaan. Tutkittava siirtyi pöydän päähän siten, että vain istuinkyhmyt olivat pöydän reunalla. Tutkittava kellahti selälle makaamaan samalla vetäen vapaan jalan rinnan päälle mahdollisimman koukkuun. Näin saatiin lantio posterioriseen tiltiin ja alaselkä fiksoitua alustaan, jolloin liike tapahtui vain lonkasta Testattavan jalan tuli roikkua rentona. Myrin – mittarista luettiin astelukema, joka kertoi numeerisen tuloksen rectus femoris –lihaksen kireyden tilasta. Polvinivelen tuli olla 90 asteen fleksiossa, jolloin mittarin astelukema oli nolla. Mikäli polvi oli alle 90 asteen fleksiossa, kertoi se lihaksen kireydestä. (Peeler & Anderson 2008.)

Hamstring-lihakset. Testillä mitattiin takareiden lihaskireyttä. Testattavalle laitettiin Myrin – mittarin kiinnitystarranauha 10 senttimetriä polven mediaalisen nivelraon yläpuolelle. Mittari kiinnitettiin nauhaan reiden lateraalipuolelle reisiluun kohdalle. Testattava makasi selällään hoitopöydällä. Myrin-mittari nollattiin kohtisuoraan lattiaan. Testattava oli rentona. Testaaja nosti passiivisesti tutkittavaa jalkaa pitäen kiinni patellan yläpuolelta ja nilkasta akillesjänteen kohdalta. Avustaja fiksoi vapaan jalan polven sekä lantion alustaan. Testaaja vei jalan lonkasta fleksioon niin pitkälle kunnes tuntui voimakasta lihasvastusta. Ääriasennossa luettiin mittarin lukema. Normaali tulos aikuisella on 70-80 astetta. Alle 70 astetta oleva lukema kertoi takareiden lihaskireydestä. (Palmer & Epler 1998, 290.)

6.3.4 Jääharjoittelun seuranta

Jääharjoittelun määrää kartoitettiin harjoittelupäiväkirjan avulla. Tutkimukseen osallistuneet pikaluistelijat täyttivät harjoituspäiväkirjaan (Liite 2. ja 3.) jokaisen jääharjoituksen keston tunteina ja minuutteina harjoituksen intensiteetin mukaiseen sarakkeeseen marras-maaliskuun ajalta.

Päiväkirja on yksi käytetyimpiä mittausmenetelmiä fyysisen aktiivisuuden mittauksessa. Se on kustannusedullinen sekä helppo ja nopea täyttää. Päiväkirjamerkin-

nöistä tulee käydä ilmi suorituksen tyyppi, kesto ja teho sekä harjoittelufrekvenssi, jotta voidaan saada kuva tutkittavan henkilön fyysisestä aktiivisuudesta. (Karapalo, Wasenius & Mälkiä 2008, 37-38.)

Luistelija merkitsi jääharjoittelupäiväkirjaan päivittäin jäällä harjoitellun ajan. Joka kuukaudelle oli oma taulukkonsa. Tuntimäärä kirjattiin oikean päivämäärän kohdalle harjoitusta vastaavan intensiteetin (1,2 tai 3) alle. Intensiteetti 1 oli kevyt tai palauttava harjoitus, jossa ei ollut suuria ponnistuksia ja kovaa rasitusta. Intensiteetti 2 oli harjoitus, joka oli rasittavuudeltaan normaalia harjoitusta vastaava. Intensiteetti 3 vastasi kilpailusuoritusta tai harjoitusta, joka oli hyvin rasittava ja vaati voimakkaita ponnisteluja. Jos jääharjoituksia tuli päivän aikana useampi, tuli ne merkitä peräkkäin lomakkeelle oikean intensiteetin alle.

TULOKSET

Saadut mittaustulokset vietiin Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) – tilasto-ohjelmistoon, jossa tuloksia tarkasteltiin numeerisesti. Tuomme työssämme esille tulosten keskiarvot ja vaihteluvälit jokaisesta mittauksesta. Tasapainon stabiiliteetin tuloksia ristiintaulukoitiin jääharjoittelun määrän kanssa. Ristiintaulukointi tarkoittaa kahden tai useamman tuloksen välisten riippuvuussuhteiden tutkimista. (Vilkkä 2007, 29, 118.)

Mittauksiin osallistuneita pikaluistelijoita oli yhteensä 15, yhdeksän naista ja kuusi miestä. Heidän keski-ikänsä oli 21 vuotta. Nuorin oli 13- ja vanhin 58-vuotias. Tutkimukseen osallistuneiden pikaluisteluharrastuksen kesto oli keskimäärin 11 vuotta, lyhimmillään kolme ja pisimmillään 26 vuotta. Marras-maaliskuun välillä tutkimushenkilöt olivat harjoitelleet jäällä keskimäärin 52 tuntia (16-94 tuntia).

Loppumittauksissa yhdellä luistelijalla ei ollut mahdollisuutta suorittaa tasapainotestilaudalla tehtäviä mittauksia, joten hänen tuloksensa huomioitiin vain staattisen tasapainon sekä lihaskireysmittausten osalta. Toisella luistelijalla luistimet vaihtuivat jääharjoittelukauden aikana, jolloin hänellä oli alku- ja loppumittauksissa eri luistimet, joten hänen osaltaan staattisen tasapainon tulokset jätettiin tulkitsematta. Kolmannelta luistelijalta tulokset jätettiin tulkitsematta staattisen tasapainon sekä lihaskireyksien osalta, sillä hän ei paikkakunnalta poissaolon vuoksi kyennyt suorittamaan niitä maaliskuussa.

Tasapainon stabiiliteetin mittauksiin osallistui 14 pikaluistelijaa, kuusi miestä ja kahdeksan naista. Modifioituun flamingotestiin osallistui 13 luistelijaa, seitsemän naista ja kuusi miestä. Alaraajojen lihaskireysmittauksiin osallistui yhteensä 14 luistelijaa, kahdeksan naista ja kuusi miestä.

D- ja C-junioriluistelijoita tutkimukseen osallistui neljä. Heidän keski-ikänsä oli 13 vuotta (13-14 vuotta). Pikaluisteluharrastuksen kesto oli keskimäärin 7 vuotta

(7-8 vuotta). Jäälläoloaika marras-maaliskuun välisenä aikana oli keskimäärin 45 tuntia (16-63 tuntia).

B- ja A-junioriluistelijoita tutkimukseen osallistui viisi. Heidän keski-ikänsä oli 17 vuotta (16-19 vuotta). Tutkimukseen osallistuneiden pikaluisteluharrastuksen kesto oli keskimäärin 9 vuotta (5-14 vuotta). Marras-maaliskuun välillä tutkimushenkilöt olivat olleet jäällä 55 tuntia (29-76 tuntia).

Aikuisluistelijoita tutkimukseen osallistui kuusi. Heidän keski-ikänsä oli 30 vuotta (19-58 vuotta). Tutkimukseen osallistuneiden pikaluisteluharrastuksen kesto oli keskimäärin 14 vuotta (3-26 vuotta). Marras-maaliskuun välillä tutkimushenkilöt olivat olleet jäällä keskimäärin 53 tuntia (38-94 tuntia).

Aikuisluistelijoista tasapainon stabiliteetin mittauksissa oli mukana viisi aikuisluistelijaa, kaksi miestä ja kolme naista. Heidän keski-ikänsä oli 28 vuotta (19-58 vuotta). Pikaluisteluharrastuksen kesto oli keskimäärin 17 vuotta (12-26 vuotta). Staattisen tasapainon mittauksissa oli mukana yhteensä viisi aikuisluistelijaa, kaksi miestä ja kolme naista. Alaraajojen lihaskireysmittauksissa oli mukana yhteensä viisi aikuisluistelijaa, kaksi miestä ja kolme naista.

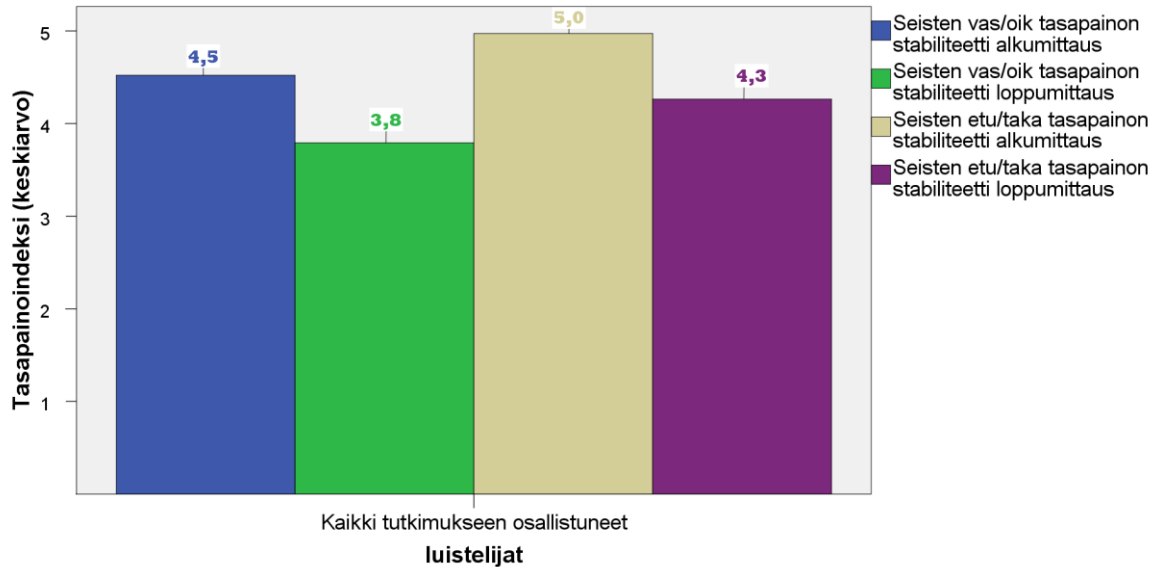
7.1 Jääharjoittelun vaikutukset tasapainon stabiliteettiin seisoma- ja luisteluasennossa

Seisoma-asento

Kaikki luistelijat. Seisoma-asennossa vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli alkumittauksessa 4,5 tasapainoindeksiyksikköä (2,0-7,0 yksikköä). Loppumittauksissa tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli 3,8 tasapainoindeksiyksikköä (2,5-4,8 yksikköä). Tasapainon stabiliteetti parantui keskimääräisesti 0,7 tasapainoindeksiyksikköä. (Kuvio 1.)

Seisoma-asennossa etu-takasuuntaisen tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli alkumittauksessa 5,0 tasapainoindeksiyksikköä (3,0-7,0 yksikköä). Loppumittauk-

sessä tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli 4,3 tasapainoindeksiyksikköä (2,9-5,6 yksikköä). Tasapainon stabiliteetti parantui keskimäärin 0,7 tasapainoindeksiyksikköä. (Kuvio 1.)



Kuvio 1. Kaikkien mittauksiin osallistuneiden tasapainon stabiliteetti seisoma-asennossa.

D- ja C-junioriluistelijat. Seisoma-asennossa vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli alkumittauksessa 4,0 tasapainoindeksiyksikköä (3,7-6,1 yksikköä). Loppumittauksessa tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli 4,1 tasapainoindeksiyksikköä (3,5-4,8 yksikköä). Tasapainon stabiliteetti heikkeni keskimäärin 0,1 tasapainoindeksiyksikköä. (Kuvio 2.)

