



KATSAUS NUOREN TAITOLUISTELIJAN TUKI- JA LIIKUNTAELIMISTÖN ONGELMIIN SELÄN JA LANTION ALUEELLA

Siimos Martina
Talus Annukka

Opinnäytetyö
Elokuu 2010
Fysioterapian koulutusohjelma
Tampereen ammattikorkeakoulu

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Fysioterapian koulutusohjelma

SIIMOS, MARTINA & TALUS, ANNUKKA:

Katsaus nuoren taitoluistelijan tuki- ja liikuntaelimestön ongelmiin selän ja lantion alueella. Esimerkkejä oheisharjoitteluun.

Opinnäytetyö 49 s., liitteet 5 s.

Elokuu 2010

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää nuoren taitoluistelijan tuki- ja liikuntaelimestön tyypillisiä ongelmia selän ja lantion alueella. Tarkoituksena oli tehdä tilannekatsaus taitoluistelun aiheuttamista ongelmista ja vammoista nuorelle luistelijalle.

Tutkimusta varten muodostettiin koeryhmä, joka koostui neljästä 11-vuotiaasta Kooveen taitoluistelijasta. Heidät valittiin koeryhmään iän ja taitojen sekä harjoitteluintensiteetin perusteella, sillä vuosittain heille kertyy 500–600 harjoitustuntia. Koehenkilöiltä tutkittiin ryhti ja mitattiin vartalon syvien lihasten paksuutta, selkärangan liikkuvuutta, alaraajojen lihaskireyttä, skolioosia sekä lihasmassan määrää.

Taitoluistelu on selkeästi elimistöä yksipuolisesti kuormittava laji. Hyppyjen alastulo suoritetaan aina samalle alaraajalle, joka aiheuttaa lihaskireyksiä kyseisen raajan tietyille lihasryhmille. Kehitysvaiheessa olevan nuoren selkärankaan ja lantioon kohdistuu myös valtavia voimia toistuvien hyppyjen seurauksena. Yksipuolisesti kuormittava laji oli aiheuttanut epäsymmetriaa ylävartalon alueella sekä muutoksia selkärangan kaarien muodossa. Jokaisella koehenkilöllä ilmeni lannerangan yliliikkuvuutta sekä rintarangan jäykkyyttä.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että oheisharjoittelussa tulisi kiinnittää enemmän huomiota tasapainoisen lihassymmetrian ja liikkuvuuden ylläpitämiseen. Vammojen ennaltaehkäisemiseksi venyttelyn ja voimaharjoittelun tulisi olla tasapainossa. Vahvoilla keskivartalon lihaksilla voitaisiin vähentää selkärankaan, lantioon ja lonkkaniveliin kohdistuvaa kuormitusta. Vahvat keskivartalonlihokset auttavat luistelijaa säilyttämään hallitun asennon piruettien ja hyppyjen aikana.

Asiasanat: taitoluistelu, selkäranka, lantio, vamma.

ABSTRACT

TAMK University of Applied Sciences
Degree Programme in Physiotherapy

SIIMOS, MARTINA & TALUS, ANNUKKA:
Review of Young Figure Skaters' Musculoskeletal Problems in Spinal and Pelvic regions.

Bachelor's thesis 49 pages, Appendices 5 pages
August 2010

The aim of this thesis was to determine young figure skaters' musculoskeletal problems in the spinal and pelvic regions. The purpose of this thesis was to make a review of the problems that figure skating has caused to the young skaters'.

We selected four figure skaters in our test group. The research subjects were selected according to their age, skills and training intensity. They were examined in the terms of posture and the thickness of local muscles, spinal mobility, lower extremity flexibility, functional scoliosis and the amount of muscle tissue were measured.

In figure skating jump landings always occur on the same leg. The amount of force that the immature, still developing body of a young figure skater encounters is incredible. According to the results, one can say that figure skating has caused asymmetry and muscle imbalance around the upper body and also caused changes in the curves of the spine.

Symmetry and flexibility of the athletes' musculature is the ultimate goal in preventing injuries and it depends on the development of a balanced training program. Core body strength is critical for controlling high impact jump landings and decreasing injuries to the spine and the pelvis. Trunk strength is important to maintain body position in the air and during spins.

Keywords: figure skating, spine, pelvis, injury.

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	6
2 TAITOLUISTELU	7
3 TUTKIMUSTULOKSIA TAITOLUISTELIJOIDEN VAMMAUTUMISESTA.....	9
4 TYYPILLISIMMÄT VAMMAT TAITOLUISTELUSSA.....	10
4.1 Selkärangan vammat	10
4.2 Toiminnallinen skolioosi	11
4.3 Syvien lihasten vammat	11
4.4 Lantion alueen vammat.....	12
5 VAMMOIHIN JOHTAVAT SYYT	14
6 OLEELLISIA FYYSISIÄ OMINAISUUKSIA TAITOLUISTELUSSA	17
6.1 Ryhti.....	17
6.2 Liikkuvuus	18
6.3 Selkärangan liikkuvuus	19
6.4 Lonkkanivelen liikkuvuus.....	21
6.5 Keskivartalon hallinta ja siihen vaikuttavia lihaksia	22
7 VAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY TAITOLUISTELUSSA.....	26
8 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS	28
9 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	29
9.1 Koeryhmän kuvaus	29
9.2 Tutkimusmenetelmät.....	30
9.3 Ryhdin tutkiminen	31
9.4 Syvienlihasten ultraäänitutkimus.....	31
9.5 Selkärangan liikkuvuuden mittaaminen.....	32
9.6 Skolioosin mittaus	33
9.7 Alaraajojen lihaskireyksien mittaaminen	34
9.8 Lihasmassan mittaus	35

10 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET	36
10.1 Ryhdin tutkimistulokset ja johtopäätökset	36
10.2 Syvien lihasten ultraäänitutkimustulokset ja johtopäätökset.....	39
10.3 Selkärangan liikkuvuuden tutkimistulokset ja johtopäätökset.....	41
10.4 Skolioosimittausten tulokset ja johtopäätökset.....	43
10.5 Alaraajojen lihaskireyksiä mittaustulokset ja johtopäätökset.....	44
10.6 Lihasmassan mittaustulokset ja johtopäätökset.....	46
LÄHTEET	52
LIITTEET	55

1 JOHDANTO

Taitoluistelu on laji, joka kuormittaa pääasiassa alaraajoja, selkää sekä lantion- ja lonkan seutua. Näille alueille kohdistuvat useimmiten myös taitoluistelussa sattuneet loukkaantumiset. Naisluistelijoiden vammoista prosentuaalisesti suurin osa on alaraajojen rasitusvammoja. Lonkan ja lantion seudulla havaitaan kolmanneksi eniten vammoja. 50 % kaikista vammoista on traumaperäisiä ja 50 % aiheutuu lajin yksipuolisesti kuormittavasta harjoittelusta. (Lipetz & Kruse 2000.)

Toisella meistä on pitkä kokemus taitoluistelusta sekä lajin harrastajana että valmentajana, joten aihe oli luonteva valinta. Lantion- ja alaselänalueen kivut ovat yleensä hoidon kannalta haastavimpia ja juuri nämä kyseiset ongelmat ovatkin lisääntyneet nuorilla luisteliijoilla.

Opinnäytetyön tavoitteena on tehdä tilannekatsaus taitoluistelun aiheuttamista ongelmista ja vammoista neljälle nuorelle Kooveen taitoluistelijalle. Tarkoituksena on selvittää tämän hetkistä tuki- ja liikuntaelimestön tilaa lantion ja selkärangan alueella. Lisäksi pohdimme, miten vammojen syntyä voitaisiin ehkäistä. Tulosten perusteella on tarkoitus laatia ohjeita tulevaisuuden oheisharjoittelua varten.

Laajan alueen vuoksi rajasimme opinnäytetyön aiheen ylävartaloon ja lantion alueelle. Alaraajojen osalta tutkimme neljän lantion asentoon vaikuttavan lihaksen kireyttä. Tutkimustulosten perusteella kyseisillä alueilla vammojen esiintyvyys on suuri. Tutkimustuloksia apuna käyttäen päätimme myös opinnäytetyömme tutkimusmenetelmät, johon kuuluivat ryhtitutkimus, lihaskireys-, skolioosi-, kehonkoostumus- ja selkärangan liikkuvuusmittaus sekä syvien lihasten ultraäänitutkimus poikittaiselle vatsalihakselle ja multifiduslihakselle.

Tutkijat ovat osoittaneet, että 78 % vammoista voitaisiin estää huolellisesti suunnitellun oheisharjoitteluohjelman avulla (Lipetz & Kruse 2000). Halusimme omalta osaltamme auttaa nuoren urheilijan vammojen ennaltaehkäisyssä ja pyrkiä vaikuttamaan oheisharjoitteluun tulevaisuudessa.

2 TAITOLUISTELU

Taitoluistelu on laji, joka yhdistää urheilun ja taiteen. Pystyäkseen luomaan vaivattoman ja taiteellisen kokonaisuuden luistelijan tarvitsee omata valtava määrä lihasvoimaa ja -kestävyyttä. Tärkeitä ominaisuuksia ovat myös notkeus ja räjähtävä voima. Taitoluistelussa esitettävien ohjelmien monimuotoisuuden vuoksi hermolihasjärjestelmältä vaaditaan paljon. (Lipetz & Kruse 2000.)

Hyppyjä pidetään taitoluistelun keskeisimpänä asiana. Suuremmalle osalle luisteliijoista oikea jalka on dominoivampi. Nämä luistelijat pyörivät vastapäivään ja suorittavat hyppöjen alastulon oikealla jalalla. Pienempi osa luisteliijoista pyörii myötäpäivään ja tulee hypyistä alas vasemmalle jalalle. (Lipetz & Kruse 2000.)

Hyppyjä suoritettaessa kaikkien kehon osien on tehtävä yhteistyötä. Jokainen liike on suoritettava juuri oikeaan aikaan. Jokaisella hypyllä on erilaiset tarkoin määritellyt valmistavat asennot ja liikkeet, jotka tulee suorittaa ennen varsinaista hyppyä. Ennen hypyn ponnistusta tapahtuvaan valmistautumiseen vaaditaan myös oikeanlainen rytmi. (Shulman 2002, 132–133.) Shulmanin (2002) mukaan polvinivel työskentelee eniten hyppyyn ponnistettaessa. Ponnistuksessa tärkeä rooli on myös yläraajoilla, keskivartalolla, nilkoilla ja jalkaterällä. Vartalon kiertyminen ennen ponnistusta vaikuttaa hypyn korkeuteen ja ilmalentoasentoon. Vartalon on oltava suorana ja kehon painon tulee olla tukijalan päällä ennen hypyn ponnistusta. (Shulman 2002, 132–133.)

Hypyn alastulo saavutetaan pysäyttämällä rotaatio. Yläraajat ja vapaa jalka ojennetaan nopeasti alastuloasentoon. Ylävartalon tulee pysyä vahvana ojennettaessa yläraajat sivuille ja vapaa jalka suoraksi taakse. Alastulon aikana alaselässä tapahtuu voimakas ojennusliike. (Shulman 2002, 133.)

Piruetit ovat myös keskeinen osa taitoluistelua ja niiden suorittaminen vaatii enemmän energiaa kuin hyppöjen. Piruetin aikana luisteliija voi pyöriä kolmesta kuuteen kierrosta sekunnissa. Ylä-, ala- ja keskivartalon voimaa vaaditaan käsien ja jalkojen pitämiseen lähellä pyörimisakselia keskipakovoimaa vastaan. (Lipetz & Kruse 2000.)

Sirklauksessa käytetään erityisesti lonkan ojennukseen vaikuttavia lihaksia (m. gluteus maximus, hamstrings), polven ojentajalihasta (m. quadriceps femoris), sekä lonkan lähentäjälihaksia (m. adductor magnus, m. adductor brevis ja m. adductor longus). Stabiloivina lihaksina toimivat kaikki vatsalihakset ja selän ojentajalihas (m. erector spinae). Hypyn ponnistuksessa suurimman työn tekevät lonkan ojentajalihakset (gluteals), polven ojentajalihakset (m. quadriceps femoris) sekä polven koukistukseen ja lonkan ojentumiseen vaikuttavat takareiden lihakset (hamstrings). (Poe 2002, 6–7.)

Tiiviin ilmalentoasennon saavuttamiseksi alaraajoissa tarvitaan lonkan lähentäjälihaksia (adductors). Ylävartalon osalta tiiviin ja nopean rotaation saavuttamiseksi tarvitaan isoa rintalihasta (m. pectoralis major) ja hartialihasta (m. deltoideus). Hallittuun alastuloon tarvitaan takareiden lihasten (hamstrings) eksentristä (jarruttavaa)voimantuottoa. (Poe 2002, 6–7.)

3 TUTKIMUSTULOKSIA TAITOLUISTELIJOIDEN VAMMAUTUMISESTA

Dubravcic-Simunjak & all (2003) tutkimuksessa tutkittiin vammojen ja yllirasitustilojen yleisyyttä juniori-ikäisillä taitoluistelijoilla. Tutkimus tehtiin kyselylomakkeiden avulla. Kaiken kaikkiaan tutkimukseen osallistui 469 luistelijaa, jotka olivat iältään 13–20-vuotiaita. Heistä 79,5 %:lla oli todettu alaselkävaivoja ja rasitusvammoja luistelu-uransa aikana. Yli 50 % yksinluistelijoiden vammoista johtui yllirasituksesta. (Dubravcic & all 2003.) Kaikista osallistuneista 107 oli yksinluistelua harrastavia nuoria naisia. Naisista 14 ilmoitti kärsineensä alaselkävaivoista uransa aikana. Rasitusvammoja oli todettu 80:lla naisluistelijoista. (Dubravcic-Simunjak & all 2003.)

Fortinin ja Robertsin (2003) tutkimuksessa tutkittiin taitoluistelijoiden vammautumista kansallisten kilpailujen aikana. Kilpailuihin osallistui yhteensä 208 luistelijaa. Kilpailujen aikana tapahtui 55 vammautumista. 14,6 % kaikista vammoista kohdistui alaselän alueelle. Fortinin ja Robertsin (2003) mukaan kaikilla alaselkävaivoista kärsivillä luistelijoilla esiintyi lannerangan suurentunutta lordoosia. Kilpailuun osallistui yhteensä 45 naisluistelijaa, jotka olivat iältään 11–19-vuotiaita. Esitietolomakkeiden perusteella neljä naisista oli kärsinyt lonkan alueen vammasta ja yhdeksällä oli esiintynyt alaselkävaivoja aikaisemmin. Naisluistelijoista 11 loukkaantui kilpailujen aikana. Vammat ilmaantuivat pääasiassa jänteisiin, nivelsiteisiin tai lihaksiin alaselän ja alaraajojen alueelle. Suurin osa kilpailujen aikana ilmenneistä vammoista oli vanhojen vammojen uusiutumisia. Tämä osoittaa, että vammojen hoitoon ja kuntoutukseen tulisi käyttää enemmän aikaa. (Fortin & Roberts 2003.)

Michelin ja Woodin (1995) tutkimuksessa selvitettiin syitä nuorten urheilijoiden selkäkipuun. Tutkimukseen osallistui 100 nuorta urheilijaa. 50 % selkävaivoista johtui spondylolyyysistä ja 25 %:lla kivut aiheutuivat suurentuneesta lannerangan lordoosista. (Micheli & Wood 1995.)

4 TYYPILLISIMMÄT VAMMAT TAITOLUISTELUSSA

Taitoluistelussa yleisin vammautuva alue on jalkaterä. Toiseksi eniten vammoja ilmenee polvinivelessä. Lonkan ja lantion seudulla havaitaan kolmanneksi eniten vammoja, jotka ovat hoidon ja kuntoutuksen kannalta haastavimpia.

50 % kaikista vammoista on traumaperäisiä ja 50 % aiheutuu lajin yksipuolisesti kuormittavasta harjoittelusta. (Lipetz & Kruse 2000.)

Tutkijat ovat havainneet, että lonkka- ja alaselkäkivut sekä keskivartalon alueen lihasvammat ovat lisääntyneet. Taitoluistelijoilla esiintyy lonkankoukistajalihasten sekä uloimman ja sisemmän vinonvatsalihaksen revähdyksiä. Mitä vaativampia asioita harjoitellaan sitä enemmän vammoja ja yllirasitustiloja ilmenee. (Lipetz & Kruse 2000.)

