

Tuulia Linkoneva, Elina Niemi

Lumbopelvisen alueen stabiliteetti sivutasapaino-liikkeessä

Harjoitussuosituksia voimistelijoiden valmennuksen tueksi

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Tuulia Linkoneva, Elina Niemi Lumbopelvisen alueen stabiliteetti sivutasapaino-liikkeessä, Harjoitussuosituksia voimistelijoiden valmennuksen tueksi 48 sivua + 8 liitettä 27.4.2012
Tutkinto	Fysioterapeutti AMK
Koulutusohjelma	Fysioterapian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Fysioterapia
Ohjaaja(t)	Fysioterapian lehtori Aune Joutsemo Fysioterapian lehtori Tiina Karihtala
<p>Alaselkävivot ovat tutkimusten mukaan erittäin yleisiä ja myös nuoret urheilijat kärsivät niistä. Voimistelulajeissa on todettu esiintyvän ylikuormitusvammoja, jotka ilmenevät usein alaselän alueella, minkä vuoksi sen alueen hallinta on tärkeää. Stabiliteettia ja keuhonhallintaa kehittävän terapeuttisen harjoittelun on todettu olevan hyödyllinen keino selkävivotien ennaltaehkäisyssä.</p> <p>Opinnäytetyössä kartoitettiin lumbopelvisen alueen stabiliteetin merkitystä voimistelussa. Työn tarkoituksena oli selvittää, minkä lihasten tulisi aktivoitua sivutasapaino-liikkeessä ja minkälainen harjoitusohjelma kehittäisi keskivartalon ja lantion alueen hallintaa. Harjoittelujakson jälkeen selvitettiin kyselylomakkeella, miten voimistelijat kokevat ohjelman hyödyttävän harjoittelua. Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Pakilan voimistelijoiden ja Voimistelu- ja urheiluseura Elise ry:n kanssa. Tutkimukseen osallistui 21 tyttöä, joista 10 oli rytmisen- ja 11 joukkuevoimistelun edustajia. Tutkimusjoukko rajattiin 12 – 15 - vuotiaat tytöt.</p> <p>Opinnäytetyön menetelmäksi valittiin kvantitatiivinen lähestymistapa, mutta myös kvalitatiivista tutkimusta hyödynnettiin. Työssä sovellettiin kokeellista poikkileikkaustutkimusta. Tutkimuksessa käytettiin ultraääni- ja emg-mittauksia havainnollistamaan kirjallisuuden perusteella valittujen lihasten aktivoitumista.</p> <p>Saatujen mittaustulosten perusteella voidaan todeta, että kokemukset harjoittelun hyödyntämisestä olivat tilastollisesti suuntaa antavia kolmessa kohdassa. Koska tutkimusjoukko oli niin pieni, tilastollinen merkitsevyys jäi alhaiseksi, vaikka yksilöllisesti tulokset olivat positiivisia. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että terapeuttisella harjoittelulla on vaikutusta lumbopelvisen alueen hallintaan ja alaselkävivotien ennaltaehkäisyyn. Lisää voimisteluun liittyviä tutkimuksia tarvitaan.</p> <p>Työhön kuuluu kirjallinen osio, joka sisältää tietoa lajeista, toiminnallista anatomiaa ja terapeuttisen harjoittelun perusteita. Työn tuotoksena on harjoitussuositusohjelma, joka sisältää kahdeksan lumbopelvisen alueen hallintaa kehittävää liikettä. Työ on tarkoitettu fysioterapeuteille, fysioterapeuttiopiskelijoille ja voimistelun valmentajille.</p>	
Avainsanat	voimistelu, sivutasapaino-liike, lumbopelvinen alue, terapeuttinen harjoittelu

Author(s) Title Number of Pages Date	Tuulia Linkoneva, Elina Niemi Lumbopelvic stability in sideways split balance , Training recommendations to support coaching gymnastics 44 pages + 8 appendices 27 April 2012
Degree	Bachelor of Health care
Degree Program	Physiotherapy
Specialisation option	Physiotherapy
Instructor(s)	Aune Joutsemo, Lecturer of Physiotherapy Tiina Karihtala, Lecturer of Physiotherapy
<p>Low back pain is an increasing problem among people of various ages. Some sports cause overload injuries and especially in gymnastics overload injuries in lumbopelvic area are common. This is why stability and body control exercises have an important role in preventing back pain.</p> <p>The goal of this study was to increase knowledge of gymnastics and injury prevention and to produce a therapeutic exercise program. The purpose was to make recommendations in order to develop stability and body control in lumbopelvic area. Gymnasts' opinions about the recommendations were asked after few months. In addition the aim was to clarify the muscles needed in sideways split balance. The study was made in co-operation with two gymnastics sport clubs in Helsinki: Pakilan voimistelijat and Voimistelu- ja urheiluseura Elise ry. Gymnasts were girls aged 12-15.</p> <p>As a method, the principle of quantitative cross-sectional study but also qualitative approach was used. EMG and ultrasound measurements were utilized to help visualize the muscles of the lumbopelvic area. The results were analyzed with SPSS- program. Because the test group was small the results were not very significant although individual answers were positive. In conclusion, therapeutic exercises have positive effects on lumbopelvic control and in preventing low back injuries. More research in gymnastics is needed.</p> <p>This final project includes a theory part with information about rhythmic gymnastics and aesthetic group gymnastics, functional anatomy and principles of therapeutic exercise. It also includes the developed therapeutic exercise program. It can be used among physiotherapists, physiotherapy students and gymnastics coaches.</p>	
Keywords	gymnastics, sideways split balance, lumbopelvic area, therapeutic exercise

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset	3
3	Opinnäytetyön kulku	4
3.1	Opinnäytetyön toteutuksen aikataulu	4
3.2	Menetelmälliset valinnat	5
3.3	Tiedonhakumenetelmät ja työssä käytetyt mittarit	5
3.3.1	Mittarina ultraäänitutkimus	6
3.3.2	Elektromyografia-mittaukset ja videokuvan hyödyntäminen	7
3.3.3	Tausta- ja palautekyselylomake	8
3.4	Tutkimusjoukon kuvailu	9
3.5	Aineiston käsittely	9
4	Voimistelulajien esittely	11
4.1	Rytminen voimistelu	11
4.2	Joukkuevoimistelu	12
5	Edellytykset sivutasapaino-liikkeen suorittamiseen	14
5.1	Iän ja kasvunvaiheen merkitys sivutasapaino-liikkeessä	15
5.2	Anatomiset edellytykset	16
5.3	Kineettinen ketju yhdellä jalalla seistessä	18
6	Lumbopelvisen alueen stabiilitetti sivutasapaino-liikkeessä	21
6.1	Thoracolumbaalinen fascia	23
6.2	Globaalit ja lokaalit lihakset	24
6.3	Lantion neutraaliasento	27
7	Lumbopelvisen alueen terapeuttinen harjoittelu	29
7.1	Segmentaalinen kontrolli terapeuttisessa harjoittelussa	29
7.2	Terapeuttisen harjoitusohjelman laatiminen	31
7.3	Harjoitussuositusohjelma valmennuksen tueksi	32

8	Tulokset	36
8.1	Miten testiin valitut lihakset aktivoituvat testiliikkeen aikana?	36
8.2	Miten voimistelijat kokevat harjoitussuositusten hyödyttävän harjoittelua?	39
9	Johtopäätökset ja pohdinta	42
	Lähteet	45

Liitteet

- Liite 1. Opinnäytetyösopimus
- Liite 2. Tutkimushenkilötiedote
- Liite 3. Taustatietolomake
- Liite 4. Huoltajan suostumuslomake
- Liite 5. Harjoitussuositukset
- Liite 6. Palautekysely
- Liite 7. Ristiintaulukointitulokset
- Liite 8. Mann & Whitney – tulokset

1 Johdanto

Selkävut lannerangan alueella ovat teollisuusmaissa erittäin yleisiä. Suomessa tehdyn tutkimuksen mukaan 80 %:lla 30 vuotta täyttäneistä suomalaisista oli joskus selkäkipua ja 50 %:lla oli ollut yli viisi selkäkipujaksoa. Pitkäaikainen selkäkipu lisääntyy iän mukana ja eniten niitä on 55–64-vuotiailla. Selkäkipu on merkittävä toimintakyvyn heikentäjä. Siksi nuorten selkäkipujen ennaltaehkäisyyn on syytä paneutua. (Lindgren 2005: 181.)

Alaselkäkipuja arvioidaan olevan 10–15%:lla nuorista urheilijoista, mutta esiintyvyys voi olla suurempi joissain urheilulajeissa. Nuorten selkäkipujen syyt eroavat selvästi aikuisten selkävuuista. Alaselkäkipu voi johtua akuutista vammasta tai toistuvista mikrotraumoista, jotka johtuvat ylikuormittumisesta. (Purcell – Micheli 2009: 2.) Tutkimusten mukaan voimistelu on urheilulaji, jossa tehdään paljon selän ojennuksia (ekstensio), koukistuksia (fleksio) ja kiertoja (rotaatio), jolloin ilmenee ylikuormitusvammoja (Purcell – Micheli 2009: 213).

Aija Suokkaan (2009) tutkimuksessa selvitettiin muun muassa rytmisessä voimistelussa esiintyviä rasitusvammoja ja äkillisesti syntyneitä urheiluvammoja. Voimistelijoiden vastausten mukaan yleisimmät rasitusvammat olivat nilkan vammat (60 %) ja alaselän vammat (80 %). Kysyttäessä loukkaantumiseen johtaneita syitä vastaajat kertoivat syiksi suoritustekniikkavirheet (100 %), keskittymisen puutteen (67 %) ja vammakohdan heikkouden tai vanhan vamman (67 %). (Suokas 2009: 44.)

Tutkimusten mukaan alaselkäkipuja on jopa 50 %:lla voimistelijoiden ja ne ovat myös aikuisilla merkittävä toimintakyvyn vaikuttava asia (Purcell – Micheli 2009: 213; Lindgren 2005: 181). Lisäksi opinnäytetyön tekijöillä on omia kokemuksia kyseisestä lajista ja siinä esiintyvistä vammoista. Näiden syiden takia valittiin opinnäytetyöhön ennaltaehkäisevä näkökulma nuorten voimistelijoiden kipuihin ja vammoihin.

Keskivartalon hallinnan (stabiliteetti) harjoitteiden on todettu parantavan urheilijoiden suorituskykyä, ehkäisevän vammoja ja helpottavan alaselkäkipuja. Tämän alueen lihasten tarkoituksena on stabiloida selkärankaa, lantiota ja kineettistä ketjua erilaisten

liikkeiden aikana. (Akuthota – Ferreiro – Moore – Fredericson 2008: 39.) Keskivartalosta käytetään myös määritelmää lumbopelvinen alue, jonka muodostavat lanneranka, lantio ja lonkkanivelet. Alue rajataan palleasta lantionpohjan lihaksistoon. (Hides – Hodges – Richardson 2005: 165; Oliver – Dwelly – Sarantis – Helmer – Bonacci 2010: 3069.) Syvät lihakset toimivat stabilaattoreina ja niiden oikea-aikainen aktivoituminen on erittäin tärkeää nivelten terveydelle. Nivelten oikeanlainen linjaus ja lihastasapaino ehkäisevät vammoja. (Howse – McCormack 2009: 34.)

Opinnäytetyössä kartoitettiin electromyografialla (EMG) lihasten aktivoitumista voimistelijoilla sivutasapaino-liikkeen aikana sekä tutkittiin ultraäänellä voimistelijoiden syvien vatsalihashasten aktivoitumista ja rentoutumista. Näiden tulosten ja kirjallisuuden perusteella laadittiin harjoitussuositukset, joiden tavoitteena oli harjoittelun laadun kehittäminen. Opinnäytetyöhön kuuluivat myös loppukyselyt, joissa selvitettiin voimistelijoiden kokemuksia harjoitussuositusten vaikutuksista harjoitteluun. Niiden pohjalta tehtiin yhteenveto tutkimuksen tuloksista.

Työn tutkimusjoukko valittiin yhteistyökumppaneiden, Voimistelu – ja urheiluseura Elise ry:n sekä Pakilan voimistelijoiden, avulla. Tutkimukseen osallistui 21 tyttöä, joista 10 oli rytmisen- ja 11 joukkuevoimistelun edustajia. Tutkimusjoukoksi rajattiin 12 - 15 - vuotiaat tytöt. Tutkimuksen tavoitteena oli saada tietoa kummankin lajin edustajilta sekä antaa välineitä voimistelun valmennuksen kehittämisen tueksi.

Opinnäytetyö on tarkoitettu voimisteluvalmentajille ja aiheesta kiinnostuneille fysioterapeuteille. Opinnäytetyö etenee lajien vaatimuksista, toiminnallisen anatomian kautta terapeuttiseen harjoitteluun ja harjoitussuosituksiin. Voimistelusta ei löydy ajankohtaista kirjallisuutta. Liikekieli on kuitenkin hyvin samankaltaista kuin tanssissa, ja voimistelussa käytetään paljon baletin tekniikoita osana harjoittelua. Tämän takia opinnäytetyö pohjautuu osittain tanssin perusteisiin ja siitä löytyvään kirjallisuuteen.

Opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö. Työssä haetaan vastauksia kysymyksiin, minkä lihasten tulisi aktivoitua sivutasapaino-liikkeen aikana, miten testiin valitut lihakset aktivoituvat ja miten voimistelijat kokevat harjoitussuositusten hyödyttävän harjoittelua. Sivutasapaino on voimistelulajeissa esiintyvä liike, jolloin käsitteestä rajataan pois tasapainoelimeen liittyvät asiat.

2 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tavoitteena on antaa tietoa voimistelun valmentajille ja asiasta kiinnostuneille henkilöille vammojen ennaltaehkäisystä sekä lumbopelvisen alueen stabiiliteetista. Aiheita käsitellään voimistelun näkökulmasta. Työn tavoitteena on lisätä voimistelijoiden tietoisuutta omasta kehostaan erilaisten harjoitteiden avulla.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kirjallisuuden pohjalta, minkä lihasten tulisi aktivoitua sivutasapaino-liikkeen aikana. Valitsimme kyseisen testiliikkeen, koska molemmista lajeista löytyy tämänkaltaisen liike. Tämän jälkeen tutkimuksen apuna käytimme EMG:tä havainnoimaan valittujen lihasten aktivoitumista. Liikkeen alkamisaikaa ja liikkeen laatua tarkasteltiin videon avulla. Lisäksi tutkimme ultraäänellä m. transversus abdominiksen (poikittainen vatsalihas) aktivoitumista liikkeen aikana. Testiliikkeenä oli sivutasapaino - liike, jossa jalka nostetaan vartalon viereen sivulle niin, että toisella kädellä pidetään kiinni jalasta. Testiliikettä kuvataan tarkemmin kappaleessa viisi.

Kun oltiin perehdytty kirjallisuuteen sekä saatu tulokset EMG- ja ultraäänimittauksista tehtiin harjoitussuositukset tytöille. Harjoitussuositusten tavoitteena oli kehittää harjoittelun laatua siten, että suoritustekniikka ja keskittyminen harjoitteluun parantuisivat. Opinnäytetyön rajaamisessa päädyttiin siihen, että laaditaan yksi harjoitusohjelma kaikille voimistelijoiden tukemaan harjoittelua. Ohjelman laatimisessa tärkeänä vaatimuksena oli lajinomaisuus, jotta sen tekeminen olisi mielekästä. Opinnäytetyön toisena tarkoituksena oli saada tietoa laadittujen harjoitussuositusten hyödyntämisestä harjoittelussa.

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiksi valikoituivat:

1. Minkä lihasten tulisi aktivoitua sivutasapaino-liikkeen aikana?
2. Miten testiin valitut lihakset aktivoituvat sivutasapaino-liikkeen aikana?
3. Miten voimistelijat kokevat harjoitussuositusten hyödyttävän harjoittelua?

3 Opinnäytetyön kulku

Opinnäytetyön harjoitusjakso toteutettiin loka-joulukuun aikana 2011. Harjoitusjakso kesti noin kymmenen viikkoa. Ennen harjoitusjaksoa osallistujat kävivät ultraääni- ja EMG-tutkimuksissa sekä täyttivät taustatietolomakkeen. (Liite 3.) Koska osallistujat ovat alaikäisiä, huoltajilta pyydettiin suostumus alaikäisen osallistumisesta tutkimukseen. (Liite 4.) Kaikille osallistujille ohjattiin sama harjoitussuositushjelma (liite 5.), jota he harjoittelivat treenisaleillaan ja kotona. Harjoitusohjelman tekoa ei kontrolloitu. Harjoitusjakson päätyttyä osallistujat täyttivät palautekyselylomakkeen (liite 6.), jossa kysyttiin kokemuksia liikkeiden vaikutuksista harjoittelun laatuun.

3.1 Opinnäytetyön toteutuksen aikataulu

Opinnäytetyön ideointi alkoi keväällä 2011, jolloin aihetta alettiin rajata. Yhteistyökumppaneiksi saatiin Pakilan voimistelijat ja Voimistelu- ja urheiluseura Elise ry. Opinnäytetyön toteutus eteni Kuvion 7 mukaisesti.



Kuvio 1. Opinnäytetyön toteutuksen eteneminen (mukailtu Hirsijärvi 2009: 65).

Aiheeseen perehtyminen ja materiaalin keräys kirjallista osiota varten alkoi kesällä 2011. Materiaalin keräystä jatkettiin koko opinnäytetyön ajan. Projektitoteutus aloitettiin syksyllä 2011, jolloin tutkittaville henkilöille tehtiin ultraääni- ja EMG -mittaukset Vanhalla Viertotiellä. Kirjallisuuden ja testitulosten perusteella laadittiin harjoitussuositukset, jotka käytiin ohjaamassa lokakuussa. Jokaiselle tytölle jaettiin oma harjoitusohjelma (liite 5). Harjoitusohjelmaa tehtiin treenisaleilla valmentajien johdolla ja jotkut tekivät harjoitteita myös kotona. Joulutammikuussa vietiin loppukyselyt tytöille ja he palauttivat ne keväällä 2012. Keväällä 2012 tehtiin opinnäytetyön kirjallinen osuus valmiiksi.

3.2 Menetelmälliset valinnat

Opinnäytetyön toteutuksessa käytettiin kvantitatiivista lähestymistapaa, jossa sivuttiin osin myös kvalitatiivista suuntausta. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa on keskeistä havaintoaineiston soveltaminen määrälliseen, numeeriseen mittaamiseen, esimerkiksi kyselylomakkeen avulla. Tavoitteena on muodostaa muuttujista taulukkomuotoon tilastollisesti käsiteltävä aineisto. (Hirsjärvi ym. 2009:140.)

Opinnäytetyössä sovellettiin kokeellista poikkileikkaustutkimusta. Tutkimuksen muuttujina toimivat voimistelijat, joiden lumbopelvisen alueen hallintaan pyrittiin vaikuttamaan harjoitteiden avulla. Mittarina käytettiin voimistelijoiden kokemuksia harjoitteiden hyödyllisyydestä harjoitteluun. Tutkimusjoukko oli otanta vapaaehtoisia tiettyyn ikäryhmään kuuluvia nuoria voimistelijoina. Ultraääni- ja EMG -tutkimus tehtiin kertaotoksina, jolloin pyrittiin selvittämään osallistujien nykytila m. transversus abdominis ja muiden valittujen lihasten osalta. Tutkimuksesta saatujen havaintojen pohjalta valittiin liikkeitä harjoitussuosituksiin. Myös ajallisesti voidaan puhua poikittaistutkimuksesta, kun kokonaisuudessa tutkimukseen kuului aikaa noin 5 kuukautta. (Uusitalo 2001: 73 - 74; Hirsjärvi ym. 2009: 134.)

Tässä työssä käytettiin kartoittavaa ja kuvailevaa tapaa selvittämään voimistelijoiden lumbopelvisen alueen hallintaa sekä m. transversus abdominis - lihaksen aktivoitumista. Koska tämänkaltaista tutkimusta ei ole aikaisemmin tehty, sitä voidaan sanoa myös esi- eli pilottitutkimukseksi (Heikkilä 2008: 22).

