

TeamGym-voimistelijoiden alaselkä- vaivojen ennaltaehkäisy liikehallintaa kehittämällä

Harjoitepankki TG Jyväskylä -joukkueelle

Ida Voutilainen
Tiia Törnvall

Opinnäytetyö
Lokakuu 2016
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala
Fysioterapeutti (AMK), Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Törnvall Tiia Voutilainen Ida	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Lokakuu 2016
	Sivumäärä 62	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi TeamGym-voimistelijoiden alaselkävaivojen ennaltaehkäisy liikehallintaa kehittämällä		
Tutkinto-ohjelma Fysioterapian koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Eeva Helminen		
Toimeksiantaja(t) Sonia Solismaa, Jyväskylän Voimistelijat -79 Ry		
<p>Tiivistelmä</p> <p>TeamGym on fyysisesti kuormittava voimistelijoiden yksilösuorituksista koostuva joukkuelaji, jossa yksilöiden suorittamat haastavat voimistelulliset liikesuoritukset yhdistyvät tanssilliseen joukkuesuoritukseen. Tutkimusten mukaan TeamGym-voimisteliijoilla alaselkävammat ovat alaraajavammojen jälkeen yleisimpiä ja toimeksiantajana toiminut Jyväskylän Voimistelijat -79 Ry haluaa valmennuksessaan keskittyä vammoja ennaltaehkäisevään työhön. Yksiä yleisimmistä urheiluvammoista ovat nimenomaan alaselkävammat ja liiketrollihäiriöiden on todettu olevan yksi merkittävimmistä alaselkäkipua aiheuttavista tekijöistä.</p> <p>Tarkoituksena oli vähentää alaselkävaivojen esiintyvyyttä TeamGym-voimisteliijoilla ja tavoitteena oli tuottaa Jyväskylän Voimistelijoiden TeamGym-voimisteliijoille harjoitepankki alaselän liikehallinnan kehittämiseksi ja samalla alaselkävaivojen ennaltaehkäisemiseksi. Aineistoa kerättiin kirjallisuuskatsauksen, kyselyn ja liikehallinnan testauksen avulla. Saatut tulokset analysoitiin ja niiden perusteella tehtiin johtopäätös, että yleisimmät alaselkävaivat TeamGym-voimisteliijoilla ovat spondylolyyysi, spondylolisteesi, välilevytyrä ja epäspesifi selkäkipu. Vammoille altistavia merkittävimpiä tekijöitä ovat lihasheikkous ja epätasapaino sekä puutteellinen liikehallinta.</p> <p>Liikehallinnan testauksen perusteella todettiin voimistelijoiden liikehallinnan olevan puutteellista alaselän alueella ja tämän on todettu lisäävän vammariskiä. Riskitekijöitä ja samalla alaselkävaivoja voidaan ennaltaehkäistä progressiivisten liikehallinnan harjoitteiden avulla. Voimisteliijoille hyödyllisintä oli saada henkilökohtainen palaute testisuorituksista, jolloin voitiin huomioida yksilöllisyys myös harjoittelussa. Tästä tehtiin johtopäätös, että harjoitepankki on valmista harjoitusohjelmaa parempi vaihtoehto liikehallinnan harjoittelun apuvälineenä.</p>		
Avainsanat (asiasanat) alaselkä, ennaltaehkäisy, urheiluvamma		
Muut tiedot Sisältää toimeksiantajan käyttöön tuotetun harjoitepankin, 20 sivua		

Author(s) Törnvall Tiia Voutilainen Ida	Type of publication Bachelor's thesis	Date October 2016
	Number of pages 62	Language of publication: Finnish
		Permission for web publication: x
Title of publication Prevention on lower back disorders of TeamGym gymnasts by developing motor control		
Degree programme Physiotherapy		
Supervisor(s) Helminen Eeva		
Assigned by Sonia Solismaa, Jyväskylän Voimistelijat -79 Ry		
<p>Abstract</p> <p>TeamGym is a physically demanding team sport consisting of individual gymnasts' accomplishments. The team performance consists of challenging gymnastic movements combined with dance elements. According to research findings, lower back injuries, in addition to those of lower extremities, are the most common type of injuries among TeamGym gymnasts. The assignor of the work, Jyväskylän Voimistelijat -79 Ry, wants to focus on injury prevention in their coaching. Specifically lower back injuries are one of the most common sport injuries, and motor control dysfunction has been found to be one of the most significant causes of low back pain.</p> <p>The aim was to reduce the incidence of lower back disorders among TeamGym gymnasts. Another aim was to produce an exercise bank for the TeamGym gymnasts of Jyväskylän Voimistelijat for the development of lower back motor control and at the same time to prevent their lower back disorders. Material was collected with a literature review, questionnaire and motor control testing. The results were analysed, and it was concluded that the most common lower back disorders among TeamGym gymnasts were spondylolysis, spondylolisthesis, disc herniation and non-specific back pain. The most significant risk factors were muscle weakness, muscle imbalance and the lack of motor control.</p> <p>The motor control test revealed that the gymnasts' motor control in the lower back area was incomplete, which increased the risk of injury. It has been found that the risk factors and lower back disorders can be prevented with progressive motor control exercises. The most useful aspect for the gymnasts was that they could add individual motor control training in their program after receiving personal feedback for their test performance. Thus, it was concluded that the exercise bank was a better option as a motor control training tool than a training program.</p>		
Keywords/tags (subjects) lower back, prevention, sport injury		
Miscellaneous Exercise bank produced for the assignor of the work is included, 20 pages		

Sisältö

1	Johdanto.....	4
2	Tarkoitus, tavoite ja opinnäytetyökysymykset	5
3	Menetelmät.....	6
	3.1 Aineiston hankinta.....	6
	3.2 Aineiston analysointi	8
	3.3 Luotettavuus ja eettisyys.....	9
4	TeamGym lajina.....	10
	4.1 TeamGymmin kuvaus	10
	4.2 Lajin fyysiset vaatimukset.....	11
5	Lannerangan toiminnallinen anatomia	13
	5.1 Lannerangan toiminta	14
	5.2 Lannerangan alueen ligamentit.....	15
	5.3 Lannerangan toimintaan vaikuttavat lihakset.....	16
6	Urheiluvammat.....	18
	6.1 Kipu.....	20
	6.2 Spondylolyyysi ja spondylolisteesi	21
	6.3 Välilevytyrä	22
	6.4 Epäspesifi selkäkipu.....	22
7	Liikehallinta	23
	7.1 Lokaalit ja globaalit lihasjärjestelmät.....	23
	7.2 Liikekontrollin häiriö.....	24
	7.3 Liikehallinnan harjoittaminen	26
8	Tutkimuksen toteutus	28
	8.1 Kyselyn toteutus	29
	8.2 Liikehallinnan testauksen toteutus	30
	8.2.1 Testiliikkeet.....	31
	8.2.2 Arviointikriteerit	34

9	Tulokset	35
9.1	Kyselyn tulokset.....	35
9.2	Liikehallinnan testauksen tulokset	37
10	Johtopäätökset.....	39
10.1	Mitkä ovat TeamGym-voimistelijoiden yleisimpiä alaselkävaivoja?.....	40
10.2	Mitkä tekijät altistavat alaselkävaivoille?.....	40
10.3	Millainen liikehallinta kohderyhmän TeamGym-voimisteliijoilla on alaselän alueella?	41
10.4	Millaisten harjoitteiden avulla alaselkävaivoja voidaan ennaltaehkäistä?	42
11	Harjoitepankin kokoaminen.....	43
12	Pohdinta	47
12.1	Kysely.....	47
12.2	Liikehallinnan testaus	48
12.3	Harjoitepankki	50
12.4	Eettisyys.....	51
	Lähteet.....	52
	Liitteet	55
	Liite 1. Lannerangan toimintaan vaikuttavat lihakset.....	55
	Liite 2. Saatekirje	55
	Liite 3. Kyselylomake	57
	Liite 4. Harjoitteiden lähteet	59

Kuviot

Kuvio 1. Lannerangan ligamentit	16
Kuvio 2. Keskivartalon anterioriset lihakset	17
Kuvio 3. Keskivartalon dorsaaliset lihakset	18
Kuvio 4. Liikehallinnan harjoittaminen	28
Kuvio 5. Opinnäytetyön eteneminen	29
Kuvio 6. TeamGym-voimistelijoiden rasitusvammat	36
Kuvio 7. Vammoihin johtaneet syyt	37

Taulukot

Taulukko 1. Miten vastaukset opinnäytetyökysymyksiin syntyivät?	8
Taulukko 2. Lanne- ja rintarangan sekä lonkan aktiiviset liikelaajuudet	15
Taulukko 3. Liikehallinnan testauksen tulokset	38
Taulukko 4. Vaihtoehdoisen liikehallinnan testin tulokset	39

1 Johdanto

Opinnäytetyön toimeksiantaja toimi Jyväskylän Voimistelijat – 79 Ry, joka toivoi tutkimusta TeamGym-voimistelijoiden alaselkävaivoihin liittyen. Aihe päätettiin rajata keskittymään nimenomaan TeamGym-voimistelijoiden lannerangan alueen urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn, sillä TeamGym on fyysisesti erittäin kuormittavaa ja tietyissä suorituksissa juuri alaselän ongelmille altistavaa. Ennaltaehkäisevä lähestymistapa oli perusteltu valinta, sillä urheiluvammojen syntyyn vaikuttavat monet sekä ulkoiset, että sisäiset riskitekijät, joita kontrolloimalla tai muuttamalla voidaan ennaltaehkäistä vamman synty (Pasanen n.d). Toimeksiantaja haluaa valmennuksessaan huomioida TeamGymissä tyypillisimmin ilmaantuvat alaselkävammat ja toiminnallaan ehkäistä vammojen ilmaantumista mahdollisimman tehokkaasti. Alaselkävaivojen ennaltaehkäisyä päädyttiin lähestymään liikehallinnan näkökulmasta, sillä muun muassa McKenzie on todennut liikekontrollihäiriön olevan yksi merkittävistä alaselkäkipujen aiheuttajista (Koistinen 1998, 74). Alaselkävaivat ovat voimistelijoiden lisäksi yleisiä myös työikäisillä, joten opinnäytetyön avulla pyrittiin perehtymään erilaisiin alaselän vaivoihin sekä niiden ennaltaehkäisyyn tarkemmin. Saatua tietoa voidaan hyödyntää myös muilla asiakasryhmillä tulevaisuudessa.

Opinnäytetyön aiheen valintaa tukevia perusteluita olivat muun muassa Haikosen ja Parkkarin (2010) tekemästä tutkimuksesta saadut tulokset, joiden mukaan voimistelu oli yhdeksänneksi yleisin liikuntalaji, jossa todettiin tapahtuneen liikuntatapaturmia suomalaisille vuonna 2009. Alaselän vammojen on lisäksi todettu olevan kauttaaltaan yksiä yleisimmistä urheiluvammoista (Kindersley 2011, 6-7). Harringen, Renströmin & Wernerin (2007) tutkimuksen mukaan TeamGym-voimisteliijoilla alaselän vammat ovat alaraajavammojen jälkeen yleisimpiä. Zetarukin, Violanin, Zurakowskin, Mitchelin & Michelin (2006) tutkimus tukee aiheen valintaa, sillä heidän tutkimistaan voimisteliijoista 80% kärsi alaselkäkivuista vuoden tutkimusjakson aikana. Korkeiden harjoitusmäärien todettiin olevan yksi vammojen riskitekijöistä etenkin lihas-jänneyksiköiden vammojen osalta. Myös Saluan, Styron, Freeland Ackley, Prinzbach & Billow (2015) 21-vuotisen tutkimuksen tulokset ovat yhteneväisiä muiden tutkimusten tuloksiin, eli selkävaivat ovat alaraajavammojen jälkeen yleisimpiä voimisteliijoilla.

Kaikista raportoiduista vammoista 11,1% oli selän vammoja. Yleisimpiä selän vammoja olivat revähdyt tai rasitusvamma, diagnosoitu spondylolyyssi tai sen epäily ja mekaaninen kipu. Saadut tulokset osaltaan vahvistavat perusteluja opinnäytetyön aiheen valinnasta ja on selvää, että lisää tietoa TeamGym-voimistelijoiden alaselän vaivoista ja erityisesti niiden ennaltaehkäisystä tarvitaan.

Opinnäytetyön tutkimusjoukkona toimi TG Jyväskylä -joukkueen voimistelijat (n=12). Opinnäytetyön teoriaosuudessa esitellään TeamGymin ominaispiirteet, lannerangan alueen toiminnallinen anatomia sekä kerrotaan yleisesti urheiluvammoista ja liikehallinnasta. Opinnäytetyön teoriaosuudessa käytetään ammattisanastoa sekä latinankielisiä termejä, sillä voimistelijoille oleellisempi osuus työstä on liikehallinnan testauksen tulokset, niistä tehdyt johtopäätökset ja harjoitepankki. Myös liikehallinnan testeistä käytetään työssä englanninkielisiä nimityksiä, sillä testiliikkeille ei ole olemassa suomenkielisiä nimityksiä ja vapaat suomennokset saattaisivat olla harhaanjohtavia.

2 Tarkoitus, tavoite ja opinnäytetyökysymykset

Opinnäytetyön tarkoitus oli ennaltaehkäistä alaselkävaivoja TeamGym-voimisteliijoilla. Työn tavoite oli tuottaa kohderyhmälle harjoitteita alaselän liikehallinnan kehittämiseksi sekä samalla alaselkävaivojen ennaltaehkäisemiseksi. Kootuista harjoitteista käytetään työssä nimitystä harjoitepankki.

Opinnäytetyön avulla pyrittiin vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- ✓ Mitkä ovat TeamGym-voimistelijoiden yleisimpiä alaselkävaivoja?
- ✓ Mitkä tekijät altistavat alaselkävaivoille?
- ✓ Millainen liikehallinta kohderyhmän TeamGym-voimisteliijoilla on alaselän alueella?
- ✓ Millaisten harjoitteiden avulla alaselkävaivoja voidaan ennaltaehkäistä?

3 Menetelmät

Opinnäytetyö on monimuotoinen kehittämistutkimus. Kanasen (2013) mukaan tällä tarkoitetaan sitä, että apuna käytetään useita tutkimusongelman ja kehitettävän kohteen asettamien tarpeiden mukaan valittavia tutkimusmenetelmiä. Tarpeen vaatiessa voidaan käyttää sekä kvalitatiivista, että kvantitatiivista tutkimusotetta. Kehittämistutkimus sisältää tavallisesti kolme vaihetta, jotka ovat suunnittelu, toteutus ja arviointi. Näihin kaikkiin kolmeen vaiheeseen sisältyy myös tutkimusta, sillä ensimmäisessä vaiheessa arvioidaan työn tarpeellisuutta, toteutusvaiheessa arvioidaan erilaisia interventiokeinoja ja lopuksi arvioidaan saatuja tuloksia ja intervention vaikuttavuutta. (Kananen 2015, 33, 50-51.)

3.1 Aineiston hankinta

Aineiston hankinnassa tutkimusongelma, näkökulmat ja tutkimuksen tuotoksen käyttötarkoitus määrittelevät hankittavan aineiston luonteen ja koon (Eskola & Suoranta 1998, 61). Opinnäytetyön aineistohankintamenetelminä toimi kirjallisuuskatsaus, kysely ja liikehallinnan testaus. Suunnitteluvaiheessa kartoitettiin kirjallisuuskatsauksen avulla perusteluja työn tarpeellisuudelle ja toteutusvaiheessa tutkittiin intervention sopivuutta kyselyn ja liikehallinnan testauksen avulla. Opinnäytetyö toteutettiin poikittaistutkimuksena, joten intervention vaikuttavuutta ei päästy tarkasti arvioimaan. Opinnäytetyöhön kuului sekä kvalitatiivinen, että kvantitatiivinen osuus; kysely ja kirjallisuuskatsaus olivat kvantitatiivisia ja liikehallinnan testaus sisälsi näitä molempia.

Baumeisterin ja Learyn (1997) mukaan kirjallisuuskatsauksen avulla pyritään tunnistamaan mahdollisia ongelmakohtia, kehittämään olemassa olevaa tietoa ja tuottamaan uutta teoriaa aiheesta. Lisäksi voidaan objektiivisesti tarkastella teoriaa ja luoda kokonaiskatsaus tarkasteltavasta aiheesta (Salminen 2011, 3). Opinnäytetyön yhtenä aineistohankintamenetelmänä on kuvaileva kirjallisuuskatsaus, tarkemmin sanottuna integroiva kirjallisuuskatsaus. Kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella tarkoitetaan kirjallista yleiskatsausta, johon on käytetty laajaa aineistoa ilman metodista ra-

jausta ja tiukkoja kriteerejä. Integroiva kirjallisuuskatsaus pyrkii luomaan tutkittavasta ilmiöstä mahdollisimman monipuolisen ja laajan kuvan. Integroivaan kirjallisuuskatsaukseen kuuluu olennaisesti teorian kriittinen tarkastelu. Cooperin (1989) mukaan integroivassa kirjallisuuskatsauksessa esiintyy viisi eri vaihetta, jotka ovat tutkimusongelman asettaminen, aineiston hankinta ja sen arvioiminen, analysointi sekä johtopäätösten julkaiseminen. (Salminen 2011, 6, 8.)

Kirjallisuuskatsaukseen kerättiin uusinta tutkimustietoa työn aiheen kannalta keskeisimmistä tietokannoista; PubMed ja EBSCO. Tutkimusten etsinnässä käytetyt hakusanat olivat teamgym, gymnastic, injuries, low back pain, spine, athlete, prevention, motor control ja exercise. Kirjallisuuskatsaukseen mukaan otetut tutkimukset valittiin ensin otsikon, sitten tiivistelmän ja lopuksi sisällön perusteella. Kriteereinä oli, että tutkimuksen piti olla saatavilla ilmaiseksi ja tehty 2006 tai myöhemmin. Koska TeamGym on melko uusi laji ja siihen liittyviä tutkimuksia ei ole tehty vielä useita, joten kirjallisuuskatsaukseen otettiin mukaan myös muista samantyyppisistä voimistelulajeista tehtyjä tutkimuksia.

Tietoa kerättiin myös kyselyn avulla. Kysely on perinteinen aineistohankintamenetelmä ja tavallisesti se toteutetaan paperisella lomakkeella, mutta kyselyn toteutus voi vaihdella tarkoituksen ja kohderyhmän mukaan. Kyselylomakkeen kysymyksiä laatiessa tulisi aina lähteä liikkeelle teorian tiedosta ja kysymysten asettelussa tulee olla huolellinen, jotta kysymykset ovat riittävän selkeitä ja niiden avulla saadaan tutkimuksen kannalta tarpeellinen tieto. Lomakkeen alussa kysytään useimmiten taustatietoja, kuten vastaajan ikää ja sukupuolta, aremmat aiheet ja vaikeammat kysymykset on hyvä sijoittaa kyselyn loppupuolelle. Kysely voidaan toteuttaa suurellekin tutkimusjoukolle tutkijan ollessa itse paikalla. Tällaisen menetelmän vahvuus on se, että tutkija voi vastata mahdollisiin tarkentaviin kysymyksiin. Lisäksi tutkijan ollessa itse paikalla kyselyn vastausprosentti on yleensä korkea ja kustannukset pysyvät alhaisina. (Valli & Aaltola 2015, 84-86, 89-90.)

