

Saimaan ammattikorkeakoulu
Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta
Fysioterapeuttikoulutus

Anna-Sofia Mykrä, Ira-Janna Talastie

Mailakätisyyden yhteys salibandynpelaajien keskivartalon ja yläraajojen lihastasapainoon

Opinnäytetyö 2019

Tiivistelmä

Anna-Sofia Mykrä, Ira-Janna Talastie
Mailakätisyyden yhteys keskivartalon ja yläraajojen lihastasapainoon salibandynpelaajilla, 45 sivua, 6 liitettä
Saimaan ammattikorkeakoulu
Sosiaali- ja terveysala, Lappeenranta
Fysioterapeuttikoulutus
Opinnäytetyö 2019
Ohjaaja: yliopettaja Kari Kauranen, Saimaan ammattikorkeakoulu

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tarkastella symmetristen ja epäsymmetristen lajien edustajien keskivartalon ja yläraajojen lihastasapainoa. Opinnäytetyössä selvitettiin oikean ja vasemman puolen eroja sekä ryhmien välisiä eroja lihastasapainossa. Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Etelä-Karjalan Liikunta ja Urheilu ry:n kanssa.

Tutkimushenkilöt olivat 16–19-vuotiaita Etelä-Karjalan Urheiluakatemiaan urheilijoita. Ryhmä 1 (n=3) koostui salibandynpelaajista ja ryhmä 2 (n=3) symmetristen lajien edustajista. Kaikki tutkimushenkilöt olivat naisia. Opinnäytetyö oli määrällinen poikkileikkaustutkimus. Mittauskertoja oli yksi. Lihastasapainoa tutkittiin liikkuvuus- ja lihasvoimamittauksilla sekä kyselylomakkeella, jolla saatiin tietoa urheilijoiden koetusta lihastasapainosta.

Tulokset analysoitiin IBM SPSS Statistics 25 -ohjelmalla. Tutkimuksessa ei löydetty tilastollisesti merkitseviä eroja ryhmien välillä eikä tutkimushenkilöillä ollut puolieroja. Saatujen tulosten perusteella voidaan todeta, että tässä opinnäytetyössä urheilijan lajilla ei ollut yhteyttä lihasepätasapainon muodostumiseen eikä salibandin pelaajan mailakätisyydellä keskivartalon ja yläraajojen puolieroihin.

Aikaisemman tiedon perusteella voidaan todeta lihastasapainolla olevan merkitystä rasitusvammojen ja tuki- ja liikuntaelimistön sairauksien ehkäisemisessä. Aiemmin on myös todettu epäsymmetrisen urheilulajin lisäävän lihasepätasapainoa. Tässä opinnäytetyössä yhteyttä epäsymmetrisen urheilulajin ja lihasepätasapainon välillä ei löytynyt. Saadut tulokset eivät ole luotettavia ja yleistettävissä perusjoukkoon pienen otannan vuoksi, joten tämän opinnäytetyön tuloksia ei voida hyödyntää fysioterapiassa.

Avainsanat: lihastasapaino, puolierot, epäsymmetrinen, salibandy

Abstract

Anna-Sofia Mykrä, Ira-Janna Talastie

Relationship between stick handedness and muscle balance in torso and upper limbs in floorball players, 45 pages, 6 appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Health Care and Social Services, Lappeenranta

Degree Program in Physiotherapy

Bachelor's Theses 2019

Instructor: Dr Kari Kauranen, Principal Lecturer, Saimaa University of Applied Sciences

The purpose of this thesis was to examine the balance of torso and upper limb musculature in athletes involved in sports that pose symmetrical and asymmetrical demands on the body. In the thesis differences between right and left upper limb and differences between groups were examined. The thesis was written in collaboration with Etelä-Karjalan Liikunta ja Urheilu ry.

The study subjects were 16 to 19-year-old athletes from Etelä-Karjala Sports Academy. Group 1 (N = 3) consisted of floorball players and group 2 (N = 3) consisted of athletes involved in symmetrically demanding sports, such as rowing. All subjects were female. The study design was quantitative and cross-sectional. Measurements of each subject were taken once. Muscle balance was assessed with mobility and muscle strength measurements and with a questionnaire that was designed to assess the athletes' own perception of their muscle balance.

The results were analyzed using IBM SPSS Statistics 25 –software. The study found no statistically relevant differences between the groups. Stick-handedness of the floorball players did not correlate with differences between body sides. Based on these findings it can be stated that in the study population the choice of sport did not correlate with degree of muscle imbalance and the stick-handedness of floorball players did not correlate with side differences in torso and upper limbs.

Good muscle balance has previously been identified as a preventive factor for repetitive strain injury and diseases affecting the musculoskeletal system. Previously, asymmetric sports have also been found to increase muscle imbalance. In this thesis no connection was found between asymmetric sport and muscle imbalance. Because of the small sample size the current results are not generalizable and cannot thus be used in physical therapy.

Keywords: muscle balance, imbalance, asymmetrical sports, floorball

Sisällys

1 Johdanto	5
2 Salibandy	6
2.1 Lajianalyysi	6
2.2 Lajin biomekaniikka	8
3 Lihastasapaino	10
3.1 Liikkuvuus	11
3.2 Lihasvoima ja -massa	12
4 Lihasepäatasapaino	14
4.1 Lihasepäatasapaino salibandynpelaajilla	15
4.2 Lihasepäatasapainon ehkäisy ja hoito	16
5 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymykset	17
6 Tutkimuksen toteutus	18
6.1 Tutkittavat henkilöt	18
6.2 Tutkimusasetelma	20
6.3 Tiedonkeruumenetelmät	20
6.4 Tutkimuksen eettiset näkökulmat	27
6.5 Aineiston analysointi	27
7 Tulokset	28
7.1 Puolierot urheilijoiden selän ja vartalon liikkuvuudessa	29
7.2 Puolierot lihasvoimissa vartaloa kierrettäessä	29
7.3 Puolierot yläraajojen lihasvoimissa ja lihasmassoissa	29
7.4 Urheilijoiden kokemus omasta lihastasapainostaan	30
8 Pohdinta	31
8.1 Aineisto	32
8.2 Menetelmät	32
8.3 Tulokset	33
8.4 Jatkotutkimusaiheet	34
9 Johtopäätökset	35
Kuvat	36
Kuviot	36
Taulukot	36
Lähteet	37

Liitteet

- Liite 1 Mukaanottolomake
- Liite 2 Saatekirje
- Liite 3 Suostumuslomake
- Liite 4 Strukturoitu kyselylomake
- Liite 5 Strukturoitu mittauslomake
- Liite 6 InBody-mittaukseen valmistautuminen

1 Johdanto

Salibandy oli vuonna 2018 Suomen kolmanneksi suosituin urheilulaji. Rekisteröityjä lisenssipelaajia on Suomessa yli 65 000 (Salibandyn esittely 2018). Suomen salibandyliitto on julkaissut "Salibandyn visio ja strategia 2028" -ohjelman, jonka yhtenä tavoitteena on kasvattaa vuoteen 2028 mennessä harrastajien ja lisenssipelaajien määrää niin, että salibandysta tulee Suomen eniten pelattu joukkuepeli (Salibandyn visio ja strategia 2028 2018). Salibandyn pelaajien määrä on Suomessa nousussa.

Lajispesifi harjoittelu kehittää niitä lihaksia, joita lajissa käytetään eniten. Tämä voi kuitenkin olla haitallista, sillä se voi johtaa vähitellen lihasepätasapainoon. (Ahonen, Lahtinen, Sandström, Pogliani & Wiehed 1988, 294–297.) Lihastasapainon on todettu ehkäisevän rasitusvammojen muodostumista ja liikehäiriöitä, jotka voivat olla yhteydessä muihin tuki- ja liikuntaelimistön vaivoihin (Aalto 2008, 25–27). Lihastasapainoon suunnatulla spesifillä harjoittelulla voidaan ehkäistä lihasepätasapainoa (Kim, Kil, Chung, Moon & Oh 2015). Näin ollen fysioterapeuttien ja valmentajien yhteistyöllä voidaan vähentää lihasepätasapainon muodostumista sekä tuki- ja liikuntaelimistön sairauksia, jotka vaikuttavat toimintakykyyn. Samalla maksimoidaan urheilijan suorituskykyä ja mahdollistetaan täysipainoinen urheilu-ura.

Lihastasapaino on lähiaikoina paljon esillä ollut teema, mutta lajivalmennuksessa siihen ei kiinnitetä riittävästi huomiota. Salibandy on kasvava laji, joten yhteistyökumppanin eli Etelä-Karjan Liikunta ja Urheilu ry:hyn kuuluvan Etelä-Karjalan Urheiluakatemia ehdottaessa aiheetta päätettiin tarttua siihen.

Tutkimuksen tarkoituksena on tutkia salibandyn pelaajien lihastasapainoa. Laji on epäsymmetrinen ja sisältää paljon vartalon kiertoja. Nämä liikkeet ovat ominaisia aiheuttamaan lihasepätasapainoa ja mahdollisia vartalon virheasentoja. Opinnäytetyön käytännön tarkoituksena on lisätä erityisesti nuorten pelaajien, valmentajien ja taustajoukkojen tietoisuutta lajin mahdollisista riskitekijöistä lihastasapainon osalta sekä lihasepätasapainon mahdollisista vaikutuksista kehoon ja kehon virheasentoihin.

2 Salibandy

Salibandyä on pelattu noin 30 vuotta, ja sen lajihistoria on moniin muihin lajeihin verrattuna lyhyt. Salibandyn juuret johtavat sali- ja katukiekkoon. Kansainvälinen laji salibandystä tuli vuonna 1985 ja samana vuonna on perustettu Suomen Salibandyliitto. Silloin pelattiin ensimmäinen maaottelu Suomen ja Ruotsin välillä. Suomessa laji on vakiinnuttanut oman paikkansa ja onnistunut moninkertaistamaan pelaajamääränsä osaksi helpon harrastettavuuden ja matalan kokeilukynnyksen ansiosta. (Korsman & Mustonen 2011, 15–19.)

Salibandy on palloilulaji, jossa pelataan otteluita kahden joukkueen välillä. Joukkueiden tavoite ottelussa on tehdä enemmän maaleja kuin vastustaja. (Rules of the game 2014, 6.) Salibandyä pelataan sisätiloissa. Kentällä on samanaikaisesti kummastakin joukkueesta viisi kenttäpelaajaa ja yksi maalivahti. Kenttäpelaajat käyttävät pelivälineenä mailoja, jotka ovat pituudeltaan noin puolet pelaajan varustalosta. (Salibandyn esittely 2018.)

Ylimmillä sarjatasoilla salibandyottelu koostuu kolmesta kahdenkymmenen minuutin pituisesta erästä ja peliaika on tehokasta. Tehokas peliaika tarkoittaa, että pelikello pysähtyy jokaisesta katkosta ja tuomarin vihellyksestä. Alemmilla sarjatasoilla ja junioreiden otteluissa pelataan kaksi tai kolme viidentoista minuutin pituista erää. Näissä lyhyemmissä otteluissa tehokasta peliaikaa on yleensä ottelun kolme viimeistä peliminuuttia. (Salibandyn esittely 2018.)

Kuudenkymmenen minuutin otteluissa yhdelle pelaajalle tulee peliaikaa keskimäärin noin 20 minuuttia. Ottelun aikana yhdelle pelaajalle tulee 12–27 kappaletta 20–120 sekunnin mittaista vaihtoa. Yhden ottelun aikana pelaaja liikkuu noin 2200 metriä. Kokonaispeliaika ja liikuttu matka vaihtelevat pelaajien välillä huomattavasti, mikä johtuu esimerkiksi joukkuepelin taktiikoista ja pelaajien eri rooleista. (Hokka 2001.)

2.1 Lajianalyysi

Salibandyn pelaajalta vaaditaan monipuolisia lajiominaisuuksia ja kokonaisvaltaista harjoittelua. Pelaajan ominaisuuksiin kuuluvat lajitaito, pelikäsitys sekä fyysiset ja henkiset ominaisuudet. Jotta pelaajan täysipainoinen kehittyminen on

mahdollista, kaikkia edellä mainittuja ominaisuuksia täytyy harjoittaa. Vaikka salibandy on joukkuelaji, ovat kaikki pelaajat yksilöitä ja heidän omat lajitaitonsa vaikuttavat koko joukkueen peliin. Kaikkia osa-alueita on kehitettävä, sillä esimerkiksi pelikäsityksestä ei ole hyötyä, jos pelaajan fyysiset ominaisuudet eivät ole riittävät. (Korsman & Mustonen 2011, 75.)