4.1 Selkärangan vammat

Taitoluistelijoille tyypillisimpiä selkärangan vammoja ovat spondylolyysi, spondylolisteesi sekä fasettinivelten kiputilat (Lipezt & Kruse 2000). Lajeissa, joissa taaksetaivutus- ja kiertokuormitukset ovat vallitsevia, esiintyy tavallista enemmän spondylolyysiä. Oireyhtymän yleisyys lisääntyy kasvukauden aikana. Yllättäen spondylolyysi on yleisintä esipuberteetti-ikäisillä tytöillä, jotka harjoittelevat kaksoishyppyjä (Smith 2000). Spondylolyysi merkitsee nikamakaaren vajausta tai luutumattomuutta. Se voi olla synnynnäinen, vamman tai rasitusmurtuman aiheuttama. Spondylolisteesillä tarkoitetaan nikaman liukumista eteenpäin alla olevan nikaman suhteen. Mitä nuoremmalla henkilöllä spondylolyysiä ilmenee, sitä suurempi on nikaman eteenliukumisen (spondylolisteesi) vaara. (Renström ym. 1994, 283.)

Fasettinivel on kahden peräkkäisen selkänikaman nivelhaarakkeiden välinen, hyvin liikkuva pikkunivel, jonka altistaa kiputiloille mm. skolioosi ja suurentunut lannerangan lordoosi. Fasettinivelten kiputilat ovat usein yhteydessä myös spondylolisteesiin. Fasettinivelet ovat alttiita kipeytymiselle etenkin lannerangassa niihin kohdistuvan kuormituksen vuoksi. (Kalichman & Hunter 2007.)

4.2 Toiminnallinen skolioosi

Skolioosilla tarkoitetaan sivuttaisten kaartumien syntymistä rankaan. Skolioosit jaetaan tyyppillisesti kahteen eri luokkaan toiminnalliseen ja rakenteelliseen, joista yleisempi on toiminnallinen skolioosi. Toiminnallinen skolioosi tarkoittaa rangon vinoutta, jossa lihaskireydestä tai nivelten liikehäiriöistä johtuen ranka on vinossa. (Skolioosi 2010.) Esimerkiksi iskiaksen aiheuttama kipu tai jalkojen pituusero saattavat aiheuttaa selkään skolioosimaisen taipumisen sivulle. Käyryys on kuitenkin usein lievä ja se häviää taivutettaessa vartaloa vastakkaiseen suuntaan. (Hakkarainen 2007, 6.) Rakenteelliseen skolioosiin verrattuna toiminnallisessa skolioosissa rangon nikamat ovat symmetriset. Rakenteellisessa skolioosissa nikamien rakenne on röntgenkuvista katsottuna selkeästi epäsymmetrinen. (Skolioosi 2010.)

Toiminnallinen pitkäaikainen skolioosi voi johtaa rakenteellisiin muutoksiin ja on tällöin vaikeampi hoitaa. Hartioiden korkeuden epäsymmetrisyys tai lantion luiden korkeuserot voivat olla merkki skolioosista. Toiminnallinen pituusero voi pintapuolisesti näyttää samalta kuin rakenteellinen pituusero, mutta röntgenkuvissa ei voida havaita mitattavaa eroa. Toiminnallinen pituusero voi johtua esimerkiksi lantion luiden asentovirheestä tai selän lihasten rankaa vääntävistä kireyksistä. (Skolioosi. 2010.) Taitoluistelun aiheuttama yksipuolinen kuormitus johtaa usein vammoihin (Lipetz & Kruse 2000). Epätasapainoisesti kehittyneet lihakset ja SI-niveleen kohdistuva yksipuolinen kuormitus voivat johtaa toiminnallisen skolioosin kehittymiseen (Fortin & Roberts 2003, Ahonen ym. 1995, 318.)

4.3 Syvien lihasten vammat

Tutkijat ovat havainneet, että lonkka- ja alaselkävammat sekä keskivartalon alueen lihasvammat ovat lisääntyneet taitoluistelijoilla (Lipetz & Kruse 2000). Heillä esiintyy lonkankoukistajan sekä uloimman ja sisemmän vinonvatsalihaksen revähdyksiä. Mitä vaativampia asioita harjoitellaan sitä enemmän vammoja ja yllirasitustiloja ilmenee. Uloimman ja sisemmän vinonvatsalihaksen (m. obliquus externus abdominis, m. obliquus internus abdominis) repeämät ja vammat

sijoittuvat tavallisesti ajankohtaan jolloin kolmoishyppyjen harjoittelu aloitetaan. Yläraajojen ja keskivartalon lihaksilla on merkittävä rooli rotaation nopeutumiseen kolmoishypyissä. (Lipetz & Kruse 2000.)

4.4 Lantion alueen vammat

Lantion luut muodostavat vartalon perustan ja ne yhdistävät selkärangan alaraajoihin. Se toimii painopisteen keskuksena välittäen voimaa ylävartalosta ja keskivartalosta jakamalla sen tasaisesti molemmille alaraajoille (Cibulka 2007, 365). Vastaavasti lantio tasaa myös maanpinnan vastavoimaa, joka siirtyy lonkkiin reisiluun välityksellä. Lantio muodostuu kahdesta suoliluusta (ilium), jotka ovat pari, sekä ristiluusta (sacrum). Ristiluu on yhtenäinen luu, joka muodostuu viidestä yhteen kasvaneesta nikamasta. Lantiossa on kaksi risti-suoliluuniveltä (SI-nivel) ja häpyliitos, joka yhdistää suoliluut etupuolelta. Ristiluu on ylhäältä leveämpi kuin alhaalta. Muotonsa vuoksi se pysyy tiukasti paikoillaan mitä raskaampaa taakkaa se kannattelee. Lujaa liitosta vahvistavat myös nivelsiteet. Minkä tahansa osan heikkeneminen vaikuttaa koko lantion toimintaan. (Kapandji 1977, 56.)

Suoliluun sisäpinnalla sijaitsee suoliluun ja ristiluun nivelpinnat, jotka vastaavat muodoltaan toisiaan. SI-nivelen liikelaajuudet ovat pienet kaikkiin suuntiin ja yksilölliset henkilöstä riippuen. SI-nivel saattaa kipeytyä sitä tukevien nivelsiteiden löystyessä tai siihen kohdistuvien iskujen seurauksena. (Renström ym. 1994, 285.) Tyypillisesti kaatuessaan luistelija tömähtää jäähän painon ollessa enemmän toisella pakaralla, mistä johtuen lukuisat kaatumiset rasittavat lantiota ja SI-niveltä (Fortin & Roberts 2003). Nuorilla luistelijoilla myös suoliluunharjun apofysiitit (suoliluunharjun kasvualueen kiputila) ovat yleisiä (Lipetz & Kruse 2000; Nieminen).

Kaikkien hyppyjen alastulo suoritetaan samalle alaraajalle. Kyseisen alaraajan altistuminen jatkuvalla rasituksella aiheuttaa usein SI-nivelen kiputiloja ja toimintahäiriöitä. Esimerkiksi vasemmalle hyppäävä luistelija tulee hypyistä alas oikealle alaraajalle. Kuormitus vaikuttaa oikeanpuoleiseen SI-niveleen ja voi

aiheuttaa ristiluun kiertymisen oikealle. Tästä aiheutuu yleensä alaraajojen toiminnallista pituuseroa. SI-nivelen kuormitus ja ristiluun kiertyminen voivat aiheuttaa myös skolioosia. (Fortin & Roberts 2003.)

5 VAMMOIHIN JOHTAVAT SYYT

Jokainen kerta ollessani jäähallilla joudun ihmettelemään kuinka moni luistelija saapuu paikalle, laittaa luistimet jalkaansa ja tulee jäälle ilman minkäänlaista alkulämmittelyä (Poe 2002, 13).

Vammoihin johtavat syyt voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin tekijöihin. Sisäisiin tekijöihin kuuluvat anatominen rakenne ja kehon epäsymmetriat esimerkiksi alaraajojen toiminnallinen tai rakenteellinen pituusero. Sisäisiin tekijöihin kuuluvat myös lihasvoima ja nivelten liikkuvuus. Ulkoisia tekijöitä ovat esimerkiksi jäänpinta, luistin ja valmennus. (Lipetz & Kruse 2000.)

Taitoluistelussa suurin syy rasitusvammojen kehittymiseen ovat monet jäällä vietetyt tunnit samanlaisia liikemalleja toistaen. Jo nuorelta urheilijalta vaaditaan teknisesti vaikeita suorituksia. Säännöllinen harjoittelu aloitetaan keskimääräisesti viiden vuoden iässä. Kahdeksan vuotiaan lapsen harjoitteluun kuuluvat jo kahden kierroksen hyppy. (Lipetz & Kruse 2000.) Luistelijat suorittavat yhden jääharjoituksen aikana monia useamman kierroksen sisältäviä hyppyjä. Viikossa hyppyjen toistomäärä on jo valtava. Mitä korkeampi hyppy, sitä suuremmat voimat kohdistuvat nuorella luistelijalla vielä kehitysvaiheessa olevaan kehoon. (Poe 2002, 36.)

Taitoluisteliijoilla yleisimpiä vammoihin johtavia syitä ovat lihasepätasapaino, riittämättömät nivelten liikelaajuudet, riittämätön lihasvoima, riittämättömät alku- ja loppuverryttelyt, riittämätön ravinnon saanti, sekä yllirasitus. Joidenkin luistelijoiden kohdalla ongelmana on yliliikkuvuus tiettyjen nivelten alueella, jolla saattaa olla vaikutusta vammojen syntyyn. (Poe 2002, 14–15.) Mikäli hyvän selkärangan liikkuvuuden omaavalla luistelijalla lonkan ojennussuuntainen liikkuvuus on heikko, kohdistuu kuormitus esimerkiksi taivutuspiruetissa liiaksi selän rakenteelle. (Nieminen.)

Yksi yleisimmistä selkävun aiheuttajista nuorilla urheilijoilla on suurentunut lannerangan lordoosi. Nuoruusiän kasvuvaiheessa thorakolumbaalinen faskia voi kiristyä, kun luun kasvunopeus ohittaa lihasten ja muiden pehmytkudosten

kasvunopeuden. Tämä voi aiheuttaa lantion kääntymistä eteenpäin sekä suurentaa lanneselän notkoa. (Sassmannshausen & Smith 2002.)

Nikamasairauksien aiheuttajana saattavat olla toistuvat piruetit ja liukuasennot, jotka pakottavat luistelijan voimakkaaseen taakse taivutukseen. Etenkin luistelijoilla, joiden lannerangan liikkuvuus on alhainen, on suurentunut riski sairastua alaselän kipuihin. Varttuneemmilla luistelijoilla selkävut ovat yhteydessä heikkoihin keskivartalon lihaksiin ja lihaskireyksiin (etenkin hamstringit ja lonkan koukistajat). (Dubravcic-Simunjak 1997.) Nuorilla myös äkilliset kasvupyrähdykset ovat riskitekijä selkävutuille. Vahvat takareiden lihakset ovat alttiita kiristymiselle. Ne voivat lisätä selkäkipujen riskiä lajeissa joissa niiltä vaaditaan paljon voimaa. (Sassmannshausen & Smith 2002.)

Luistimen uskotaan olevan myös syynä taitoluistelijoilla esiintyviin selkävaivoihin. Luistimen jäykkyys rajoittaa nilkan ja polven koukistusliikettä. Tästä johtuen nilkka ja polvi eivät riittävästi pysty keventämään hypyn alastulosta aiheutuvaa kuormitusta. Tämän seurauksena luistelijan keskivartalo kallistuu eteenpäin, koska lonkkaniveltä on koukistettava voimakkaammin. Onnistuakseen hypyssä luistelijan on vielä ojennettava lanneranka alastulossa. Tämän tapahtumasarjan jatkuva toistuminen altistaa selkärangan erilaisille vaivoille. (Fortin & Roberts 2003.) Fortin ja Robertsin (2003) mukaan selkärangan ollessa hyperekstensiossa siihen kohdistuvan kuormituksen ja alaselkäkipujen välillä voisi olla yhteys.

Lanneselän toistuva voimakas taakse taivutus, erityisesti yhdistettynä voimakkaaseen kiertokuormitukseen, voi saada aikaan rasisuurmurtuman nikaman kaarella. (Heinonen & Kujala 2001; Lipetz & Kruse 2000; Fortin & Roberts 2003). Jatkuva selän voimakas ekstensioliike rasittaa selkärangan nikamien takaosia ja altistaa vammoille.

Lihastasapaino tarkoittaa lihasten keskinäisiä voima- ja venyvyyssuhteita, joilla on vaikutus lihasten aktivoitumisjärjestykseen ja siten pystyasennon hallintaan (Renström ym. 1994, 27). Lihastasapainon ollessa hyvä, lihakset aktivoituvat oikeassa järjestyksessä ja mahdollisimman taloudellisesti saaden aikaan

sulavan, tarkoituksenmukaisen ja hyvin koordinoitujen liikkeiden sarjan. Tällöin luiden, nivelien ja lihaksien kuormitus on optimaalinen. (Ahonen ym. 1998, 281.)

Hyvä lihastasapaino saa aikaan harmonisen liikkeen, mikäli taito- ja koordinaatio-ominaisuudet ovat kunnossa. Optimitilassa kehon vasemman ja oikean puolen välillä ei ole eroa, jolloin lihakset ovat tasapainossa. Jos puoliero kuitenkin on, puhutaan tällöin lihasepätasapainosta. Urheilusuoritukset ovat usein hyvin toispuoleisia siten, että kehon toinen puoli voi kehittyä huomattavasti vahvemmaksi. (Ahonen ym. 1995, 318.) Ahosen (1998) mukaan epätasapainoisesti kehittynyt voima selän, hartian ja lantion lihaksissa voi aiheuttaa myös toiminnallisen skolioosin.

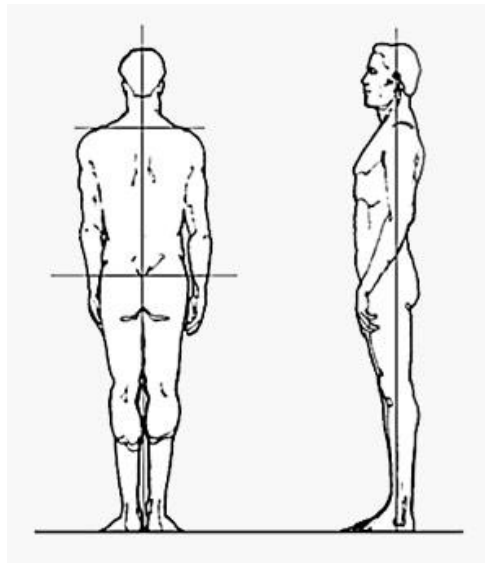
Hyvän perustan lihastasapainolle luo tasapainoinen voimasuhde työskentelevien lihasten kesken sekä lihasten riittävä venyvyys. Lihakset tukevat selkärankaa ja niiden tulisi olla yhtä vahvoja selkärangan molemmilla puolilla. Lihakset ja nivelet toimivat yhteistyössä, jolloin esimerkiksi yhden lihaksen aktivaatio vaikuttaa muiden lihasten ja nivelten toimintaan. Jos yksi lihasryhmä on heikko, tarvitaan toiselta lihasryhmältä ylimääräistä työskentelyä. Tällöin myös nivelet kuormittuvat epäfysiologisesti. Hyväkuntoisilla lihaksilla on mahdollisuus kontrolloida nivelten liikkeitä paremmin. Näin ollen lihastyöllä on mahdollista vähentää niveliin kohdistuvaa mekaanista rasitusta. (Arvonen & Kailajärvi 2002, 18.)

6 OLEELLISIA FYYSISIÄ OMINAISUUKSIA TAITOLUISTELUSSA

6.1 Ryhti

Ryhti käsitetään vartalon asentona ja olemuksena, joka perustuu luisten tukirakenteiden asentoon, johon vaikuttavat niitä liikuttavat ja stabiloivat lihakset. Kehon rakenteellisesti olennaisin tukirakenne on selkäranka ja lantio, johon on yhteydessä ala- ja yläraajojen luiset rakenteet. (Koistinen ym. 2005, 39.)