Liikehallinnan testaus toteutettiin strukturoituna havainnointina. Tämä tarkoittaa sitä, että havainnoitavat seikat, eli tässä tapauksessa testiliikkeet ja arviointikriteerit on etukäteen määritelty. Jotta havainnointi olisi tieteellistä, on käytettävä havain-

nointipäiväkirjaa ja havainnointiaika ja –tapa on rajattava tarkasti. (Kananen 2015, 78-79.) Taulukossa 1. on esitetty millä aineistonhankintamenetelmillä opinnäytetyökysymyksiin saatiin vastaukset ja millä keinoilla saadut tulokset analysoitiin.

Taulukko 1. Miten vastaukset opinnäytetyökysymyksiin syntyivät?

Tutkimuskysymys	Menetelmä	Analysointi
Mitkä ovat TeamGym-voimistelijoiden yleisimpiä alaselkävaivoja?	Kysely, kirjallisuuskatsaus	Teemoittelu, luokittelu
Mitkä tekijät altistavat alaselkävaivoille?	Kirjallisuuskatsaus	Teemoittelu
Millainen liikehallinta kohderyhmän TeamGym-voimisteliijoilla on alaselän alueella?	Liikehallinnan testaus	Teemoittelu, luokittelu
Millaisten harjoitteiden avulla alaselkävaivoja voidaan ennaltaehkäistä?	Kirjallisuuskatsaus	Teemoittelu

3.2 Aineiston analysointi

Aineiston analysointi on prosessi, joka yhdistää kirjallisuudesta hankitun teorian tiedon ja käsitteet opinnäytetyön tutkimustuloksiin. Kirjallisuudesta saadusta teorian tiedosta on hyötyä sekä tulosten ymmärtämisessä, että kehitystyössä. Laadullisen tutkimuksen aineiston analysointi on todettu haastavimmaksi osuudeksi tutkimusprosessissa. Analysoinnin tehtävä on tulosten ja aineiston selkeyttämisen lisäksi luoda uutta informaatiota ja koota päätelmiä tutkittavasta asiasta sen kehittämiseksi. (Eskola & Suoranta 1998, 81-82, 137.) Sisällönanalyysillä tarkoitetaan menetelmää, jonka avulla analysoidaan erilaisia aineistoja systemaattisesti ja objektiivisesti. Sen avulla pyritään luomaan tiivis kuvaus kerätystä aineistosta. Analysoinnin jälkeen on tärkeää tehdä myös johtopäätökset saaduista tuloksista. (Tuomi & Sarajärvi 2002, 105.)

Kirjallisuuskatsauksen, kyselyn ja liikehallinnan testauksen avulla saatuja tuloksia analysoitiin luokittelun ja teemoittelun avulla. Teemoittelulla tarkoitetaan sitä, että saadusta aineistosta etsitään toistuvia useille tutkittaville yhteisiä vastauksia, eli teemoja, ja näiden mukaan saatua aineistoa teemoitellaan. Aineiston analysoinnin

edetessä uusia teemoja yleensä syntyy alkuperäisten teemojen lisäksi. Teemoittelu aineiston analyysimenetelmänä selvittää mitä kustakin valitusta teemasta on aineistossa sanottu, kun taas luokittelua voidaan pitää määrällisempänä analyysikeinona selvitettäessä luokkien esiintymismäärää aineistossa. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 173; Tuomi & Sarajärvi 2002, 95.)

3.3 Luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen luotettavuuden ja eettisyyden perusteena on hyvä tieteellinen käytäntö, joka asettaa kriteereitä tutkimuksen toteutuksen ja raportoinnin suhteen. Hyvän tieteellisen käytännön mukaan tutkimuksen eri vaiheissa toimitaan rehellisesti ja huolellisesti sekä noudatetaan tarkkuutta tulosten käsittelyssä. Tiedonhankinta- tutkimus- ja arviointimenetelmät tulee olla valittu tutkimuksen luonteen mukaan ja tutkimuksessa käytettyjen julkaisujen lähdeviittaukset esitetty asianmukaisesti. Tutkimusta varten täytyy olla haettu tutkimuslupa ja työ toteutettu suunnitelman mukaisesti. Tutkimuksessa mukana olleiden henkilöiden oikeudet ja velvollisuudet tulee myös olla sovittu hyvissä ajoin. Tutkimuksen toteutuksessa sekä julkaisussa on tärkeää noudattaa eri osapuolten tietosuojaa. (Hyvä tieteellinen käytäntö n.d.)

Tietoa etsittäessä on syytä huomioida lähteiden luotettavuus ja lähdekritiikki. Lähtökohtia julkaisujen luotettavuuden arvioinnissa ovat julkaisutahon asiantuntemus ja julkaisun tarkoitus sekä tyyppi. Ammatilliset ja tieteelliset tutkimusjulkaisut ovat yleisjulkaisuja luotettavampia, sillä kirjoittajana on useimmiten toiminut alan ammattilainen ja teos on osoitettu ammatilliseen tai tieteelliseen käyttöön. Julkaisun kirjoittajan taustan tai verkkojulkaisussa tiedontuottajan lisäksi julkaisijataho ja -paikka kertovat teoksen tasosta yleisesti. Lähteenä on luotettavampaa käyttää alkuperäisiä tutkimuksia niistä kertovien uutisartikkeleiden sijaan, sillä mitä useamman välikäden kautta tieto on julkaistu, sitä varmemmin siinä esiintyy virheitä. Lisäksi tiedon ajantasaisuus on yksi merkittävä kriteeri, sillä tietoa tuotetaan ja päivitetään jatkuvasti, eivätkä 50 vuotta sitten tehdyt tutkimukset välttämättä enää olekaan yleistettävissä nykyajan tilanteeseen. (Laitinen ym. n.d.)

Tutkimuksen luotettavuutta arvioitaessa puhutaan tutkimuksen reliabeliudesta, eli toistettavuudesta, sekä tutkimuksen validiudesta, eli pätevydestä. Reliaabelius on sitä, että tutkimus on toistettavissa ja saadut tulokset eivät ole sattumanvaraisia. Tutkimuksen voidaan sanoa olevan reliabeli esimerkiksi silloin, kun kaksi tutkijaa päätyy samaan tulokseen. Validius taas tarkoittaa, että tutkimus mittaa sitä mitä sen pitääkin. Laadullisen tutkimuksen luotettavuuden arviointi on hieman haastavampaa, kuin määrällisen, mutta luotettavuutta tulisi kuitenkin aina arvioida. Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta parantaa se, että tutkija kuvailee tarkasti tutkimuksen toteutuksen kaikkia vaiheita, kuten aineiston hankintaa sekä analysointia. (Hirsjärvi 2009, 231-232.)

4 TeamGym lajina

TeamGym on voimistelullinen joukkuelaji, joka yhdistää yksittäisten voimistelijoiden suoritukset sekä koko ryhmän yhteistoiminnan. Kilpailulaji kehitettiin Tanskassa 1980-luvulla ja hieman myöhemmin se rantautui myös Suomeen. Laji on erityisen suosittu Pohjoismaissa, mutta muualla maailmassa TeamGym on lajina vielä melko tuntematon, vaikka virallisia Euroopan mestaruuskisoja on järjestetty jo vuodesta 1996. Aiemmin TeamGym tunnettiin Suomessa nimellä näytösvoimistelu, mutta nimitys on vakiintunut kansainvälisesti TeamGymiksi. (TeamGym (TG) n.d.)

4.1 TeamGymin kuvaus

TeamGym kilpailut ovat kolmiotteluita, joihin kuuluu vapaaohjelma permannolla, volttsarjat sekä hyyt trampetilta. TeamGymissä suoritettavia eri osa-alueita, eli permantoa, trampettia ja volttirataa kutsutaan TeamGymin telineiksi. Permannaalla suoritettava vapaaohjelma on esteettinen ja tanssillinen joukkuesuoritus, jossa voimistelulliset liikkeet suoritetaan musiikin tahtiin samanaikaisesti symmetrisissä muodostelmissa. Volttirata sisältää useampien liikkeiden sarjoja ja trampettiosuus suorituksen pukin yli, sekä erilaisia voltteja, jotka joukkueen voimistelijat suorittavat peräkkäin "virtana". Vapaaohjelma pisteytetään liikkeiden vaikeuden, suorituspuhtau-

den ja koreografian perusteella ja volttsuorituksissa volttiradalla ja trampetilla arvioidaan joukkueen yhdenmukaisuutta ja kokonaisuuden suoritusvarmuutta. Joukkueen 6-12 voimistelijasta kaikki suorittavat vapaaohjelman ja kuusi heistä volttsarjat ja trampettiosuuden. (Harringe ym. 2007; TeamGym (TG) n.d.)

Kilpailut on jaoteltu joukkueen taitotason mukaan luokkiin 1-5, joissa 4. ja 5. luokassa kilpaillaan Suomen mestaruudesta. Ainoastaan 5. luokassa on omat sarjat senioreille ja junioreille. Joukkue muodostuu vähintään kuudesta voimistelijasta ja naisten, miesten ja sekajoukkueet kilpailevat kaikki keskenään, paitsi SM- kilpailuissa. (Kilpailujärjestelmä, n.d.)

4.2 Lajin fyysiset vaatimukset

TeamGymistä ei ole tehty virallista lajiansalyysiä, mutta opinnäytetyön pohjana käytettiin naisten telinevoimistelun lajiansalyysiä, sillä näiden kahden lajin vaatimukset ovat keskenään samankaltaisia. Lajiansalyysin mukaan telinevoimistelu vaatii monipuolisesti eri ominaisuuksia, kuten voimaa, liikkuvuutta, nopeutta, kestävyyttä sekä taitoa. Lajin kannalta merkittävimmät ominaisuudet ovat nopeus, nopeusvoima, maksimivoima, liikkuvuus, taito ja kestävyys. (Vilenius 2010.) TeamGymissä nopeutta sekä nopeus- ja maksimivoimaa tarvitaan erityisesti hyppyissä trampetilla ja volttiradalla, liikkuvuutta ja kestävyyttä erityisesti vapaaohjelmassa.

Voima on ominaisuus joka voidaan jakaa kolmeen eri lajiin, jotka ovat nopeusvoima, maksimivoima ja kestovoima. Nopeusvoima tuotetaan joko kertasuorituksella, jonka kesto on 0,1 sekunnin ja muutaman sekunnin välillä tai toistuvina suorituksina noin 0-10 sekunnin ajan kuten pikajuoksussa. Maksimivoimalla tarkoitetaan yhden toiston aikana tuotettua suurinta mahdollista voimaa. Kestovoima tarkoittaa suoritusta, jossa tarvitaan jopa useita minutteja kestävää pitkäaikaista voimantuottoa. (Häkkinen, Mäkelä, Mero 2004, 251.) TeamGymissä nopeusvoimaa tarvitaan esimerkiksi trampetin vauhdinotossa ja hyvä esimerkki maksimivoimasta on yksittäinen ponnistus trampetilta.

Nopeus ominaisuutena voidaan myös jakaa alalajeihin, jotka ovat reaktionopeus, räjähtävä nopeus sekä liikkumisnopeus. Reaktionopeudella tarkoitetaan mahdollisimman nopeaa reagointia ärsykkeeseen, esimerkiksi ääneen. Räjähtävä nopeus on suorassa yhteydessä nopeusvoimaan ja sillä tarkoitetaan yksittäistä suoritusta, joka pyritään tekemään mahdollisimman nopeasti, kuten esimerkiksi hypyn ponnistus. Liikkumisnopeudella tarkoitetaan siirtymistä paikasta toiseen mahdollisimman nopeasti esimerkiksi juosten. (Mero, Jouste, Keränen 2004, 293.) TeamGymin lajivaatimuksissa nopeuden eri lajeista korostuvat räjähtävä nopeus ja liikkumisnopeus. Räjähtävää nopeutta tarvitaan erityisesti hyppyjen ponnistuksissa ja liikkumisnopeutta vauhdin otossa voltitradalla ja trampetilla.

Kestävyysominaisuuksien merkitys korostuu yli kaksi minuuttia kestävässä suorituksissa. Kestävyys voidaan jakaa aerobiseen peruskestävyyteen, vauhtikestävyyteen, maksimikestävyyteen sekä nopeuskestävyyteen. Aerobisen peruskestävyyden voidaan sanoa olevan muiden kestävyysominaisuuksien perusta ja sitä tarvitaan suorituksissa, jotka tehdään teholtaan aerobisen kynnyksen alapuolella. Vauhtikestävyysharjoittelu tapahtuu teholtaan aerobisen ja anaerobisen kynnyksen välillä. (Nummela, Keskinen, Vuorimaa 2004, 333-338.) TeamGymissä kestävyysominaisuudet korostuvat pääasiassa vapaaohjelman aikana, joka on suorituksista pitkäkestoisin.

Notkeudella eli liikkuvuudella tarkoitetaan nivelten liikelaajuutta ja se voidaan jakaa kahteen eri alalajiin, jotka ovat yleisnotkeus ja lajikohtainen notkeus. Notkeus mahdollistaa riittävän liikelaajuuden suorituksen kannalta olennaisilla liikeradoilla ja sen on todettu vaikuttavan positiivisesti muun muassa nopeuteen, kestävyteen ja voimantuottoon. (Mero, Holopainen 2004, 364.) TeamGymissä liikkuvuuden merkitys on suurin vapaaohjelman liikesuorituksissa. Lajikohtaisella **taitavuudella** tarkoitetaan kykyä käyttää opittua tekniikkaa hyväksi lajisuorituksen aikana esimerkiksi tekniikkavirheen korjaamiseksi. Tekniikka on yksi osa lajikohtaista taitavuutta ja sillä tarkoitetaan oikeiden liikeratojen hallintaa tietyn suorituksen aikana. (Mero 2004, 241.) Taitavuuden merkitys TeamGymissä korostuu erilaisissa volteissa, jotka voivat olla teknisesti hyvin haastavia.

5 Lannerangan toiminnallinen anatomia

Selkärankaan kuuluu 7 kaulanikamaa, 12 rintanikamaa, 5 lannenikamaa sekä lisäksi siihen lasketaan kuuluvaksi myös ristiluu ja häntäluu. Kaikissa paitsi kahdessa ylimässä nikamassa on nikamarunko, jonka tehtävä on kantaa painoa sekä vaimentaa nikamaan kohdistuvaa kompressiota. Lisäksi nikamiin kuuluu nikamakaari, joka muodostaa selkäydintä ympäröivän selkäydinkanavan. Nikamakaareen liittyvät nikaman oka- ja poikkihaarakkeet sekä fasettinivelet, jotka nivELYTÄT viereiseen nikamaan. Kaikkien, paitsi kahden ylimmän kaulanikaman välillä on välilevy, joka koostuu sidekudoksisesta annulus fibrosuksesta sekä hyytelömäisestä happamasta nucleus pulposuksesta. Välilevyn tehtävä on toimia kahden nikaman välisenä nivelenä sekä vaimentaa nikamiin kohdistuvia kompressiovoimia. Liikesegmentti on kahden nikaman välinen kolminivelinen yksikkö, johon kuuluu kaksi fasettiniveltä ja välilevy, sekä kaikki näitä ympäröivät rakenteet, kuten nivelkapselit, nivelsiteet, lihakset, hermot ja verisuonet. (Koistinen 1998, 20, 27, 39-43.)

Lannerangan alin, eli L5-nikama on muodoltaan kiilamainen. Sen rungon etuseinä on noin 3 mm korkeampi, kuin takaseinä, joka saa aikaan sen, että L5-nikaman yläreuna on sacrumiin nähden lähempänä horisontaalista vaakatasoa. Välilevy viidennen lannenikaman ja sacrumin välillä on myös kiilan muotoinen ja sen etuosan korkeus voi olla jopa 6-7 mm suurempi, kuin takaosan. Tämä lisää L5-nikaman ja sacrumin välistä kulmaa, joka vaihtelee normaalisti 6-29 asteen välillä. Kehon painopiste sijoittuu selkärangan etupuolelle noin 75% aikuisista, jolloin pystyasennossa lihasten on työkenneltävä jatkuvasti estääkseen kehon kaatumisen eteenpäin ja säilyttääkseen selän luonnolliset kaaret. Lannerangassa on neutraaliasennossa notko, eli lordoosi. Lanelordoosin muotoon vaikuttavat useat eri tekijät, jotka voivat vaihdella eri yksilöiden välillä hyvinkin paljon. (Middleditch & Oliver 2005, 41-42.)

Ambegaonkarin, Caswellin, Kenworthyn, Cortesin & Caswellin (2014) tutkimuksessa tutkittiin tanssijoiden ja voimistelijoiden lanelordoosin suuruutta. Tutkimuksen mukaan 89,4 % tutkituista ilmeni joko merkittävästi tai kohtalaisesti korostunut lanne-

lordoosi. Middleditchin & Oliverin (2005, 42-43) mukaan korostunut lannelordoosi viittaa etenkin m. transversus abdominiksen heikkouteen, mutta myös alaraajojen ja lonkan rakenteelliset tai toiminnalliset poikkeavuudet voivat vaikuttaa lordoosin asteeseen. Ambegaonkarin (2014) mukaan tanssin ja voimistelun sisältämät toistuvat ekstensiosuuntaiset liikkeet voivat altistaa lannelordoosin korostumiselle, mutta lisätutkimuksia korostuneen lannelordoosin syistä tarvitaan. On myös todettu, että korostunut lannelordoosi altistaa alaselkävulle ja rasitusvammoilta ja sillä on yhteys myös spondylolyysiin ja spondylolisteesiin (Ambegaonkar ym. 2014; Middleditch & Oliver 2005, 42-43).

5.1 Lannerangan toiminta

Lannerangan fleksio- ja ekstensioliike tapahtuu suurimmaksi osaksi kahden alimman lannenikaman, eli L4-L5-nikamien välillä. Tästä syystä useimmiten alaselän vammat, esimerkiksi voimistelijoille ominainen spondylolyysi, sijoittuvat myös lannerangan alimpaan liikesegmenttiin. (Kruse & Mehta 2011.) Nivelten hypo- ja hypermobilitettiin on todettu olevan yhteydessä lannerangan liike- ja liikekontrollihäiriöihin, jonka voidaan päätellä lisäävän loukkaantumisriskiä (Luomajoki 2010, 7). Taulukossa 2. on esitetty lanne- ja rintarangan sekä lonkan normaalit aktiiviset liikelaajuudet.

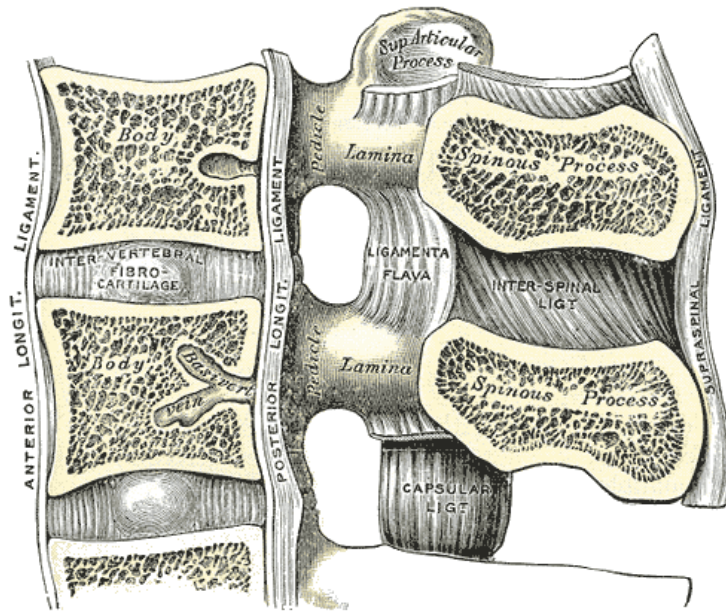
Taulukko 2. Lanne- ja rintarangan sekä lonkan aktiiviset liikelaajuudet

	Lanneranka	Rintaranka	Lonkka
Fleksio	40-60°	20-45°	110-120°
Ekstensio	20-35°	25-45°	10-15°
Lateraalifleksio	15-20°	20-40°	
Rotaatio	3-18°	35-50°	Ulkorotaatio 40-60° Sisärotaatio 30-40°
Abduktio			30-50°
Adduktio			30°

(Magee 2008, 533, 667, 483.)