3.3 Tiedonhakumenetelmät ja työssä käytetyt mittarit

Tiedonhaku aloitettiin tekemällä opinnäytetyön tarkoitukseen sopivia hakuja. Tarkoituksena oli tutustua aiheeseen ja määrittää hakutuloksen perusteella aiheeseen sopivimmat hakusanat ja tietokannat. Tietoa haettiin tietokannoista: Pubmed, Cochrane, Pedro, google, theseus. Hakusanoina käytettiin muun muassa core stability, lumbopelvic stabilization, dancers injury, gymnastics ja balance. Hakujen perusteella selvisi, että voimistelusta on tehty hyvin vähän tutkimuksia. Pehdyttiin kirjallisuuteen, lehtiartikkeleihin ja aiheesta tehtyihin tutkimuksiin sekä keskusteltiin yhteistyö-

kumppaneiden kanssa. Tutkimuksessa käytettiin mittareina ultraääntä, EMG:tä ja kyselylomakkeita.

3.3.1 Mittarina ultraäänitutkimus

Yksi tutkimuksessa käytetty mittari oli ultraääni. Ultraäänellä voidaan mitata lihaksen kokoa ja supistumista. Ultraäänimittauksilla on kliininen merkitys, koska sillä voidaan dokumentoida lihaksen morfologia ja dynaaminen lihastoiminta sekä terveiltä yksilöiltä että niiltä, joilla on alaselkäkipuja. (Wallwork – Stanton – Freke 2009: 496.)

Buncen, Mooren ja Houghin (2002) sekä Koppenhaverin ym. (2009) tutkimusten mukaan ultraäänellä pystytään mittaamaan m. transversus abdominiksen aktivaatiomuutoksia luotettavasti, vaikka mittaukset tekisi joka kerralla eri henkilö. Luotettavuutta lisää kuitenkin tutkimuksen uusinta muutamien päivien sisällä. Ultraäänellä voidaan mitata lihaksen toimintaa levossa sekä lihastyössä. Musculus transversus abdominiksen aktivaatiomuutoksia tarkastellaan lihaksen pinnallisen ja syvän osan välistä. (Koppenhav ym. 2009.)

Tutkimukseen kuuluvat ultraäänimittaukset suoritettiin Vanhalla Viertotiellä 13.9.–14.9.2011. Koulumme lääkäri avusti mittauksissa, mikä takasi sen, että tutkimus olisi validi. Mittaukset tehtiin tytöille yksitellen. Ultraäänitutkimus tehtiin sekä vasemmalle että oikealle puolelle sivutasapaino -liikkeen aloituksessa, jolloin jalkaa nostettiin vain vähän ylös ja palautusvaiheessa.

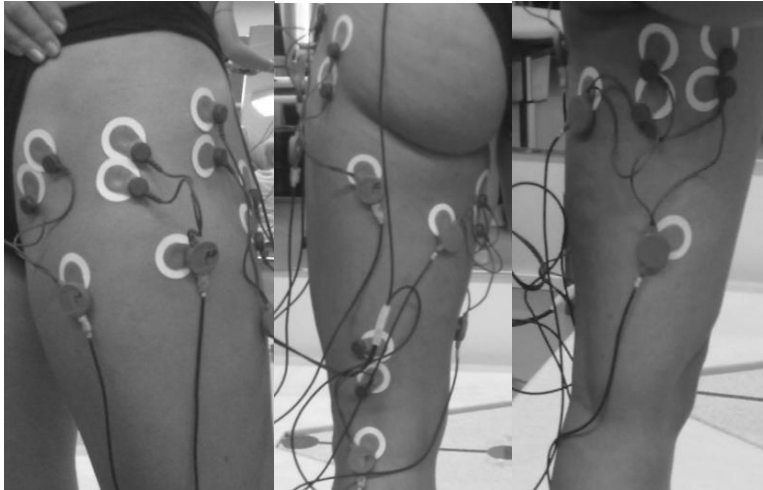
Ultraäänitutkimuksilla haluttiin selvittää, rentoutuuko voimistelijoilla m. transversus abdominis vai jääkö lepotonus päälle testiliikkeen loputtua. Lisäksi selvitettiin, miten kyseinen lihas aktivoituu. Normaalilla lihasaktivaatiolla tarkoitetaan tässä sitä, että lihas aktivoituu ennen liikkeen aloitusta. Aktivaatio ei ole normaali, jos lihaksen aktivaatio myöhästyy liikkeen alussa. Yhteisaktivaatio m. obliquus internuksen kanssa tarkoittaa sitä, että lihakset aktivoituvat niin sanottuna massaliikkeenä ja on mahdollista, että m. obliquus internus aktivoituu hallitsevammin. (Heiskanen 2011.)

3.3.2 Elektromyografia-mittaukset ja videokuvan hyödyntäminen

Elektromyografia (EMG) on *"asynkronisesti syttyvien motoristen yksiköiden aktiopotentiaalien graafinen kuvaus"*. Aktiopotentiaali aikaansaa lihassolussa tapahtumaketjun, joka johtaa lihaksen supistumiseen. (Blålie, Haug, Sand, Sjaastad, Toverud 1999: 49.) Motoristen yksiköiden aktiopotentiaaleja voidaan rekisteröidä lihaksen pinnalta ihon päältä tai lihaksen sisältä. Tämän mahdollistaa lihassoluja pitkin kulkevien impulssien leviäminen lihasta ympäröiviin kudoksiin. Elektrodityyppejä ovat muun muassa pintaelektrodit sekä neula- ja lankaelektrodit. Elektrodien asettelusta on monia lähteitä, mutta keskeinen periaate on, että elektrodi asetetaan paksuimman lihasrungon päälle. (Paalasmaa n.d.)

Tutkimuksessa käytettiin ihon pintaan kiinnitettäviä pintaelektrodeja ja elektrodien paikat määritteli ulkopuolinen tekijä. EMG-mittauksia tehtäessä puhdistetaan iho ennen elektrodien laittoa. Elektrodit sijoitetaan siten, että kahden elektrodin väliin jää noin kaksi senttimetriä. Jokaiselle vastaanottavalle elektrodille asetetaan lisäksi maadoitus, joka sijoitetaan eri lihakseen, noin yhdeksän senttimetrin etäisyyteen. (Heiskanen 2011; Arokoski – Valta – Kankaanpää – Airaksinen 2004.)

Lihakset, joita EMG-mittauksilla tutkittiin, valikoituivat kirjallisuuden perusteella ja opinnäytetyön tekijöille tehtyjen EMG-mittausten perusteella. Tutkittaviksi lihaksiksi valikoituivat: m. gluteus maximus (iso pakaralihas), m. gluteus medius (keskimmäinen pakaralihas), m. biceps femoris (kaksipäinen reisilihas), m. tensor fasciae latae (leveä peitinkalvon jännittäjälihas), m. adductor magnus (iso lähentäjälihas), m. adductor longus (pitkä lähentäjälihas), m. iliopsoas (lanne-suoliluulihas) ja m. multifidus (monijakoinen lihas) L4-5 tasolta. Elektrodien asettelu on esitetty kuviossa 2.



Kuvio 2. Elektrodien asettelu (Linkoneva ja Niemi 2011).

Elektrodien kiinnittämisessä auttoi toinen opinnäytetyön tekijöistä. Mittaukset tehtiin tytöille yksitellen ja jokaiselle oli varattu 30 minuuttia aikaa. Liike suoritettiin kaksi kertaa. Tutkimustilanteessa otettiin videokuvaa, josta pystyttiin varmistamaan tutkittavan liikkeen aloitus- ja lopetusajat myöhempää tarkastelua varten. Videomateriaalin avulla arvioitiin myös sivutasapaino-liikkeen laatua. Videon perusteella pystyttiin katsomaan, näyttääkö liikkeen suorittaminen helpolta ja siistiltä. Tarkempaa videoanalyysia ei kuitenkaan tehty.

3.3.3 Tausta- ja palautekyselylomake

Opinnäytetyön palautekyselylomaketta (liite 6) varten perehdyttiin erilaisiin kyselylomakemuotoihin. Jokaisesta harjoitussuosituksen harjoitteen kokemuksesta haluttiin saada tietoa, joten päädyttiin laatimaan asteikkoihin perustuva kysymyslomake eli niin sanottu Likertin asteikko. (Hirsijärvi – Remes – Sajavaara 2009: 200.) Lomakkeessa käytettiin seuraavanlaisia määritelmiä: 1 täysin eri mieltä, 2 jokseenkin eri mieltä, 3 ei osaa sanoa, 4 jokseenkin samaa mieltä, 5 täysin samaa mieltä.

Harjoitussuositusten tavoitteena oli kehittää voimistelijan tietoisuutta omasta kehostaan sekä opettaa voimistelijat havainnoimaan omia liikkeitään paremmin. Täten kyselyssä haluttiin saada vastauksia kysymyksiin: harjoitteiden hyödyllisyys, helppous sekä oman kehon tietoisuus. Lomakkeessa oli yhteensä 16 kysymystä. Kyselyssä

saadut tiedot pystyttiin muuttamaan SPSS - ohjelmalla helposti tulkittavaan muotoon. Asteikkojen lisäksi kyselylomakkeessa oli muutama avoin kysymys, joilla tarkennettiin voimistelijoiden mielipiteitä harjoitteiden hyödyllisyydestä.

Opinnäytetyön alkuvaiheessa osallistujien taustatietoja selvitettiin itse laaditulla taustatietokyselyllä (liite 3). Taustatietokyselyllä hankittiin tietoa osallistujista, harjoitusmääristä, kipujen esiintyvyydestä ja kuukautisten alkamisesta. Taustatietokyselyllä pyrittiin selvittämään seikkoja, jotka saattaisivat vaikuttaa tutkimusten tuloksiin.

3.4 Tutkimusjoukon kuvailu

Tutkimusjoukon muodostivat 21 tyttöä, jotka ovat joukkuevoimistelun (JV) ja rytmisen voimistelun (RV) harrastajia ja harjoittelevat sekä kilpailevat säännöllisesti. He harjoittelevat noin neljä kertaa viikossa ja tuntimäärät vaihtelevat. Opinnäytetyöhön osallistujat olivat 12–15-vuotiaita, keski-ikä harjoitusjakson alussa oli 13,3 vuotta.

Tutkimukseen osallistuvat voimistelijat ovat nuoria aktiivisia urheilijoita. Jotta pystyttiin tulkitsemaan tutkimuksen tuloksia, täytyy ymmärtää lapsen ja nuoren kehitykseen liittyviä asioita. Voimistelijat voivat näyttää ulospäin hyvin yhteneväsiltä, mutta ilman tarkkoja lääkärin tekemiä tutkimuksia on vaikea tietää, missä kehityksen vaiheessa urheilija on. Samanikäiset ja samanpituiset voimistelijat voivat biologiselta tai fysiologiselta kehitykseltään olla täysin eri vaiheissa. Ennen mittauksia tytöiltä kysyttiin heidän pituutensa, painonsa, ikänsä ja kuukautisten alkamisen. Näin saatiin vähän käsitystä heidän kehitysvaiheestaan.

3.5 Aineiston käsittely

Aineistoa käsiteltiin SPSS-ohjelman avulla, jolloin se saatiin mitattavaan muotoon. Analysoimme tarkemmin palautekyselyn tuloksia Mann & Whitneyyn testillä, joka on yksi tunnetuimmista ja käytetyimmistä parametrittomista testeistä. Se soveltuu kahden riippumattoman keskiarvon vertailuun, jotka on saatu mittaamalla kahdelta eri ryhmältä sama ominaisuus. Tämä testi sopii pienelle otoskoolle. (Metsämuuronen

2004: 181.) SPSS- ohjelma ilmoittaa merkitsevyytason arvona. Mitä pienempi arvo on, sitä merkitsevämpi on tulos. Heikkilän mukaan (2008:195) arvot jaotellaan seuraavasti:

Tilastollisesti erittäin merkitsevä, jos $p \leq 0,001$
 Tilastollisesti merkitsevä, jos $0,001 < p \leq 0,01$
 Tilastollisesti melkein merkitsevä, jos $0,01 < p \leq 0,05$
 Tilastollisesti suuntaa antava, jos $0,05 < p \leq 0,1$ (Heikkilä 2008:195.)

Kyselyn tuloksia analysoitiin myös ristiintaulukointimenetelmällä. Tällä menetelmällä selvitetään kahden muuttujan vaikutusta toisiinsa. (Heikkilä 2008: 210.) Palautekyselyssä muuttujina olivat voimistelijat (JV ja RV) ja niiden rinnalla muun muassa harjoitteiden hyödyllisyys, kehotietoisuus sekä harjoitteiden helppous. Joukkuevoimistelijoita ja rytmisen voimistelun edustajia ei kuitenkaan vertailla keskenään, vaikka tulokset esitetään erikseen.

Ultraäänimittausten tulokset kirjattiin mittausten tekijän arvion mukaan seuraavasti: lihas rentoutuu tai ei rentoudu sekä aktivoituu tai ei aktivoidu liikkeen aikana. Mittausten tuloksista laadittiin taulukot havainnollistamaan lihaksen toimintaa. EMG:n tuloksia analysoitiin vain suuntaa antavina tekijöinä, koska tutkimustilanteessa emme mitanneet lihasten maksimivoimaa. Tämän takia ei pystytty saamaan tarkkoja analyyskejä siitä, miten ja kuinka paljon tiettyjen lihasten tulisi testiliikkeen aikana aktivoitua. EMG:n tukena käytimme testin aikana kuvattua videomateriaalia liikkeen havainnoinnissa. Halusimme kuitenkin hyödyntää EMG:tä, koska tämän kaltaista spesifiä voimistelijoille tehtyä EMG-tutkimusta ei ole aikaisemmin tehty.

Tuloksia havainnoidaan taulukoiden ja diagrammien avulla. Tutkimukseen osallistuvista 21:stä voimistelijasta tarkastelemme 18 tuloksia, koska 3 keskeytti tutkimuksen. Tuloksia käsitellään tutkimuskysymysten mukaan.

4 Voimistelulajien esittely

Voimistelu on monipuolinen laji, jossa yhdistyvät baletin tekniikka, tanssin luovuus ja liikkeiden virtaavuus. Molemmissa voimistelulajeissa, niin rytmisessä kuin joukkuevoimistelussakin, korostuvat urheilullisuus ja taiteellisuus. Kyky liikeilmaisuu-
n tuo mukanaan lajin esteettisen näkökulman. (Lajiesittely 2012: rytmisen voimistelu, joukkuevoimistelu.) Yhteen kauteen kuuluvat harjoittelun lisäksi kilpailut ja esiintymiset, jotka tuovat lajiin mielekkyyttä ja näkyvyyttä.

Voimisteluohjelmat perustuvat monipuolisten vartalon perusliikkeiden hallintaan. Ohjelmaan kuuluvat erilaiset tasapainoliikkeet, piruetit, hyppyt, hyppelyt, vartalon taivutukset ja pyörivät liikkeet. Lajit vaativat voimaa, liikkuvuutta, tasapainoa ja kestävyyttä. Lisäksi lajeissa tulee näkyä liikkeiden jatkuvuus sekä musiikin ja välineen yhdistäminen vartaloliikkeisiin, mikä tuo monipuolisuutta ja luo haastetta. (Lajiesittely 2012: rytmisen voimistelu, joukkuevoimistelu.) Rytmisen voimistelu ja joukkuevoimistelu ovat lähtökohdiltaan hyvin samankaltaiset ja ovat vasta myöhemmin kehittyneet omiksi lajeikseen.

4.1 Rytmisen voimistelu

Rytmisen voimistelu on naisvoimistelusta modernin voimistelun kautta kehittynyt kansainvälisen voimisteluliiton, Federation Internationale de Gymnastique:n (F.I.G), virallinen kilpaurheilulaji. Lajissa kilpailtiin aluksi vain yksilöinä ja joukkuekilpailumuotona on tullut vasta myöhemmin mukaan. Syksyisin harjoittelu painottuu joukkueiden harjoitteluun ja keväällä yksilöohjelmien harjoitteluun. (Lajiesittely 2012: rytmisen voimistelu.) Kuvio 3 havainnollistaa rytmisen voimistelun tasapainoliikettä, jossa voimistelija nostaa jalan taakse ristivaaka-asentoon.



Kuvio 3. Rytmisen voimistelun ristivaaka-liike (Rantsi 2012).

Voimistelusuoritus muodostuu musiikin mukaan tehdyistä liikkeistä, joissa käytetään välineenä narua, vannetta, palloa, keiloja tai nauhaa. Yksilöltä vaaditaan äärimmäistä liikkuvuutta, mutta samalla suorituksen tulee näyttää vahvalta ja hallitulta. Ohjelmasta arvioidaan voimistelijan liikkeiden sekä välineen käytön suoritustekniikkaa, taiteellisuutta sekä suorituspuhtautta.

4.2 Joukkuevoimistelu

Joukkuevoimistelu on kansainvälinen kilpaurheilulaji, joka on kehittynyt suomalaisesta naisvoimistelusta. Se on harrastajamäärältään Suomen voimisteluliiton (Svoli) lajeista suurin. Lajin harrastajalta vaaditaan liikkuvuutta, tasapainonhallintaa, koordinaatiokykyä ja rytmittämistä. Lajissa korostuvat vartalon liikkeiden virtaavuus. (Lajiesittely 2012.) Joukkuevoimistelussa liikkeiden välillä on luonnollinen virtaus ja jokainen liike sulautetaan seuraavaan liikkeeseen. Kaikki liikkeet tulee esittää sulavasti, mutta niissä tulee näkyä voimakkuutta ja dynaamista vaihtelua sekä nopeuden muutoksia. (International Federation of Aesthetic Group Gymnastics 2006) Erona rytmiseen voimisteluun on se, että hyvä suoritus vaatii joukkueen yhtenäisyyttä ja yhtäaikaaisuutta, mikä vaatii paljon harjoittelua. Kuviossa 4 nähdään joukkuevoimistelijoiden suorittamana tutkimukseenkin kuuluva sivutasapaino-liike.



Kuvio 4. Joukkuevoimistelu (Linkoneva ja Niemi 2011).

Kilpailuohjelmassa yhdistyvät taiteellisuus ja urheilullisuus, joiden perustana ovat liikkeet ja musiikki. Ohjelmasta arvioidaan suorituksen puhtautta, liikkeiden suoritustekniikkaa sekä taiteellista kokonaisuutta. Syksyllä kilpaillaan välineillä ja keväisin ilman välinettä. (Lajiesittely 2012: joukkuevoimistelu.)

5 Edellytykset sivutasapaino-liikkeen suorittamiseen

Opinnäytetyössä tutkittiin sivutasapaino-liikkeen (Kuvio 5.) suorittamisen edellytyksiä. Liikkeen suorittaminen vaatii voimistelijalta liikkuvuutta, tasapainoa, voimaa ja vartalon hallintaa. Liikkeeseen lähdetään tutkimustilanteessa jalat yhdessä, jonka jälkeen voimistelija ottaa askeleen tukijalalla ja nostaa toisen jalan ylös. Loppuasennossa toinen käsi pitää ylhäällä olevasta jalasta kiinni ja molempien jalkojen tulisi olla suorina kuten kuviossa 5.



Kuvio 5. Sivutasapaino-liike (Linkoneva ja Niemi 2011).

Ennen varsinaisen liikkeen analysointia tulee huomioida oikeanlainen perusasento. Tarkasteltaessa oikeanlaista ja tasapainoista voimistelijan perusasentoa tulee ottaa huomioon monenlaisia tekijöitä. Nämä tekijät ovat: ikä, kasvunvaihe, fysiikka (liikkeen joustavuus/ rajoittuneisuus), lihastasapaino, stabiliteetti, voima ja yleiskunto. (Howse – McCormack 2009: 22.) Opinnäytetyössä keskitytään aiheisiin lihastasapaino ja stabiliteetti, mutta sivutaan myös kohtia ikä ja kasvunvaihe sekä niiden vaikutusta voimisteluliikkeiden suorittamiseen.