Seisoma-asennossa etu-takasuuntaisen tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli alkumittauksessa 4,4 tasapainoindeksiyksikköä (4,0-5,0 yksikköä). Loppumittauksessa tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli 4,5 tasapainoindeksiyksikköä (3,4-5,3 yksikköä). Tasapainon stabiliteetti heikkeni keskimäärin 0,1 tasapainoindeksiyksikköä. (Kuvio 2.)

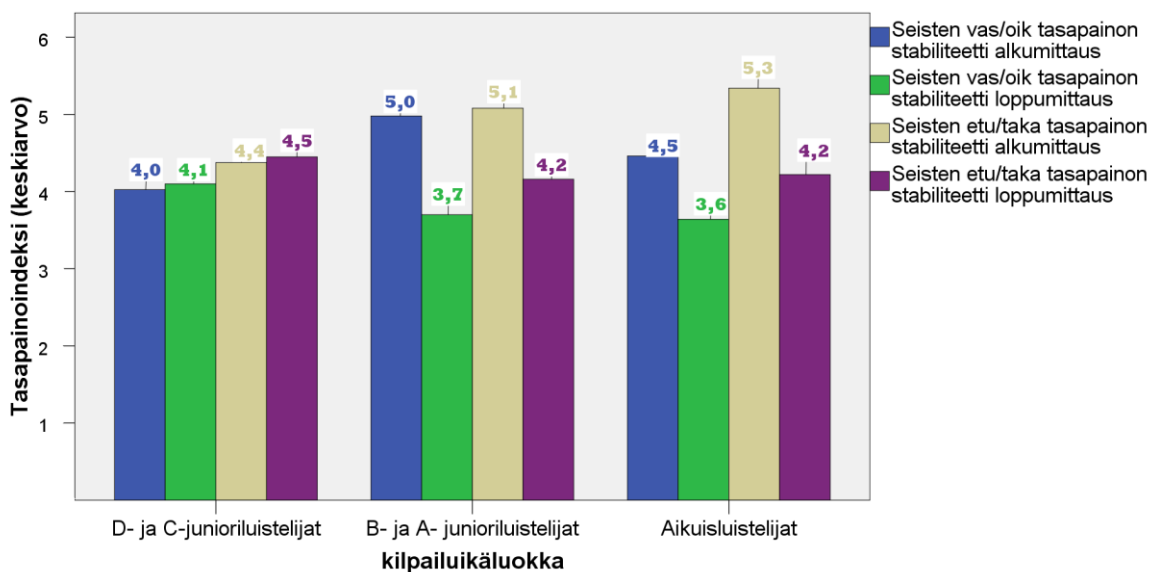
B- ja A-junioriluistelijat. Seisoma-asennossa vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli alkumittauksessa 5,0 tasapainoindeksiyksikköä (3,0-7,0 yksikköä). Loppumittauksessa tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli 3,7 tasapai-

noindeksiyksikköä (2,5-4,5 yksikköä). Tasapainon stabiilitettiin keskimäärin 1,3 tasapainoindeksiyksikköä. (Kuvio 2.)

Seisoma-asennossa etu-takasuuntaisen tasapainon stabiilitettiin keskiarvo alkumittauksessa oli 5,1 tasapainoindeksiyksikköä (4,0-7,0 yksikköä). Loppumittauksessa tasapainon stabiilitettiin keskiarvo oli 4,2 tasapainoindeksiyksikköä (2,9-5,1 yksikköä). Tasapainon stabiilitettiin keskimäärin 0,9 tasapainoindeksiyksikköä. (Kuvio 2.)

Aikuisluistelijat. Seisoma-asennossa vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiilitettiin keskiarvo oli alkumittauksessa 4,5 tasapainoindeksiyksikköä (2,0-6,1 yksikköä). Loppumittauksessa tasapainon stabiilitettiin keskiarvo oli 3,6 tasapainoindeksiyksikköä (3,2-4,6 yksikköä). Tasapainon stabiilitettiin keskimäärin 0,9 tasapainoindeksiyksikköä. (Kuvio 2.)

Seisoma-asennossa etu-takasuuntaisen tasapainon stabiilitettiin keskiarvo alkumittauksessa oli 5,3 tasapainoindeksiyksikköä (3,0-6,9). Loppumittauksessa tasapainon stabiilitettiin keskiarvo oli 4,2 tasapainoindeksiyksikköä (3,2-5,6 yksikköä). Tasapainon stabiilitettiin keskimäärin 1,1 tasapainoindeksiyksikköä. (Kuvio 2.)

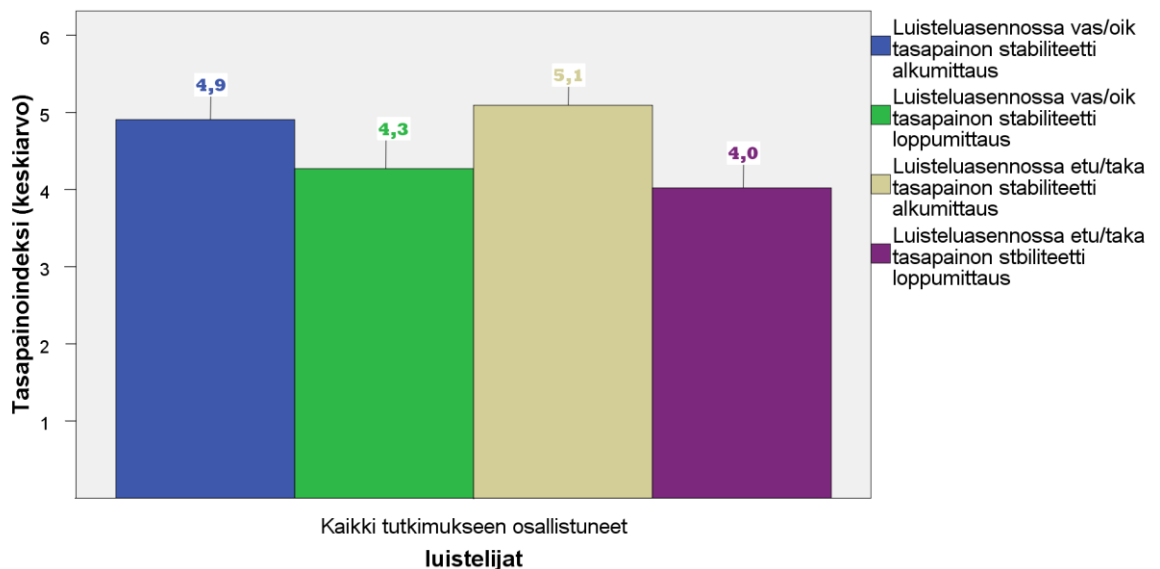


Kuvio 2. Mittauksiin osallistuneiden tasapainon stabiilitettiin seisoma-asennossa kilpailuikäluokittain.

Luisteluasento

Kaikki luistelijat. Luisteluasennossa vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli alkumittauksessa 4,9 tasapainoindeksiyksikköä (2,9-7,0 yksikköä). Loppumittauksessa vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli 4,3 tasapainoindeksiyksikköä (3,5-5,3 yksikköä). Tasapainon stabiliteetti parantui keskimäärin 0,6 tasapainoindeksiyksikköä. (Kuvio 3.)

Luisteluasennossa etu-takasuuntaisen tasapainon stabiliteetin keskiarvo alkumittauksessa oli 5,1 tasapainoindeksiyksikköä (2,5-7,0 yksikköä). Loppumittauksessa tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli 4,0 tasapainoindeksiyksikköä, (2,0-5,6 yksikköä). Tasapainon stabiliteetti parantui keskimäärin 1,1 tasapainoindeksiyksikköä. (Kuvio 3.)



Kuvio 3. Kaikkien mittauksiin osallistuneiden tasapainon stabiliteetti luisteluasennossa.

D- ja C-junioriluistelijat. Luisteluasennossa vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli alkumittauksessa 4,4 tasapainoindeksiyksikköä (3,2-5,3 yksikköä). Loppumittauksessa tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli 3,9 tasapainoindeksiyksikköä (3,5-4,3 yksikköä). Tasapainon stabiliteetti parantui keskimäärin 0,5 tasapainoindeksiyksikköä. (Kuvio 4.)

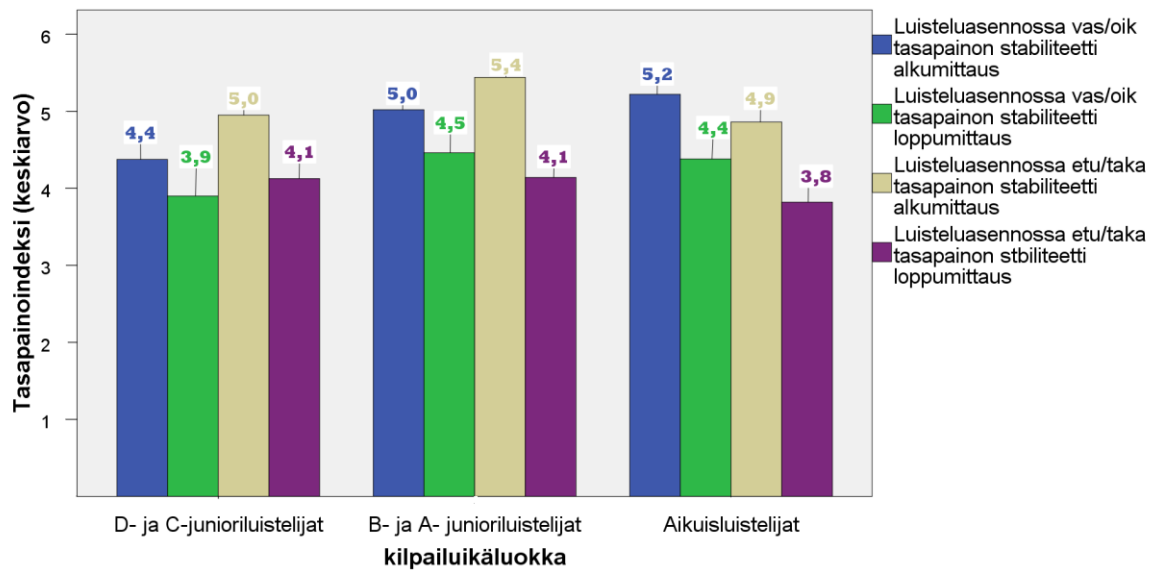
Luisteluasennossa etu-takasuuntaisen tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli alkumittauksessa 5,0 tasapainoindeksiyksikköä (4,0-5,8 yksikköä). Loppumittauksessa tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli 4,1 tasapainoindeksiyksikköä (3,2-5,6 yksikköä). Tasapainon stabiliteetti parantui keskimäärin 0,9 tasapainoindeksiyksikköä. (Kuvio 4.)

B- ja A-junioriluistelijat. Luisteluasennossa vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli alkumittauksessa 5,0 tasapainoindeksiyksikköä (3,0-6,0 yksikköä). Loppumittauksessa tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli 4,5 tasapainoindeksiyksikköä (3,9-5,3 yksikköä). Tasapainon stabiliteetti parantui keskimäärin 0,5 tasapainoindeksiyksikköä. (Kuvio 4.)

Luisteluasennossa etu-takasuuntaisen tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli alkumittauksessa 5,4 tasapainoindeksiyksikköä (3,9-6,9 yksikköä). Loppumittauksessa tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli 4,1 tasapainoindeksiyksikköä (2,0-5,5 yksikköä). Tasapainon stabiliteetti parantui keskimäärin 1,3 tasapainoindeksiyksikköä. (Kuvio 4.)