5.2 Lannerangan alueen ligamentit

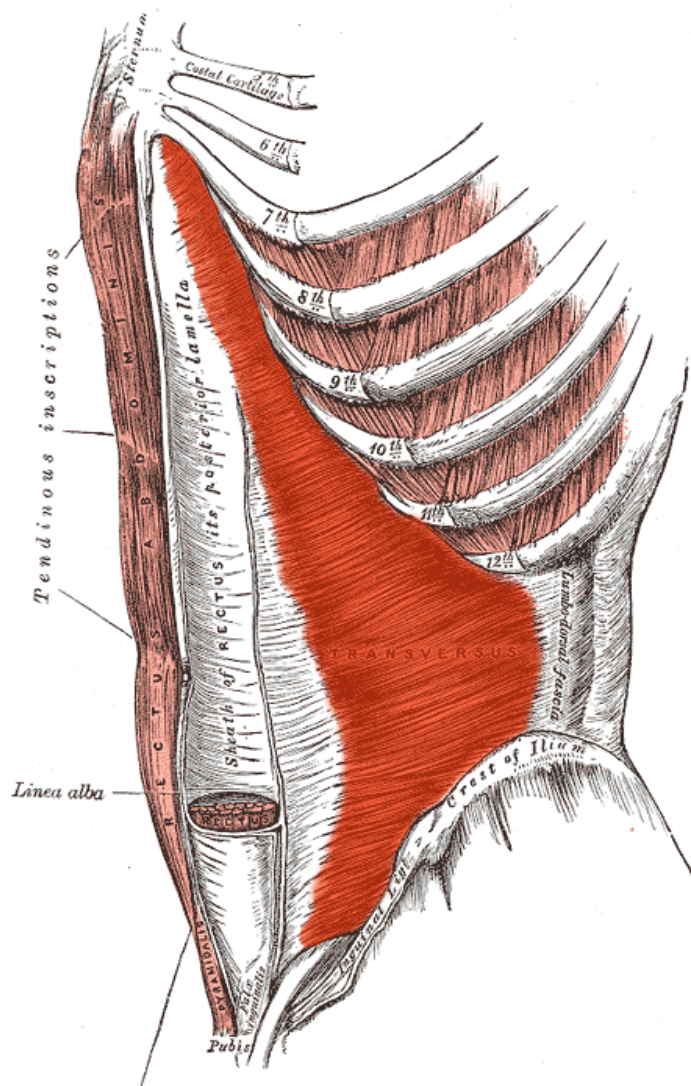
Ligamenttien tehtävä on ohjata nikamien liikettä passiivisesti, mutta tutkimusten mukaan esimerkiksi okahaarakkeiden välisten ligamenttien venyessä eteentaivutuksessa selän ojentajalihakset aktivoituvat (Koistinen 1998, 45). Lig. Longitudinal anterior sijaitsee rangan etupuolella ja se kontrolloi nikamien etuseinämien erkaantumista rangan ekstension aikana sekä stabiloi lannelordoosia. Tämä ligamentti myös vastustaa nikamien liukumista eteen- ja taaksepäin, mutta on vaurioherkkä rangan rotaatioliikkeessä. Lig. Longitudinal posterior tukee nikamia rungon takaseinämästä, estää niiden erkaantumisen ja stabiloi Lig. Flavan kanssa rankaa fleksiossa. Lig. Flava yhdistää nikamakaaret, venyy rangan fleksion aikana ja auttaa palauttamaan rangan keskiasennon. Lig. Interspinous sijaitsee nikamien poikkihaarakkeiden välillä kontrolloiden niiden liikettä suhteessa toisiinsa. Lig. Supraspinous yhdessä Lig. Interspinouksen kanssa osallistuu nikamien poikkihaarakkeiden erkaantumisen estämiseen lannerangan fleksion loppupuoliskolla. Lig. Supraspinous alkaa seitsemännestä kaularangan nikaman poikkihaarakkeesta ja jatkuu aina sacrumiin asti taaten yhteyden miltei koko rangan pituudelta. (Middleditch & Oliver 2005, 47-50; Platzer 2009, 56.) Lannerangan alueen tärkeimmät ligamentit ja niiden sijainti on esitetty kuviossa 1.



Kuvio 1. Lannerangan ligamentit
(Gray 1918)

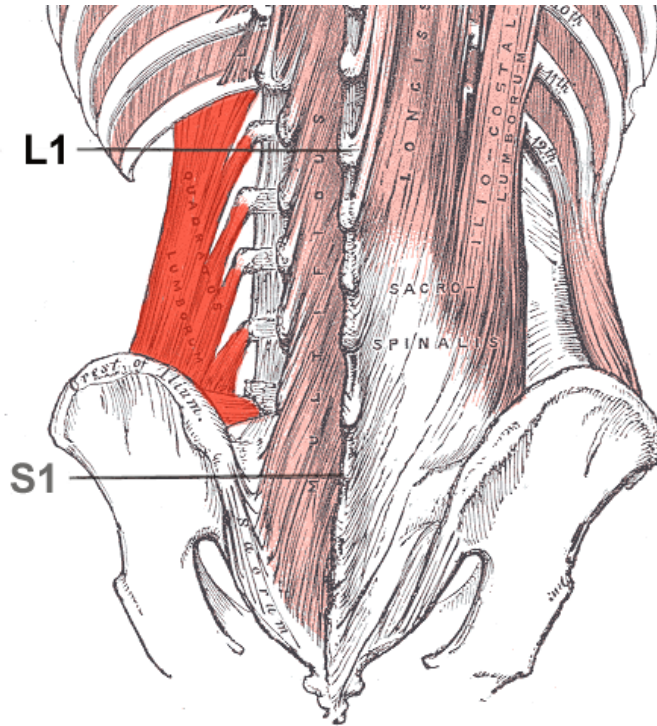
5.3 Lannerangan toimintaan vaikuttavat lihakset

Keskivartalon stabiliteetin kannalta on tärkeää, että stabiloivat ja liikettä tuottavat lihakset toimivat yhteistyössä. Liitteessä 1. on esitetty lannerangan toiminnan kannalta olennaisten lihasten lähtö- ja kiinnityskohdat sekä toiminta. *M. transversus abdominis* (kts. kuvio 2.) on yksi keskivartalon alueen lokaaleista stabilaattoreista yhdessä *m. obliquus internuksen*, *m. psoas majorin* sekä *mm. multifiduksen* kanssa. Keskivartalon stabiliteetin kannalta keskeinen rakenne on thoracolumbaalinen faskia, joka on paksua sidekudosta ja kiinnittyy rangan segmentteihin, kylkiluihin sekä lantion luisiin rakenteisiin ja toimii kiinnittymiskohtana useille lihaksille. Faskiaan kiinnittyvien lihasten jännittyessä se kiristyy ja auttaa siten stabiloimaan sekä vartaloa että lantiota. Thoracolumbaalinen faskia linkittää ylä- ja alavartalon anatomisesti toisiinsa, sillä *m. latissimus dorsi* yhdistää yläraajan ja *m. gluteus maximus* alaraajan faskiaan. Myös *m. transversus abdominis* kiinnittyy thoracolumbaaliseen faskiaan ja säätelee siten vatsaontelon painetta. Lokaaleista stabilaattoreista *mm. multifidus* yhdistää segmentit toisiinsa koko rangan alueella ja lisäksi *m. psoas majorin* takaosa toimii liitoksena lannerangan segmenttien välillä ylläpitäen rangan asentoa sen etuosan tuottaessa lonkan fleksiota. (Elphinston 2008, 33-40.)



Kuvio 2. Keskivartalon anterioriset lihakset
(Gray 1918)

Globaaleita stabilaattoreita lannerangan alueella ovat m. obliquus externus, m. psoas major, joka toimii myös lokaalina stabilaattorina, sekä m. gluteus maximus. Pääasiassa liikettä tuottavat lihakset, eli globaalit liikettä tuottavat lihakset lannerangan alueella ovat m. rectus abdominis ja sen antagonistina toimiva m. erector spinae. Frontaalitasoisen stabiileetin kannalta olennaiset lihakset ovat keskenään toiminnallisen parin muodostavat m. quadratus lumborum ja m. gluteus medius. M. quadratus lumborumin (kts. Kuvio 3.) tehtävä on vartalon sivutaivutus, mutta samalla se myös vastustaa vartaloon kohdistuvia sivuttaissuuntaisia voimia. M. gluteus mediuksen pääfunktio on lonkan abduktio, mutta lisäksi se vastaa lantion asennon säilyttämisestä esimerkiksi askeleen aikana. (Elphinston 2008, 44, 50.)



Kuvio 3. Keskivartalon dorsaaliset lihakset
(Gray 1918)

6 Urheiluvammat

Liikuntasuorituksen vuoksi muodostunutta vauriota kehossa kutsutaan urheiluvammaksi. Urheiluvammat esiintyvät useimmiten tuki- ja liikuntaelimistössä ja ne estävät kehon täydellistä toimintaa oireillen kipuna, turvotuksena ja liikerajoituksina. Urheiluvammat tuki- ja liikuntaelimistössä esiintyvät lihaksissa revähdyksinä, jolloin lihaskuidut repeytyvät, luissa murtumina, jotka usein vahingoittavat myös ympäröivää pehmytkudosta, nivelissä kokonaisina tai osittaisina luksaatioina, rustoissa repeytyminä ja kulumina, bursissa tulehduksina, nivelsiteissä venähdyksinä tai revähdyksinä ja jänteissä repeytyminä ja tulehduksina. Urheiluvamma voi syntyä joko akuutisti iskun tai muun äkillisen tapahtuman vaikutuksesta tai kroonisesti pitkäaikaisen toistuvan rasituksen seurauksena. Alaselän vammat ovat kauttaaltaan yksiä yleisimmistä urheiluvammoista. Eri urheilulajeissa yleiset vammatyypit vaihtelevat ja jokin kehonosa saattaa olla erityisen altis vaurioitumaan. Tämän vuoksi oikeanlainen ennal-

taehkäisy on tärkeää vammaariskin pienentämiseksi. (Kindersley 2011, 6-7; Pasanen n.d.)

Voimistelun parissa on todettu tapahtuneen yhdeksänneksi eniten liikuntatapaturmia vuonna 2009. Vuosittain Suomessa tapahtuu n. 350 000 liikuntatapaturmaa, joista voimistelun, kuntojumpan ja aerobicin parissa sattui 11 000 tapaturmaa vuonna 2009. (Haikonen & Parkkari 2010, 27-28.) TeamGym-voimistelijoilla alaselän vammojen on todettu olevan alaraajavammojen jälkeen yleisimpiä urheiluvammoja. Harringen ym. (2007) tutkimuksessa suurin osa 42 tutkitun TeamGym-voimistelijan vammoista syntyivät äkillisesti voimistelusuoritusten alustulovaiheessa ja puolet vammoista sijoittui harjoitusten loppuosaan, jolloin voidaan olettaa väsymyksen vaikuttavan vamman syntyyn. (Harringe ym. 2007.)

Kruse & Mehta (2011) toteavat, että jopa 75-85% telinevoimisteliijoista kärsii alaselkävammoista ja rytmisten voimistelijoiden luvut ovat vieläkin korkeammat (86%). Spondylolyysin ja siihen liittyvän spondylolisteesin on todettu olevan hyvin yleisiä selkävammojen aiheuttajia nuorilla urheilijoilla. Muita alaselkävammoihin johtavia syitä nuorilla urheilijoilla ovat muun muassa välilevytyrä ja fasetti-oireyhtymä, mutta suuri osa selkävammoista on kuitenkin epäspesifejä. TeamGymin parissa sattuneista alaselän akuuteista vammoista yleisimpiä todettiin olevan lihasvenähdykset ja nivelsidevammat (Harringe ym. 2007).

Harringen ym. (2007) tutkimuksen mukaan yleisimmät tekijät TeamGymissä syntyvien vammojen aiheuttajina olivat nivelen kierto, ylijännitys ja yllärasitus. On myös todettu, että alaselän vammojen taustalla on useimmiten niveleen kohdistunut kompressio sekä yhdistelmäliikkeet, etenkin ekstensio liitettynä rotaatioon. Näitä riskitekijöitä esiintyy voimistelussa runsaasti, joten alaselkävammojen yleisyys voimistelijoiden keskuudessa on huomattava. Tutkimustuloksista käy ilmi, että alaselkään kohdistuvat vammat syntyvät yleisimmin voltitradalla ja trampetilla, esimerkiksi kontrolloimattoman ponnistuksen seurauksena trampetilta. (Harringe ym. 2007; Kruse & Mehta 2011.)

6.1 Kipu

Selkäkipu voi johtua useista eri rakenteista, sillä kipua aistivia hermopäätteitä, eli nosiseptoreita on todettu olevan muun muassa välilevyn pinnallisessa osassa, nivelkapselissa, lihaksissa, valtimoissa sekä hermoissa. Nosiseptori ärsyyntyy ja alkaa välittää kipuviestiä, kun siihen kohdistuu riittävän voimakas ärsyke, joka voi olla joko yksi riittävän voimakas ärsyke tai lievempi, mutta toistuva ärsyke. Vähiten ärsytystä nosiseptoreihin syntyy nivelen ja lihaksen ollessa keskiasennossa, jolloin niveltä ympäröiviin rakenteisiin kohdistuva venytys on vähäisintä. Selän asentoa arvioidessa on tärkeää kiinnittää huomiota myös lantion keskiasentoon, jonka voidaan sanoa olevan edellytys myös selän keskiasennolle. (Koistinen 1998, 41-42.)

Kipuaistimus on aina subjektiivista ja se vaihtelee yksilöllisesti. Kipu voidaan jakaa joko keston ja tyypin mukaan. Eri lähteissä jakoperusteet vaihtelevat jopa viikkojen erolla. Käypä hoito -suositusten mukaan akuutti, eli lyhytkestoisen selkävun kestoksi määritellään alle 6 viikkoa, subakuutti, eli pitkittyneen selkävun 6-12 viikkoa ja kroonisen, eli pitkäaikaisen selkävun yli 12 viikkoa. Koistisen (1998) mukaan kipu jaetaan akuuttiin, alle 3 kuukautta kestäneeseen, subakuuttiin, 3-6 kuukautta kestäneeseen ja krooniseen, yli 6 kuukautta kestäneeseen kipuun. Tyypin perusteella kipu jaetaan IASP:n mukaan nosiseptiseen, neuropaattiseen ja idiopaattiseen kipuun. (Alaselkäkipu 2015; Koistinen 1998, 70-71.)

Nosiseptisessä kivussa ärsyke aiheuttaa kiputuntemusreaktion nosiseptoreissa, vaikka hermojärjestelmä, joka aistii ja välittää kipua, on terve. Esimerkiksi tulehdukset, kudoksen hapenpuute ja kasvaimet voivat aiheuttaa nosiseptistä kipua. Nosiseptinen kipu voidaan jakaa edelleen kemialliseen, mekaaniseen ja iskeemiseen kipuun. Kemiallisessa kivussa kivun aiheuttaa jokin kemiallinen ärsyke, kuten välilevynpullistuman hermokudokseen aiheuttama kemiallinen ärsytys. Mekaaninen liike voi myös aiheuttaa kipuaistimusta nosiseptoreissa. McKenzién mukaan mekaaninen kipu voi olla aiheutunut pitkäkestoisesta huonosta asennosta, segmentaalista liikekontrollihäiriöstä tai välilevyperäisistä ongelmista. Iskeeminen, eli hapenpuutteesta johtuva kipu aiheutuu, kun maitohappoa ja hiilidioksidia kerääntyy kudokseen ja kudoksen pH alenee. Esimerkki iskeemisestä kivusta on myofaskiaalinen kipu, joka aiheuttaa ärsy-

tystä nosiseptoreissa lihaskudoksen kärsiessä hapenpuutteesta. (Koistinen 1998, 73-77.)

Myös hermojärjestelmä voi herkistyä ärsykeille ja aiheuttaa kipuaistimuksen, jolloin kyse on neuropaattisesta kivusta ja hermovauriosta. Neuropaattinen kipu ei riipu henkilön asennosta tai suoritettavasta liikkeestä ja kivun lisäksi voi esiintyä epänormaaleja tunteuksia, kuten puutuneisuutta ja pistelyä. Hermovaurio, joka aiheuttaa kivun, voi sijaita joko keskus- tai ääreishermostossa tai hermojuuressa. Kipua ilman kudoksen- tai hermovauriota kutsutaan idiopaattiseksi kivuksi, joka voi osittain olla psykogeenistä. Idiopaattisen kivun taustalla voi olla esimerkiksi kudoksen vaurio, jonka parannuttua kiputunteukset ovat jatkuneet kroonisesti ja jopa hieman korostetusti. Idiopaattinen kipu voi olla myös yhteydessä masennukseen. (Koistinen 1998, 77-79, 82.)

6.2 Spondylolyyysi ja spondylolisteesi

Spondylolyyysillä tarkoitetaan nikamakaaren venymistä tai murtumaa, joka kehittyy jatkuvasta nikamaan kohdistuneesta rasituksesta ja voi hoitamattomana johtaa spondylolisteesiin. Spondylolisteesin aiheuttaa usein rasittuneen nikamakaaren murtuma, jolloin nikama pääsee luisumaan pois paikoiltaan. Yleisimmin tällainen vamma sijaitsee lannerangan alaosassa, jolloin L5-nikama liukuu anteriorisesti suhteessa viereisiin nikamiin, mutta siirtymä voi tapahtua myös muualla lannerangan alueella sekä eteen-, että taaksepäin. Normaalisti nikamien liukumista estävät nikamien fasettinivelet, niiden nivelkapselit, välilevyjen säikeet sekä ligamentit. Toistuvan hyperekstension sekä korostuneen lannelordoosi on todettu olevan spondylolyyysille altistavia tekijöitä. Spondylolyyysi ja spondylolisteesi ovat tyypillisiä vammoja naisvoimistelijoille, huolimatta hyvästä fyysisestä kunnosta. Vammat voivat jäädä pitkäksi aikaa diagnosoimatta ja ne saattavat ilmetä vasta vanhuusiällä, jolloin lihasten ja tukirakenteiden kunto on degeneratiivisista syistä huonontunut. Spondylolisteesi oireilee tyypillisesti alaselkäkipuna, joka voi myös säteillä ja aiheuttaa tuntohäiriöitä. (Cailliet 1995, 332-336; Koistinen 1998, 195; Kruse & Mehta 2011; McGill 2007, 43.)

Luigin (2014) mukaan spondylolyysi kattaa 47% alaselän vammojen diagnooseista nuorilla urheilijoilla ja on urheilijoiden alaselkävaivoista ehdottomasti yleisin. Rossin & Dragonin mukaan jopa puolella urheilijoista, joilla on todettu spondylolyysi, on myös samanaikaisesti spondylolisteesi. Spondylolyysille altistavat erityisesti liikkeet, joissa suoritetaan hyperekstension ja rotaation yhdistelmä. (Luigi 2014.)

