



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

KESKIVARTALON HALLINNAN JA VOIMAN HARJOITTAMINEN SEKÄ TUTKIMINEN ROLLER DERBYSSÄ

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Sosiaali- ja terveysala
Fysioterapian koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Syksy 2014
Kristina Jatskevits
Minna Vanhalakka

Lahden ammattikorkeakoulu
Fysioterapian koulutusohjelma

JATSKEVITS, KRISTINA & VANHALAKKA, MINNA:

Keskivartalon voiman ja hallinnan harjoittaminen sekä tutkiminen roller derbyssä

Fysioterapian opinnäytetyö

50 sivua, 4 liitesivua

Syksy 2014

TIIVISTELMÄ

Toiminnallinen opinnäytetyö tehtiin Lahti Roller Derby ry:lle. Roller derby on Suomessa uusi naisille suunnattu joukkuelaji. Lajiin kuuluu kontaktit muihin pelaajiin ja lajin vammaariski on suuri. Roller Derbyssä alaraajoihin ja lanneselkään kohdistuu suuri kuorma. Alkukyselyissä ilmeni, että Lahti Roller Derby ry:ssä noin 63 %:lla vastanneista oli alaselkäkipuja, minkä takia aiheeksi valikoitui keskivartalon harjoittaminen. Hyvän keskivartalon hallinnan avulla voidaan vähentää alaselkäkipuja sekä pienentää vammaariskiiä.

Lahti Roller Derby ry:lle laadittiin keskivartalon hallintaa ja lihavoimaa harjoittava kolmiosainen progressiivinen harjoitusohjelma sekä testipatteristo. Harjoitusohjelman toimivuutta tutkittiin kvalitatiivis-kvantitatiivisesti testipatteristolla ja kyselyllä. Tutkittavaksi valikoitui 13 vapaaehtoista roller derby harrastajaa ja urheilijaa. Tutkittaville tehtiin alku- ja lopputestaukset ja he täyttivät kyselylomakkeen jokaisen harjoitusohjelmaosion jälkeen. Kyselylomakkeessa tiedusteltiin muun muassa koettujen selkäkipujen vähenemistä ja suorituksen paranemista roller derbyssä.

Tutkittavia ohjeistettiin tekemään harjoitusohjelmaa kolme kertaa viikossa, 20–25 minuuttia kerrallaan. Harjoitusohjelman jokainen osio kesti noin viisi viikkoa. Harjoitusohjelman aikana tutkittavat täyttivät harjoitusseurantaa. Tutkittavat toteuttivat keskimäärin kaksi kolmasosaa harjoitteista.

Testitulosten hajonta oli suurta ja niiden perusteella ei voida todistaa harjoitusohjelman toimivuutta. Sen sijaan kyselyiden mukaan harjoitusohjelmasta on ollut hyötyä. Kyselyissä ilmeni, että harjoitusohjelman aikana selkäkiput vähenivät lähes kaikilla ja suoritus roller derbyssä parani noin kahdella kolmasosalla. Harjoitusohjelmaa tulisi tutkia lisää suuremmalla otannalla.

Asiasanat: roller derby, keskivartalo, hallinta, lihasvoima, harjoittaminen

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Physiotherapy

JATSKEVITS, KRISTINA & VANHALAKKA, MINNA:
Core stability and strength training with testing in roller derby

Bachelor's Thesis in Physiotherapy 50 pages, 4 pages of appendices

Autumn 2014

ABSTRACT

The functional bachelor's thesis in physiotherapy was made for Lahti Roller Derby association. In Finland, roller derby is a new team sport for women. Roller derby involves contact with other players during the game and the risk of injuries is high. The highest biomechanical load is focused on the lower extremities and on the lumbar spine. The initial survey, which was given to Lahti Roller Derby association, revealed that approximately 63 % of the respondent had low back pain. This result was the reason to choose core training for the topic of the final thesis. The studies show that with good core stability it is possible to decrease low back pain and the risk of future injuries.

Progressive, three-part core stability and strength exercise training program with a test battery was made for the Lahti Roller Derby association. The effectiveness of the exercise training program was evaluated in a qualitative-quantitative way with the test battery and surveys. The test group consisted of 13 volunteers from the players of Lahti Roller Derby association. Initial and final tests were made to the test group and they filled in a survey after every exercise training program part. The survey included questions on the perceived low back pain and the improvement in roller derby.

The test group did the exercise training program three times a week for 20-25 minutes at a time. Every three parts of the exercise training program had a length of five weeks. During the exercise training program the test group filled a training follow-up sheet. The test group did approximately two-thirds of the exercises.

The standard deviation of the results in the initial and final tests was significant and it is not possible to prove the effectiveness of the exercise training program with the test results. Nevertheless, the survey shows the program was effective. The perceived low back pain decreased in almost all in the test group and the performance in roller derby increased in two-thirds of the test group participants. The exercise training program should be studied more with a larger test group.

Key words: roller derby, core, stability, muscle strength, exercise training

SISÄLLYS

JOHDANTO	3
1 TARKOITUS JA TAVOITE	5
2 ROLLER DERBY	7
2.1 Lajianalyysi	8
2.2 Lahti Roller Derby ry:n harrastaja	8
3 KESKIVARTALON TOIMINNALLINEN ANATOMIA	10
3.1 Lokaalit lihakset	11
3.2 Globaalit lihakset	13
3.3 Lantiopohjalihakset ja pallea	13
3.4 Vatsaontelon sisäinen paine	14
3.5 Keskivartalon lihasten yhteistoiminta	15
3.6 Neutraalialue	16
4 KESKIVARTALON HALLINNAN JA LIHASVOIMAN HARJOITTAMINEN	17
4.1 Segmentaalinen stabilisaatioharjoittelu	18
4.2 Pilatesharjoittelu	19
4.3 Voimaharjoittelun periaatteet	20
4.4 Eri lihasvoimatyyppeiden harjoittaminen	23
5 HARJOITUSOHJELMA	25
5.1 Ensimmäinen harjoitusohjelma	26
5.2 Toinen harjoitusohjelma	28
5.3 Kolmas harjoitusohjelma	30
6 KESKIVARTALON HALLINNAN JA LIHASVOIMAN TESTAAMINEN	32
6.1 Testauksen teoriaa	32
6.2 Dynaamiset suoritustestit	33
6.3 Staattiset eli isometriset suoritustestit	33
7 TUTKIMUSKYSYMYKSIÄ JA TUTKIMUSASETELMA	35
8 TULOKSET	37
8.1 Yhden jalan neliöruutuhyppytesti	37
8.2 Kahden jalan laskutesti	37
8.3 Kylkilankkutesti	38

		2
8.4	Staattinen selkälihaspitotesti	38
8.5	Kyselyn tulokset	39
9	POHDINTA	41
9.1	Aikataulu	41
9.2	Harjoitusohjelma	42
9.3	Testipatteristo	45
9.4	Tulokset	48
10	JOHTOPÄÄTÖKSET	52
	LÄHTEET	53
	LIITTEET	59

JOHDANTO

Roller derby on quad-rullaluistimilla pelattava naisten joukkuelaji, jonka harrastajalta edellytetään 18 vuoden ikää. Roller derby on Suomessa uusi laji, ja ensimmäinen roller derby liiga perustettiin Suomeen vuonna 2009. Ensimmäiset roller derbyn SM-kisat järjestettiin vuonna 2013. Ammattimainen valmennustoiminta on vielä kehittymässä lajin ympärille.

Roller derby on fyysisesti vaativa laji, joka kuormittaa erityisesti lanneselkää ja alaraajoja. Lajin kuormittavuuden lisäksi lajissa on korkea vammaariski, sillä lajissa on sallittu kontakti muihin pelaajiin. Kaatumiset, kontaktit toisiin pelaajiin sekä kilpailutilanteet kasvattavat vammaariskiä. (Parkkari & Kannus 2010, 21.) Lisäksi kunto- ja kilpaurheilu kasvattavat vammaariskiä yli kolminkertaiseksi harrasteliikuntaan verrattuna (Parkkari, Kannus, Kujala, Palvanen & Järvinen 2003, 71). Vahva keskivartalo, jossa on hyvä hallinta, stabiloi selkärankaa ja suojaaa vammoilta (Panjabi 1992, 390–391; McGill, Grenier, Kavcic & Cholewicki 2003, 358).

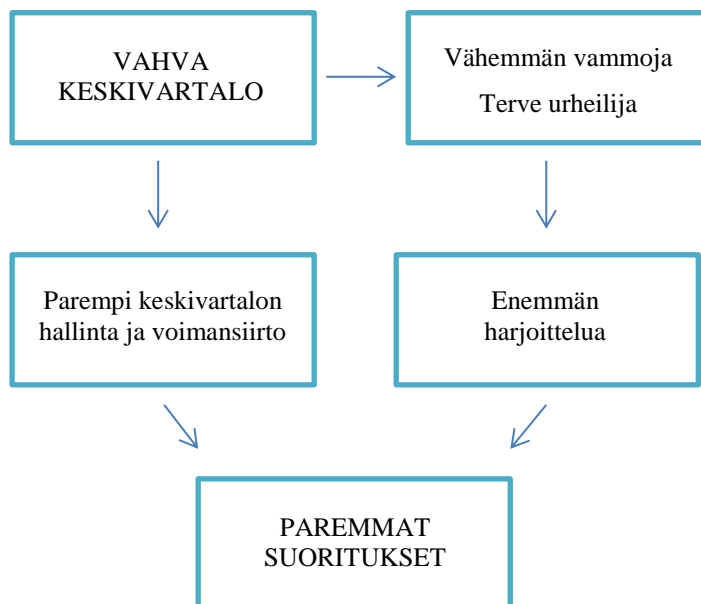
Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Lahti Roller Derby ry, jonka tavoitteena on kehittää toimintaansa ammattimaisemmaksi. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää roller derby -harrastajien ja -urheilijoiden keskivartalon voimaa ja hallintaa harjoitusohjelman avulla. Kehitystä tutkittiin testipatteristolla. Lahti Roller Derby ry sai harjoitusohjelman ja testipatteriston käyttöönsä harjoitus- ja tutkimusjakson jälkeen.