Salibandyssä liikkuminen eri suuntiin korostuu. Pelaajien tarvitsema lihasmassa on melko pieni, koska ylimääräinen massa vie energiaa ja voi hidastaa liikkumista. Salibandyn pelaajat tarvitsevat erityisesti nopeusvoimaa ja kestovoimaa. (Korsman & Mustonen 2011, 153.) Nopeusvoimalla tarkoitetaan lihasten kykyä tuottaa lyhyessä ajassa mahdollisimman suuri voimataso (Kauranen & Nurkka 2010, 145). Nopeusvoimaa tarvitaan liikkeellelähdoissä, suunnanmuutoksissa, pysähdyksissä ja pelitilanteiden voittamisessa (Korsman & Mustonen 2011, 153). Kestovoimalla tarkoitetaan lihasten kykyä ylläpitää tietty voimataso (Kauranen & Nurkka 2010, 145). Kestovoimaa salibandyssä tarvitaan peliasennon ja tasapainon säilyttämisessä pelitilanteissa. Niiden säilyttäminen vaatii erityisesti keskivartalon kestovoimaa. Kestovoimaa tarvitaan esimerkiksi kaksintaistelutilanteissa, joissa peliasento on kumara ja painopiste matalalla. (Korsman & Mustonen 2011, 153.)

Salibandyssä saavutetaan harvoin maksiminopeutta. Maksiminopeuden saavuttamiseksi tarvitaan noin kolmekymmentä metriä, eikä salibandykenttä kokonsa vuoksi mahdollista sitä. Salibandyssä tarvitaan erityisesti reaktionopeutta ja räjähtävää nopeutta. (Korsman & Mustonen 2011, 154–156; Pulkkinen, Korsman, Mustonen 2013, 342–343.) Reaktionopeudella tarkoitetaan aikaa ärsykkeen ilmaantumisesta liikkeen alkamiseen. Räjähtävä nopeus tarkoittaa äkillisessä yksittäisessä liikkeessä nopeaa ja räjähdysenomaista voiman käyttöä. (Kauranen & Nurkka 2010, 329.) Salibandyssä pelaajalta vaaditaan nopeaa reagointia erilaisiin tilanteisiin, joiden pohjalta hän tekee ratkaisuja pelissä. Pelaajan tekemät ratkaisut voivat olla esimerkiksi suunnanmuutoksia, kiihdytyksiä tai laukauksia. (Korsman & Mustonen 2011, 154–156; Pulkkinen, Korsman, Mustonen 2013, 342–343.)

Salibandy on intervallilaji, jossa vaihdot ovat erimittaisia. Ottelun aikana pelaajan elimistö tuottaa tarvittavan energian hapellisesti (*aerobisesti*) tai ilman happea

(*anaerobisesti*). Hapellisen ja hapettoman energiantuoton osuudet vaihtelevat vaihdon tehon ja keston mukaan. (Hokka 2001.) Salibandyn sukulaislajin maa-kiekko-ottelun aikainen kuormitus jakautuu seuraavasti: 40–70 % hapetonta kuormitusta ja 30–60 % hapellista (Reilly & Borrie 1992). Samojen energiantuoton osuuksien voidaan olettaa pätevän myös salibandyssä.

2.2 Lajin biomekaniikka

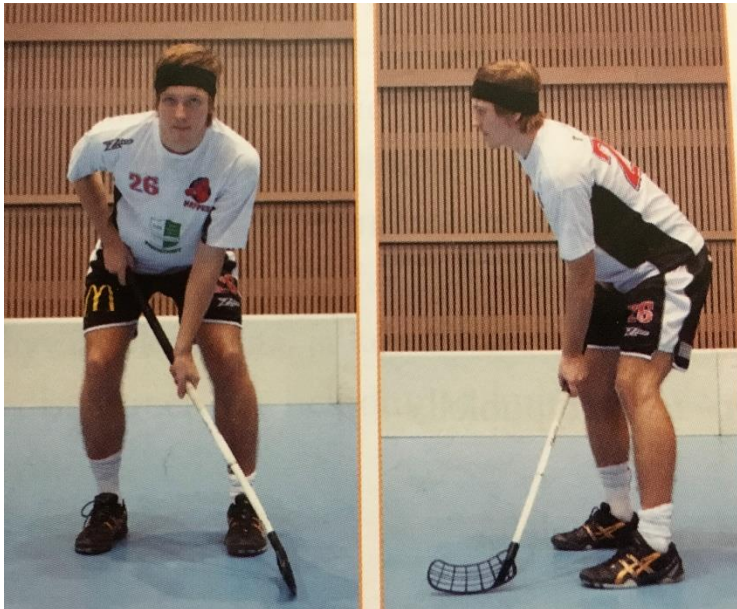
Peliasento on salibandyssä kumara ja etupainoinen. Peliasento mahdollistaa pelissä vaadittavan nopean reagoinnin ja liikkeen. Peliasennossa paino on päkiöillä, polvet ja lonkat ovat hieman koukussa ja katse on ylhäällä. Mailasta pidetään kiinni molemmilla käsillä, ja kädet ovat hartioiden leveydellä. Mailan lapa on lattiasa vartalon edessä keskilinjan toisella puolella. (Korsman & Mustonen 2011, 85–86.) Koska mailasta pidetään kahdella kädellä kiinni ja maila on keskilinjan toisella puolella lattiasa, peliasento on kumara ja toispuoleinen. Joustamalla polvista ja lonkista pelaaja valmistautuu liikkumaan nopeasti. Muun muassa nilkan, lantion ja rintarangan riittävä liikkuvuus mahdollistavat peliasentoon menemisen, tehokkaan liikkumisen, laukauksien peittämisen ja kurkottamisen puolustustilanteissa (Pulkkinen ym. 2013, 349).

Salibandy on epäsymmetrinen laji, jossa mailaa pidetään pääosin toisella puolella vartaloa. Pidettäessä mailaa vasemmalla puolella vasen käsi on alempana ja vartalo kallistuneena hieman vasemmalle. Tätä kutsutaan vasemmalta puolelta pelaamiseksi, ja mailakätisyys on tässä tapauksessa vasen. Pidettäessä mailaa oikealla puolella oikea käsi on alempana ja vartalo kallistuu hieman oikealle. Tätä kutsutaan oikealta puolelta pelaamiseksi. (Eräviikingit 2019.) Kuva 1 havainnollistaa salibandyn epäsymmetristä peliasentoa ja mailakätisyyttä. Kuvassa 1 olevan pelaajan mailakätisyys on vasen.

Laukaisut ovat salibandyssä tärkeitä, koska salibandy on maalintekopeli. Salibandyssä on useita laukaisutekniikoita. Erilaisia laukaisuja ovat rannelaukaus, kiertorannelaukaus ja lyöntilaukaus. Nämä laukaisutekniikat eroavat toisistaan, mutta niillä on yhteisiä piirteitä. Kaikille näille laukaisutekniikoille yhteisiä ominaisuuksia ovat käyntiasento, painonsiirrot jalalta toiselle, mailan liike pelaajan takaa

etupuolelle ja vartalon kiertoliikkeet, joissa käytetään keskivartalon lihaksia voimantuottoon.

Rannelaukaus on salibandyssä eniten käytetty laukaisutekniikka. Rannelaukaus on nopea ja tarkka. Rannelaukauksessa vartalon kierto liike on pieni ja mailan liikerata lyhyt. Kiertorannelaukauksessa palloa suojataan alakäden puoleisen jalan vieressä ja yläkäden puoleinen kylki on laukaisusuuntaa kohti. Laukauksen aikana käännetään yläkäden puoleisen jalan kautta ympäri. Kiertorannelaukauksessa keskivartalon lihasten käyttö voimantuotossa korostuu ja liikeradat pidentyvät. Lyöntilaukauksessa mailan liikerata on suuri, mutta laukaus on nopea verrattuna kiertorannelaukaukseen. Myös lyöntilaukauksessa keskivartalon lihasten voimaa käytetään hyväksi. (Korsman & Mustonen 2011, 92–95.)



Kuva 1. Peliasento edestä ja sivusta (Korsman & Mustonen 2011, 85)

Salibandyssä syötellään paljon. Palloa voidaan liikuttaa ihmistä nopeammin. Pallon sujuva liikuttaminen pelaajalta toiselle edistää peliä ja aiheuttaa nopeita muutoksia pelitilanteissa. Syöttely tekee pallon riistämisestä vaikeampaa. Jotta syöttö on oikea-aikainen, odottamaton ja tarkka, pelaaja tarvitsee teknisen syöttötaidon lisäksi taktista osaamista. (Korsman & Mustonen 2011, 86–87.)

Syöttötekniikoita on useita: rannesyöttö, rannesyöttö saatolla, rystysyöttö ja kaa-ripallosyöttö. Syöttäessään pelaaja on käyntiasennossa ja pallo on vartalon

edessä tai sivulla. Mailalla tehdään lyhyt saattoliike tukijalan tasolle. Keholta vaadittavat liikkeet ja asennot ovat samankaltaisia kuin laukaisuissa, mutta vaihtelevat syöttötekniikan mukaan. Kaikissa kämmenpuolelta tapahtuvissa laukaisu- ja syöttötekniikoissa vartalon kierron suunta, mailan liike ja pallon saattaminen ovat yläkäden puoleisen jalan suuntaan. Rystysyöttö on ainoa tekniikka, jossa liike tehdään vastakkaiseen suuntaan. (Korsman & Mustonen 2011, 87–89.)

Otteluissa tulee tilanteita, joissa pelaaja ei pysty syöttämään tai laukaisemaan. Pelaajan täytyy kuljettaa palloa, jotta pallo saadaan pidettyä oman joukkueen hallinnassa ja peli etenee. Kuljetuksessa pallo on kiinni lavassa ja lapa on lattiassa. Pelaajan katse on ylhäällä. Kuljettamisen aikana pelaajan täytyy olla valmiina syöttämään tai laukaisemaan. (Korsman & Mustonen 2011, 86.) Lavan ollessa lattiassa, pelaajan asento on kumara ja kallistunut toiselle sivulle sen mukaan pidetäänkö palloa mailan kämmen- vai rystyspuolella. (Korsman & Mustonen 2011, 86.) Kuvassa 2 näkyy salibandypelaajille tyypillisiä asentoja, joissa keho kuormittuu epäsymmetrisesti.



Kuva 2. Kehon epäsymmetrinen kuormittuminen (Korsman & Mustonen 2011, 95)

3 Lihastasapaino

Lihastasapaino tarkoittaa lihasten keskinäisiä voima- ja venyvyys-suhteita. Nämä vaikuttavat liikeratoihin ja lihasten aktivoitumisjärjestykseen. Lihastasapainoa voidaan tarkastella kahdesta eri näkökulmasta: tasosta, joka jakaa kehon etu- ja takaosaan (*frontaalitaso*), ja tasosta, joka jakaa kehon oikeaan ja vasempaan puoliskoon (*sagittaalitaso*). Oikea ja vasen puoli ovat harvoin täysin symmetrisiä

ja samanlaisia salibandyn pelaajilla, sillä lajille ominainen epäsymmetrinen peliasento ja pelaajan mailakätisyys muokkaavat toista puolta vahvemmakeksi. (Korsman & Mustonen 2011, 219–220.)

Kun lihastasapainoa tarkastellaan kehon etu- ja takapuolen välillä, puhutaan vastavaikuttajalihaspareista. Lihaksen supistuessa sen vastavaikuttajalihas venyy ja rentoutuu. Kun näiden lihasparien lihakset ovat keskenään tasavahvat, suoritus sujuu jouhevasti toisen lihaksen supistuessa ja toisen rentoutuessa. Mikäli lihasten voimat ovat epätasaiset, lihasparista heikompi joutuu työskentelemään ääri- rajoillaan eikä pysty rentoutumaan. Tätä kutsutaan lihasepätasapainoksi etu- ja takapuolen välillä. Lihasepätasapainon ollessa kehon oikean ja vasemman puolen välillä, eroja on esimerkiksi lihasvoimissa, lihaskireyksissä ja liikkuvuuksissa. (Aalto 2008, 26). Lihasepätasapainon on todettu olevan yleinen biomekaaninen virhe kehossa (Walker 2014, 57).

Hyvä lihastasapaino sisältää ryhtitekijät, kehonhallinnan, lihasten kalvorakenteiden joustavuuden, nivelten vakauden ja virheettömän toiminnan, hermokudoksen normaalin liukumisen liikkeen aikana sekä kyvyn reagoida virheettömästi ulkoisiin muuttujiin (Sandström & Ahonen 2011, 341). Yksilölliset suhteet kehonosien välillä sekä henkilön paino, pituus ja niiden välinen suhde voivat vaikuttaa lihastasapainoon lisäävästi tai heikentävästi. Lihasten normaali jäntevyys, riittävä elastisuus ja oikeat voimasuhteet luovat perustan hyvälle lihastasapainolle. Lihakset ja nivelet toimivat yhtenä kokonaisuutena. (Arvonen & Kailajärvi 2002, 18.) Hyvä lihastasapaino on toimivan urheilupäätöksen edellytys. Lihastasapaino mahdollistaa lihasten oikea-aikaisen ja tarkoituksenmukaisen käytön. Kontrolloidussa liikkeessä luut, nivelet ja lihakset kuormittuvat optimaalisesti ja liike on sujuvaa. (Korsman & Mustonen 2011, 220.) Mikäli jokin lihasryhmä on heikko, toiselta lihasryhmältä vaaditaan enemmän työskentelyä ja tämä johtaa nivelten epätasaiseen kuormittumiseen (Arvonen & Kailajärvi 2002, 18).