6.3 Välilevytyrä

Välilevytyrällä tarkoitetaan selkäydinkanavaan työntynyttä välilevymassaa, joka saattaa painaa hermojuurta. Yleisimmin tällainen vamma esiintyy lannerangan alaosassa L4-S1-tasoilla. Usein välilevytyrän oireisiin liittyy sekä puutumista, että kipua. On todettu, että pelkkä hermojuuren puristus ei aiheuta kipua, vaan työntyessään selkäydinkanavaan hapan nucleus pulposus ärsyttää hermojuuria ja heikentää sekä johtumisnopeutta, että hermojuuren verenkiertoa. Tutkimusten mukaan välilevytyrä syntyy useimmiten fleksion yhteydessä tapahtuvan rotaation seurauksena. (Koistinen 1998, 102-104, 123-124.)

6.4 Epäspesifi selkäkipu

O'Sullivanin (2005) mukaan selkävaivat luokitellaan spesifeihin ja epäspesifeihin selkäkipuihin. Spesifit selkäkiput käsittävät selkeät sairaudet, kuten kasvaimet, murtumat, rakenteelliset poikkeamat, hermojuuriärsytykset ja selkäydinkanavan ahtauman. Jopa 90-95% alaselkäkivuista luokitellaan epäspesifeiksi selkäkivuiksi, jotka voidaan edelleen jaotella mekaanisista tai ei-mekaanisista syistä johtuviksi. Mekaanisista syistä johtuviksi kivuiksi määritellään noin 60% epäspesifeistä selkäkiputapauksista. Mekaanisista syistä johtuvat selkäkiput jakautuvat liike- ja liikekontrollihäiriöihin ja niihin voi liittyä myös liikerajoitusta tai yliliikkuvuutta. Epäspesifit, ei-mekaanisista syistä johtuvat selkäkiput liittyvät muun muassa psykososiaalisiin ja kognitiivisiin tekijöihin ja käsittävät noin 30% tapauksista. (Luomajoki 2010, 7.)

7 Liikehallinta

Asennon ylläpito ja stabiliteetti ovat liikehallinnan keskeisiä käsitteitä. Stabiiliteetilla voidaan tarkoittaa joko liikkeen aikaista hallintaa, kykyä vastustaa ulkoisia voimia, intervertebraalisen liikkeen hallintaa, koko kehon tasapainon hallintaa tai näiden kaikkien yhdistelmää. Liikehallinta eli stabiiliteetin ylläpito on siis tietoista ja dynaamisista staattisen asennon hallintaa suoritettavan liikkeen aikana. Keskivartalon stabiiliteetilla tarkoitetaan yleisesti keskivartalon kykyä tukea kehon voimantuottoa sekä vastustaa kehon ulkopuolisia voimia. Puutteellisella keskivartalon stabiiliteetilla on todettu olevan yhteys lisääntyneeseen loukkaantumisriskiin. (Elphinston 2008, 11; Richardson 2005, 13-15.)

Liikehallintaan vaikuttavat kolme järjestelmää, jotka ovat passiivinen tukijärjestelmä, aktiivinen lihasjärjestelmä ja neurologinen järjestelmä. Passiiviseen järjestelmään kuuluvat luu- ja nivelrakenteet sekä ligamentit, joiden tärkein tehtävä on antaa tukea liikeradan loppua kohti. Aktiivinen järjestelmä sisältää segmenttien hallinnan lihasten mekaanisen voimantuoton avulla ja tätä järjestelmää ohjailee neurologinen hallinta. Neurologinen järjestelmä suunnittelee strategiat stabiiliteetin ylläpitämiseksi ja sen tehtävänä on aktivoida oikeat lihakset tarkoituksenmukaiseen aikaan ja oikealla teholla. (Richardson 2005, 15-17.)

7.1 Lokaalit ja globaalit lihasjärjestelmät

Vartalon lihakset voidaan karkeasti jakaa lokaaleihin ja globaaleihin lihasjärjestelmiin niiden sijainnin ja tehtävän mukaan. Lokaalin lihasjärjestelmän lihakset ovat syviä ja ne kontrolloivat liikkeen aikaista intervertebraalista liikettä ja ylläpitävät neutraaliasentoa segmenttien välillä ilman lihasten pituuden muutosta. Yksinään ne ovat kuitenkin liian heikkoja hallitsemaan liikkeen aiheuttamaa asennonmuutosta. Oikein toimiessaan lokaalit stabilaattorit aktivoituvat jo ennen liikkeen alkua ja valmistautuvat ylläpitämään nivelten optimaalista asentoa ja luovat perustan tehokkaalle voimantuotolle. (Comeford & Mottram 2012, 23-29; Elphinston 2008, 33-35.)

Pinnalliset, suuret vartalon lihakset, jotka ylittävät useamman segmentin kiinnittymättä suoraan yksittäisiin nikamiin kuuluvat globaaliin lihasryhmään. Globaalin lihasryhmän lihakset voidaan jakaa stabiloiviin ja mobilisoiviin lihaksiin. Globaalit stabiloivat lihakset hallitsevat rangon asentoa, tuottavat eksentristä ja isometristä lihastyötä asennon ylläpitämiseksi tai vartaloon kohdistuvien voimien vastustamiseksi. Globaalit mobilisoivat lihakset tuottavat asennonmuutoksia konsentrisen lihastyön avulla. Instabiliteetin välttämiseksi molemmat sekä lokaalit, että globaalit lihasryhmät ovat erittäin tärkeitä, mutta tutkimuksilla on osoitettu erityisesti lokaalin lihasryhmän heikkouden olevan keskeinen tekijä etenkin alaselkäkivun yhteydessä. Alaselkäkivun yhteydessä erittäin tärkeään rooliin nousee segmentaalinen hallinta. (Comeford & Mottram 2012, 29; Richardson 2005, 17-18.)

Lokaalien stabilaattorien on kyettävä säilyttämään rangon neutraaliasento haastavissakin asennoissa ja liikkeissä. Esimerkiksi voimistelussa tietyt lajiin kuuluvat liikkeet vaativat hyvää rangon liikkuvuutta, mutta stabiloivien lihasten on toimittava myös liikeradan ääriasennoissa ja pidettävä yllä jokaisen yksittäisen segmentin stabiliteettiä. Hyvä segmentaalinen stabiliteetti jakaa kohdistuvat voimat tasaisesti segmenttien välille. Huono paikallinen stabiliteetti voi aiheuttaa joidenkin segmenttien yliojenusta ja näin kuormittaa näitä yksittäisiä segmenttejä lisäten siten loukkaantumisriskiä. Stabilaattoreiden huonon tai viivästyneen aktivaation seurauksena rankaan syntyy translaatiota, joka aiheuttaa nosiseptoriärsytystä passiivisiin tukirakenteisiin näiden altistuessa venytykselle. (Elphinston 2008, 37, 42-43; Sandström & Ahonen 2013, 219.) Tämän perusteella voidaan todeta stabilaattoreiden optimaalisen toiminnan olevan suuressa osassa selkäkivun ennaltaehkäisyssä.

7.2 Liikekontrollin häiriö

Liikehallinnan toimintahäiriö voi ilmetä joko lokaalissa stabiloivassa, globaalissa stabiloivassa tai globaalissa mobilisoivassa lihasjärjestelmässä. Lokaalissa stabiloivassa lihasjärjestelmässä toimintahäiriö voi ilmetä motoristen yksiköiden viivästyneenä tai puutteellisena rekrytoimisena, kivun aiheuttamana toiminnan estymisenä, alentuneena lihasjänteidenä tai nivelen neutraaliasennon kontrollin puutteena. Stabiloivas-

sa globaalissa lihasjärjestelmässä toimintahäiriö voi tarkoittaa esimerkiksi lihaksen kyvyttömyyttä isometrisesti ylläpitää asentoa tai eksentrisesti jarruttaa liikettä, kontrolloimatonta liikettä ja muuttuneita rekrytointistrategioita. Globaalin mobilisoivan lihasryhmän toimintahäiriöt ilmenevät usein rajoittuneena liikkuvuutena lihaskalvojen kireyden vuoksi, kivun aiheuttamana lihasspasmina tai motoristen yksiköiden rekrytoinnin vajautena. (Comeford & Mottram 2012, 23-29.)

Toimintahäiriöt lannerangan alueella ilmenevät joko fleksio-, ekstensio- tai rotaatiosuuntaan. Fleksio- ja ekstensiosuunnan segmenttaaliset toimintahäiriöt sijoittuvat useimmiten L5-S1 segmenttiin ja silloin tällöin L4-L5 tai L3-L4 segmentteihin. Koko lannerangan alueella voi myös esiintyä multisegmenttaalisia toimintahäiriöitä yliliikkuvuutena fleksio-ekstensiosuuntiin. Ekstensiosuuntainen liikekontrollihäiriö voidaan jaotella rekrytoinnin ja/tai liikkuvuuden toimintahäiriöön. Rekrytoinnin toimintahäiriö ilmenee vatsa- ja pakaralihasten yhteistoiminnan häiriintymisenä, jolloin esimerkiksi painettaessa selkää suoraksi seinää vasten lannerangan ekstension suorittaa vain toinen lihasryhmä toisen ollessa inaktiivisena. Liikkuvuuden toimintahäiriö liittyy selän ekstensorien kyvyttömyytenä pidentyä ja vähentää lordoosia. Tämä voi johtua pitkäaikaisesta korostuneesta lannerangan lordoosista, joka on aiheuttanut selän ojentajalihasten lyhenemistä. (Comeford & Mottram 2012, 86, 121-123.)

Lannerangan ekstensio- ja fleksiosuuntaista liikekontrollia on syytä testata, jos lannerangassa esiintyy yliliikkuvuutta, lannerangan liikkuvuus on suhteessa suurempaa, kuin lonkasta ja rintarangasta tapahtuva liike, lannerangassa ilmenee saranamainen kohta tai liikkeeseen liittyviä oireita, kuten kipua tai epämukavuutta. Lumbopelvisen rotaation liikekontrollihäiriö esiintyy harvoin sellaisenaan, vaan usein se linkittyy joko fleksio- tai ekstensiosuuntaisen liikekontrollihäiriön yhteyteen. Lumbopelvisen rotaation liikekontrollihäiriö aiheuttaa yleensä toispuoleisia oireita, mutta voi myös mahdollisesti esiintyä molemminpuolisesti. Rotaatiosuuntaista liikekontrollia on syytä testata, jos lumbopelvisellä alueella ilmenee yliliikkuvuutta tai oireita rotaatiosuuntaan, epäsymmetrisiä tai toispuoleisia oireita tai epäsymmetrinen asento lannerangan, lantion ja lonkan alueella. (Comeford & Mottram 2012, 86, 92-94, 121-123, 162-163.)

7.3 Liikehallinnan harjoittaminen

Urheiluvammojen ehkäisyssä tärkeää olisi keskittyä yleisimpiin vammoja aiheuttaviin tekijöihin ja niihin vaikuttamalla pienentää tapaturman riskiä. Yleisimpiin syihin urheiluvammojen syntymiseen lukeutuvat muun muassa lihasten altistus venähdyksille alkulämmittelyä laiminlyömällä tai kuormittamalla kehoa liikaa, jolloin kudokset eivät ole valmistautuneet niihin kohdistuvan voiman suuruuteen. Vääränlainen suoritus- tekniikka, lihasheikkous tai epätasapaino ja väsymys kasvattavat vammautumiskäsiä, mutta yleisenä tekijänä ovat myös puhtaat yksilöstä johtumattomat onnettomuudet. Geneettiset ja rakenteelliset tekijät, kuten nivelten väljyys ja lihasten jäykkyys voivat vaikeuttaa puhtaan liikeradan suorittamista ja hallintaa, jolloin kuormituksen kohdistuminen tarkoituksettomiin kehon osiin voi vaurioittaa kudoksia. (Kindersley 2011, 6-9.)

Harringen, Arvidssonin & Wernerin (2007) tutkimuksessa kartoitettiin segmentaalisten kontrolliharjoitteiden vaikuttavuutta alaselkäkipuun 8 viikon tutkimusjaksolla. Lannerangan spesifien liikekontrolliharjoitteiden todettiin vaikuttavan positiivisesti kipuun ja toimintakykyyn. Tutkimuksessa todettiin myös, että TeamGym-voimistelijoitten alaselkäkiput voivat olla ehkäistävissä spesifien segmentaalisten lihaskontrolliharjoitteiden avulla, joiden tavoitteena on m. transversus abdominiksen ja m. multifiduksen yhtäaikaisten isometrinen jännitys. (Harringe ym. 2007.) Syvien stabilisaattorilihasten rekrytoinnin harjoittamisella, on myös todettu olevan selvä yhteys pitkäaikaisen selkävun vähentymiseen. Harjoittelussa tärkeää on saada urheilija oppimaan, miten hallita tarvittavia lihaksia liikekontrollihäiriön ehkäisemiseksi. Halutun alueen, esimerkiksi lannerangan, kontrollointi muiden segmenttien tuottaessa liikettä kehittää kyseisen alueen liikehallintaa. Harjoittelussa voidaan esimerkiksi antaa ohjeena ylläpitää lannerangan luonnollinen lordoosi rintarangan pyöristyessä kyfoosiin, jolloin urheilijan on aktiivisesti keskityttävä erottamaan näiden kahden alueen liikkeitä toisistaan. Tärkeää on myös valita harjoitteet oikein liikekontrollihäiriön suunnan mukaan, jotta kuormitus kohdistuu haluttuihin lihaksiin. Harjoittelun tukena voidaan käyttää monenlaisia palautekeinoja helpottamaan liikkeen suorittamista. Esimerkiksi visuaalinen palaute peilin kautta tai sanallinen ohjeistus sekä

taktiilinen palaute, kuten palpaatio tai teippaus ohjaavat korjaamaan virheellistä suoritusta. (Comeford & Mottram 2012, 67, 84-85.)

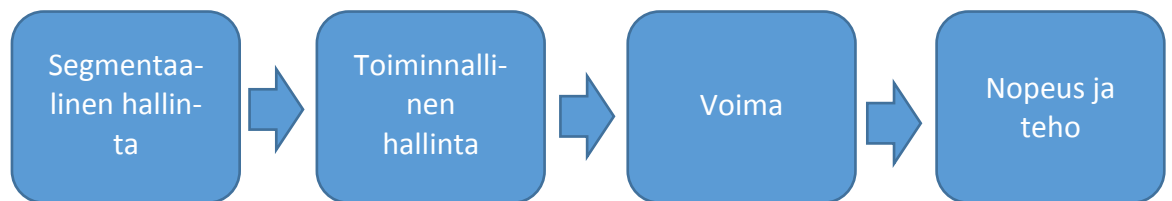
Harjoittelulla pyritään vaikuttamaan motorisen kontrollin malleihin, joten on erityisen tärkeää suorittaa harjoitteet niin, että liike pysyy kontrolloituna koko liikelaajuudellaan. Suoritukset tehdään hitaasti ja koko ajan aktiivisesti keskittyen noin 20-30 kertaa tai kahden minuutin ajan. Väsymisen tai kompensatiokeinojen ilmetessä täytyy harjoittelusta pitää taukoa tai liikettä helpottaa. (Comeford & Mottram 2012, 67-68.) Harjoitettaessa motorisen kontrollin hallintaa tavoitteena on saavuttaa automaattinen toimintamalli, joka ylläpitää liikkeen kontrollin tiedostamattomasti. Kontrollin automatisoitumiseen johtava prosessi alkaa usein vaiheesta, jossa liikkeen kontrolli on puutteellista ja tiedostamatonta. Kuten muidenkin taitojen oppimisessa, seuraava askel kohti oikeaa liikesuoritusta on tunnistaa virheellinen toimintamalli. Kun henkilö on tietoinen liikekontrollihäiriöstään, on helpompi lähteä harjoittamaan liikkeen tietoista hallintaa. Hallinnan oppiminen vaatii ponnistelua ja sen ylläpito on hyvinkin tietoisin prosessin tulos, mutta harjoittelun jatkuessa pitkäjänteisesti liikkeen kontrollointi muuttuu vähitellen automaattiseksi. On todettu, että motorisen kontrollin harjoittamiseen 8-20 viikon mittaiset harjoittelujaksot ovat tehokkaimpia hallinnan automatisoimiseksi. (Comeford & Mottram 2012, 73, 77.)

On todettu, että yleisiä puutteellisen keskivartalon stabiliteetin kompensatiokeinoja urheilijoilla ovat vahvojen liikettä tuottavien lihasten, kuten m. rectus abdominiksen, m. obliquus externuksen sekä pinnallisten lonkan koukistajien käyttö stabiliteetin aikaan saamiseksi. Näiden pinnallisten lihasten käyttö ei kuitenkaan stabiloi yksittäisiä segmenttejä vaan päinvastoin yliaktiiviset pinnalliset lonkan koukistajat, sekä m. erector spinae usein aiheuttavat lantion anteriorisen tiltin sekä korostuneen lannelordoosin ja lisäävät siten loukkaantumisriskiä. (Elphinston 2008, 45.)

Jotta harjoittelu on tehokasta, sen on oltava systemaattista ja progressiivista.

Elphinstonin (2008) mukaan on tärkeää aloittaa harjoittelu stabiloivien lihasten aktivaatiosta ja pyrkiä tiedostamaan nämä lihakset. Aktivaatioharjoitteet ovat erittäin tärkeitä uusien neuromuskulaaristen yhteyksien aikaansaamiseksi, jotta vaativammissa liikkeissä ei tapahdu kompensatiota stabiliteetin aikaansaamiseksi. Harjoitte-

lun edetessä on hyvä tehdä joitakin aktivaatioharjoitteita myös haastavampien liikkeiden rinnalla. Seuraavassa vaiheessa integroidaan raajojen liikkeet vartalon stabiliteettiin ja harjoitellaan ylläpitämään stabiliteettia liikkeen aikana. Tämän jälkeen kehitetään globaalia koordinaatiota, eli harjoitellaan stabiliteetin ylläpitoa koko kehon liikkeissä. Vaativimmissa harjoitteissa lisätään vastusta harjoitteisiin. (Elphinston 2008, 137-139.) Comeford & Mottram (2012, 65) ovat todenneet progressiivisen harjoittelun olevan epälineaarista, sillä harjoittelu etenee urheilijan suorituskyvyn mukaan. Eri tasojen harjoitteita voidaan suorittaa joko siirtyen järjestyksessä tasolta toiselle tai harjoittaen ominaisuuksia useammalta tasolta samanaikaisesti. Tärkeää on kuitenkin saavuttaa sekä segmentaalinen, että globaali hallinta, jotta liikekontrolli urheilusuorituksessa olisi optimaalinen. Kuviossa 4. on esitetty liikehallinnan harjoittamisen etenemisvaiheet, joihin opinnäytetyössä on keskitytty, Comefordin & Motramin (2012) mukaan.