Lahti Roller Derby ry:lle laadittiin progressiivinen keskivartalon harjoitusohjelma. Harjoitusohjelman pohjana toimivat segmentaalinen stabilaatioharjoittelu eli SST, pilates sekä muut harjoitteet, jotka kuormittivat keskivartalon lihaksia anatomisiin perusteisiin. Harjoittelulla pyrittiin kehittämään keskivartalon hallintaa sekä kaikkia voimaominaisuuksia. Harjoitusohjelman harjoitteet jaettiin aktiivatio-, kehonhallinta- ja lihasvoimaharjoitteisiin.

Harjoitusohjelmaa tukittiin kvantitatiivis-kvalitatiivisesti testipatteristolla sekä kyselyiden (liite 1) avulla. Tutkittavaksi ryhmäksi valittiin 13 vapaaehtoista urheilijaa ja harrastajaa Lahti Roller Derby ry:stä. Testipatteristossa tutkittiin

kehonhallintaa sekä keskivartalon lihasvoimaa. Kyselyiden avulla selvitettiin muun muassa koettujen selkäkipujen vähenemistä sekä suorituksen paranemista roller derbyssä.

Harjoitusohjelma ja testipatteristo laadittiin keskivartalon kipujen ja vammojen ennaltaehkäisyn näkökulmasta ja sitä voivat käyttää kaikki urheilijat lajista riippumatta (kuvio 1). Lahti Roller Derby ry:lle laadittu harjoitusohjelma sekä testipatteristo ovat ladattavissa erillisenä tiedostona Theseus-julkaisuarkistosta.



Kuvio 1. Keskivartaloharjoittelun syyt ja seuraukset urheilijan näkökulmasta.

1 TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Lahti Roller Derby ry:n kanssa. Tarkoituksena oli kehittää seuran toimintaa konkreettisesti tukemalla harrastajien ja urheilijoiden harjoittelua. Opinnäytetyön aiheeksi valittiin keskivartalon harjoittaminen ja tutkiminen, sillä Lahti Roller Derby ry:n yhtenä vuoden 2013 teemana oli keskivartalon voiman ja hallinnan lisääminen. Lisäksi esitietolomakkeiden (liite 2) ja kyselykaavakkeiden perusteella ilmeni, että suurin osa kivuista ja vammoista oli keskittynyt alaselän alueelle (taulukko 1 ja 2). Tieto kerättiin tutkittavilta esitietolomakella ja muilta seuran jäseniltä kyselykaavakkeella.

Taulukko 1. Selkäkipujen esiintyminen Lahti Roller Derby joukkuelaisilla.

	Alaselkäkipuja	Muulla selässä/ määrittelemätön	Ei selkäkipuja	n
Tutkittavat	10 (77 %)	2 (15 %)	1 (8 %)	13 (100 %)
Muut	2 (33 %)	1 (17%)	3 (50%)	6 (100 %)
Yhteensä	12 (63 %)	3 (16 %)	4 (21 %)	19 (100 %)

Taulukko 2. Kipujen ja vammojen esiintyminen Lahti Roller Derby joukkuelaisilla.

	Selkäkiput	Urheiluvammat	Muut tuki- ja liikuntaelimestön ongelmat
Tutkittavat (n 13)	12 (92 %)	7 (54 %)	2 (15 %)
Muut (n 6)	3 (50 %)	4 (67 %)	2 (33 %)
Yhteensä (n 19)	15 (79 %)	11 (58 %)	4 (21 %)

Kun hyvän keskivartalon hallinnan ja lihasvoiman avulla harrastajan tai urheilijan kivut ja vammat vähenevät, mahdollistetaan useammin tapahtuva harjoittelu ja

tätä kautta perempi urheilusuoritus. Lisäksi keskivartalo toimii voimansiirtäjänä urheilussa ja auttaa suorituksissa (Reed, Ford, Myer, & Hewett 2012, 698).

Lahti Roller Derby ry:n käyttöön laadittiin keskivartalon hallintaa ja voimaa lisäävä lihaskuntoharjoitusohjelma sekä siihen liittyvä testipatteristo.

Harjoitusohjelma ja testipatteristo suunniteltiin niin, että ne ovat helposti toteutettavissa. Laaditun harjoitusohjelman tavoitteena oli toimia vammoja ennaltaehkäisevänä sekä tarjota uusia ja monipuolisia keskivartalon voimaa ja hallintaa lisääviä harjoitteita fysioterapeuttisesta näkökulmasta. Harjoitusohjelma oli progressiivinen ja koostui kolmesta osasta. Ohjelman vaikuttavuutta testattiin kvantitatiivis-kvalitatiivisilla menetelmillä, joita olivat alku- ja lopputestaukset sekä kyselyt, jotka jaettiin jokaisen harjoitusohjelmaosan jälkeen tutkittaville.

Harjoitusohjelma ja testipatteristo on esitetty tarkemmin kappaleissa 5

Harjoitusohjelma ja 6 Keskivartalon hallinnan ja lihasvoiman testaaminen.

2 ROLLER DERBY

Roller derby on quad-rullaluistimilla (kuva 1) pelattava joukkuelaji, joka on suunnattu naisille. Kyseessä on kontaktilaji, joten kaatumisia ja tapaturmia tapahtuu paljon. Tästä syystä harrastajalta edellytetään 18 vuoden ikää.



Kuva 1. Quad-rullaluistin. (Supergrip International 2014)

Peliä pelataan luistelemalla ovaalinmuotoista kenttää vastapäivään. Kentällä kummallakin joukkueella on yksi pisteiden tekijä eli jammeri sekä neljä blokkaria, jotka puolustavat ja hyökkäävät kentällä. Pisteitä joukkue saa jokaisesta vastapuolen pelaajasta, jonka johtava jammeri ohittaa yhden ottelun eli boutin aikana. Boutti koostuu kahdesta 30 minuutin erästä ja yksi erä jaetaan aina kahden minuutin jameihin.

Roller derby on monimuotoinen laji. Roller derbyssä pelaajat ovat liikkeessä koko ottelun ajan. Taklauksia tehdään sekä otetaan vastaan jameissa jatkuvasti ja kaatumisia tapahtuu paljon. Lajiominaisuuksiltaan lähimpänä roller derbyä on rulla- ja jääkiekko. Viime aikoina on puhuttu myös roller derbyn samankaltaisuudesta amerikkalaisen jalkapallon kanssa, sillä jammereilla on vastaavanlainen muuri puskettavana läpi kuin hyökkääjillä amerikkalaisessa jalkapallossa (Tampereen Roller Derby 2013).

Kaikki roller derbyn harrastajat tarvitsevat hyvää kehonhallintaa, reaktiokykyä sekä nopeustaitavuutta. Harrastajilta vaaditaan hyvää perus-, vauhti-, maksimi- ja nopeuskestävyyttä. Kestävyyskunnan merkitys korostuu varsinkin ottelun loppua kohden pelaajien väsyessä. Jammereille räjähtävä voima ja nopeus ovat tärkeitä

ominaisuuksia nopean lähdön ja pisteiden teon kannalta. Blokkereille puolestaan tärkeiksi ominaisuuksiksi nousevat lihasvoima ja lihasmassa.

2.1 Lajianalyysi

Lajianalyysi jaetaan kolmeen osaan, jotka ovat liike-, vamma- ja fysiologinen analyysi. Liikeanalyysissä tarkastellaan tyypillisesti lajissa esiintyviä liikesuorituksia sekä eri kehon osien kuormitusta ja rasitusta suoritusten aikana. Fysiologiassa analyysissä tarkastellaan fysiologisia vaatimuksia elimistölle lajin suorituksissa. Vamma-analyysissä mietitään lajin yleisimpiä vammoja ja niiden syntymekanismeja. Analyysissä on tarkoituksena etsiä ratkaisuja vammautumisten ennaltaehkäisyyn. Vamma-analyysin pohjalta voidaan rakentaa lihasvoimaharjoitusohjelma, jossa keskitytään lajille tyypillisten vammaherkimpien kehon kohtien vahvistamiseen. Kyseiset kohdat eivät välttämättä ole keskeisimmässä asemassa lajisuoritusten kannalta, mutta niiden harjoittaminen on tärkeää urheilijan terveyden ja lajissa menestymisen kannalta. (Kauranen 2014, 460.)

Fysioterapeuttisesta ja laaditun keskivartalon harjoitusohjelman näkökulmasta vamma-analyysi on keskeisessä asemassa. Roller derbyssä vammaherkkiä kohtia ovat alaselkä sekä alaraajat. Näiden alueiden vammariski johtuu alueille kohdistuvasta voimakkaasta, yksipuolisesta ja toispuoleisesta kuormituksesta. Kuormitus altistaa tiettyjä lihasryhmiä yllärasitukselle ja lihaskireyksille sekä voi aiheuttaa lihasepätasapainoa (Richardson, Hodges & Hides 2005, 176–179). Vammariskiä lisäävät myös passiivisesta elämäntavasta johtuvat lihasten toimintahäiriöt, esimerkiksi keskivartalon syvien lihasten huono aktivaatio (Richardson ym. 2005, 176–179). Lisäksi vammoja voi tulla joka puolelle kehoa kaatumisista ja kontakteista muihin pelaajiin.

2.2 Lahti Roller Derby ry:n harrastaja

Lahti Roller Derby harrastajien liikuntatottumukset ja lajitaustat ovat vaihtelevia. Suurella osalla harrastajista ei ole aikaisempaa liikuntataustaa. Tästä syystä yleinen kuntotaso on harrastuksen alkuvaiheessa monilla heikko, mutta paranee harrastuksen edetessä. Toisaalta osa harrastajista on liikkunut aktiivisesti koko

elämän tai heillä on urheilutaustaa esimerkiksi ringeten, jääkiekon, vikellyksen tai voimistelun parissa.

Harrastajien lähtötason kunnon vaihtelun lisäksi myös harrastajien habituksessa on eroja. Harrastajissa on hoikkarakenteisia ja ylipainoisia, atleettisia ja asteenisia, pitkiä ja lyhyitä. Jokaiselle pelaajalle löytyy oma paikka joukkueessa ruumiinrakenteesta riippumatta. Hoikkarakenteisemmat ja nopeat pelaajat päätyvät usein jammereiksi ja isompikokoiset pelaajat blokkereiksi.