Ryhtiä voi tarkastella luotisuoran avulla. Sen tulee kulkea korvan takaa (processus mastoideus), olkanivelen (acromion) kautta reisiluun isoon sarvennoiseen (trochanter major) ja siitä polvilumpion takaa nilkan kehräsluun (malleoli) edestä alustalle. Takaa katsoen kehon tulee muodostaa kaksi täsmälleen samanlaista puoliskoa (Kuvio 1).



KUVIO 1. Ryhti edestä ja sivulta. (www.thespinaltouch.com/images/posture.jpg)

Esteettisenä lajina taitoluisteluun kuuluu olennaisena osana hyvä ryhti. Kilpailuohjelmien suorittaminen on fyysisesti erittäin raskasta. Koko ohjelman ajan luistelijan tulee kannatella kehoaan ylväästi ja pystyä suorittamaan liikkeet sulavasti. (Poe 2002, 1.) Hyvän ryhdin avulla luisteluun saadaan myös lisää näyttävyyttä (Shulman 2002, 31).

6.2 Liikkuvuus

Liikkuvuus eli notkeus kuvastaa kehon nivelten liikelaajuutta. Sen merkitys on erittäin suuri sekä urheilussa että arkielämässä. Liikkuvuuteen voidaan vaikuttaa harjoittelulla, mutta se on kuitenkin osittain peritty ominaisuus. Nivelten liikkuvuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat nivelen rakenne, nivelpintojen asento, nivelkapselin ja -siteiden venyvyys, lihasten ja jänteiden venyvyys sekä lihasmassan määrä. Liikkuvuuteen vaikuttavat myös agonistien (vaikuttajalihakset), antagonistien (vastavaikuttajalihakset) ja synergistien (avustavat lihakset) koordinaatio sekä lihastonus (lihasten jänteys) ja lihas- ja jännerefleksit. (Kalaja 2009, 263.)

Venytyслиikkeen vastus voidaan jakaa eri osien suhteen. Lihas ja lihaskalvo venyvät 41 %, nivelside 47 %, jänne 10 % ja 2 % venytyслиikkeestä tulee ihosta. Näistä harjoittelulla voidaan vaikuttaa eniten lihasten venyvyyteen. Liikkuvuus vaikuttaa ryhtiin, kuormituksen sietokyvyn kasvuun, liikkeiden estetiikkaan, loukkaantumisriskin pienentymiseen, lihasepätasapainon ehkäisyyn ja motorisen säätelykyvyn parantumiseen. (Kalaja 2009, 264.)

Liikkuvuus kehittyy aavistuksen ristiriitaisesti 7–10-vuotiailla ja yksilöiden välillä voi olla suuriakin eroja. Suurissa nivelissä liikkuvuus saattaa heikentyä etenkin lantiossa (jalkojen levitys) ja olkanivelessä (käden taakse vienti). Toisaalta lonkan, hartiasseudun ja selkärangan taivutuskyky kasvaa. Lapsuusiän venyttelyn tulisi suuntautua lihaksiin, joilla on taipumusta kiristää esimerkiksi pakara-, lonkka-, hartia- ja rintalihakset. Asiantuntevalla liikkuvuusharjoittelulla voidaan pienentää muun muassa lihasepätasapainon riskiä. (Kalaja 2009, 265.)

Sama eriytyminen liikkuvuuden suhteen jatkuu myös 10–12 vuoden iässä. Selkärangan, lantion ja hartiasseudun liikkuvuus lisääntyy niihin liikesuuntiin, mihin kyseisiä niveliä venytetään. Niveltä ympäröivien lihasten epätasapainoa saattaa ilmaantua niissä nivelissä, joissa riittävä kuormittaminen on jäänyt tekemättä. Tukilihakset ovat päässeet heikentymään tai vastavaikuttajalihakset ovat kiristyneet. (Kalaja 2009, 265.)

Useat liikesuoritukset eivät ole mahdollisia ilman riittävää liikkuvuutta. Monissa lajeissa, kuten taitoluistelussa, liikkuvuus tarkoittaa paikallista yliliikkuvuutta. Toisin sanoen sellaista liikkuvuutta, joka ylittää terveen harjoittelemattoman ihmisen normaalin liikelaajuuden. Menestyäkseen taitoluistelija tarvitsee mahdollisimman suuret liikelaajuudet (Nieminen). Erityistä liikkuvuutta taitoluistelu edellyttää lonkkaniveliltä ja selkärangalta. (Kalaja 2009, 264.) Shulmanin (2002, 31) mukaan liikkuvuutta vaaditaan esimerkiksi erilaisiin liukuihin, spagaatti-hyppyihin ja Biellmann-piruettiin (Kuvio 2). Arvostelulajeissa notkeudella on yhteys esteettisyyteen ja arvostelupisteisiin. Liikkuvuus vaatii vuosia kehittyäkseen ja sen ylläpitäminen vaatii päivittäistä harjoittelua. (Shulman 2002, 31.)

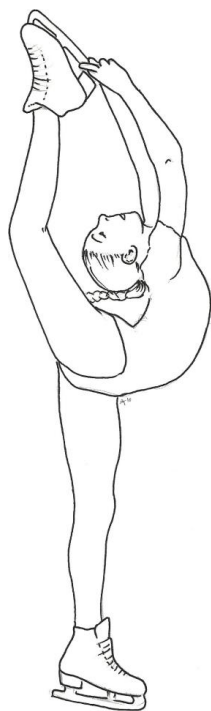
Taitoluistelussa hyvä ja tasapainoinen liikkuvuus vähentää vammautumisariskia. Hyvän liikkuvuuden ansiosta voidaan liikkeet suorittaa tehokkaammin. Liikkuvuus lisää koordinoitujen liikkeiden hallintaa, joka edesauttaa nopeuden, kestävyuden ja voiman kehittymistä. Hyvä liikkuvuus parantaa myös taitoluistelijan tasapainoa. (Poe 2002, 16.)

6.3 Selkärangan liikkuvuus

Selkäranka toimii kehon tukipilarina ja lisäksi se suojaa hermorakenteita (Kapandji 1997, 12). Selkäranka muodostaa mekaanisen akselin, jonka täytyy pystyä jäykkyyteen tukirakenteena sekä muovautua eri asentoihin liikkuvana rakenteena. Selkärangan muovautuvuus perustuu monista osista koostuviin rakenteisiin, joita yhdistävät nivelsiteet ja lihakset. (Kapandji 1997, 10.)

Nikamat ja välilevyt muodostavat selkärangan antero-posterioriset mutkat; lannelordoosin, rintarangan kyfoosin ja kaularangan lordoosin. Mutkien muoto johtuu sekä välilevyjen että nikamien kiilamaisuudesta. (Koistinen ym. 2005, 39.) Selkärangan etu-takasuuntaiset mutkat kehittyvät aikuista vastaavaksi noin kymmenen vuoden iässä. Takaapäin katsottaessa selkäranka on tavallisesti suora. (Kapandji 1997, 14–16.)

Selkärankaa voidaan kokonaisuutena ristiluusta pääkalloon verrata niveleen. Se liikkuu kolmessa tasossa sallien eteen–taakse taivutuksen, sivutaivutuksen ja kierron. Selkärangassa olevien yksittäisten nivelten liikelaajuus on hyvin pieni, mutta kun otetaan kaikki nivelet huomioon, on liikkuvuus huomattavan suuri. (Kapandji 1997, 44.) Selkärangan kierto- ja kiertoliikkeessä suurin liikkuvuus on kaularangalla, rintaranka liikkuu toiseksi eniten ja lannerangalla on pienin liikkuvuus. Kaularangan kierto- ja kiertoliike on suurempi kuin lanne- ja rintarangan liike yhteensä. Sivutaivutuksen osalta suurin liikkuvuus on myös kaularangassa ja pienin liikkuvuus tulee lannerangasta. Kaularangan liikkuvuus sivutaivutuksessa on yhtä suuri kuin liikkuvuus rinta- ja kaularangassa yhteensä. (Kapandji 1997, 46–48.)



KUVIO 2. Selkärangan ja lonkkanivelen liikkuvuus. Biellmann-piruetti. (Annukka Talus 2010)

Lannerangan liikkuvuus vaihtelee huomattavasti rakenteesta ja iästä riippuen. Eteen- ja taaksetaivutuksen liikelaajuus on maksimissaan L4–L5 nikamien välissä. Sivutaivutuksen osalta liikkuvuus on suurinta L3–L4 tasolla. Rintanikamien kierto- ja kiertoliike on nelinkertainen lannenikamien kierto- ja kiertoliikkeeseen verrattuna ja se olisi vielä suurempi, jos rintanikamat eivät olisi liittyneenä luisseeseen rintakehään. Rintarangan suurin liikelaajuus kierto- ja kiertoliikkeessä tapahtuu

Th6–Th7 sekä Th8–Th9 nikamien välissä. Rintakehä on nuorilla joustava ja sen liikelaaajuus on huomattavan suuri, mutta iän myötä elastisuus vähenee. (Kapandji 1997, 114–116, 118,134.)

Alaselän kivut johtuvat monessa tapauksessa lannerangan spondylolyyseistä, sillä taitoluistelu asettaa lannerangalle erityisiä liikkuvuusvaatimuksia. Piruetit ja liukuasennot vaativat lannerangan voimakasta taaksetaivutusta. Näistä asennoista johtuen taitoluistelijoilla on usein yliliikkuva lanneranka, mutta rintaranka on sen sijaan jäykempi. (Dubravcic-Simunjak 1997.)

6.4 Lonkkanivelen liikkuvuus

Lonkkanivelen muodostavat lonkka- ja reisiluu. Se on pallonivelenä hyvin liikkuva, mutta liikkeet ovat kuitenkin rajallisemmat kuin olkanivelessä, joka on avoin pallonivel. Lonkkanivel liikkuu koukistus- ojennus-, lähennys-loitonnus- ja kiertosuunnissa. Lonkka on erittäin tukeva nivel ja raajojen nivelistä vaikein saada sijoiltaan. Sillä on kaksi päätehtävää; kehon painon tukeminen ja liikkuminen. (Kapandji 1997, 10.)

Osittain lonkkanivelen liikkuvuutta kompensoi lantion ja lannerangan liikkuvuus. Lonkkanivelen ojennusta voidaan lisätä kallistamalla lantiota eteenpäin. Liike ei tule kokonaisuudessaan lonkkanivelestä vaan lanneselän lordoosin suurenemisesta. (Kapandji 1997, 10.) Lonkkanivelen liikkuvuuteen voi vaikuttaa huomattavasti harjoittelun avulla, jolloin ennen kaikkea nivelsiteiden joustavuus lisääntyy. Notkeutta vaativissa urheilulajeissa on tyypillistä, että lonkkanivelen riittämätöntä liikkuvuutta korvataan kallistamalla lantiota eteenpäin. (Kapandji 1997, 14.)

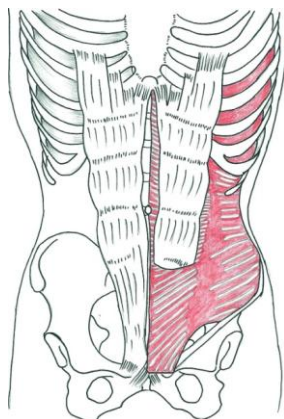
Taitoluistelussa tyypilliset liuku- ja piruetiasennot vaativat lonkan ojennusta, mutta myös lonkan abduktiosuuntaista liikettä (Nieminen). Harjoiteltuna lonkkaniveltä voidaan aktiivisesti loitontaa jopa 120-130° ilman minkäänlaista tukea. Tässä ei ole kyse kuitenkaan puhtaasta loitonnuksesta, sillä lantiota täytyy kallistaa eteenpäin niin, että nivelsiteet antavat myöten. Samaan aikaan lannenikamat yliojentuvat. (Kapandji 1997, 16.)

6.5 Keskivartalon hallinta ja siihen vaikuttavia lihaksia

Puutteellisesta keskivartalon hallinnasta voi aiheutua huonoa ryhtiä, lihasten yllirasitusta ja kipuja sekä selkärangan rakenteiden ongelmia. Myös yllirasitusvammojen riski kasvaa esimerkiksi toistuvien kiertoliikkeiden seurauksena. (Rajala 2008, 6.) Keskivartalon hallintaan vaikuttavat aktiivisina rakenteina lihakset, sekä passiivisesti selkärangan ja lantion rakenteista luut, ligamentit ja nivelsiteet (Koistinen 1998, 208). Keskivartalon lihakset jaetaan syviin ja pinnallisiin lihaksiin. Syvien lihasten päätehtävä on stabiloida selkäranka ja pinnalliset lihakset toimivat puolestaan keskivartalon liikuttajina. (Rajala 2008, 6.)

Vatsalihakset ovat selkärangan toimintaan suoraan vaikuttavia lihaksia. Vahvat keskivartalon lihakset vähentävät selkärankaan, lantioon ja lonkkaniveeliin kohdistuvaa kuormitusta. (Smith 2000.) Vahvat keskivartalon lihakset stabiloivat selkäranka ja auttavat säilyttämään ihanteellisen rotaatioasennon ilmassa hyppyjen aikana sekä ylläpitävät asentoa piruettien aikana. (Lipetz & Kruse 2000.) Venäjällä keskitytään erityisesti keskivartalon lihasten vahvistamiseen. Monet tutkijat uskovatkin sen olevan yksi merkittävä tekijä heidän menestymiseensä taitoluistelussa. (Lipetz & Kruse 2000.)

Poikittainen vatsalihas (kuvio 3) muodostaa vatsalihasten syvimmän kerroksen. Sen vaakasuorat syyt kiertyvät vatsaontelon ympäri sivusta eteen ympäröiden sisäelimet. Se lähtee kuuden alimman kylkiluun rustosta ja thoracolumbaaliseen fasciasta. Takana poikittainen vatsalihas kiinnittyy lannenikamien poikkihaarakkeisiin. Se kiinnittyy kalvojänteeseen suoran vatsalihaksen sivulla ja yhdistyy sitä kautta vastapariinsa toisella puolella. Navan alapuolella suoravatsalihas lävistää poikittaisen vatsalihaksen. Vatsan keskiosassa poikittaisen vatsalihaksen säikeet kulkevat vaakatasossa. Yläsäikeet kulkevat sivuilta keskelle ylöspäin ja alasäikeet kulkevat alaspäin keskelle. Alimmat lihassäikeet päätyvät häpyliitoksen yläreunaan. (Kapandji 1997, 96.)

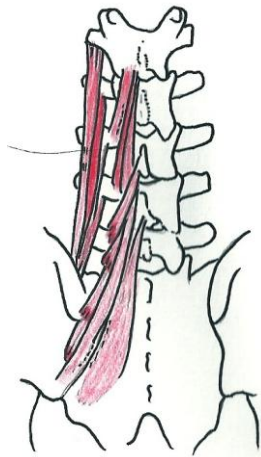


KUVIO 3. M. Transversus abdominis (Annukka Talus 2010)

Poikittainen vatsalihas osallistuu intra-abdominaaliseen paineen (IAP) säätelyyn. Sitä tuottavat transversus abdominis, obliquus internus abdominis, lantionpohjan lihakset, sekä pallea. IAP nousee monissa päivittäisissä toiminnoissa kuten nostoissa, juoksun aikana ja kävellessä. Vatsaontelon paine toimii kuten paineilmapallo rangon etupuolella, paine ylös kohti palleaa ja paine alas kohti lantionpohjaa, ojentaa vartaloa ja vaikuttaa nikamien väliseen jäykkyyteen ja sitä kautta lantion stabiliteettiin. (Hodges 1999.)