3.1 Liikkuvuus

Liikkuvuus on yksi fyysisen kunnon osatekijä (Hämäläinen, Danskanen, Hakkarainen, Lintunen, Forsblom, Pulkkinen, Jaakkola, Pasanen, Kalaja, Arajärvi, Leh-

toviita & Riski 2015, 255). Liikkuvuudella tarkoitetaan kykyä tehdä suuria ja laajoja liikkeitä. Nivelten ja lihasten yksipuolinen käyttäminen voivat heikentää liikkuvuutta. (Aalto 2008,128–129.) Liikkuvuuden merkitys arjessa ja urheilussa on suuri. (Hämäläinen ym. 2015, 255.) Liikkuvuuteen vaikuttavat harjoittelu ja perityt ominaisuudet (Mero, Nummela & Keskinen 1997, 196). Hyvä liikkuvuus mahdollistaa paremman teknisen suorittamisen laajojen liikeratojen kautta, ja sillä on osin urheiluvammoja ehkäisevä vaikutus (Mero ym. 1997, 196; Shanley, Rauh, Michener, Ellenbecker, Garrison & Thigpen 2011; Kibler & Chandler 2003). Yksipuolinen rasitus heikentää liikkuvuutta ja saa aikaan lihasepätasapainoa eri lihasryhmien välille (Aalto 2008, 129). Liikkuvuus muun muassa lisää liikkeiden taloudellisuutta, pienentää loukkaantumisriskiä, ehkäisee lihasepätasapainoa ja parantaa terveyttä, hyvinvointia sekä elämänlaatua (Hämäläinen ym. 2015, 256).

Liikkuvuusharjoittelun vaikutuksista on ristiriitaista tutkimustietoa. Liikkuvuusharjoittelulla ei ole todettu olevan suoraa vaikutusta urheiluvammojen ehkäisyssä. (Hart 2005; Thacker, Gilchrist & Kimsey 2004.) Riittävä liikkuvuus kuitenkin mahdollistaa oikeanlaiset suoritustekniikat, jotka puolestaan mahdollistavat elimistön tasaisen kuormituksen. Nivelen rajoittunut liikelaajuus kompensoidaan usein jostain toisesta nivelestä (Sahrmann, Azevedo & Dillen 2017). Tähän kompensointiin liittyy vahvasti relatiivinen liikkuvuus, joka tarkoittaa kehon naapurialueiden liikkuvuutta suhteessa toisiinsa. Esimerkiksi lonkan rajoittuneet liikkeet kompensoituvat mahdollisesti selän liian suurina liikkeinä. (Luomajoki 2018, 35.)

Ikä ja sukupuoli vaikuttavat liikkuvuuteen. Naisten liikkuvuuden on havaittu olevan miesten liikkuvuutta parempi. Suurten nivelten liikkuvuus saavuttaa optimin noin 20. ikävuoden kohdalla, mutta liikkuvuus niissä liikesuunnissa, joita ei erikseen harjoiteta, voi alkaa heikentymään jo 10. ikävuoden jälkeen. Tästä syystä murrosiässä tulisi tehdä erityisesti aktiivista liikkuvuusharjoittelua, jossa liikkeet tehdään lihastyön avulla. (Hämäläinen ym. 2015, 259.)

3.2 Lihassoima ja -massa

Lihassoima on yksi fyysisen kunnan osa-alueista. Lihassoima voidaan määritellä lihaksen tai lihasryhmän kyvyksi tehdä työtä. Se on ihmisen perusominaisuus,

jota tarvitaan kaikessa liikkumisessa. Lihasvoiman ollessa hyvä, lihaksella tai lihasryhmällä on riittävä kyky suoriutua fyysisistä toiminnoista. Mikäli siinä on puutteita, ne ilmenevät joko lihasheikkoutena eli kyvyttömyytenä tuottaa voimaa tai lihasväsymisenä eli kyvyttömyytenä ylläpitää voimaa. (Kauranen & Nurkka 2010, 275–278.)

Lihasvoima voidaan jakaa kolmeen alakategoriaan, jotka ovat maksimivoima, nopeusvoima ja kestovoima. Maksimivoima tarkoittaa suurinta voimatasoa, jonka lihas pystyy tuottamaan. Maksimivoima saavutetaan noin kahden sekunnin jälkeen suorituksen aloittamisesta, ja maksimivoiman ylläpito on mahdollista vain noin viisi sekuntia. Nopeusvoimalla tarkoitetaan lihasten kykyä tuottaa lyhyessä ajassa mahdollisimman suuri voimataso. Nopeusvoimaa tarvitaan esimerkiksi hyppyissä ja heitoissa. Päivittäisissä toiminnoissa nopeusvoimaa tarvitaan esimerkiksi tasapainoreaktioissa. Kestovoima on lihasten kykyä ylläpitää tietty voimataso. Kestovoimaa tarvitaan erityisesti pitkäkestoisissa suorituksissa sekä asennon ja ryhdin ylläpitämisessä. (Kauranen & Nurkka 2010, 276–277.)

Lihasvoimaan vaikuttavat esimerkiksi ikä ja sukupuoli. Lihasvoiman kehittyminen ja maksimivoimatasot ovat noin 10-vuotiaaksi saakka samanlaiset sukupuolesta riippumatta. Ikävuosina 10–20 lihasvoiman kehittyminen on molemmilla sukupuolilla suurinta johtuen sukupuolihormonien erittymisen käynnistymisestä. Murrosiän jälkeen noin 24-vuotiaana lihaksisto saavuttaa suurimman lihasvoimatason, minkä jälkeen lihasvoima alkaa laskea, mikäli lihasvoimaharjoittelua ei tapahdu. (Kauranen & Nurkka 2010, 279.)

Lihaksen koko ja poikkipinta-ala vaikuttavat lihasvoimaan (Hubal, Gordish-Dressman, Thompson, Price, Hoffman, Angelopoulos, Gordon, Moyna, Pescatello, Vissich, Zoeller, Seip & Clarkson 2005). Lihassolujen lukumäärä määräytyy suurelta osin perinnöllisesti. Murrosiän jälkeen lihaksen kasvaminen tapahtuu pääasiassa yksittäisten lihassolujen kasvaessa. Lihaksen supistuvan proteiinin määrä on keskeinen lihasvoiman suuruuteen vaikuttava tekijä, ja siihen voidaan vaikuttaa lihasvoimaharjoittelulla. Yhden lihassolun sisällä on aktiini- ja myosiinisäiesauvoja. Mitä suurempi näiden säiesauvojen poikkipinta-ala on, sitä enemmän yksittäinen lihassolu pystyy tuottamaan voimaa. (Kauranen & Nurkka 2010, 147–148.)

4 Lihasepäätasapaino

Lihasepäätasapaino johtuu usein toiminnallisista syistä, kuten yksipuolisesta harjoittelusta tai vääränlaisista työasennoista. Lihasepäätasapaino muuttaa asentoa ja ryhtiä epäedulliseen suuntaan, koska lihasten ja nivelsiteiden tehtävät ryhdin tukijoina ovat häiriintyneet. (Arvonen & Kailajärvi 2002, 18.) Lihastasapainon häiriintyessä ryhdissä voidaan havaita virheasentoja ja nivelissä toimintahäiriöitä. Lihaksistossa voi esiintyä kipua ja kireyttä liiallisesta kuormituksesta johtuen. Lihakset voivat olla jännittyneet, mikä heikentää lihasten verenkiertoa. (Lihastasapaino ja harjoittelu 2014.)

Ryhdin muutokset ja lihasepäätasapaino ovat keskeisessä asemassa rasitusvammojen sekä loukkaantumisten syntymisessä (Korsman ym. 2011, 219). Keho mukautuu rasitukseen, kudokset tottuvat toispuoleiseen kuormitukseen ja rakenteellisiin virheisiin, jotka johtavat rasitusvammoihin kudoksien kestävyvyn ylittyessä (Ahonen ym. 1988, 325–327). Rasitusvammat ovat seurausta yksipuolisesta, suurina toistomääriä sisältävästä ja liian usein samankaltaisena toistuvasta harjoittelusta (Korsman & Mustonen 2011, 231). Rasitusvamman taustalta voi löytyä virhe suoritustekniikassa tai kehossa oleva rakenteellinen poikkeavuus. Suoritustekninen virhe ja rakenteelliset poikkeavuudet aiheuttavat tiettyihin kehonosiin liiallista kuormitusta. (Hämäläinen ym. 2015, 187.) Eriyisen rasitusalttiita kehonosia ovat nivelet sekä lihasjänneliitokset. Rasitusvammoja voi esiintyä myös muualla kehossa, esimerkiksi luustossa. Tyypillisimpiä rasitusvammoja ovat esimerkiksi välilevyn pullistuma selässä, olkapään kiertäjäkalvosimen vammat, golf- ja tenniskyynärpää, akillesjänteen vammat sekä jalkapohjan ja kantapään kiputilat ja vammat. (Aalto 2008, 24–25.)

Mikäli kehon jossain kohdassa on liikerajoituksia eikä liikettä synny riittävästi, joudutaan liike kompensoimaan muualta elimistöstä. Tämä kompensatio aiheuttaa epätasaista kuormitusta kehoon. Liikkuvat alueet ylikuormittuvat ja liikkeet eivät ole hallittuja. Kontrollioimatonta liikettä on vaikea havaita ja ongelmat huomataan vasta, kun kipua esiintyy. (Aalto, Lindberg & Seppänen 2014, 60.) Häiriintyneet liikemallit kuormittavat niveliä, minkä seurauksena nivelissä voi esiintyä myöhemmin kulumia ja kipua (Arvonen & Kailajärvi 2002, 18). Tutkimuksessa on todettu

että, rajoittuneet liikeradat voivat lisätä loukkaantumisriskiä. Aiemmin loukkaantuneilla pesäpallon pelaajilla dominoivan olkapään sisäkierron ($p=0.04$) ja vaakatason lähennyksen ($p=0.05$) liikelaajuudet olivat pienemmät verrattuna pelaajiin, joilla ei ollut loukkaantumistaustaa. Pelaajilla, joiden liikelaajuudet olivat rajoittuneet, oli suurempi riski saada uusi yläraajan vamma. Dominoivan olkapään sisäkierron ollessa rajoittunut yli 25 astetta, pelaajilla oli nelinkertainen riski loukkaantua uudestaan verrattuna pelaajiin, joiden dominoivan olkapään sisäkierto oli rajoittunut alle 25 astetta. (Shanley ym. 2011.)

Selän ja hartiasseudun lihasepätasapaino voi aiheuttaa selkärangan sivuttaissuuntaisen vinouman (*toiminnallinen skolioosi*). Monihalkoisissa lihaksissa (*mm. multifidus*) on havaittu lihasepätasapainoa sivuttaissuunnassa vinoutuneen selkärangan kuperan ja koveran puolen välillä. (Riddle & Roaf 1995, 1245; Kennelly & Stokes 1993, 913; Fidler & Jowett 1976, 200–201).

Useimmiten selkärangan sivuttaissuuntaisen vinouman (*skolioosi*) syynä on pitkään jatkunut yksi- tai toispuoleinen harjoittelu. Dominoivan puolen lihakset vahvistuvat toista puolta enemmän ja vaikuttavat selkärankaan koko lihaksen kiinnitysmatkalta. Vahvemmat lihakset vetävät selkärangan nikamia epäsymmetrisesti ja aiheuttavat selkään sivuttaissuuntaista vinoumaa ja muita virheasentoja. (Ahonen ym. 1988, 294–297.)

Selkärangan sivuttaissuuntaisen vinouman lisäksi lihasepätasapainon ja virheellisen ryhdin seurauksena voi syntyä erilaisia sairauksia ja häiriöitä. Esimerkiksi kiilanikamaisuus (*Scheuermannin tauti*) voi liittyä ylläkirjoituksen aiheuttamiin mekaanisiin muutoksiin. Muita selän alueella ilmeneviä häiriöitä, jotka voivat johtaa kiputiloihin, ovat esimerkiksi lannerangan ylisuuri notko (*hyperlordoosi*), rintarangan ylisuuri köyry (*hyperkyfoosi*) ja niin kutsuttu sotilasryhti, jossa rintakehä on ylösvedettynä ja lannerangan notko (*lannelordoosi*) korostuneena. (Sandström & Ahonen 2016, 203–208.)

4.1 Lihasepätasapaino salibandynpelaajilla

Salibandyn epäsymmetrinen peliasento voi johtaa esimerkiksi oikean ja vasemman puolen epäsymmetriaan, josta voi seurata esimerkiksi selän alueen ongelmia ja loukkaantumisriskin kasvua. Salibandynpelaajilla mailaotteessa ylemmän

käden puoleinen ylävartalo on usein kireämpi ja voimakkaampi kuin alakäden puoli. Mailakätisyyden ollessa vasen, oikean puolen ylävartalo on vasenta puolta kireämpi ja vahvempi. Mailakätisyyden ollessa oikea, vasen puoli on kireämpi ja voimakkaampi. (Korsman & Mustonen 2011, 220–221.)

Salibandyssä peliasento muistuttaa puolikyykkyä. Peliasento aiheuttaa jatkuvaa jännitystä pakaroiden, lonkankoukistajien ja takareisien alueiden lihaksissa sekä mailaotteessa ylempänä olevan käden puoleisen kyljen lihaksissa. (Korsman & Mustonen 2011, 220–221.) Jatkuva lihasjännitys voi aiheuttaa paikallista verenkierron heikentymistä, lihasten väsymistä ja lihasten kipusensoreiden yliherkyyttä (*hypersensitiivisyys*) (van Tulder, Malmivaara & Koes 2007, 1815–1822).