3 KESKIVARTALON TOIMINNALLINEN ANATOMIA

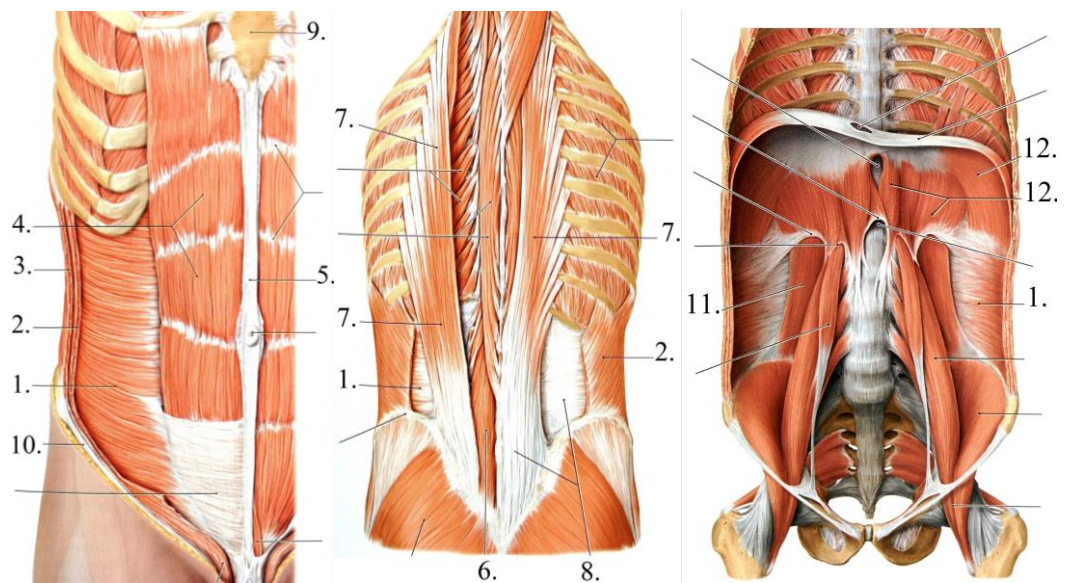
Keskivartalolle on monta eri käsitettä riippuen kontekstista ja tutkimuksista. Esimerkiksi kuntoutuskäsitteinen keskivartalo määritellään usein keskikehon lihaksiston muodostamaksi sylinteriksi tai sisäiseksi korsetiksi. Sen pohjana toimivat lantionpohjan lihakset ja lonkankoukistajat, kattona pallea, etuseinänä vatsalihakset sekä takaseinänä selkälihakset ja pakaralihakset. Urheilumaailmassa keskivartalon mielletään kattavan kaikki rakenteet rintalastan ja polvien välillä, keskittyen kuitenkin vatsan, alaselän ja lonkkien alueelle. (Hibbs, Thompson, French, Wrigly & Spears 2008, 997.)

Keskivartalo muodostuu passiivisista ja aktiivisista rakenteista. Passiivisia rakenteita ovat luu-, välilevy- ja ligamenttirakenteet, jotka muodostavat selkärangan syvimmän ja heikoimman tuen. Selkärankaa taivutettaessa passiiviset rakenteet vastustavat liikettä liikeradan lopussa. Vaikka kyseiset rakenteet eivät tuota itse dynaamisesti liikettä, ovat ne kuitenkin dynaamisessa liikkeessä aktiivisesti mukana valvomassa liikettä. (Panjabi 1992, 385.) Aktiivisia rakenteita ovat keskivartalon syvät eli lokaalit lihakset sekä pinnalliset eli globaalit lihakset. Aktiiviset ja passiiviset rakenteet toimivat asennon säilyttämisessä ja liikkeen muodostuksessa. (Reed, Ford, Myer, & Hewett 2012, 698; Akuthota & Nadler 2004, 86; Marras 2008, 35–36.) Keskivartalon toiminnan kannalta tärkeitä ovat myös lihaskalvot eli faskiat, joista keskeisimmässä roolissa on thoracolumbaarinen faskia. Se on yhteydessä keskivartalon lihaksiin ja toimii voimien siirtäjänä ylä- ja alavartalon välillä. (Pool-Goudzwaard 2003, 21, 24.)

Keskivartalon toimintaan osallistuvat paraspinaalilihakset, joihin kuuluu kaksi eri selkälihasryhmää: lyhyet, tukea antavat lokaalit lihakset eli interspinaalilihakset sekä globaaleihin lihaksiin kuuluvat pitkät selän ojentajalihakset eli erector spinae lihakset (taulukko 3, kuva 2). Lokaalit lihakset stabiloivat rankaa ja globaalit muodostavat liikettä sekä pienentävät selkärankaan kohdistuvaa painetta jakamalla ulkoisia voimia. (McGill, 2007, 51.)

Taulukko 3. Keskeisimmät lokaalit ja globaalit lihakset.

LOKAALIT LIHAKSET (selkärankaan stabiloivat lihakset)	GLOBAALIT LIHAKSET (liikettä muodostavat ja ulkoisia voimia tasaavat lihakset)
m. transversus abdominis	m. rectus abdominis
mm. multifidi	m. erector spinae
m. quadratus lumborum	m. internus oblique
	m. external oblique



Kuva 2. Keskvartalolihasia ja kiinnityskohtia. 1. m. transversus abdominis, 2. m. obliquus internus abdominis, 3. m. obliquus externus abdominis, 4. m. rectus abdominis, 5. valkeajännesauma, 6. mm. multifidi, 7. m. erector spinae, 8. thoracolumbaari faskia, 9. rintalasta, 10. nivusside, 11. m. quadratus lumborum, 12. pallea (muokattu Schuenke, Schulte & Schumacher 2006, 141, 147 & 149 mukaan)

3.1 Lokaalit lihakset

Lokaalit lihakset ovat segmenttejä stabiloivia lihaksia (Akuthota ym. 2004, 87). Segmentti koostuu kahdesta nikamasta ja niiden välisestä välilevystä sekä ligamenteista (Spinal Anatomy 2014). Lokaalit lihakset kiinnittyvät selkärankaan (Bergmark 1989, 20), jossa ne ylettyvät lyhyen vipuvarren ansiosta ainoastaan

yhden tai muutaman nikaman yli (Schuenke ym. 2006, 120–123). Tutkimukset ovat osoittaneet lokaalien lihasten stabiloivan ja ylläpitävän asentoa (Bergmark 1989, 20; Borghuis ym. 2008). Vaikka lokaalien lihasten ensisijainen tehtävä on rangan segmenttien stabilointi, asennon ylläpito sekä nivelrakenteiden varjelu (Ebenbivhler ym. 2001, 87), voivat ne osallistua myös rangan liikkeiden muodostamiseen (Schuenke ym. 2006, 120–123). Lokaalit lihakset aktivoituvat ja supistuvat esimerkiksi seisoma-asennossa tapahtuvan huojunnan ja painonsiirron yhteydessä (Ebenbivhler ym. 2001, 87). Keskivartalon syvien lihasten ansiosta segmentit pysyvät linjassa sisäisten ja ulkoisten voimien alla sekä kuormituksessa (Panjabi 1992, 386).

M. transversus abdominis kiinnittyy vatsanpuolelta valkeaan jännesaumaan ja horisontaalisesti lannerankaan thoracolumbarisen faskian syvien säikeiden välityksellä (Schuenke ym. 2006, 126). M. transversus abdominis on keskeisessä roolissa keskivartalon stabiloinnissa sekä keskivartalon voiman tuotossa ja kestävyudessa (Ebenbivhler, Oddsson, Kollmitzer & Erim 2001; 1890, Kibler ym. 2006, 190).

Mm. multifidit ovat lokaaleja lihaksia. Ne kiinnittyvät nikamiin posteriorisesti poikkihaarakkeesta okahaarakkeeseen. Lähtö- ja kiinnityskohdat ovat 2–4 nikaman etäisyydellä toisistaan. (Schuenke ym. 2006, 122.) Niiden ominaisuuteen kuuluu kyky aistia rangan asentoa (Akuthota ym. 2004, 86) sekä korjata asentoa ja tukea nikamia (McGill 2007, 52). Ennen kaikkea lannerangassa mm. multifidit ovat merkittävässä roolissa (Ebenbivhler ym. 2001, 1891, Kaigle, Holm & Hansson 1995).

M. quadratus lumborumin lähtökohta on suoliluun harjussa ja kiinnityskohta kahdennessatoista kylkiluussa sekä L1–L5 nikamarungoissa (Schuenke ym. 2006, 123). M. quadratus lumborumilla on lannerangan stabiloinnissa erityinen rooli. Se ei stabiloii rankaa ainoastaan lateraalisuunnassa, vaan myös ekstensio ja fleksio suunnan liikkeessä. Tästä seuraa esimerkiksi se, ettei se muiden ekstensoreiden tavoin rentoudu fleksiosuunnan liikkeessä. M. quadratus lumborum toimii pääasiassa isometrisesti. (McGill 2001, 28, McGill 2007, 62.)

3.2 Globaalit lihakset

Globaalit lihakset ovat pinnallisia lihaksia, jotka kiinnittyvät lonkkaan ja lantiokoriin. Globaalien lihasten ensisijainen tehtävä on tuottaa rangan liikkeitä ja kontrolloida rankaan kohdistuvia ulkoisia voimia. (Bergmark 1989, 20; Ebenbivhler ym. 2001, 1890.) Globaalien lihasten refleksit ovat keskeisessä tehtävässä tilanteessa, jossa vartaloon kohdistuu yllättäviä, tasapainoa horjuttavia ulkoisia voimia (Borghuis, Hof & Lemmink 2008).

Keskivartalon etupuolen globaali lihas on m. rectus abdominis, eli suora vatsalihas. Se lähtee 5–7 kylkiluun rustopinnasta sekä rintalastan miekkalisäkkeestä ja kiinnittyy häpyluuhun. M. rectus abdominis saa aikaan keskivartalon fleksion ja se ylläpitää myös vatsaontelon sisäistä painetta. (Schuenke ym. 2006, 128–129.) Selkäpuolen pinnallinen lihasryhmä on m. erector spinae, eli selän ojentajalihas. Sen päätehtävä on keskivartalon ekstensio. (Schuenke ym. 2006, 122.)