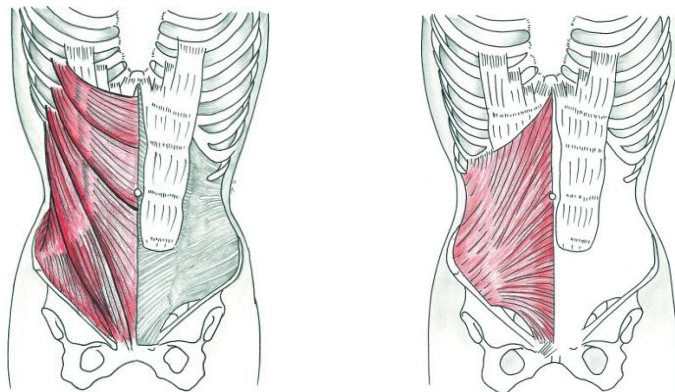
Multifidus-lihakset (kuvio 4) kuuluvat selkärangan vinoihin poikki-okahaarakelihaksiin (transversospinalis) (Kapandji 1997, 90). Multifidus on suurin ja mediaalisin lannerangan lihaksista. Se lähtee ristiluun takapinnalta erector spinaen aponeuroosista (kalvojänne) ja suoliluun takaharjasta peittäen ristiluun pinnan. Multifidus lihakset kulkevat transversospinaalisesti kahden tai kolmen nikaman yli sacrumista C2-nikamaan.

Lihasten rooli on merkittävin lannerangassa. Se on jopa kaksi kolmasosaa koko lihastuesta L4-5 segmentin alueella. Sen tärkein tehtävä on kontrolloida ylävartaloa eteentaivutuksen aikana eksentrisen lihastyön avulla. Lisäksi tehtävänä on tuottaa ekstensio-liikettä sekä stabiloida selkärangaa. Multifiduksen rooli vartalon kierrossa ei ole merkittävä, mutta se lisää segmentaalista stabilaatiota kiertoliikkeen aikana. (Sahrman 2002, 67.)



KUVIO 4. M. Multifidus (Annukka Talus 2010)

M. obliquus internus abdominis (kuvio 5) lähtee thoracolumbaalisen fascian syvästä kerroksesta ja suoliluun harjasta. Sen kiinnityskohtia ovat kylkiluut 9–12, ja suoran vatsalihaksen (rectus abdominis) fascia. M. obliquus externus abdominis lähtee kylkiluista 5–12 ja kiinnittyy suoliluun harjuun sekä m. rectus abdominiksen fasciaan. (Tarnanen 2008.)



KUVIO 5. M. Obliquus externus abdominis ja M. Obliquus internus abdominis (Annukka Talus 2010)

Vinojen vatsalihasten syyt muodostavat toiminnallisen vyön vatsan ympärille. Ne tuottavat pääasiassa ylävartalon kiertoa. Niiden kiinnittyminen rintakehään ja selkärankaan parantaa kiertoliikkeen tehokkuutta. Vinot vatsalihakset liikuttavat selän lanne- että rintarankaa. Oikean uloimman vinon vatsalihaksen (m.

obliquus extrenus abdominis) ja vasemman sisemmän vinon vatsalihaksen (m. Obliquus internus abdominis) toimintaa tarvitaan vartalon kiertämiseksi vasemmalle. (Kapandji 1997, 100–102.)

7 VAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY TAITOLUISTELUSSA

Tutkimukset osoittavat, että 78 % vammoista voitaisiin estää huolellisesti suunnitellun oheisharjoitteluohjelman avulla. Erityisesti huomiota tulisi kiinnittää keskivartalon voimaharjoitteluun, sekä alaraajojen voima- ja liikkuvuusharjoitteluun. (Lipetz & Kruse 2000.) Lajispesifinen ajatus siitä, että harjoitetaan vain niitä lihaksia, jotka osallistuvat pääasiallisesti urheilusuoritukseen on virheellinen ja johtaa vähitellen vammautumiseen sekä suoritustason laskuun. (Ahonen ym. 1998, 297.)

Uusien elementtien (hypyt, piruetit, askeleet, liu'ut) harjoittelu tulisi keskittää harjoituksen alkupuolelle, jotta uusia asioita harjoiteltaessa luistelijalla olisi vielä riittävästi energiaa. Harjoittelussa tulisi keskittyä oikeaan tekniikkaan turhien elimistöä kuormittavien toistojen välttämiseksi. (Lipetz & Kruse 2000.)

Luistinkenkä ja terä ovat tärkeimmät taitoluistelussa käytettävät välineet. Useiden tutkijoiden mukaan luistimet ovat syynä suurimpaan osaan vammoista. Luistimen tulee olla juuri oikean kokoinen, eikä liian jäykkä. Uudet, kevyemmät ja joustavimmat luistinmallit voivat auttaa vähentämään vammautumisia. (Porter, Young, Niedfeldt, Gottschlich 2007.) Luistimet täytyy varovasti pehmittää ja mukauttaa jalan muotoon, jotta välttyttäisiin turhalta jalkaterään ja nilkkaan kohdistuvalta paineelta sekä rasitusvammoilta.

Oheisharjoittelun ja lihahuollon määrän on todettu tällä hetkellä olevan vielä riittämätöntä luistelijoiden, valmentajien ja koreografien kehittäessä lajia koko ajan vaikeammaksi ja vaativammaksi. Harjoittelussa täytyy säännöllisesti ja nousujohteisesti kuormittaa tuki- ja liikuntaelimistöä sekä ärsyttää hermolihasjärjestelmän toimintaa uudenslaisilla harjoitteilla aiheuttamatta kuitenkaan vammoja tai yllirasitusta. Kuten kaikessa urheilussa on maksimaalisen suorituskyvyn ja yllirasituksen välissä vain pieni ero.

Taitoluistelussa on tärkeää hyvin suunniteltu oheisharjoitusohjelma. Sen pitää olla monipuolinen ja sisältää tasapainoisesti liikkuvuusharjoittelua, keskivartalon voimaharjoittelua, räjähtävän voiman harjoittelua sekä aerobista kestävyysharjoittelua. Lihassoiman ja liikkuvuuden symmetrisyys on tärkein

tavoite loukkaantumisten ja vammojen ennaltaehkäisyssä. (Lipetz & Kruse 2000.) Harjoitusohjelman täytyy olla sovitettu luistelijan taitojen ja iän mukaan. Sen täytyy sisältää riittävästi lepoa ja taitoluistelua tukevia liikuntalajeja esimerkiksi rullaluistelua. (Porter & All 2007.)

8 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää nuoren taitoluistelijan tuki- ja liikuntaelimestön tyypillisiä ongelmia, jotka ovat lisääntyneet etenkin kasvuikäisillä nuorilla. Tarkoituksena oli keskittyä selän ja lantion alueen ongelmiin ja pohtia, mistä kyseiset ongelmat voisivat mahdollisesti johtua. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä tilannekatsaus taitoluistelun aiheuttamista ongelmista ja vammoista nuorelle luistelijalle.

9 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

9.1 Koeryhmän kuvaus

Testiryhmässä oli neljä Kooveen taitoluistelijoihin debytanttien sarjaan kuuluvaa 11-vuotiasta tyttöä, joiden tietoja on esitelty taulukossa 1. Tytöt valittiin iän ja taitojen perusteella. Jääharjoituksia heillä on seitsemän kertaa viikossa. Lisäksi viikon harjoitusohjelmaan kuuluvat oheisharjoitukset neljä kertaa viikossa, sekä omatoimiset alku- ja loppuverryttelyt.

Koehenkilöiden lihahuoltoon kuuluu pääasiassa oheisharjoituksissa suoritettut sekä omatoimiset venyttelyt, mutta muuta vakituista lihahuoltoa heillä ei tällä hetkellä ole. Ajoittain heille järjestetään taitoluistelua tukevia muita urheilumuotoja esimerkiksi pilatesta ja yleisurheilua. Vuosittainen harjoitusmäärä nousee 400–600 tuntiin sisältäen sekä jää- että oheisharjoittelua.

Ryhmän luistelijat omaavat hyvät ominaisuudet kolmoishypyjen oppimiseen. Tavoitteena on kaikkien kaksoishypyjen osaaminen, vaikeiden askeleiden ja piruettien hallinta, sekä kolmoishypyn oppiminen. Luistelijat kilpailevat valtakunnallisissa valinta- ja loppukilpailuissa, sekä alue- ja kutsukilpailuissa. Kansainväliset kilpailut ovat myös mahdollisia.

TAULUKKO 1. Esitiedot

	ikä	pituus	paino	painoindeksi	rotaatiosuunta	alastulojalka
koehlö 1.	11	153	39,5	16,9	oikea	vasen
koehlö 2.	11	155	40,8	17	vasen	oikea
koehlö 3.	11	152	39,8	17,2	vasen	oikea
koehlö 4.	11	145	34,9	16,6	oikea	vasen

Koeryhmästä kahdella oli esiintynyt lieviä selkäkipuja edellisen puolen vuoden aikana. Kivut olivat olleet lyhytkestoisia ja esiintyneet selän kuormittamisen yhteydessä. Esiintyneet selkäkiput olivat hävinneet muutamassa päivässä. Tutkimusten suorittamisen aikaan kelloään koehenkilöistä ei ollut selkäkipuja tai akuutteja vammoja.

9.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimustuloksiin perehdyttyämme valitsimme mittauksissa käytettäviä tutkimusmenetelmiä. Taitoluistelijoilla ilmenevien selkärangan vammojen vuoksi rangan liikkeiden mittaaminen oli mielestämme itsestään selvä valinta. Saadessamme mahdollisuuden mitata luistelijoilta syvien lihasten aktivaatiota halusimme liittää sen opinnäytetyöhömmme keuhonhallinnan ja vatsalihasten voiman tärkeyden vuoksi. Lisäksi tiesimme syvillä lihaksilla olevan merkitystä lannerangan tukemisessa ja vammojen ennaltaehkäisyssä. Ajan puutteen vuoksi valitsimme syvien lihasten mittaukseen vain kaksi mielestämme merkittävintä lihasta: poikittaisen vatsalihaksen ja multifidus-lihaksen (M. transversus Abdominis ja M. multifidus). Taitoluistelu kuormittaa erityisesti lannerankaa ja näillä kyseisillä lihaksilla on merkittävä rooli sen tukemisessa. Taitoluistelu on fyysisesti kuormittava laji, jossa lihasten käyttö on yleensä toispuoleista. Tästä johtuen halusimme tutkia alaraajojen lihaskireyksiä. Valitsemamme lihakset ovat taitoluistelijoilla erityisesti kireyteen taipuvaisia.

Edellä mainittujen tutkimusmenetelmien pohjalta muodostui myös tutkimusongelmamme eli miten saamme mahdollisimman tarkasti selville koehenkilöiden tuki- ja liikuntaelimistön ongelmat valitsemiemme tutkimusmenetelmien avulla. Lisäksi tutkimusongelmaksi muodostui harjoitteiden sovittaminen tutkimuksilla havaittuihin ongelmiin.

Koehenkilöiden tutkimiseensa ja heidän tietojensa käyttämiseen opinnäytetyössä pyydettiin lupa luistelijoiden vanhemmilta (liite 1). Ennen varsinaisten koehenkilöiden tutkimista suoritettiin esitestaus, jossa käytiin läpi mittaustekniikat sekä välineistö ja sen käyttö. Esitestauksessa tehtiin kaikki samat mittaukset kuin tulevalle koeryhmälle. Erityisesti huomiota kiinnitettiin mitattavan henkilön asentoihin ja liikkeiden oikeaoppiseen suorittamiseen. Lisäksi testattiin tutkimuslomakkeen (liite 2) käytettävyys. Esitestaukset suoritettiin 14-vuotta täyttäneelle taitoluistelijalle. Esitestauksesta saatiin kokonaiskuva siitä, millaisia ongelmia esimerkiksi välineiden käytössä saattaa ilmetä.

9.3 Ryhdin tutkiminen

Koehenkilöt seisoivat paljain jaloin 10 senttimetrin levyisessä haara-asennossa. Ryhtiä havainnoitiin koko vartalon osalta takaa, edestä ja sivulta. Ryhdin tutkimisessa keskityttiin lantion ja selän alueelle. Ryhdistä havainnoitiin silmämääräisesti luisia maamerkkejä, lihaskireyksiä ja lihasmassan määrää. Erityisesti huomioitiin vartalon puolieroja ja yksilöllisiä asennon ominaisuuksia.

Vartalon symmetrisyyttä takaapäin havainnoitiin hartioden, lapaluiden ja suoliluiden tasojen/tasoerojen avulla. Lisäksi tutkittiin lapaluiden sijoittuminen selkärankaan nähden. Kylkikolmioiden osalta havainnoitiin mahdollisia puolieroja. Alaraajojen osalta katsottiin pakarapoimujen ja polvitaiteiden mahdolliset tasoerot. Sivultapäin ryhdistä havainnoitiin kaularangan lordoosia, rintarangan kyfoosia ja lannerangan lordoosia.

9.4 Syvienlihasten ultraäänitutkimus

Saimme mahdollisuuden mitata syvien lihasten aktivoitumista TAYSin fysiatrian osastolla. Apuna mittauksissa toimi TAYSin liikuntafysiologi. Lihaksia mitattiin MyLab25Gold-merkkisellä laiteella. Multifiduksen tarkkailussa käytettiin konveksia CA 621-anturia ja poikittaisen vatsalihaksen tarkastelussa LA 523-anturia. Kyseisen ultraäänilaitteen valmistaja on ESAOTE S.p.A. Firenze, Italia.

Luistelijoilta mitattiin ultraäänilaitteella poikittaisen vatsalihaksen (m. transversus abdominis) ja syvän selkähaksen (m. multifidus) paksuudet levossa ja supistuksen aikana. Lihakset mitattiin kolmen senttimetrin syvyydestä. Lisäksi arvioitiin m. obliquus externuksen ja internuksen aktivoitumiset, mutta niiden paksuuksia ei kirjattu osittain ajanpuutteen vuoksi. Koehenkilöiltä tutkittiin myös vatsalihasten aktivoitumisjärjestystä.

Lihasten lähtökohdat olivat koehenkilöillä yksilölliset, siksi tarkkaa mittauskohtaa poikittaisen vatsalihaksen kohdalta ihon päältä oli vaikea määritellä. Ultraäänilaitteen avulla poikittaisen vatsalihaksen paksuus mitattiin kullakin luistelijalla viiden senttimetrin päästä lähtökohdasta. Poikittaisen

vatsalihaksen paksuutta mitattaessa koehenkilö oli selinmakuulla hoitopöydällä. Lihaksen lepopaksuus mitattiin koehenkilön maatessa aivan rentona. Sen jälkeen heitä ohjattiin supistamaan kevyesti lantionpohjanlihaksia, jolloin mitattiin lihaksen paksuus supistuksen aikana.

Multifidus-lihas mitattiin selkärangan L4–L5 nikamien välistä. Tällöin koehenkilö makasi hoitopöydällä vatsallaan. Lihaksen paksuus mitattiin sen paksuimmasta kohdasta. Ensin maatessa rentona mitattiin lepopaksuus. Paksuuden mittaamiseen supistuksen aikana koehenkilö ohjattiin nostamaan alaraajat vuorotellen ilmaan lantion pysyessä paikoillaan. Alaraajan nostoa vastustettiin kahdella kädellä kevyesti takareiden ja polvitaipteen kohdalta.

9.5 Selkärangan liikkuvuuden mittaaminen

Selkärangan osalta mitattiin Schoberin liikkuvuustesti (lannerangan liikkuvuus), Th-rangan fleksio (rintarangan liikkuvuus), Thoracolumbaalifleksio (koko selkärangan liikkuvuus), Pavelka (selkärangan kierto) ja selkärangan lateraalifleksio (sivutaivutus). Kaikki liikkuvuudet mitattiin koehenkilöiden seistessä. Jalkojen väliin jätettiin 10 senttimetriä tilaa.

Schoberin liikkuvuustestissä koehenkilöille merkittiin kynällä S1-nikaman (ristiluun ensimmäinen nikama) kohta. S1-nikaman kohdalta mitattiin 10 senttimetriä ylöspäin selkärankaan pitkin. Rintarangan liikkuvuustestissä (Th-rangan fleksio) mittausta tehtiin C7-Th12 (kaularangan viimeisestä nikamasta rintarangan viimeiseen nikamaan) väliltä. Selkärangan kokonaisliikkuvuus (Thoracolumbaali fleksio) mitattiin nikamien C7-S1 (kaularangan viimeisestä nikamasta ristiluun ensimmäiseen nikamaan) väliltä.

Kaikissa edellä mainituissa mittauksissa suoritustapa oli sama. Ensin mitattiin nikamien välinen pituus koehenkilöiden seistessä. Sen jälkeen koehenkilö taivutti ylävartaloa eteenpäin kohti lattiaa kämmenet yhdessä ja selkä pyöreänä. Uusi mittausta nikamien välisestä pituudesta tehtiin koehenkilön ollessa eteentaivutuksessa.