Aikuisluistelijat. Luisteluasennossa vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli alkumittauksessa 5,2 tasapainoindeksiyksikköä (2,9-7,0 yksikköä). Loppumittauksessa tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli 4,4 tasapainoindeksiyksikköä (3,7-5,3 yksikköä). Tasapainon stabiliteetti parantui keskimäärin 0,8 tasapainoindeksiyksikköä. (Kuvio 4.)

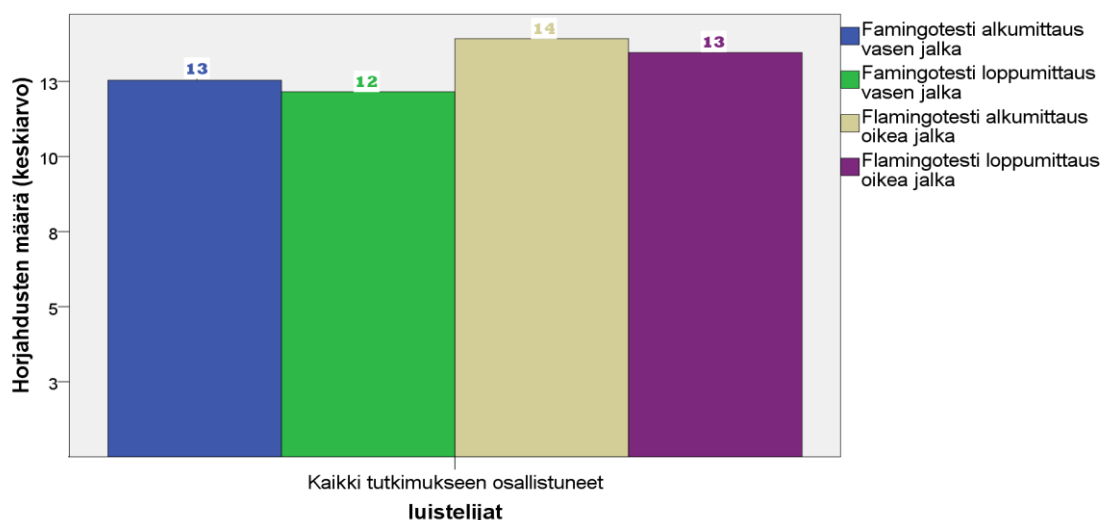
Luisteluasennossa etu-takasuuntaisen tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli alkumittauksessa 4,9 tasapainoindeksiyksikköä (2,5-7,0 yksikköä). Loppumittauksessa tasapainon stabiliteetin keskiarvo oli 3,8 tasapainoindeksiyksikköä (2,2-5,4 yksikköä). Tasapainon stabiliteetti parantui keskimäärin 1,1 tasapainoindeksiyksikköä. (Kuvio 4.)



Kuvio 4. Mittauksiin osallistuneiden tasapainon stabiiteetti luistelasennossa kilpailuikäluokittain.

7.2 Jääharjoittelun vaikutukset pikaluistelijoiden staattiseen tasapainoon

Kaikki luistelijat. Alkumittauksessa modifioidussa flamingotestissä tuli keskimäärin 12,5 horjahdusta vasemmalla (4-19 horjahdusta) ja 13,9 horjahdusta oikealla jalalla (7-18 horjahdusta). Lopputestauksissa modifioidussa flamingotestissä tuli keskimäärin 12,2 horjahdusta vasemmalla (6-22 horjahdusta) ja 13,5 horjahdusta oikealla jalalla (8-23 horjahdusta). Modifioidun flamingotestin tulos parani keskimäärin 0,3 horjahdusta vasemmalla ja 0,4 horjahdusta oikealla jalalla. (Kuvio 5.)

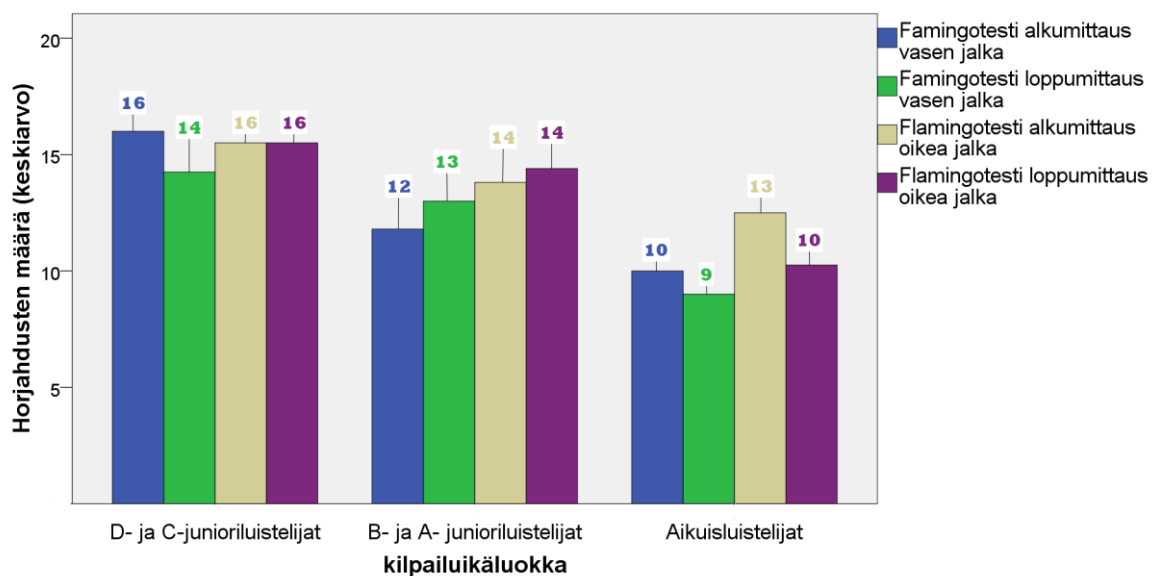


Kuvio 5. Kaikkien mittauksiin osallistuneiden modifioidun flamingotestin tulokset.

D- ja C-junioriluistelijat. Alkumittauksessa modifioidussa flamingotestissä tuli keskimäärin 16 horjahdusta vasemmalla (13-19 horjahdusta) ja 15,5 horjahdusta oikealla jalalla (12-17 horjahdusta). Loppumittauksessa modifioidussa flamingotestissä tuli keskimäärin 14,3 horjahdusta vasemmalla (10-19 horjahdusta) ja 15,5 horjahdusta oikealla jalalla (11-18 horjahdusta). Modifioidun flamingotestin tulos parani keskimäärin 1,7 horjahdusta vasemmalla. Oikean jalan testissä ei keskimääräisesti tullut muutosta. (Kuvio 6.)

B- ja A-junioriluistelijat. Alkumittauksessa modifioidussa flamingotestissä tuli keskimäärin 11,8 horjahdusta vasemmalla (4-19 horjahdusta) ja 13,8 horjahdusta oikealla jalalla (7-18 horjahdusta). Loppumittauksessa tuli keskimäärin 13 horjahdusta vasemmalla (6-22 horjahdusta) ja 14,4 horjahdusta oikealla jalalla (9-23 horjahdusta). Modifioidun flamingotestin tulos heikkeni keskimääräisesti 1,2 horjahdusta vasemmalla ja 0,6 horjahdusta oikealla jalalla. (Kuvio 6.)

Aikuisluistelijat. Alkumittauksessa modifioidussa flamingotestissä tuli keskimäärin 10 horjahdusta vasemmalla (7-14 horjahdusta) ja 12,5 horjahdusta oikealla jalalla (8-16 horjahdusta). Loppumittauksessa tuli keskimäärin 9 horjahdusta vasemmalla (7-13 horjahdusta) ja 10,3 horjahdusta oikealla jalalla (8-12 horjahdusta). Modifioidun flamingotestin tulos parantui keskimäärin yhdellä horjahduksella vasemmalla ja 2,2 horjahduksella oikealla jalalla. (Kuvio 6.)

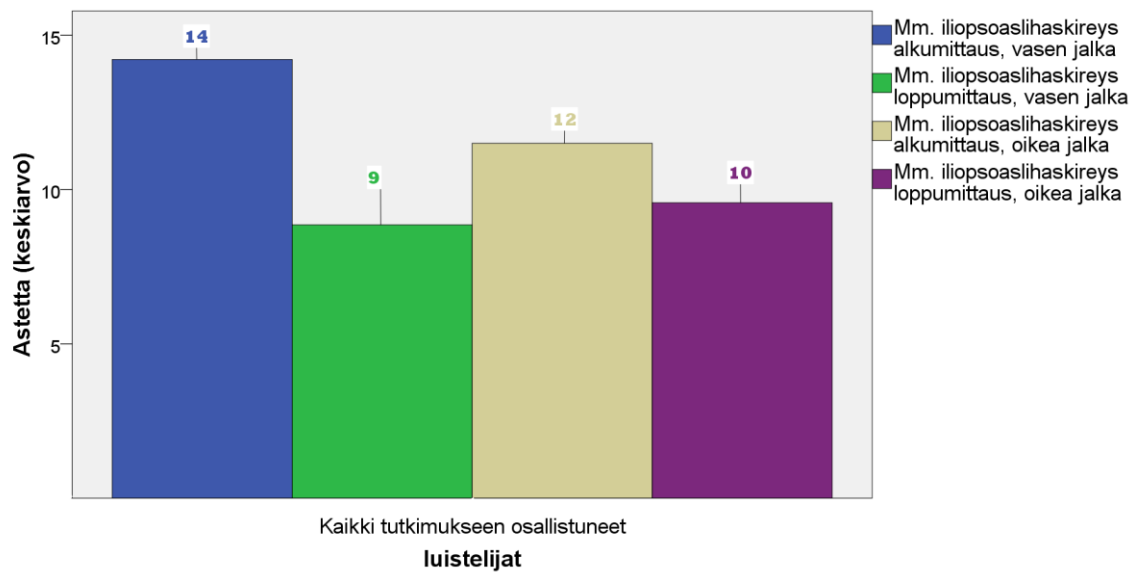


Kuvio 6. Mittauksiin osallistuneiden modifioidun flamingotestin tulokset kilpailuikäluokittain.

7.3 Jääharjoittelun vaikutukset pikaluistelijoiden alaraajojen lihaskireyksiin

Mm. Iliopsoas

Kaikki luistelijat. Alkumittauksessa mm. iliopsoaksessa oli kireyttä keskimäärin 14° vasemmalla (-2°-35°) ja 12° oikealla (0°-22°). Loppumittauksessa oli kireyttä keskimäärin 9° vasemmalla (-3°-22°) ja 10° oikealla (-2°-24°). Lihaskireys lievittyi keskimääräisesti 5° vasemmalla ja 2° oikealla. (Kuvio 7.)