Yleisimpiä ryhti- ja lihastasapaino-ongelmia salibandyn pelaajilla ovat mailaotteessa ylempänä olevan käden lihaskireys, hartioden ja pään kääntyminen eteenpäin, syvien vatsalihasien heikkous, alaselän ja kylkien lihaskireydet, lonkankoukistajien, takareisien ja pakaroiden alueiden lihaskireydet, säären lihasaitio-oireyhtymä sekä nilkan rajoittuneet liikeradat. (Korsman & Mustonen 2011, 220–221.) Lihasepätasapaino voi johtaa selkärangan muutoksiin, virheasentoihin ja selän vammoihin. Eräässä tutkimuksessa todettiin selkärangan sivuttaissuuntaista vinoumaa (*skolioosi*) 80 %:lla epäsymmetristen lajien harrastajista. (Svärd 1992, 357).

4.2 Lihasepätasapainon ehkäisy ja hoito

Hyvän lihastasapainon säilyttäminen on tärkeää kehon säästämiseksi erilaisilta vammoilta ja virheasennoilta. Lihastasapainon säilyttämiseksi lihasten normaalin elastisuuden täytyy säilyä ja lihasvoimien olla symmetriset sekä kehon etu- ja takapuolen, että oikean ja vasemman puolen välillä. (Ahonen ym. 1988, 297.)

Lihastasapainoa ja ryhtiä kehittävässä harjoittelussa harjoitetaan tasapuolisesti kaikkia kehon päälihasryhmiä. Heikkoja lihasryhmiä vahvistetaan ja kireitä lihasryhmiä venytetään. Harjoittelussa keskitytään oikeanlaisiin suoritustekniikoihin. Liikkeet tehdään mahdollisimman suurilla liikeradoilla. Harjoittelussa huomioidaan myös kehon syvät, asentoa ylläpitävät lihakset (Aalto 2008, 96).

Lihastasapainoa ylläpidetään monipuolisella ja kokonaisvaltaisella harjoittelulla. Harjoittelun rytmitys, harjoitusmäärät ja -tehot suunnitellaan palautuminen huomioiden. Huolellinen alku- ja loppuverryttely ennaltaehkäisevät urheiluvammoja, kuten eriasteisia venähdyksiä ja revähdyksiä. Urheiluvammat voivat johtaa kehon epäsymmetrisyyteen ja epätasaiseen kuormittumiseen. Kehon epäsymmetrisyys ja virheasennot altistavat uusille ja vakavammille urheiluvammoille. (Hämäläinen ym. 2015, 191.)

Harjoittelun tulisi sisältää säännöllistä liikkuvuusharjoittelua. Liikkuvuusharjoittelulla voidaan mahdollistaa riittävät liikelaajuudet ja oikeanlaiset suoritustekniikat. (Shanley ym. 2011.) Oikeanlaiset suoritustekniikat ja hyvä liikehallinta suojaavat tuki- ja liikuntaelimistöä virheelliseltä kuormittumiselta. (Hämäläinen ym. 2015, 191).

Lihasepätasapainoa korjataan vahvistamalla heikkoja lihaksia ja venyttämällä kiireitä lihaksia. Lihasepätasapainon seurauksena muuttuneita tapa-asentoja pyritään palauttamaan optimiksi. Tällöin keskushermoston käskytsjärjestelmässä tapahtuu muutoksia ja syntyy uudenlaisia hermosolujen yhteenliittymiä, jotka käyttävät lihaksia pitämään ryhdin ja asennon oikeanlaisena. (Aalto ym. 2014, 56.)

Oikeanlaisella harjoittelulla voidaan korjata lihasepätasapainoa (Kim ym. 2015). On esimerkiksi osoitettu, että selän epäsymmetrisellä lihasvoimaharjoittelulla voidaan lisätä 20 % skolioosin kuperan puoleisen lihaksiston aktiivisuutta (Schmid, Dyer, Böni, Held & Brunner 2010, 315–327). Urheilijoiden lihastasapainoa voidaan seurata säännöllisillä lihastasapainokartoituksilla. Kartoitusten avulla saadaan ajantasaista tietoa ja mahdollisia epätasapainotiloja voidaan alkaa korjaamaan välittömästi oikeanlaisen harjoittelun avulla. (Korsman & Mustonen 2011, 232.)

5 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksessa selvitettiin nuorten salibandynpelaajien lihastasapainoa ja mailakätisyyden vaikutusta pelaajien lihastasapainoon. Samalla tutkittiin aktiivisesti harjoittelevien ja kilpailevien urheilijoiden mahdollisia eroja kehon oikean ja vasemman puolen välillä ja mailakätisyyden yhteyttä puolieroihin. Opinnäytetyön tarkoituksena oli lisätä urheilijoiden, valmentajien ja taustajoukkojen tietoisuutta

lajin mahdollisista vaikutuksista lihastasapainoon ja lihasepätasapainon vaikutuksista kehoon ja terveyteen.

Tutkimuksessa selvitettiin, millainen vaikutus mailakätisyydellä on lihastasapainoon ja millainen on urheilijoiden oma kokemus lihastasapainostaan. Näiden selvittämiseksi tutkimuksen tarkoiksi tutkimuskysymyksiksi muodostuivat seuraavat:

1. Millainen vaikutus mailakätisyydellä on lihastasapainoon?
 - a. Millaisia puolieroja havaitaan urheilijoiden selän ja vartalon liikkuvuudessa?
 - b. Millaisia puolieroja havaitaan lihasvoimissa vartaloa kierrettäessä?
 - c. Millaisia puolieroja havaitaan yläraajojen lihasvoimissa ja lihasmassoissa?
2. Millainen on urheilijoiden oma kokemus lihastasapainostaan?

6 Tutkimuksen toteutus

Tutkimukseen osallistui kaksi ryhmää. Ryhmä 1 koostui salibandynpelaajista ja ryhmä 2 urheilijoista, joiden urheilulaji ei sisällä epäsymmetristä kuormitusta.

6.1 Tutkittavat henkilöt

Tämä opinnäytetyö oli otantatutkimus, eli tutkimus suoritettiin osalle perusjoukon yksilöistä. Tutkimuksen otos oli 6 ($N=6$), joista ryhmään 1 (n_1) otettiin 3 henkilöä ja ryhmään 2 (n_2) 3 henkilöä. Tutkimukseen otettiin mukaan kaikki mukaanotto-kriteerit täyttävät naiset.

Ryhmään 1 valituiksi tulleiden henkilöiden mukaanottokriteerit olivat seuraavat: henkilöiden oli oltava 16–19-vuotiaita, täytynyt harrastaa salibandyä vähintään viisi vuotta ja lajiharjoituksia täytyi olla vähintään kaksi kertaa viikossa. Ryhmään 1 kuuluva tutkimushenkilö ei ollut saanut harrastaa muita lajeja, jotka korostavat molemminpuolisuutta viimeisen kolmen vuoden aikana.

Ryhmään 2 valituiksi tulleiden henkilöiden mukaanottokriteerit olivat seuraavat: henkilöiden oli oltava 16–19-vuotiaita ja täytynyt harrastaa lajeja, jotka vaativat kehon molempien puolien tasavertaista kuormitusta vähintään viisi vuotta, kuten

esimerkiksi uintia, suunnistusta ja juoksua. Lajiharjoitusten määrän viikossa tuli olla vähintään kaksi ja lajeissa tuli olla mahdollisimman vähän epäsymmetristä liikettä, kuten vartalon toispuoleisia kiertoja tai korostunutta toisen puolen raajojen käyttöä. Kummankin ryhmän tutkimushenkilöiden oli oltava motoriikaltaan perusterveitä urheilijanuoria.

Tutkimuksen poissulkukriteereinä olivat urheilijan vamma, joka oli vaikuttanut lajiharjoitusten määrään tai aiheuttanut kehon epäsymmetrisen harjoittelun tai toisen puolen käyttämättömyyden vähintään kolmen kuukauden ajan viimeisen viiden vuoden sisällä (esim. immobilisaatiotilat). Urheilijaa ei voitu ottaa mukaan tutkimukseen, mikäli hänellä oli skolioosi. Lisäksi urheilijoita poissulkivat tutkimuksesta muut harrastukset, joilla olisi voinut olla vaikutusta urheilijan lihastaspainoon. Poissulkevat harrastukset olivat ryhmään 1 kuuluvilla symmetriset lajit ja ryhmään 2 kuuluvilla epäsymmetriset lajit.

Tutkimuksen ensimmäiseen perusjoukkoon kuuluivat suomalaiset 16–19-vuotiaat salibandyä säännöllisesti ja aktiivisesti harjoittelevat naislisenssipelaajat. Toiseen perusjoukkoon kuuluivat 16–19-vuotiaat säännöllisesti ja aktiivisesti harjoittelevat suomalaiset naisurheilijat, joiden lajille eivät ole ominaisia epäsymmetriset liikkeet. Ryhmä 1 oli otos ensimmäisestä perusjoukosta, ja ryhmä 2 oli otos toisesta perusjoukosta. Tämän opinnäytetyön otantakehikkona olivat Etelä-Karjalan urheiluakatemiaan naisurheilijat. Taulukossa 1 on esitetty tutkimushenkilöiden iät ja kehojen mittasuhteet.

Tutkimuksen luotettavuuden lisäämiseksi toinen opinnäytetyön tekijöistä sokkoutettiin aineiston keräämisen ajaksi. Sokkouttaminen toteutettiin niin, että mittaaja ei tiennyt kumpaan ryhmään tutkimushenkilö kuului. Toista opinnäytetyöntekijää ei sokkoutettu. Sokkoutusta ei toteutettu aineiston analysointia tehtäessä.

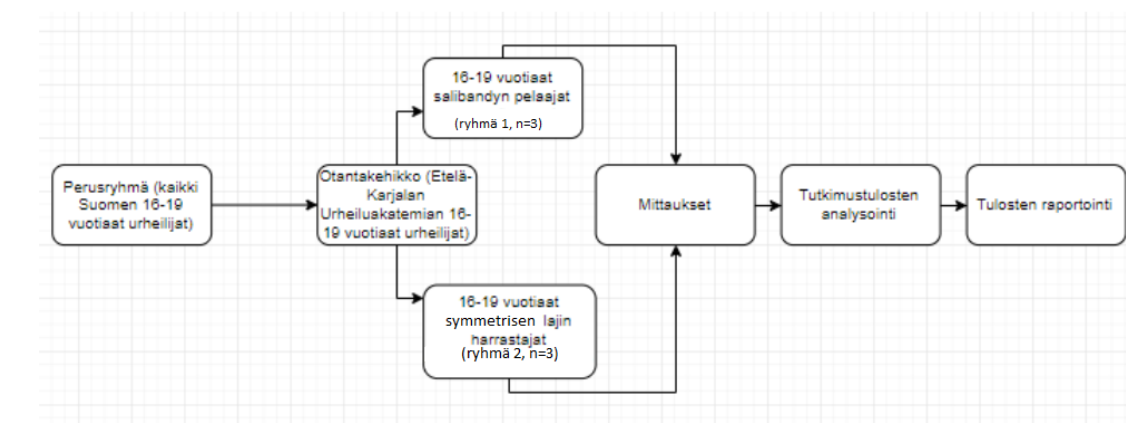
Tutkimuksen otoskoon pitäisi tutkimuksen luonteen ja suuren perusjoukon vuoksi olla suuri. Vertailevan tutkimuksen tuloksen luotettavuuden kannalta suuri otoskoko olisi ollut ihanteellinen. Rajallisten resurssien vuoksi opinnäytetyön otanta oli perusjoukkoon verrattuna pieni, eikä se siksi edusta perusjoukkoa täydellisesti. Tässä opinnäytetyössä otoskoko oli alle 15 ja kyseessä oli esitutkimus.

		Ikä (v)	Paino (kg)	Pituus (cm)	Painoindeksi (kg/cm ²)
Salibandyn pelaajat	Pienin arvo	16,0	60,0	166,0	20,8
	Suurin arvo	18,0	70,0	176,0	22,6
	Keskiarvo	17,0	63,4	170,7	21,7
	Keskihajonta	1,0	5,7	5,0	0,9
Muut urheilijat	Pienin arvo	16,0	46,9	166,0	16,7
	Suurin arvo	18,0	84,6	172,0	30,7
	Keskiarvo	16,7	70,2	168,5	24,7
	Keskihajonta	1,2	20,4	3,1	7,2

Taulukko 1. Tutkimushenkilöiden tiedot

6.2 Tutkimusasetelma

Tutkimus oli luonteeltaan kokeellinen analyttinen poikkileikkaustutkimus. Mittauksia oli yksi, eikä tutkimuksessa ollut harjoittelujaksoa. Saatua tuloksia verrattiin ryhmien välillä ja ryhmien sisällä. Mittauksien jälkeen aineisto analysoidiin, minkä jälkeen tutkimuksen tuloksista kirjoitettiin raportti. Kuviosta 1 ilmenee tämän opinnäytetyön tutkimuksen kulku.