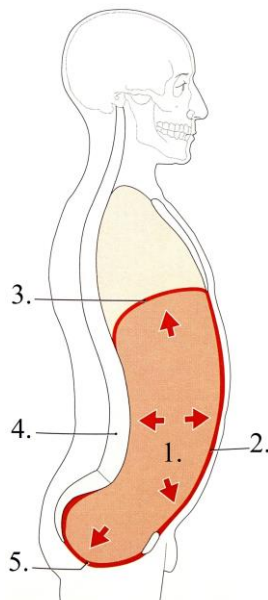
Keskivartalon molemmilla puolilla on vinot vatsalihakset: pinnallinen m. externus obliquus abdominis sekä sen alla oleva m. internus obliquus abdominis. M. externus obliquus abdominiksenin lähtökohta on 5–12 kylkiluissa ja kiinnityskohta suoliluunharjussa sekä vaaleassa jännesaumassa. M. internus obliquus abdominis lähtee thoracolumbaarisen faskian syvistä säikeistä, suoliluun harjusta, suoliluun yläetukärjestä sekä nivussiteen ulommasta päästä. Lihas kiinnittyy 10–12 kylkiluiden sisäpintoihin ja edestä valkeaan jännesaumaan. (Schuenke ym. 2006, 126–127.) Molemmat lihakset osallistuvat vatsaontelon sisäisen paineen lisäämiseen (Akuthota ym. 2004, 87) sekä lateraali fleksioon ja rangan kiertoon (Schuenke ym. 2006, 126–127).

3.3 Lantiopohjalihakset ja pallea

Primaarisena hengityselimena toimiva pallea on keskivartalon katto (Myers 2009, 191–192) ja lantiopohjalihakset tukevat sisäistä korsettia alhaalta päin (Akuthota ym. 2004, 88). Lantiopohjalihakset ja pallea tuovat selkärangalle merkittävän tuen osallistumalla vatsaontelon sisäisen paineen kasvattamiseen (Carriere & Fieldt 2006, 86).

3.4 Vatsaontelon sisäinen paine

Vatsaontelon sisäinen paine stabiloi selkärangaa sekä pienentää lanneselkään kohdistuvaa kuormaa (Cholewicki ym. 1998, 13; Ebenbivhler ym. 2001, 1891; Carriere ym. 2006, 85). Vatsaontelon sisäinen paine kasvaa kun vatsaontelon tilavuus pienenee. Tilavuuden pienenemiseen tarvitaan m. transversusken, lantiopohjanlihasten sekä pallean yhteistoimintaa. (Bergmark 1989, 24; Cholewicki ym. 1998, 13; Akuthota ym. 2004, 87; Carriere ym. 2006, 84.) Jännittyessään m. transversus abdominis kiristää thoracolumbaarista faskiaa korsetin tavoin ja pienentää vatsaontelon tilavuutta sivuilta. Pallea pienentää vatsaontelon tilavuutta ylhäältä ja lantiopohjalihakset alhaalta päin. (Akuthota ym. 2004, 87.) Ilman m. transversus abdominiksen, lantiopohjalihasten ja pallean yhteistoimintaa vatsaontelon sisältö pääsee siirtymään suuntaan, johon lihakset eivät aktivoitu ja näin paine ei pääse kasvamaan (kuva 3) (Carriere ym. 2006, 84, Schuenke ym. 2006, 130). Myös keskivartalon pinnallisten lihasten yhtäaikainen supistuminen syvien lihasten kanssa tuo tarvittavaa lisätukea ja -painetta selkärangalle (Bergmark 1989, 21; Carriere ym. 2006, 84).



Kuva 3. Vatsaontelon sisäinen paine ja paineen kasvamiseen osallistuvat lihakset. 1. Vatsaontelon sisäisen paineen kasvu, 2. vatsalihakset, 3. pallea, 4. selkäranka, 5. lantiopohjalihakset (muokattu Schuenke, Schulte & Schumacher 2006, 130 mukaan)

3.5 Keskivartalon lihasten yhteistoiminta

Selän stabiliteetin ja hyvän toiminnan kannalta keskeistä on keskivartalon lihasten oikea aktivoitumisjärjestys. On tärkeää, että m. transversus abdominis aktivoituu ennen muita keskivartalon lihaksia. M. transversus abdominiksen aktivoituessa ja supistuessa thoracolumbaarisesta faskiasta muodostuva vyö kiristyy vyötäröllä luoden selkärankaan napakan seinämän, jota vasten selän lokaalit lihakset, kuten mm. multifidi, pystyvät jännittymään. Toisin sanoen, jos transversus ei aktivoituisi, eivät myöskään lokaalit tukilihakset toimi toivotusti. (Akuthota ym. 2004, 87; Carriere ym. 2006, 84.)

Akuthota (2004, 87) mainitsee, että m. transversus abdominiksen myööhäisellä ja heikolla aktivoitumisella on löydetty yhteys alaselkäkipujen ilmenemiseen. Tutkimukset ovat osoittaneet m. transversuksen aktivoitumisesta myös sen, että aktivoituessaan m. transversus abdominis aktivoi lantiopohjalihaksia (Akuthota ym. 2004, 88) ja lantiopohjalihasten aktivointi puolestaan aktivoi m. transversus abdominista (Critchley 2002, 65).

Kuitenkaan pelkkä transversuksen oikea-aikainen aktivoituminen ei riitä. On tutkittu, että rangan syvien lihasten, kuten mm. multifidien, vaillinainen aktivaatio ja heikkous aiheuttavat segmenttien instabiliteettia, joka altistaa rankaa vääntymisille, mikrotraumoille sekä selkäkivuille. Ilman segmenttejä stabiloivien lihasten antamaa riittävää tukea jo kahden kilogramman puristus tai kahden asteen rangan kierto vaurioittavat rankaa. (Ebenbivhler ym. 2001, 1889–1891.) Lisäksi tutkimuksissa on havaittu, että alaselkäkipupotilaiden mm. multifideissä esiintyy enemmän atrofiaa kuin terveillä ihmisillä (Akuthota ym. 2004, 86).

Oikein toimiva keskivartalo hallitsee nikamien välistä liikettä kuitenkin rajoittamatta selkärangan luonnollista toimintaa (Carriere ym. 2006, 85). Isot globaalit lihakset tuottavat rankaan liikkeen samaan aikaan, kun lokaalit lihakset tukevat rangan nikamia dynaamisesti (Carriere ym. 2006, 85) ja tehostavat pinnallisten lihasten toimintaa (Ebenbivhler ym. 2001, 87). Epätasapaino keskivartalon lihasten voimassa on havaittu lisäävän alaselkäkipujen riskiä (Comerford & Mottram 2001, 18).

Tutkimuksissa on havaittu, että lonkan alueen lihaksistolla on merkittävä rooli lantion ja keskivartalon stabiloinnissa sekä voimansiirrossa. Voimantuotto lähtee usein alaraajoista, joista lonkan lihaksisto siirtää voiman lantion kautta keskivartaloon. (Akuthota ym. 2004, 88; McGill 2007, 67.) McGill (2007, 67) painottaa myös lonkan ja lantion alueen anatomista merkitystä, sillä lantio toimii alustana, johon selkäranka kiinnittyy. Lisäksi heikot pakaralihakset sekä pakaralihasten myöhäinen aktivoituminen ovat yhteydessä alaselkäkipuihin ja alaraajojen instabiliteettiin (Akuthota ym. 2004, 88).

3.6 Neutraalialue

Neutraalialueella tarkoitetaan nikamien välistä liikkuvuutta tai löyhyyttä selän neutraalissa asennossa. Neutraalialue kasvaa esimerkiksi selkärankaan kohdistuvissa vammoissa sekä heikkojen rangan tukilihasten seurauksena. Varsinkin globaalien ja lokaalien lihasten suuren lihasepätasapainon seurauksena on usein neutraalialueen kasvua sekä siitä johtuvaa kipua ja mahdollisia selkävammoja. (Panjabi 1992, 390–391.)

4 KESKIVARTALON HALLINNAN JA LIHASVOIMAN HARJOITTAMINEN

Faries ja Greenwood (2007, 11) määrittelevät keskivartalon hallinnan kykynä vakauttaa selkäranka lihasaktivaation avulla. Richardson ym. (2005, 15–16) jakavat keskivartalon hallinnan koko kehon tasapainon hallintaan, keskivartalon asennon hallintaan sekä segmentaaliseen hallintaan. Keskivartalon hallinnan avulla ihminen pystyy ylläpitämään keskivartalon asentoa lihaksille optimaalisena, mikä on tärkeää, sillä lannerangan asento vaikuttaa lokaalien lihasten toimintaan. Korostunut lordoosi estää lokaalien lihaksien toimintaa ja selkärangan segmentaalinen tuki heikkenee. Oienneessa lannerangassa lokaalit lihakset, kuten mm. multifidit, ovat venyttyneessä tilassa eivätkä pysty kunnolla toimimaan lannerangan tukijoina. (Mawston & Boocock 2012, 137.) Parhaan tuen rangalle tuo keskivartalon neutraali asento, jonka McGee (2006, 529) määrittelee lanneselän normaalina lordoosina, jossa suoliluun yläetukärki on hieman alempana kuin suoliluun takayläkärki.

Hyvästä keskivartalon hallinnasta on kyse kun keskivartalo hallitaan kuormittamattomassa tilassa, liikkeessä sekä ulkoisia voimia vastustettaessa (Richardson ym. 2005, 15). Hallintaa voidaan harjoittaa esimerkiksi SST:n (Richardson ym. 2005, 15), pilateksen (Kloubec 2011) ja muiden keskivartaloa anatomisesti kuormittavien harjoitteiden kautta. Hallintaan tarvitaan lihasten oikea-aikaisen aktivoitumisen lisäksi lihasvoimaa (Akuthota ym. 2004, 86–88).

Lihaskuorvoimalla kuvataan luurankolihasien fyysistä suorituskykyä. Se kertoo yksittäisen lihaksen tai lihasryhmän kyvystä tehdä työtä. Lihaskuorvoima voi olla dynaamista tai staattista eli isometristä. (Kauranen 2014, 170–173.) Dynaamisessa lihastyössä lihaksen pituus muuttuu, kun taas isometrisessä lihaskuorvoisuus pysyy ennallaan (McGinnis 2005, 257–258).