Ennen liikkeiden aloittamista tulee voimistelijan alkuasento olla mahdollisimman oikeanlainen ja mekaanisesti tehokas. Mekaanisuudella tarkoitetaan sitä, että nivelten ja lihasten kuormitus on mahdollisimman optimaalinen liikkeen suorittamisen

mahdollistamiseksi. Oikeanlaisessa asennossa jokaisen nivelen ympärillä on hyvä lihaskontrolli, jolloin vartalo on tasapainossa. Lihasepätasapaino on yleinen syy vammojen syntyyn voimistelussa ja se johtuu siitä, että liikkeeseen lähdetään väärin ja oikeassa suoritustekniikassa on puutteita. Jos harjoituksen alussa ja lopussa vartalo on hyvässä linjassa ja asento on hallittu, itse liike on todennäköisemmin hyvin kontrolloitu. Hyvä stabiliteetti takaa keholle taloudellisen ja tehokkaan liikkeen. (Howse – McCormack 2009: 23.) Hyvä tekniikka vaatii keskittymistä suoritukseen ja paljon toistoja.

5.1 Iän ja kasvunvaiheen merkitys sivutasapaino-liikkeessä

Vartalon massan keskipiste eli painopiste on optimaalisesti sijoittunut, kun voimistelijan alkuasento ennen liikettä on hallittu. Koko kehon painopiste sijaitsee normaalirakenteisella henkilöllä seistessä ja liikkeessä noin viisi senttimetriä (cm) os sacrumin (ristiluun) S2 - tason etupuolella kehon keskilinjassa. (Hakkarainen ym. 2009: 76 - 77; Lennard, Crabtree 2005: 4.) Kehon rakenteelliset muutokset kuitenkin muuttavat painopisteen paikkaa eri suuntiin. Murrosiässä (8–14-vuotiaana) tapahtuu luuston ja kehon eri osien nopea kasvu sekä lopullisen pituuden saavuttaminen, jolloin myös kehon painopiste hakee paikkaansa uudelleen. (Hakkarainen ym. 2009: 73 - 77.) Esimerkiksi lyhytselkäläisellä ja pitkäraajaisella henkilöllä kehon painopiste on alempana kuin pitkäselkäläisellä ja lyhytraajaisella (Ahonen – Sandström 2011: 164 - 165). Tutkimukseen osallistuvat voimistelijat ovat murrosiän kynnyksellä, joten kehon painopisteen muuttuminen tulisi ottaa huomioon jokaisen yksilön harjoittelussa. Joukkuevoimistelussa yksilöllinen harjoittelu on vaikea toteuttaa, koska ryhmässä on eri-ikäisiä voimistelijaita.

Murrosiän varhaisessa vaiheessa pituuskasvu on hidasta. Sitä seuraa noin kaksi vuotta kestävä kasvupyrähdys, jolloin voi tulla pituuden muutoksia joko nopeina tai hitaampina vaiheina. Pyrähdyksen jälkeen kasvu taas hidastuu ja lopulta pysähtyy. Pituuskasvu ja raajojen mittojen muuttuminen vaikuttavat muun muassa siihen, miten voimistelija hahmottaa kehoaan ja asentoaan, mikä taas vaikuttaa liikkeiden hallintaan. Tyttöjen pituuskasvun huippu ajoittuu yleensä sukuelinten lopulliseen kypsymiseen. Kun kuukautiset ovat alkaneet, voidaan olettaa, että kasvun huippuvaihe on yleensä ohi, vaikka kasvua voi vielä tapahtua. (Hakkarainen ym. 2009: 78 - 79.) Tutkittavista

vain muutamilla kuukautiset olivat alkaneet (5/18), joten on vaikea määrittää, missä pituuskasvun vaiheessa he ovat menossa.

Tytöillä kehitykseen liittyy lantion levenemistä, mikä vaikuttaa lantiorenkaan ja vartalon hallintaan. Tällä voi olla vaikutusta lannerankaan lisääntyvänä kuormituksena. (Hakkarainen ym. 2009: 82.) Kasvupyrähdyksen aikana pehmytkudokset (lihakset, nivelsiteet) eivät pysy luiden kasvun vauhdissa mukana, jolloin havaitaan lihasepätasapainoa ja alentunutta joustavuutta. Näiden tekijöiden takia nuorten urheilijoiden riski saada vammoja kasvaa. Ylikuormituksen aiheuttamia vammoja esiintyy useammin urheilijoilla, joilla on meneillään kasvupyrähdys, koska harjoitusten määrän ja intensiteetin sietokyky vaihtelee kasvun ja kypsymisen vaiheen mukaan. Lisäksi huono tekniikka on vammojen riskitekijä ikään katsomatta. (Purcell – Micheli 2009: 214.)

Eryteisesti lihasepätasapainon ja mahdollisten kipujen hoidossa eräs tavoitteista on koko kehon ja keskivartalon painopisteen liikkeiden normalisoiminen sekä hallinnan kehittäminen. Ilman hyvää liikkeen hallintaa kehoon syntyy turhia jännityksiä. (Ahonen – Sandström 2011: 165.) Voimistelijoiden ohjelmat koostuvat useista eri liikesarjoista ja asentojen vaihteluista, jolloin myös painopiste muuttuu liikkeiden mukaan. Jotta liikkeistä saadaan hallittuja, kehon painopisteen tulee olla optimaalinen suhteessa asentoon. Painovoimalinjan tulisi kulkea läpi tai lähellä painoa kannattavien nivelten keskustaa, jotta kohtuuton nivelten kuormitus vältetään ja halutun asennon säilyttämiseen vaaditaan mahdollisimman pieni lihasaktivaatio (Clippinger 2007: 93).

5.2 Anatomiset edellytykset

Testiliikkeessä voimistelija seisoo yhdellä jalalla, jolloin kehon painopisteen pitäisi olla suoraan jalan tukipisteiden päällä (Ahonen – Sandström 2011: 167). Yhdellä jalalla seistessä jalan tasapainoalueena toimivat kantapää ja päkiässä I ja V metatarsaalien (jalkapöydän luiden) päät. Varpaat ovat tasapainon vara-alue. Varpaille noustaessa paino siirtyy kokonaan jalan etuosalle, jolloin varpaat tulevat aktiivisesti mukaan. (Ahonen – Sandström 2011: 166.) Rytmisessä voimistelussa tasapainoliikkeet tehdään varpaille nousten. Molemmissa lajeissa liike tulisi suorittaa jalat ulkokerrossa, jolloin tukipiste anteroposteriorisessa (etu - taka) suunnassa kapenee. Tällöin tukijalan

lihakset tekevät spesifimpää lihastyötä pitääkseen asennon hallittuna. (Howse – McCormack 2009: 57.)

Jotta voimistelija pystyy nostamaan jalan sivulle lähelle vartaloa, reisiluun on käännettävä lateraalirotaatioon (ulkokiertoon). Puhdas reiden abduktio (loitonnus) on mahdollinen vain 45 astetta. (Clippinger 2007: 204; Howse – McCormack 2009: 58 - 59.) Maksimaalista ulkokiertoasentoa rajoittavat lonkan alueen luu-, kapseli- ja ligamenttirakenteet sekä lihakset. Toisaalta lihasten on oltava vahvat, jotta ulkokiertoa on mahdollista tehdä. Ulkokierron avulla reisi voi loitontua vapaasti rajoittuen vain hamstring- ja adduktor- lihasten mahdolliseen kireyteen. Asento vaatii yhteistyötä ulko- ja sisäkiertäjälihaksilta. Kun liikkeitä tehdään lonkkanivelen liikkuvuuden rajoissa ja lantio neutraalissa asennossa, mahdollistetaan tasapainoinen ulkokiertoasento ja stabiliteetti koko alaraajalle. Tässä asennossa (kuvio 4.) jalkaterien välillä vain 140 asteen kulma on mahdollista, jotta vältetään vammoilta. (Howse – McCormack 2009: 58 - 59.)



Kuvio 6. Tasapainoinen ulkokiertoasento (Linkoneva ja Niemi 2011).

Testiliike tulisi tehdä sekä ylhäällä oleva jalka että tukijalka ulkorotaatiossa. Lonkkaa ympäröivät syvimmit lihakset ovat m. obturatorius externus ja internus (ulompi ja sisempi peittäjälihas), m. gemellus superior ja inferior (alempi ja ylempi kaksoslihas) sekä m. quadratus femoris (nelikulmainen reisilihas) ja m. piriformis

(päärynänmuotoinen lihas). Nämä toimivat lonkan liikkeitä stabiloivina sekä kontrolloivat ulkorotaatiota. (Howse – McCormack 2009: 58.)

Tärkeimmät lihakset tukemassa yhdellä jalalla seisomista ovat m. gluteus minimus (pieni pakaralihas) ja m. gluteus medius ja erityisesti sen posteriorinen osa. Yhdessä m. tensor fascia lataen kanssa m. gluteus mediuksen ulkorotaattori tukee lantion asentoa horisontaalisesti. Ilman näiden lihasten aktivaatiota lantio ”putoaa” (sinks in the hip) väärään asentoon, jolloin lantio, lanneranka ja lonkkanivel ovat epävakaat. Musculus tensor fascia latae pääasiallisesti huolehtii iliotibialis-jänteen kiristymisestä reiden ulkosyrjällä, kontrolloiden yhdellä jalalla seistessä jalan linjaa, vakauttaen lantion suhteessa reisiluuhun ja reisiluun suhteessa sääriluuhun. (Howse - McCormack 2009: 33 - 34.) Yhdellä jalalla seistessä tukijalan linjauksessa abduktoreiden kanssa yhteistyössä toimii myös adduktorit (Howse - McCormack 2009: 57). Tasapainoisessa ulkokiertoasennossa voimistelija käyttää adduktoreita ulkokierron avustamisessa ja jalkojen linjauksessa. Lisäksi adduktorit stabiloivat lantiota tukijalan kautta, jotta toinen jalka on vapaa liikkumaan.

Lantion ja selkärangan hallinnassa on useita eri osa-alueita. Suljetussa kineettisessä ketjussa yksi niistä on vatsa- ja hamstring- lihasten välinen yhteistyö. Hamstringit vetävät istuinkyhmyjä alaspäin ja vatsalihakset häpyluuta ylöspäin, jolloin ne yhdessä lisäävät lantion posteriorista tilttiä. Näiden lihasten yhteistyö on tärkeää voimistelijoille yhdellä jalalla seistessä, jotta testiliike tulee oikein lonkkanivelestä eikä lantiosta tule näkyvää liikettä. (Clippinger 2007: 185.)

5.3 Kineettinen ketju yhdellä jalalla seistessä

Tarkasteltaessa ihmisen liikkumista nähdään kuinka toiminnot tapahtuvat tietynlaisena liikeketjuna. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että yhden nivelen liike vaikuttaa seuraavaan niveleen ja ulottuu läpi aina koko ketjun, jalkaterästä aina ylimpään liikkuvaan niveleen asti. (Saarikoski – Stolt – Liukkonen 2010; Lennard-Crabtree 2005: 4.) Pysyvien tai pitkään kestäneiden virheasentojen seurauksena syntyy vähitellen kipuja. Varpaassa tai jalkaterässä oleva kiputila muuttaa polvi- ja lonkkanivelen kuormittumista. Muutokset etenevät lantioon ja sieltä edelleen ylöspäin. Vastaavasti

kipu lantion alueella tai polvessa muuttaa jalkaterän asentoa. (Saarikoski – Stolt – Liukkonen 2010.)

Voimistelijoilla tulisi olla kyky käyttää lihasvoimaa ja kontrolloida useita nivelliikkeitä samanaikaisesti, mikäli jokin kineettisen ketjun osa ei toimi normaalisti (Lennard – Crabtree 2005: 166). Linjauksen pettäessä esimerkiksi nilkan ylipronaaation seurauksena sääriluu kiertyy sisäkiertoon ohjaten myös reisiluuta sisäänpäin. Tällöin lantion alueen sivuttainen stabilaatio heikkenee. Alaraajan neutraali, lonkka – polvi - II-varvas, linjaus mahdollistaa kuormitukseltaan optimaalisen toiminnan alaraajalle ja liikkeen ketju on mahdollista suorittaa tehokkaasti. (Koistinen ym. 2005: 159 - 160.)

Ihmiskeho on jatkuvasti altistuneena erilaisille reaktivoimille, jotka saavat alkunsa liikkuvista kehon segmenteistä. Nämä ulkoiset voimat tasapainotetaan sisäisillä voimilla, joita tuottavat ja säilyttävät lihakset, ligamentit, jänteet, faskiat ja nivelrakenteet. Kineettisellä ketjulla tarkoitetaan mekaanisesti yhdistyneitä segmenttejä. Yhdessä segmentissä kehittyvät voimat siirretään toisiin segmentteihin. Kineettinen ketju hajottaa liialliset ulkoiset ja sisäiset voimat, jotka kulkevat kehon osien läpi, jotta pystytään tuottamaan koordinoituja liikkeitä ja suojelemaan kudoksia vammoilta. Mikäli kineettinen ketju ei pysty jakamaan kudosten välistä rasitusta, vammariski kasvaa. (Magee – Quillen – Zachazewski 2007: 476 - 477.) Voimistelijat asettavat kehonsa alttiiksi ulkoisille voimille useasti lyhyessä ajassa, siksi liikkeiden kontrollin tulisi aina olla hallittua. Jos lihakset ja jänteet eivät vastaa tarpeeksi tehokkaasti näihin ulkosiin voimiin, ligamentit, luut ja pehmyskudososat joutuvat liialliselle kuormitukselle. (Lennard – Crabtree 2005:165.) Näin ollen kineettisen ketjun huomioimisella harjoittelussa saattaa olla merkitystä alaselkäkipujen ennaltaehkäisyssä.

Toimiva lumbopelvinen alue on tärkeä voimien siirtäjä kineettisessä ketjussa ja kiinteä linkki koko ketjun toiminnassa (Parkhouse – Ball 2011: 518; Oliver – Dwelly – Sarantis – Helmer – Bonacci 2010: 3069; Lee – Lee 2011: 53). Se toimii kineettisen ketjun keskustana monessa urheiluliikkeessä. Sen hallinta, tasapaino ja liike maksimoivat kineettisen ketjun toiminnan ylä- ja alaraajojen välillä. (Parkhouse – Ball 2011: 518; Oliver – Dwelly – Sarantis – Helmer – Bonacci 2010: 3069.) Voidaan siis olettaa, että keskivartalon hallinta lisää voimistelijan kykyä suoriutua paremmin ohjelman vaatimuksista. Lennardin ja Crabtreen (2005) mukaan liikkeiden hallinnan voiman tulisi

lähteä keskivartalosta painopisteen kautta ulompiin osiin. Urheilijoilla liikkeiden voimien siirtymisen tulee olla tehokasta ja koordinoitua, jotta liikkeestä saadaan hallittu ja suorituksesta mahdollisimman optimaalinen. (Lennard – Crabtree 2005: 4.) Urheilijoilla taloudellinen suoritus tulisi perustua stabiilin rangan sekä hyvin koordinoitujen neuromuskulaaristen (hermolihasten) liikemallien yhteistyöhön (Lennard – Crabtree 2005: 3).

Tukipinnan ominaisuuksien muuttuminen epävakaammiksi kehittää neuromuskulaaristen ratojen toimintaa. Alustan epävakauden lisääntyessä keskivartalon lihasten tulee aktivoitua suhteessa saman verran. Tämän takia epävakaalla alustalla harjoittelun on todettu kehittävän tehokkaasti keskivartalon lihasten kestävyyttä. (Parkhouse – Ball 2011: 517.) Sivutasapaino-liikkeen aikana voimistelija seisoo yhdellä jalalla, jolloin tukipinnan määrä vähenee verrattuna kahdella jalalla seisomiseen. Lisäksi tukipinta kapenee anteroposterior-suunnassa ja tekee liikkeestä epävakaamman. Parkhousen ja Ballin (2011) tutkimustiedon perusteella voidaan olettaa, että keskivartalon lihasten aktivointi olisi tärkeää sivutasapaino-liikkeen onnistumisen kannalta.

6 Lumbopelvisen alueen stabiliteetti sivutasapaino-liikkeessä

Kirjallisuudessa käytetään kahta eri määritelmää lumbopelvisestä alueesta. Keskivartalon sanotaan koostuvan selkärangasta, rintakehästä ja lantiosta (Howse – McCormack 2009: 23). Lisäksi käytetään nimitystä lumbopelvinen lonkka-kompleksi (lumbopelvic-hip complex) (Oliver – Dwelly – Sarantis – Helmer – Bonacci 2010: 3069). Lanneranka, lantio ja lonkkanivelet muodostavat tämän lumbopelvisen alueen, jonka tuen ja liikkeen kontrolloimiseksi kolmessa tasossa vaaditaan monimutkainen lihastoimintamalli. Koska tärkeimmät lihakset sijaitsevat syvällä lantiossa, lihastoimintamallin arviointi on erittäin vaikeaa. Toimintahäiriöiden ilmaantuessa on tällöin vaikea päätellä, mistä liikehäiriö johtuu. (Hides – Hodges – Richardson 2005: 165.)

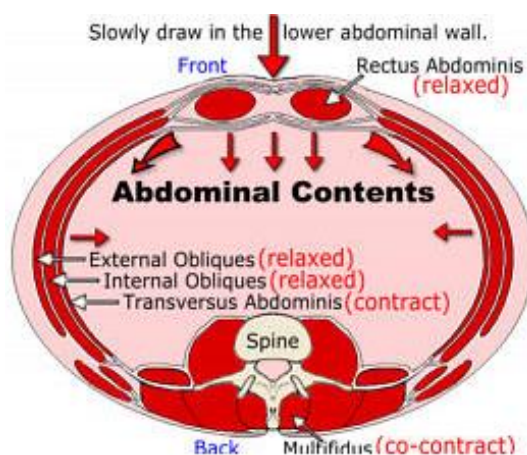
Keskivartalon harjoitteilla pyritään lisäämään suorituskykyä ja parantamaan alaraajojen biomekaniikkaa. Lumbopelvinen alue koostuu yli 29 parista lihaksia, jotka työskentelevät stabiloidakseen selkärankaa, lantiota ja lonkkia toiminnallisissa liikkeissä. Varsinaiseen keskivartaloon (core) katsotaan kuuluvan: m. rectus abdominis (suora vatsalihas), m. transversus abdominis, m. erector spinae (selän ojentajalihas), mm. multifidi (monijakoiset lihakset), m. gluteus maximus, medius ja minimus, m. quadratus lumborum (nelikulmainen lannelihas), m. adductor magnus, longus ja brevis (reiden iso, pitkä ja lyhyt lähentäjälilihas) sekä m. pectineus (harjannelihas). Ylhäällä lumbopelvinen kompleksi rajoittuu m. diaphragmaan (pallealihas) ja alhaalla lantionpohjaan. Kun koko kompleksi toimii hyvin, saadaan vahva, vakaa ja toiminnallinen pohja liikkeiden suorittamiseen. (Oliver – Dwelly – Sarantis – Helmer – Bonacci 2010: 3069.)

Jotta voimistelija voi suorittaa vaativia lajinomaisia liikesarjoja, täytyy hänen kyetä kannattelemaan omaa kehoaan asentokontrollin avulla. Keskivartalon lihaksia harjoitettaessa keskitytään yleensä vain perinteisiin vatsaliharjoitteisiin, jotka ovat hyviä harjoitteita, mutta joita on vaikea siirtää lajinomaisiin liikkeisiin. (Oliver ym. 2010: 3070.) Oman harjoitussuositusohjelman tavoitteena oli nimenomaan lajinomaisuus, jotta harjoitteiden vaikutus varsinaiseen liikesarjaan olisi mahdollisimman tehokas.

Keskivartalon stabiliteetti on hyvän vartalonasennon perusta. Jos keskivartalo on linjassa ja stabiili, lonkkanivelet toimivat paremmin ja myös tarkat liikesarjat onnistuvat

turvallisemmin. Stabiilitetilla tarkoitetaan vakautta ja liikkumattomuutta. (Howse – McCormack 2009: 23.) Stabiilitetti ja hallinta tulisi ajatella kuitenkin dynaamisena. Sen on toimittava staattisen asennon ylläpitoprosessina tarpeen vaatiessa, mutta sallittava vartalon hallittu liike muissa tilanteissa. (Hides – Hodges – Richardson 2005: 14; Lee – Lee 2011: 51.) Voimistelijan on pystyttävä hallitsemaan kehonsa sekä vaativissa vartaloliikkeissä kuin myös erilaisissa hypyissä (Howse – McCormack 2009: 23).