Kuvio 1. Tutkimuksen kulku.

6.3 Tiedonkeruumenetelmät

Tiedonkeruumenetelminä käytettiin mittauksia ja kyselylomaketta (liite 4). Työnjako opinnäytetyöntekijöiden välillä toteutettiin niin, että yksi mittaus suoritettiin yhden mittaajan toimesta kaikille koehenkilöille, jotta mittaajan vaikutus mittaus-tuloksiin pysyi mahdollisimman vakiona ja välttyttiin mittaukseen tulevilta virheiltä. Sokkoutettu opinnäytetyöntekijä suoritti liikkuvuus- ja lihasvoimamittaukset, ja opinnäytetyöntekijä, jota ei sokkoutettu suoritti InBody- ja puristusvoimamittaukset.

Tiedonkeruussa käytettiin apuna strukturoitua mittauslomaketta (liite 5). Tiedonkeruussa käytettäviä mittauksia olivat InBody-kehonkoostumusmittaus, käsien maksimaalisen puristusvoiman mittaus, vartalon eteentaivutus, vartalon kierto, vartalon sivutaivutus ja vartalon isometrisen kiertovoiman mittaus.

Biosähköisellä imbedanssimenetelmällä (bioimbedanssi) saatiin selville tutkimushenkilöiden yläraajojen lihasmassat (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2004, 50). InBody-laite johti kehoon pienen määrän sähköä ja mittasi samanaikaisesti sähkövirran suuruutta. Toiminta perustuu kudosten erilaiseen sähkönjohtamiskykyyn, jonka perusteella laite laskee kehon rasvaprosentin, rasvavapaan massan määrän ja nestepitoisuuden. Ennen mittausta tutkimushenkilön tuli olla seisoma-asennossa vähintään viisi minuuttia. Mittaukseen tultiin mieluiten tyhjällä vatsalla tai ruokailusta ja runsaasta nesteen nauttimisesta tuli olla vähintään kaksi tuntia. Virtsarakon tuli olla tyhjennetty vähintään 30 minuuttia aikaisemmin. Runsasta alkoholinkäyttöä ja runsasta hikoilua oli vältettävä 24 tuntia ennen mittausta. (Kauranen & Nurkka 2010, 266–271.) Laitteeseen syötettiin tutkittavan henkilön pituus, jonka laite huomioi mittausta tehdessä. Tämän vuoksi pituus mitattiin ennen InBody-mittauksen tekoa. Mittauksen aikana täytyi huomioida, etteivät raajat olleet kosketuksissa keskenään. Edellä olevien ohjeiden noudattaminen teki mitaustuloksesta luotettavamman ja siksi ohjeistus annettiin tutkimushenkilöille hyvissä ajoin (liite 6). Mittaus suoritettiin seisoma-asennossa InBody 720 -laitteella. Mitattava parametri oli yläraajojen lihasmassa, jonka yksikkö on kilogramma (kg).

Käsien puristusvoima kertoo yläraajojen lihasvoimasta. Maksimaalisella puristusvoimamittauksella verrattiin eroja oikean ja vasemman käden välillä. Testi suoritettiin puristusvoimamittarilla (*voimadynamometri*). Mittaus suoritettiin koehenkilön istuessa selkänojattomalla tuolilla kyynärnivelen ollessa 90 asteen kulmassa ja kyynärvarsi alustaan tuettuna. Hartioiden tuli pysyä liikkumattomina mittauksen ajan ja jalkapohjien kiinni lattiassa. (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2004, 142.) Kuvissa 3 ja 4 näkyy tässä opinnäytetyössä käytetty maksimaalisen puristusvoiman mittausasento sivulta ja edestä kuvattuna.



Kuva 3. Puristusvoiman mittausasento sivusta



Kuva 4. Mittausasento edestä

Tutkimushenkilöä kehoitettiin puristamaan mittaria mahdollisimman voimakkaasti muutaman sekunnin ajan. Voimadynamometrinä käytettiin Jamar-puristusvoimamittaria, joka antoi tuloksen kilogrammoina (kg). Jamar-puristusvoimamittari on todettu luotettavaksi mittausvälineeksi useissa eri tutkimuksissa (Bohannon, Bear-Lehman, Desrosiers, Massy-Westropp & Mathiowetz 2007), ja siksi se on valittu myös tähän opinnäytetyöhön. Mittaus tehtiin aluksi kolme kertaa dominoivalla kädellä ja sen jälkeen kolme kertaa ei-dominoivalla kädellä. Tässä testissä valittiin kolmesta tuloksesta paras oikealle ja vasemmalle kädelle ja tulos ilmoitettiin kilogrammoina (kg). Mitattava parametri oli käden maksimaalinen puristusvoima.

Vartalon maksimaalisen kiertovoiman mittaus tapahtui isometristä voimaa mittaavalla Newtest Force -laitteella. Isometrisissä lihasvoimamittauksissa lihaksen pituus pysyy muuttumattomana. Lihasvoimamittauksessa käytetään venymäliuska-antureita. Anturina toimivan metallipalan pinnassa on vastuksia, ja metallipalan taipuessa lihasvoiman vaikutuksesta vastusten arvot muuttuvat ja niiden perusteella laite laskee arvoja. (Kauranen & Nurkka 2010, 280–281.) Laitteeseen asetuttiin seisomaan kasvot poispäin laitteesta. Alin säädettävä tuki tuli reiden alaosaan, hieman polvilumpioiden yläpuolelle. Keskimmäinen tuki asetettiin ristiselän kohdalle, pakaroiden yläpuolelle. Rinnan kohdalla oleva tuki asetettiin korpilisäkkeen (*processus coracoideus*) korkeudelle. Tukea asetettaessa oli huomioitava, ettei tuki aiheuta epämiellyttävää painetta rintoihin. Tukien säädöt ja mittausasento näkyvät kuvassa 5. Mittausta tehdessä tutkimushenkilöä kehoitettiin

kiertämään vartaloaan niin voimakkaasti kuin mahdollista muutaman sekunnin ajan. Mittaus toistettiin yhdelle puolelle kolme kertaa ja sama toistettiin toiselle puolelle. Vartalon maksimaalisista kiertovoimamittausten tuloksista valittiin tutkimushenkilön paras tulos ja tulos ilmoitettiin kilogrammoina (kg). Vartalon kiertovoima kertoi sekä ulompien (*m. obliquus externus abdominis*) että sisempien vinojen vatsalihasten (*m. obliquus internus abdominis*) voimista, joita tarvitaan salibandyssä esimerkiksi syöttämisessä ja laukaisemisessa.



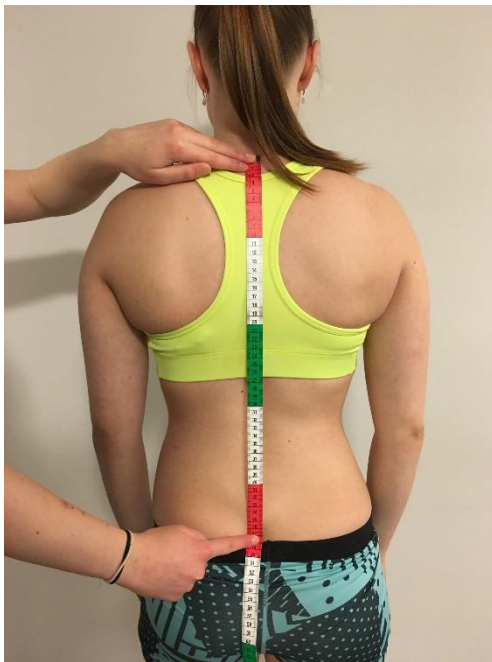
Kuva 5. Tukien säädöt edestä



Kuva 6. Tukien säädöt sivusta

Eteentaivutus-testillä mitattiin selkärangan liikkuvuutta koukistussuuntaan. Mittauksen alussa tutkimushenkilöltä etsittiin ja merkittiin kaularangan seitsemäs nikama (C7) ja toinen ristinikama (S2). Kaularangan seitsemännen nikaman (C7) löytää useimmiten asettamalla sormen niskan korkeimman nikaman päälle ja pyytämällä tutkittavaa taivuttamaan päätä taaksepäin. Mikäli nikama lähti sormen alta pois taaksetaivutuksen aikana, oli kyseessä kaularangan kuudes nikama (C6). Jos nikama pysyi paikallaan, niin kyseessä oli kaularangan seitsemäs nikama (C7). Toisen ristinikaman (S2) löytää alaselän alueelta rangon vieressä sijaitsevien suoliluun harjun takayläkärkien (*Spina Iliaca Posterior Superior*) välistä. Mikäli tutkimushenkilöllä näkyi alaselässä "hymykuopat", toinen ristinikama (S2) oli niiden välissä. Nikamien paikat näkyvät kuvassa 6. Nikamien merkitsemisen

jälkeen niiden etäisyys toisistaan mitattiin mittanauhalla. Tämän jälkeen tutkimushenkilöä kehoitettiin kumartumaan kohti lattiaa ja pyöristämään selkäänsä niin paljon kuin mahdollista. Kumarassa asennossa nikamien väli mitattiin uudestaan. Tulos oli kahden mittauksen erotus. Kuvat 6 ja 7 havainnollistavat mittauksen tekemisen käytännössä. Mittaus toistettiin kolme kertaa ja analysoitavaksi tulokseksi valittiin paras arvo. (Clarkson 2001, 408–409, 456–457.) Mitattava parametri oli selkärangan liikkuvuus koukistussuunnassa, ja tulos ilmoitettiin senttimetreinä (cm).



Kuva 7. Mittanauha alkuasennossa



Kuva 8. Mittanauha loppuasennossa

Vartalon kierto kertoo selkärangan liikkuvuudesta kiertosuunnassa. Käytettävä mittari oli suunniteltu tätä opinnäytetyötä varten. Mittauksessa tutkimushenkilö istui selkä- ja käsinojattomalla tuolilla niin, että jalat olivat tukevasti lattialla ja polvet kiinni seinässä. Näin estettiin lantion ja alaraajojen osallistumista liikkeeseen ja varmistettiin, että kierto tulee ainoastaan selkärangasta. Tutkimushenkilölle asetettiin keppi niskan taakse, ja hän otti kepeistä kiinni. Käsivarsien oli osoitettava kohtisuoraan ylöspäin ja kyynärpäiden oltava vartalon vierellä. Alkuasennossa tutkittavan rintamasuunta oli suoraan eteenpäin. Loppuasennossa vartalo oli kiertynyt toiselle puolelle niin pitkälle kuin mahdollista. Opinnäytetyön tekijä havainnoi koko ajan, että liike tuli vartalon pystyakselin ympäri ja vain selkärangasta. Liikkeen aikana lantio ei saanut lähteä kiertymään eikä pakara saanut nousta

tuolilta. Suoliluun harjujen yläetukärkien (*Spina Iliaca Anterior Superior*) tuli osoittaa koko mittauksen ajan eteenpäin. Myrin-mittari asetettiin viiden senttimetrin päähän olkalisäkkeestä (*acromion*). Mittarista saatu lukema kirjattiin ylös. Testi toistettiin molemmille puolille kolme kertaa. Mittauksella saatiin tulos selkärangan liikkuvuudesta kiertosuunnissa ja tuloksista valittiin suurin arvo sekä oikealle että vasemmalle. Tulokset ilmoitettiin asteina. Kuvissa 8 ja 9 näkyvät vartalon kierto -mittauksen alku- ja loppuasennot.



Kuva 9. Vartalon kierron alkuasento



Kuva 10. Vartalon kierron loppuasento

Vartalon sivutaivutuksella mitattiin selkärangan liikkuvuutta sivuttaissuunnassa. Takala ja Viikari-Juntura (2000) toteavat tutkimuksessaan selän sivutaivutuksen olevan sopiva mittari selkärangan sivusuuntaista liikkuvuutta mitattaessa. Mittauksessa tarvittiin mittanauha sekä vesiliukoinen tussi. Mittaus suoritettiin tutkimushenkilön seisoessa selkä ja kantapäät kiinni seinässä ja jalat 15 senttimetriä irti toisistaan. Siihen kohtaan koehenkilön reittä, johon keskisormi alkuasennossa kosketti, piirrettiin tussilla viiva. Tämän jälkeen tutkimushenkilöä pyydettiin liu'utamaan kättä reiden sivuosaa pitkin mahdollisimman pitkälle. Keskisormen päälle kohdalle piirrettiin viiva ja näiden kahden viivan väli mitattiin. Jalkojen tuli pysyä suorina ja selän kiinni seinässä koko testin ajan. Opinnäytetyöntekijä varmisti, että tutkimushenkilön lantio pysyi paikallaan ja liike tuli vain selkärangasta (Toi-

mia-tietokanta 2011; Clarkson 2001, 408–409.) Testi toistettiin molemmille puolille kolme kertaa. Vartalon sivutaivutus kertoi selkärangan liikkuvuudesta, jonka analysoitava tulos ilmoitettiin senttimetreinä (cm). Tuloksista valittiin paras arvo molemmille puolille. Vartalon sivutaivutus -mittauksen alku- ja loppuasennot näkyvät kuvissa 10 ja 11.