Lihaskuorvoima voidaan jakaa karkeasti kolmeen ominaisuuteen: maksimikuorvoimaan, kestokuorvoimaan ja nopeuskuorvoimaan. Maksimikuorvoimaa kuvaa yksittäisen lihaksen tai lihasryhmän suurinta saavutettavissa olevaa voimatasoa, nopeuskuorvoima on lihaksen kykyä tuottaa mahdollisimman suuri voima mahdollisimman lyhyessä ajassa ja kestokuorvoima on lihaksen kykyä ylläpitää tiettyä voimatasoa tai kykyä tehdä useita

toistoja tiettyä voimatasoa vaativaa työtä lyhyellä palautusajalla. (Kauranen 2014, 170–173.)

Lihaskudokseen sekä sen supistumisominaisuuksiin pyritään vaikuttamaan fyysisillä harjoitteilla, joiden tavoitteena on lisätä voimaa. Lihaskudokseen voidaan kehittää kaikkia lihaksen voimaominaisuuksia parantamalla hermotusta tai kasvattamalla lihaksen poikkipinta-alaa. (Kauranen 2014, 171–173.) Keskivartalon lokaalit ja globaalit lihakset ovat luhin kiinnittyviä poikkijuovaisia lihaksia, joten niitä harjoitetaan samalla tavalla kuin muitakin luurankolihasia (McGinnis 2005, 252).

4.1 Segmentaalinen stabilisaatioharjoittelu

Segmentaalisen harjoittelun hoitosuuntauksen (segmental stabilization training eli SST) periaatteet on kehitetty laajasta kliinisestä kokemuksesta alaselkäkipupotilaista sekä kipuoireiden takana olevan nivelsuojaukseen ja toimintahäiriöihin liittyvästä neurofysiologisten prosessien teoriasta. SST:n mukainen harjoittelu koostuu kolmesta vaiheesta, jossa ensimmäisessä vaiheessa harjoitellaan paikallista segmentaalista kontrollia, toisessa vaiheessa suljetun kineettisen ketjun harjoitteita ja kolmannessa vaiheessa avoimen kineettisen ketjun harjoitteita. (Richardson ym. 2005, 175–176.)

SST toimii keskivartalon harjoittamisen lisäksi myötävaikuttajana alaraajojen kuormitusta kantavien nivelten nivelrikon hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. SST:n ajatuksena on se, että alaselän ja lantion kipua aiheuttavat pääosin toiminnalliset häiriöt ja väärät liikemallit. Nämä saadaan korjattua luomalla uusi liikemalli harjoittelun kautta, sillä hermojärjestelmä on hyvin mukautuvainen. (Richardson ym. 2005, 175–176.)

SST:n ensimmäinen vaihe on paikallinen segmentaalinen kontrolli. Siinä on tarkoitus harjoitella syvien lihasten aktivaatiota ja hallintaa ilman muiden lihasten osallisuutta. Palautetta lihasten oikeasta aktivaatiosta voidaan saada käyttämällä ultraääntä, EMG:tä tai palpaatiota. Paikallisella segmentaalilla kontrollilla harjoitellaan lokaalien lihasten yhteistoimintaa, rentoutetaan aktiivisempia globaaleja lihaksia, parannetaan liiketuntoa sekä luodaan pohja sille, että

myöhemmin keskivartalon hallinta säilyy, vaikka keskivartaloon kohdistuisi suuria voimia. (Richardson ym. 2005, 178–179.)

SST:n toisessa vaiheessa harjoitellaan suljetun kineettisen ketjun segmentaalista kontrollia (Richardson ym. 2005, 178–179). Suljettu kineettinen ketju tarkoittaa, että liike tapahtuu kuormitetussa tilassa, jolloin liikkeeseen osallistuva kehon osan ääripää koskettaa alustaa (Lahtinen & Rautakorpi 2013, 15; Boyle 2004, 4).

Suljetun kineettisen ketjun harjoitteita tehtäessä on huomioitava lannerangan ja lantion lokaalien lihasten aktivoituminen sekä jännityksen ylläpito. Lisäksi harjoitteiden kuormitusta tulisi lisätä maltillisesti. (Richardson ym. 2005, 178–179.)

Kolmas SST:n vaihe on avoimen kineettisen ketjun segmentaalinen kontrolli (Richardson ym. 2005, 178–179). Avoimessa kineettisessä ketjussa liikkeeseen osallistuva kehon osan ääripää pysyy kuormittamattomana eli ei ole kosketuksissa mihinkään (Lahtinen ym. 2013, 15). Tämän vaiheen harjoitteissa yhdistetään kaikkien lihasten toiminta käyttäen avointa kineettistä ketjua. Tässä vaiheessa kontrollin puute näkyy selvimmin, jos kyseessä on suuret kuormat. Kontrollin puute ilmenee lihasten hallinnan puutteena tai kompensationsa yliaktiivisilla, yleensä globaaleilla lihaksilla. Tässä vaiheessa on myös huomioitava liikkuvuudet ja jäykkyydet sekä symmetria ja asymmetria, sillä ne voivat häiritä liikkeen oikeaa suoritusta. (Richardson ym. 2005, 178–179.)

4.2 Pilatesharjoittelu

Pilates on keskivartalon kestävyyttä (Kloubec 2011), voimaa, liikkuvuutta sekä hyvää ryhtiä harjoittava lihaskuntoharjoitusohjelma (Cruz-Ferreira, Fernandes, Laranjo, Bernardo & Silva 2011). Pilateksessa tärkeintä on selän neutraalin asennon hallinta lokaalien lihasten tuoman tuen kautta. Harjoitukset perustuvat oman kehon ja liikkeen hahmottamiseen liikkeen ja hengityksen yhdistämisen kautta. Pilateksessa liikkeet tehdään oman hengityksen tahtiin siirtyen kontrolloidusti ja sulavasti liikkeestä toiseen. (UKK-instituutti 2011.) Hengitys on aktiivista, vahvistettua uloshengitystä eli lateraalihengitystä. Lateraalihengitys

aktivoi lokaaleja lihaksia ja kasvattaa vatsaontelon sisäistä painetta lisäten lanneselän stabiiliteettia (O'Brien 2010, 28, 47).

Pilatekseen liittyvät tutkimukset ovat osoittaneet, että säännöllisellä pilatesharjoittelulla on saatu positiivisia tuloksia niin terveillä aikuisilla (Cruz-Ferreira ym. 2011) kuin myös selkäkipukuntoutujilla (Gladwell, Head, Haggard & Beneke 2006, 338). Pilatesliikkeiden laajan variaation ansiosta pilatesta voidaan käyttää alaselkäkipupotilaiden kuntoutuksessa, terveiden ihmisten harrastuksena sekä edistyneiden urheilijoiden harjoituksissa (Kloubec 2010).

4.3 Voimaharjoittelun periaatteet

Voimaharjoittelussa on olemassa kymmenen periaatetta ja sääntöä, joita noudattamalla saadaan aikaan mahdollisimman hyvä kehitys (Kauranen 2014, 382). Tärkein periaate on ylikuormitusperiaate, jota on noudatettava kaikessa lihasvoimaharjoittelussa (McArdle, Katch & Katch 2010, 500).

Ylikuormitusperiaate tarkoittaa sitä, että harjoittelun määrän ja intensiteetin täytyy olla korkeampi kuin mihin keho on tottunut, jotta saadaan aikaan muutos elimistössä ja lihaskudoksessa. Ylikuormitusperiaatteen mukaisesti harjoitusta voidaan muuttaa raskaammaksi lisäämällä frekvenssiä, intensiteettiä tai kestoja. (Kauranen 2014, 382–386.) Tärkeintä lihaskuntoharjoittelun kehittävydessä ei ole tapa tai väline, joilla lihaskuntoa kehitetään vaan lihakseen kohdistetun jännityksen sekä ylikuormituksen määrä. Valitun harjoitteen on tuotava riittävästi jännitystä siihen lihakseen tai lihaksiin, joita halutaan harjoittaa. (McArdle ym. 2010, 498.)

Progressiivisuusperiaatteen mukaisesti lihasvoimaharjoittelun tulee olla jatkuvasti etenevä ja edistynyt prosessi, jonka aikana harjoitustasoa nostetaan ja asetetaan uusia tavoitteita (Kauranen 2014, 382–386; Kraemer, Fleck & Deschenes 2012, 370). Harjoittelun määrää, laatua ja intensiteettiä täytyy kasvattaa harjoittelijan kehittymisen myötä. Harjoittelumäärää tulee pyrkiä lisäämään ennen harjoituksen intensiteetin kasvattamista (Kauranen 2014, 382–386). Progressiivisuuteen voidaan vaikuttaa yksittäisessä harjoituksessa kasvattamalla harjoituksen kuormitusta sekä muuttamalla palautusaikoja (Kraemer ym. 2012, 370).

Progressiivisuudella pyritään välttämään lihaksille ominaista nopeaa adaptaatiota (Kauranen 2014, 382–386; Kraemer ym. 2012, 370).

Monipuolisuuden periaatteen mukaan yksipuolinen harjoittelu on pidemmän päälle psyykkisesti raskasta ja kuormittaa kehoa yksipuolisesti ja epäsuhtaisesti. Varioimalla harjoitteita estetään lihasten adaptaatiota tiettyihin harjoitteisiin, parannetaan harjoitteluvastetta sekä estetään tietyn lihasryhmän ylikuormittumista. Elimistön adaptaatioperiaatteen mukaisesti hermo-lihasjärjestelmä sopeutuu nopeasti harjoitukseen, jolloin sama harjoitus ei aiheuta enää yhtä suurta stressireaktiota ja siitä seuraavaa harjoitusvastetta. (Kauranen 2014, 382–386.)