Pavelkan liikkuvuustestissä mitataan rinta- ja lannerangan kiertoliikettä mittanauhan avulla. Viitearvoja ei ole, sillä testillä mitataan mahdollisia puolieroja. Mittanauha asetettiin koehenkilön rintakehän alaosaan miekkalisäkkeen kohdalle ja siitä ihon pintaa pitkin S1-nikaman kohdalle alaselkään. Tämä matka mitattiin ensin koehenkilön seistessä normaalisti. Sen jälkeen koehenkilö veti keuhkonsa täyteen ilmaa ja kiersi ylävartaloon toiselle puolelle niin paljon kuin mahdollista. Ylävartalon ollessa kierrossa otettiin uusi mitta miekkalisäkkeen ja S1-nikaman väliltä kiertosuunnan puolelta. Testiä suoritettaessa polvien ja varpaiden tuli osoittaa suoraan eteenpäin, mutta lantio sai kiertyä liikkeen mukana. Kierto suoritettiin molemmille puolille.

Selkärangan lateraalifleksiolle mitataan selkärangan sivutaivutusta. Mittausten aikana koehenkilö oli selkä seinää vasten kantapäät kiinni seinässä. Jalkojen välissä oli 10 senttimetriä tilaa. Suorituksen aikana lantio ja yläselkä pysyivät kiinni seinässä. Käsien pituus merkattiin kynällä reiden ulkosyrjään. Sen jälkeen koehenkilö taivutti sivulle niin pitkälle kuin pystyi ja liu'utti samalla kättänsä alaspäin jalan ulkosyrjää pitkin. Tämän jälkeen kynällä merkittiin kohta, johon sormet ylsivät. Taivutuksen suuruus mitattiin mittanauhalla pisimmän sormen kohdalta aloitus- ja lopetusasennon väliltä.

9.6 Skolioosin mittaaminen

Mahdollista skolioosia mitattiin skoliometrillä. Skoliometri on eräänlainen vesivaaka, jonka sisällä olevassa nesteessä on kuula. Mittarin alaosassa olevan numeroasteikon keskellä on asteluku nolla. Nollasta lähtee molemmille sivuille asteluvut kolmeenkymmeneen asteeseen saakka. Kun mittari asetetaan epätasaiselle pinnalle, kuula lähtee liikkeelle. Kuulan pysähtymiskohta ilmoittaa mittarin puolien välisen kaltevuuseron asteina. Jos siis tutkittavalla on oikeanpuoleinen kylkikohouma, skoliometrin kuula lähtee vasemmalle. (Cote ym. 1998, 796–802, Karachalios ym. 1999, 2319, Hakkaraisen 2007, 15 mukaan.)

Koehenkilöt seisoivat 10cm levyisessä haara-asennossa mittauksen aikana. Selän eteentaivutuksen aikana mitattava kohta arvioitiin silmämääräisesti.

Mittaus aloitettiin rintarangan yläosasta ja eteentaivutuksen edetessä siirryttiin alaspäin lannerangan alaosaan asti. Kultakin luistelijalta mitattiin skolioosia yksilöllisesti niistä kohdista, joissa oli silmämääräisesti havaittavissa kylkikohoumaa. Jokaiselle luistelijalle määritettiin nikamat, joiden kohdalta kylkikohouma mitattiin.

9.7 Alaraajojen lihaskireyksien mittaaminen

Alaraajojen lihaskireyksiä mitattiin koehenkilöiden ollessa selinmakuulla hoitopöydällä. Polven koukistajalihasten (hamstrings) kireyttä mitattiin Myrinmittarilla. Mittari asetettiin reiden lateraalisivulle 10cm polvilumpion yläpuolelle polvilumpion yläreunasta mitattuna. Koehenkilön täytyi pysyä aivan rentona. Lonkat ja polvet sekä alaselkä olivat ojennettuina hoitopöytää vasten. Testaaja nosti yhdellä kädellä alaraajaa nilkan alapuolelta. Toisen kädellä tunnusteltiin polvilumpiota sen molemmin puolin. Liikkeen suorituksen aikana lantion asennon täytyi säilyä muuttumattomana. Alaraajaa nostettiin polvi suorana niin pitkälle kunnes takareiden lihaksissa tuntui kireys (Palmer & Epler 1998, 283-291). Tämän jälkeen katsottiin Myrin-mittarin näyttämä astelukema.

Polven ojentajalihasten (m. quadriceps femoris) lihaskireyttä tutkittiin goniometrin avulla. Koehenkilö makasi selinmakuulla pakarat mahdollisimman lähellä hoitopöydän reunaa. Tämän jälkeen molemmat alaraajat koukistettiin rintaa vasten. Koehenkilö piti molemmilla käsillä toisesta polvesta kiinni ja antoi testattavan alaraajan laskeutua rennoksi (Palmer & Epler 1998, 283-285.) Rentona roikkuvan alaraajan lihaskireyttä mitattiin goniometrillä sääriluun (tibia) ja reisiluun (femur) muodostamasta kulmasta. Goniometri asetettiin polvinivelen nivelraon kohdalle sääri- ja reisiluun suuntaisesti.

Lonkankoukistaja lihasten (m. iliopsoas) kireys tutkittiin myös goniometrin avulla. Koehenkilö oli samassa asennossa hoitopöydällä kuin etureiden lihasten kireyksiä tutkittaessa. Goniometri asetettiin rentona roikkuvan alaraajan lonkanivelen nivelraon kohdalle reisiluun sekä vartalon keskilinjan suuntaisesti. Lonkan loitontajalihasten (m. tensor fasciae latae, m. gluteus medius) lihaskireydet tutkittiin samassa alkuasennossa kuin polven ojentaja- ja lonkan

koukistajalihaksetkin. Mittaus suoritettiin etureiden anterioriselta puolelta. Goniometrin keskusta asetettiin lonkkanivelen nivelraon kohdalle. Toinen goniometrin päistä osoitti vartalon keskilinjan ja toinen reisiluun suuntaisesti. Näin saatiin astelukema, joka osoitti lonkan loitontajalihasten mahdollisen kireyden lonkkanivelen mennessä abduktioon.

9.8 Lihasmassan mittaus

Lihasmassaa mitattiin kehon koostumuksen mittaukseen suunnitellulla Inbody 720, BIA-laitteella (bioelectrical impedance analysis using the segmental BIA method). Laite suorittaa kehon segmentaaliseen mittaukseen monitaajuisella sähkövirralla (Mega Elektroniikka Oy). Kehonkoostumus laitteen valmistaja on Biospace Co Ltd. Mittaus suoritettiin TAYSissa liikuntafysiologin avustuksella.

10 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Seuraavissa osioissa on esitetty tutkimusten tulokset. Ryhdin tutkimisen tulokset on avattu kirjoittamalla oleellimmat havainnot poikkeamien ja puolierojen osalta. Mikäli poikkeamaa ei ole ollut havaittavissa, kyseinen asia on jätetty koehenkilön kohdalla käsittelemättä. Taulukoissa 1-5 (Liite 4) on esitetty syvien lihasten ultraäänitutkimuksen, selkärangan liikkuvuuden, skolioosimittauksen, alaraajojen lihaskireysmittausten sekä lihasmassamittauksen tulokset.

10.1 Ryhdin tutkimistulokset ja johtopäätökset

Ryhtiä havainnoitaessa koehenkilöllä 1 ylävartalo oli kokonaisuudessaan kallistunut hieman vasemmalle. Lapaluut sirottivat, mutta olivat selkärangasta yhtä kaukana. Oikealta puolelta lantio ja ylävartalo olivat kiertyneet eteen. Suoliluut olivat samalla tasolla. Oikean puoleinen SIPS (Spina iliaca posterior superior) oli silmämääräisesti arvioiden noin 0,5cm ylempänä. Vatsalihasten keskilinja kaartaa selkeästi vasemmalle. Kylkikolmiot olivat epäsymmetriset. Oikean puoleinen kylkikolmio oli pienempi. Takaa katsottuna selkäranka oli silmämääräisesti suora. Sivulta katsottuna rintaranka oli oiennut, lannerangan lordoosi korostunut ja lantio kallistunut eteen. Selkärangan vasemmalla puolella lapojen välissä oli silmämääräisesti sekä palpoiden havaittavissa enemmän lihasmassaa tai mahdollisesti lihaskireyttä. Kokonaisuudessaankin rangon vasemmalla puolella vaikutti olevan enemmän lihasmassaa.

Koehenkilöllä 2 oli takaapäin havainnoissa vasen hartia ylempänä. Lisäksi oikean puolen hartia oli kiertynyt voimakkaasti eteenpäin. Lapaluut sirottivat, joista vasen hieman enemmän. Vasen lapaluu oli 6cm päässä selkärangasta ja oikean puoleinen 5,5cm päässä. Oikea lapaluu oli noin 0,5cm ylempänä. Vasemmalla puolella suoliluu ja SIPS ovat aavistuksen ylempänä. Polvitaipheet olivat samalla tasolla. Yläraajat eivät olleet rentoina vartalon vierellä, joten kylkikolmiot olivat suuret. Selkärangassa lapaluiden alapuolella hieman oikealle taipuvaa skolioosia, joka hävisi eteentaivutuksessa. Sivulta katsottuna rintaranka oli oiennut ja lannelordoosi korostunut. Lisäksi lantio oli kallistunut

eteenpäin. Olkapäät olivat työntyneet eteen. Oikealla puolella selkärangaa vaikutti olevan enemmän lihasmassaa lapaluun ja hartian seudulla. Oikean hartian seudulla m. trapeziuksessa oli selkeästi havaittavissa lihaskireyttä. Vasemmalla lanneselän alueella, rangan vieressä oli havaittavissa enemmän kireyttä.

Koehenkilöä 3 havainnoidessa vasen hartia oli ylempänä ja oikean puoleinen hartia oli kiertynyt eteen. Vasen lapaluu oli 6cm päässä rangasta ja oikean puoleinen lapaluu oli 6,5cm päässä. SIPSit olivat samalla tasolla. Oikean puoleinen suoliluun harju oli hieman ylempänä, mutta vasemmalta puolelta lantio oli kiertynyt eteen. Oikean puoleinen kylkikolmio takaa katsottuna oli pienempi. Vatsan keskilinja kaartaa hieman vasemmalle. Selkärangassa oli havaittavissa mutkaa vasemmalle lapaluiden alapuolella, joka kuitenkin hävisi eteentaivutuksen yhteydessä. Sivulta havainnoidessa koehenkilön rintaranka oli oiennut ja hartiat olivat työntyneet eteen. Selkärangan oikealla puolella kokonaisuudessaan ja erityisesti lapaluiden välissä vaikutti olevan enemmän lihasmassaa tai -kireyttä.

Koehenkilön 4 ylävartalo oli kokonaisuudessaan kallistunut oikealle. Oikean puoleinen hartia oli ylempänä. Oikea lapa oli 7cm päässä selkärangasta ja vasen 6,5cm päässä. SIPSit ja suoliluut olivat samalla tasolla. Vatsalihasten keskilinja kaartaa niukasti oikealle. Kylkikolmiot olivat epäsymmetriset ja vasemman puoleista kylkikolmiota ei ollut havaittavissa juuri ollenkaan. Lannerangassa oli mahdollista rakenteellista skolioosia vasemmalle. Sivulta havainnoitaessa kaularangan rintaranka oli oiennut ja hartiat olivat työntyneet eteenpäin. Pää oli työntynyt eteen ja rintarangan ylimmät nikamat olivat selvästi kyfoottiset. Lannerangan lordoosi oli korostunut. Koehenkilöllä oli lihaskireyttä niska-hartiaseudulla. Vasemman hartian ja lapaluun alueella oli havaittavissa enemmän lihasmassaa tai mahdollista lihaskireyttä. Puolestaan oikean lapaluun alapuolella oli havaittavissa enemmän lihasmassaa.

Selkärangan osalta jokaisella koehenkilöllä rintaranka oli oiennut ja lannelordoosi suunrentunut. Myös lantiokori oli kallistunut eteenpäin. Lantion antero-posteriorinen kallistuminen vaikuttaa lannerangan lordoosin suuruuteen ja liikeketjun periaatteiden mukaan myös ylempien rangan osien mutkiin eli

rintarangan suoristumiseen. (Koistinen ym. 2005, 39.) Kasvuvaiheessa myös mahdollinen thorakolumbaalisen faskian kiristyminen voi aiheuttaa lannerangan lordoosin suurentumisen. Yksi mahdollinen vaikuttava tekijä nuorella taitoluistelijalla voi olla selkärankaa stabiloivien lihasten riittämätön tuki lannerangan liikkuvuuteen nähden. Rintarangan alueen oikeneminen voi tapahtua kasvuiässä mm. taaksetaivutusvoittoisen harjoittelun seurauksena taitoluistelussa. (Koistinen ym. 2005. 40.)

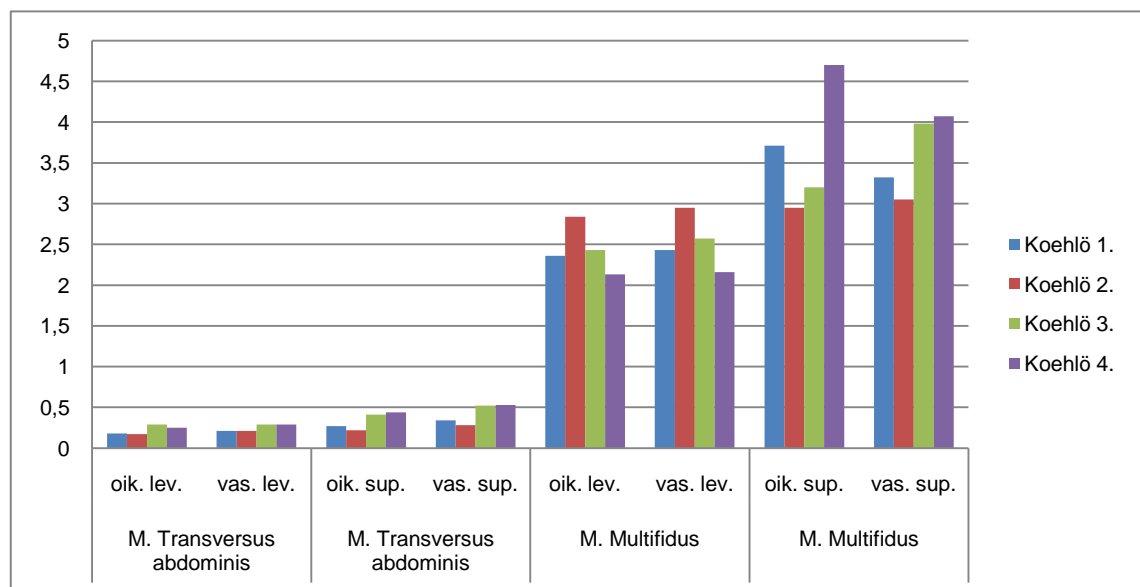
Kaikilla koehenkilöillä oli joko vartalon tai lantion kiertymistä, mikä on merkki taitoluistelun yksipuolisesta kuormittumisesta. Vartalon tai lantion kiertymiseen voi vaikuttaa myös lihasepätasapaino. Mitään tiettyä yhtäläisyyttä ei ollut vartalon tai lantion kiertymisellä rotaatiosuuntaan verrattuna. Uskomme, että kiertymiset johtuvat koehenkilöiden erilaisista liikkuvuus- ja voimaominaisuuksista, hyppytekniikasta sekä yksipuolisesta kuormittumisesta.

Kolmella koehenkilöllä oli havaittavissa kaartumista vatsalihasten keskilinjassa. Vatsalihasten kiertyminen voi kertoa mahdollisista vatsalihasten voimasuhteista. Oikean uloimman vinon vatsalihaksen ja vasemman sisemmän vinon vatsalihaksen toimintaa tarvitaan vartalon kiertämiseksi vasemmalle. Esimerkiksi koehenkilöllä 1, jonka rotaatiosuunta on oikealle, on mahdollisesti vasemmalla puolella kireämpi tai mahdollisesti voimakkaampi ulompi vino vatsalihas, koska keskilinja kaartuu vasemmalle. Kiertyminen voi toisaalta johtua myös toistuvista ylävartalon kiertoliikkeistä oikealle, jolloin vatsalihasten keskilinja kiertyy vastakkaiseen suuntaan. Koehenkilön 3 rotaatiosuunta on vasemmalle ja hänen vatsalihastensa keskilinja kaartaa puolestaan oikealle.