Kuva 11. Sivutaivutuksen alkuasento



Kuva 12. Sivutaivutuksen loppuasento

Mittari	Tutkimusongelma			
	1a	1b	1c	2
InBody-mittaus			x	
Maksimaalinen puristusvoima			x	
Eteentaivutus	x			
Vartalon kierto	x			
Vartalon sivutaivutus	x			
Isometrinen maksimaalinen kierto		x		
Kyselylomake				x

Taulukko 2. Tutkimusmenetelmien ja -ongelmien väliset yhteydet

Kyselylomakkeella (liite 4) kerättiin tietoa urheilijan omasta kokemuksesta lihastasapainonsa tilasta. Kyselylomakkeessa oli väittämiä liittyen urheilijoiden oman kehon hahmotukseen ja heidän havaitsemiinsa kokemuksiin puolieroista. Kyselylomake oli strukturoitu, jotta tulosten analysointi oli mahdollista muun aineiston

analysoinnin yhteydessä. Taulukossa 2 on esitetty opinnäytetyön tutkimusongelmien ja -menetelmien väliset yhteydet.

6.4 Tutkimuksen eettiset näkökulmat

Tutkimuksessa noudatettiin voimassa olevaa lainsäädäntöä ja hyvää alan tieteellistä käytäntöä. Tutkimuksen tulokset käsiteltiin luottamuksellisesti ja henkilötietolain (523/1999) edellyttämällä tavalla. Ennen tutkimuksen aloittamista voitiin olettaa tutkimuksesta olevan hyötyä yhteistyökumppanille ja heidän toimijoilleen. Ennen opinnäytetyön aloittamista oli varmistettu, että työ on toteuttamisen arvoisen, eikä vastaavanlaista työtä ole aikaisemmin tehty. Tutkimushenkilöitä tiedotettiin saatekirjeellä (liite 2), jossa kerrottiin tutkimuksen tarkoituksesta, tutkimusmenetelmistä, aineiston käsittelystä ja tutkimukseen osallistumisesta. Tutkimukseen osallistuminen vahvistettiin suostumuslomakkeella (liite 3), ja alle 18-vuotiailta oli oltava huoltajan suostumus.

Tutkimuksen tiedonkeruun aikana pyrittiin mahdollisimman laadukkaaseen työnjälkeen. Kaikki tutkimushenkilöt osallistuivat tutkimukseen vapaaehtoisina ja omasta tahdostaan. Tutkimushenkilöillä oli mahdollisuus keskeyttää tutkimus halutessaan. Tutkimushenkilöiden yksityisyyttä kunnioitettiin ja asiakasturvallisuus taattiin tiedonkeruun, aineiston analysoinnin ja raportoinnin aikana.

Tutkimuksessa kerätyt tiedot ovat luottamuksellisia. Tiedot esitettiin tutkimusraportissa nimettöminä, niin ettei tutkimushenkilöiden henkilöllisyys selviä raportista. Tiedot olivat vain opinnäytetyön tekijöiden käytössä, ja heillä on vaitiolovelvollisuus. Kerätyt tiedot säilytettiin salassa, eikä ulkopuolisilla henkilöillä ollut pääsyä niihin. Opinnäytetyön valmistuttua kaikki tiedot on poistettu ja tuhottu asianmukaisella tavalla.

6.5 Aineiston analysointi

Opinnäytetyössä vertailtiin lihastasapainoa ryhmien välillä. Tutkimuksessa analysoitiin kehon oikean ja vasemman puolen eroja toisen ryhmän vastaaviin arvoihin sekä tutkimushenkilöiden koettua lihastasapainoa kyselylomakkeen avulla.

Tutkimushenkilöiden analysoitavat arvot muodostuivat oikean ja vasemman puolen mittaustuloksien erotuksista. Tuloksia analysoitiin IBM SPSS statistics 25 -ohjelmalla.

Aineistojen jakautuneisuus testattiin Shapiro-Wilk-testillä, koska tutkimuksen otoskoko ($N=6$) oli pienempi kuin 50. Ryhmien välisiä eroja analysoitiin kahden otoksen t-testillä ja Mann-Whitneyn U-testillä. Testi valittiin aineistojen jakautuneisuuden perusteella. Kahden otoksen t-testiä käytettiin, kun molempien ryhmien aineistot olivat normaalisti jakautuneet. Mann-Whitneyn U-testiä käytettiin, kun ainakin toisen ryhmän aineisto oli vinosti jakautunut. Ryhmiä vertailtaessa nollahypoteesi eli H_0 oletti, että ryhmien välillä ei ole eroa. H_0 jäi voimaan, kun $p>0,05$. Vaihtoehtohypoteesi eli H_1 oletti, että aineistossa näkyy eroa ryhmien välillä. H_1 jäi voimaan, kun $p<0,05$.

Ryhmien sisäisiä eroja oikean ja vasemman puolen välillä analysoitiin parittaisella T-testillä ja Wilcoxonin testillä. Käytettävä testi valittiin aineiston jakautuneisuuden mukaan. Normaalisti jakautuneille aineistoille käytettiin parittaista t-testiä ja vinosti jakautuneille aineistoille Wilcoxonin testiä.

Ryhmien sisäisessä vertailussa nollahypoteesi eli H_0 oletti, että tutkimushenkilöiden oikean ja vasemman puolen välillä ei ole eroja. H_0 jäi voimaan, kun tulos oli yli tilastollisen merkitsevyyden rajan. Vaihtoehtohypoteesi eli H_1 oletti, että aineistossa näkyy eroja tutkimushenkilöiden oikean ja vasemman puolen välillä. H_1 jäi voimaan, kun tulos oli yli tilastollisen merkitsevyyden rajan. Tilastollisen merkitsevyyden raja tutkimuksessa oli $p<0,05$.

7 Tulokset

Tässä opinnäytetyössä saadut tulokset eivät ole tilastollisesti merkitseviä yhdenkään mittarin osalta. Tulosten perusteella symmetristen lajien edustajien ja epäsymmetristen lajien edustajien puolierot eivät poikkeakaan toisistaan eikä ryhmien välillä ole eroja mitatuissa parametreissa. Näin ollen voidaan todeta, ettei laji vaikuta urheilijan lihastasapainoon.

7.1 Puolierot urheilijoiden selän ja vartalon liikkuvuudessa

Selän ja vartalon liikkuvuutta mitattiin koukistussuunnassa, sivusuunnassa ja kiertosuunnassa. Ryhmiä vertailtaessa koukistussuunnan tulokseksi saatiin $p=0,226$, sivusuuntien $p=0,070$ ja kiertosuuntien $p=0,239$. Tulosten perusteella voidaan todeta, että selän ja vartalon liikkuvuuksissa ei ole tilastollisesti merkitseviä eroja ryhmien välillä. Tämän opinnäytetyön perusteella urheilulaji ei vaikuta selkärangan liikkuvuuteen eikä epäsymmetrinen urheilulaji lisää puolieroja selkärangan liikkuvuudessa.

Salibandynpelaajilla ei ole puolieroja selän ja vartalon kiertoliikkuvuudessa ($p=0,423$). Ryhmän 1 sisällä ei ole puolieroja selän sivuttaissuuntaisessa liikkuvuudessa ($p=0,109$). Tulosten perusteella salibandynpelaajilla ei ole puolieroja selän ja vartalon liikkuvuuksissa.

Symmetristen lajien edustajilla ei ole puolieroja selän ja vartalon kiertoliikkuvuudessa ($p=0,184$). Ryhmän 2 sisällä ei ole puolieroja selän sivuttaissuuntaisessa liikkuvuudessa ($p=0,655$). Tulosten perusteella symmetristen lajien edustajilla ei ole puolieroja selän ja vartalon liikkuvuuksissa.

7.2 Puolierot lihasvoimissa vartaloa kierrettäessä

Vartalon maksimaalista kiertovoimaa mitattiin isometristä lihasvoimaa mittaavalla Newtest Force -laitteella. Testistä saatiin tulokseksi $p=0,658$, joten vartalon kiertovoimissa ei ole tilastollisesti merkitseviä eroja ryhmien välillä.

Ryhmän 1 ($p=0,655$) sisällä ja ryhmän 2 ($p=0,109$) sisällä ei havaittu eroa lihasvoimissa oikean ja vasemman puolen välillä vartalon kierrossa. Tulosten perusteella urheilijoilla ei ole puolieroja vartalon kiertovoimissa.

7.3 Puolierot yläraajojen lihasvoimissa ja lihasmassoissa

Yläraajojen voimaa tutkittiin maksimaalisella puristusvoimamittauksella ja yläraajojen lihasmassaa tutkittiin InBody-mittauksesta saaduilla arvoilla. Tulosten perusteella voidaan todeta, ettei yläraajojen lihasvoimissa ($p=0,072$) ja -massoissa ($p=0,658$) ole tilastollisesti merkitseviä eroja ryhmien välillä.

Tämän opinnäytetyön tulosten perusteella salibandynpelaajilla ei ole tilastollisesti merkitseviä puolieroja oikean ja vasemman yläraajan lihasmassoissa ($p=0,109$) eikä maksimaalisessa puristusvoimassa ($p=0,109$).

Tulosten perusteella symmetristen lajien edustajilla ei ole tilastollisesti merkitseviä puolieroja yläraajojen lihasmassoissa ($p=0,655$) eikä maksimaalisessa puristusvoimassa ($p=0,102$).

Taulukoissa 3 ja 4 on esitetty tutkimushenkilöiden mittaustulokset. Oikealle ja vasemmalle puolelle tehdyistä mittauksista on laskettu puolien väliset erotukset, jotka näkyvät taulukossa. Nämä arvot kuvaavat tutkimushenkilöiden puolieroja.

	Eteentaivutus (cm)	Sivutaivutus (cm)	Kiertoliike (aste)
Epäsymmetrinen 1	13	1	0
Epäsymmetrinen 2	11,5	1,5	10
Epäsymmetrinen 3	9,5	2	0
Symmetrinen 1	12	1	0
Symmetrinen 2	13	0	20
Symmetrinen 3	14	0,5	20

Taulukko 3. Tutkimushenkilöiden liikkuvuuksien mittaustulokset

	Kiertovoima (kg)	Puristusvoima (kg)	Yläraajojen lihasmassa (kg)
Epäsymmetrinen 1	0	3	0,04
Epäsymmetrinen 2	4	2	0,01
Epäsymmetrinen 3	3	1	0,16
Symmetrinen 1	3	3	0,04
Symmetrinen 2	1	4	0,06
Symmetrinen 3	5	4	0

Taulukko 4. Tutkimushenkilöiden lihasvoimien ja -massojen mittaustulokset

7.4 Urheilijoiden kokemus omasta lihastasapainostaan

Tutkimuksessa urheilijoiden omaa kokemusta lihastasapainostaan selvitettiin kyselylomakkeen avulla. Kyselylomakkeessa oli viisi väittämää, joihin oli strukturoidut vastausvaihtoehdot. Vastausvaihtoehdot olivat kaikissa väittämissä samat. Vastausvaihtoehto 1 oli "täysin eri mieltä", vaihtoehto 2 oli "melko eri mieltä", vaihtoehto 3 "melko samaa mieltä" ja vaihtoehto 4 "täysin samaa mieltä".

Ensimmäinen väittämä oli "lihastasapainoni on hyvä". Lähes kaikki tutkimushenkilöt vastasivat vaihtoehdon kolme, eli he kokivat lihastasapainonsa melko hyväksi. Ryhmiä vertailtaessa ei löydetty tilastollisesti merkitsevää eroa koetussa lihastasapainossa ($p=0,423$).

Toinen väittämä oli "en huomaa päivittäisissä toimissani eroa oikean ja vasemman puolen välillä". Ryhmästä 1 yksi tutkimushenkilö vastasi vaihtoehdon kaksi "melko eri mieltä" ja loput vaihtoehdon kolme "melko samaa mieltä". Ryhmästä 2 yksi tutkimushenkilö vastasi vaihtoehdon neljä "täysin samaa mieltä" ja kaksi vaihtoehdon kolme "melko samaa mieltä". Ryhmien välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa ($p=0,230$). Tutkimukseen osallistuneet urheilijat ryhmästä riippumatta eivät huomanneet eroja päivittäisissä toimissa oikean ja vasemman puolen välillä.

Kolmas väittämä oli "rasituksessa huomaan epämiellyttäviä tuntemuksia toisella puolella kehoani (oikea/vasen)". Ryhmään 1 kuuluvat urheilijat vastasivat vaihtoehdon kaksi "melko eri mieltä" ja ryhmään 2 kuuluvat urheilijat vaihtoehdon yksi "täysin eri mieltä". Ryhmien välistä eroa ei ollut mahdollista testata tilastollisesti SPSS-ohjelmalla.

Neljäs väittämä oli "toinen puoli kehostani on voimakkaampi kuin toinen". Ryhmän 1 urheilijoilla vastauksissa oli hajontaa ja ryhmän 2 urheilijat vastasivat väittämään melko samalla tavalla toistensa kanssa. Ryhmien välillä ei todettu tilastollisesti merkitsevää eroa ($p=0,246$).

Viides väittämä oli "toinen puoli kehostani on jäykempi kuin toinen". Ryhmän 1 urheilijat olivat väittämästä melko samaa mieltä tai täysin samaa mieltä. Ryhmän 2 urheilijat olivat väittämästä melko eri mieltä tai täysin eri mieltä. Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ($p=0,057$).