Harjoittelun yksilöllisyyden periaatteella tarkoitetaan, että harjoittelussa tulee ottaa huomioon yksilön henkilökohtaiset ominaisuudet. Lisäksi on noudatettava levon ja kuormituksen periaatetta, sillä harjoitusten välillä keholla tulee olla riittävän pitkä aika palautua kehityksen mahdollistamiseksi. Muita lihasvoimaharjoittelun periaatteita ovat keskittymisen merkityksen periaate, palautuvuus periaate, spesifisyys periaate sekä mentaalisen osallistumisen periaate. (Kauranen 2014, 382–386.) Periaatteet on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Voimaharjoittelun periaatteet. (Kauranen 2014, 382–386 mukaan)

Harjoittelun periaatteet	Selitys
Ylikuormitus	Harjoittelun määrän ja intensiteetin oltava tarpeeksi korkea rikkoakseen kehon tasapainotilan ja saadakseen aikaan muutoksen elimistössä ja lihaskudoksessa
Spesifisyys	Yksilö harjaantuu ja kehittyy ensisijaisesti niissä toiminnoissa, joita hän harjoittelee
Progressiivisuus	Lihastroimaharjoittelun tulee olla jatkuvasti etenevä ja edistynvä prosessi, jossa harjoittelun määrän, laadun ja intensiteetin pitää vastata harjoittelijan sen hetkistä suoriutumistasoa ja edistymistä
Palautuvuus	Lihastroimaharjoittelun jälkeen päätyttyä hermo-lihassysteemi adaptoituu uudelle ja alemmalle vaatimustasolle
Harjoittelun yksilöllisyys	Harjoittelu tulisi suunnitella yksilöllisesti ottaen huomioon ihmisen henkilökohtaisen ominaisuudet
Monipuolisuus	Innostaa ja motivoi Kuormittaa kehoa tasapuolisesti ja estää tietyn lihasryhmän ylikuormittumisen Estetään lihasten adaptaatio → parempi harjoitusvaste
Mentaalinen osallistuminen	Harjoitteiden ajattelu tai katsominen toisen suorittamana → harjoittaa keskushermoston anatomisia rakenteita → kehittää suoritusta
Elimistön adaptaatio	Hermosto-lihasjärjestelmä sopeutuu nopeasti harjoitukseen eikä sama harjoitus enää aiheuta yhtä suurta stressireaktiota (harjoitusvastetta)
Levon ja kuormituksen suhde	Varsinainen lihasvoiman kehitys tapahtuu levon aikana
Keskittymisen merkitys	Optimaalinen harjoitteluvaste vaatii täydellisen henkisen läsnäolon ja keskittymisen

4.4 Eri lihasvoimatyypin harjoittaminen

Harjoittelu jaksotetaan niin, että aluksi tehdään paljon toistoja pienellä intensiteetillä. Myöhemmin toistoja vähennetään ja intensiteettiä lisätään, jolloin voidaan saavuttaa mahdollisimman hyvä voima ja nopeus. Toistot suoritetaan yleensä useammassa sarjoissa. Sarjoja suositellaan tehtäväksi pääosin 1–3, mutta kehittyneet urheilijat voivat tehdä vielä suurempia sarjamääriä.

Lihaskuntoharjoittelun ensimmäisessä vaiheessa harjoitellaan lihaskestävyyttä, joka toimii pohjana tulevalle, vaativammalle lihasvoimaharjoittelulle. (McArdle ym., 2010, 498–500.)

Voimakkestävyysharjoittelussa toistosuosituksukset ovat 10–15 toistoa, mutta kehittyneille urheilijoille suositellaan jopa 25 toistoa kerralla (McArdle ym. 2010, 498–500). Kestävyysoimaa harjoiteltaessa käytetään lyhyitä palautusaikoja. Lyhyet palautusajat vaikuttavat kehoon hormonitasoon lisäämällä kasvuhormonin eritystä ja sitä kautta lihasten hypertrofiaa sekä kestävyyttä. (Kraemer ym. 2012, 368.)

Kehittyneiden urheilijoiden maksimivoimaharjoituksissa pyritään mahdollisimman suureen kuormaan, jolloin toistomäärät ovat pieniä. Aloittelijalle ei suositella alle kahdeksan toiston sarjoja, mutta kehittyneimmät urheilijat voivat tehdä maksimivoimaharjoituksissa monia yhden toiston sarjoja (McArdle ym. 2010, 498–500). Nopeusvoimaa harjoiteltaessa toistomäärät ovat 1–10 toistoa ja ne pyritään suorittamaan mahdollisimman nopeasti. Nopeusvoimaharjoittelun kuorman määrä voi vaihdella 30 % ja 80 % välillä maksimista. Sekä maksimi- että nopeusvoimassa palautusajat ovat yleensä pitkiä, 2–4 minuuttia. (Kauranen 2014, 470.)

Harjoitustiheys eli -frekvenssi suhteutetaan yleensä yhteen viikkoon. Aloittelijalle voi riittää 1–2 harjoitusta viikossa kehittyäkseen, mutta pidempään harjoitelleille näin harvoin tapahtuva harjoittelu toimii vain ylläpitävänä. Yleisesti suositellaan kolme lihasvoimaharjoitusta viikossa, mahdollisimman tasaisesti jaettuna pitkin viikkoa. (Kauranen 2014, 474–476.) Toisaalta McArdle ym. (2010) määrittelee harjoitustiheyden tarkemmin suosittelemalla aloittelijalle 2–3, keskitason kuntoilijalle 2–4 ja kehittyneille urheilijoille 4–6 lihasvoimaharjoitusta viikossa.

Lihaskvoimaharjoittelussa on otettava huomioon myös muu harjoittelu sekä se, että harjoitusten korkea intensiteetti laskee harjoitusfrekvenssiä, sillä kovan intensiteetin harjoituksista palautuminen on hitaampaa (Kauranen 2014, 474–476).

5 HARJOITUSOHJELMA

Harjoitusohjelma koostui kolmesta osasta. Ohjelman tarkoitus oli olla helposti toteutettavissa, minkä takia harjoitusaika oli lyhyt, vain 20–25 minuuttia.

Harjoitus suunniteltiin tehtäväksi kolme kertaa viikossa. Harjoitusfrekvenssi pyrittiin optimoimaan siten, että se soveltuisi sekä aloittelijoille että pidempään harrastaneille. Samalla huomioitiin muusta harjoittelusta aiheutuva kuormitus. Harjoituspäivät suunniteltiin niin, että yhtenä päivänä viikossa tutkittavat pitivät lepopäivän keskivartalonharjoittelusta ja varsinaisesta lajitreenistä.

Tutkittavat toteuttivat jokaista harjoitusohjelmaa noin viisi viikkoa, minkä jälkeen ohjelma vaihdettiin seuraavaan. Vaikka yleisesti suositellaan lisäämään harjoituksen määrää ennen intensiteettiä, harjoitusohjelmaan lisättiin ainoastaan harjoitusten intensiteettiä, sillä tutkittavilla oli lisäksi lajiharjoituksia. Pitkä harjoitusaika tai useammin tapahtuvat harjoitukset olisivat olleet liikaa tutkittaville ja mahdollisesti vähentäneet treenimotivaatiota.

Harjoitusohjelman pohjana käytettiin SST:n ja pilateksen harjoitusmalleja sekä muita harjoitteita, jotka kuormittavat keskivartalon lihaksia anatomisin perustein. Lisäksi harjoitusohjelman tietyissä liikkeissä korostettiin keskivartalon neutraaliasentoa. Harjoitteet muokattiin harjoitusohjelmaan sopiviksi. Harjoitusohjelmassa noudatettiin voimaharjoittelun periaatteita. Lihassoimaharjoitteissa työtä tehtiin staattisesti, dynaamisesti sekä yhdistellen näitä kahta lihasharjoittelun muotoa.

Varsinaisten keskivartalon hallinta ja lihasvoima harjoitteiden lisäksi harjoitusohjelmaan kuului kehonhallintaharjoitteita. Harjoitusohjelmaan oli perusteltua ottaa mukaan vartalonhallinta- ja tasapainoharjoitteita, sillä tutkimusten mukaan keskivartalon hallinnan ja tasapainon välillä on löydetty yhteys. Tämä tarkoittaa, että keskivartalonhallinnan harjoittaminen edistää tasapainoa ja tasapainoharjoittelu kehittää keskivartalonhallintaa. (Borghuis, Hof & Lemmink 2008.) Lisäksi Richardsonin mukaan hyvään keskivartalon hallintaan kuuluu koko vartalon hallinta (Richardson ym. 2005, 15–16).

5.1 Ensimmäinen harjoitusohjelma

Ensimmäisessä ohjelmassa pääpaino oli keskivartalon kestävyiden kehittämisessä sekä syvien keskivartalon lihasten aktivaatiossa, ennen kaikkea m. transversus abdominiksessa. Ohjelman liikkeet olivat yksinkertaisia ja niissä keskityttiin useisiin, pääosin hitaisiin toistoihin ja liikkeen hallintaan. Mukaan kuului myös staattisia pitoja sekä helppoja kehonhallintaharjoitteita. Ensimmäisessä ohjelmassa liikkeitä tehtiin yksi kerrallaan tietty aika, kolmen sarjoina. Sarjojen välissä pidettiin lyhyt 15–20 sekunnin tauko. Liikkeestä toiseen vaihdettiin suoraan ilman taukoa. Harjoitteet on eritelty taulukossa 5.

Taulukko 5. Ensimmäinen harjoitusohjelma.

Harjoite	Toistomäärät	Kuormittuvimmat lihakset	Harjoitetut ominaisuudet	Muuta
Transversus abdominiksen jännitys selinmakuulla	4 x 3 hengitystä	m. transversus abdominis	Lihashermyhteys, lihasaktivaatio ja jännityksen ylläpito	Paikallinen segmentaalinen kontrolli
Transversus abdominiksen jännitys luisteluasennossa	4 x 3 hengitystä	m. transversus abdominis	Lihashermyhteys, lihasaktivaatio ja jännityksen ylläpito	Lajiomainen asento Suljettu kineettinen ketju
Vaaka	1 x 1 min / jalka	Alaraajan ja keskivartalon lihakset	Kehonhallinta	
Saksaus	3 x 45 s	Lokaalit keskivartalon lihakset sekä m. rectus abdominis	Kestävyysvoima	Vaihtuva toispuolinen vastus jalkojen ojennuksesta
Jalan ojennus	3 x 1 min	Mm. multifidi Erector spinae	Kestävyysvoima	Selän neutraaliasento ja lantionhallinta
Core-tasapaino	3 x 30 s	Lokaalit keskivartalon lihakset sekä m. rectus abdominis	Kehonhallinta Kestävyysvoima	Hyvä ryhti Vaativa harjoite
Kylki-lankku-kylki	1 x 45 s / asento 1 x 30 s / asento 1 x 20 s / asento	M. transversus abdominis, m. quadratus lumborum ja muut lokaalit keskivartalon lihakset	Kestävyysvoima	Hyvä kestävyysvoima tärkeä oikean asennon säilyttämiseksi

5.2 Toinen harjoitusohjelma

Toisen ohjelman runko oli samankaltainen kuin ensimmäisessä ohjelmassa. Lihaskestävyuden lisäksi toisessa harjoitusohjelmassa kehitettiin myös keskivartalon maksimivoimaa. Toisen harjoitusohjelman liikkeet muistuttivat ensimmäisen harjoitusohjelman harjoitteita, mutta vaativat enemmän lihasvoimaa ja taitoa. Harjoitteet suoritettiin kehon omalla painolla ja vaikeustasoa pystyi säätelemään muuttamalla kehon asentoa. Esimerkiksi kahden jalan laskussa ja jalkojen kierrossa liike muuttuu sitä raskaammaksi mitä lähemmäs lattiatasoa jalkoja viedään.