Keskivartalon heikkouden ja instabiilitetin (vakauden puuttuminen) on katsottu linkittyvän sekä ylä- että alaraajojen vammoihin (Oliver ym. 2010: 3070). Kun raajoja liikutetaan, m.transversus abdominis aktivoituu ensin mm. multifidin aktivoituessa heti perään. Kuviossa 7 on esitetty poikkileikkauskuvana kyseisten lihasten yhteisaktivaatio.



Kuvio 7. Poikkileikkauskuvana m. transversus abdominis ja mm. multifidi (Floota 2011).

Lantion asennon stabiloinnissa tärkein lihas mm. multifidin lisäksi on m. gluteus maximus. Mikäli lantiossa ei ole kunnon stabiilitettä yhdelle raajalle tukeutuessa, se altistaa vammoille. Vahva ja stabiili keskivartalo mahdollistaa kineettisen ketjun maksimaalisen energian hyödyntämisen, jonka voi siirtää raajojen liikkeisiin. Asentokontrolli ei kuitenkaan ole tärkeä vain energian siirtämisen takia vaan myös vammojen ennaltaehkäisyssä. (Oliver – Dwelly – Sarantis – Helmer – Bonacci 2010: 3073 - 3074.)

Selkärangan stabiilitettiin osallistuvat kolme elementtiä, jotka toimivat vuorovaikutuksessa keskenään. Nämä kolme elementtiä ovat: hermostolliset,

passiiviset ja aktiiviset rakenteet. (Beekhuizen – Kolber 2007:29; Luomajoki 2010: 8; Magee ym. 2007: 391 - 392.) Hermostolliseen rakenteeseen kuuluvat keskushermosto ja perifeeriset hermot, jotka osallistuvat kontrollin luomiseen hermostollisen palautteen avulla. Passiivisiin rakenteisiin kuuluvat ligamentit, kapselirakenteet, nivelet, luut ja muut liikettä passiivisesti rajoittavat kollageenirakenteet. Niiden tehtävänä on luoda staattista stabiliteettia nivelen loppuliikeradalla. Aktiiviset rakenteet muodostuvat lihaksista ja niiden jänteistä. Näiden tehtävänä on luoda voimaa liikkeisiin, jarruttaa tai hidastaa liikettä ja toimia dynaamisina iskunvaimentajana yhdessä nivelten luoman stabiliteetin kanssa. (Magee ym. 2007: 391 - 392.)

6.1 Thoracolumbaalinen fascia

Thoracolumbaarinen fascia on kolmikerroksinen kalvorakenne, joka koostuu kolmesta kerroksesta: etummaisesta, keskimmäisestä ja takimmaisesta. Takimmaisella kerroksella on tärkein rooli lannerangan ja vatsalihasten tukemisessa. Musculus transversus abdominis kiinnittyy keskimmäisen ja takimmaisen kerroksen säikeisiin ja sen selänpuoleinen osa on kaikkein syvimmällä. (Ahonen – Sandström 2011: 226; Akuthota – Nadler 2004: 87.) Takimmainen kerros koostuu kahdesta laminasta, pinnallisemman kerroksen säikeet kulkevat alaspäin ja mediaalisesti (keskelle) ja syvän kerroksen säikeet kulkevat alaspäin ja lateraalisesti (sivulle) (Akuthota – Nadler 2004: 87). Takimmainen ja pinnallisin osa ”kietoutuu lanneselän lihasten, multifiduksen ja erector spinaen ylitse ja kiinnittyy processus spinosuksiin (okahaarakkeisiin).” Kun mm. multifidukset jännittyvät, ne pullistuvat kireää kalvoa vasten ja sen stabiloiva vaikutus suurenee. Jos sitä ei ympäröisi kalvojännite, sen stabiloiva vaikutus olisi alhaisempi. (Ahonen – Sandström 2011: 226.)

Keskivartalon harjoittelussa tulee huomioida keskivartalon yhteys thoracolumbaaliseen fasciaan ja sen linkki ala- ja yläraajan välillä (Akuthota – Nadler 2004: 87). Keskivartalon harjoitteiden tulee edetä eriytyneistä lihasharjoitteista kokonaisvaltaisiin harjoitteisiin, joissa lajille ominaisia liikkeitä harjoitellaan. Harjoitteiden tulisi edetä lattiatasosta pystyasentoon ja niitä olisi hyvä tehdä eri alkuasennoissa: istuen, seisten ja kävellen (Akuthota – Nadler 2004: 88 - 89.)

Neljä myofasciaketjua auttavat lantion kontrolloimisessa ylä- ja alavartalon välillä. Takimmainen vino ketju yhdistää m. latissimus dorsin ja m. gluteus maximuksen thoracolumbaalisen fascian kautta. Etummainen vino ketju yhdistää m. obliquus externuksen, etummaisen vatsakalvon ja vastakkaisen puolen lähentäjälihakset. Pitkittäisessä ketjussa yhdistyvät m. peroneus longus ja brevis (pitkä ja lyhyt pohjeluulihäs), m. biceps femoris, ligamentum sacrotuberale, thoracolumbaarisen fascian syvä kerros ja m. erector spinae. Lateraaliossa ketjussa yhdistyvät m. gluteus medius ja minimus, m. tensor fasciae latae sekä lateraaliset stabilaattorit rintarangan ja lantion alueella. Yksittäiset lihakset stabiloinnissa ja liikkeessä ovat tärkeitä, mutta on oleellista ymmärtää niiden yhteys toisiinsa, jolloin ne toimivat yhteisvaikutuksessa. (Lee – Lee 2011: 81.)

Erytisesti murroikäisillä kasvupyrähdysten aikoihin, kehossa tapahtuvat muutokset vaikuttavat siihen, miten selkäranka, ligamentit ja jänteet toimivat yhteistyössä. Nopea kasvupyrähdys voi aiheuttaa thoracolumbaalisen fascian ja hamstring-lihasten kiristymistä sekä m. transversus abdominiksen heikkoutta. Lisäksi se voi aiheuttaa m. iliopsoas -lihaksen kiristymistä, aiheuttaen lantion pientä kallistumista eteen ja lannerangan lordoosin lisääntymistä. (Hammer 2001.) Koska m. iliopsoas kiinnittyy nikamien etuosaan, välileiyihin ja processus transversuksiin (poikkihaarake) alimmasta rintarangan nikamasta ja koko lannerangan alueella, se vaikuttaa myös lannerankaan. Toispuoleinen kireys lihaksessa voi aiheuttaa toiminnallista skolioosia tai jonkin asteista rotaatiota selkärangassa tai lantiossa, jota on nähty esiintyvän voimistelijoilla. (Clippinger 2007: 85.) Tätä epätasapainoa voidaan parantaa rentouttamalla fasciaa ja lonkan ja takareiden lihaksia sekä vahvistamalla m. transversus abdominis. (Hammer 2001.)

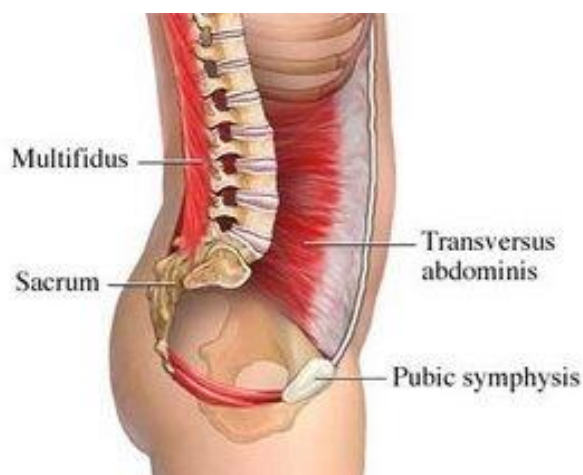
6.2 Globaalit ja lokaalit lihakset

Keskivartalon merkitys vaihtelee liikkeeseen tarvittavan voiman ja asennon mukaan. Keskivartalo voidaan jakaa globaaleihin ja lokaaleihin lihaksiin sen mukaan, missä ne sijaitsevat ja mihin ne kiinnittyvät. (Parkhouse – Ball 2011: 518.) Lisäksi keskivartalon alueella on kahdenlaisia lihastyyppejä: hitaita ja nopeita. Syvät lihakset ovat lokaaleita ja koostuvat hitaista lihassyistä. Näiden lihasten tarkoituksena on kontrolloida intersegmentaalista (vierekkäisten nikamien välistä) liikettä ja vastata asennon

vaihteluihin. (Akuthota ym. 2008: 40.) Lokaalit lihakset kiinnittyvät nikamiin ja antavat nikamien välistä stabilaatiota. Lokaaleita lihaksia ovat: mm. multifidi, m. transversus abdominis, m. obliquus internus. (Beekhuizen – Kolber 2007:27.) Pinnalliset lihakset ovat globaaleita lihaksia, jotka pystyvät tuottamaan suuria liikkeitä. Ne työskentelevät lisäksi aina, kun vaaditaan voimakkaampaa lihastyötä. (Akuthota ym. 2008: 40; Ahonen – Sandström 2011: 227.) Globaaleja lihaksia ovat: erector spinae, m. obliquus externus, m. quadratus lumborum ja m. rectus abdominis (Beekhuizen – Kolber 2007:27).

Syvien paikallisten lannerankaa stabiloivien lihasten pitäisi aktivoitua itsenäisesti ennen m. obliquus internus, externus ja rectus abdominis lihaksia (Arokoski ym. 2004). Mikäli pinnalliset vatsalihakset aktivoituvat ennen syvää kerrosta, se jää "laiskottelemaan" eikä lanneranka saa tarpeeksi tukea (Ahonen – Sandström 2011: 226). Musculus transversus abdominiksen on aktivoitettava ennen pinnallisia lihaksia. Lantionpohjan lihaksiston tulisi aktivoitua samanaikaisesti, mikä voi helpottaa m. transversus abdominiksen aktivoitumista. (Akuthota ym. 2008: 40; Ahonen – Sandström 2011: 226.)

Musculus transversus abdominis sijaitsee syvällä ihmisen vyötärön kohdalla. (Kuvio 8.) Se peittää koko rintakehän ja lantion välisen alueen osin lihaksena, osin kalvorakenteena. (Ahonen – Sandström 2011: 226.) Se kiinnittyy takaosistaan jokaisen lannenikaman processus transversukseen poikittaisen kalvon välityksellä. Ylhäällä sen kiinnityskohta on alimpien kylkiluiden alapinta ja alhaalla lantiossa suoliluun harjanteet. (Ahonen – Sandström 2011: 226.) Lisäksi se kiinnittyy thorakolumbaalisen faskian keskimmäisiin ja taaimmisiin kerroksiin (Akuthota ym. 2008: 40). Kun tämä lihas jännittyy, se tukee kaikkia lannerangan nikamia omien kalvojensa välityksellä (Ahonen – Sandström 2011: 226).



Kuvio 8. Poikittainen vatsalihas ja selän monijakoiset lihakset (ProProfs flashcards 2005).

Selän multifidukset (Kuvio 8.) ovat pieniä selkää taakse taivuttavia sekä kiertäviä lihaksia. Lihaksen lähtökohtana toimii os sacrum, suoliluun ylätakakärki (spina iliaca posterior superior), kaikkien lannenikamien ja rintanikamien sekä alimpien kaulanikamien processus transversuksiin. Lihakset kiinnittyvät nikamien processus spinosuksiin 2-4 nikamaa lähtökohtansa yläpuolelle. (Mylläri 2008: 48.) Tämä lihasryhmä on myös tärkeä selän stabiloinnissa. Lihasten syvissä säikeissä pitäisi olla pieni jännitys, joka antaa jatkuvasti tukea selkärangalle. Lihakset ovat toiminnassa kävelyssä sekä kaikessa muussa pystyasennossa tapahtuvassa liikkeessä. Täten lihasten varhainen aktivoituminen olisi tärkeää. Se on mahdollista, mikäli alkuasentona käytetään lantion ja lanneselän neutraalia keskiasentoa sekä poikittainen vatsalihas on aktiivinen. (Ahonen – Sandtröm 2011: 231.)

Kun multifidusten syvät säikeet aktivoituvat, ne kohoavat thoracodorsaalista faskiaa vasten. On huomattu, että mm. multifidin ja m. transversus abdominiksen yhtäaikainen supistuminen lisää risti-suoliluunivelen (SI:n) jäykkyyttä. Tutkijat ovat tutkineet selän monijakoisten lihasten reaktiota alaselkä- ja lannekipuun ja huomanneet, että näiden lihasten koko pienenee kiputilanteissa. Normaali kohoaminen thoracodorsaalista faskiaa vasten ja sitä kautta kyky tiivistää lantiota katoaa, kun lihaksen toiminta on heikentynyt. Kuntoutus vaatii sekä lihasten uudelleen koulutusta että lihassmassan kasvatusta, jotta lumbopelviselle alueelle saadaan palautettua kunnon tuki. (Boyling – Jull 2005: 498.)

6.3 Lantion neutraaliasento

Nivelille ja lihaksille optimaalinen kuormitusalue on keskiliikeradalla ja keskiasennossa. Koko ajan ääriasennoissa tehtävä liike voi aiheuttaa pitkään jatkuessaan epämukavuuden tunnetta ja kipua. Keskiliikeradalla tapahtuva työskentely on lihasvoiman tuoton kannalta paras tapa työskennellä. Myös lantion hallinta on erittäin oleellista selän toiminnan kannalta. (Koistinen ym. 1998:41.) Lantion keskiasennolla tarkoitetaan sitä, että lantio kallistus on neutraali, jolloin lanne- ja kaularangan lordoosi ja rintarangan kyfoosi säilyvät (Pinto ym. 2011: 579). Neutraalissa asennossa luu- ja ligamenttirakenteet ovat hyvin vähäisessä kuormituksessa. (Beekhuizen – Kolber 2007:27.)

Lantion neutraaliasento on helposti mitattavissa henkilön seistessä kylki mittaajaa kohti. Spina iliaca anteriorin superiorin (suoliluun yläetukärki, SIAS) tulisi olla kolme senttimetriä alempana kuin spina iliaca posterior superior (suoliluun takayläkärki, SIPS). Liian suuri anteriorinen tiltti vähentää selkärangan tukea, koska vatsalihakset eivät aktivoidu tarpeeksi ja selän ekstensorit ovat lyhentyneet. (Howse – McCormack 2009: 23). Lantion neutraalin asennon määritelmä vaihtelee kirjallisuuden mukaan. Lantion neutraaliasento voidaan määritellä myös niin, että SIAS ja SIPS olisi samalla tasolla. Tällöin ne ovat linjassa suhteessa lannerangan neutraaliin asentoon kaikissa liiketasoissa (sagittaalinen, frontaalinen ja horisontaalinen). Tämä lumbopelvisen alueen staattinen asento tulee pitää kontrolloituna riippumatta siitä ollaanko pystyssä, eteen taipuneena vai yhdellä jalalla seisten. (Richardson – Hodges – Hides 2005: 165.) Tutkimukseen osallistuvien voimistelijoiden lantion asentoa tarkasteltiin Howse & McCormackin mukaan.

Lantion tulisi toimia koko kehon optimaalisen toiminnan linkkinä. Lantio joutuu vastaanottamaan sekä ylhäältä tulevat vartalovoimat että alhaalta tulevat reaktivoimat, joten se pyrkii toimimaan liikeketjua stabiloivana tekijänä. Voimantuotollisesti sekä lantion, että selän stabilaation kannalta, lantion alueella tärkeitä lihaksia ovat m. gluteus maximus ja medius sekä m. iliopsoas, joiden tulisi aktivoitua aina liikkeiden alussa. Erityisesti lantion tulisi toimia selkärangan tasapainoisena alustana, jolloin se vähentää rangan kuormitusta. Lantion alueen nivelistön liikehäiriöt sekä lihasten epätasapainoinen käyttö lisää riskiä muun kehon

kompensaatiotoiminnalle ja täten lisää myös vammautumisriskiä. (Koistinen ym. 2005: 153 - 155.)

”Lantion antero-posteriorinen kallistuminen vaikuttaa lannerangan lordoosin suuruuteen ja liikeketjun periaatteiden mukaan myös ylempien rangan osien mutkiin” (Koistinen ym. 1998: 39). Kun lantiokori kallistuu eteenpäin (anteriorinen tiltti), se aiheuttaa mutkien korostumisen. Kun taas lantiokori kallistuu taaksepäin (posteriorinen tiltti), pyrkivät rangan mutkat suoristumaan. Tämä on niin sanottu ratasperiaate. Koska selkärangalla on oma kompensatioreservi, on mahdollista, että liike ei aina jatku ratasperiaatteen mukaan vaan sopeutuu kuormitusolosuhteisiin. Eli jos lantiossa on anteriorinen tiltti, voi lanneranka olla kuitenkin oiennut. (Koistinen ym. 1998: 39–40.)

7 Lumbopelvisen alueen terapeuttinen harjoittelu

Terapeuttisessa harjoittelussa, joka tähtää selkävun hoitoon ja ennaltaehkäisyyn, tulee huomioida motorisen kontrollin elementtejä. Motorisella oppimisella tarkoitetaan uuden liikemallin oppimista, liikkeen hienosäätöä ja koordinaatiota, joka lopulta johtaa pysyvään muutokseen. (Richardson – Hodges – Hides 2005: 176.) Motorisen kontrollin harjoittelu tähtää koordinaation palauttamiseen ja selkärangan kontrollin luomiseen (Pinto ym. 2011: 578). Fittsin ja Posner (1967) ovat esittäneet suosituksen mallin motorisesta oppimisesta. Malli sisältää kolme vaihetta, jotka ovat kognitiivinen, assosiatiivinen ja autonominen vaihe. Ensimmäisessä vaiheessa otetaan huomioon feedback (palaute), liikkeiden ketju, suorituskky, liikkeen toistaminen ja harjoittelunaikaiset ohjeet. Toisessa vaiheessa keskitytään johdonmukaiseen suoritukseen, onnistumiseen ja hienosäätöön. Viimeisen vaiheen jälkeen suorituksesta tulee automaattista eikä tietoisesti tarvitse miettiä suoritusta. (Richardson – Hodges – Hides 2005: 176.) Työhön kuuluvan harjoitusintervention tarkoituksena on, että voimistelijat alkavat tiedostaa omaa kehoaan paremmin ja vähitellen pääsevät viimeiseen vaiheeseen, jossa liikkeitä voidaan suorittaa niin, että tietoisesti ei tarvitse miettiä jokaisen liikkeen suoritustekniikkaa.

7.1 Segmentaalinen kontrolli terapeuttisessa harjoittelussa

Terapeuttinen harjoittelu, joka sisältää motorisen oppimisen teoriataustan, voidaan myös jakaa kolmeen vaiheeseen: paikallinen segmentaalinen kontrolli, suljetun ketjun segmentaalinen kontrolli ja avoimen ketjun segmentaalinen kontrolli. Terapeuttinen harjoittelu etenee progressiivisesti. Aluksi liike pilkotaan osatekijöihin ja lopuksi ne voidaan yhdistää toimintaan. (Richardson – Hodges – Hides 2005: 178.) Voimistelijoiden tulee oppia stabiloimaan kehoaan liiallisia ulkoisia voimia vastaan ja samalla kontrolloimaan liikkeitään segmentaalisesti (Lennard – Crabtree 2005:166).

- Paikallisen segmentaalisen kontrollin vaiheessa harjoitetaan lokaalien eli syvien lihasten samanaikaista kontraktiota (supistus) itsenäisesti ilman globaaleita lihaksia. Syviin lihaksiin kuuluvat tässä yhteydessä syvä poikittainen vatsalihas (m. transversus abdominis), selän monijakoiset lihakset (mm. multifidi, syvät osat), lantionpohjan lihakset sekä pallealihas (m. diaphragm). (Richardson –

Hodges – Hides 2005: 178; Beekhuizen – Kolber 2007:27.) Harjoittelun täytyy tapahtua vartalon paino minimoiden, jotta voidaan keskittyä täysin spesifin taidon opetteluun (Richardson – Hodges – Hides 2005: 178.)