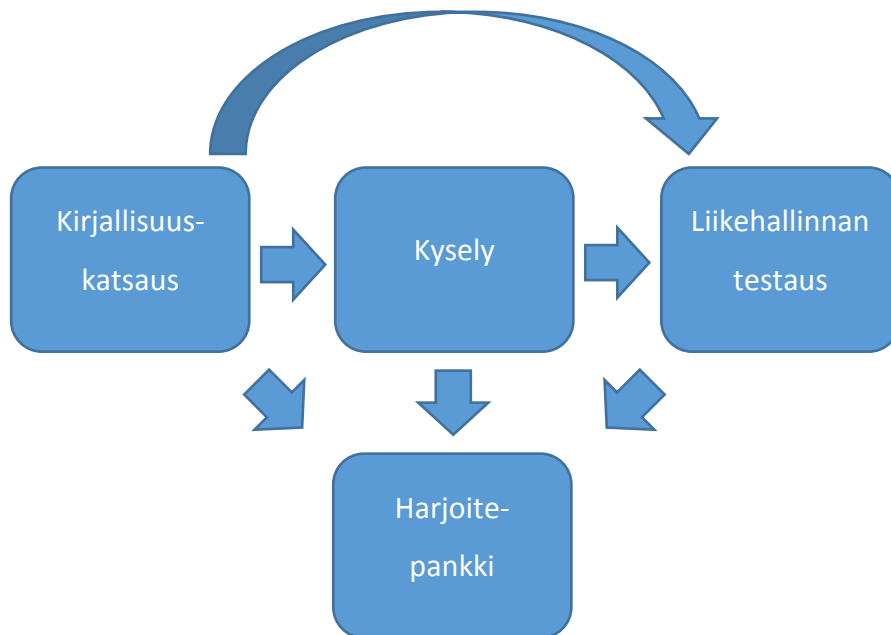


Kuvio 4. Liikehallinnan harjoittaminen

(Comeford & Mottram 2012, 65, muokattu)

8 Tutkimuksen toteutus

Opinnäytetyö aloitettiin perehtymällä aiheeseen kirjallisuuskatsauksen avulla, jonka perusteella koottiin kohderyhmän TeamGym-voimistelijoille toteutettu kysely. Seuraavaksi suoritettiin liikehallinnan testaus ja kaikkien saatujen tulosten perusteella tehtyjen johtopäätösten pohjalta tuotettiin voimistelijoille harjoitepankki liikehallinnan kehittämiseksi. Kuvio 5 esittää kehittämistutkimuksen etenemisen.



Kuvio 5. Opinnäytetyön eteneminen

8.1 Kyselyn toteutus

Tutkimusjoukolle toteutettiin kysely (ks. liite 3) liittyen heidän vammahistoriaansa TeamGymin parissa. Kyselyn avulla kartoitettiin alaselkävammojen ilmaantuvuutta tutkimusjoukossa, sekä mahdollisia alaselkävaivoihin johtaneita syitä ja muita voimistelijoilla esiintyneitä vammoja. Kyselyn ja kirjallisuuskatsauksen tuloksia verrattiin keskenään ja näistä tehdyt johtopäätökset ohjasivat liikehallinnan testistön valintaprosessissa sekä opinnäytetyön lopullisen tuotoksen, eli harjoitepankin sisällön koomisessa. Kysely toteutettiin kontrolloidusti ja tarkasti informoidusti. Lomakkeet jaettiin vastaajille henkilökohtaisesti ja heille kerrottiin tutkimuksen tarkoituksesta sekä ohjeistettiin kysymyksiin vastaamisessa. Vastaajia pyydettiin vielä lukemaan saatekirje (ks. liite 2) sekä vastaamaan kysymyksiin mahdollisimman huolellisesti ja tarkasti. Kyselylomakkeiden täyttämisen aikana opinnäytetyön tekijät olivat paikalla ja vastasivat tarvittaessa tarkentaviin kysymyksiin. Kysely koostui sekä avoimista että monivalintakysymyksistä ja se toteutettiin nimettömänä.

Täytettyjen kyselylomakkeiden ja testitulosten hävittämisestä asianmukaisin keinoin huolehdittiin opinnäytetyön julkaisun jälkeen. Voimistelijoilta kysyttiin kirjallisesti

suostumus kyselyyn, sekä liikehallinnan testin suorittamiseen ja harjoitusten videomiseen. Videomateriaalia ei käytetty opinnäytetyön materiaalina, vaan pikemminkin voimistelijoiden oman harjoittelun tukena.

8.2 Liikehallinnan testauksen toteutus

Jokaiseen liikesuuntaan, eli fleksio-, ekstensio- ja rotaatiosuuntiin valittiin kaksi eri testiä, eli yhteensä kuusi eri testiliikettä. Testit pyrittiin valitsemaan niin, että kaikkiin liikesuuntiin oli kaksi alkuasennoltaan toisistaan poikkeavaa testiä, joista toinen suoritettiin kevyemmässä ja toinen kuormittavammassa alkuasennossa. Liikkeet valittiin niin, että testaus olisi mahdollisimman monipuolinen ja mahdolliset liikekontrollin häiriöt paljastuisivat mahdollisimman hyvin. Kuitenkin oli tärkeää, että testistö olisi melko nopea suorittaa, joten siksi päädyttiin valitsemaan ainoastaan kaksi liikettä kuhunkin liikesuuntaan. Valitut testiliikkeet oli helppo suorittaa ja arvioida, eikä testaukseen tarvittu välineistöä. Lisäksi testiliikkeet pyrittiin valitsemaan niin, että TeamGymissä esiintyisi samalla tavalla kuormittavia liikesuorituksia. Esimerkiksi double knee extension testin kaltainen liikesuoritus esiintyy muun muassa permanolla suoritettavassa vapaaohjelmassa kulmanojassa, joka vaatii juuri fleksiosuuntaista kontrollia jalkojen ollessa ojennettuina.

Seuraavat testiliikkeet valittiin, koska testattavat ovat urheilijoita ja valitut testiliikkeet ovat voimistelijoille motivoivampia sekä riittävän haastavia osoittamaan mahdolliset heikkoudet liikehallinnassa. Testiliikkeet ovat melko toiminnallisia sekä enemmän lajinomaisia kuin useat muut liikehallinnan testit, joten voimistelijoille on helpompi perustella, että testiliikkeissä havaitut hallintaongelmat esiintyvät myös lajisuorituksessa ja siten motivoida heitä harjoittelemaan harjoitusohjelman muo-
dossa annettujen ohjeiden mukaan liikehallinnan kehittämiseksi.

Jokainen voimistelija suoritti liikehallinnan testauksen yksin kahden testaajan valvona sovittuna testiajankohtana ja kaikki voimistelijat saivat saman ohjeistuksen testauksessa. Testauksen havainnoinnissa käytettiin apuna havainnointipäiväkirjaa, johon kaikista testiliikkeistä tehdyt havainnot kirjattiin. Testiajankohtana yksi voimistelijoista ei pystynyt suorittamaan kaikkia valittuja testejä vammoista johtuen, joten

heidän kohdallaan jouduttiin käyttämään vaihtoehtoisia testejä. Kaikilta voimisteli-joilta testattiin kaikki testiliikkeet, jotka he testauksen ajankohtana pystyivät suorittamaan vakioinnin mukaisesti. Suorittamatta jääneiden testien tilalle valittiin vaihtoehtoiset suoritukset, jotka vammoista huolimatta oli mahdollista suorittaa.

8.2.1 Testiliikkeet

Backward push test testaa kykyä erottaa lannerangan fleksion ja lantion posteriorisen tiltin toisistaan sekä aktiivisesti kontrolloida liikettä. Testisuoritus tehtiin konttausasennossa, kämmenet ja polvet maassa, lanneranka ja lantio neutraaliasennossa. Testattavaa pyydettiin työntämään käsillään itseään nojaamaan taaksepäin kohti kantapäitään koukistamalla lonkkiaan. Suorituksen aikana selän asennon tuli pysyä neutraalina 120° saakka, jonka jälkeen lantiossa tapahtui posteriorinen tiltti ja lanneranka alkoi pyöristyä. Suoritus arvioitiin palpoimalla L2, L5 ja S2 nikamien okahaarakkeiden liikettä taaksepäin nojautumisen aikana. Okahaarakkeiden tuli pysyä samalla etäisyydellä toisistaan koko suorituksen ajan. (Comeford & Mottram 2012, 97-98.) Testiliikkeen alkuasento vakioitiin määrittämällä käsien etäisyydeksi toisistaan 20 cm ja jalkojen etäisyydeksi toisistaan 15cm. Testattavat asettuivat alustalle konttausasentoon lonkat ja olkapäät 90° kulmassa. Raajojen etäisyydet toisistaan varmistettiin vakiointilaudoilla.

Double knee extension test testaa kykyä aktiivisesti erottaa ja kontrolloida lannerangan fleksiota ja lantion posteriorista tilttiä istuen. Testi suoritettiin istuen selkä mahdollisimman pitkänä neutraaliasennossa molemmat jalkapohjat irti alustasta. Testattavaa pyydettiin ojentamaan molemmat polvet yhtäaikaaisesti lähes täyteen ojennukseen saakka, eli 10-15° täydestä ojennuksesta. Liikkeen aikana selän neutraaliasennon tuli säilyä, lantion posteriorisen tiltin ei tullut lisääntyä, eikä testattava saanut nojautua taaksepäin. (Comeford & Mottram 2012, 113-114.) Testiliikkeen alkuasento vakioitiin asettamalla polvitaipheet pöydän reunan tasalle, reisien osoittaessa suoraan eteenpäin ja kämmenien levätessä reisien päällä.

Fleksiosuuntaisen liikekontrollin vaihtoehtoiseksi testiliikkeeksi valittiin istuen suoritettava **forward lean test**, joka testaa kykyä erottaa lannerangan fleksiota ja lantion

posteriorista tilttiä lonkan fleksiosta. Testi suoritettiin istuen jalkapohjat alustalla, selkä ja lantio neutraaliasennossa ja kädet rinnalle ristittyinä. Testattavaa pyydettiin nojautumaan eteenpäin 30° saakka. Suorituksen aikana selän asennon tuli pysyä neutraalina ja suoritusta arvioitiin palpoimalla L2, L5 ja S2 nikamien okahaarakkeiden liikettä eteenpäin nojautumisen aikana. Okahaarakkeiden tuli pysyä samalla etäisyydellä toisistaan koko suorituksen ajan. (Comeford & Mottram 2012, 106.)

Forward rocking test testaa kykyä erottaa lannerangan ekstension ja lantion anteriorisen tiltin toisistaan sekä aktiivisesti kontrolloida liikettä lonkkaa ojennettaessa. Testisuoritus tehtiin konttausasennossa, kämmenet ja polvet maassa, lanneranka ja lantio neutraaliasennossa. Testattavaa pyydettiin siirtämään painoaan eteenpäin käsien varaan ojentamalla lonkkia, kunnes vartalo on samassa linjassa reisien kanssa. Suoritusta arvioitiin palpoimalla L2, L5 ja S2 nikamien okahaarakkeiden liikettä eteen nojautumisen aikana. Selän neutraaliasennon tuli säilyä, eli okahaarakkeiden tuli pysyä samalla etäisyydellä toisistaan koko suorituksen ajan. (Comeford & Mottram 2012, 140-141.) Testiliikkeen alkuasento vakioitiin määrittämällä käsien etäisyydeksi toisistaan 20 cm ja jalkojen etäisyydeksi toisistaan 15cm. Testattavat asettuivat alustalle niin, että lonkat ovat 90° kulmassa ja kämmenet silmien tason etupuolella. Raajojen etäisyydet toisistaan varmistettiin vakiointilaudoilla.

Double knee bend test testaa kykyä aktiivisesti erottaa ja kontrolloida lannerangan ekstension ja lantion anteriorisen tiltin toisistaan. Testisuoritus tehtiin päinmakuulla lanneranka neutraaliasennossa käsien levätessä vartalon vierellä. Testattavaa pyydettiin koukistamaan molemmat polvet yhtäaikaista 120° saakka ja lannerangan neutraaliasennon tuli säilyä, eikä lantion anteriorisen tai posteriorisen tiltin tullut lisääntyä liikkeen aikana. (Comeford & Mottram 2012, 149-150.)

Ekstensiosuuntaisen liikekontrollin vaihtoehtoisiksi testiliikkeiksi valittiin istuen suoritettava **forward lean test**, joka testaa kykyä kontrolloida lannerangan ekstensiota ja lantion anteriorista tilttiä eteenpäin nojautuessa. Testi suoritettiin istuen jalkapohjat alustalla, selkä ja lantio neutraaliasennossa ja kädet rinnalle ristittyinä. Testattavaa pyydettiin nojautumaan eteenpäin 30° saakka. Suorituksen aikana selän asennon tuli pysyä neutraalina ja suoritusta arvioitiin palpoimalla L2, L5 ja S2 nikamien okahaarakkeiden liikettä eteenpäin nojautumisen aikana. Okahaarakkeiden tuli pysyä samalla etäisyydellä toisistaan koko suorituksen ajan. (Comeford & Mottram 2012, 106.)

rakkeiden liikettä eteenpäin nojautumisen aikana. Okahaarakkeiden tuli pysyä samalla etäisyydellä toisistaan koko suorituksen ajan. **Hip extension toe slide test** testaa kykyä aktiivisesti erottaa ja kontrolloida lantion anteriorista tilttiä ja lannerangan ektensiota toisen lonkan ojennuksesta. Alkuasennossa testattava seisoi jalat 15 cm päässä toisistaan vakiointilaudalla mitattuna, kädet rennosti vartalon vierellä ja selkä ja lantio neutraaliasennossa. Testattavaa pyydettiin nostamaan toinen kantapää ilmaan ja liu'uttamaan jalkaa taaksepäin alustaa pitkin, kunnes lonkka on ojentunut 10-15 °. Selän neutraaliasennon tuli säilyä koko testisuorituksen ajan. Testi suoritettiin molemmilla jaloilla. (Comeford & Mottram 2012, 137, 157.)

Top leg turn out test testaa kykyä aktiivisesti erottaa ja kontrolloida lumbopelvistä rotaatiota lonkan ulkorotaatiosta ja abduktiosta. Testi suoritettiin kylkimakuulla lonkat 45° fleksiassa ja polvet 90° fleksiassa. Testattavaa pyydettiin nostamaan päällimmäisen jalan polvea kantapäiden pysyessä yhdessä. Testattavan tuli kyetä nostamaan päällimmäistä jalkaa vähintään 15° yli vaakatason ilman lantion kiertymistä tai kallistumista. Testi toistettiin molemmille puolille. (Comeford & Mottram 2012, 174-175.) Testiliikkeen alkuasento vakioitiin määrittämällä käsien asento niin, että alempi käsi oli pään alla ja ylempi käsi lantiolla. Pään alle asetettiin myös tyyny rangan neutraaliasennon saavuttamiseksi.

Single leg bridge extension test testaa kykyä aktiivisesti erottaa ja kontrolloida lumbopelvistä rotaatiota sekä nostaa lantiota siltaan samanaikaisesti ojentamalla toista jalkaa. Testi suoritettiin selinmakuulla polvet koukussa, jalat yhdessä ja ranka neutraaliasennossa käsien levätessä alustalla irti vartalosta. Testattavaa pyydettiin nostamaan lantiota noin 5 cm alustasta ja siirtämään paino toiselle jalalle samalla ojentamalla toista polvea niin, että jalat pysyivät silti vierekkäin. Suorituksen aikana selän neutraaliasennon tuli säilyä, eikä lantio saanut kiertyä tai kallistua. Testi suoritettiin molemmille puolille. (Comeford & Mottram 2012, 192-193.) Testiliikkeen alkuasento vakioitiin määrittämällä kantapäiden etäisyydeksi pakaroista 20 cm, joka mitattiin vakiointilaudalla.

Lumbopelvisen rotaation liikekontrollin vaihtoehtoiseksi testiksi valittiin **double knee swing test**, joka testaa kykyä aktiivisesti erottaa ja kontrolloida lumbopelvistä rotaa-

tiota yhtäaikaisesta epäsymmetrisestä lonkkien kierto- liikkeestä. Alkuasennossa testattava seisoi jalat 15 cm päässä toisistaan vakiointilaudalla mitattuna, kädet rennosti vartalon vierellä. Testattavaa pyydettiin suorittamaan minikyky niin, että vartalo pysyi pystysuorassa. Minikykyssä testattavaa pyydettiin viemään polviaan toiselle sivulle 20-30° saakka kuitenkin kiertämättä lantiota. Painon piti pysyä suorituksen aikana tasaisesti molemmilla jaloilla, eikä lantion tullut liikkua sivusuunnassa. Testi suoritettiin molempiin suuntiin. (Comeford & Mottram 2012, 200-201.)

8.2.2 Arviointikriteerit

Kaikkien testisuoritusten aikana testattavan tuli kyetä säilyttämään selän neutraaliasento ja mikäli näin ei ollut, voitiin epäillä liikekontrollihäiriötä. Testisuoritusten aikana testattavalle ei annettu taktiillista tai visuaalista palautetta eikä suullista ohjausta liikkeen korjaamiseksi. Testisuorituksissa arvioitiin aina vain testattavan liikekontrollin suunnan mahdollista kontrollihäiriötä sekä multisegmentaalisella, että yksittäisen segmentin kontrollin tasolla. Suorituksen tuli olla kontrolloitu sekä eksentrisen, että konsentrisen vaiheen ajan, eikä väsymystä saanut ilmaantua. Liikkeen tuli olla helposti suoritettavissa, ilman hengityksen pidättämistä tai ulkoista tukea. Mahdollisen liikekontrollihäiriön ilmetessä oli tärkeää paikallistaa, esiintyikö häiriö segmentaalisella vai multisegmentaalisella tasolla ja mihin suuntaan häiriö ilmeni. Jos fleksio- tai ekstensiosuuntaista liikekontrollia testaavan suorituksen aikana huomattiin yhden nikaman näkyvä työntyminen ulos linjasta muihin nikamiin verrattuna, oli kyse yhden segmentin liikekontrollihäiriöstä testattavaan suuntaan. Mikäli testisuorituksessa tuli ilmi kontrollihäiriö lannerangassa, mutta yksittäistä ulkonevaa nikamaa ei ollut havaittavissa, oli kyse multisegmentaalisesta liikekontrollin häiriöstä. (Comeford & Mottram 2012, 91, 97-99.) Testisuoritukset arvioitiin kolmiportaisella asteikolla seuraavin kriteerein.

- 0 = testattava ei kykene säilyttämään liikekontrollia testattavaan suuntaan
- 1 = testattava kykenee säilyttämään liikekontrollin testattavaan suuntaan, mutta jotain yllämainituista virheistä ilmenee
- 2 = testattava kykenee säilyttämään liikekontrollin testattavaan suuntaan helposti

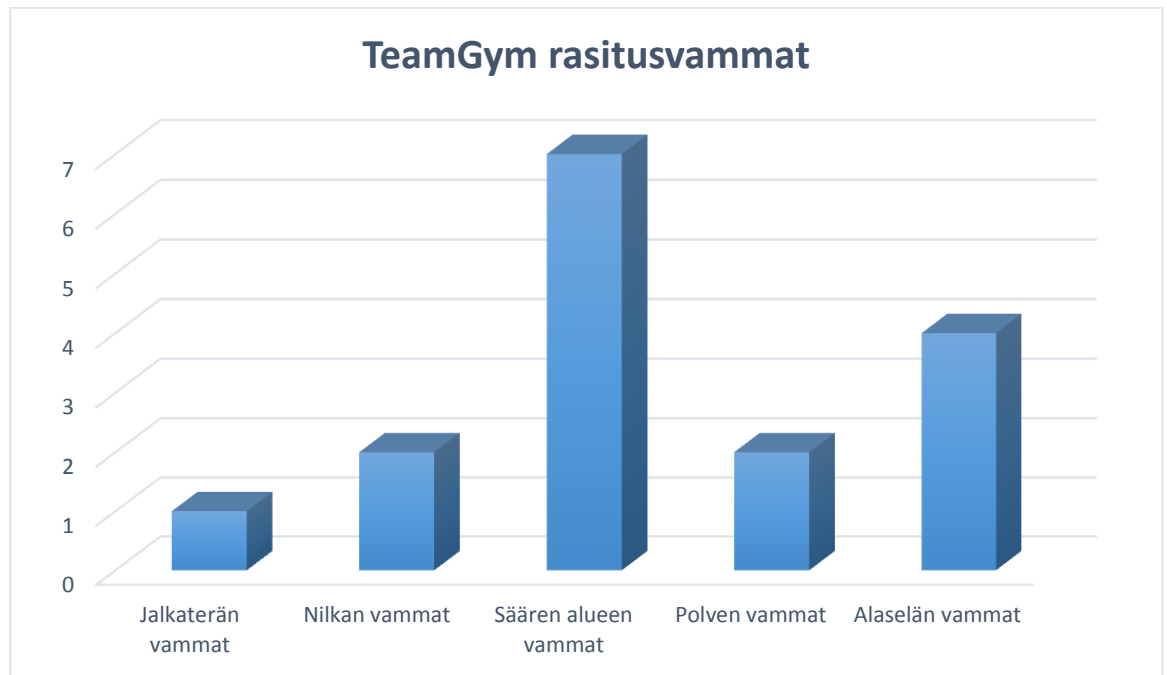
Tällaisen asteikon avulla pystyttiin helposti arvioimaan yksittäisten voimistelijoiden liikehallintaa, mutta myös vertaamaan voimistelijoiden tuloksia toisiinsa ja kartoittamaan mahdolliset yhteneväisyydet ja ongelmakohdat kyseisen joukkueen jäsenten liikehallinnassa.