8 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää millainen vaikutus epäsymmetrisellä urheilulajilla ja mailakätisyydellä on lihastasapainoon ja koettuun lihastasapainoon.

Aiemman tutkimustiedon mukaan epäsymmetrinen urheilulaji lisää lihasepätasapainoa. Opinnäytetyön tulosten perusteella symmetristen lajien edustajien ja epäsymmetristen lajien edustajien puolierot eivät poikkeakaan toisistaan. Tästä opinnäytetyöstä saatujen tulosten perusteella voidaan todeta, ettei laji vaikuta urheilijan lihastasapainoon.

8.1 Aineisto

Tutkimushenkilöiden keräämiseen meni suunniteltua enemmän aikaa, mikä hankaloitti tiedonkeruuta. Tutkimuksen otoskoko jäi huomattavasti suunniteltua pienemmäksi. Tämä johtui mahdollisesti urheilijoiden nuoresta iästä ja siitä, ettei tutkimusta ollut sidottu tiettyyn joukkueeseen, vaan yleisesti urheiluakatemian urheilijoihin. Tämän vuoksi valmentajilta ei tullut tukea tutkimukseen osallistumiselle. Nuoret eivät mahdollisesti ymmärtäneet lihastasapainomittauksien tärkeyttä oman kehittymisensä ja turvallisen harjoittelun kannalta.

Aineistoa ei voida pitää ulkoisesti luotettavana pienen otoskoon vuoksi. Kaikki tutkimushenkilöt sijoittuvat Etelä-Karjalan alueelle. Otos ei kuvaa koko opinnäytetyön perusjoukkoa. Tutkimushenkilöiltä ei selvitetty heidän edustamaansa urheiluseuraa, joukkuetta ja sarjatasoa, joten ei voida olla varmoja siitä, millaista kunkin tutkimushenkilön harjoittelu on ollut.

8.2 Menetelmät

Opinnäytetyössä käytetyillä tiedonkeruumenetelmillä saatiin vastauksia tutkimusongelmiin. Osa käytetyistä menetelmistä antoi tarkkaa ja luotettavaa tietoa. Erietyisesti eteen- ja sivulletaivutustestit olivat helposti toistettavia ja mittaustilanteet pysyivät kaikkien tutkimushenkilöiden kohdalla samanlaisina. Opinnäytetyöntekijöiden itse kehittämä mittari vartalon kierto liikkeen mittaamiseen osoittautui epätarkaksi. Mittaustulosta oli haastavaa nähdä kompassista, eikä kompassin avulla saatu riittävän tarkkaa tietoa. Tässä opinnäytetyössä liikkuvuusmittauksista olisi voitu saada tarkempaa ja luotettavampaa tietoa uutta teknologiaa olevalla testausvälineellä TE3 Mobillity Testing Stickillä. Tätä uutta testausvälinettä hyödynnetään fysioterapiassa ja urheiluvalmennuksessa ja sen avulla voidaan mitata esimerkiksi selkärangan liikkuvuuksia eri liikesuunnissa (TE3 2018).

InBody-mittauksella saatuja yläraajojen lihasmassojen määriä ei voida välttämättä pitää luotettavina, koska ei voida olla varmoja, miten tutkimushenkilöt olivat valmistautuneet InBody-mittaukseen. Tutkimushenkilöille oli etukäteen lähetetty valmistautumisohjeet (liite 6) InBody-mittausta varten.

Monissa mittauksissa vaadittiin kehon- ja liikkeenhahmotusta. Mikäli tutkimushenkilöillä oli näissä puutteita, saattoi se heikentää mittaustuloksia. Vaikka tutkimushenkilö olisi tehnyt suorituksen silminnähden oikein ja ohjeiden mukaisesti, heikko kehon- ja liikkeenhahmotus saattoi heikentää tuloksia. Käytetyt menetelmät eivät antaneet tietoa pelkästään mitattavasta parametristä, vaan myös tutkimushenkilön kehonhahmotuksesta.

Kyselylomake oli opinnäytetyöntekijöiden laatima, eikä sitä testattu tieteellisesti. Ennen opinnäytetyön toteuttamista kyselylomakkeen toimivuus kuitenkin testattiin parilla tutkimuksen ulkopuolisella henkilöllä. Tiedonkeruun aikana huomattiin kysymysten asettelussa epä johdonmukaisuutta ja epäselviä sanavalintoja. Vastausvaihtoehdot olisivat voineet olla suppeammat, jotta kyselyyn vastaaminen ja tulosten analysointi olisi ollut selkeämpää. Vastausvaihtoehdot olisivat voineet olla esimerkiksi "samaa mieltä" ja "eri mieltä".

Käytetyt tiedonkeruumenetelmät vastasivat opinnäytetyön tutkimusongelmiin ja antoivat tietoa halutuista parametreista. Opinnäytetyössä käytetyillä mittareilla saatu tieto ei ollut riittävän tarkkaa, ja jotkut mittauksista eivät olleet helposti toistettavissa. Opinnäytetyössä mittaaajat olivat vakioituja, mutta mittareiden epätarkkuuden ja huonon toistettavuuden takia opinnäytetyöstä saatuja mittaustuloksia ei voida pitää luotettavina.

8.3 Tulokset

Opinnäytetyössä ei löydetty tilastollisesti merkitseviä eroja lihastasapainossa symmetristen ja epäsymmetristen lajien edustajien välillä. Myöskään ryhmien sisällä ei löydetty tilastollisesti merkitseviä puolieroja. Koska opinnäytetyön otantakoko oli erittäin pieni, oli yleistettävissä olevia tilastollisesti merkitseviä eroja vaikea saavuttaa.

Pienen otantakoon lisäksi opinnäytetyön tuloksiin vaikutti todennäköisesti myös käytettyjen mittareiden epätarkkuus. Jos mittarit olisivat antaneet tarkempaa ja täsmällisempää tietoa, opinnäytetyön tulokset olisivat voineet poiketa epätarkoilla mittareilla saaduista tuloksista.

Opinnäytetyön mukaanotto- ja poissulkukriteerit eivät olleet välttämättä sopivat. Tutkimushenkilöiden oli esimerkiksi täytynyt harrastaa omaa lajiaan vähintään viisi vuotta ja lajiharjoituksia täytyi olla viikossa vähintään kaksi. Viisi vuotta kestänyt kaksi kertaa viikossa toistuva lajiharjoittelu ei ole välttämättä riittävä lihasepätasapainon kehittymiseen. Opinnäytetyössä ei selvitetty tutkimushenkilöiden tottumuksia kehonhuollosta ja lihastasapainosta huolehtimisesta. Jos näitä olisi ollut mukaanotto- ja poissulkukriteereissä, olisi tutkimuksesta sulkeutunut mahdollisesti pois henkilöt, jotka tiedostavat kehonsa epäsymmetrisen kuormittumisen ja yrittävät pitää lihastasapainonsa oheisharjoittelun avulla hyvänä.

Saadut tulokset eivät ole luotettavia ja yleistettävissä perusjoukkoon pienen otannan vuoksi, ja siksi tuloksia ei voida hyödyntää fysioterapiassa. Epäsymmetrisen lajin yhteyttä lihastasapainoon täytyy tutkia tulevaisuudessa lisää.

8.4 Jatkotutkimusaiheet

Jatkossa olisi hyvä tutkia samaa aihepiiriä isommalla otantakoolla. Suuremmalla otantakoolla tulokset olisivat yleistettävissä perusjoukkoon ja saataisiin oikeaa tietoa ryhmien välisistä lihastasapainoeroista. Jatkossa tutkimuksen voisi tehdä myös miehille. Kehon lihastasapainoa voisi tutkia kokonaisvaltaisemmin ottamalla alaraajojen lihastasapainon mukaan tutkimukseen. Lihastasapainoa voisi tutkia myös kehon etu- ja takapuolen välillä. Jatkossa olisi tärkeää tutkia millainen harjoittelutausta altistaa lihasepätasapainolle. Tällöin seurat ja valmentajat saisivat lihasepätasapainon ehkäisystä hyödyllistä tietoa, jota voisivat käyttää valmennuksessa.

9 Johtopäätökset

Saatujen tulosten mukaan urheilulajilla ei ole yhteyttä lihastasapainoon tai koettuun lihastasapainoon. Tässä opinnäytetyössä ei löydetty tilastollisesti merkitseviä eroja. Salibandynpelaajien ja symmetristen lajien edustajien lihastasapainot eivät eroa toisistaan. Tässä opinnäytetyössä kummaltakaan ryhmältä ei löydetty puolieroja. Saadut tulokset eivät ole yleistettävissä perusjoukkoon pienen otannan vuoksi, ja siksi tuloksia ei voida hyödyntää käytännössä. Jatkossa aihepiiriä olisi hyvä tutkia lisää suuremmalla otantakoolla.

Kuvat

- Kuva 1. Peli-asento edestä ja sivusta, s. 9
- Kuva 2. Kehon epäsymmetrinen kuormittuminen, s. 10
- Kuva 3. Puristusvoiman mitta-asento sivusta, s. 22
- Kuva 4. Mitta-asento edestä, s. 22
- Kuva 5. Tukien säädöt edestä, s. 23
- Kuva 6. Tukien säädöt sivusta, s. 23
- Kuva 7. Mittanauha alkuasennossa, s. 24
- Kuva 8. Mittanauha loppuasennossa, s. 24
- Kuva 9. Vartalon kierron alku-asento, s. 25
- Kuva 10. Vartalon kierron loppuasento, s. 25
- Kuva 11. Sivutaivutuksen alku-asento, s. 26
- Kuva 12. Sivutaivutuksen loppuasento, s. 26

Kuviot

- Kuvio 1. Tutkimuksen kulku, s. 20

Taulukot

- Taulukko 1. Tutkimushenkilöiden tiedot, s. 20
- Taulukko 2. Tutkimusmenetelmien ja -ongelmien väliset yhteydet, s. 26
- Taulukko 3. Tutkimushenkilöiden liikkuvuuksien mittaustulokset, s. 30
- Taulukko 4. Tutkimushenkilöiden lihasvoimien ja -massojen mittaustulokset, s. 30

Lähteet

Aalto, R. 2008. Kuntoilijan lihashuolto-opas. Jyväskylä: Docendo Finland Oy.

Aalto, R. Lindberg, A-P. Seppänen, L. 2014. Aktiiviliikkujan venyttelytekniikat. Jyväskylä: Docendo Oy.

Ahonen, J. Lahtinen, T. Sandström, M. Pogliani, G. Wirhed, R. 1988. Kehon rakenne, toiminta ja lihashuolto. Jyväskylä: Valmennuskolmio Oy.

Arvonen, S. Kailajärvi, J. 2002. Ryhti ja liike- nostotekniikkaa ja tankojumppaa. Helsinki: Edita.

Bohannon, R. Bear-Lehman, J. Desrosiers, J. Massy-Westropp, N. Mathiowetz, V. 2007. Average Grip Strenght: A Meta-analysis of Data Obtained with a Jamar Dynamometer from Individuals 75 years or More of Age. Journal of Geriatric Physical Therapy 30(1), 28-30. [https://journals.lww.com/jgpt/Fulltext/2007/04000/Average Grip Strength A Meta Analysis of Data.6.aspx](https://journals.lww.com/jgpt/Fulltext/2007/04000/Average_Grip_Strength_A_Meta_Analysis_of_Data.6.aspx). Luettu 10.4.2018.

Clarkson, H. 2011. Musculoskeletal Assessment- Joint Motion and Muscle Testing. Edingburgh: Lippincott Williams & Wilkins.

Eräviikingit. 2019. Salibandymailan pituus ja kätisyys. <https://www.eraviikingit.fi/wp-content/uploads/2018/07/Salibandymailan-pituus-ja-k%C3%A4tisyys.pdf>. Luettu 13.1.2019.

Fidler, M. Jowett. 1976. Muscle Imbalance in the Aetiology of Skoliosis. The Bone & Joint Journal. 58(2). 200-201. <https://online.boneandjoint.org.uk/doi/abs/10.1302/0301-620X.58B2.932082n>. Luettu 26.5.2018.

Hart, L. 2005. Effect of Stretching on Sport Injury Risk: a Review. Clinical Journal of Sport Medicine. 15(2),113. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pub-med/15782063>. Luettu 15.11.2018.

Hokka, J. 2001. Fyysisen harjoittelun osa-alueet ja niiden harjoittamisen problematiikka salibandyssä. Pro Gradu-tutkielma. Jyväskylän yliopisto.

Hubal, M. J. Gordish-Dressmann, H. Thompson, P. D. Price, T. B. Hoffmann, E. P. Angelopoulos, T. J. Gordon, P. M. Moyna, N. M. Pescatello, L. S. Visich, P. S. Zoeller, R. F. Seip, R. L. Clarkson, P. M. 2005. Variability in Muscle Size and Strength Gain after Unilateral Resistance Training. Medicine & science in sports & exercise 37(6), 964-972. <http://ironbark.xtelco.com.au/staff/john/Physiocal%20Education/Exercise%20and%20Performance/Exercise%20Physiol%20Zali/2007/muscle%20strength.pdf>. Luettu 25.4.2018.