Koehenkilöiden 1 ja 4 rotaatiosuunta hypyssä ja pirueteissa on oikealle ja koehenkilöillä 2 ja 3 rotaatiosuunta on vasemmalle. Jokaisella koehenkilöllä oli yläselän alueella hyppysuunnan vastakkaisella puolella havaittavissa enemmän mahdollista lihaskireyttä ja -massaa. Jos luistelijan rotaatiosuunta on vasemmalle, tekee hän ylävartalon oikealla puolella suurempaa lihastyötä. On siis mahdollista, että rotaatiosuunnan vastakkaiselle puolelle muodostuu lihaskireyksiä. Kokonaisuudessaan näyttää siltä, että toistuvat rotaatiot vaikuttavat vastakkaisen puolen lihaksiin ja luisiin rakenteisiin.

10.2 Syvien lihasten ultraäänitutkimustulokset ja johtopäätökset

Kaaviossa 1. on ilmoitettu transversus abdominiksen sekä multifiduksen paksuudet millimetreinä sekä levossa että supistuksen aikana. Koehenkilöillä 1 ja 2 poikittaisen vatsalihaksen supistuminen oli hyvä ja koehenkilöillä 3 ja 4 huomattava. Kaikilla muilla koehenkilöillä vasemmalla puolella poikittainen vatsalihas oli levossa paksumpi, mutta koehenkilöllä 3 vasemman ja oikean puolen välillä ei ollut eroa. Vasemmalla puolella poikittainen vatsalihas oli supistuksessa kaikilla koehenkilöillä paksumpi kuin oikealla. Kaikilla koehenkilöillä vatsalihasten aktivoitumisjärjestys oli oikea.



KAAVIO 1. Syvien lihasten ultraäänitutkimustulokset

Poikittaisen vatsalihaksen paksuuden mittaamisen aikana koehenkilöiltä arvioitiin myös vinojen vatsalihasten aktivoitumista (m.obliquus internus abdominis ja m. obliquus externus abdominis). Jokaisella koehenkilöistä sisempi vinovatsalihas aktivoitui kaksinkertaiseksi molemmin puolin verrattuna poikittaiseen vatsalihakseen. Koehenkilöllä 2 kyseinen lihas aktivoitui jopa nelinkertaiseksi. Ulomman vinon vatsalihaksen aktivoituminen ei ollut niin huomattavaa kenelläkään koehenkilöistä.

Multifiduksen osalta selviää, että multifidus on vasemmalla puolella kaikilla koehenkilöillä levossa paksumpi. Supistuneena koehenkilöillä 2 ja 3 multifidus

oli vasemmalla puolella paksumpi ja koehenkilöillä 1 ja 4 päinvastoin oikean puoleinen lihas oli aktiivisena paksumpi. Koehenkilöllä 4 multifiduksen aktivoituminen oli muihin koehenkilöihin verrattuna selkeästi parempi.

Kaikilla koehenkilöillä lihasten aktivoitumisjärjestys oli oikea. Lihasten aktivoitumisjärjestys on optimaalinen, kun m. transversus abdominis aktivoituu ensimmäisenä, jonka jälkeen aktivoituu m. obliquus internus. Viimeisenä aktivoituu m. obliquus externus. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 21.) Transversus abdominiksen tuloksissa koehenkilöillä ei ollut suuria eroja eikä aktivoitumisessa erityisiä ongelmia.

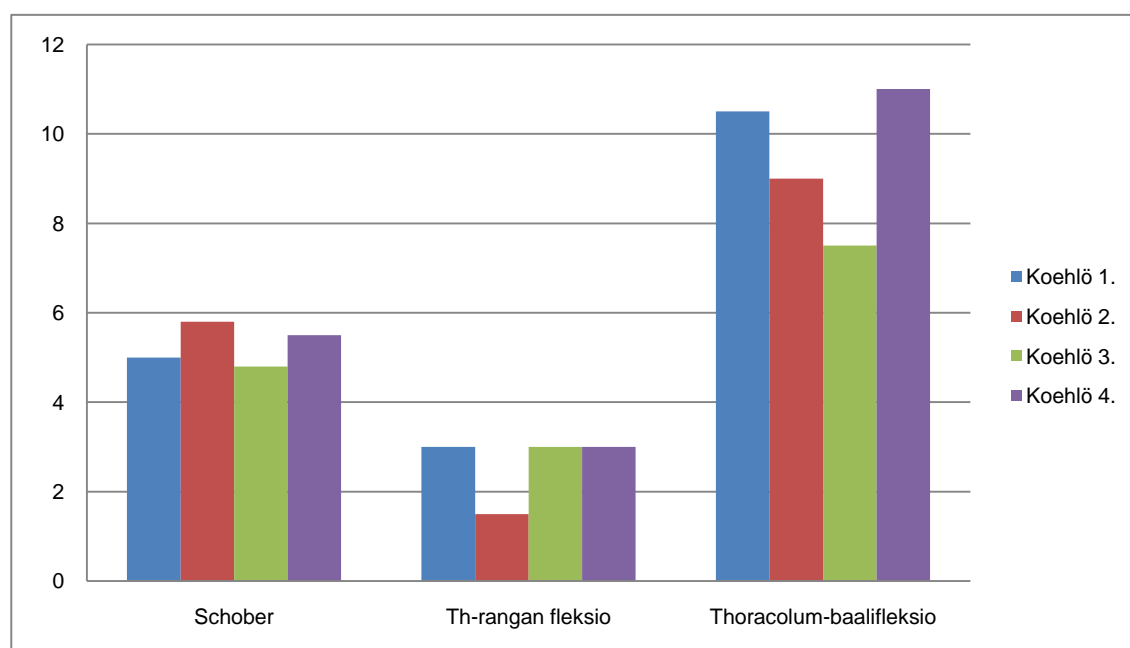
Koehenkilöllä 4 transversus abdominis aktivoitui parhaiten. Koehenkilö hallitsee lihaksen aktivoinnin levossa erittäin hyvin. Jääharjoitusten aikana koehenkilöllä vaikuttaa kuitenkin olevan ongelmia keskivartalon hallinnan kanssa. Tämä voi kertoa siitä, että koehenkilön vartalon hallinta on puutteellista liikkeen aikana.

Poikittaisen vatsalihaksen paksuuden mittaamisen aikana koehenkilöiltä arvioitiin myös vinojen vatsalihasten aktivoitumista (m.obliquus internus abdominis ja m. obliquus externus abdominis). Jokaisella koehenkilöistä sisempi vinovatsalihas aktivoitui molemmilla puolilla kaksinkertaiseksi verrattuna poikittaiseen vatsalihakseen. Koehenkilöllä 2 lihas aktivoitui jopa nelinkertaiseksi. Kaikilla koehenkilöillä rotaatiosuunnanpuoleinen sisempi vinovatsalihas aktivoitui vielä enemmän. Tämä kertoo juuri siitä, että toistetut kierrot ovat vahvistaneet kyseistä lihasta.

Multifidus-lihasten osalta näkyi selkeästi erot rotaatiosuunnan ja vastakkaisen puolen välillä. Jokaisella koehenkilöllä hyppysuunnan puoleinen multifidus-lihas aktivoitui huomattavasti paremmin. Uskomme tämän johtuvan rotaatiosuunnan puoleisen multifiduksen saamasta harjoituksesta lukuisten hyppytoistojen vuoksi. Vaikka multifidus ei vaikuta itse rotaatioon, on sen merkitys kuitenkin lannerankaa stabiloivana lihaksena rotaatioissa merkittävä. Toisaalta multifiduksella on myös merkittävä rooli lannerangan ekstensorina, kun rintaranka on jo taaksetaivutuksessa. Taitoluistelussa tulee paljon voimakasta selkärangan ekstensioliikettä. Tästä johtuen multifidus voi joutua työskentelemään paljon.

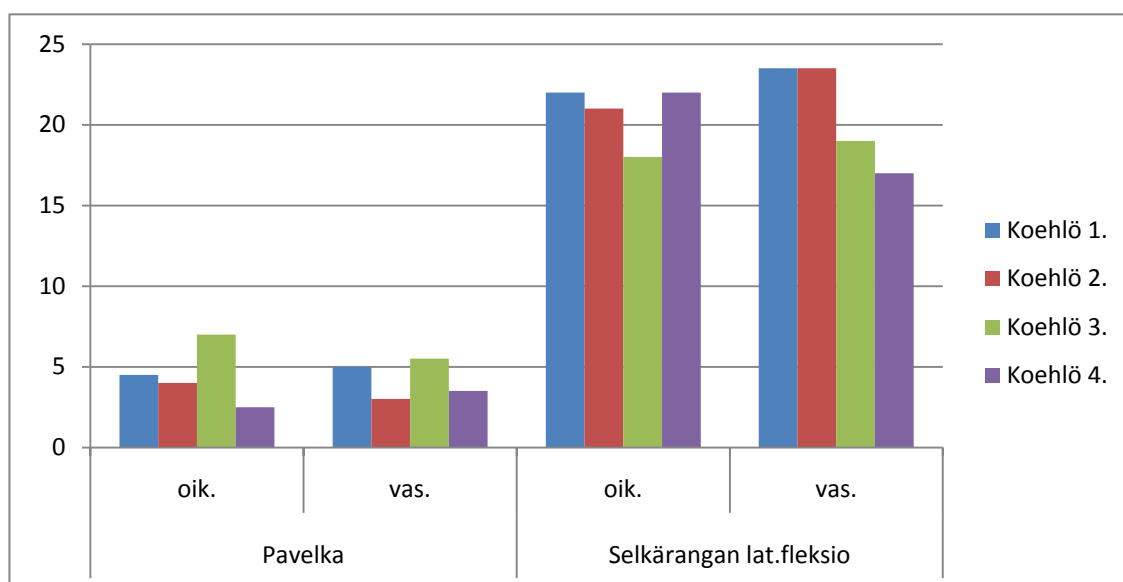
10.3 Selkärangan liikkuvuuden tutkimistulokset ja johtopäätökset

Selkärangan liikkuvuusmittauksista Schober-, Th-rangan fleksio- ja Thoracolumbaalifleksio-tulokset on ilmoitettu senttimetreinä Kaaviossa 2. Yleisesti ottaen kaikilla koehenkilöillä lanneranka oli yliliikkuva ja rintarangan liikkuvuus alentunut. Koehenkilöillä 1, 2 ja 4 selkärangan kokonaisliikkuvuus oli hyvä, mutta koehenkilöllä 3 hieman alentunut.



KAAVIO 2. Selkärangan liikkuvuusmittausten tulokset

Kaaviossa 3. on ilmoitettu Pavelka-testin ja selkärangan lateraalifleksion tulokset senttimetreinä. Pavelka-testissä puolierot vaihtelivat 0,5-1,5cm välillä. Koehenkilöllä 3 oli suurin puoliero (1,5cm) selkärangan kierroissa ja koehenkilöllä 1 pienen (0,5cm). Selkärangan sivutaivutuksessa koehenkilöillä 1,2 ja 3 taivutus vasemmalle puolelle oli suurempi kuin oikealle, kun taas koehenkilöllä 4 taivutus oikealle puolelle oli huomattavasti suurempi.



KAAVIO 3. Selkärangan liikkuvuusmittausten tulokset

Rintarangan normaaliliikkuvuus tulisi aikuisilla olla 6-7cm ja lannerangan liikkuvuuden 5-6cm. Selkärangan kokonaisliikkuvuuden tulisi olla noin 10cm. Kasvuikäisille lapsille tarkkoja viitearvoja ei voida luoda, mutta voidaan vertailla muun muassa rintarangan ja lannerangan liikkuvuuden suhteita toisiinsa. Tutkimisella ja havainnoinnilla saadaan lisätietoa.

Tuloksista käy ilmi, että lanneranka on liikkuvampi suhteessa rintarankaan kaikkien koehenkilöiden osalta. Tuloksista voi myös päätellä, että koehenkilöillä erityisen liikkuva alue Th-rangan alapuolella. Esimerkiksi koehenkilöllä 4 lannerangan liikkuvuus on 3cm ja rintarangan liikkuvuus 5,5 cm lanne- ja rintarangan kokonaisliikkuvuuden ollessa 11cm. Tämä tarkoittaa sitä, että Th12-nikaman ja Schoberin testissä käytetyn mitan väliin jäävän rangan liikkuvuus on 2,5cm. Tältä alueelta tulee myös suurin liike selkärangan taakse- ja eteentaivutuksissa, joka tarkoittaa sitä, että liikettä tulee vähemmän rangan muilta alueilta. Tämä voi altistaa selkärangan vammoille esimerkiksi spondylololyyksille.

Koehenkilöllä 2 oli muihin verratessa pienin liikkuvuus Th-rangan alueella, mutta suurin liikkuvuus lannerangassa. Kyseisellä koehenkilöllä oli myös kireimmät etu- ja takareiden lihakset. Myös ryhtiä havainnoidessa asento oli jäykkä. Koehenkilöllä on rakenteellista jäykkyyttä, mutta alaraajojen lihaskireydet voivat mahdollisesti vaikuttaa selkärangan jäykkyyteen tai

päinvastoin. Myös tässä tapauksessa lannerangan yliliikkuvuus ja rintarangan jäykkyys voivat altistaa selkärangan vammoille.

Jokaisella koehenkilöistä oli Pavelka-testissä rotaatiosuunnan puoleisen kierron liikelaajuus suurempi. Tästä voisi päätellä, että toistuva samansuuntainen rangon kiertoliike voi lisätä liikkuvuutta kyseiselle puolelle. Lateraalifleksion tuloksilla ei näyttäisi olevan yhteneväisyyttä hyppysuunnan kanssa. Kaikki muut koehenkilöt paitsi koehenkilö 4 taivuttivat enemmän vasemmalle. Koehenkilöllä 4 on rakenteellista skolioosia vasemmalle, joten on todennäköistä, että selkärangan oikealle taivuttaminen tällöin on helpompaa. Lihaskireydet saattavat vaikuttaa sivutaivutuksen suorittamiseen. Koehenkilöillä 1-3 saattaa olla enemmän lihaskireyttä vasemmalla, joka vaikuttaa oikean puolen sivutaivutukseen. Esimerkiksi neliömäinen lantiolihaskihas (m. quadratus lumborum), joka taivuttaa vartaloa samalle puolelle, saattaa kiristää.

10.4 Skolioosimittausten tulokset ja johtopäätökset

Skolioosimittauksen tulokset on ilmoitettu asteina taulukossa 4. Taulukkoon on merkitty tietyt nikamat (Th5-S2), joiden kohdalta kylkikohoumaa on mitattu. Koehenkilöillä 1-3 ei ollut selkärangassa skolioosiksi diagnosoitavan suuruisia kylkikohoumia. Heillä astelukemat olivat 0–3,5 välillä. Suurin astelukema oli havaittavissa koehenkilöllä 4 lannerangan alueella.