- Suljetun ketjun segmentaalisen kontrollin vaiheessa keskitytään kokonaisuuteen, jossa asentokontrolliin yhdistetään vartalon, lantionrenkaan, rintakehän ja raajojen kuormitusta. Tämän vaiheen aikana on tarkoitus edetä suljetun ketjun kuormitusharjoituksiin samalla ylläpitäen syvien lihasten aktivaatiota. (Richardson – Hodges – Hides 2005: 179.)
- Avoimen ketjun segmentaalisen kontrollin vaiheessa pidetään edelleen yllä paikallista segmentaalista kontrollia, mutta samalla lisätään kuormitusta vierekkäiseen segmenttiin avoimen kineettisen ketjun kautta. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi lumbopelvisen alueen ja alaraajan välillä tapahtuu liike lonkkanivelen kautta. (Richardson – Hodges – Hides 2005: 179.)

Rangan stabilointiin vaikuttavat vatsan ja selän lihasten yhteisaktivaatio. Yksinkertaisten terapeuttisten harjoitteiden on osoitettu olevan tehokkaita aktivoimaan niin syviä vatsa- kuin selkälihaksiakin. (Arokoski ym. 2004: 824.) Ahonen ja Sandström (2011) kuvaavat asiaa näin:

Kaikessa liikunnassa vartalon kiertoliikkeiden hallinta ja kehon kannattelu vatsa- ja selkälihasten yhteistyön (ko-kontraktio) avulla on ensiarvoisen tärkeää, jotta lannerangan nivelet ja välilevyt kuormittuvat tasaisesti ja selkä pysyy tukevana. (Ahonen – Sandström 2011: 226.)

Keskivartaloharjoitteiden tavoitteena ei ole vain parantaa spesifisti vatsalihasten voimaa vaan kehittää parempaa proprioseptiikkaa (asentoaistia) vartalon sijainnista ja oikeanlaisesta lihasaktivaatiosta stabiloinnin ja liikkeen kannalta (Clippinger 2007: 127). Koska selkärangan stabiileetti vaatii hermostollisia, passiivisia ja aktiivisia rakenteita, stabilaatioharjoitteiden tulisi sisältää sekä sensorisia että motorisia osatekijöitä, jotta harjoitteiden vaikutus olisi mahdollisimman hyvä. Sensorisilla viesteillä vaikutetaan keskushermostoon, jolloin tieto ympäristön ja vartalon kesken välittyy. Tämän avulla saadaan jatkuvasti palautetta suorituksesta ja voidaan korjata liikettä. (Akuthota ym. 2008: 39.) Keskivartalon harjoitteita on kahden tyyppisiä: staattisia ja dynaamisia. Dynaaminen harjoittelu voidaan jakaa konsentriseen ja eksentriseen lihastyöhön.

Monissa urheilulajeissa, kuten voimistelussa, tarvitaan staattista eli isometristä voimaa. (Parkhouse – Ball 2011: 518.)

7.2 Terapeuttisen harjoitusohjelman laatiminen

Opinnäytetyön tuotoksena syntyivät harjoitus-suositukset. Harjoitteet valittiin EMG- ja ultraäänimittausten tulosten, videolta havainnoinnin sekä kirjallisuuden pohjalta. Harjoitteiden tavoitteena oli kehittää suoritustekniikkaa sekä tyttöjen tietoisuutta omasta kehostaan ja sitä kautta kehittää harjoittelun laatua.

Harjoitus-suositukset laadittiin lumbopelvisen alueen hallinnan parantamiseksi. Voimistelijoiden harjoitusohjelma koostuu kahdeksasta liikkeestä. Ennen harjoittelun aloittamista tulisi hakea lantion neutraaliasento. Neutraaliasento on tärkeä monelle urheilusuoritukselle, koska sen on todettu mahdollistavan optimaalisen voimankäytön ja tasapainon hallinnan. (Akuthota ym. 2008: 41.) Neutraalin asennon voi ohjeistaa niin, että alaselän alle jää pieni kolo. Tällöin luonnollinen alaselän lordoosi pysyy myös selinmakuulla. Tunnistusta voi helpottaa niin, että asettaa kädet ikään kuin kolmioksi suoliluun harjujen ja häpyluun päälle, jolloin käsien pitäisi olla vaakatasossa.

Opinnäytetyössä laaditun harjoitus-suositusohjelman liikkeet valittiin niin, että ne vahvistavat keskivartalon tukilihaksistoa ja lantion stabiliteettia. Harjoitus-suositusohjelman liikkeiden valintakriteereinä olivat:

- 1) lajinomaisuus
- 2) progressiivisuus
- 3) liikkeiden helppo suoritettavuus ja yksinkertaisuus.

Ensimmäisen ja toisen kriteerin tavoitteina oli, että harjoitteita olisi mielekästä tehdä ja harjoitusvaikutus varsinaiseen liikesarjaan olisi mahdollisimman suuri. Keskivartalon harjoitteet keskittyvät usein vain perusliikkeisiin eikä niissä edetä lajinomaisiin harjoitteisiin (Oliver – Dwelly – Sarantis – Helmer – Bonacci 2010: 3070). Kolmannen kriteerin tavoitteena oli mahdollisimman helppo suoritettavuus. Tällä tarkoitetaan sitä, että liikkeet voidaan tehdä ilman välineitä ja pienessä tilassa, jolloin pystytään keskittymään itse harjoitteluun eikä harjoittelun laiminlyömistä voida laittaa välineiden

puuttumisesta johtuvaksi. Harjoitteista tehtiin myös tarpeeksi yksinkertaisia, jotta opetukseen ja opetteluun ei mennyt liikaa aikaa. Ohjelmassa painotettiin oikean suoritustekniikan ja liikkeen laadun merkitystä.

7.3 Harjoitussuositushjelma valmennuksen tueksi

Harjoitussuositukset sisältävät kahdeksan liikettä, jotka etenevät progressiivisesti tunnistusharjoitteesta pystyasennossa tapahtuviin liikkeisiin. Ohjelma on suunniteltu kestämään noin puoli tuntia, jolloin sen voi tehdä ennen harjoituksia tai osana muuta harjoittelua. Jokaiselle osallistujalle ohjattiin liikkeet joko yksilöllisesti tai pareittain. Ohjeistuksessa painotettiin liikkeiden rauhallista suoritusta sekä keskittymistä oikeaan, hallittuun suoritustekniikkaan.

Opinnäytetyöhön suunniteltu harjoitussuositushjelma pohjautuu segmentaalisen stabilisaatioharjoitusmallin periaatteisiin ja etenee progressiivisesti sisältäen harjoitteita eri tasoissa. Harjoitteet alkavat paikallisen segmentaalisen kontrollin harjoitteista lattiatasossa ja etenevät suljetun ketjun segmentaalisen kontrollin vaiheeseen, jossa liikkeissä yhdistetään raajojen kuormitusta. Viimeiset harjoitteet ovat avoimen ketjun segmentaalisen kontrollin harjoitteita, joissa liike tapahtuu lonkkanivelen kautta yhdellä jalalla seisten. Harjoitteet kuvineen on esitetty tarkemmin liitteessä 5.

1. Syvien vatsalihasten aktivaatioharjoite koukkuselinmakuulla

- Ensimmäisessä liikkeessä opetetaan tutkimushenkilöille lantion neutraalin asennon löytäminen ja poikittaisen vatsalihaksen aktivointi ennen muita lihaksia. Parhaiten oikean asennon löytäminen onnistuu selinmakuulla. (Hodges ym 2005: 192).
- Palpoiminen onnistuu parhaiten, kun laittaa sormet mediaalisesti ja inferiorisesti spina iliaca anterior superiorista (SIAS) (suoliluun yläetukärki) ja lateraalisesti m. rectus abdominikseen (suora vatsalihas) nähden. Oikean kohdan löydyttyä sormet työnnetään syvälle vatsan seinämään. Mikäli jännitys on oikeanlainen, se tuntuu vatsanseinämässä hitaasti kehittyvänä syvänä jännityksenä. (Hodges ym 2005: 192.) Ennen aktivointia tutkittavaa

ohjataan hengittämään sisään ja ulos. Uloshengityksen jälkeen ohjeistetaan vetämään alavatsaa kevyesti sisään. (Hodges ym 2005: 186.)

- Liikkeen tavoitteena on aktivoida m. transversus abdominis ja lantionpohjan lihakset.
- Pelkkä selinmakuulla tapahtuva m. transversus abdominiksen aktivointi ei kuitenkaan riitä vaan tämän osaaminen täytyy siirtää aina vaikeampiin asentoihin ja suorituksiin (Ahonen – Sandström 2011: 227).

2. Lantion hallinnan harjoite

- Koukkuselinmakuulla tapahtuvassa lantion hallinta -harjoitteessa tarkoituksena on säilyttää lantion neutraali asento stabiilina, vaikka jalalla tehdään liikettä. Tavoitteena on havainnoida lantion asentoa, jolloin siirtovaikutus seisoma-asennossa tapahtuviin liikkeisiin olisi helpompaa. (Garcia 2011.)
- Harjoitteen tavoitteena on pyrkiä pitämään m. transversus sekä lantionpohjan lihakset aktivoituneena vaikka jalkaa liikutettaisiin. Jalan liikkeen tullessa mukaan tavoitteena on myös aktivoida mm. multifidi.

3. Lantion nosto -liike

- Lantion nosto on hyvä liike harjoittamaan koko lannerangan stabiliteettia. Sen on todettu olevan tehokas liike aktivoimaan lannerangan alueen paraspinaalisia lihaksia (Akuthota ym. 2008: 42). Alussa kädet voivat olla alustalla, jolloin niiden paine alustaa vasten helpottaa m. latissimus dorsin (leveä selkälihas) aktivoitumista alaselän stabilaation tukena. Liikettä voidaan jatkaa laittamalla pallo polvien väliin, mikä auttaa aktivoimaan myös lantion stabiiliuden kannalta tärkeät lähentäjälihakset. (Ahonen – Sandström 2011: 227.)
- Liike etenee niin, että toinen jalka ojennetaan polvesta suoraksi vuorotellen. Näin liikkeeseen saadaan erilaisia variaatioita, haastetta ja mielenkiintoa. Harjoitteista, joissa on asennon vaihteluita, kuten raajojen liikkeitä tai kehon asennon horjuttamista, on saatu hyviä tuloksia keskivartalolihashasten lisääntyneeseen aktivaatioon. (Arokoski ym. 2004: 824.)

4. Jalan nostot kylkimakuulla kuminauhan kanssa tai ilman

- Sivulle nosto -liike kuminauhan kanssa tai ilman auttaa keskittymään reisiluun ulkorotaation oikeaan tekniikkaan, kun jalkaa nostetaan sivulle. Tämä edesauttaa oikean tekniikan siirtämistä varsinaiseen suoritukseen. (Clippinger 2007: 204.)
- Kylkimakuulla vartalon tulisi olla suorassa linjassa, mieluummin jalat hieman liikaa edessä kuin takana, jotta lannerangan neutraali notko saadaan säilytettyä hyvässä asennossa. Kuminauhalla saadaan vastusta ja haastetta liikkeen suorittamiseen.
- Liikkeen tavoitteena on kehittää lonkan ulkokiertäjän hallintaa ja kestävyyttä. Kyseiset lihakset ovat avainasemassa yhdellä jalalla seistessä, erityisesti voimistelulajien liikkeiden suorittamisessa jalat ulkokierrossa, sekä lantion hallinnassa. (Ahonen – Sandström 2011: 232.)

5. Kylkimakuulla pasée – harjoite

- Edellistä harjoitetta jatketaan ilman kuminauhaa niin, että päällimmäistä jalkaa nostetaan korkeammalle, varpaat aina polven korkeudelle asti. Liikettä suorittavan jalan lonkka tulisi olla mahdollisimman ulkokierrossa ja polvi mahdollisimman sivulla, kuitenkin huomioiden lantion ja lannerangan hyvä asento. Myös suorana olevan jalan tulisi olla ulkokierrossa. Liikkeen tavoitteena on kehittää lonkkien uloskiertoa, jotta seistessä asennon hallinta olisi helpompaa.

6. Sivutukiharjoite

- Sivutukiharjoitteessa tukeudutaan toisen käden ja säären varaan kyljen osoittaessa kohti kattoa. Liike voidaan tehdä myös kyynärnojassa jolloin kuormitus ranteelle on vähäisempi.
- Harjoitteen tavoitteena on kehittää niin lantion alueen kuin ylävartalonkin asennon hallintaa. Kun liike tehdään oikein, sekä hartian ja lavan alue että keskivartalo ovat hyvin tuettuja. (Ahonen – Sandström 2011: 267.)

- Tämä harjoite kohdistuu m. quadratus lumborumiin, m. obliquus internukseen ja externukseen ja m. transversus abdominukseen. Kun jalka irrotetaan alustasta, alemman jalan m. gluteus mediuksen rooli lantion stabilaattorina on tärkeä (Hertling – Kessler 2006: 914 – 915.)

7. Koukkujalan nosto sivulle yhdellä jalalla seisten

- Sivutasapaino -liikettä voidaan tehdä kahdella tavalla: kallistamalla lantiota lateraalisesti ja pitämällä lantion asento suorana. Suositeltavaa olisi, että liike harjoiteltaisiin ensin niin, että lantio pidetään mahdollisimman tasassa ja keskitytään lonkan ulkokiertoon ja trochanter majorin (iso sarvennoinen) "tiputtamiseen" paikalleen istuinluiden läheisyyteen, jolloin saavutetaan optimaalinen liikerata. Kun on saavutettu oikea liikemalli, voidaan liikettä alkaa varioimaan. (Clippinger 2007: 205.)
- Harjoite on jatkoa harjoitteelle 5. Tässä liikkeessä harjoitellaan seisten jalan vientiä sivulle pasé -asentoon. Liikkeen tavoitteena on oppia havainnoimaan lantion asentoa sekä vahvistaa lonkan uloskiertoa seisten.
- Harjoitteiden eteneminen seisoma-asentoon johtaa toiminnallisten liikkeiden harjoitteisiin ja sitä kautta tarkkojen liikkeiden tasapainon ja koordinaation kehittymiseen. (Akuthota ym. 2008: 41.)

8. Jalan nosto kädellä yhdellä jalalla seisten tuen kanssa tai ilman

- Edellistä harjoitetta jatketaan niin, että jalkaa nostetaan ylemmäs, polvi lähelle kylkeä asti. Tavoitteena on, että myöhemmin jalka nousee testiliikkeen mukaisesti ylös asti oikealla suoritustekniikalla.
- Helpottaakseen trochanter majorin oikean paikan löytämistä ja reisiluun korkeuden säilyttämistä voi käyttää apuna toista kättä. Kun on saavutettu tarpeellinen voima, liikettä voi harjoitella myös ilman käden apua (Clippinger 2007: 205 - 206).

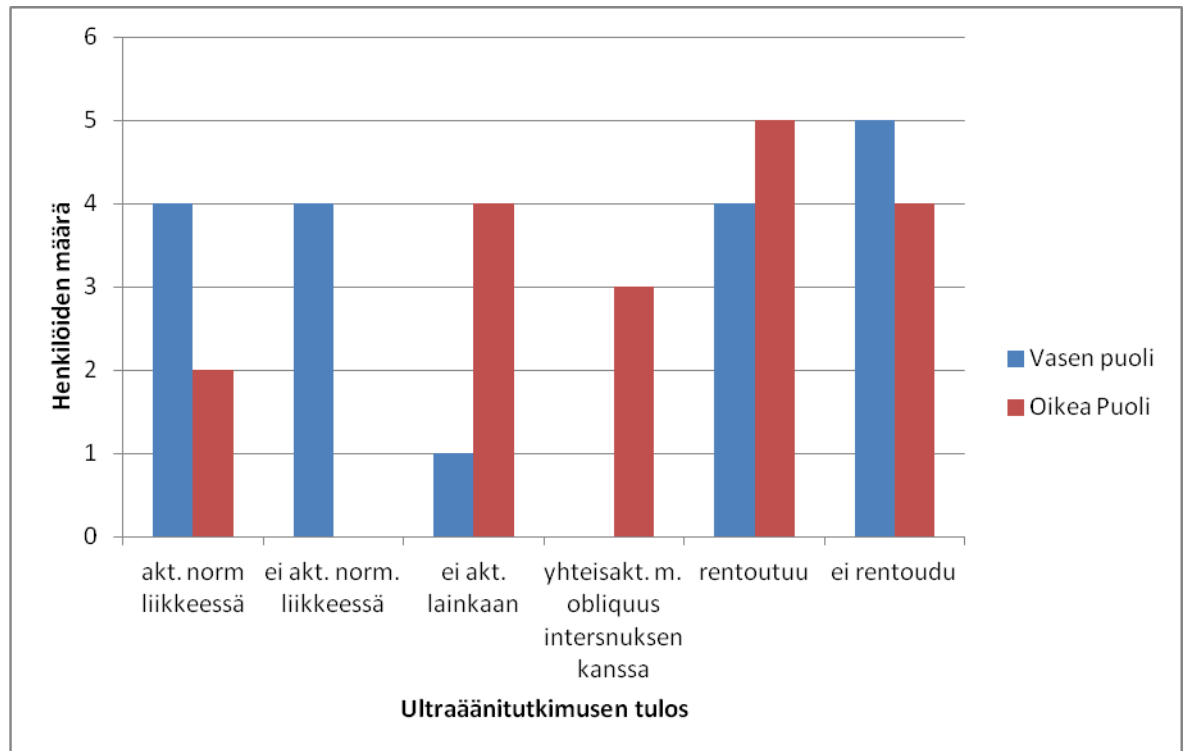
8 Tulokset

Tutkimuksen tulokset on jaettu tutkimusongelmien mukaan. Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen (Minkä lihasten tulisi aktivoitua sivutasapaino-liikkeen aikana?) saatiin vastaus kirjallisuudesta. Sivutasapaino-liikkeessä vaaditut lihakset on esitelty kappaleessa viisi. Ultraäänimittausten ja EMG:n pohjalta saatiin vastaukset kysymykseen kaksi (8.1) ja palautekyselylomakkeiden taulukoista kysymykseen kolme (8.2). Selkeyden vuoksi osa tuloksista jaettiin eri voimistelijaryhmien kesken, mutta tarkoituksena ei ollut vertailla kahden lajin edustajia keskenään.