9 Tulokset

Opinnäytetyön tutkimusjoukkona toimivat TG Jyväskylä- joukkueen voimistelijat (n=12), jotka kilpailevat lajin korkeimmassa, eli 5. luokassa. Kaikki voimistelijat ovat naisia ja testiajankohtana he olivat iältään 16-22-vuotiaita ja voimistelleet TeamGymmin parissa 2-13 vuotta, keskimäärin 6,5 vuotta. Voimistelijat ilmoittivat käyttävänsä viikossa laji- ja oheisharjoitteluun vaihdellen 9-16 tuntia.

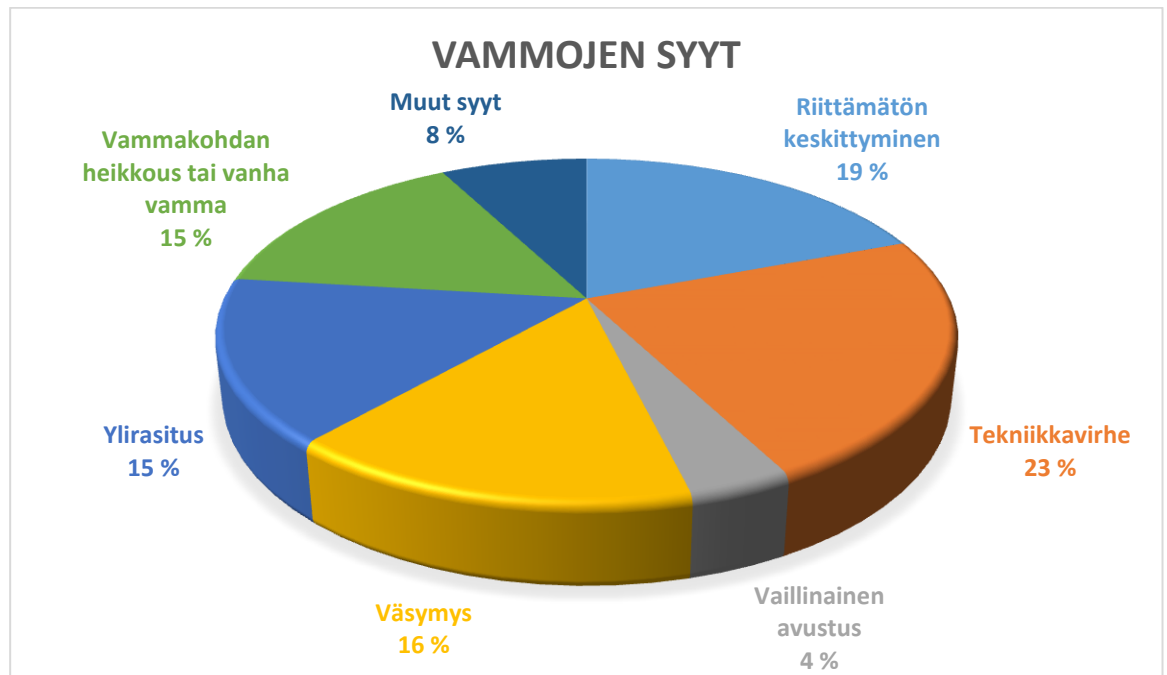
9.1 Kyselyn tulokset

Kyselyn vastaukset luokiteltiin, jolloin saatiin selville yleisimmät vastausvaihtoehdot, jotka taulukoitiin. Lomakehaastattelun tulokset esitettiin kuvioina, tilastoina ja prosenttiarvoina. Alaselän vammoja esiintyi kyselyn perusteella 33% vastaajista ja näistä kaikki oli määritelty rasitusvammoiksi (ks. kuvio 6.). Kahdella voimistelijalla esiintyi määrittelemätöntä selkäkipua ja kahdella oli todettu välilevynpullistuma ja heistä toisella myös rasitusmurtuma. Kyselyn perusteella alaselän rasitusvammat olivat kysytyistä rasitusvammoista yleisimpiä säären alueen rasitusvammojen jälkeen. Ainoastaan yhdellä kahdestatoista voimistelijasta ei ollut ilmaantunut minkäänlaisia vammoja alaraajoissa tai selässä TeamGymmin parissa.



Kuvio 6. TeamGym-voimistelijoiden rasitusvammat

Kuviossa 7. esitetään yleisimmät tekijät, jotka tutkimusryhmässä voimistelijoiden mielestä olivat olleet yhteydessä vammojen syntymiseen. Kyselyn mukaan yleisimpiä vammoihin johtaneita syitä olivat tekniikkavirhe, riittämätön keskittyminen, väsymys, vammakohtan heikkous tai vanha vamma ja yllirasitus. 23% vastaajista ilmoitti mielestään vammaan johtaneeksi syyksi tekniikkavirheen, 19% riittämättömän keskittymisen, 16% väsymyksen, 15% vammakohtan heikkouden tai vanhan vamman ja 15% yllirasituksen. Lisäksi 8% vastaajista ilmoitti vammaan johtaneiksi syiksi muut syyt ja 4% vaillinaisen avustuksen. Muiksi syiksi ilmoitettiin lihaksittomuus ja leikkausvirhe. Vammoja aiheuttaneiksi tekijöiksi ei ilmoitettu puutteellista alkuverryttelyä, harjoitusolosuhteiden puutteita tai tasapainon pettämistä.



Kuvio 7. Vammoihin johtaneet syyt

9.2 Liikeshallinnan testauksen tulokset

Taulukossa 4. on esitetty liikeshallinnan testauksen tulokset visuaalisesti havainnollistettuna. Taulukossa voimistelijoiden testitulokset on esitetty värikoodein, jotta vahvuudet ja heikkoudet käyvät ilmi nopealla silmäyksellä. Saaduista tuloksista on laskettu yhteispistemäärät ja keskiarvot havainnollistamaan koko joukkueen suoritustasoja eri testeissä. Lisäksi taulukkoon on merkitty yksittäisten voimistelijoiden kokonaispisteet havainnollistamaan yksilöllistä liikeshallinnan tasoa. Yksi voimisteliijoista ei loukkaantumisen takia voinut suorittaa kaikkia alkuperäisesti valittuja testejä, jotka on merkitty taulukossa harmaalla. Myöhemmin taulukossa 5. on esitetty loukkaantuneen voimistelijan suorittamien alkuperäisten ja vaihtoehtoisten testien pistemäärät. Testiliikkeiden nimistä on käytetty lyhenteitä.

- BPT = Backward push test
- DKET = Double knee extension test
- FRT = Forward rocking test
- DKBT = Double knee bend test

- TLTOT = Top leg turn out test L = left R = right
- SLBET = Single leg bridge extension test L= left R = right

Vaihtoehtoiset testit:

- FLT = Forward lean test
- TST = Toe slide test L = left R = right
- DKST = Double knee swing test L = left R = right

Taulukko 3. Liikehallinnan testauksen tulokset

Voimistelija	BPT (flx)	DKET (flx)	FRT (ext)	DKBT (ext)	TLTOTL (rot)	TLTOTR (rot)	SLBETL (rot)	SLBETR (rot)	Yht.
1	1	1	1	1	0	1	1	2	8
2	2	1	0	2	1	0	1	0	7
3		0					1	1	
4	1	0	0	1	2	1	2	2	9
5	2	2	1	1	1	0	2	2	11
6	1	1	1	1	0	0	2	1	7
7	1	1	1	1	1	0	1	1	7
8	1	1	1	2	2	1	2	1	11
9	1	1	0	2	2	2	2	2	12
10	1	1	0	1	1	2	2	1	9
11	2	2	0	1	1	0	1	0	7
12	2	2	0	1	2	1	1	2	11
Yht.	15	13	5	14	13	8	18	15	
Keskiarvo	1,4	1,1	0,5	1,3	1,2	0,7	1,5	1,3	9

Suoritettujen liikehallinnan testien maksimipistemäärä oli 16 ja voimistelijoiden, pois laskettuna loukkaantunut, saamat tulokset vaihtelivat välillä 7-12 keskiarvon ollessa 9 pistettä. Testisuoritusten keskiarvopisteet vaihtelivat välillä 0,5-1,5, maksimin ollessa 2 pistettä. Liikehallinnan testauksesta kävi ilmi, että ekstensiosuuntaisista testisuorituksista kuormitettu vaihtoehto oli testattaville huomattavasti haastavampi. Kaikista testeistä eniten haasteita ilmeni ekstensiosuunnan kontrollitesteistä kuormittavam-

massa forward rocking testissä, eikä yksikään testattava saanut tästä testistä täysiä pisteitä. Rotaatiotesteistä haastavammaksi osoittautui kuitenkin top leg turn out test, joka on valituista testeistä alkuasennoltaan vähemmän kuormittava. Rotaatiotesteistä ilmeni myös selvä puoliero. Keskimäärin oikea puoli oli molemmissa testeissä haastavampi ja vähemmän kuormittavassa testissä puoliero on huomattavasti suurempi. Parhaiten testattavat suoriutuivat single leg bridge extension testistä vasemmalle, keskiarvon ollessa 1,5. Lisäksi testattavat suoriutuivat hyvin double knee bend testissä ja backward push testissä, sillä kukaan ei saanut näistä kolmesta testistä 0 pistettä. Kahden voimistelijan kohdalla ilmeni ristiriitaisuutta rotaatiotesteissä, niin, että alkuasennoltaan kuormittamattomassa testissä esiin nousut puoliero kääntyikin vastakkaiseksi alkuasennoltaan kuormitetussa testissä. Kaikilla voimisteli-joilla oli havaittavissa haasteita liikehallinnassa, eikä yksikään voimistelija saanut testeistä täysiä pisteitä.

Taulukko 4. Vaihtoehtoisen liikehallinnan testin tulokset

Voimistelija	FLT (flx)	DKET (flx)	FLT (ext)	TSTL (ext)	TSTR (ext)	DKSTL (rot)	DKSTR (rot)	SLBETL (rot)	SLBETR (rot)	Yht.
3	0	0	2	0	1	0	0	1	1	5

10 Johtopäätökset

Opinnäytetyön alkuperäiset teemat valittiin opinnäytetyökysymysten perusteella. Teemoiksi valikoituivat TeamGym-voimistelijoiden yleisimmät alaselkävaivat, alaselkävaivojen riskitekijät, TeamGym-voimistelijoiden liikehallinta ja ennaltaehkäisy liikehallinnan keinoin. Kirjallisuuskatsauksen, kyselyn ja liikehallinnan testauksen tuloksia analysoitiin teemoittelemalla ja luokittelemalla, joiden avulla saaduista tuloksista tehtiin johtopäätökset. Johtopäätökset esitettiin vastaamalla opinnäytetyökysymyksiin.

10.1 Mitkä ovat TeamGym-voimistelijoiden yleisimpiä alaselkävaivoja?

Kirjallisuuskatsauksesta selvisi, että muun muassa Krusen & Mehtan (2011) mukaan spondylolyyysi ja spondylolisteesi ovat hyvin yleisiä selkävun aiheuttajia nuorilla urheilijoilla, etenkin voimistelijoilla. Muita kirjallisuuskatsauksesta esille nousseita yleisiä alaselkävaivoja ovat välilevytyrä ja fasetti-oireyhtymä sekä epäspesifi selkäkipu. Akuuteista alaselkävammoista yleisimpiä ovat lihasvenähdykset ja nivelsidevammat. Opinnäytetyössä toteutetun kyselyn tulosten perusteella yleisimpiä alaselkävaivoja ovat spondylolyyysi, välilevytyrä ja epäspesifi selkäkipu, jotka olivat kyselyyn vastanneiden voimistelijoiden yleisimmät alaselkävammat. Kirjallisuuskatsauksen ja kyselyn tulokset olivat siis yhteneviä ja niiden perusteella voidaan tehdä johtopäätös, että TeamGym-voimistelijoiden yleisimpiä alaselkävaivoja ovat **spondylolyyysi, spondylolisteesi, välilevytyrä** sekä **epäspesifi selkäkipu**. Kirjallisuuskatsauksen mukaan näistä vaivoista spondylolyyysi ja spondylolisteesi ovat vahvasti toisiinsa sidoksissa. Vaikka toteutetusta kyselystä ei noussut esille spondylolisteesin yleisyyttä kohderyhmän voimistelijoiden joukossa, spondylolisteesin riski on silti TeamGym-voimistelijoilla olemassa.

10.2 Mitkä tekijät altistavat alaselkävaivoille?

Kirjallisuuskatsauksesta ilmeni useita alaselkävaivoille altistavia riskitekijöitä, joista voitiin luokitella kolme pääryhmää. Rakenteista ja tapa-asennoista johtuvia alaselkävaivoille altistavia tekijöitä olivat pitkäkestoinen huono asento, lihasheikkous tai lihasepätasapaino, korostunut tai vähentynyt lannelordoosi sekä liikerajoitus tai yli liikuvuus. Näistä tekijöistä erityisesti korostunut lannelordoosi tuli esiin useasta lähteestä ja esimerkiksi Ambegaonkar ym. (2014) on todennut korostuneen lannelordosin olevan alaselkävaivoille altistava tekijä. Puutteellisen liikehallinnan aiheuttamia riskitekijöitä kirjallisuuskatsauksen perusteella olivat segmentaalinen liikekontrollihäiriö, puutteellinen keskivartalon stabiliteetti, lokaalin lihasryhmän heikkous sekä näiden lihasten huono tai viivästynyt aktivaatio. Myös liikekontrollihäiriön lisäämä alaselkävaivojen riski ilmeni useasta lähteestä, muun muassa Comefordin & Mottrammin (2012) mukaan heikko liikehallinta on merkittävä tekijä alaselkävun

synnyssä. Muita riskitekijöitä olivat väsymys, virheellinen suoritustekniikka, niveleen kohdistunut kompressio, ekstensio liitettynä rotaatioon, toistuva rasitus hypereks-tensioon ja rotaatioon. Näiden voidaan sanoa olevan lajille ominaisia tekijöitä, sillä harjoitusmäärät ovat suuria, lajisuoritukset sisältävät paljon taitoa vaativia liikkeitä ja edellä mainittuja liikesuuntia.

Riskitekijöistä synnynnäisiin rakenteellisiin tekijöihin tai lajin ominaispiirteisiin ei voi da harjoittelulla vaikuttaa, joten ne eivät ole ennaltaehkäisyn kannalta olennaisia tekijöitä. Tapa-asennot, lihasheikkous sekä lihasepätasapaino ovat tekijöitä, joihin voidaan vaikuttaa, joten niiden merkitys alaselkävaivojen ennaltaehkäisyssä on suu- rempi. Kirjallisuuskatsauksen perusteella esille nousseista riskitekijöistä erityisesti puutteellisen liikekontrollin merkitystä alaselkävaivoille altistavana tekijänä oli koros- tettu useassa eri lähteessä. Tästä voidaan tehdä johtopäätös, että liikehallinnan har- joittaminen on erityisen tärkeässä asemassa alaselkävaivojen ennaltaehkäisyssä.

10.3 Millainen liikehallinta kohderyhmän TeamGym-voimistelijoilla on alaselän alueella?

Liikehallinnan testauksesta kävi ilmi, että voimistelijoiden liikehallinta alaselän alueel- la oli puutteellinen, joten kaikille voimistelijoille olisi hyötyä liikehallinnan harjoitta- misesta. Parhaiten voimistelijoilla olivat hallinnassa kuormitetut fleksio- ja rotaatio- suunnan testit. Näiden testisuuntien tulosten keskiarvo oli molemmissa 1,4, kun ro- taatiosuunnan testistä laskettiin molempien puolten yhteinen keskiarvo. Yleisesti tuloksista nousi esiin kuormittavamman ekstensiosuuntaisen testin haastavuus, joka ilmeni lannelordoosin korostumisena testiliikkeen aikana. Lisäksi tuloksista ilmeni selvä epäsymmetria rotaatiotesteissä, erityisesti kuormittamattomassa testissä. Toispuoleisuutta rotaatiotesteissä ilmeni 10 voimistelijalla, eli lähes kaikilla. Kuormit- tamattomassa testissä puoliero ilmeni aktiivisen liikkeen hallinnan heikkoutena eri- tyisesti liikeradan loppua kohti.

Ekstensiosuuntaisen liikehallinnan testisuorituksessa korostuneesta lannelordoosista voidaan päätellä, että voimistelijoilla on heikkoutta m. transversus abdominiksen aktivaatiossa, sillä Elphinstonin (2008) mukaan korostunut lannelordoosi viittaa heikkoon m. transversus abdominikseen. Epäsymmetriasta rotaatiosuunnan testisuorituksissa voidaan tehdä johtopäätös, että voimistelijoilla on toispuoleista m. gluteus mediuksen ja vinojen vatsalihasten heikkoutta tai puutteita näiden lihasten yhteistoiminnassa, sillä sekä Comeford & Mottram (2012) ja Elphinston (2008) ovat todenneet edellä mainittujen lihasten olevan tärkeimpiä lannerangan ja lumbopelvisen alueen stabiilattoreita rotaatiosuuntaan. Testitulosten perusteella etenkin ekstensio- ja rotaatiosuunnan liikehallintaa tulisi harjoittaa lihasepätasapainon ja loukkaantumisriskin minimoimiseksi, mutta yleisesti alaselän liikehallinnan harjoittamisesta olisi voimistelijoille hyötyä kokonaisvaltaisen keskivartalon hallinnan saavuttamiseksi.

10.4 Millaisten harjoitteiden avulla alaselkävaivoja voidaan ennaltaehkäistä?

Merkittäväksi alaselkävaivojen riskitekijäksi on kirjallisuuskatsauksen perusteella noussut puutteellinen liikehallinta. Comefordin & Mottramin (2012, 84-85) mukaan liikehallintaa parantavilla harjoitteilla on positiivisia vaikutuksia kipuun ja toimintakykyyn. Harjoittelussa on tärkeää keskittyä syvien stabiilattorilihasten rekrytoinnin parantamiseen sekä valita harjoitteet liikekontrollihäiriön suunnan mukaan. Aiemmin mainittuja riskitekijöitä ja samalla alaselkävaivoja voidaan ennaltaehkäistä systemaattisen ja progressiivisen harjoittelun avulla aloittamalla stabiloivien lihasten aktivaatioharjoitteista ja etenemällä sitten harjoitteisiin, joissa integroidaan raajojen ja myöhemmin koko kehon liikkeitä vartalon stabiliteettiin ja lopuksi lisäämällä näihin harjoitteisiin vastusta. (Elphinston 2008, 137-139.) Comefordin & Mottramin (2012, 65) mukaan liikehallintaa harjoittaessa edetään ensin segmentaalista hallinnasta toiminnalliseen hallintaan ja lisätään sitten suoritukseen voimaa, nopeutta ja tehoa. Harjoittelun ei kuitenkaan tarvitse edetä lineaarisesti, vaan eri elementtejä voi harjoitella sama aikaisesti.