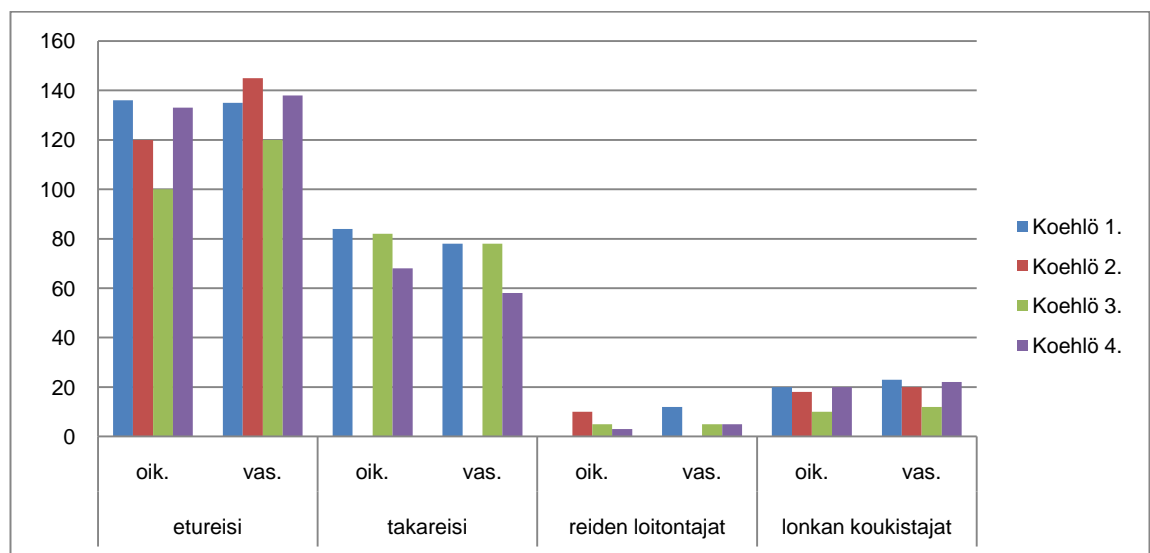
Kolmella koehenkilöistä ei ollut havaittavissa skolioosiksi luokiteltavia kylkikohoumia, mutta heillä oli kuitenkin jonkin asteista lievää mutkaa, joka hävisi eteentaivutuksen yhteydessä. Koehenkilöllä 4 lannerangan L2-nikaman kohdalla 8° kohoumaa vasemmalle ja L4-nikaman kohdalla 7°. 11-vuotias lapsi lähetetään yleensä jatkotutkimuksiin, kun kylkikohouma on yli 8°. Mikäli kohoumaa on 6–8°, otetaan yleensä seurantamittaus puolen vuoden päästä. (Välipakka & Linnovaara 2009.)

Koska kolmella neljästä löytyi toiminnallista skolioosia, voidaan tuloksista päätellä taitoluistelun vaikuttavan asiaan. Koehenkilöillä toiminnallista skolioosia on muodostunut luultavimmin lihasepätasapainosta johtuen. Mielenkiintoista

skolioosimittausten tuloksissa oli se, että koehenkilön 2 oikea puoli jää koholle eteentaivutuksessa, mutta skoliometrillä mitattaessa ei huomattavaa kylkikohoumaa kuitenkaan ollut. Todennäköisimmin tämä johtuu kuitenkin lihaskireyksistä.

10.5 Alaraajojen lihaskireyksien mittaustulokset ja johtopäätökset

Kaaviossa 4 on ilmoitettu alaraajojen lihaskireyksien mittaustulokset asteina. Muita suuremmat puolierot etureisien lihaskireyksissä oli koehenkilöillä 2 ja 3. Koehenkilöllä 2 eroa oli 25° ja koehenkilöllä 3 eroa oli 20° oikean ja vasemman alaraajan välillä. Koehenkilöltä 2 ei voitu mitata takareisilihasten kireyttä ollenkaan, koska hän ei osannut rentouttaa alaraajojaan. Koehenkilöillä 1 ja 2 oli selkeät puolierot lonkan loitontajalihasten kireyksissä. Lonkan koukistajalihasten kireyksissä ei ole merkittäviä puolieroja koehenkilöiden alaraajojen välillä. Muihin verrattuna koehenkilöllä 3 oli jopa 13° välinen ero lonkan koukistajalihasten kireydessä.



KAAVIO 4. Alaraajojen lihaskireyksien mittaustulokset

Etureiden lihakset eivät kiristä, jos polvikulma on noin 90° astetta. Mitä suurempi polvikulma on, sitä enemmän on myös lihaskireyttä. Jokaisen koehenkilön etureiden lihaksissa oli selvää kireyttä. Etureisien lihakset ovat taitoluistelussa liki koko ajan käytössä luisteluasennon vuoksi, minkä vuoksi ne kiristyvät helposti. Erityisesti etureiden lihaksista m. vastus lateralis on luisteliijoilla vahva

ja kireyteen taipuvainen. Kaikkien koehenkilöiden etureiden lihakset olivat kireämmät alastulojalassa, mikä johtua osittain siitä, että etureiden lihakset tekevät staattista lihastyötä hypyn alastuloliu'ussa.

Takareiden lihaksille normaali liikkuvuus on 70- 80 astetta. Jos tulos jää alle 70 asteen, takareiden lihakset ovat kiristyneet. Liikkuvuus on hyvä, jos tulos ylittää 80 astetta (Palmer & Epler 1998.) Mitä suurempi asteluku on sitä vähemmän lihas kiristää. Koehenkilöillä 1 ja 3 alaraajat olivat lievästi kireät ja nousivat 80° tuntumaan. Koehenkilöllä 4 takareidenlihakset olivat huomattavasti kireämmät ja koehenkilöltä 2 ei saatu tulosta, koska hän ei osannut rentouttaa alaraajaa mittauksen aikana. Näin ollen tulokset olisivat olleet virheellisiä, eivätkä vertailukelpoisia muiden koehenkilöiden kanssa. Verrattaessa etu- ja takareiden lihaksia tuloksista voi huomata, että taitoluistelijoilla etureiden lihakset ovat huomattavasti kireämmät. Luisteluasento ja toistuvat hyppyharjoitteet kuorimittavat etureiden lihaksia jatkuvasti.

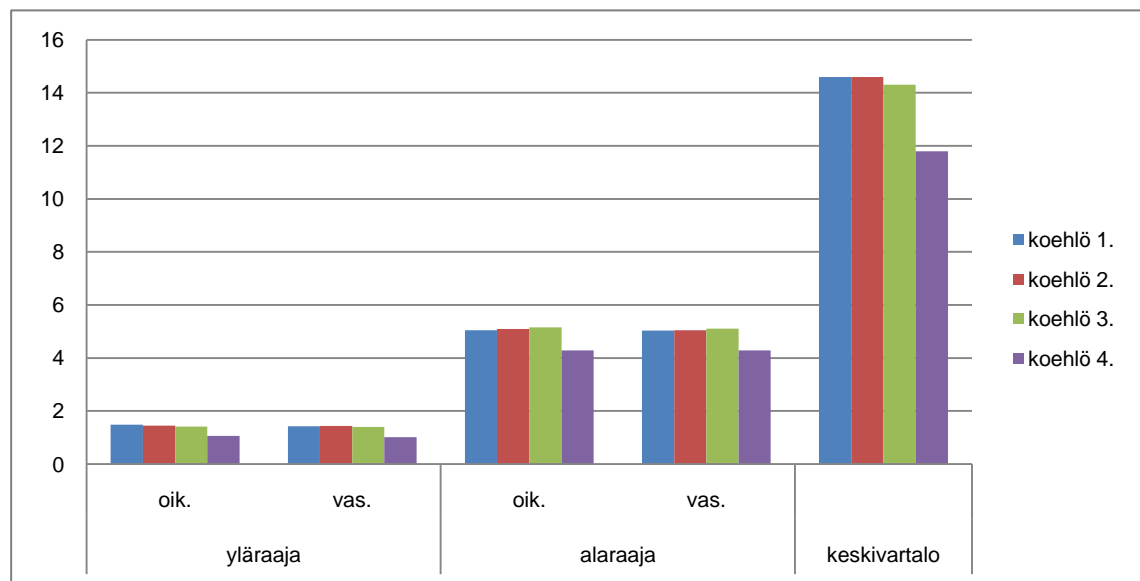
Lonkan loitontajalihaksissa on havaittavissa kireyttä, jos lonkkanivel pyrkii abduktioon. Mitä suurempi asteluku on, sitä kireämpi lihas on. Tuloksista voi havaita, että jokaisella koehenkilöistä hypyn alastulojalan lihaksissa on enemmän kireyttä. Lonkan loitontajalihasten lonkkaniveltä stabiloivaa voimaa vaaditaan lantion hallitsemiseen alastulossa. Kun hyppyjä toistetaan usein, taitoluistelussa hyppyjen toistomäärät ovat valtavia ja alastuloasennossa pysytään useita sekunteja. Tällöin lonkan loitontajalihakset tekevät staattista lihastyötä. Toistetut alastulot voivat olla osasy lonkan loitontajalihasten kireyteen.

Lonkkanivelen ojennussuuntainen liikelaajuus on normaalisti noin 30 astetta (Nivelten liikkeiden mittaaminen, 19). Lonkan koukistajalihasten liikkuvuus on hyvä jos reisi laskeutuu vaakatasoon tai sen alapuolelle (Palmer & Epler 1998, 283–285). Tyypillisesti taitoluistelijoilla on kireät lonkankoukistajalihakset lajin niihin kohdistuvan rasituksen vuoksi. Koehenkilöillä ei kuitenkaan ollut niin huomattavaa lihaskireyttä kuin odotimme. Lonkan koukistajalihasten tulosten perusteella koehenkilöllä 3 oli suurimmat lihaskireydet lonkankoukistaja lihaksissa.

Toistuvat liikkuvuusharjoitukset venyttävät jänteitä ja nivelsiteitä. Tästä johtuen lihaskireyksiä saattaa olla, vaikka nivelten liikelaajuudet olisivatkin yllättävän hyvät. Esimerkiksi lonkkanivelen nivelsiteet venyvät helposti ja sallivat suuretkin liikelaajuudet. Tämä vaikuttaa kuitenkin nivelen stabiiliteettiin ja lisää vammautumiseriskiä.

10.6 Lihasmassan mittaustulokset ja johtopäätökset

Kaaviossa 5. on esitetty kehonkoostumusmittarilla suoritettujen mittausten tuloksena saatu lihasmassan arvioitu määrä kilogrammoina yläraajan, alaraajan ja keskivartalon osalta. Kaikilla koehenkilöillä oli oikeassa yläraajassa enemmän lihasmassaa kuten myös oikeassa alaraajassa koehenkilöillä 1-3. Koehenkilöllä 4 alaraajojen lihasmassan määrät olivat samat. Hänellä oli muihin verrattuna myös vähemmän lihasmassaa.



KAAVIO 5. Lihasmassamittausten tulokset

Kaikilla koehenkilöillä oli oikeassa yläraajassa enemmän lihasmassaa, joskaan ei huomattavia määriä. Alaraajojen osalta tilanne on sama koehenkilöiden 1-3 kohdalla. Koehenkilöllä 4 alaraajojen lihasmassat olivat määrältään samat. Luultavasti lihasmassaa on oikean puolen raajoissa enemmän, koska oikea on jään ulkopuolella dominoivampi. Koehenkilöllä 4 oli karkeasti 2,5kg vähemmän lihasmassaa raajoissa kuin muilla. Pienempi lihasmassan määrä johtuu osittain

koehenkilön koosta, koska hän on muita lyhyempi. On mahdollista, että koehenkilön 4 alaraajojen lihasmassan määrä vaikuttaa hänen ponnistusominaisuuksiinsa jäällä, jotka eivät ole aivan samalla tasolla muiden koehenkilöiden kanssa. Alaraajojen lihasmassan määrä on yhteydessä lihasvoimaan, jonka on osoitettu olevan suoraan verrannollinen hyppykorkeuteen (Lipetz & Kruse 2000).

11 POHDINTA

Tiedossamme oli, että taitoluistelu kuormittaa elimistöä yksipuolisesti. Omien tutkimustemme tulokset antavat samoja viitteitä. Jo nuorelta taitoluistelijalta löytyy ongelmia selkärangan ja lantion alueelta, vaikka oireilua ei olekaan ilmaantunut. On mahdollista, että tulevaisuudessa näistä ongelmista aiheutuu suurempaakin haittaa.

Havaintojemme mukaan koehenkilöiden suurimmat ongelmat liittyvät lannerangan yli liikkuvuuteen ja rintarangan jäykkyyteen. Myös alaraajojen lihaskireydet ovat yksi ongelmia aiheuttava tekijä. Luistelijat ovat notkeita, mutta jos liikkuvuus tulee väärästä rakenteesta, se ylikuormittuu. Esimerkiksi lonkanivelen kohdalla nivelsiteet voivat liiallisen liikkuvuusharjoittelun seurauksena menettää stabilointikykyään. Kiinnittämällä tulevaisuudessa huomiota liikkuvuuden ja lihasvoiman symmetriaan vammojen syntymistä voidaan mahdollisesti ennaltaehkäistä.

Kasvuikäisille taitoluistelijaille voidaan liikkuvuutta ja voimaa kehittävän oheisharjoittelun avulla ehkäistä ylläkirjattujen ongelmien syntymistä (Dubravcic-Simunjak & All 2003). Tutkimustemme perusteella kävi ilmi, että erityistä huomiota tulisi kiinnittää lannerangan stabiliteetin parantumiseen ja suurentuneeseen lannelordoosiin. Selkärangan stabiiliteettiä voidaan ylläpitää tai parantaa oikeanlaisen voimaharjoitteluohjelman avulla. (Poe 2002, 14.) Lannerangan suurentuneen lordoosin hoidossa voidaan keskittyä keskivartalon lihasten vahvistamiseen, sekä lonkan koukistajalihasliikkuvuuden parantamiseen. Rintarangan liikkuvuutta harjoittamalla voidaan tasata lanne- ja rintarangan välistä liikkuvuussuhdetta. (Sassmannshausen & Smith 2002).

Jatkossa oheisharjoittelussa tulisi keskittyä keskivartalon lihasten (erityisesti syvien lihasten) vahvistamiseen, rintarangan liikkuvuuden lisäämiseen ja alaraajojen lihaskireyksiä puolierojen tasapainottamiseen. Vahvat keskivartalon lihakset auttavat vähentämään selkärankaan ja lantion alueelle kohdistuvia kuormituksia sekä vääntövoimia hyppyjen alastuloissa.

Koehenkilöiden rintarangat olivat oienneet, joten rintarankaa pyöristävistä harjoitteista (kuten esimerkiksi kuviossa 6.) olisi hyötyä. Kiertoliikkeen avulla harjoitteilla saadaan myös liikettä selkärankaan nikamien väliin. Molemmille puolille suoritettut ylävartalon kierrot edesauttavat myös rotaatiosuunnan vastakkaisen puolen liikkuvuuden lisääntymistä ja tasapainottavat puolieroaa.



Alkuasento: Istu ryhdikkäästi tuolilla (selkä irti selkänojasta) jalkapohjat tukevasti lattiassa. Pidä kädet ristissä rinnan päällä.

Suoritus: Pyöristä yläselkä ja vie vastakkainen kyynärpää kohti vastakkaisen jalan reittä. Tee liike rauhallisesti.

KUVIO 6. Rintarangan liikkuvuusharjoite (Talus & Siimos 2010)

Liikkuvuusharjoittelu ja venytykset ovat tärkeä osa luistelijan alkulämmittelyä ja oheisharjoittelua. Kaikkien luistelijoiden tulisi suorittaa liikkuvuusharjoituksia 5–6 kertaa viikossa. Jokaisen harjoituskerran jälkeen tulisi myös venytellä huolellisesti. (Poe 2002, 14–15). Lonkan loitontajalihasten venytyksellä pyritään lievittämään kyseisen lihaksen kireyttä ja vaikuttamaan sitä kautta lantion asentoon. Lonkan loitontajalihasten kireys vaikuttaa lantion kiertymiseen etenkin, jos toisella puolella on suurempaa lihaskireyttä. Suurinta lihaskireyttä koehenkilöillä oli havaittavissa etureiden lihaksissa taitoluistelun niihin kohdistavan kuormituksen vuoksi. Kireimpien lihasten venyttäminen olisi hyvä sijoittaa heti ensimmäiseksi (Kuvio 7). Tämä helpottaa osaltaan myös muiden lihasten kireyttä ja auttaa rentouttamaan seuraavia lihaksia venytettäessä (Shulman 2002).



Alkuasento: Toispolviseisonta.

Suoritus: Ota kiinni taaimman jalan nilkasta ja työnnä lantiota varovasti eteenpäin. Tunne venytys takimmaisesta jalan etureidenlihaksissa.