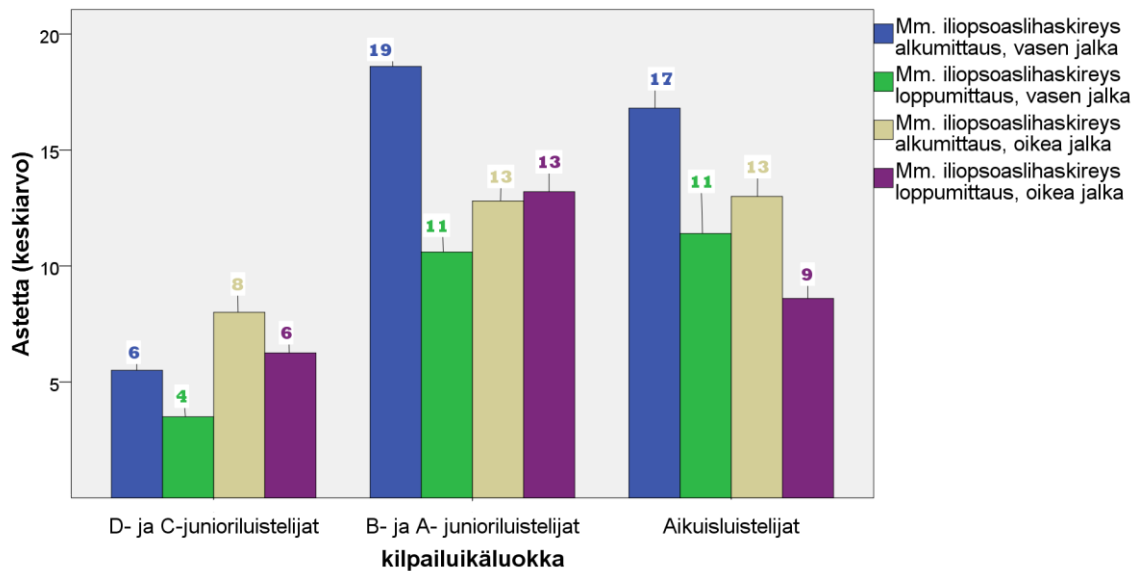


Kuvio 7. Kaikkien mittauksiin osallistuneiden mm. iliopsoaslihaskireys asteissa.

D- ja C-junioriluistelijat. Alkumittauksessa mm. iliopsoaksessa oli kireyttä keskimäärin 6° vasemmassa (-2°-14°) ja 8° oikeassa alaraajassa (0°-20°). Loppumittauksessa ilmeni keskimäärin 4° lihaskireyttä vasemmassa (-3°-18°) ja 6° oikeassa alaraajassa (-1°-24°). Lihaskireys lievittyi keskimäärin 2° vasemmassa ja 2° oikeassa alaraajassa. (Kuvio 8.)

B- ja A-junioriluistelijat. Alkumittauksessa mm. iliopsoaksessa oli kireyttä keskimäärin 19° vasemmassa (2°-35°) ja 13° oikeassa alaraajassa (4°-22°). Loppumittauksessa ilmeni keskimäärin 11° lihaskireyttä vasemmassa (0°-22°) ja 13° oikeassa alaraajassa (-2°-20°). Lihaskireys lievittyi keskimääräisesti 8° vasemmassa ja oikeassa alaraajassa ei tullut muutosta. (Kuvio 8.)

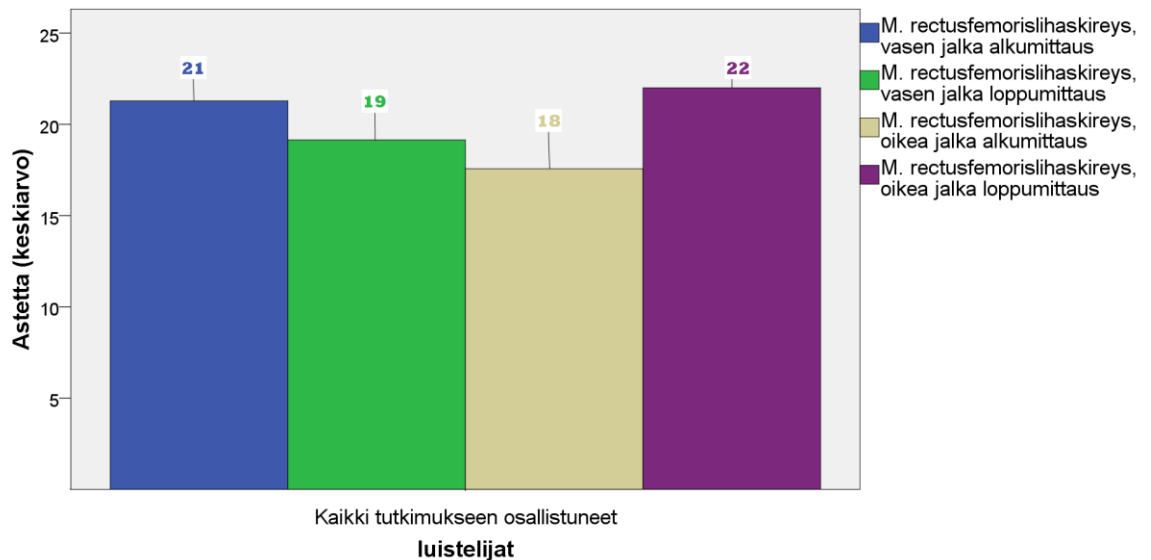
Aikuisluistelijat. Alkumittauksessa mm. iliopsoaksessa oli kireyttä keskimäärin 17° vasemmassa (6°-30°) ja 13° oikeassa alaraajassa (6°-21°). Loppumittauksessa ilmeni keskimäärin 11° lihaskireyttä vasemmassa (0°-20°) ja 9° oikeassa alaraajassa (0°-16°). Lihaskireys lievittyi keskimääräisesti 6° vasemmassa ja 4° oikeassa alaraajassa. (Kuvio 8.)



Kuvio 8. Mittauksiin osallistuneiden mm. iliopsoaslihaskireys asteissa kilpailuikäluokittain.

M. rectusfemoris

Kaikki luistelijat. Alkumittauksissa m. rectusfemoriksessa oli kireyttä keskimäärin 21° vasemmassa (2°-50°) ja 18° oikeassa alaraajassa (0°-44°). Loppumittauksissa ilmeni keskimäärin 19° lihaskireyttä vasemmassa (2°-40°) ja 19° oikeassa alaraajassa (0°-42°). Lihaskireys lievittyi keskimäärin 2° vasemmassa ja lisääntyi yhden asteen verran oikeassa alaraajassa. (Kuvio 9.)

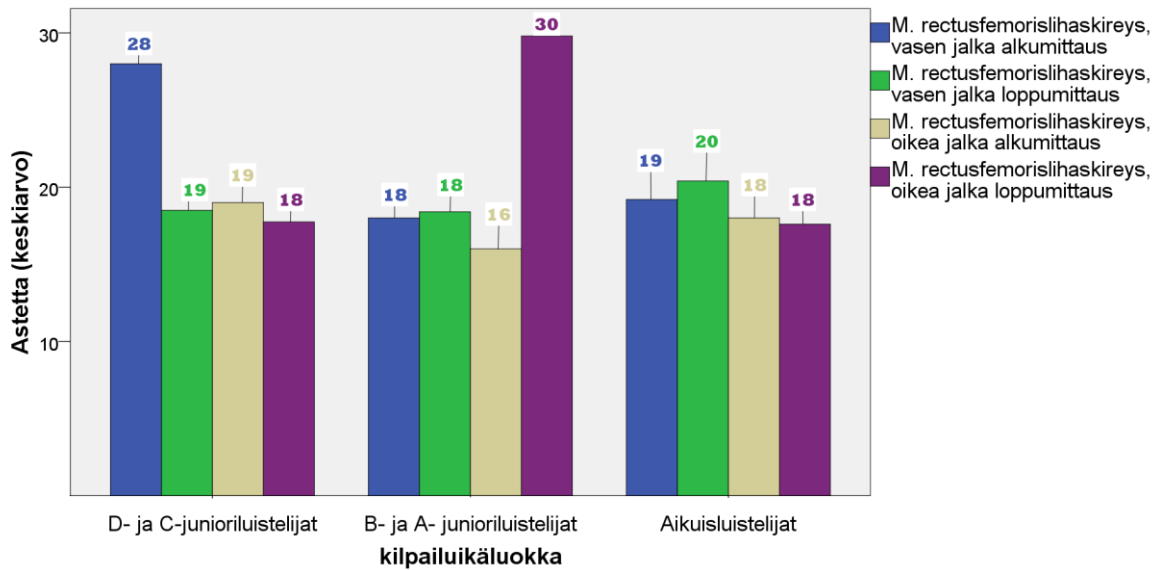


Kuvio 9. Kaikkien mittauksiin osallistuneiden m. rectusfemorislihaskireys asteissa.

D- ja C-junioriluistelijat. Alkumittauksessa m. rectusfemoriksessa oli kireyttä keskimäärin 28° vasemmassa (2° - 50°) ja 19° oikeassa alaraajassa (4° - 32°). Loppumittauksessa ilmeni keskimäärin 19° lihaskireyttä vasemmassa (2° - 40°) ja 18° oikeassa alaraajassa (12° - 22°). Lihaskireys lievittyi keskimäärin 9° vasemmassa ja yhden asteen verran oikeassa alaraajassa. (Kuvio 10.)

B- ja A-junioriluistelijat. Alkumittauksessa m. rectusfemoriksessa oli kireyttä keskimäärin 18° vasemmassa (4° - 40°) ja 16° oikeassa alaraajassa (0° - 44°). Loppumittauksessa ilmeni keskimäärin 19° lihaskireyttä vasemmassa (10° - 34°) ja 21° oikeassa (12° - 34°) alaraajassa. Lihaskireys lisääntyi keskimäärin yhdellä asteella vasemmassa ja 5° oikeassa alaraajassa. (Kuvio 10.)

Aikuisluistelijat. Alkumittauksessa m. rectusfemoriksessa oli kireyttä keskimäärin 19° vasemmassa (10° - 30°) ja 18° oikeassa alaraajassa (8° - 30°). Loppumittauksessa ilmeni keskimäärin 20° lihaskireyttä vasemmassa (3° - 38°) ja 18° oikeassa alaraajassa (0° - 42°). Lihaskireys lisääntyi keskimäärin yhden asteen verran vasemmassa alaraajassa ja oikealla ei tullut muutosta. (Kuvio 10.)

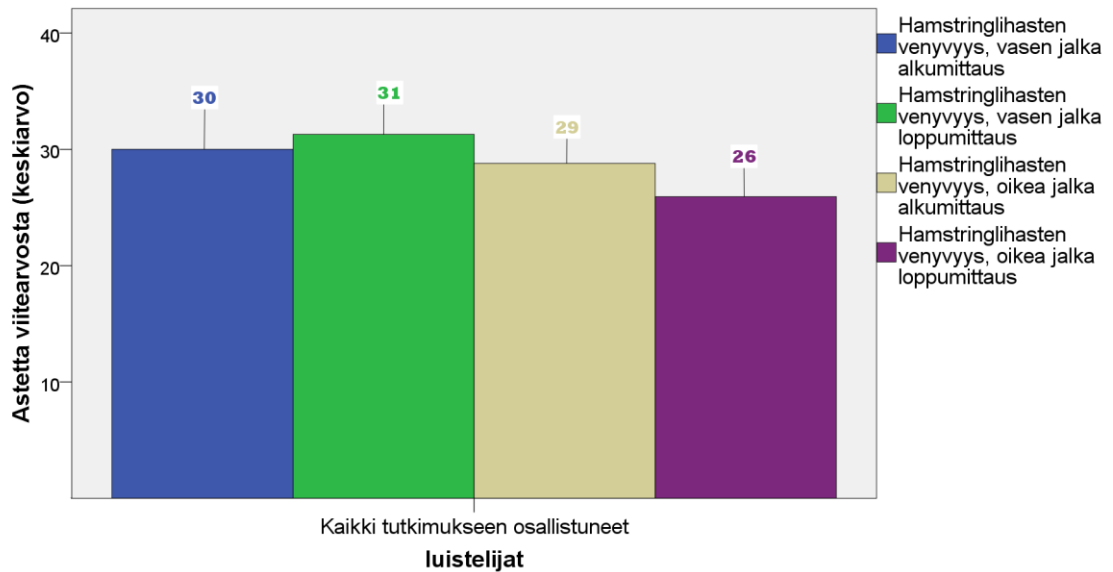


Kuvio 10. Mittauksiin osallistuneiden m. rectus femorislihashkireys asteissa kilpailuikäluokittain.