8.1 Miten testiin valitut lihakset aktivoituvat testiliikkeen aikana?

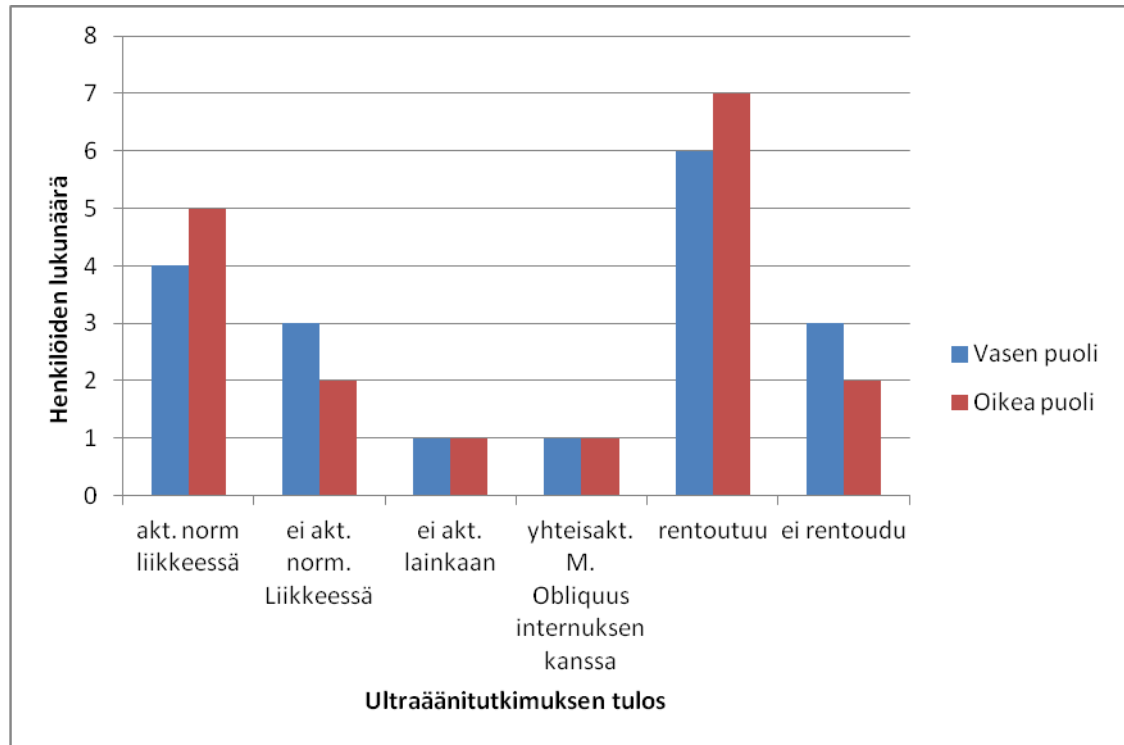
Sivutasapaino-liikkeen aikana tehtyjen mittausten tulokset käsitellään erikseen ultraäänen ja EMG:n osalta. Ultraääni-mittausten tuloksista laadittiin taulukot havainnollistamaan lihaksen toimintaa. Musculus transversus abdominiksen aktivoitumisesta on tehty yhteenvetotaulukot. (Taulukko 1 ja 2.) Taulukossa näkyvät oikean ja vasemman puolen aktivoituminen ja rentoutuminen erikseen. Tämän jälkeen on selitetty yksilöllisesti, miten jokaisella voimistelijalla kyseessä oleva lihas toimii. Rytmisistä voimistelijoista käytetään lyhennettä RV (1-9) ja joukkuevoimistelijoista JV (1-9). EMG-tulokset käsitellään taulukoiden jälkeen.

Taulukko 1. Rytmisen voimistelun edustajien m. transversus abdominiksen aktivoituminen ja rentoutuminen.



RV 1: Molemmat puolet rentoutuvat ja aktivoituvat normaalisti liikkeen aikana. RV 2: Kumpikaan puoli ei rentoudu eikä aktivoidu liikkeen aikana. RV 3: Kumpikaan puoli ei rentoudu, vasen puoli ei aktivoidu normaalisti liikkeessä ja oikealla puolella yhteisaktivaatio m. obliquus internuksen kanssa. RV 4: Vasen puoli ei rentoudu, oikea puoli rentoutuu, vasen puoli ei aktivoidu normaalisti liikkeessä ja oikealla puolella ei aktivoidu lainkaan. RV 5: Kumpikaan puoli ei rentoudu, vasen puoli ei aktivoidu normaalisti liikkeessä ja oikealla puolella ei aktivoidu lainkaan. RV 6: Molemmat puolet rentoutuvat ja aktivoituvat normaalisti liikkeessä. RV 7: Molemmat puolet rentoutuvat, vasen puoli aktivoituu normaalisti liikkeessä ja oikealla puolella yhteisaktivaatio m. obliquus internuksen kanssa. RV 8: Molemmat puolet rentoutuvat, vasen puoli ei aktivoidu normaalisti ja oikealla puolella yhteisaktivaatio m. obliquus internuksen kanssa. RV 9: Molemmat puolet rentoutuvat, vasen puoli aktivoituu normaalisti liikkeen aikana, oikealla puolella ei aktivoidu lainkaan liikkeen aikana.

Taulukko 2. Joukkuevoimistelun edustajien m. transversus abdominiksen aktivoituminen ja rentoutuminen sivutasapaino-liikkeeseen lähdetessä



JV 1: Molemmat puolet rentoutuvat ja aktivoituvat normaalisti liikkeen aikana. JV 2: Molemmat puolet rentoutuvat, mutta kumpikaan puoli ei aktivoitu liikkeen aikana. JV 3: Molemmat puolet rentoutuvat ja aktivoituvat liikkeessä normaalisti. JV 4: Vasen puoli ei rentoudu, oikea puoli rentoutuu ja kumpikin puoli aktivoituu normaalisti. JV 5: Molemmat puolet rentoutuvat ja aktivoituvat normaalisti liikkeestä. JV 6: Molemmat puolet rentoutuvat, vasen puoli aktivoituu normaalisti liikkeen aikana, mutta oikea puoli ei aktivoitu normaalisti liikkeen aikana. JV 7: Kumpikaan puoli ei rentoudu ja molemmilla puolilla yhteisaktivaatio m. obliquus internuksen kanssa. JV 8: Kumpikaan puoli ei rentoudu eivätkä aktivoitu normaalisti. JV 9: Molemmat puolet rentoutuvat hyvin, vasen puoli ei aktivoitu normaalisti ja oikea puoli aktivoituu normaalisti.

Musculus transversus abdominiksen aktivaatiota tarkasteltiin tukijalan puolelta, jolloin voitiin havainnoida lihaksen yhteistyötä m. multifidusten kanssa. Rytmisen voimistelun edustajilta tarkasteltiin vasenta puolta ja joukkuevoimistelijoilla oikeaa. Musculus multifiduksen aktivaatiota havainnoitiin L4-5 tasolta. Rytmisen voimistelun edustajista viidellä (5/9) m. transversus abdominiksen oikeanlainen aktivaatio oli heikko. Heillä vatsalihasten aktivaatio toimi niin sanottuna massaliikkeenä, jolloin m. obliquus internus toimi dominoivana tekijänä. Musculus transversus abdominis ei toiminut juuri lainkaan. Yhteistä oli myös se, että lihaksen rentoutuminen liikkeen jälkeen ei onnistunut. Joukkuevoimistelijoista neljällä (4/9) kyseisen lihaksen oikeanlainen aktivaatio oli heikko. Kaikilla tutkimukseen osallistuneilla m. multifidus aktivoitui yhdessä m. transversus abdominiksen kanssa, joten merkkejä lihassurkastumisesta tai aktivaation heikkoudesta ei ollut.

Voimistelijat, joilla videon perusteella liikkeen suorittaminen näytti helpolta ja puhtaalta, m. transversus abdominiksen aktivaatio oli normaali. Lisäksi tukijalan lihasten aktivaatiokäyrät näyttivät tasaiselta, jolloin tuki tasapainoliikkeelle saatiin niin jalan etu- ja takaosan kuin ulko- ja sisäosan lihaksista. Emme kuitenkaan pysty todentamaan käyttäkö voimistelija liikaa jotain tiettyä lihasta suhteessa toiseen. Vastaavasti kyseiset voimistelijat käyttivät suhteellisen paljon m. tensor fascia latae:aa (9/18) tai m. gluteus mediusta (11/18). Osalla myös m. biceps femoris toimi aktiivisesti (7/18).

8.2 Miten voimistelijat kokevat harjoitussuositusten hyödyttävän harjoittelua?

Harjoitussuositusten palautekyselylomakkeesta saaduista vastauksista tehtiin SPSS-ohjelmalla taulukot helpottamaan tulosten analysointia. Ristiintaulukointimenetelmällä saadut tulokset yhdistettiin pienempiin osiin, jotta tulosten tarkastelu oli helpompaa. Taulukoissa numerot 1-5 vastaavat palautekyselyssä olevia Likertin asteikon arvoja, jotka olivat seuraavat:

1. täysin eri mieltä
2. jokseenkin eri mieltä
3. ei osaa sanoa
4. jokseenkin samaa mieltä
5. täysin sama mieltä

Rytmisen voimistelun edustajat kokivat harjoitteet hyödyllisiksi. Heillä tietoisuus omasta kehosta tuntui lisääntyvän, harjoitteet olivat helposti suoritettavia ja vartalon hallinta yleisesti kehittyi. Kuitenkaan voimistelijat eivät kokeneet harjoitteilla olevan vaikutusta sivutasapaino- eli testiliikkeeseen. Rytmisen voimistelun edustajien tulokset esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Rytmisen voimistelun edustajien vastaukset

Rytmisen voimistelu	1	2	3	4	5
harjoitteiden hyödyllisyys				55,6	44,4
tietoisuus kehosta lisääntyi			11,1	77,8	11,1
harjoitteiden helppous		22,2	22,2	55,6	
vartalon hallinnan kehittyminen			33,3	55,6	11,1
vaikutus testiliikkeeseen			71,4	14,3	14,3

Vastaavasti joukkuevoimistelijat kokivat harjoitteilla olevan yhteyttä sivutasapainoliikkeeseen. Heidän vastauksistaan kävi ilmi, että harjoitteet olivat hyödyllisiä, helposti suoritettavia sekä vartalon hallinta tuntui kehittyvän. Oman kehonsa tietoisuuden lisääntymisestä ei osattu sanoa. Joukkuevoimistelijoiden vastaukset on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Joukkuevoimistelijoiden vastaukset

Joukkuevoimistelijat	1	2	3	4	5
harjoitteiden hyödyllisyys			22,2	66,7	11,1
tietoisuus kehosta lisääntyi			55,6	33,3	11,1
harjoitteiden helppous		22,2	11,1	66,7	
vartalon hallinnan kehittyminen		11,1	22,2	55,6	11,1
vaikutus testiliikkeeseen	14,3			71,4	14,3

Yksilöllisiä eroja harjoitteiden ja kokemusten välillä oli jonkin verran. Yleisesti rytmisen voimistelun osallistujat kokivat harjoitteet hyödyllisiksi. Yksilöllisesti harjoitteita tarkasteltaessa tuli kuitenkin ilmi, että erityisesti suositusten viimeisistä harjoitteista joukkuevoimistelijat hyötyivät enemmän. Taulukossa 5 on esitetty yhteenveto kolmen

harjoitteen tuloksista. Vertailun vuoksi valittiin yksi ohjelman alkupään harjoite ja kaksi harjoitetta lopusta.

Taulukko 5. Voimistelijoiden kokemukset kolmesta harjoitteesta

kokemukset harjoitteista	1	2	3	4	5
rytmisen voimistelu					
harjoite 2			22,2	66,7	11,1
harjoite 6			75	25	
harjoite 8			50	37,5	12,5
joukkuevoimistelu					
harjoite 2			22,2	44,4	33,3
harjoite 6		11,1	22,2	55,6	11,1
harjoite 8			33,3	11,1	55,6

Kaikki voimistelijoiden palautteiden tarkemmat ristiintaulukointitulokset löytyvät liitteenä 7. Mann & Whitneyyn testin mukaan muutamista kysymyksistä saatiin tilastollisesti suuntaa antava tulos ($0,05 < p \leq 0,1$ (Heikkilä 2008:195.)). Tilastollisesti merkitsevyyden arvot on selitetty sivulla 11. Tarkemmat Mann & Whitneyyn tulokset löytyvät liitteenä 8.

- 1) Harjoitteiden hyödyllisyys (0,059)
- 2) Harjoitteen 1 hyödyllisyys (0,065)
- 3) Harjoitteen 7 hyödyllisyys (0,079)

Lisäksi palautekyselylomakkeessa oli muutama avoin kysymys. Kyselylomake kokonaisuudessaan löytyy liitteenä 6. Avoimista kysymyksistä saatiin seuraavanlaisia kommentteja koskien sivutasapaino-liikkeen kehittymistä:

- sivutasapaino tuntui helpommalta
- sain lonkat oikealle kohdalle ja polvet oikeaan suuntaan
- liikkeessä oli helpompi löytää oikea asento, joka helpotti huomattavasti liikkeessä pysymistä
- keskivartalon asento ja hallinta oli helpompaa
- ajattelen tarkemmin liikkeen vaihteita.

9 Johtopäätökset ja pohdinta

Kirjallisuuden perusteella terapeuttisella harjoittelulla on vaikutusta alaselkäkipujen ennaltaehkäisyyn. Aiheesta löytyy paljon tietoa, ja yleisesti hyväksyttävänä terapiakäytäntönä pidetään lannerangan ja koko alaselkäkompleksin stabiliteettia kasvattavaa harjoittelua. Opinnäytetyössämme esitimme yhden mallin harjoitusohjelmasta, jonka perustelut on esitetty jo aiemmin. Saatujen tulosten perusteella voidaan todeta, että tässä työssä käytetyllä keskivartalon hallintaan ja stabiliteettiin keskittyvällä terapeuttisella harjoittelulla näyttäisi olevan positiivisia vaikutuksia voimistelijoiden kokemuksiin. Harjoitusohjelmaa voidaan käyttää esimerkiksi osana urheilijoiden oheisharjoittelua. Urheilumaailmassa on nykypäivänä nousemassa selkeäksi trendiksi vammojen ennaltaehkäisy, joten työn aihe on ajankohtainen.

Tutkimusjoukon ollessa suppea yleispätevien päätelmien tekeminen kaikilta osin ei ole luotettavaa. Tämä tulee huomioida johtopäätöksiä tehtäessä. Pienestä otoksesta huolimatta tuloksia voidaan pitää huomionarvoisina niiltä osin kuin ne osoittautuivat tilastollisesti suuntaa antaviksi. Myös yksilöllisesti tarkasteltuina tulokset olivat positiivisia. Tuloksissa ei tullut tilastollisesti merkitseviä eroja lajien välille, joten tulevaisuudessa tarvitaan laajempaa tutkimusta. Tuloksissa havaittiin, että voimistelijat ovat voineet ymmärtää Likertin asteikon enemmän Osgoodin asteikon mukaan. Osgoodin asteikossa kysymykset ovat väittämämuodossa, jolloin niihin vastataan esimerkiksi 5 – portaisella asteikolla. Asteikon eri numeroita ei kuitenkaan määritellä erikseen. (Heikkilä 2008: 54.) Vastauksissa numero kolme, eli ei osaa sanoa, voi myös viitata siihen, ettei voimistelija kokenut harjoitteilla olevan suurta merkitystä suuntaan tai toiseen.

Testiliike tulisi suorittaa tukijalka ulkokierrossa, jolloin m. gluteus maximuksen ulkokiertäjäosan tulisi olla aktiivinen. Videon perusteella suurimmalla osalla voimisteliijoista ulkokierto oli puutteellinen ja lihasaktivaatio myös EMG-käyrissä jäi pieneksi. Voi siis olettaa, että voimistelijan tapa tehdä liike tukijalka perusasennossa olisi merkki heikosta lihasaktivaatiosta pakaran ulkosyrjällä. Toisaalta se voi olla myös epätietoisuutta, että liike tulisi tehdä jalat uloskierrassa. Musculus tensor fascia lataen käyttö voi olla merkki siitä, että voimistelijan asento olisi lantio liian edessä.

Opinnäytetyön suunnittelu aloitettiin jo viime keväänä, jolloin ideoita oli paljon. Koimme työn suurimmaksi haasteeksi aiheen rajaamisen, koska olisimme halunneet syventyä moneen asiaan. Lisäksi tarvittiin paljon taustatyötä ennen varsinaisen aiheen tarkentumista. Työ onnistuttiin rajaamaan, jolloin sen tekeminen selkeytyi. Opinnäytetyöstä rajattiin pois kivun käsittely ja valittiin vammojen ennaltaehkäisyn näkökulma. Harjoitussuosituksilla saattaa kuitenkin olla vaikutusta mahdollisten kipujen vähenemiseen. Lumbopelvisen alueeseen kuuluu tärkeänä osana myös lantionpohja ja opinnäytetyössä viitattiin lantionpohjan aktivoimiseen, mutta rajaamisen takia aihetta ei käsitelty tarkemmin. Opinnäytetyön aikataulun kanssa oli aluksi ongelmia, koska EMG-mittaukset tulivat liian varhaisessa vaiheessa, kun taustatietojen kerääminen oli vielä kesken. Tämä vaikutti myös siihen, että kaikkia saatuja materiaaleja ei voitu käyttää.

Yhteistyökumppaneiden saaminen oli helppoa, koska seuroissa oli kiinnostusta osallistua tutkimukseen ja seurat olivat meille entuudestaan tuttuja. Yhteistyö Pakilan voimistelijoiden kanssa sujui hyvin, koska tytöt treenasivat aina saamaan aikaan, jolloin harjoitteiden ohjeistaminen onnistui helposti. Voimistelu- ja urheiluseura Elise ry:n kanssa oli haastavampaa, koska tytöt harjoittelivat yksilöinä ja eri valmentajien johdolla. Harjoitteiden ohjeistaminen jäi puutteelliseksi, mikä saattoi vaikuttaa tuloksiin. Lisäksi rytmisen voimistelun edustajilla oli opinnäytetyön ajanjakson aikana toinenkin tutkimus, josta he saivat harjoitteita. Se saattoi vaikuttaa tämän työn harjoitteiden suorittamiseen, mikä näkyi rytmisten palautekyselyjen tuloksissa tyhjinä kohtina.

Työn luotettavuuden arvioinnissa tulee huomioida siinä käytetyt lähteet. Lähteitä tulee valita harkiten ja niihin tulee suhtautua kriittisesti. (Vilkkä – Airaksinen 2003: 72) Tekemiemme hakujen pohjalta keskivartalon hallintaan liittyviä tutkimuksia löytyi paljon, mutta voimisteluun ei löytynyt juuri lainkaan. Jouduimme siis pohjaamaan työmme tanssiin, josta löytyy jonkin verran kirjallisuutta.

Tutkimuksen luotettavuutta heikentää seurantamittausten puuttuminen ja kontrollointi. Näin ei pysty tietämään pitkän ajan seurauksia harjoitteista. Koska tutkimuksessa tehtyjä mittauksia ei tehty uudestaan harjoittelujakson jälkeen, ei voida sanoa kuin tyttöjen kokemusten mukaan, oliko harjoitteista hyötyä. EMG:n ja ultraäänen luotettavuus kasvaa uusintamittausten myötä. Tutkimuksen aikana ei pystytty

vaikuttamaan voimistelijoiden ruokailutottumuksiin, muun harjoittelun sisältöön, harjoittelun intensiivisyyteen, muihin harrastuksiin tai elämäntilanteeseen, joilla saattaa olla merkitystä kyselyn tuloksiin. Harjoittelun määriä ei kontrolloitu, joten yksilöllisiä vaihteluja esiintyi.

Opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö, joten myös eettisyys tulee huomioida. Tulosten analysoinnissa käsitellään voimistelijoiden tuloksia nimettömästi yleisellä tasolla niin, että opinnäytetyön kirjallisesta tuotoksesta ei voi päätellä osallistujien henkilöllisyyttä ja henkilökohtaisia tietoja. Keräämämme aineisto hävitetään opinnäytetyön valmistuttua.

Opinnäytetyötä tehdessä huomattiin tarve voimisteluun liittyviin lisätutkimuksiin. Käytettävissä ei ollut laajaa materiaalia, joka olisi koskenut nimenomaan voimistelijoita. Koettiin, että työstä on hyötyä yhteistyökumppaneille, joten jatkokehittämishankkeeksi ehdotetaan uuden tutkimustiedon tuottamista voimistelun saralla.

Lähteet

Ahonen, Jarmo- Sandström, Marita 2011. Liikkuva ihminen- aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Keuruu. Vk- kustannus Oy.

Akuthota, Venu – Ferreiro, Andrea – Moore, Tamara – Fredreicson, Michael 2008. Core Stability Exercise Principles. Current Sports Medicine Reports. Vol 7: 39-44.

Akuthota, Venu – Nadler, Scott 2004. Core Strengthening. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 85(3): 86-92.

Arokoski, Jari – Valta, Taru – Kankaanpää, Markku – Airaksinen, Markku 2004. Activation of lumbar paraspinal and abdominal muscles during therapeutic exercises in chronic low back pain patients. 85 (5). Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 823–832.

Beekhuizen, Kristina – Kolber, Morey 2007. Lumbar Stabilization: An Evidence- Based Approach for the Athlete With Low Back Pain. National Strength and Conditioning Association. Vol 29: 26-37.

Bjålie, Jan G. – Haug, Egil – Sand, Olav – Sjaastad, Oystein V. – Toverud, Kari C. 1999. Ihminen. Fysiologia ja anatomia. Helsinki. WSOY. Suomentanut Meditrans Oy

Boyling, Jeffrey D. – Jull, Gwendolen A. 2005. Grieve´s modern manual therapy. The vertebral column. Elsevier. Churchill Livingstone.