Comefordin & Mottramin (2012, 64-65) mukaan harjoittelussa tulee ottaa huomioon yksilöllisyys ja progressiivinen eteneminen ja harjoitusprotokollat harvoin sopivat samanlaisina kaikille. Tästä voidaan tehdä johtopäätös, harjoitepankki on valmista harjoitusohjelmaa parempi vaihtoehto liikehallinnan harjoittelun apuvälineenä. Lisäksi voidaan sanoa, että voimistelijat hyötyvät parhaiten saadessaan henkilökohtaisen palautteen testisuorituksistaan, jolloin voidaan valita oikeanlaiset harjoitteet harjoitepankista progressiivisuus huomioonottaen.

11 Harjoitepankin kokoaminen

Harjoitepankki tuotettiin Jyväskylän Voimistelijat - 79 Ry:n TG Jyväskylä -joukkueen käyttöön ja opinnäytetyön tekijät omistavat harjoitepankin tekijänoikeudet. Harjoitepankki ei tule opinnäytetyön julkiseksi liitteeksi tekijänoikeudellisista syistä. Harjoitepankin harjoitteiden valinnassa pyrittiin kokoamaan tiiviiseen pakettiin mahdollisimman monipuolisesti erilaisia ja eritasoisia harjoitteita alaselän liikehallinnan kehittämiseksi. Tavoite oli koota harjoitepankki, josta jokainen voimistelija voi liikehallinnan testauksesta saamiensa tulosten ja saamansa ohjeistuksen perusteella valita itselleen sopivat harjoitteet ja yhdistää niitä harjoitteluunsa omien tarpeidensa mukaan. Näin jokainen voimistelija voi keskittyä omien heikkouksiensa kehittämiseen sekä edetä harjoitteissa oman kehityksensä mukaan. Harjoitteita kootessa pyrittiin valitsemaan harjoitteita, joissa on lajinomaisia elementtejä ja progressio on helposti toteutettavissa.

Harjoitepankin perustana on käytetty Comefordin & Mottramin (2012, 65) terapeutin harjoittelun tavoitteiden paradigmaa. Paradigman mukaan harjoittelussa edetään segmentaalista kontrollista, eli lokaalien lihasten hallinnasta, toiminnallisen liikelaajuuden kontrolliin, eli globaalien lihasten hallintaan. Harjoittelun edetessä lisätään liikkeeseen vähitellen voimaa, tehoa ja nopeutta. Harjoitepankin harjoitteiden valinnassa näitä periaatteita on noudatettu niin, että kaikkien harjoitteiden ensimmäisessä vaihtoehdossa keskitytään pääasiassa segmentaalisen kontrollin harjoittamiseen. Harjoitteiden muissa variaatioissa harjoitteita on kehitetty voimistelijoille

lajinomaisiksi esimerkiksi alkuasentoa muuttamalla tai lisäämällä liikkeeseen uusia elementtejä. Tällä tavoin harjoitteet etenevät progressiivisesti vähitellen enemmän voimaa ja nopeutta vaativiin liikesuorituksiin. Comefordin & Mottram (2012, 68, 70) mukaan liikehallinnan harjoitteita voidaan helpottaa käyttämällä ulkoista tukea sekä erilaisia palautekeinoja, kuten visuaalista, auditiivista ja kineettistä palautetta, mikä on myös huomioitu harjoitepankkia kootessa.

Harjoitepankki sisältää harjoitteita sekä fleksio-, ekstensio-, että rotaatiosuunnan liikekontrollin parantamiseen. Comefordin & Mottram (2012, 55) mukaan on tärkeää tunnistaa liikekontrollihäiriön suunta ja myös tehdä harjoitteita oikeaan suuntaan, jotta harjoittelu kohdistuu oikeisiin lihaksiin. Liikehallinnan testauksessa voimisteli-joilla ilmeni haasteita jokaisella osa-alueella, joten on perusteltua, että myös harjoitteita on tarjolla jokaiseen liikesuuntaan. Lannerangan ekstensiosuunnan liikekontrollin kannalta tärkeä lihas on m. obliquus externus, joten harjoitteissa on pyritty huomioimaan sen fasilitointi. M. obliquus externusta voidaan fasilitoida esimerkiksi selinmakuulla yrittämällä vetää rintakehän alaosa alaspäin ja litteäksi ilman lantion tilttiä. Pelkkä vatsan sisään vetäminen aktivoi ainoastaan m. transversus abdominis-ta, joka ei kontrolloi rotaatiota. Liikkeen aikana vatsa ei saisi myöskään pullistua. (Comeford & Mottram 2012, 146, 175.)

Harjoitepankkiin valitut harjoitteet kehittävät pääasiassa keskivartalon lokaaleja ja globaaleja stabilaattoreita, jotka huolehtivat selän neutraaliasennon ylläpitämisestä liikkeessä. Harjoitteet on pyritty järjestämään harjoitepankkiin alkaen helpoimmasta vaikeimpaan, jolloin harjoitteet etenevät progressiivisesti. Harjoitteiden haastavuutta on lisätty esimerkiksi pienentämällä tukipintaa, lisäämällä vastusta, yhdistämällä harjoitteeseen muiden stabiloivien lihasten samanaikaisen aktivaation ja muuttamalla alkuasentoa kuormittavammaksi. Harjoitteiden tavoite on muuttaa liikemallia ja aktiivisesti kontrolloida liikettä, joten toistojen on oltava rauhallisia ja tunnettava helpoilta. Harjoitteita suoritetaan 20-30 rauhallista toistoa tai kahden minuutin ajan. Kun tämä onnistuu helposti, voidaan siirtyä seuraavalle tasolle tai harjoitteeseen. (Comeford & Mottram 2012, 67-68.) Liikehallinnan harjoitteita olisi hyvä sisällyttää jokaiseen harjoituskertaan.

Polvien ojennus on sama kuin liikehallinnan testauksessa käytetty Double knee extension test -testiliike (Comeford & Mottram 2012, 114). Liike valittiin harjoitepankkiin, sillä useilla voimistelijoilla oli haasteita testiliikkeen suorittamisessa. Hamstring-lihasten venytys johtaa lantion posterioriseen tiltiin, mikäli liikehallinta on riittämätöntä. Liike harjoittaa posteriorisen tilin hallitsemista. (Comeford & Mottram 2012, 115.)

Yläselän pyöristys ja sen variaatio on mukailtu Comefordin & Mottramin (2012, 109) Chest drop -testiliikkeestä. Harjoitetta on mukailtu muuttamalla alkuasentoa. Liike valittiin harjoitepankkiin, sillä sen avulla voidaan harjoitella m. obliquus externuksen aktivaatiota eri alkuasunnoissa.

Kumarrus ja sen eri variaatiot on mukailtu Comefordin & Mottramin (2012, 94) Waiter's bow -harjoitteesta. Liikettä mukailtiin muuttamalla sitä haastavammaksi lisäämällä liikkeeseen yläraajojen ojennuksen, lisäpainon ja pienentämällä tukipintaa. Liike valittiin harjoitepankkiin, koska se kehittää TeamGymissäkin yleisen liikemallin hallintaa, eli alaselän neutraaliasennon säilyttämistä lonkan koukistuessa. Hyvän liikehallinnan periaatteisiin kuuluu kyky erottaa eri segmenttien, tässä tapauksessa lannerangan ja lonkan, liike toisistaan (Comeford & Mottram 2012, 93).

Kyykky ja sen eri variaatiot on mukailtu Comefordin & Mottramin (2012, 117) Stand to sit -harjoitteesta. Liikettä mukailtiin helpottamalla sitä pitkittäin selkään asetetun kepin avulla, jolloin keppi antaa ulkoista tukea sekä palautetta selän asennosta. Lisäksi liikettä vaikeutettiin lisäämällä yläraajojen ojennuksen ylös. Liike valittiin harjoitepankkiin, sillä TeamGymn lajisuoritukseen kuuluvat ponnistukset tapahtuvat samalla liikemallilla, joten sen aikaista liikehallintaa on hyvä harjoitella.

Lonkan ojennus ja sen variaatiot on mukailtu Comefordin & Mottramin (2012, 158-159) Toe slide -testiliikkeestä, jota käytettiin vaihtoehtoisena testiliikkeenä. Liikettä mukailtiin helpottamalla liikettä suorittamalla se ensin seinää vasten, jolloin seinä antaa ulkoista tukea ja palautetta selän asennosta. Liikettä vaikeutettiin muuttamalla alkuasento kuormittavammaksi ja muuttamalla alaraajan liu'utus alaraajan nostoon, jolloin myös tukipinta pienenee. Harjoite valittiin harjoitepankkiin, sillä liike oli haas-

tava vaihtoehtoiset testit suorittaneelle voimistelijalle ja muillakin voimistelijoilla oli haasteita ekstensiosuuntaisessa liikehallinnassa, erityisesti kuormittavammassa testissä.

Koppakuoriainen ja sen eri variaatiot on mukailtu Comefordin & Mottrammin (2012, 145-147) Double bent leg lower -testiliikkeestä sekä Elphinstonin (2008, 142-146) Greyhound-harjoituksesta. Liikettä mukailtiin valitsemalla voimistelijoille sopivat variaatiot progression takaamiseksi. Liike valittiin harjoitepankkiin, sillä useilla voimistelijoilla oli haasteita kuormitetussa ekstensiosuunnan testissä ja valitun harjoitteen avulla tähän suuntaan on helppo luoda progressiota.

Rullaus ja sen variaatiot on mukailtu Comefordin & Mottrammin (2012, 122) Back flattening -testiliikkeestä. Liikettä mukailtiin muuttamalla alkuasentoa kuormittavammaksi. Liike valittiin harjoitepankkiin, sillä voimistelijoilla oli haasteita ekstensiosuunnan kuormittavammassa testissä.

Supernainen ja lankku on mukailtu Elphinstonin (2008, 161-162) Superman-harjoituksesta. Liikkeitä mukailtiin muuttamalla alkuasentoa haastavammaksi ja lisäämällä raajojen liikkeitä.

Simpukka ja sen eri variaatiot on mukailtu Comefordin & Mottrammin (2012, 175) Top leg turn out -testiliikkeestä. Liikettä mukailtiin muuttamalla alkuasentoa haastavammaksi sekä lisäämällä alaraajan liikettä. Harjoite valittiin harjoitepankkiin, sillä useilla voimistelijoilla oli haasteita testiliikkeen suorittamisessa. Tämän vuoksi harjoituksesta on esitetty myös testiliikettä helpompi versio harjoituksesta.

Kierto ja sen variaatiot on mukailtu Comefordin & Mottrammin (2012, 196) Thoracic rotation -testiliikkeestä. Liikettä mukailtiin muuttamalla alkuasentoa haastavammaksi ja lisäämällä liikkeeseen vastuksen. Liike valittiin harjoitepankkiin, sillä voimistelijoilla oli haasteita rotaatiotesteissä.

Silta ja sen variaatiot on mukailtu Comefordin & Mottrammin (2012, 192-194) mukaan Single leg bridge -testiliikkeestä. Liikettä mukailtiin muuttamalla yläraajojen asentoa

sekä lisäämällä ja laajentamalla alaraajan liikettä ja muuttamalla liikesuuntia. Lisäksi liikettä mukailtiin vaikeuttamalla alkuasentoa, sekä lisäämällä suoritusnopeutta. Harjoite valittiin harjoitepankkiin, sillä useilla voimistelijoilla huomattiin haasteita rotatiosuunnan testeissä.

12 Pohdinta

Opinnäytetyön tekeminen oli todella antoisaa ja opettavaista sekä mielestämme aiheen valinta ja rajaus onnistuivat hyvin. Aiheen valinnan taustalla olivat molempien voimistelutausta ja mielenkiinto urheilufysioterapiaan. Lisäksi olemme aiempien kokemusten perusteella todenneet, että yhteistyömme toimii saumattomasti. Onnistuimme tutkimuksen toteutuksessa ja raportoinnissa, sillä mielenkiinto aiheeseen säilyi koko prosessin ajan. Opinnäytetyön aihetta rajatessamme olimme hieman liian kunnianhimoisia ja työmäärä osoittautui luultua suuremmaksi. Aihetta rajaamalla sekä aineistonkeruumenetelmiä karsimalla työ olisi saatu tiivistettyä. Vaikka työn etenemisessä ilmeni välillä haasteita, kuitenkin kokonaisuudessaan opinnäytetyön toteutuksesta jäi positiivinen kuva. Opinnäytetyöprosessi kehitti tiedonhakutaitoja, kriittistä ajattelua sekä ammatillista osaamista urheilufysioterapian saralla.

12.1 Kysely

Kyselyn toteutus onnistui mielestämme hyvin ja kaikilta tutkimusjoukon jäseniltä saatiin vastaukset kysymyksiin. Kysymysten määrä oli sopiva, sillä kyselyn täyttäminen kesti noin 10 minuuttia ja siten vastaajat jaksoivat keskittyä hyvin myös viimeisiin kysymyksiin. Kyselyn avulla saimme tarvitsemaamme tietoa opinnäytetyökysymyksiin vastatessamme, mutta kyselyssä olisi voitu kartoittaa myös yläraajojen vammoja. Tällöin olisimme pystyneet vertailemaan eri vammojen yleisyyttä paremmin niiden sijainnin perusteella ja olisimme voineet myös verrata kyselymme tuloksia Harringen ym. (2007) tutkimuksen tuloksiin.

Kyselyn kysymyksiä kootessa olisi ollut tarpeen perehtyä vielä tarkemmin aiempaan kirjallisuuteen, sillä kysymykset oli muotoiltu koskemaan ainoastaan alaselkävammoja eikä suoranaisesti kipua. Kirjallisuudesta kuitenkin nousi merkittävästi esiin epäspesifin selkäkivun yleisyys ja osalla vastaajista onkin voinut jäädä mainitsematta määrittelemätön selkäkipu kysymysten muotoilusta johtuen. Kyselyssä olisi voinut erikseen kysyä mahdollisia selkäkipuja ja niiden kestoa, jolloin olisimme saaneet kartoitettua myös mahdolliset epäspesifit selkävammat paremmin. Käydessämme vastauksia läpi huomasimme myös, että vastaajilla oli jonkin verran vaikeuksia erottaa toisistaan äkillisiä ja rasitusvammoja, joten näiden eroa olisi ollut hyvä painottaa vielä enemmän. Kyselylomakkeen esitestauksesta olisi saattanut olla apua ja olisimme ehkä huomanneet nämä puutteet aiemmin. Kyselyn tuloksista saatiin vastaus kysymykseen; mitkä ovat TeamGym-voimistelijoiden yleisimpiä alaselkävammoja. Tuloksia voidaan pitää luotettavina, sillä kaikilla voimistelijalla, joilla oli ollut jokin alaselkävamma, oli tiedossa myös tarkka diagnoosi ja kyselyn tulokset olivat myös yhteneväisiä kirjallisuuskatsauksen tulosten kanssa.

Kyselyn avulla ei saatu vastausta kysymykseen; mitkä tekijät altistavat alaselkävaivoille. Kyselyssä kysyttiin ainoastaan voimistelijoiden mielipidettä siitä, kuinka äkilliset vammat ovat syntyneet, mutta ei lainkaan syitä rasitusvammojen syntyyn. Kaikki mainitut alaselkävaivat oli kuitenkin määritelty rasitusvammoiksi, joten kyselyn tuloksista saatuja vammojen riskitekijöitä ei voida suoraan verrata kirjallisuuskatsauksesta saatuihin tuloksiin. Vaikka kyselyssä olisikin kartoitettu syitä rasitusvammojen syntyyn, vastaukset olivat kuitenkin voimistelijoiden omia mielipiteitä vammoihin johtaneista syistä, joten saadut vastaukset eivät olisi olleet kovin luotettavia.

Saatekirjeen ja kysymysten muotoilun avulla pyrittiin varmistamaan, että voimistelijat tiesivät kyselyn tarkoituksen ja ymmärsivät kysymykset oikein. Kyselyn luotettavuutta pyrittiin lisäämään myös sillä, että opinnäytetyön tekijät olivat paikalla kyselyn täyttämisen ajan, joten vastaajilla oli mahdollisuus esittää tarkentavia kysymyksiä ja näin virheellisten vastausten riski saatiin minimoitua.

12.2 Liikehallinnan testaus

Mielestämme liikehallinnan testaus ja testiliikkeiden valinta onnistui hyvin, vaikka sopivien testiliikkeiden valinta tuntui aluksi melko haastavalta. Halusimme valita riittävän vaativat testit voimistelijoiden hyvään fyysiseen suorituskyykyyn nähden, mutta testiliikkeiden tuli kuitenkin olla helposti suoritettavia ja havainnoitavia. Lisäksi valintaprosessia vaikeutti riittävän tarkasti vakioitavien testien löytäminen, jotta testitulokset olisivat luotettavia ja toisiinsa verrattavissa. Mielestämme onnistuimme testistön kokoamisessa ja liikkeiden vakioinnissa hyvin ja valitut testit olivat voimistelijoille sopivan haastavia.

Voimistelijoiden aikatauluista johtuen sopivan testiajankohdan löytäminen osoittautui haastavaksi, joten emme voineet vakioda samanlaista lähtötilannetta jokaiselle testattavalle. Osa voimistelijoista saattoi tulla suorittamaan testit lämmiteltyään tai treenin jälkeen, kun taas osa ilman aiempaa liikunta-aktiiviteettia. Lisäksi testiajankohdat vaihtelivat aamusta iltaan. Kaikki voimistelijat testattiin yksitellen, jolloin testattavat eivät saaneet havainnoida toistensa suorituksia, eivätkä kuulla palautetta ennen omaa suoritustaan. Tällöin kaikki testattavat saivat saman alustuksen ja lähtivät testisuorituksiin samalta viivalta. Kuitenkaan emme voineet varmistaa, etteivät testattavat keskustelleet testisuorituksista keskenään.

Testauksen ajankohtana yhdellä voimistelijoista oli vamma, jonka vuoksi jouduimme hänen kohdallaan arvioimaan testien suoritettavuutta ja harkitsemaan vaihtoehtoisia testiliikkeitä. Testasimme kuitenkin kaikilta voimistelijoilta kaikki testiliikkeet, jotka he testauksen ajankohtana pystyivät suorittamaan. Vaihtoehtoisten testien tulokset eivät mielestämme ole suoraan verrattavissa alkuperäisesti valittujen testien tuloksiin, sillä fleksiosuuntaisessa testauksessa molempien testisuoritusten alkuasento oli lähes sama, joka ei täytä testeille valitsemiamme kriteerejä. Ekstensio- ja rotaatio-suuntaisissa vaihtoehtoisissa testisuorituksissa ei ole lainkaan alkuasennoltaan kuormittamatonta testiä, jolloin valitut kriteerit eivät myöskään täyty. Loukkaantuneen voimistelijan testisuorituksista verrattiin muiden voimistelijoiden tuloksiin ainoastaan niitä testiliikkeitä, jotka hän alkuperäisesti valituista testeistä pystyi suorittamaan. Vammasta johtuen testejä ei ollut mahdollista suorittaa kuormittamattomassa alkuasennossa, joka todennäköisesti oli syy siihen, että loukkaantunut voimistelija sai keskimääräistä heikommat kokonaispisteet testauksesta. Lisäksi testauksen

aikana ilmeni, että osa testiliikkeistä on kuulunut joidenkin voimistelijoiden henkilökohtaiseen fysioterapeutin laatimaan harjoitusohjelmaan. Liikkeitä harjoitelleet voimistelijat suoriutuivat näistä kyseisistä liikkeistä suhteellisen hyvin harjoittelemattomiin verrattuna. Tämän voidaan olettaa vaikuttaneen kyseisten testiliikkeiden ja kyseisten voimistelijoiden keskiarvotuloksiin positiivisesti.