Toisessa harjoitusohjelmassa tehtiin aluksi aktivaatio- ja kehonhallintaharjoitteet. Tämän jälkeen varsinainen lihaskuntoharjoittelu toteutettiin kuntopiirimuodossa, jossa jokaista liikettä tehtiin kolme kierrosta. Eri harjoitteissa lihasryhmät työskentelivät vuorotellen eikä tämän takia liikkeiden välissä pidetty taukoa. Kuntopiiriharjoittelulla pyrittiin kehittämään kestävyyttä, lisäämään harjoittelun intensiteettiä ja säästämään aikaa. Samalla tietyt lihasryhmät saivat enemmän palautusaikaa. Jokaista harjoitetta tehtiin 10–20 toistoa kerrallaan. Ainoastaan kylki-lankku-kylki taso 2 tehtiin tietty aika. Kierrosten välissä tauko oli 60–90 sekuntia. Harjoitteet on kuvailtu tarkemmin taulukossa 6.

Taulukko 6. Toinen harjoitusohjelma.

Harjoite	Toistomäärät	Kuormittuvimmat lihakset	Harjoitetut ominaisuudet	Muuta
Poikittaisen vatsalihaksen aktivaatio istuen ja hartiaseisonnassa	3 hengitystä / asento x 4	M. transversus abdominis	Lihashermyyhteys, lihasaktivaatio ja jännityksen ylläpito	Keskivartalon hallinta haastavissa asennoissa
Tasapainokurotukset	2 kierrosta / puoli	Alaraajan ja keskivartalon lihakset	Kehonhallinta	
Kahden jalan lasku suorilla jaloilla	15 x 3 (kuntopiiri)	M. transversus abdominis ja muut lokaalit keskivartalon lihakset	Maksimi- ja kestävyysvoima	Selän neutraaliasento Lihaskireyksien vaikutus suoritukseen
Kahden jalan kierto selinmakuulla puolelta puolelle	10/ puoli vuoropuolin x 3 (kuntopiiri)	M. external ja internal obliquus abdominis M. transversus abdominis	Maksimi- ja kestävyysvoima	Voimakas kierto Lihaskireyksien vaikutus suoritukseen
Lantion nosto ja jalan ojennus	10/ puoli vuoropuolin x 3 (kuntopiiri)	Mm. multifidi M. transversus abdominis pakaralihakset	Maksimi- ja kestävyysvoima	Lantion hallinnan ja alaraajojen lihasvoiman merkitys korostuu Raskas liike
Vartalonkierto	15/ puoli vuoropuolin x 3 (kuntopiiri)	M. external ja internal obliquus abdominis M. transversus abdominis	Kehonhallinta Kestävyysvoima	Vaatii hyvää koordinaatiota Hyvä ryhti
Kylki-lankku-kylki taso 2	1 x 45 s / asento 1 x 30 s / asento 1 x 20 s / asento (kuntopiiri)	M. transversus abdominis, m. quadratus lumborum ja muut lokaalit keskivartalon lihakset	Kehonhallinta Kestävyysvoima	Vartalo ei kierry

5.3 Kolmas harjoitusohjelma

Kolmannessa harjoitusohjelmassa harjoitettiin kaikkia voimaominaisuuksia ja ohjelmassa liikkeet olivat selkeästi vaikeampi kuin aikaisemmissa ohjelmissa. Keskivartalon lihasvoima- ja keuhonhallintaharjoitteissa oli nopeita liikkeitä ja suunnanmuutoksia. Nopeusvoimaominaisuuksien lisäksi liikkeet vaativat maksimivoimaa ja lyhyiden palautusaikojen takia myös paljon kestävyysvoimaa. Kolmas harjoitusohjelma toteutettiin toisen harjoitusohjelman tavoin kuntopiiriharjoitteluna.

Kolmannen harjoitusohjelman harjoitteissa on pystyttävä ylläpitämään tiettyä asentoa sekä hallitsemaan hyvin kehoaan, kun mukaan otetaan sekä koko vartalon että yksittäisten raajojen nopeita liikkeitä. Liikkeitä tehtiin eri suuntiin, sillä kehon asentoa on voitava hallita liikkuessakin eri suuntiin. Samalla harjoiteltiin kestävyyttä, sillä syvien keskivartalolihasvoimien oli ylläpidettävä asentoa koko harjoitteen ajan. Kylki-vatsa-kylki-selkä on hyvä esimerkki kestävyyttä, voimaa ja nopeutta vaativasta harjoitteesta. Siinä on pystyttävä pitämään keho raskaassa asennossa. Tietyn väliajoin tehdään voimaa vaativia, nopeita käännöksiä eri suuntiin, minkä jälkeen liike on pysäytettävä ja kehon hallinta säilytettävä. Kolmannen harjoitusohjelman harjoitteiden tarkempi kuvaus löytyy taulukosta 7.

Taulukko 7. Kolmas harjoitusohjelma.

Harjoite	Toistomäärät	Kuormittuvimmat lihakset	Harjoitetut ominaisuudet	Muuta
Selinmakuulta kierähtäen pystyyn nousu ilman käsiä	10 x	Keskivartalo Alaraajat	Nopeusvoima Maksimivoima Kehonhallinta	Vartalon ojennus liikkeen lopussa Vaatii taitoa ja harjoittelua
Ristihyppely	2 kierrosta / jalka vuorojaloin	Alaraajan ja keskivartalon lihakset	Nopeusvoima Maksimivoima Kehonhallinta	Hallittu hyppy ja hallittu pysähdys
Kylki-vatsa-kylki-selkä	1. sarja: 10 s / asento x 3 2. sarja: 5 s / asento x 3 3. sarja: 2–3 s / asento x 3 (kuntopiiri)	Lokaalit- ja globaalit keskivartalon lihakset	Nopeusvoima Maksimivoima Kehonhallinta Kestävyysvoima	Monipuolinen ja haastava liike
Lantion nosto ja jalan ojennus taso 2	5 x / puoli vuorojaloin (kuntopiiri)	Mm. multifidi M. transversus abdominis	Maksimivoima Kestävyysvoima Kehonhallinta	Lantion hallinnan merkitys korostuu
Meritähti-uinti-uintiliike tasapaino-core	3 x 15 (kuntopiiri)	Lokaalit keskivartalon lihakset sekä m. rectus abdominis	Kehonhallinta Kestävyysvoima Maksimivoima	Hyvä ryhti Vaativa harjoite
Kylki-lankku-kylki taso 3	1 x 45 s / asento 1 x 30 s / asento 1 x 20 s / asento (kuntopiiri)	M. transversus abdominis m. quadratus lumborum ja muut lokaalit keskivartalon lihakset	Kehonhallinta Kestävyysvoima Maksimivoima	Raskas harjoite

6 KESKIVARTALON HALLINNAN JA LIHASVOIMAN TESTAAMINEN

Keskivartalon hallintaa tutkittiin opinnäytetyössä testaamalla staattista keskivartalon voimakestävyyttä ja dynaamista vartalonhallintaa. Testipatteristoon kuului yhden jalan neliöruutuhyppytesti ja star excursion balance test eli SEBT, joilla mitattiin vartalon hallintaa. Keskivartalon voimaa ja kestävyyttä mitattiin kahden jalan laskutestillä, kylkilankulla sekä staattisella selkälihastestillä. Testipatteristoa käytettiin alku- ja lopputestauksissa, joiden välissä testiryhmä harjoitti keskivartalon lihaksia kolmen kuukauden mittaisen harjoitusohjelman avulla (kts. 5 Harjoitusohjelma). InBody kehonkoostumusmittaus tehtiin osallistujille alku- ja lopputestauksen yhteydessä. InBodya käytettiin tutkimuksessa ainoastaan motivoimaan tutkimukseen osallistujia, eikä kehonkoostumusmittaustuloksia sen takia analysoida opinnäytetyössä.

Testipatteriston testien tuloksia ei suhteutettu testien viitearvoihin vaan alku- ja lopputestien tuloksia verrattiin keskenään. Opinnäytetyössä toimittiin näin, sillä kyse on urheilijoiden eikä kuntoutujien testauksesta, jolloin esimerkiksi McGeen testien viitearvot eivät anna realistista kuvaa testien tuloksista. Lisäksi kaikkiin testeihin ei ole olemassa valmista viitearvotaulukkoa.

6.1 Testauksen teoriaa

Kuntotestauksella pyritään selvittämään harjoittelun tavoitteita sekä harjoitusohjelman onnistumista (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2007, 12). Laaditun harjoitusohjelman tavoitteet olivat selvillä ennen alkutestauksia, sillä tavoitteena oli tutkia keskivartalon hallinnan tehostumista keskivartalon voiman ja hallinnan harjoittamisen kautta. Näin ollen tutkittavien testaamisen painopiste oli harjoitusohjelman vaikuttavuuden tutkimisessa.

Kilpaurheilijoiden kuntotestaaminen eroaa muista kuntotestauksista siinä, että urheilijoilla testaus painottuu urheilusuoritusten maksimointiin ja muilla joko toimintakyvyn kasvuun tai terveyden edistymiseen (Keskinen ym. 2007, 13). Testipatteristo suunniteltiin ensisijaisesti tutkimaan keskivartalon hallintaa ja voimaa vammojen ja kipujen ennaltaehkäisyä näkökulmasta. Tutkimuksessa urheilusuorituksen maksimointia ei mitattu suoraan testipatteriston testeillä, vaan

urheilusuorituksen maksimointi ja kehitys selvisi urheilusuorituksen yhteydessä. Tämä otettiin huomioon harjoitusohjelman edetessä jaettujen kyselyiden avulla. Kyselyissä kysyttiin muun muassa ovatko harjoitusohjelman harjoitteet parantaneet suoritusta roller derbyssä. Kyselyjen tarkempi analysointi löytyy kappaleesta 10 Pohdinta.