Hamstringlihakset

Tutkimukseen osallistuneilla pikaluisteliijoilla ei alkumittauksessa esiintynyt kireyttä hamstringlihaksissa. Loppumittauksessa yhdellä luistelijalla lihaskireyttä ilmeni kaksi astetta oikeassa alaraajassa, muilla lihaskireyttä ei ilmennyt.

Kaikki luistelijat. Alkumittauksessa hamstringlihasten venyvyys oli viitearvoon nähden keskimäärin 30° parempi vasemmassa (50°-8°) ja 29° oikeassa alaraajassa (60°-10°). Loppumittauksessa venyvyys oli viitearvoon nähden keskimäärin 31° parempi vasemmassa (10°-52°) ja 26° oikeassa alaraajassa (-55°-2°). Lihasten venyvyys lisääntyi keskimäärin yhdellä asteella vasemmassa ja heikentyi 3° oikeassa alaraajassa. (Kuvio 11.)

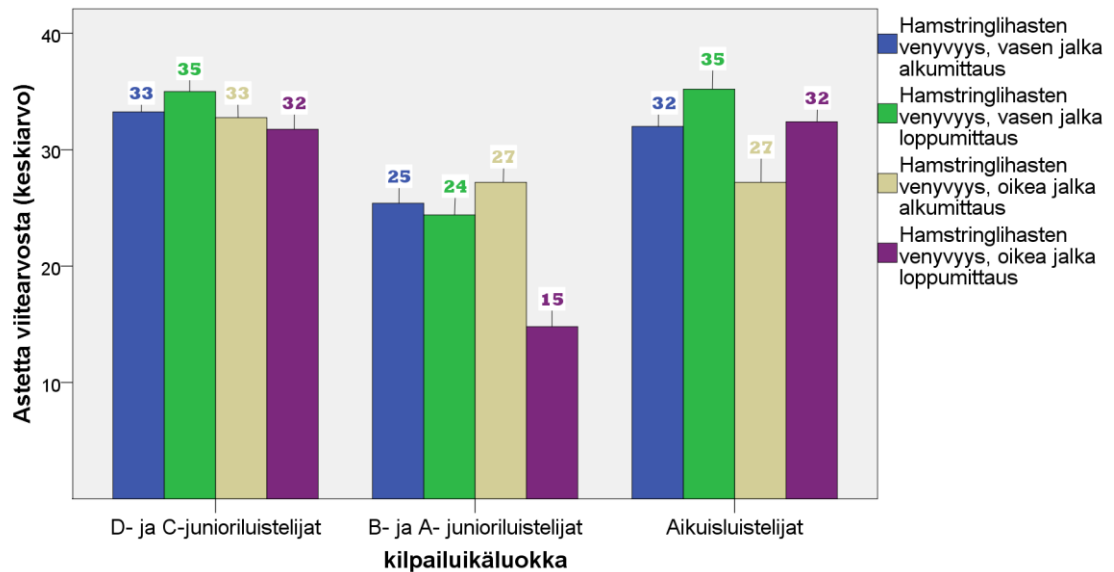


Kuvio 11. Kaikkien mittauksiin osallistuneiden hamstringlihasvenyvyysasteissa.

D- C-junioriluistelijat. Alkumittauksessa hamstringlihasvenyvyys oli viitearvoon nähden keskimäärin 33° parempi vasemmassa ($50^\circ-8^\circ$) ja 31° oikeassa alaraajassa ($47^\circ-16^\circ$). Loppumittauksessa venyvyys oli viitearvoon nähden keskimäärin 35° parempi vasemmassa ($48^\circ-10^\circ$) ja 32° oikeassa ($45^\circ-12^\circ$) alaraajassa. Lihasten venyvyys lisääntyi keskimäärin 2° vasemmassa ja heikentyi yhdellä asteella oikeassa alaraajassa. (Kuvio 12.)

B- ja A-junioriluistelijat. Alkumittauksessa hamstringlihasvenyvyys oli viitearvoon nähden keskimäärin 25° parempi vasemmassa ($40^\circ-8^\circ$) ja -27° oikeassa ($-60^\circ- -14^\circ$) alaraajassa. Loppumittauksessa venyvyys oli viitearvoon nähden keskimäärin 24° parempi vasemmassa ($30^\circ-18^\circ$) ja 15° oikeassa ($30^\circ-2^\circ$) alaraajassa. Lihasten venyvyys heikentyi keskimäärin yhdellä asteella vasemmassa ja 12° oikeassa alaraajassa. (Kuvio 12.)

Aikuisluistelijat. Alkumittauksessa hamstringlihasvenyvyys oli viitearvoon nähden keskimäärin 32° parempi vasemmassa ($50^\circ-10^\circ$) ja 27° oikeassa ($43^\circ-10^\circ$) alaraajassa. Loppumittauksessa venyvyys oli viitearvoon nähden keskimäärin 35° parempi vasemmassa ($52^\circ-22^\circ$) ja 32° oikeassa ($55^\circ-10^\circ$) alaraajassa. Lihasten venyvyys heikentyi keskimäärin 3° vasemmassa ja 5° oikeassa alaraajassa. (Kuvio 12.)



Kuvio 12. Mittauksiin osallistuneiden hamstringlihasvenyvyysasteissa kilpailuikäluokittain.

7.4 Jääharjoittelun määrän vaikutus tasapainon stabiileettiin seisoma- ja luisteluasennossa

Marras-maaliskuun välillä tutkimushenkilöt olivat olleet jäällä 16 tunnista 94 tuntiin. Jäällä 15-45 tuntia harjoitelleilla seisten vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiileetti parani yhdellä henkilöllä, heikentyi kolmella ja yhdellä luistelijalla tulokseen ei tullut muutosta. Jäällä 46-65 tuntia harjoitelleilla seisten vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiileetti parani neljällä henkilöllä, heikentyi yhdellä ja kahdella luistelijalla tulokseen ei tullut muutosta. Jäällä 66-95 tuntia harjoitelleilla seisten vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiileetti parani yhdellä ja heikentyi yhdellä luistelijalla. (Taulukko 1.)

Taulukko 1. Jääharjoittelun määrän vaikutus vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiileettiin seisoma-asennossa.

		Seisten vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiileetti			Yhteensä
		stabiileetti parantui	ei muutosta	stabiileetti heikentyi	
Jääharjoittelu-aika	15-45 tuntia	1	1	3	5
	46-65 tuntia	4	2	1	7
	66-95 tuntia	1	0	1	2
Yhteensä		6	3	5	14

Jäällä 15-45 tuntia harjoitelleilla seisten etu-takasuuntaisen tasapainon stabiliteetti parani kolmella ja heikentyi kahdella luistelijalla. Jäällä 46-65 tuntia harjoitelleilla seisten etu-takasuuntaisen tasapainon stabiliteetti parani kolmella, heikentyi kolmella luistelijalla ja yhdellä tulokseen ei tullut muutosta. Jäällä 66-95 tuntia harjoitelleilla seisten vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiliteetti parani molemmilla luisteliijoilla. (Taulukko 2.)

Taulukko 2. Jääharjoittelun määrän vaikutus etu-takasuuntaisen tasapainon stabiliteettiin seisoma-asennossa.

		Seisten etu-takasuuntainen tasapainon stabiliteetti			Yhteensä
		stabiliteetti parantui	ei muutosta	stabiliteetti heikentyi	
Jääharjoittelu-aika	15-45 tuntia	3	0	2	5
	46-65 tuntia	3	1	3	7
	66-95 tuntia	2	0	0	2
Yhteensä		8	1	5	14

Jäällä 15-45 tuntia harjoitelleilla luisteluasennon vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiliteetti parani kolmella ja heikentyi kahdella luistelijalla. Jäällä 46-65 tuntia harjoitelleilla luisteluasennon vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiliteetti parani viidellä ja heikentyi kahdella luistelijalla. Jäällä 66-95 tuntia harjoitelleilla luisteluasennossa vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiliteetti parani yhdellä ja heikentyi yhdellä luistelijalla. (Taulukko 3.)

Taulukko 3. Jääharjoittelun määrän vaikutus vasen-oikeasuuntaisen tasapainon stabiliteettiin luisteluasennossa.

		Luisteluasennossa vasen-oikeasuuntainen tasapainon stabiliteetti		Yhteensä
		stabiliteetti parantui	stabiliteetti heikentyi	
Jääharjoittelu-aika	15-45 tuntia	3	2	5
	46-65 tuntia	5	2	7
	66-95 tuntia	1	1	2
Yhteensä		9	5	14

Jäällä 15-45 tuntia harjoitelleilla luisteluasennon etu-takasuuntaisen tasapainon stabiiliteetti parani neljällä ja heikentyi yhdellä luistelijalla. Jäällä 46-65 tuntia harjoitelleilla luisteluasennon etu-takasuuntaisen tasapainon stabiiliteetti parani seitsemällä luistelijalla. Jäällä 66-95 tuntia harjoitelleilla luisteluasennon etu-takasuuntaisen tasapainon stabiiliteetti parani yhdellä ja heikentyi yhdellä luistelijalla. (Taulukko 4.)

Taulukko 4. Jääharjoittelun määrän vaikutus etu-takasuuntaisen tasapainon stabiiliteettiin luisteluasennossa.

		Luisteluasennossa etu-takasuuntaisen tasapainon stabiiliteetti		Yhteensä
		stabiiliteetti parantui	stabiiliteetti heikentyi	
Jääharjoittelu-aika	15-45 tuntia	4	1	5
	46-65 tuntia	7	0	7
	66-95 tuntia	1	1	2
Yhteensä		12	2	14

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimukseen osallistuneiden luistelijoiden tasapainon stabiilitteetti parantui keskimääräisesti seisoma- ja luisteluasennossa vasen-oikea- sekä etu-takasuunnassa yhden jääharjoittelukauden aikana. Eniten kehitystä tapahtui keskimääräisesti luisteluasennossa etu-takasuuntaisen tasapainon stabiilitteetissa. D- ja C-junioriluisteliijoilla tasapainon stabiilitteetti heikentyi keskimääräisesti seisoma-asennossa, mutta parantui luisteluasennossa. B- ja A-junioriluisteliijoilla sekä aikuisluisteliijoilla tasapainon stabiilitteetti parantui keskimääräisesti sekä seisomattä luisteluasennossa. Yksilötasolla tarkasteltuna yli puolella luisteliijoista tasapainon stabiilitteetti parani, mutta osalla tulos heikkeni.

Staattinen tasapaino parantui keskimääräisesti kaikilla tutkimukseen osallistuneilla luisteliijoilla yhden jääharjoittelukauden aikana sekä oikealla että vasemmalla jalalla seistessä. D- ja C- junioriluisteliijoilla (13-14 -vuotiaat) staattinen tasapaino parantui keskimääräisesti vasemmalla jalalla seistessä, mutta oikealla jalalla seistessä tasapainoon ei tullut muutosta. B- ja A-junioriluisteliijoilla (16-19 -vuotiaat) staattinen tasapaino heikkeni keskimääräisesti sekä vasemmalla että oikealla jalalla seistessä. Aikuisluisteliijoilla (19-58 -vuotiaat) staattinen tasapaino parantui keskimääräisesti molemmilla jaloilla seistessä. Yksilötasolla tarkasteltuna suurimmalla osalla luisteliijoista staattinen tasapaino parani.