Liikehallinnan testauksen avulla saimme vastauksen opinnäytetyökysymykseen tutkimusjoukon alaselän liikehallinnan tasosta. Testaus oli nopea suorittaa ja asetetut arviointikriteerit ja arviointiasteikko toimivat hyvin. Tutkimusjoukko on melko pieni, (n=12) joten liikehallinnan testauksesta saatuja tuloksia ei voida suoraan yleistää koskemaan kaikkia TeamGym-voimistelijoita.

Liikehallinnan testauksen luotettavuutta pyrittiin lisäämään vakioimalla käytettävien testiliikkeiden alkuasennot ja suoritustavat sekä ohjeistukset. Testauksen tulosten luotettavuutta lisää myös se, että kaikki testit suoritettiin kahden testaajan toimesta, joten testaajien välisten mittauserojen riski on minimoitu. Mielenpide-eroja testaajien välillä testiliikkeiden pisteytyksestä ei syntynyt, joten voidaan sanoa liikehallinnan testauksen olevan reliaabeli. Lisäksi testauksen luotettavuutta lisää se, että tutkimuksen eteneminen on kuvailtu tarkasti aina testiliikkeiden valinnasta tulosten analysointiin saakka. Liikehallinnan testauksen voidaan myös sanoa olevan validi, sillä sen avulla saatiin vastaus opinnäytetyökysymykseen, joten tutkimus mittaa sitä mitä sen oli tarkoituskin mitata.

12.3 Harjoitepankki

Sopivien harjoitteiden valinta ja progression tuottaminen kävi mielestämme helposti. Haasteita ilmeni kuitenkin harjoitteiden järjestäminen harjoitepankkiin niin, että eteneminen helpoimmasta liikkeestä vaikeimpaan toteutuisi lineaarisesti, sillä lähes kaikissa harjoitteissa on useita vaikeustasoja. Valittujen harjoitteiden sopivuutta testattiin aikataulusyistä kohderyhmän ulkopuolisilla voimistelijoilla. Mielestämme saimme koottua kattavan harjoitepankin alaselän liikehallinnan kehittämiseksi ja valmista harjoitepankkia voidaan käyttää sovelletusti myös muiden asiakasryhmien harjoittelussa.

Ennen harjoitepankin käyttöönottoa voimistelijat saavat henkilökohtaisen palautteen testituloksistaan sekä lyhyen yhteenvedon opinnäytetyön johtopäätöksistä. Kaikki harjoitepankin harjoitteet käydään läpi voimistelijoiden kanssa valmentajien läsnäollessa ja samalla jokaiselle voimistelijalle valitaan liikkeet, joista hän aloittaa harjoittelun. Tätä ei kuitenkaan voimistelijoiden aikatauluista johtuen voitu suorittaa ennen opinnäytetyön palautusta. Harjoitteiden oikean suoritustavan ja harjoitteissa etenemisen arviointi jää voimistelijoiden ja valmentajien vastuulle. Voimistelijoiden toinen valmentaja on kuitenkin ammatiltaan fysioterapeutti, joten hän voi auttaa voimistelijointa etenemisen arvioinnissa ja täten arvioinnin voidaan olettaa olevan luotettavaa.

12.4 Eettisyys

Tutkimuksemme eettisyydestä huolehdimme kysymällä kohderyhmämme jäseniltä kirjallinen suostumus kyselyyn ja liikehallinnan testaukseen osallistumisesta ja tulosten käyttämisestä opinnäytetyön materiaalina sekä mahdollisesta lajisuoritusten videoinnista. Kysely toteutettiin nimettömästi osallistujien anonymiteetin suojelemiseksi. Ennen kyselyyn vastaamista vastaajia pyydettiin vielä lukemaan saatekirje, jotta he tiesivät, mihin tarkoitukseen kysely tehdään. Liikehallinnan testauksen tulokset esitettiin nimettömänä ja voimistelijoiden henkilökohtaiset testitulokset toimitettiin ainoastaan joukkueen omaan käyttöön. Täytetyt lomakkeet hävitettiin sopimuksen mukaan opinnäytetyön julkaisemisen jälkeen.

Lähteet

Alaselkäkipu. 2015. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Fysiatriryhdistyksen asettama työryhmä. Käypä hoito -suositus. Viitattu 27.4.2016.

<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi20001#s4>

Ambegaonkar, J. Caswell, A. Kenworthy, K. Cortes, N. & Caswell, S. 2014. Lumbar Lordosis in Female Collegiate Dancers and Gymnasts. *Medical problems of performing artists* 12, 189-192.

Cailliet, R. 1995. *Low back pain syndrome*. 5th edition. Philadelphia: F. A. Davis Company.

Comerford, M. & Mottram, S. 2012. *Kinetic Control: The Management of Uncontrolled Movement*. Churchill Livingstone: Elsevier.

Elphinson, J. 2008. *Stability, sport and performance movement - Great technique without injury*. Berkeley: Lotus Publishing.

Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Tampere: Osuuskunta Vastapaino.

Gray, H. 1918. Median sagittal section of two lumbar vertebrae and their ligaments. Kuvio. Viitattu 17.4.2016.

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray301.png>

Gray, H. 1918. Quadratus lumborum muscle. Kuvio. Viitattu 17.4.2016.

https://en.wikipedia.org/wiki/Quadratus_lumborum_muscle

Gray, H. 1918. Transverse abdominal muscle. Kuvio. Viitattu 17.4.2016.

https://en.wikipedia.org/wiki/Transverse_abdominal_muscle

Harringe, M. Nordgren, J. Arvidsson, I. & Werner, S. 2007. Low back pain in young female gymnasts and the effect of specific segmental muscle control exercises of the lumbar spine: a prospective controlled intervention study. *Sports medicine* 15, 10, 1264-1271.

Harringe, M. L. Renström, P. Werner, S. 2007. Injury incidence, mechanism and diagnosis in top-level teamgym: a prospective study conducted over one season. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 17, 115-119.

Hirsjärvi, S. 2009. *Tutki ja kirjoita*. Helsinki: Tammi.

Hirsjärvi, S & Hurme, H. 2000. *Tutkimushaastattelu - Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Yliopistopaino.

Hyvä tieteellinen käytäntö. N.d. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Viitattu 30.5.2016.

<http://www.tenk.fi/fi/htk-ohje/hyva-tieteellinen-kaytanto>

Häkkinen, K., Mäkelä, J. & Mero, A. 2004. Voima. Teoksessa Urheiluvalmennus. Jyväskylä: VK-Kustannus.

Kananen, J. 2015. Kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas - Miten kirjoitan kehittämistutkimuksen vaihe vaiheelta. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kilpailujärjestelmä. N.d. TeamGym:n kilpailujärjestelmän esittely Suomen Voimisteliiton internetsivuilla. Viitattu 16.11.2015.

<http://voimistelu.fi/fi/Kilpavoimistelu/TeamGym/Kilpailu/J%C3%A4rjestelm%C3%A4>

Koistinen, J. 1998. Selän toiminta ja rakenne. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.

Kruse, D. & Mehta, S. 2011. Back Pain in a Gymnast: An understanding of its cause and treatment. Technique 7, 8-10.

Laitinen, M., Pitkänen, J. & Rantasaari, J. N.d. Mitä Miksi Milloin - tiedonhankinta tutkimuksen perustan rakentamisena. Lähdekritiikki. Viitattu 30.5.2016.

<http://www.lpt.fi/tietokeskus/tiedonhankinta/>

Luigi, A. 2014. Low Back Pain in Adolescent Athlete. Sports Medicine 25, 4, 763-788.

Luomajoki, H. 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. Viitattu 18.5.2016.

http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-0192-7/urn_isbn_978-952-61-0192-7.pdf

Magee, D. J. 2008. Orthopedic physical assessment. 5th edition. Missouri: Saunders Elsevier.

McGill, S. 2007. Low Back Disorders - Evidence-Based Prevention and Rehabilitation. 2nd edition. Champaign, IL : Human Kinetics.

Mero, A. 2004. Taito ja tekniikka. Teoksessa Urheiluvalmennus. Jyväskylä: VK-Kustannus.

Mero, A. & Holopainen, M. 2004. Notkeus. Teoksessa Urheiluvalmennus. Jyväskylä: VK-Kustannus.

Mero, A., Jouste, P. & Keränen, T. 2004. Nopeus. Teoksessa Urheiluvalmennus. Jyväskylä: VK-Kustannus.

Metsämuuronen, J. 2001. Laadullisen tutkimuksen perusteet. Metodologia -sarja 4. Helsinki: International Methelp.

Middleditch, A. & Oliver, J. 2005. Functional Anatomy of the Spine. 2nd edition. Edinburgh: Elsevier Butterworth-Heinemann.

Nummela, A., Keskinen, K. & Vuorimaa, T. 2004. Kestävyys. Teoksessa Urheiluvallmennus. Jyväskylä: VK-Kustannus.

Platzer, W. 2009. Color atlas of human anatomy : in 3 volumes. Volume 1, Locomotor system. 6th edition. Stuttgart: Thieme cop.

Richardson, C. Hodges, P. & Hides, J. 2005. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Käänt. Honkala, S. & Honkala, P. Lahti: VK- Kustannus.

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? - Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Verkkojulkaisu. Vaasan yliopisto. Viitattu 27.4.2016.

http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf

Saluan, P. Styron, J. Freeland Ackley, J. Prinzbach, A. & Billow, D. 2015. Injury Types and Incidence Rates in Precollegiate Female Gymnasts: A 21-Year Experience at a Single Training Facility. Orthopedic Journal of Sports Medicine 3, 4. PubMed. Viitattu 7.6.2016.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4622338/>

Sandström, M. & Ahonen, J. 2013. Liikkuva ihminen - aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Saarijärvi: VK-Kustannus.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2002. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.

TeamGym (TG). N.d. Lajiesittely Suomen Voimisteluliiton internetsivuilla. Viitattu 3.12.2015.

<http://voimistelu.fi/fi/Kilpavoimistelu/TeamGym/Lajiesittely>

Valli, R. & Aaltola, J. 2015. Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1 - Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle. Jyväskylä: PS-kustannus.

Vilenius, T. 2010. Naisten telinevoimistelun lajiansalyysi. Suomen Voimisteluliitto. Viitattu 14.3.2016.

<http://voimisteluwiki.svoli.fi/wiki/?article=668>

Zetaruk, M., Violan, M., Zurakowski, D., Mitchell, W. & Micheli, L. 2006. Injuries and training recommendations in elite rhythmic gymnastics. Medicina De L'esport 151, 100-106.

Liitteet

Liite 1. Lannerangan toimintaan vaikuttavat lihakset

Lihäs	Origo (Lähtökohta)	Insertio (Kiinnityskohta)	Funktio
M. Psoas major	Lannenikamien poikkihaarakkeet, Th12-L5 nikamarunkojen sivut ja välilevyt	Reisiluun pieni sarvennoinen	Lonkan fleksio, rangan lateraalifleksio, vartalon fleksio, työskentelee m. Iliacuksen kanssa
M. Iliacus	Suoliluun kuopan yläosan 2/3, sacrum, lig. sacroiliaca anterior	Reisiluun pieni sarvennoinen, m. Psoas majorin jänne	Lonkan fleksio, lonkanivelen stabilointi
M. Erector spinae	Sacrumin takaosa, suoliluun harju, sacrumin ja lannenikamien okahaarakkeet	Alimpien kylkiluiden kulmat, kaula- ja rintanikamien poikkihaarakkeet, rintarangan yläosan ja kaularangan keskiosan okahaarakkeet, kartiolisäke	Selkärangan ekstensio ja lateraalifleksio
M. Multifidus	Sacrum, suoliluu, rintanikamien poikkihaarakkeet, C4-7 nivelhaarakkeet	Ylempien nikamien okahaarakkeet, ulottuu 2-4 segmentin yli	Rangan stabilointi
M. Transversus abdominis	7.-12. kylkirustot, thoracolumbaalinen faskia, suoliluun harju, lig. inguinale	Linea alba, m. Obliquus internuksen kalvojänne, häpyluun harju	Vatsaontelon tukeminen
M. Rectus abdominis	Häpyliitos, häpyluun harju	Miekkalisäke, 5.-7. kylkirusto	Vartalon fleksio, vatsaontelon tukeminen
M. Obliquus externus abdominis	5.-12. kylkiluun ulkopinnat	Linea alba, häpyluun kyhmy, suoliluun harjun etuosa	Vartalon lateraalifleksio ja rotaatio, vatsaontelon tukeminen
M. Obliquus internus abdominis	Thoracolumbaalinen faskia, suoliluun harjun etuosa, lig. inguinale	10.-12. kylkiluun sisäkulmat, linea alba, häpyluun etuosa	Vartalon lateraalifleksio ja rotaatio, vatsaontelon tukeminen
M. Quadratus lumborum	12. kylkiluu, lannenikamien poikkihaarakkeet	Lig. Iliolumbale, suoliluun harju	Rangan ekstensio ja lateraalifleksio, 12. kylkiluun tukeminen sisäänhengityksen aikana
M. Gluteus medius	Suoliluu	Reisiluun iso sarvennoinen	Lonkan abduktio ja ulkorotaatio, lantion stabilointi sivuttaissunnassa

Liite 2. Saatekirje



Hyvä TeamGym -voimistelija,

Olemme fysioterapeuttiopiskelijoita Jyväskylän ammattikorkeakoulusta. Teemme opinnäytetyötä aiheesta "TeamGym -voimistelijoiden alaselkävaivojen ennaltaehkäisy liikehallintaa kehittämällä" ja toimeksiantajamme on Jyväskylän Voimistelijat -79 Ry. Tämän kyselyn avulla keräämme taustatietoa Jyväskylän Voimistelijoiden TeamGym -joukkueen jäsenten aiemmista ja tämänhetkisistä vammoista sekä niiden synnystä ja kuntoutuksesta. Kyselylomakkeen tulosten perusteella kokoamme liikehallintaa kehittävän harjoitusohjelman Jyväskylän Voimistelijoiden TeamGym -joukkueen ja valmentajien käyttöön.

Kysymyksiin vastatessasi ota huomioon pelkästään TeamGym -harjoittelun tai -kilpailujen yhteydessä aiheutuneet vammat. Pyydämme sinua vastaamaan kysymyksiin mahdollisimman tarkasti ja rehellisesti. Kysely sisältää sekä monivalintakysymyksiä, että avoimia kysymyksiä ja siihen vastataan nimettömästi. Lue kysymykset huolellisesti ja valitse itsellesi sopivin vaihtoehto/vaihtoehdot. Avoimiin kysymyksiin on tarkoitus vastata lyhyesti, mutta selkeästi. Olemme läsnä koko kyselyn täyttämisen ajan ja tarvittaessa voit kysyä tarkentavia kysymyksiä. Kyselyn tulokset julkaistaan opinnäytetyömme yhteydessä. Kiitämme vastauksistasi!

Ystävällisin terveisin,

fysioterapeuttiopiskelijat

Ida Voutilainen ja Tiia Törnvall, SPT13

Jyväskylän ammattikorkeakoulu

JAMK University of Applied Sciences

Liite 3. Kyselylomake

1

KYSELYLOMAKE22.1.2016 / IV, TT
JAMK ft- koulutusohjelma

1. Ikä? _____
2. Kauanko olet harrastanut TeamGymia? _____
3. Kuinka monta kertaa harjoittelet viikossa (laji- ja oheisharjoittelu yhteenlaskettuna)? _____
4. Kuinka monta tuntia harjoittelet viikossa (laji- ja oheisharjoittelu yhteenlaskettuna)? _____
5. Onko sinulla ollut TeamGymistä johtuvaa rasitusvammaa tai –vammoja? Merkitse alla olevista vaihtoehdoista kaikki kehonosat, joissa on esiintynyt rasitusvammaa tai –vammoja.
 - Jalkaterä. Mikä vamma? _____
 - Nilkka. Mikä? _____
 - Säären alue. Mikä? _____
 - Polvi. Mikä? _____
 - Lonkka. Mikä? _____
 - Alaselkä. Mikä? _____
 - Yläselkä. Mikä? _____
 - Minulla ei ole ollut rasitusvammoja.
6. Onko sinulla sattunut äkillistä vammaa TeamGymissä? Merkitse alla olevista vaihtoehdoista kaikki kehonosat, joissa on esiintynyt äkillisiä vammoja.
 - Jalkaterä. Mikä vamma? _____
 - Nilkka. Mikä? _____
 - Säären alue. Mikä? _____
 - Polvi. Mikä? _____
 - Lonkka. Mikä? _____
 - Alaselkä. Mikä? _____
 - Yläselkä. Mikä? _____
 - Lihasrevähdys. Missä? _____
 - En ole saanut äkillisiä vammoja lajissani.

7. Jos äkillinen vamma on tapahtunut lajiharjoituksen tai kilpailun aikana, niin millä telineellä se tapahtui?

- Permanto
- Volttirata
- Trampetti

8. Mitkä tekijät ovat mielestäsi olleet yhteydessä vamman syntymiseen? Voit valita useamman, kuin yhden vaihtoehdon.

- Puutteellinen alkuverryttely
- Puutteet harjoitusolosuhteissa
- Riittämätön keskittyminen
- Tekniikkavirhe
- Vaillinainen avustus
- Väsymys
- Ylirasitus
- Tasapainon pettäminen
- Vammakohdan heikkous tai vanha vamma
- Jokin muu, mikä? _____

9. Oletko saanut fysioterapiaa vammoihisi?

- Kyllä
- En
- Minulla ei ole ollut vammoja

10. Mitä fysioterapia on sisältänyt? _____

Kiitos vastauksistasi!

Ida Voutilainen ja Tiia Törnvall

Liite 4. Harjoitteiden lähteet

Harjoite	Lähde	Mukailtu
Polvien ojennus	Comeford & Mottram (2012, 114)	Double knee extension test -testiliike
Yläselän pyöristys	Comeford & Mottram (2012, 109)	Chest drop -testiliike
Kumarrus	Comeford & Mottram (2012, 94)	Waiter's bow -harjoite
Kyykky	Comeford & Mottram (2012, 117)	Stand to sit -harjoite
Lonkan ojennus	Comeford & Mottram (2012, 158-159)	Toe slide -testiliike
Koppakuoriainen	Comeford & Mottram (2012, 145-147) Elphinston (2008, 142-146)	Double bent leg lower -testiliike (Comeford & Mottram 2012), Greyhound-harjoite (Elphinston 2008)
Rullaus	Comeford & Mottram (2012, 122)	Back flattening -testiliike
Lankku	Elphinston (2008, 161-162)	Superman-harjoite
Simpukka	Comeford & Mottram (2012, 175)	Top leg turn out -testiliike
Kierto	Comeford & Mottram (2012, 196)	Thoracic rotation -testiliike
Silta	Comeford & Mottram (2012, 193-194)	Single leg bridge -testiliike
Supernainen	Elphinston (2008, 161-162)	Superman-harjoite