Hämäläinen, K. Danskanen, K. Hakkarainen, H. Lintunen, T. Forsblom, K. Pulkkinen, S. Jaakkola, T. Pasanen, K. Kalaja, S. Arajärvi, P. Lehtoviita, T. Riski, J. 2015. Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Lahti: VK-Kustannus Oy.

- Järvinen, A. 2014. Lihastasapaino ja harjoittelu. <http://slideplayer.fi/slide/2597845/>. Luettu 23.4.2018.
- Kauranen, K. Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveystiedon ammattilaisille. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura.
- Kibler, WB. Chandler, TJ. 2003. Range of motion in junior tennis players participating in an injury risk modification program. 6(1), 51-62. Journal of Science and Medicine in Sport. [https://www.isams.org/article/S1440-2440\(03\)80008-7/pdf](https://www.isams.org/article/S1440-2440(03)80008-7/pdf). Luettu 15.11.2018.
- Kim, T. Kil, S. Chung, J. Moon, J. Oh, E. 2015 Effects of specific muscle imbalance improvement training on the balance ability in elite fencers. Journal on Physical Therapy Science. (27)5, 1589-1592. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4483447/>. Luettu 22.11.2018.
- Kennelly, K. Stokes, M. 1993. Pattern of Asymmetry of Paraspinal Muscle Size in Adolescent Idiopathic Scoliosis Examined by Real-time Ultrasound Imaging. Spine, 18(17), 913. <http://ovidsp.uk.ovid.com/helios.uta.fi/sp-3.30.0b/ovid-web.cgi?&S=HCPLPDLJLHFGPAKFNEKJCDGDLKFAA00&Complete+Reference=S.sh.22.23.27.31%7c17%7c1> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8316893>. Luettu 26.5.2018.
- Keskinen, K. Häkkinen, K. Kallinen, M. 2004. Kuntotestauksen käsikirja. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura.
- Korsman, J. Mustonen, J. 2011. Salibandyn käsikirja. UNIPress.
- Luomajoki, H. 2018. Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt. Lahti: VK-Kustannus Oy
- Mero, A. Nummela, A. Keskinen, K. 1997. Nykyaikainen urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus Oy.
- Pulkkinen, S. Korsman, J. Mustonen, J. 2013. Valmentaminen salibandyssä. Jyväskylä: PS-Kustannus Oy.
- Reilly, T. Borrie, A. 1992. Physiology Applied to Field Hockey. Sports Medicine. 14(1), 10-26. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1641540>. Luettu 22.11.2018.
- Riddle, H. Roaf, R. Muscle Imbalance in the Causation of Scoliosis. The Lancet. 265(6877), 1245. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(55\)91020-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(55)91020-5). Luettu 26.5.2018.
- Rules of the game. 2014. International Floorball Federation. [http://www.floorball.org/Liitetiedostot/Regulations/2015/Rules%20of%20the%20Game%20Edition%202014%20\(ENGLISH\).pdf](http://www.floorball.org/Liitetiedostot/Regulations/2015/Rules%20of%20the%20Game%20Edition%202014%20(ENGLISH).pdf). Luettu 28.4.2018.
- Sahrmann, S. Azevedo, DC. Dillen, LV. 2017. Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes. Brazilian Journal of Physical Therapy. 21(6), 391-399. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29097026>. Luettu 15.11.2018.

Salibandyn esittely. 2018. Salibandyliitto. <http://salibandy.fi/salibandy-info/lajiesittely/salibandyn-esittely/>. Luettu 10.4.2018.

Salibandyn visio ja strategia 2028. 2018. Salibandyliitto. <http://salibandy.fi/salibandy-info/lajiesittely/salibandyn-visio2028/>. Luettu 10.4.2018.

Sandström, M. Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen- Aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Schmid, A. Dyer, L. Böni, T. Held, U. Brunner, F. 2010. Paraspinal Muscle Activity During Symmetrical and Asymmetrical Weight Training in Idiopathic Scoliosis. Human Kinetics Journals. 19(3), 315-327. <https://journals.humankinetics.com/doi/abs/10.1123/jsr.19.3.315?journalCode=jsr>. Luettu 26.5.2018.

Shanley, E. Rauh, MJ. Michener, LA. Ellenbecker, TS. Garrison, JC. Thigpen, CA. 2011. Shoulder range of motion measures as risk factors for shoulder and elbow injuries in high school softball and baseball players. The American Journal of Sports Medicine. 39(9), 1997-2006 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21685316>. Luettu 15.11.2018.

Swärd, L. 1992. The Thoracolumbar Spine in Young Elite Athletes. Sport Medicine. 13(5), 357. <https://doi-org.helios.uta.fi/10.2165/00007256-199213050-00005>. Luettu 26.5.2018.

Takala, E-P. Viikari-Juntura, E. 2000. Do Functional Tests Predict Low Back Pain? Spine. 25(16), 2126-2132. <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=10954645>. Luettu 10.4.2018.

TE3. 2018. Mobility Testing Stick. <https://te3balance.com/products/mobility-testing-stick/>. Luettu 21.11.2018.

Thacker, SB. Gilchrist, J. Stroup, DF. Kimsey, CD Jr. 2004. The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. Medicine & Science in Sports & Exercise. 36(6), 371-378. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15076777>. Luettu 15.11.2018.

Toimia- tietokanta. 2011. Selän sivutaivutus. <http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/mittariversio/54/>. Luettu 10.4.2018.

van Tulder, M. Malmivaara, A. Koes, B. 2007. Repetitive Strain Injury. The Lancet. 369(9575), 1817-1822. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(07\)60820-4/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(07)60820-4/abstract). Luettu 26.5.2018.

Walker, B. 2014. Urheiluvammat- ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippaus. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Nimi: _____

Syntymäaika: _____

Laji: _____

Sukupuoli:

Nainen ☐

Mies ☐

1. Kauanko olet harrastanut lajiasi?

Alle 5 vuotta ☐

5 vuotta tai yli ☐

2. Montako kertaa viikossa sinulla on lajiharjoitukset?

1 ☐

2 ☐

3 tai yli ☐

3. Jos harrastat mailapeliä, oletko left vai right? _____

4. Oletko sinulla ollut muita harrastuksia tai lajeja viimeisen kolmen vuoden aikana?

Kyllä ☐

Ei ☐

Jos kyllä, mitä lajeja? _____

5. Onko sinulla ollut harrastukseen vaikuttavia tapaturmia viimeisen viiden vuoden aikana? Jos kyllä, kuinka kauan olet joutunut olemaan lajiharjoituksista pois tapaturman takia?

6. Onko sinulla todettu muutoksia selkärangassa, esimerkiksi skolioosia?

Allekirjoitus: _____

Hei!

Olemme fysioterapeuttiopiskelijoita Saimaan ammattikorkeakoulusta. Teemme opinnäytetyönämme tutkimusta salibandynpelaajien lihastasapainosta yhteistyössä Etelä-Karjalan urheiluakatemian kanssa. Tarkoituksena on tutkia vaikuttaako epäsymmetrinen laji kehon lihastasapainoon. Tutkimuksen tarkoituksena on saada tämän hetkistä tietoa nuorien urheilijoiden lihastasapainosta. Lihastasapainolla minimoidaan kehon liikakuorimista, virheasentoja ja ehkäistään vammojen riskiä.

Tässä opinnäytetyössä lihastasapainoa tutkitaan mittaamalla liikkuvuutta, lihaskireyksiä ja lihasvoimaa. Tutkimukseen osallistuvilta henkilöiltä edellytetään noin tunnin verran aikaa mittauksien tekemiseen. Mittaukset toteutetaan lokakuussa 2018. Tarkemmasta ajankohdasta informoidaan myöhemmin.

Kaikki tulokset analysoidaan nimettöminä ja testitulokset hävitetään heti työn valmistuksen jälkeen. Tutkimuksen tiedot tallennetaan salasanojen taakse eivätkä tiedot ole tutkimuksen ulkopuolisten saatavilla. Opinnäytetyö julkaistaan Theseus-tietokannassa. Opinnäytetyötämme ohjaavat fysioterapian yliopettaja Kari Kauranen ja fysioterapian koulutuspäällikkö Sari Liikka.

Annamme mielellämme lisää tietoa tutkimuksesta ja vastaamme kysymyksiinne.

Anna-Sofia Mykrä

Ira-Janna Talastie

anna-sofia.mykra@student.saimia.fi

ira-janna.talastie@student.saimia.fi

Tutkimuksessa mitataan liikkuvuutta, lihaskireyksiä ja lihasvoimaa. Testit tullaan suorittamaan Saimaan ammattikorkeakoulun biomekaniikan ja kuormitusfysiologian laboratorioissa. Mittaustilanteet pyritään rakentamaan tutkittavan kannalta mahdollisimman turvallisiksi, näin minimoidaan loukkaantumisen riskit.

Olen tietoinen tutkimuksen tarkoituksesta ja osallistun vapaaehtoisena opinnäytetyön tutkimukseen salibandyn vaikutuksista lihastasapainoon. Olen voinut tarvittaessa esittää lisäkysymyksiä tutkimuksesta.

Tutkittavan suostumus

Alle 18- vuotiaan huoltajan suostumus

Paikka ja aika

Opinnäytetyön tekijöiden yhteystiedot:

Anna-Sofia Mykrä

anna-sofia.mykra@student.saimia.fi

Ira-Janna Talastie

ira-janna.talastie@student.saimia.fi

Tutkimushenkilö: _____

Valitse seuraaviin väitteisiin mielestäsi eniten itseäsi kuvaava vaihtoehto ympyröimällä. Alla vaihtoehdot ja niiden selitykset:

1. *Täysin eri mieltä*
2. *Melko eri mieltä*
3. *Melko samaa mieltä*
4. *Täysin samaa mieltä*

1. Lihastasapainoni on hyvä.

1 2 3 4

2. En huomaa päivittäisissä toimissani eroa oikean ja vasemman puolen välillä.

1 2 3 4

3. Rasituksessa huomaan epämiellyttäviä tuntemuksia toisella puolella kehoani (oikea/vasen).

1 2 3 4

4. Toinen puoli kehostani on voimakkaampi kuin toinen.

1 2 3 4

5. Toinen puoli kehostani on jäykempi kuin toinen.

1 2 3 4

Mittauslomake

Tutkimushenkilö: _____

InBody

Oikean käden lihasmassa: _____ kg

Vasemman käden lihasmassa: _____ kg

Puristusvoima

Oikea: _____ kg

Oikea: _____ kg

Oikea: _____ kg

Oikea korkein arvo: _____ kg

Vasen: _____ kg

Vasen: _____ kg

Vasen: _____ kg

Vasen korkein arvo: _____ kg

Vartalon kiertovoima

Oikealle: _____ kg

Oikealle: _____ kg

Oikealle: _____ kg

Oikea korkein arvo: _____ kg

Vasemmalle: _____ kg

Vasemmalle: _____ kg

Vasemmalle: _____ kg

Vasen korkein arvo: _____ kg

Eteentaivutus

Mittaus 1: alku _____ cm

Mittaus 2: alku _____ cm

Mittaus 3: alku _____ cm

loppu _____ cm

loppu _____ cm

loppu _____ cm

erotus _____ cm

erotus _____ cm

erotus _____ cm

Korkein arvo: _____ cm

Vartalon kierto istuen

Oikealle: _____ °

Oikealle: _____ °

Oikealle: _____ °

Korkein arvo: _____ °

Vasemmalle: _____ °

Vasemmalle: _____ °

Vasemmalle: _____ °

Korkein arvo: _____ °

Vartalon sivutaivutus

Oikealle: _____ cm

Oikealle: _____ cm

Oikealle: _____ cm

Korkein arvo: _____ cm

Vasemmalle: _____ cm

Vasemmalle: _____ cm

Vasemmalle: _____ cm

Korkein arvo: _____ cm

Hyvä lihastasapainokartoitukseen osallistuja!

Opinnäytetyön tiedonkeruumenetelmiin kuuluu InBody-mittaus, jolla mitataan kehon koostumusta. Mittausta varten sinun on huomioitava muutamia asioita. Seuraavia ohjeita noudattamalla mittauksesta saadaan mahdollisimman oikeat tulokset ja varmistetaan mittauksen luotettavuutta.

- Vältä runsasta hikoilua ja alkoholin käyttöä 24 tuntia ennen mittausta.
- Tule mittaukseen tyhjällä vatsalla. Ruokailusta ja runsaasta nesteen nauttimisesta tulisi olla vähintään kaksi tuntia.
- Virtsarakko tulisi olla tyhjennetty vähintään 30 minuuttia ennen mittausta.
- Pyri olemaan seisoma-asennossa viisi minuuttia ennen mittausta.
- Varustaudu mittaukseen vaatteilla, jotka ovat helpot ja nopeat riisua ja pukea. Riisu kaikki ylimääräiset asusteet (esim. korut ja kellot) pois.

Mikäli sinulla herää kysymyksiä tutkimuksiin liittyen, ota yhteyttä. Vastamme mielellämme kysymyksiinne.

Anna-Sofia Mykrä

Ira-Janna Talastie

anna-sofia.mykra@student.saimia.fi ira-janna.talastie@student.saimia.fi