Jääharjoittelulla ei ollut keskimääräisesti vaikutusta tutkimukseen osallistuneiden pikaluistelijoiden lihaskireyksiin. Yksilötasolla tarkasteltuna osalla luisteliijoista alaraajojen lihaskireydet lievittyivät ja osalla lisääntyivät.

Yhden talven jääharjoittelun määrällä ei ollut nähtävää yhteyttä tasapainon stabiilitteetin kehityksen kanssa.

7 POHDINTA

Tutkimustulokset

Tuloksista ilmenee, että yhden talven jääharjoittelulla ei ollut mainittavaa vaikutusta pikaluistelijoiden lihaskireyksiin. Staattinen tasapaino ja tasapainon stabiiliteetti parantuivat tutkimukseen osallistuneilla pikaluisteliijoilla keskimääräisesti yhden talven jääharjoittelukauden aikana. Emme kuitenkaan voi sanoa jääharjoittelun yksin vaikuttaneen tasapainon kehitykseen, sillä yksilötasolla tarkasteltuna muutamalla tulokset heikkenivät.

Mittaustuloksiin ovat luultavasti vaikuttaneet yksilöllisten ominaisuuksien lisäksi luistelijan vireystaso, rasittuneisuus, vuorokauden aika sekä mittarit ja mittausten virhemarginaali. Luistelijoiden alku- ja loppumittaukset pyrittiin tekemään samoissa olosuhteissa, jolloin luistelijalla olisi tullut olla samanlainen rasiustila. Harjoittelu-kausi oli eri vaiheessa alku- ja loppumittauksissa, joten mittauksia edeltävänä päivänä luisteliijoilla saattoi kuitenkin olla rasittavuudeltaan erilainen harjoitus.

Tasapainon stabiiliteetti. Luistelijoiden tasapainon stabiiliteetti pääosin parani sekä seisoma- että luisteluasennossa. Yllättävää oli se, että keskimääräisesti suurin kehitys tasapainon stabiiliteetissa tapahtui B- ja A-junioriluisteliijoilla, eikä nuorimmilla mittauksiin osallistuneilla, joiden luistelu-harrastuksen kesto oli ollut lyhin ja näin ollen olisi voinut arvella yhden jääharjoittelukauden merkityksen korostuvan pidempään harrastaneisiin verrattuna. Yksilötasolla tasapainon stabiiliteetin tuloksissa oli kuitenkin melko suuri vaihteluväli, osalla luisteliijoista tulokset paranivat paljon, mutta muutamalla ne heikkenivät. Mittaustuloksiin saattoi vaikuttaa se, että alkumittauksissa tilanne oli vieras ja loppumittauksissa luistelijat tiesivät jo testaus-tilanteen kulun ja tasapainolaudan toiminnan. Vain neljä tutkimukseen osallistuneista oli aikaisemmin käynyt vastaavanlaisessa tasapainotestissä. Testi on standardoitu seisten tehtävään tasapainon mittaamiseen, joten luisteluasennossa tehdyt tulokset eivät täysin sovellu testin ikäluokittaiseen seisoma-asennossa standardoituun tasapainoindeksiasteikkoon. Luisteluasennossa tehtävässä mittauksessa testattava sai pitää käsiään selän takana, sivulla tai edessä tasapainottamassa. Käsien pitäminen eri asennossa alku- ja loppumittauksissa saattoi muuttaa tulosta.

Staattinen tasapaino. Staattisen tasapainon tutkimustulokset vastasivat ennako-
odotuksiamme, siten että yhden jääharjoittelukauden aikana tulokset keskimäärin
parantuivat. Odotustemme mukaisesti D- ja C-junioriluisteliijoilla staattisen tasapai-
non tulokset olivat heikoimpia ja aikuisluisteliijoilla parhaimpia. Yllättävää kuitenkin
oli se, että suurin parannus jääharjoittelukauden aikana staattisessa tasapainossa
tapahtui keskimääräisesti aikuisluisteliijoilla, joilla pikaluisteluharrastuksen kesto oli
ollut pisin. Mielenkiintoista oli myös se, että B- ja A-junioriluisteliijoilla staattinen
tasapaino heikkeni keskimääräisesti jääharjoittelukauden aikana.

Kaarreluistelun aiheuttama epäsymmetrisyys näkyy staattisen tasapainon tulok-
sissa siten, että vasemmalla jalalla seistessä modifioidun flamingotestin tulos oli
parempi kuin oikealla jalalla. Pidempään luistelua harrastaneilla (B- ja A-junioreilla
ja aikuisilla) vasemman jalan tulos oli parempi oikeaan verrattuna jo alkumittauk-
sessa. Tämä saattaa johtua kaarreluistelun epäsymmetrisyydestä, heillä on pi-
dempi pikaluistelutausta, joten kaarreluistelun vaikutukset näkynevät paremmin
kuin nuorimmilla (C- ja D-junioreilla).

Staattisen tasapainon tulokseen saattoivat vaikuttaa muun muassa se, että en-
simmäisessä testissä suoritusasento oli luistelijalle vieras, mutta loppumittaukses-
sa se oli jo edellisestä kerrasta tuttu. Joidenkin luistelijoiden keskittymiseen saattoi
vaikuttaa myös se, että horjahdukset laskettiin ääneen, sillä tämä saattoi lisätä
jännitystä. Osalla alaikäisistä testiin osallistuneista oli vanhempi mukana testausti-
lassa, jonka takia suoritukseen keskittyminen saattoi häiriintyä.

Lihaskireydet. Lihaskireyksissä ei tullut keskimääräisesti suuria muutoksia yhden
talven jääharjoittelukauden aikana. Yksilötasolla tarkasteltuna muutokset olivat
kuitenkin joidenkin luistelijoiden kohdalla suuria. Tuloksista näkyi se, että murros-
iän kynnyksellä olevilla D- ja C-junioriluisteliijoilla liikkuvuus oli keskimääräisesti
suurin ja juuri nopeimman kasvuvaiheen ohittaneilla B- ja A-junioriluisteliijoilla liik-
kuvuus oli keskimääräisesti heikoin. Tutkimustuloksista ilmenee, että suurimmalla
osalla tutkimukseen osallistuneista luisteliijoista lihashuolto on vastannut tarvetta.

Luistelijoiden lihaskireysmittausten tuloksia verrattiin yleisiin aikuisten liikkuvuuden
viitearvoihin, koska pikaluisteliijoille ei ole määritetty omia viitearvoja. Junioriluisteli-
joiden tuloksiin aikuisten viitearvot eivät ole täysin päteviä, mutta lasten ja nuorten
viitearvojen puuttuessa vertasimme heidänkin lihaskireyden astetta aikuisten vii-

tearvoihin. Lihaskireysmittausten tuloksiin saattoi vaikuttaa se, että tutkimushenkilöt mahdollisesti jännittivät uudenlaista tutkimustilannetta, jossa tuli olla vähissä vaatteissa. Voi olla, että tämä vääristi tuloksia esimerkiksi siten, että lihasjäntevyys oli koholla normaaliin lepojänteveyteen verrattuna. Alku- ja loppumittaustulosten eroon mahdollisesti vaikutti myös se, että loppumittauksessa tilanne oli jo tuttu, eikä sitä välttämättä jännittänyt. Lihaskireyteen ja sitä kautta nivelliikkuvuuteen saattoivat vaikuttaa myös mittauksia edeltävänä päivänä tehdyt harjoitukset ja niiden rasittavuus. Urheilijoilla lihashuolto ja liikkuvuuden ylläpito kuuluvat päivittäiseen harjoitteluun, jolloin suuria muutoksia lihaskireyksissä ei viiden kuukauden ajanjakson aikana tulisi tapahtua.

Jääharjoittelun määrä. Ennako-odotuksistamme poiketen jääharjoittelun määrällä ei näyttänyt olevan selvää yhteyttä pikaluistelijoiden tasapainon stabiliteettiin. Jääharjoittelupäiväkirjoista kävi ilmi, että B- ja A- juniori-ikäiset olivat harjoitelleet jäällä eniten ja D- ja C-juniorit vähiten. Tämä tieto ei yllättänyt, sillä oli oletettavissa, että nuorimmilla junioriluisteliijoilla harjoittelun viikkotuntimäärä on vanhempiin verrattuna pienempi.

Menetelmät

Mielestämme käyttämämme menetelmät mittasivat hyvin asioita, joita niillä oli tarkoitus tutkia. Mittausten tekeminen oli sujuvaa ja mittauksiin kului noin 30 minuuttia henkilöä kohden. Mittaukset olivat yksinkertaisia ja helposti toistettavissa.

Staattisen tasapainon mittaukseen kehittämämme modifioitu flamingotesti oli yllättävän vaikea luisteliijoille. Otimme mukaan mittauksen, jossa käytetään pikaluistimia, jotta tutkimuksessa olisi enemmän lajinomaisuutta. Testausasento luistimen päällä oli kuitenkin luisteliijoille vieras, sillä kyseinen asento ei toteudu luistelun missään vaiheessa. Loppumittausten tulos oli kuitenkin keskimääräisesti alkumittausten tulosta parempi, mikä kertoi staattisen tasapainon parantuneen luisteliijoilla, vaikka testausasento ei ollutkaan lajille tyypillinen.

Luistelijoiden tasapainon stabiliteetin mittaukset suoritettiin seisoma- ja luisteluasennossa, jotta tasapainon stabiliteettia voitaisiin tarkastella seisoma-asennossa ja lajinomaisessa luisteluasennossa. Vaikka testiä ei olekaan standardoitu luiste-

luasennon tasapainon stabiliteetin mittaukseen, soveltui se mielestämme kuitenkin hyvin luisteluasennon mittaukseen.

Lihaskireyksien mittausten menetelmät soveltuivat hyvin pikaluistelijoitten lihaskireyksien mittauksiin, vaikka lihaskireyksissä ei keskimääräisesti tapahtunut muutosta yhden jääharjoittelukauden aikana. Myrin-mittari soveltui hyvin lihaskireyksien mittaukseen, sillä sen kiinnittäminen oli yksinkertaista ja lukeminen helppoa.

Luistelijoitten jääharjoitteluaajan seurannassa käytetty jääharjoittelupäiväkirja soveltoi tarkoitukseensa. Se oli tarpeeksi yksinkertainen ja luistelijat olivat osanneet täyttää sitä ohjeiden mukaisesti. Kaikki loppumittauksiin osallistuneet luistelijat palauttivat täytetyn jääharjoittelupäiväkirjan, mikä ylitti odotuksemme. Jääharjoittelupäiväkirjassa olisi kuitenkin ollut hyvä olla sarake myös sille, että luistelija ei ole päivän aikana harjoitellut jäällä. Tämä olisi selkeyttänyt päiväkirjan analysoimista, sillä nyt jäi hieman epäselväksi se, olivatko kaikki luistelijat muistaneet varmasti merkitä jokaisen jääharjoituksen ylös.