KUVIO 7. Etureiden lihasten venytys (Talus & Siimos 2010)

Venyttelyn ja voimaharjoittelun tulee olla tasapainossa, jotta nivelten stabiilisuutta voidaan ylläpitää tai parantaa (Poe 2002, 14–15). Häiriytynyt lihastasapaino korjataan venyttämällä kireitä lihaksia ja vahvistamalla heikkoja (Ahonen ym. 1998, 297). Oikeanlainen voimaharjoitteluohjema ja -tekniikka ylläpitää tai parantaa myös nivelten liikelaajuuksia. Jotkin luistelijat ovat synnyntäisesti erittäin notkeita. Heidän kohdallaan on erittäin tärkeää vahvistaa ylläpitävää niveltä ympäröiviä lihaksia. Heidän tulisi vähentää liikkuvuusharjoittelun määrää ja keskittyä lihasten, jänteiden ja nivelsiteiden vahvistamiseen. (Poe 2002, 14–15).

Venyttelyä on mahdollista suorittaa eri tavoin. Nivelliikkuvuutta lisätään pitkäkestoisilla venytyksillä maksimaalisella venytysintensiteetillä. Kireiden lihasten venytyksen sietokykyä voidaan lisätä lyhytkestoisilla venytyksillä, joiden toistomäärä on runsas. (Kalaja 2009, 272.) Useimpiin venyttelyihin sopivat seuraavat ohjeet: venyttelyn tulisi olla kivutonta, lihaksiin tulisi keskittyä ajatteleamalla niitä ja venyttelyn aikana tulisi huomioida rentous ja hengitys. (Kalaja 2009, 271-272.)

Toivomme, että kooveen taitoluistelu jaoston on mahdollista saada työstämme vinkkejä oheisharjoitteluun. Opinnäytetyöstämme saa yleiskatsauksen nuoren luistelijan tuki- ja liikuntaelimestön ongelmista selän- ja lantion alueella. Yleistyksiä ei näin pienellä koeryhmällä voi tehdä, siksi työmme on suunnattu erityisesti koeryhmässä olleille taitoluistelijaille.

Työmme oli haastava laajan rajauksen vuoksi. Riittävä aihe olisi voinut muodostua pelkästään esimerkiksi lannerangan alueen ongelmista. Olisimme halunneet keskittyä yhteen asiaan syvemmin. Mielestämme työmme jäi hieman pintapuoliseksi, vaikka olemmekin pohtimisen ja johtopäätösten kautta oppineet paljon uutta. Opimme virheistämme ja tiedämme mitä seuraavalla kerralla tulee tehdä toisin.

Haastavimmaksi työssämme koimme tutkimusten suorittamisen. Mittauskohdat ja mittareiden käyttö tuli huolellisesti suunnitella ennen mittauksia, jotta ne olisivat toistettavissa. Tähän asiaan olisimme voineet keskittyä tarkemmin mahdollisten mittauksissa syntyneiden virheiden ehkäisemiseksi. Työtä

tehdessämme opimme, että mittaustulosten tulkinta ja tarkka merkintä on tärkeää. Parhaiten työssä onnistui johtopäätösten pohdinta, jota ei kuitenkaan saatu aina paperille asti. Johtopäätösten tekeminen oli mielestämme kuitenkin mukavaa ja haastavaa. Mielenkiintoisen aiheen vuoksi opinnäytetyön tekeminen ei käynyt tylsäksi vaikka viimeisellä viikolla työtunteja kertyi runsaasti.

Lantion alueen ongelmat jäivät opinnäytetyössä vähäisemmälle huomiolle kuin suunnittelimme. Mahdollisia jatkotutkimuksia taitoluisten kohdalla voisi olla mm. lantion alueen ja erityisesti SI-nivelen ongelmat. Mielestämme tutkimuksia voisi myös suorittaa aiheesta, jossa keskityttäisiin pelkästään vammojen ehkäisyyn.

Kaiken kaikkiaan opinnäytetyöstämme muodostui pitkä prosessi, jossa aiheet vaihtelivat useaan otteeseen. Myös aiheen rajauksen kanssa oli ongelmia ja lopullinen aihe muodostui vasta loppukevästä 2010. Alkuperäisen suunnitelman mukaan opinnäytetyön tutkimuksessa piti suorittaa alku- ja loppumittaukset. Alkumittausten perusteella koehenkilöille piti laatia harjoitteet, joiden vaikutuksia oli tarkoitus tutkia loppumittauksen jälkeen. Tilannekatsauksesta muodostui kuitenkin meille mieleisempi ja sopivampi aihe.

LÄHTEET

Ahonen, J., Lahtinen, T., Sandström, M., Pogliani, G. & Wirhed, R. 1995. Kehon rakenne, toiminta ja lihashuolto. 5. uudistettu painos. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy.

Airaksinen O. Selkäkipupotilaan kliininen tutkiminen. Luettu 17.8.2010. www.therapiafennica.fi.

Arvonen, S. & Kailajärvi, J. 2002. Ryhti ja liike. Helsinki: Edita Prima Oy.

Cibulka M. 2007. Pelvis, hip and groin. Teoksessa Kolt, G. & Snyder-Mackler, L. Physical Therapies in sport and exercise. Second edition. Birmingham, Alabama.

Dubravcic-Simunjak, S. 1997. Figure skating injuries. ISU Coaches seminar in Figure Skating 20.-24.6.1997. Vierumäki, Finland.

Dubravcic-Simunjak, S., Pecina, M, Kuipers, H., Moran, J. & Haspl, M. 2003. The Incidence of Injuries in Elite Junior Figure Skaters. The American Journal of Sports Medicine Vol. 31, No.4: American Orthopedic Society for Sports Medicine.

Fortin, J. & Roberts, D. 2003. Competitive Figure Skating injuries. Pain Physician 6, 313–318. Indiana University School of Medicine.

Haarala S. 2010. Palaudu ja kehity-seminaari. UKK-Instituutti. Tampere.

Hakkarainen K. 2007. Nuoruusiän idiopaattinen skolioosi. Itseopiskelumateriaali fysioterapeuttiopiskelijoille. Fysioterapian suuntautumisvaihtoehto. Helsinki: Stadia. Opinnäytetyö.

Heinonen, O. & Kujala, U. 2001. Kasvuikäisen urheilijan ongelmat. Duodecim 117 (6), 647–652.

Hodges P. 1999. Is there a role for transverses abdomis in lumbo-pelvic stability? Review article. Manual Therapy 4. 74–86.

Johdatus selkärangan toimintaan ja anatomiaan. Päivitetty 9.12.2009. hyvatyo.tohtori.fi/ergonomia-ja-suojaus/johdatus-selkarangan-toimintaan-ja-anatomiaan

Kalaja S.2009. Lasten ja nuorten liikkuvuusharjoittelu. Teoksessa Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja, S., Lämsä, J., Nikander A. & Riski J. Lasten ja nuorten urheiluvallmennuksen perusteet. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Kalichman, L. & Hunter, D. 2007. Lumbar facet joint osteoarthritis: A review. Boston Massachusetts: Boston University.

Kapandji I.A. 1997. Kinesiologia II. Alaraajojen nivelten toiminta. Laukaa: Loimaan Kirjapaino Oy.

Kapandji I.A. 1997. Kinesiologia III. Selkärangan, rintakehän ja lantion nivelten toiminta. Laukaa: Loimaan Kirjapaino Oy.

Koistinen, J., Airaksinen, O., Grönblad, M., Kangas, J., Kouri, J-P., Kukkonen, P., Leminen, P., Lindgren, K-A., Mänttari, T., Paatelma, M., Pohjalainen, T., Siitonen, T., Tapanainen, M., van Wijmen, P. & Vanharanta, H. 1998. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Lapsen tähden – Osteopatiakeskus. Skolioosi. Päivitetty 22.6.2010. www.lastenosteopatia.fi.

Lipetz, J. & Kruse, R. 2000. Injuries and special concerns of female figure skaters. The athletic woman. Vol 19. Nro 2. Clinics in sports medicine.

Micheli, L. & Wood, R. 1995. Back pain in young athletes. Significant differences from adults in causes and patterns. Arch Pediatric adolescent Medicine. 199, 15–18.

Nieminen R. Taitoluistelun lajianalyysi. Yksin luistelu.

Palmer, M & Epler, M. 1998. Fundamentals of Musculoskeletal Assessment Techniques. Second Edition. Philadelphia: Lippincot-Raven Publishers

Poe C. 2002. Conditioning for figure skating. Off-ice techniques for on-ice performance. United States of America: Contemporary Books.

Porter, E., Young, C., Niedfeldt, M. & Gottschlich, L. 2007. Sport-specific injuries and medical problems of figure skaters. Wisconsin Medical Journal 2007. Vol 106. No 6.

Renström, P., Peterson, L., Koistinen, J., Read, M., Mattson, J., Keurulainen, J. & Airaksinen, O. 2002. Urheiluvammat, ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy.

Richardson, C., Hodges, P. & Hides, J. 2005. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Sahrman S. 2002. Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. Missouri: Mosby Inc.

Sassmannshausen G. & Smith B. 2002. Back pain in the young athlete. The spine and sports. Vol 21. Nro1. Clinics in sports medicine.

Smith, A. 2000. The young skater. Pediatric and adolescent sports injuries. Clinics in Sports medicine. Vol 19, no 4.

Shulman C. 2002. The complete book of figure skating. United States of America: Human Kinetics.

Nivelten liikkeiden mittaaminen. 1993. Suomen lääkäri-lehti 20/71. Eripainos 3/93.

Tarnanen S. fysioterapeutti. 2008. Selkäranka ja lihakset. Luento. Pirkanmaan ammattikorkeakoulu. Tampere.

Välipakka, J. & Linnovaara P. 2009. Koululaisten skolioosin tutkimus- ja hoito-ohjeet. Kangasalan Sosiaali- ja terveyskeskus. Kangasala

Hei!

Olemme Pirkanmaan ammattikorkeakoulun fysioterapeuttiopiskelijoita. Teemme opinnäytetyötä Kooveen taitoluistelijoiden W-ryhmän debytanttien kanssa.

Opinnäytetyö sisältää ryhdin tutkimista, liikkuvuuden mittaamista sekä keskivartalon lihasten hallinnan testaamista.

Aloitamme työn alkututkimuksilla joulukuun aikana, jonka jälkeen suoritamme loppututkimukset alkukesällä 2010. Aloitamme tutkimukset Hakametsän 2-jäähallin tiloissa **keskiviikkona 16.12.2009**. Suoritamme tutkimukset porrastetusti:

klo 16-18 (2-3 tyttöä) **ja 18-20** (2-3 tyttöä).

Mukaan tarvitsee luistimet ja joustavat vaatteet.

Terveisin

Martina Siimos ja Annukka Talus

Jos teillä on jotain kysyttävää, voit ottaa yhteyttä Martinaan email. martina.siimos@piramk.fi

Palauta alla oleva osa allekirjoitettuna Minnalle tai Martinalle 13.12. mennessä, mikäli lapsenne saa osallistua opinnäytetyöhön.

Lapseni _____ saa osallistua opinnäytetyöhön.

Toivomamme ajankohta klo	16-18
	18-20

huoltajan allekirjoitus

Kiitos osallistumisesta!



Alkumittauksissa kartoitimme luistelijan lihaskireyksiä ja selkärangan liikkuvuutta. Tämän jälkeen suunnittelemme mittaustulosten perusteella henkilökohtaiset kotiharjoitteet. Lisäksi annamme täytettäväksi päiväkirjan, johon tulisi merkitä suoritettut harjoitteet. Ohjeet päiväkirjan täyttämiseksi löytyvät päiväkirjasta. Kotiharjoitteita tulisi tehdä loppumittauksiin asti, jotka suoritamme mahdollisesti touko- kesäkuun aikana.

Lisäksi pidämme oheisharjoituksia luistelijoiden omien harjoitusvuorojen puitteissa, joissa ohjataan tutkimustuloksiin perustuvia harjoitteita. Tulosten pohjalta tavoitteenamme on parantaa luistelijoiden lihastasapainoa ja keuhonhallintaa, sekä ehkäistä taitoluistelijoiden tyypillisiä keskivartalon alueen vammoja. Tavoitteena on lisätä samalla luistelijan omaa tietämystä lihashuollosta.

Opinnäytetyön onnistumisen kannalta on tärkeää, että luistelijat tekevät aktiivisesti kotiharjoitteita ja täyttävät huolellisesti päiväkirjaa. Tulemme seuraamaan päiväkirjan edistymistä tietyin väliajoin.

Sitoudumme käsittelemään tyttöjen tietoja luottamuksellisesti sekä käyttämään niitä ainoastaan opinnäytetyötämme varten. Lisäksi tulemme hävittämään tiedot asianmukaisesti opinnäytetyön valmistuttua.

Martina Siimos
Fysioterapeuttiopiskelija
martina.siimos@piramk.fi

Annukka Talus
Fysioterapeuttiopiskelija
annukka.talus@piramk.fi

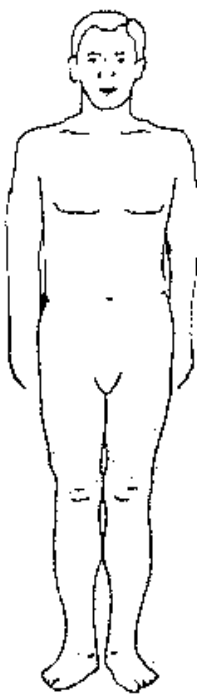
TESTILOMAKE

Nimi _____ pvm _____

Ikä _____

Pituus _____

Paino _____



Rangan liikkuvuus

Modifioitu Schober	Th-rangan fleksio (C7-Th12)	Thoracolumbaali fleksio (C7-S1)	Pavelka		Rangan lateraalifleksio	
			oik.	vas.	oik.	vas

Lihaskireydet

	Etureisi	Takareisi	Lonkan loitontajat	Lonkan koukistajat
Oikea				
Vasen				

TAULUKKO 2. Syvien lihasten ultraäänitutkimuksen tulokset

	M. Transversus abdominis		M. Transversus abdominis		M. Multifidus		M. Multifidus	
	oik. lev.	vas. lev.	oik. sup.	vas. sup.	oik. lev.	vas. lev.	oik. sup.	vas. sup.
Koehlö 1.	0,18	0,21	0,27	0,34	2,36	2,43	3,71	3,32
Koehlö 2.	0,17	0,21	0,22	0,28	2,84	2,95	2,95	3,05
Koehlö 3.	0,29	0,29	0,41	0,52	2,43	2,57	3,2	3,98
Koehlö 4.	0,25	0,29	0,44	0,53	2,13	2,16	4,7	4,07

TAULUKKO 3. Selkärangan liikkuvuuden mittaustulokset

	Schober	Th-rangan fleksio	Thoracolumbaalifleksio	Pavelka		Selkärangan lat.fleksio	
				oik.	vas.	oik.	vas.
Koehlö 1.	5	3	10,5	4,5	5	22	23,5
Koehlö 2.	5,8	1,5	9	4	3	21	23,5
Koehlö 3.	4,8	3	7,5	7	5,5	18	19
Koehlö 4.	5,5	3	11	2,5	3,5	22	17

TAULUKKO 4. Skolioosimittauksen tulokset

	Th 5	Th 6	Th 10	Th 11	L 2	L 3	L 4	S 2
Koehenkilö 1.	vas. 3,5	-	oik. 2	-	oik. 2	-	oik.2,5	-
Koehenkilö 2.	vas. 1	-	oik. 3	-	-	oik. 2	-	0
Koehenkilö 3.	oik. 1	-	oik. 2	-	-	oik. 2	-	vas. 3
Koehenkilö 4.	-	oik. 1	-	vas. 2,5	vas. 8	-	vas. 7	-

TAULUKKO 5. Alaraajojen lihaskireyksiä mittaustulokset

	etureisi		takareisi		lonkan loitontajat		lonkan koukistajat	
	oik.	vas.	oik.	vas.	oik.	vas.	oik.	vas.
Koehlö 1.	136	135	84	78	0	12	20	23
Koehlö 2.	120	145	-	-	10	0	18	20
Koehlö 3.	100	120	82	78	5	5	10	12
Koehlö 4.	133	138	68	58	3	5	20	22

TAULUKKO 6. Lihasmassa

	yläraaja		aläraaja		keskivartalo
	oik.	vas.	oik.	vas.	
Koehlö 1.	1,49	1,42	5,05	5,04	14,6
Koehlö 2.	1,45	1,44	5,09	5,05	14,6
Koehlö 3.	1,41	1,40	5,16	5,11	14,3
Koehlö 4.	1,06	1,01	4,29	4,29	11,8