Bunce, S.M.-Moore, A.P.-Hough A.D. 2002. M-mode ultrasound: reliable measure of transverses abdominis thickness? Clinical Biomechanics. Elsevier. 17:315-317

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

Floota 2011. Poikkileikkauskuva m. transversus abdominis ja mm. multifidi. Floota. Verkkodokumentti. <<http://www.floota.com/TransversusAbdominis.html>> Luettu 3.4.2012

Garcia, Elena Molina 2011. Fysioterapeutti. Haastattelu. Espanja, Xanit Hospital. 26.5.
Hakkarainen, Harri – Jaakkola, Timo – Kalaja, Sami – Lämsä, Jari – Nikander, Antti – Riski, Jarmo 2009. Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Jyväskylä. VK-kustannus.

Heikkilä, Tarja 2008. Tilastollinen tutkimus. Helsinki. Edita.

Heiskanen, Jouko 2011. Opettava lääkäri. EMG- ja ultraäänimittaukset. Helsinki. 9.9, 13-14.9.

Hertling, Darlenen – Kessler, Randolph 2006. Management of Common Musculoskeletal Disorders. Physical Therapy Principles and Methods. Fourth Edition. USA. Lippincott Williams & Wilkins.

Hirsijärvi, Sirkka – Remes, Pirkko – Sajavaara, Paula 2009. Tutki ja kirjoita. Helsinki. Tammi.

Howse, Justin – McCormak, Moira 2009. Anatomy Dance Technique And Injury Prevention. London. Methuen Drama.

International Federation Of Aesthetic Group Gymnastics 2006. What is AGG?? Verkkodokumentti. <http://www.ifagg.com/agg/what_is_agg/> Luettu 5.9.2011

Koistinen, Juha- Airaksinen, Olavi - Grönblad, Mats - Kangas, Jukka- Kouri, Jukka- Pekka- Kukkonen, Ritva- Leminen, Päivi- Lindgren, Karl-August- Mänttari, Tuija- Paatelma, Markku- Pohjolainen, Timo- Siitonen, Tuija- Tapanainen, Mika- Van Wijmen, Paula –Vanharanta, Heikki 2005. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Jyväskylä. Vkkustannus Oy. Gummerus kirjapaino Oy.

Koppenhaver, Shane – Hebert Jeffrey – Fritz, Julie – Parent, Eric – Teyhen, Deydre – Magel, John 2009. Reliability of rehabilitative ultrasound imaging of the transverses abdominic and lumbar multifidus muscles. *Arc Phys Med Rehabil* 90:87-94.

Lajiesittely 2012. Joukkuevoimistelu – esteettinen ja taiteellinen kilpailulaji. Suomen Voimisteluliitto. Verkkodokumentti.

<<http://www.voimistelu.fi/lajit/joukkuevoimistelu/lajiesittely/>> Luettu 5.9.2011

Lajiesittely 2012. Rytminen voimistelu, Suomen Voimisteluliitto. Verkkodokumentti.

<http://www.voimistelu.fi/voimistelutoiminta/lajit/rytminen_voimistelu/lajiesittely/> Luettu 6.2.2012

Lee, Diane – Lee, Linda-Joy 2011. *The Pelvis Girdle. An Integration of Clinical Expertise and Research. Fourth Edition.* Toronto. Churchill Livingstone. Elsevier.

Lennard, Ted – Crabtree, H. Mark 2005. *Spine in sports.* UK. Elsevier Mosby.

Lindgren, Karl-August 2005. *Tuki- ja liikuntaelinsairaudet.* Helsinki. Duodecim.

Linkoneva, Tuulia – Niemi, Elina 2011. *Opinnäytetyössä esiintyvät valokuvat.* Helsinki.

Luomajoki, Hannu 2010. *Movement Control Impairment as a Sub-group of Non-specific Low Back Pain. Evaluation of Movement Control Test Battery as a Practical Tool in the Diagnosis of Movement Control Impairment and Treatment of this Dysfunction.*

Jyväskylä. Väitöskirja. 13-14

Magee, David – Zachazewski, James – Quillen, William –2007. *Scientific Foundations and Principles of Practice in Musculoskeletal Rehabilitation.* Canada. Saunders, Elsevier.

Metsämuuronen, Jari 2004. *Pienten aineistojen analyysi. Parametrittomien menetelmien perusteet ihmistieteissä. Metodologia- sarja 9.* Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino Oy.

Mylläri, Jaana 2008. Ihmiskehon anatomiaa. Helsinki. WSOY.

Oliver, Gretchen – Dwelly, Priscilla – Sarantis, Nicholas – Helmer, Rachael – Bonacci Jeffery 2010. Muscle Activation of Different Core Exercises. Journal of Strength & Conditioning Research. 24(11). 3069-3074.

Paalasmaa, Pekka n.d. Yliopettaja. Elektromyografia (EMG). Tiedonanto. Helsinki.

Parkhouse, Kelly – Ball, Nick 2011. Influence of dynamic versus static core exercises on performance in field based fitness tests. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 15(4). 517-524.

Pinto, Rafael – Ferreira, Paulo – Franco, Marcia – Ferreira, Mariana – Ferreira, Manuela – Texeira-Salmela, Luci – Oliveira, Vinicius – Maher, Christopher 2011. The effect of lumbar posture on abdominal muscle thickness during an isometric leg task in people with and without non-specific low back pain. Manual Therapy. 11(6): 578-580.

ProProfs flashcards 2005. Poikittainen vatsalihas ja selän monijakoiset lihakset.

ProProfs. Verkkodokumentti.

<http://www.proprofs.com/flashcards/cardshowall.php?title=muscular-system_30>

Luettu 12.9.2011.

Purcel, Laura – Micheli, Lyle 2009. Low Back Pain In Young Athletes. Sports Health: A Multidisciplinary Approach 1(3): 212-223.

Rantsi, Kati 2012. Kuvio 3. Rytmisen voimistelun ristivaaka-liike.

Richardson, Carolyn – Hodges, Paul – Hides, Julie 2005. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Motorisen kontrollin näkökulma alaselkävun hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. Jyväskylä. Gummerus Oy. Suomentanut Honkala, Sini ja Honkala, Petri.

Saarikoski, Riitta – Stolt, Minna – Liukkonen, Irmeli 2010: Terveet jalat. Liikeketju. Duodecim. Verkkodokumentti.

<http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=jal00030> Luettu 15.12.2011.

Suokas, Aija 2009. Kyselyllä kohti terveempää urheilijaa. Terve Urheilija- ohjelman alkukartoituskyselyn toteutus Svolin voimistelulajeissa ja tuloksien kuivailu. Lahti. Opinnäytetyö.

Uusitalo, Hannu 2001. Tiede, tutkimus ja tutkielma. Johdatus tutkielman maailmaan. Juva. WSOY.

Wallwork, Tracy – Stanton, Warren – Freke, Matt – Hides, Julie 2009. The effect of chronic low back pain on size and contraction of the lumbar multifidus muscle. 14(5): 496-500.

Vilkkä, Hanna – Airaksinen, Tiina 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä. Tammi.

Vilkkä, Hanna 2005. Tutki ja kehitä. Helsinki. Tammi.

Warren Hammer 2001. Weak Abdominals - Tight Lumbodorsal Fascia. Dynamic Chiropractic. 19 (24).



Fysioterapian koulutusohjelma

Opinnäytetyösopimus

1. Sopijaosapuolet

Metropolia Ammattikorkeakoulu, Fysioterapian koulutusohjelman (Vanha Viertotie 23, PL 4031, 00079 Metropolia), ryhmän SF09K1 opiskelijat Elina Niemi ja Tuulia Linkoneva, ja Voimistelu- ja urheiluseura Elise ry / Pakilan voimistelijat ovat tehneet seuraavan sopimuksen.

2. Sopimuksen voimassaoloaika

1.8.2011 – 31.5.2012

3. Toteutusaikataulu

Alkukartoitus (ryhtimittaukset)
Alkukysely
EMG- ja ultraäänimittaus
Harjoitussuosituks
Uusi kysely

4. Toiminnan ohjaus ja valvonta

Opinnäytetyötä tehdessään opiskelija sitoutuu noudattamaan hyvän tutkimuskäytännön periaatetta ja ammattieettisiä ohjeita.

Opiskelijan työskentelyä ohjaa

Metropolia Ammattikorkeakoulun puolelta opiskelijan työskentelyä ohjaavat Tiina Heinonen (lehtori) ja Aune Joutsemo (lehtori).

5. Sopimuksen tarkoitus

Opiskelijan opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää miten voimistelijat kokevat sivutasapaino - liikkeen eri vaiheet sekä mitkä lihakset aktivoituvat sen aikana.

Opinnäytetyön tuotoksena luodaan harjoitussuosituks harjoittelun kehittämiseksi.

Opiskelija sitoutuu työskentelemään tavoitteellisesti yhteistyökumppanin kanssa ja jakamaan opinnäytetyöprosessin aikana syntyvät kokemukset ja tiedot heidän kanssaan.

Opinnäytteen materiaali tulee työelämän yhteistyökumppanin käyttöön ja opiskelija toimittaa heille valmiin opinnäytetyön.

6. Toiminnan sisältö

Opinnäytetyöllä haetaan vastausta seuraaviin kysymyksiin:

1. Mitkä lihakset aktivoituvat sivutasapaino - liikkeen aikana?
2. Miten voimistelijat kokevat tasapaino - liikkeiden eri vaiheet?

Liitteenä on erillinen opinnäytetyösuunnitelma, jossa toiminnan sisältö on kuvattu tarkoin.

7. Kustannukset, palkkio ja suoritukset

Opinnäytetyö ei aiheuta kustannuksia kummallekaan osapuolelle.

8. Tulosten hyödyntäminen ja käyttöoikeus

Työ toimitetaan sen valmistuttua Metropolia Ammattikorkeakoulun kirjastoon ja Theseus-verkkokirjastoon.

Sopimuksen perusteella toteutetun opinnäytetyön tuloksien hyödyntäminen ja käyttöoikeus on opinnäytetyön tekemiseen osallistuneilla tahoilla: opiskelijalla, seuralla ja Metropolia ammattikorkeakoululla.

Työelämän yhteistyökumppani voi hyödyntää opinnäytetyöstä saatavaa tietoa parhaaksi katsomallaan tavalla.

Tietoa välitettäessä eteenpäin tulee opiskelijan nimi olla kaikissa yhteyksissä mainittuna.

*Metropolia Ammattikorkeakoulu edellyttää **Metropolia Ammattikorkeakoulu** -nimen esille tuomista tuloksien julkaisemisen yhteydessä. Mahdollisuuksien mukaan toivotaan myös **Metropolia**-tunnuksen käyttöä julkisissa yhteyksissä.*

9. Force majeure

Sovitun tehtävän suorittamiseen varattua aikaa voidaan pidentää *force majeure* – luonteisten syiden perusteella.

10. Sopimuksen muu siirtäminen ja purkaminen

Sopimuksesta aiheutuvia velvollisuuksia ei voi siirtää kolmannelle osapuolelle ilman toisen osapuolen suostumusta. Sopimuksen voi siirtää ja purkaa kaikkien allekirjoittaneiden yhteisellä päätöksellä.

Paikka ja Aika

Yhteistyökumppanin allekirjoitusoikeuden omaavan henkilön allekirjoitus

Voimistelu- ja urheiluseura Elise ry

Elina Niemi
Fysioterapeuttiopiskelijat, SF09K1
Metropolia Ammattikorkeakoulu

Tuulia Linkoneva

Tiina Heinonen
opettajat
Metropolia Ammattikorkeakoulu

Aune Joutsemo

Tuija Ruismäki
Koulutuspäällikkö
Metropolia Ammattikorkeakoulu

TUTKIMUSHENKILÖTIEDOTE

Helsinki 2011

Helsingin Ammattikorkeakoulu Metropolian fysioterapian koulutusohjelmassa toteutetaan opinnäytetyönä tutkimus voimistelijoiden kokemuksista tasapainojen teosta. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää harjoitteiden hyödyllisyyttä lantion alueen hallintaan. Alkusyksystä 2011 alkavaan käytännön toteutukseen tarvitsemme 20 vapaaehtoista nuorta voimistelijaa (n. 10 rytmistä ja n. 10 joukkuevoimistelijaa).

Käytännön toteutukseen kuuluu ryhdin tutkiminen ja taustatietojen selvittäminen, jonka tulemme suorittamaan harjoitussaleille valmentajan kanssa sovittuina aikoina. Lisäksi tarkoituksenamme olisi tehdä Metropolian opiskelijoiden palveluyksikkö Positiassa EMG- ja ultraäänimittauksia, jotka järjestetään kahdessa ryhmässä syyskuun aikana.

Tutkimukset ja hoidot ovat maksuttomia. Fysioterapeuttisen tutkimuksen perusteella teemme voimistelijoille harjoitusohjelman, jota käytetään omilla harjoitussaleilla valmentajan toimesta noin 10 viikon ajan.

Koska tutkimukseemme osallistuvat nuoret ovat alaikäisiä, tarvitsemme huoltajan kirjallisen suostumuksen. Varsinainen huoltajan suostumus alaikäisen tutkimukseen osallistumisesta tuodaan allekirjoitettavaksi myöhemmin. Teillä on oikeus keskeyttää tutkimukseen osallistuminen milloin tahansa. Tutkimuksessa kerättävä tieto käsitellään luottamuksellisesti vain opinnäytetyöryhmän kesken.

Varsinaiset tutkimukset ovat siis ohi vuoden loppuun mennessä, mutta tarpeen vaatiessa palaamme asiaan myös keväällä 2012. Jos ilmenee kysymyksiä, niin voitte ottaa yhteyttä sähköpostitse.

Ystävällisin terveisin

Tuulia Linkoneva (tuulia.linkoneva@metropolia.fi)

Elina Niemi (elina.m.niemi@metropolia.fi)

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Fysioterapian koulutusohjelma

VOIMISTELIJOIDEN TAUSTATIETOLOMAKE

Helsinki syksy 2011

Olemme kaksi Ammattikorkeakoulu Metropolian fysioterapiaopiskelijaa. Fysioterapian keskeisenä tavoitteena on ylläpitää ja parantaa ihmisten toimintakykyä ja liikkumista. Keskeiset fysioterapeuttin käyttämät keinot ovat: fysioterapeuttinen neuvonta ja ohjaus, terapeuttinen harjoittelu sekä manuaalinen terapia. Lisäksi työn kuvaan kuuluu aina vain enenevässä määrin tapaturmia ja vammoja ennaltaehkäisevä toiminta.

Opinnäytetyömme tarkoituksena olisi tutkia eri lihasten aktivoitumista sivutasapaino - liikkeen aikana ja tutkimuksen pohjalta laatia harjoitusohjelma, jonka avulla voitaisiin ennaltaehkäistä alaselkäkipuja ja lisätä keskivartalon ja lantion alueen hallintaa. Alkususyystä 2011 alkavaan käytännön toteutukseen tarvitsemme 20 vapaaehtoista nuorta voimistelijaa.

Nimi: _____

Ikä: _____ v.

Pituus: _____ cm

Paino: _____ kg

Harjoitusmäärä kertoina ja tunteina viikossa: _____

Sairaudet: _____

Kuukautiset:

Ovatko kuukautisesi alkaneet? _____

Milloin ne alkoivat? _____

Onko sinulla tällä hetkellä kuukautiset? _____

Milloin on ollut viimeksi kuukautisesi? _____

Huoltajan suostumuslomake

HUOLTAJAN SUOSTUMUS ALAIKÄISEN TUTKIMUKSEEN OSALLISTUMISEEN

Olen saanut, lukenut ja ymmärtänyt lapseeni liittyvästä opinnäytetyöstä kertovan tiedotteen. Tiedotteesta olen saanut riittävän selvityksen tutkimuksen tarkoituksesta, tietojen keräämisestä ja säilytyksestä, ja minulla ja lapsellani on ollut mahdollisuus saada lisätietoja suullisesti.

Ymmärrän, että lapseni osallistuminen tutkimukseen on vapaaehtoista ja että hän voi perustelematta keskeyttää osallistumisensa tutkimukseen milloin tahansa. Jokainen tutkittava toimii omalla vastuullaan.

Suostun vapaaehtoisesti, että lapseni osallistuu tutkimukseen.

Paikka ja aika
lapsen nimi

Suostumuksen antajan allekirjoitus ja nimen selvennys sekä

Paikka ja aika
allekirjoitus

Suostumuksen vastaanottajien (Metropolian opiskelijoiden)

(Tuulia Linkoneva)

(Elina Niemi)

Suostumus allekirjoitetaan kahtena kappaleena, yksi suostumuksen antajalle ja yksi suostumuksen vastaanottajalle.

Harjoitussuositukset

Tee harjoitteet noudattaen saamiasi ohjeita ja muista keskittyä koko ajan oikeaan suoritustekniikkaan. Jokaista harjoitetta tehdessäsi sinun tulee muistaa keskivartalon syvien lihasten tuki ja tasainen hengitys.

Pyri tekemään harjoitteet ennen lajiharjoituksia tai niiden alussa, jolloin suoritustekniikka pysyy optimaalisena.

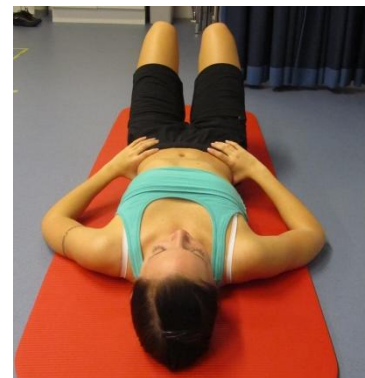
1. Syvien vatsalihasten aktivaatioharjoite koukkuselinmakuulla

1. Hae lantion neutraali asento. Aktivoi syvät vatsalihakset vetämällä kevyesti napaa kohti selkärankaa ja ylöspäin, tunnustele sormillasi aktivaatio. Pidä noin 10 sekuntia ja päästä kokonaan rennoksi. Toista 5 kertaa.
2. Hae taas aktivaatio ja vie rauhallisesti toista polvea sivulle aukikiertoon ja palaa keskiasentoon. Tee sama toisella jalalla ja päästä rennoksi. Toista 8 kertaa.

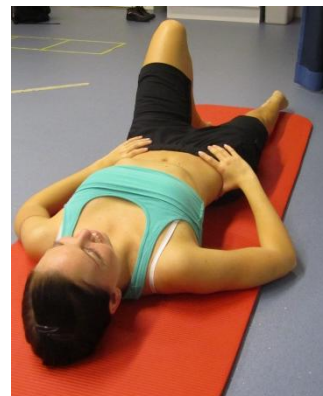


2. Lantion hallinnan harjoite

1. Aktivoi syvät vatsalihakset vetämällä kevyesti napaa kohti selkärankaa ja ylöspäin sekä lantionpohja ajattelemalla "pissan pidätystä".
2. Vie toista polvea sivulle aukikiertoon.
3. Suorista jalka niin, että aukikierto säilyy.
4. Käännä polvi kohti kattoa ja koukista polvi, palaa alkuasentoon.



Huomioi että lantion asento säilyy hallittuna koko harjoitteen ajan. Toista 8 kertaa molemmille jaloille.



3. Lantion nosto – liike

1. Aktivoi syvät vatsalihakset vetämällä kevyesti napaa kohti selkärankaa ja ylöspäin sekä lantionpohja ajattelemalla "pissan pidätystä".
2. Nosta lantio ilmaan siten, että ylävartalosi on suorassa linjassa reisiin nähden, huomioi että lanneselkä pysyy neutraalissa asennossa.
3. Laske jalka ja lantio rauhallisesti alas ja rentouta vatsalihakset.

Toista 10 kertaa.



Toista liike niin, että pidät palloa jalkojesi välissä, jolloin isot lähentäjälihakset aktivoituvat. Pidä ylhäällä 8 sekuntia. Toista 6 kertaa.



Toista liike niin, että ojennat polvia vuorotellen suoraksi ja pidä aina 3 sekuntia. Huomioi lantion asento, älä päästä lantiota kiertymään. Toista 6 kertaa.