Kohderyhmä

Kohderyhmässä oli ongelmallista sen pienuus, sillä Seinäjoen Urheilijoissa oli kaudella 2011-2012 vain vähän 400 metrin radalla kilpailevia aktiiviluistelijoita. Infotilaisuuteemme osallistui 34 pikaluistelijaa. Näistä tutkimukseen osallistui mielestämme yllättävän moni. Tutkimukseemme osallistui noin 6 prosenttia Suomen aktiivisesti kilpailevista pikaluistelijoista. Tutkimukseen osallistuneet eivät olleet homogeeninen ryhmä, sillä ikäjakauma oli 13-vuotiaasta 58-vuotiaaseen. Tutkimushenkilöt olivat sitoutuneita tutkimukseen, alkumittauksiin osallistui 16 ja loppumittauksiin 15 luistelijaa. Yksi tutkimushenkilö lopetti pikaluistelun harrastamisen jääharjoittelukauden aikana, joten hän ei osallistunut loppumittauksiin.

Opinnäytetyöprosessi

Olemme tyytyväisiä opinnäytetyöprosessiimme kokonaisuudessaan ja mielestämme työn viitekehys palvelee tutkimuksessa esille nousseita asioita. Teoriatiedon löytäminen pikaluistelijoitten tasapainosta ja alaraajojen liikkuvuudesta oli

haastavaa, sillä kyseisiä asioista tutkimustietoa ei ollut saatavilla. Tarkoitukseen sopivaa tietoa kuitenkin löytyi, kun opimme laajentamaan näkökantaa ja lukemaan myös pikaluistelua muistuttavien lajien tutkimuksia. Opinnäytetyöprosessimme eteni suunnitellun aikataulun mukaisesti ja yhteistyö luistelijoiden kanssa toimi hyvin.

Eettisyys

Pikaluistelijoiden tulokset käsiteltiin luottamuksellisesti. Tutkimustulokset analysoitiin ja esitettiin myös kilpailukäluokittain suurien ikäerojen vuoksi. Näin pyrittiin tuomaan esille realistisempi kuva yhden talven jääharjoittelun vaikutuksista pikaluistelijoiden tasapainoon ja alaraajojen lihaskireyksiin. Kaksi nuorinta ja kaksi vanhinta junioreikäluokkaa yhdistettiin, jotta kukaan ei yksilöityisi tutkimustuloksista. Kaikki tutkimukseen osallistuneet allekirjoittivat sopimuksen tutkimukseen osallistumisesta. Alaikäiset allekirjoittivat sen huoltajiensa kanssa yhdessä, jolloin molempien allekirjoitus tuli sopimukseen. Tutkittavilla oli lupa jättäytyä pois tutkimuksesta missä tahansa vaiheessa.

Kehittämisehdotukset

Pikaluistelijoiden kilpailukausi on olennainen osa jääharjoittelukautta, joten luisteli-joille ei ollut mahdollisuutta pitää ohjattua interventiota kyseisenä aikana. Olisi kuitenkin ollut mielenkiintoista nähdä, olisivatko tutkimustulokset erilaisia, mikäli luistelijat olisivat tietoisesti lisänneet tasapaino- ja liikkuvuusharjoittelua.

Jos jatkossa selvitetään jääharjoittelun vaikutusta pikaluistelijoiden liikkuvuuteen, olisi välimittaus jääharjoittelukauden aikana varmasti paikallaan. Välimittaus siksi, että lihaskireyksiä luultavimmin ilmenee jääharjoittelukauden alkupuolella harjoitellutavan muuttuessa kesäharjoitteluun nähden. Jääharjoittelun jatkuessa pidempään lihakset tottuvat uuteen työtapaan ja lihaskireydet luultavasti lievittyvät.

Olisi mielenkiintoista nähdä, millaisia tuloksia tulisi, mikäli otanta olisi suurempi ja kohderyhmänä koko Suomen pikaluistelijat. Myös harrastustaustan vaikutusta tasapainon kehitykseen olisi mielenkiintoista tutkia tarkemmin. Selvitimme tutkimuk-

seen osallistuneilta luistelijoilta heidän muita harrastuksiaan, mutta harrastustaus-
tojen ollessa niin heterogeenisiä, emme analysoineet niiden vaikutusta tuloksiin.

Mielestämme opinnäytetyötämme vastaavia tutkimuksia olisi hyvä tehdä suurem-
massa mittakaavassa, sillä pikaluistelijoiden tasapaino-ominaisuuksista ei ole saa-
tavilla juurikaan tietoa. Tulevaisuudessa voitaisiin tutkia myös pikaluistelijoiden
tasapainoa liikkeessä, esimerkiksi luistellessa sekä tasapaino-ominaisuuksien vai-
kutusta luistelunopeuteen ja – tekniikkaan.

LÄHTEET

- Ahtiainen, J. 2007. Tasapaino. Teoksessa: K.L. Keskinen, K. Häkkinen, & M. Kallinen, Kuntotestauksen käsikirja. 2. uud.painos. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura ry.
- Akahane, K., Kimura, T., Cheng, G. A., Fujiwara, T., Yamamoto, I. & Hachimori, A. 2006. Relationship between Balance Performance and Leg Muscle Strength in Elite and Non-Elite Junior Speed Skaters. *Journal of Physical Therapy Science*. 18, 149-154.
- Aigner, E. & Rachner, C. 2005. Standard Values for the S3 Body Stability Test. MFT Multi-Functional Training Equipment GmbH.
- Behm, D.G., Wahl, M.J., Button, D.C., Power, K.E. & Anderson, K.G. 2005. Relationship Between Hockey Skating Speed and Selected Performance Measures. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 19/2, 326-331.
- Bijlsma, H. & van Ingen Schenau, G.J. 1999. Introduction. Teoksessa: H. Gemser, J. de Koning & G.J. van Ingen Schenau. *Handbook of Competitive Speed Skating*. Switzerland: International Skating Union, 1-11.
- Boland, R.A. & Adams, R.D. 2000. Effects of ankle dorsiflexion on range and reliability of straight leg raising. *Australian Journal of Physiotherapy*. 46, 191-200.
- Clapis, P.A., Davis, S.M. & Davis, R.O. 2008. Reliability of inclinometer and goniometric measurements of hip extension flexibility using the modified Thomas test. *Physiotherapy Theory and Practice* 2008 24 (2), 135-141.
- Federolf, P.A., Mills, R. & Nigg, B. 2008. Ice Friction of Flared Ice Hockey Skate Blades. *Journal of Sports Sciences*, 26 (11), 1201-1208. Saatavana: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/02640410802027360>
- Foster, C., de Koning, J.J., Rundell, K.W. & Snyder, A.C. 2000. Physiology of Speed Skating. Teoksessa: W.E. Garrett, Jr. & D.T. Kirkendall, *Exercise and Sport Science*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 885-893.
- Gabbe, B.J., Bennell, K.L., Wajswellner, H. & Finch, C.F. 2004. Reliability of common lower extremity musculoskeletal screening tests. *Physical Therapy in Sport*. 5, 90-97.
- Gemser, H. & Kristiansen, H. 1999. The technique of speed skating. Teoksessa: H. Gemser, J. de Koning, & G. J. van Ingen Schenau. *Handbook*

of Competitive Speed Skating. Switzerland: International Skating Union, 12-40.

Heikkilä, T. 2008. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita Prima Oy.

Historia. [viitattu 11.8.2012]. Suomen Luisteluliitto ry. [verkkosivu]. Saatavana: <http://www.luisteluliitto.fi/pikaluistelu/historia/>

Houdijk, H., de Koning, J.J. de Groot, G., Bobbert, M.F. & van Ingen Schenau, G. J. 2000. Push-off mechanics in speed skating with conventional skates and klapskates. *Medical Science of Sports and Exercise*, 3/2000, 635-641.

Ikäluokkasarjat. [viitattu 11.8.2012]. Suomen Luisteluliitto ry. [verkkosivu]. Saatavana: http://www.luisteluliitto.fi/pikaluistelu/saannot_ja_kriteerit/ikaluokkasarjat/

van Ingen Schenau, G.J. & de Koning, J. 1999a. Biomechanics of speed skating. Teoksessa: H. Gemser, J. de Koning, & G.J. van Ingen Schenau. 1999. *Handbook of Competitive Speed Skating*. Switzerland: International Skating Union, 41-77.

van Ingen Schenau, G.J. & de Koning, J. 1999b. The muscles of speed skating. Teoksessa: H. Gemser, J. de Koning, & G.J. van Ingen Schenau. 1999. *Handbook of Competitive Speed Skating*. Switzerland: International Skating Union, 78-99.

Kauden parhaat kotimaa 2011-12: Naiset. 21.3.2011. [PDF-tiedosto]. Helsinki: Suomen Luisteluliitto. [Viitattu 12.9.2012]. Saatavana: <http://www.luisteluliitto.fi/@Bin/1277038/Kauden+parhaat+kotimaa+naiset+11-12.pdf>

Karapalo, T., Wasenius, N. & Mälkiä, E. 2008. Mittaamisen periaatteet: Terapeuttinen harjoittelu osana fyysistä aktiivisuutta. *Fysioterapia* 3 (2008), 35-39.

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura ry.

Kenney, W.L., Wilmore, J.H. & Costill, D.L. 2011. *Physiology of Sport and Exercise*. United States of America: Human Kinetics.

Kloosterboer, T. 1999. Training in speed skating. Teoksessa: H. Gemser, J. de Koning, & G.J. van Ingen Schenau. 1999. *Handbook of Competitive Speed Skating*. Switzerland: International Skating Union, 138-174.

de Koning, J.J., Houdijk, H., de Groot, G. & Bobbert, M. F. 2000. From biomechanical theory to application in top sports: the Klapskate story. *Journal of Biomechanics* 33 (2000), 1225-1226.

de Koning, J.J. & van Ingen Schenau, G.J. 2008. Performance-Determining Factors in Speed Skating. Teoksessa: V. Zatsiorsky. *Biomechanics in*

Sport: Performance Enhancement and Injury Prevention: Olympic Encyclopaedia of Sports Medicine. Chichester: Wiley, 232-246.
 Saatavana:
<http://site.ebrary.com/lib/seamkebrary/docDetail.action?docID=10233104&p00=biomechanics%20sport>

Kotimaan tilastot 2011-12: Miehet. 12.3.2012. [PDF-tiedosto]. Helsinki: Suomen Luisteluliitto. [Viitattu 12.9.2012]. Saatavana:
<http://www.luisteluliitto.fi/@Bin/1283604/Kauden+parhaat+kotimaa+miehet+11-12.pdf>

Kujala, U. 2005. Rasitusvammat. Teoksessa: I. Vuori, S. Taivela & U. Kujala. Liikuntalääketiede. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 580-599.

Kuper, G. H. & Sterken, E. 2002. [PDF-tiedosto]. Endurance in Speed Skating: The development of world records. European Journal of Operational Research, 1-9. Saatavana:
<http://ghkuper.nl/download/article.pdf>

Luistelukalenteri 2011/2012. Helsinki: Suomen Luisteluliitto ry.

Lutz, M. & Hilden, T. 2006. Manual: MFT S3 Check 6.1.xx. BITsoft Technical Documentation.

Medical Tech Oy. 2007. MFT-esite. [PDF-tiedosto]. [Viitattu: 12.10.2011]. Saatavana: http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:D97r-JloFrMJ:www.medicaltech.fi/mft_esite.pdf+http://www.medicaltech.fi/mft_esite.pdf&hl=fi&gl=fi&pid=bl&srcid=ADGEESgzuBLSxfQYVCr_ntunv_ShkVqjEDPTMTZ_IPsymOq4_vrVfwlo4beOvKvL7n3WJwgq_YFccDCdVLpHt5oVmejVL_2sCkUuMgFpbzige2AmO2fEw0uKYYITyTIYYICQNQKTtW&sig=AHIEtbTDZhCPx10CUeT_LXHl_2449h0eiA

Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A., Björkqvist, S-E. 2006. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Palmer, M.L. & Epler, M.E. 1998. Fundamentals of Musculoskeletal Assessment Techniques. Philadelphia. Lippincott-Raven Publishers.

Peeler, J. D. & Anderson, J.E. 2008. Reliability Limits of the Modified Thomas Test for Assessing Rectus Femoris Muscle Flexibility About the Knee Joint. Journal of Athletic Training 2008, 43(5), 470-476.

Pehkonen, S. & Leppänen, M. 2009. Urheilijan venyttelyopas. Helsinki: TERAMUS Oy.

Raschner, C., Lembert, S., Platser, H-P., Pattersson, C., Hilden, T. & Lutz, M. 2008. S3-Check – Evaluation and Generation of Normal Values of a Test for Balance Ability and Postural Stability. Sportverl Sport-schad. 22, 100-105. Saatavana: <http://www.mft-compa-ny.com/pdf/S3%20Check%20Evaluierung%20und%20Normwerterhebung.pdf>

- Sand, O., Sjaastad, Ø. V., Haug, E., Bjålie, J. G. 2011. Ihminen: Fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOYpro Oy.
- Seinäjoen Urheilijoiden luistelijoiden kauden 2011-12 parhaat ajat. 25.3.2012. [PDF-tiedosto]. Seinäjoki: Seinäjoen Urheilijat. [Viitattu 12.9.2012]. Saatavana: http://www.su-luistelu.fi/Tulokset/kauden_parhaat.pdf
- Schumacher, E. xxxx@xxxxxxxxxx.fi 19.10.2011. Medical Tech Oy. [Henkilökohtainen sähköpostiviesti].
- Suni, J. & Vasankari, T. 2011. Terveyskunto ja fyysinen toimintakyky. Teoksessa: Fogelholm, M., Vuori, I., Vasankari, T. Terveysliikunta. Helsinki: Duodecim, 32-42.
- Säännöt ja kriteerit. [viitattu 11.8.2012]. Suomen Luisteluliitto ry. [verkkosivu]. Saatavana: http://www.luisteluliitto.fi/pikalulistelu/saannot_ja_kriteerit/
- Teigen, M. 1.7.2012. Current Speed Skating Records: Official World Records. [PDF-tiedosto]. International Skating Union. [Viitattu 20.9.2012]. Saatavana: <http://www.sportcentric.com/vsite/vfile/page/fileurl/0,11040,4844-188794-206016-133581-0-file,00.pdf>
- Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa: Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Volery, S., List, R., de Bruin, E.D., Jaeggi, M., Baur, B. & Lorenzetti, S. 2010. Six week consistency of sensomotor test methods. [PDF-tiedosto]. International Conference on Biomechanics in Sports. [Viitattu: 12.10.2011]. Saatavana: <http://w4.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/viewFile/4476/4165>
- Vuori, I. 2005. Liikunta lapsena ja nuorena. Teoksessa: I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala. Liikuntalääketiede. Helsinki: Duodecim, 145-170.
- Ylinen, J. 2010. Venytystekniikat: Lihas-jännesteemi: Manuaaliseen terapiaan ja urheilijoiden lihashuoltoon. Muurame: Medirehabook kustannus Oy.

LIITTEET

Liite 1. Lähestymiskirje

Liite 2. Harjoittelutaulukon ohje

Liite 3. Harjoittelutaulukko

Liite 4. Sopimuslomake

Liite 1.

HEI!

Olemme kolmannen vuoden fysioterapian opiskelijoita Seinäjoen Ammattikorkeakoulusta. Teemme opinnäytetyömme liittyen **pikaluistelijoiden tasapainoon, alaraajojen lihaskireyksiin sekä alaraajojen liikkuvuuksiin**. Tutkimme, onko yhden talven jääharjoittelulla vaikutusta näihin.

Tarkoituksenamme on kartoittaa luistelijoiden tasapainoa ja alaraajojen lihaskireyksiä sekä alaraajaliikkuvuuksia jääharjoittelukauden alussa marraskuussa ja lopussa maaliskuussa. Testit toteutetaan Sosiaali- ja terveysalan yksikössä Koskenalantiellä. Lisäksi luistelijat täyttävät päiväkirjaa jäällä harjoittelemastaan ajasta sekä sen intensiteetistä koko jääharjoittelukauden ajan, jotta voimme luotettavasti yhdistää jääharjoittelun vaikutuksen saamiimme mittaustuloksiin. **Tutkimustulokset käsitellään luottamuksellisesti** ja tutkimukseen osallistuvien henkilöllisyys ei paljastu tutkimuksen missään vaiheessa.

Pikaluistelussa taistellaan jään- ja ilmanvastusta vastaan, samalla tasapainoillen kapean terän päällä. Tasapainon ylläpitämiseksi tulee nivelten ja niitä ympäröivien rakenteiden olla tarpeeksi liikkuvat ja elastiset. Liian jäykät nivelet johtavat heikkoon tasapainoon, joka altistaa tapaturmille.

Hyvä luisteluasento on aerodynaaminen, jolloin tuulenvastus on mahdollisimman pieni. Pystyäkseen työskentelemään optimaalisessa luisteluasennossa tarvitsee luistelija erityisesti laajat alaraajojen liikeradat. Liikkuvuus vaikuttaa positiivisesti nopeuteen, rentouteen, voimantuottoon ja kestävyYTEEN. Hyvällä liikkuvuudella on todettu myös olevan lihasvammoja ehkäisevä vaikutus.

MITÄ SINÄ LUISTELIJANA TÄSTÄ SAAT?

Annamme jokaiselle tutkimukseen osallistuvalla luistelijalla yksilöllisen palautteen heidän tasapainostaan ja alaraajojen liikkuvuudesta alku- ja loppumittauksissa, sekä kulutetun jääajan vaikutuksen hänen tasapainonsa ja liikkuvuuden muutoksiin. Näitä tietoja luistelija voi hyödyntää omassa harjoittelussaan.

Jos tulee kysyttävää tai haluat lisätietoa, ota ihmeessä yhteyttä meihin!

Kiitos jo etukäteen!

Ystävällisin terveisin:

Maija Yli-Ojanperä ja

Emmi Puolakka

p. 040 841 1889

p. 050 363 2627

Liite 2.

Harjoitustaulukko:

Taulukkoon on tarkoitus merkitä jäällä oloaika päivittäin. Joka kuukaudelle on oma taulukko. Taulukkoon tulee merkitä nimesi, harjoituskuukausi ja päivittäinen jääaika tunteina ja minuutteina.

Tuntimäärä kirjataan oikean päivämäärän kohdalle harjoitusta vastaavan intensiteetin (1,2 tai 3) alle.

INTENSITEETTI 1: Kevyt tai palauttava harjoitus, jossa ei ole suuria ponnistuksia ja kovaa rasitusta.

INTENSITEETTI 2: Harjoitus, joka on rasittava (normaali harjoitus).

INTENSITEETTI 3: Kilpailusuoritus/harjoitus, joka on hyvin rasittava ja vaatii voimakkaita ponnisteluja.

Jos jääharjoituksia tulee päivän aikana useampi, voit merkitä ne peräkkäin lomakkeelle oikean intensiteetin alle.

ESIMERKKI:

Minna Malli on ollut jäällä Marraskuun 1. päivänä kaksi kertaa kahden tunnin jaksoissa. Marraskuun viidentenä Minna on ollut jäällä harjoittelemassa ensin puoli tuntia ja myöhemmin tunnin. Marraskuun kahdeksantena Minnalla oli kilpailut, jolloin hän oli ensin kevyesti hakemassa tuntumaa jäähän puolen tunnin ajan, kilpailun kokonaisaika jäällä Minnalla oli 15 minuuttia. Päivät, jolloin Minnalla ei ollut jääharjoittelua, ovat tyhjinä taulukossa.

NIMI: MINNA MALLI

KUUKAUSI: MARRASKUU

Harjoituksen kesto **tuntia/minuuttia.**

PVM	INTENSITEETTI 1 (kevyt/palauttava)	INTENSITEETTI 2 (normaali harjoitus)	INTENSITEETTI 3 (hyvin rasittava/kilpailusuoritus)
1.		2h / 2h	
2.			
3.			
4.			
5.		30min/ 1h	
6.			
7.			
8.	30min		15 min
9.			
10.			

Liite 3.

NIMI:

KUUKAUSI: Marraskuu 2011

Harjoituksen kesto **tuntia/ minuuttia**.

PVM	INTENSITEETTI 1 (kevyt/palauttava)	INTENSITEETTI 2 (normaali harjoitus)	INTENSITEETTI 3 (hyvin rasittava/kilpailusuoritus)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			

NIMI:

KUUKAUSI:Joulukuu 2011

Harjoituksen kesto **tuntia/ minuuttia.**

PVM	INTENSITEETTI 1 (kevyt/palauttava)	INTENSITEETTI 2 (normaali harjoitus)	INTENSITEETTI 3 (hyvin rasittava/kilpailusuoritus)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			

NIMI:

KUUKAUSI: Tammikuu 2012

Harjoituksen kesto **tuntia/ minuuttia.**

PVM	INTENSITEETTI 1 (kevyt/palauttava)	INTENSITEETTI 2 (normaali harjoitus)	INTENSITEETTI 3 (hyvin rasittava/kilpailusuoritus)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			

NIMI:

KUUKAUSI: Helmikuu 2012

Harjoituksen kesto **tuntia/ minuuttia.**

PVM	INTENSITEETTI 1 (kevyt/palauttava)	INTENSITEETTI 2 (normaali harjoitus)	INTENSITEETTI 3 (hyvin rasittava/kilpailusuoritus)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			

NIMI:

KUUKAUSI: Maaliskuu 2012

Harjoituksen kesto **tuntia/ minuuttia.**

PVM	INTENSITEETTI 1 (kevyt/palauttava)	INTENSITEETTI 2 (normaali harjoitus)	INTENSITEETTI 3 (hyvin rasittava/kilpailusuoritus)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			

Liite 4.

Jääharjoittelun vaikutukset pikaluistelijoiden tasapainoon, alaraajojen lihaskireyksiin ja nivelliikkuvuuksiin

Olemme kolmannen vuoden fysioterapian opiskelijoita Seinäjoen Ammattikorkeakoulusta. Selvitämme opinnäytetyössämme jääharjoittelukauden vaikutuksia pikaluistelijoiden tasapainoon, alaraajojen lihaskireyksiin sekä liikkuvuuksiin.

Tarkoituksenamme on kartoittaa 400 metrin radalla kilpailevien Seinäjoen Urheilijoiden tasapainoa ja alaraajaliikkuvuutta jääharjoittelukauden alussa marraskuussa ja sen lopussa maaliskuussa. Lisäksi tutkimukseen osallistuvat pitävät harjoittelupäiväkirjaa jääharjoittelun määrästä ja intensiteetistä.

Tutkimustulokset käsitellään luottamuksellisesti ja tutkimukseen osallistuvien henkilöllisyys ei paljastu tutkimuksen missään vaiheessa. Tutkimus on vapaaehtoinen.

Ymmärrän tutkimuksen tarkoituksen ja lupaudun ”Jääharjoittelun vaikutukset pikaluistelijoiden tasapainoon, alaraajojen lihaskireyksiin ja nivelliikkuvuuksiin” -tutkimukseen

PVM:

Allekirjoitus:

Huoltajan allekirjoitus (alle 18-vuotiaalta):