4. Jalan nostot kylkimakuulla kuminauhan kanssa

1. Aktivoi syvät vatsalihakset vetämällä kevyesti napaa kohti selkärankaa ja ylöspäin, tällöin kyljen alle tulee pieni kolo.
2. Käännä molemmat jalat aukikiertoon.
3. Nosta päällimmäistä jalkaa hieman irti ja pidä 3 sekuntia. Halutessasi voit lisätä vastusta kiinnittämällä kuminauhan reisiesi ympärille.

Toista 10 kertaa.



5. Kylkimakuulla pasée-harjoite

1. Aktivoi syvät vatsalihakset vetämällä kevyesti napaa kohti selkärankaa ja ylöspäin, tällöin kyljen alle tulee pieni kolo.
2. Jalat aukikerrossa lähde liu'uttamaan päällimmäistä jalkaa niin että polvi pysyy koko ajan kohti kattoa ja tukijalka aukikerrossa.

Toista 6-8 kertaa.





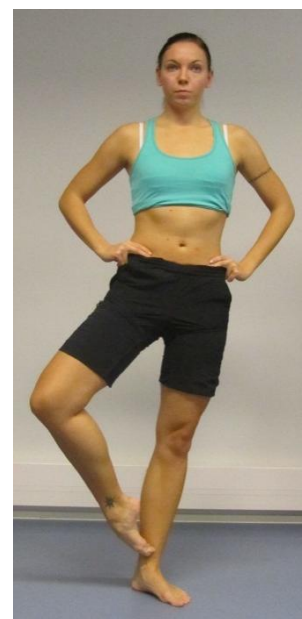
6. Sivutukiharjoite

1. Aktivoi syvät vatsalihakset vetämällä kevyesti napaa kohti selkärankaa ja ylöspäin.
2. Lähde viemään painoa matolla olevalle kädelle, pidä tiukka lapatuki. Pidä tässä asennossa 8 sekuntia. Rentouta välillä.
3. Jatka liikettä niin, että lähdet irrottamaan yläkättä ja jalkaa irti alustasta. Toista 6-8 kertaa.



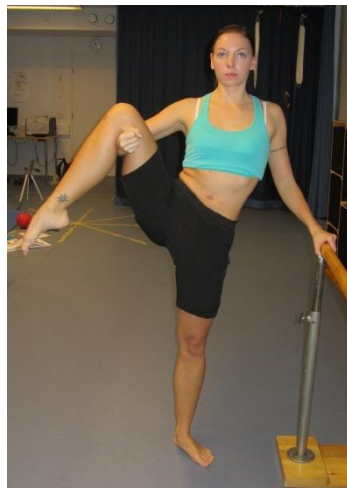
7. Koukkujalan nosto sivulle yhdellä jalalla seisten

1. Aktivoi syvät vatsalihakset vetämällä kevyesti napaa kohti selkärankaa ja ylöspäin. Ja tunnustele vatsan aktivaatiota koko harjoitteen ajan.
2. Seiso jalat aukikierrossa (max 140°, jotta nilkka, polvi ja lantio pysyvät hyvässä linjassa) ja pidä hyvä ryhti.
3. Liu'uta oikeaa jalkaa vasenta pitkin. Huomioi lantion hyvä asento, älä päästä lantiota putoamaan tai kiertymään. Tee myös toisella jalalla. Toista 6-8 kertaa.



8. Jalan nosto kädellä yhdellä jalalla seisten tuen kanssa tai ilman

1. Aktivoi syvät vatsalihakset vetämällä kevyesti napaa kohti selkärankaa ja ylöspäin.
2. Seiso jalat aukikierrossa (max 140°) ja hyvässä ryhdissä.
3. Lähde nostamaan jalkaa koukussa käden avulla. Huomioi lantion hyvä asento, älä päästä lantiota putoamaan tai kiertymään. Tee alkuun tangon kanssa, sitten ilman ja myöhemmin ilman kättä. Toista molemmilla jaloilla 6-8 kertaa.



Palautekysely

Palautekysely tytöille

joulukuu 2011

Vastaa väittämiin omien tuntemustesi mukaan. Ympyröi oikea vaihtoehto seuraavien ohjeiden mukaan:

5. täysin samaa mieltä
4. jokseenkin samaa mieltä
3. ei osaa sanoa
2. jokseenkin eri mieltä
1. täysin eri mieltä

1. Harjoitteet olivat minulle hyödyllisiä.

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

2. Koin hyötyväni harjoitteista siten, että

tietoisuuteni kehostani lisääntyi

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

vartaloni hallinta kehittyi

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

keskittyminen harjoitteluun lisääntyi

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

en kokenut hyötyväni harjoitteista

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

3. Harjoitteet olivat mielestäni helposti suoritettavia.

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

4. Koin hyötyväni harjoitteesta 1. Syvien vatsalihasten aktivaatioharjoite koukkuselinmakuulla.

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

5. Koin hyötyväni harjoitteesta 2. Lantion hallinnan harjoite.

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

6. Koin hyötyväni harjoitteesta 3. Lantion nosto.

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

7. Koin hyötyni harjoitteesta 4. Jalan nostot kylkimakuulla kuminauhan kanssa.

5 4 3 2 1

8. Koin hyötyni harjoitteesta 5. Kylkimakuulla pasée - harjoitus.

5 4 3 2 1

9. Koin hyötyni harjoitteesta 6. Sivutukiharjoite.

5 4 3 2 1

10. Koin hyötyni harjoitteesta 7. Koukkujalan nosto sivulle yhdellä jalalla seisten.

5 4 3 2 1

11. Koin hyötyni harjoitteesta 8. Jalan nosto kädellä yhdellä jalalla seisten tuen kanssa tai ilman

5 4 3 2 1

12. Koin kehittyväni harjoitteiden suorittamisessa harjoitusviikkojen aikana.

5 4 3 2 1

13. Koin, että alkutunnista tehdyillä harjoitussuosituksilla oli vaikutusta lopputunnin treeneihin.

5 4 3 2 1

Kuivale miten vaikutus näkyi ja tuntui harjoituksissa (keskittyminen, liikkeiden suorittaminen):

14. Koin, että harjoitussuositukset vaikuttivat sivutasapaino – liikkeen suorittamiseen.

5 4 3 2 1

Kuvaile miten vaikutus näkyi ja tuntui sivutasapaino-liikkeessä (esim. helpottuivatko liikkeiden eri vaiheet):

15. Aion jatkaa harjoitteiden tekemistä.

5 4 3 2 1

16. Kuinka monta kertaa viikossa teit harjoitteita? _____

Kiitos osallistumisesta!

Ristiintaulukointitulokset

			Harjoitteet olivat hyödyllisiä			Total
			ei osaa sanoa	jokseenkin samaa mieltä	täysin samaa mieltä	
Kuuluu ryhmään	joukkuevoimistelija	Count	2	6	1	9
		% within Kuuluu ryhmään	22,2%	66,7%	11,1%	100,0%
	rytmisen voimistelija	Count	0	5	4	9
		% within Kuuluu ryhmään	,0%	55,6%	44,4%	100,0%
Total		Count	2	11	5	18
		% within Kuuluu ryhmään	11,1%	61,1%	27,8%	100,0%

			Tietoisuus kehosta lisääntyi			Total
			ei osaa sanoa	jokseenkin samaa mieltä	täysin samaa mieltä	
Kuuluu ryhmään	joukkuevoimistelija	Count	5	3	1	9
		% within Kuuluu ryhmään	55,6%	33,3%	11,1%	100,0%
	rytmisen voimistelija	Count	1	7	1	9
		% within Kuuluu ryhmään	11,1%	77,8%	11,1%	100,0%
Total		Count	6	10	2	18
		% within Kuuluu ryhmään	33,3%	55,6%	11,1%	100,0%

			Vartalon hallinta kehittyi				Total
			jokseenkin eri mieltä	ei osaa sanoa	jokseenkin samaa mieltä	täysin samaa mieltä	
Kuuluu ryhmään	joukkuevoimistelija	Count	1	2	5	1	9
		% within Kuuluu ryhmään	11,1%	22,2%	55,6%	11,1%	100,0%
	rytmisen voimistelija	Count	0	3	5	1	9
		% within Kuuluu ryhmään	,0%	33,3%	55,6%	11,1%	100,0%
Total		Count	1	5	10	2	18
		% within Kuuluu ryhmään	5,6%	27,8%	55,6%	11,1%	100,0%

			Keskittyminen harjoitteluun lisääntyi					Total
			täysin eri mieltä	jokseenkin eri mieltä	ei osaa sanoa	jokseenkin samaa mieltä	täysin samaa mieltä	
Kuuluu ryhmään	joukkuevoimistelija	Count	1	0	3	4	1	9
		% within Kuuluu ryhmään	11,1%	,0%	33,3%	44,4%	11,1%	100,0%
	rytmisen voimistelija	Count	0	1	5	3	0	9
		% within Kuuluu ryhmään	,0%	11,1%	55,6%	33,3%	,0%	100,0%
Total		Count	1	1	8	7	1	18
		% within Kuuluu ryhmään	5,6%	5,6%	44,4%	38,9%	5,6%	100,0%

			Ei kokenut hyötывänsä harjoitteista			Total
			täysin eri mieltä	jokseenkin eri mieltä	ei osaa sanoa	
Kuuluu ryhmään	joukkuevoimistelija	Count	4	4	1	9
		% within Kuuluu ryhmään	44,4%	44,4%	11,1%	100,0%
	rytmisen voimistelija	Count	3	5	1	9
		% within Kuuluu ryhmään	33,3%	55,6%	11,1%	100,0%
Total		Count	7	9	2	18
		% within Kuuluu ryhmään	38,9%	50,0%	11,1%	100,0%

			Harjoitteet olivat helposti suoritettavia			Total
			jokseenkin eri mieltä	ei osaa sanoa	jokseenkin samaa mieltä	
Kuuluu ryhmään	joukkuevoimistelija	Count	2	1	6	9
		% within Kuuluu ryhmään	22,2%	11,1%	66,7%	100,0%
	rytmisen voimistelija	Count	2	2	5	9
		% within Kuuluu ryhmään	22,2%	22,2%	55,6%	100,0%
Total		Count	4	3	11	18
		% within Kuuluu ryhmään	22,2%	16,7%	61,1%	100,0%

			Koki hyötывänsä harjoitteesta 1			Total
			ei osaa sanoa	jokseenkin samaa mieltä	täysin samaa mieltä	
Kuuluu ryhmään	joukkuevoimistelija	Count	1	4	4	9
		% within Kuuluu ryhmään	11,1%	44,4%	44,4%	100,0%
	rytmisen voimistelija	Count	4	4	1	9
		% within Kuuluu ryhmään	44,4%	44,4%	11,1%	100,0%
Total		Count	5	8	5	18
		% within Kuuluu ryhmään	27,8%	44,4%	27,8%	100,0%

			Koki hyötывänsä harjoitteesta 2			Total
			ei osaa sanoa	jokseenkin samaa mieltä	täysin samaa mieltä	
Kuuluu ryhmään	joukkuevoimistelija	Count	2	4	3	9
		% within Kuuluu ryhmään	22,2%	44,4%	33,3%	100,0%
	rytmisen voimistelija	Count	2	6	1	9
		% within Kuuluu ryhmään	22,2%	66,7%	11,1%	100,0%
Total		Count	4	10	4	18
		% within Kuuluu ryhmään	22,2%	55,6%	22,2%	100,0%

			Koki hyötävänsä harjoitteesta 3				Total
			jokseenkin eri mieltä	ei osaa sanoa	jokseenkin samaa mieltä	täysin samaa mieltä	
Kuuluu ryhmään	joukkuevoimistelija	Count	1	3	5	0	9
		% within Kuuluu ryhmään	11,1%	33,3%	55,6%	,0%	100,0%
	rytmisen voimistelija	Count	0	3	5	1	9
		% within Kuuluu ryhmään	,0%	33,3%	55,6%	11,1%	100,0%
Total		Count	1	6	10	1	18
		% within Kuuluu ryhmään	5,6%	33,3%	55,6%	5,6%	100,0%

			Koki hyötävänsä harjoitteesta 4			Total
			ei osaa sanoa	jokseenkin samaa mieltä	täysin samaa mieltä	
Kuuluu ryhmään	joukkuevoimistelija	Count	3	5	1	9
		% within Kuuluu ryhmään	33,3%	55,6%	11,1%	100,0%
	rytmisen voimistelija	Count	2	5	1	8
		% within Kuuluu ryhmään	25,0%	62,5%	12,5%	100,0%
Total		Count	5	10	2	17
		% within Kuuluu ryhmään	29,4%	58,8%	11,8%	100,0%

			Koki hyötävänsä harjoitteesta 5			Total
			ei osaa sanoa	jokseenkin samaa mieltä	täysin samaa mieltä	
Kuuluu ryhmään	joukkuevoimistelija	Count	2	5	2	9
		% within Kuuluu ryhmään	22,2%	55,6%	22,2%	100,0%
	rytmisen voimistelija	Count	3	5	1	9
		% within Kuuluu ryhmään	33,3%	55,6%	11,1%	100,0%
Total		Count	5	10	3	18
		% within Kuuluu ryhmään	27,8%	55,6%	16,7%	100,0%

			Koki hyötävänsä harjoitteesta 6				Total
			jokseenkin eri mieltä	ei osaa sanoa	jokseenkin samaa mieltä	täysin samaa mieltä	
Kuuluu ryhmään	joukkuevoimistelija	Count	1	2	5	1	9
		% within Kuuluu ryhmään	11,1%	22,2%	55,6%	11,1%	100,0%
	rytmisen voimistelija	Count	0	6	2	0	8
		% within Kuuluu ryhmään	,0%	75,0%	25,0%	,0%	100,0%
Total		Count	1	8	7	1	17
		% within Kuuluu ryhmään	5,9%	47,1%	41,2%	5,9%	100,0%

			Koki hyötävänsä harjoitteesta 7				Total
			jokseenkin eri mieltä	ei osaa sanoa	jokseenkin samaa mieltä	täysin samaa mieltä	
Kuuluu ryhmään	joukkuevoimistelija	Count	0	2	4	3	9
		% within Kuuluu ryhmään	,0%	22,2%	44,4%	33,3%	100,0%
	rytmisen voimistelija	Count	1	3	4	0	8
		% within Kuuluu ryhmään	12,5%	37,5%	50,0%	,0%	100,0%
Total		Count	1	5	8	3	17
		% within Kuuluu ryhmään	5,9%	29,4%	47,1%	17,6%	100,0%

			Koki hyötävänsä harjoitteesta 8			Total
			ei osaa sanoa	jokseenkin samaa mieltä	täysin samaa mieltä	
Kuuluu ryhmään	joukkuevoimistelija	Count	3	1	5	9
		% within Kuuluu ryhmään	33,3%	11,1%	55,6%	100,0%
	rytmisen voimistelija	Count	4	3	1	8
		% within Kuuluu ryhmään	50,0%	37,5%	12,5%	100,0%
Total		Count	7	4	6	17
		% within Kuuluu ryhmään	41,2%	23,5%	35,3%	100,0%

			Koki harjoitusuusositusten vaikuttavan sivutasapaino-liikkeeseen				Total
			täysin eri mieltä	ei osaa sanoa	jokseenkin samaa mieltä	täysin samaa mieltä	
Kuuluu ryhmään	joukkuevoimistelija	Count	1	0	5	1	7
		% within Kuuluu ryhmään	14,3%	,0%	71,4%	14,3%	100,0%
	rytmisen voimistelija	Count	0	5	1	1	7
		% within Kuuluu ryhmään	,0%	71,4%	14,3%	14,3%	100,0%
Total		Count	1	5	6	2	14
		% within Kuuluu ryhmään	7,1%	35,7%	42,9%	14,3%	100,0%

Mann & Whitney – tulokset**Ranks**

	Kuuluu ryhmään	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Harjoitteet olivat hyödyllisiä	joukkuevoimistelija	9	7,44	67,00
	rytmisen voimistelija	9	11,56	104,00
	Total	18		
Tietoisuus kehosta lisääntyi	joukkuevoimistelija	9	7,72	69,50
	rytmisen voimistelija	9	11,28	101,50
	Total	18		
Vartalon hallinta kehittyi	joukkuevoimistelija	9	9,33	84,00
	rytmisen voimistelija	9	9,67	87,00
	Total	18		
Keskittyminen harjoitteluun lisääntyi	joukkuevoimistelija	9	10,50	94,50
	rytmisen voimistelija	9	8,50	76,50
	Total	18		
Ei kokenut hyötävänsä harjoitteista	joukkuevoimistelija	9	9,06	81,50
	rytmisen voimistelija	9	9,94	89,50
	Total	18		
Harjoitteet olivat helposti suoritettavia	joukkuevoimistelija	9	9,89	89,00
	rytmisen voimistelija	9	9,11	82,00
	Total	18		

	Harjoitteet olivat hyödyllisiä	Tietoisuus kehosta lisääntyi	Vartalon hallinta kehittyi	Keskittyminen harjoitteluun lisääntyi	Ei kokenut hyötävänsä harjoitteista	Harjoitteet olivat helposti suoritettavia
Mann-Whitney U	22,000	24,500	39,000	31,500	36,500	37,000
Wilcoxon W	67,000	69,500	84,000	76,500	81,500	82,000
Z	-1,885	-1,587	-,147	-,859	-,391	-,355
Asymp. Sig. (2-tailed)	,059	,113	,883	,390	,696	,723
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,113 ^a	,161 ^a	,931 ^a	,436 ^a	,730 ^a	,796 ^a

Test Statistics^b

Koki hyötävänä harjoitteesta 1	Koki hyötävänä harjoitteesta 2	Koki hyötävänä harjoitteesta 3	Koki hyötävänä harjoitteesta 4	Koki hyötävänä harjoitteesta 5	Koki hyötävänä harjoitteesta 6	Koki hyötävänä harjoitteesta 7	Koki hyötävänä harjoitteesta 8	Koki harjoitussuosituksen vaikuttavan sivutasapaino-liikkeeseen
21,000	33,500	32,000	33,000	33,500	23,000	19,000	23,000	15,000
66,000	78,500	77,000	78,000	78,500	59,000	55,000	59,000	43,000
-1,844	-,687	-,843	-,329	-,689	-1,374	-1,756	-1,336	-1,296
,065	,492	,399	,743	,491	,169	,079	,181	,195
,094 ^a	,546 ^a	,489 ^a	,815 ^a	,546 ^a	,236 ^a	,114 ^a	,236 ^a	,259 ^a

Koki hyötävänä harjoitteesta 1	joukkuevoimistelija	9	11,67	105,00
	rytmisen voimistelija	9	7,33	66,00
	Total	18		
Koki hyötävänä harjoitteesta 2	joukkuevoimistelija	9	10,28	92,50
	rytmisen voimistelija	9	8,72	78,50
	Total	18		
Koki hyötävänä harjoitteesta 3	joukkuevoimistelija	9	8,56	77,00
	rytmisen voimistelija	9	10,44	94,00
	Total	18		
Koki hyötävänä harjoitteesta 4	joukkuevoimistelija	9	8,67	78,00
	rytmisen voimistelija	8	9,38	75,00
	Total	17		
Koki hyötävänä harjoitteesta 5	joukkuevoimistelija	9	10,28	92,50
	rytmisen voimistelija	9	8,72	78,50
	Total	18		
Koki hyötävänä harjoitteesta 6	joukkuevoimistelija	9	10,44	94,00
	rytmisen voimistelija	8	7,38	59,00
	Total	17		
Koki hyötävänä harjoitteesta 7	joukkuevoimistelija	9	10,89	98,00
	rytmisen voimistelija	8	6,88	55,00
	Total	17		
Koki hyötävänä harjoitteesta 8	joukkuevoimistelija	9	10,44	94,00
	rytmisen voimistelija	8	7,38	59,00
	Total	17		
Koki harjoitussuosituksen vaikuttavan sivutasapaino-liikkeeseen	joukkuevoimistelija	7	8,86	62,00
	rytmisen voimistelija	7	6,14	43,00
	Total	14		