6.2 Dynaamiset suoritustestit

Laaditun testipatteriston dynaamiset testit eli yhden jalan neliöruutuhyppytesti ja SEBT mittasivat vartalon hallintaa, joka on tärkeä ominaisuus roller derbyssä. Yleensä dynaamisissa testeissä suoritusaika tai -määrä on ennalta asetettu (Kauranen 2014, 240). Yhden jalan neliöruutuhyppytestissä hyppyjen määrä oli rajattu kahdeksaan ja tutkittava pyrki saamaan mahdollisimman hyvän ajan suoritukselleen. SEBT:ssä taas tutkittavalla oli kolme kurotusyritystä jokaiseen testin kurotussuuntaan, mutta aikaa ei otettu.

Dynaamisia testejä testatessa testaajan vastuulla on kertoa hyväksytyjen suoritusten kriteerit ja ilmoittaa testiä tehtäessä mitkä suoritukset hylätään epäpuhtaan suoritustekniikan takia. Testaaja fiksoi, seuraa aikaa ja suoritusta sekä laskee suorituskerrat testin aikana. (Kauranen 2014, 240.)

6.3 Staattiset eli isometriset suoritustestit

Isometrisissä suoritustesteissä tarkoituksena on pitää yllä tiettyä jännitystasoa tietyissä lihaksissa. Testin tulos määräytyy ajan perusteella eli sen mukaan, kuinka kauan oikeaa asentoa on ylläpidetty. (Kauranen 2014, 241.) Laaditun testipatteriston isometriset suoritustestit, joita olivat kahden jalan laskutesti, kylkilankku ja staattinen selkälihastesti, testasivat vartalonhallintaan vaikuttavaa keskivartalon voimakestävyyttä. Staattiset suoritustestit oli muotoiltu urheilutestaustarkoitukseen McGeen (2008, 544–547) Orthopedic physical assessment -kirjan fysioterapeuttisten testien pohjalta.

Testipatteriston staattisista testeistä kahden jalan laskutesti testasi vatsalihaksien, ennen kaikkea m. transversus abdominiksen ja m. rectus abdominiksen voimaa ja

kestävyyttä. Myös lonkan koukistajien voimalla ja kestävyydellä oli merkitystä testitulokseen. Kylkilankkutesti testasi keskivartalon lihaksista ensisijaisesti m. quadratus lumborumia. M. erector spinaeta ja mm. multifideja testasi staattinen selkälihastesti.

Isometrisissä testeissä testaaja kertoo testin alussa tarkasti suoritusohjeet ja hyväksyttävän asennon kriteerit. Mittaaja ilmoittaa testin aikana heti jos asento vaatii korjausta. Testi loppuu, kun A) vaaditussa asennossa ei pysytä tai B) tutkittava ei pysty korjaamaan asentoaan ensimmäisen huomautuksen jälkeen. Isometriset testit eivät arvioi täysin puhtaasti kestovoimaa, sillä staattinen asento saattaa testin aikana heikentää verenkiertoa ja näin estää lihasten optimaalista toimintaa. (Kauranen 2014, 241–242.)

7 TUTKIMUSKYSYMYKSET JA TUTKIMUSASETELMA

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää laaditun keskivartalon hallintaa ja lihasvoimaa harjoittavan harjoitusohjelman toimivuutta roller derby -urheilijoilla ja -harrastajilla. Tutkimuskysymyksenä on: Paraneeko roller derby -urheilijoiden ja -harrastajien keskivartalon hallinta ja lihasvoima kolmen ja puolen kuukauden kolmiosaisella, progressiivisella harjoitusohjelmalla, jota toteutetaan kolme kertaa viikossa, 20–25 min kerrallaan?

Tutkimus oli kvantitatiivis-kvalitatiivinen. Tutkittavaksi ryhmäksi valittiin 13 vapaaehtoista urheilijaa ja harrastajaa Lahti Roller Derby ry:stä. Osa oli vanhoja harrastajia ja osa oli aloittanut roller derbyn vasta syksyn 2012 aikana. Jokaiselle tutkimukseen osallistuvalla tehtiin alkutestaukset, joissa testattiin kehonhallintaa sekä keskivartalon hallintaa ja voimaa. Ennen alkutestauksia jokainen tutkittava täytti esitietolomakkeen, jossa kysyttiin muun muassa harrastustaustaa ja mahdollisia urheiluvammoja sekä tuki- ja liikuntaelimestön ongelmia. Lisäksi tutkittavat vastasivat jokaisen harjoitusohjelmaosion jälkeen kyselyyn, jossa selvitettiin muun muassa koettua harjoitusvaikutusta alaselkäkipujen määrään ja lajisuoritukseen.

Alkutestien jälkeen tutkittavien kanssa tehtiin yhdessä ensimmäinen harjoitusohjelma ja opetettiin liikkeiden oikea suoritustapa. Ensimmäisellä yhteisellä harjoituskerralla opetettiin myös m. transversus abdominiksen aktivaatio. Jokaista harjoitusohjelmaa noudatettiin noin viisi viikkoa, minkä jälkeen siirryttiin uuteen ohjelmaan. Uuden ohjelman alkaessa käytiin yhdessä läpi harjoitteet sekä niiden oikea suoritustapa. Jos tutkittava ei päässyt paikalle yhteiseen harjoittelutilanteeseen, tutkittava sopi lähipäiville henkilökohtaisen ajan harjoitteiden läpikäymistä varten.

Tutkittavat täyttivät harjoitusseurantaa (liite 3), jonka avulla pystyttiin seuraamaan harjoitusohjelman toteuttamista. Harjoitusohjelman jälkeen tutkittaville pidettiin lopputestaukset. Tutkimusaikataulu on kuviossa 2.

TUTKIMUSAIKATAULU:

7. – 11.1.2013:	Tutkittavien valinta ja tutkittavien informointi
21. – 28.1.2013:	Alkutestaukset
7.2. – 11.3.2013:	Harjoitusohjelma 1
12.3. – 15.4.2013:	Harjoitusohjelma 2
16.4. – 12.5.2013:	Harjoitusohjelma 3
13. – 17.5.2013:	Lopputestaukset

Kuvio 2. Tutkimusaikataulu.

8 TULOKSET

Tuloksissa analysoidaan neljä testiä viiden testipatteriston testin sijaan. SEBT jätettiin tuloksissa huomioimatta laatukriteerien ja tulkinnan vaikeuden vuoksi. Jokaisen testin alle on laitettu tiivistetty taulukko testiryhmän tuloksista.

8.1 Yhden jalan neliöruutuhyppytesti

Yhden jalan neliöruutuhyppytestissä tulokset paranivat keskimäärin noin yhden ruudun verran vasemmalla ja noin puolella ruudulla oikealla jalalla. Testitulokset vaihtelivat nolla -tuloksesta parhaaseen mahdolliseen tulokseen (8 ruutua) sekä alku- että lopputestauksissa. Oikean ja vasemman jalan tulosten keskiarvoinen muutos alku- ja lopputestien välillä parani 0,755 ruutua. Vasemman ja oikean jalan tulokset on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Neliöruutuhyppytestin tiivistetyt tulokset.

n (12)	Pienin arvo (ruutua)		Suurin arvo (ruutua)		Keskiarvo (ruutua)		Vaihteluväli	
	Vasen	Oikea	Vasen	Oikea	Vasen	Oikea	Vasen	Oikea
Alku	0	1	8	8	4,25	5,08	8	7
Loppu	0	2	8	8	5,17	5,67	8	6
muutos					0,92	0,59	0	-1

8.2 Kahden jalan laskutesti

Kahden jalan laskutestissä alku- ja lopputestien tulokset pysyivät keskimäärin samana. Lopputestien vaihteluväli oli pienempi kuin alkutesteissä. Tulokset on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9. Kahden jalan laskutestin tiivistetyt tulokset.

Alku/Loppu	Pienin arvo (s)	Suurin arvo (s)	Keskiarvo (s)	Vaihteluväli
Alku	15	58	37	43
Loppu	25	55	37	30
muutos			0	-13

8.3 Kylkilankkutesti

Kylkilankun tulokset heikkenivät keskimäärin viisi sekuntia vasemmalla kyljellä. Oikealla kyljellä tulokset heikkenivät kolmetoista sekuntia. Oikean ja vasemman kyljen tulosten keskiarvoinen muutos alku- ja lopputestien välillä pieneni yhdeksän sekuntia (taulukko 10).

Taulukko 10. Kylkilankkutestin tiivistetyt tulokset.

n (12)	Pienin arvo (s)		Suurin arvo (s)		Keskiarvo (s)		Vaihteluväli	
	Vasen	Oikea	Vasen	Oikea	Vasen	Oikea	Vasen	Oikea
Alku	11	22	107	134	49	57	96	112
Loppu	12	18	65	65	45	44	53	47
muutos					-5	-13	-43	-65

8.4 Staattinen selkälihaspitotesti

Selkälihaspidon tulokset paranivat keskimäärin yhdellätoista sekunnilla. Lopputestauksissa vaihteluväli kasvoi kahdeksankymmentäyksi sekuntia suhteessa alkutestien tuloksiin. Tulokset on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Staattisen selkälislaspitotestin tiivistetyt tulokset.

n (12)	Pienin arvo (s)	Suurin arvo (s)	Keskiarvo (s)	Vaihteluväli
Alku	65	200	146	135
Loppu	85	301	157	216
muutos			11	81

8.5 Kyselyn tulokset

Kyselyn mukaan ensimmäisen harjoitusohjelman aikana selkäkipuja esiintyi 50 %:lla vastanneista. Heistä kaikilla selkävivot vähenivät ensimmäisen harjoitusohjelman aikana. Toisen harjoitusohjelman aikana 40 %:lla vastanneista oli selkäkipuja, mutta ne helpottivat harjoittelun aikana. Kolmannen harjoitusohjelman aikana selkäkipuja esiintyi 64 %:lla vastanneista. Heistä 75 %:lla selkävivot vähenivät. (Taulukko 12)

Taulukko 12. Tutkittavien kokemus selkäkipujen vähenemisestä harjoitusohjelman aikana.

n (12)	Kysely 1 (10/12)	Kysely 2 (10/12)	Kysely 3 (11/12)
Kivut vähenivät	50 %	40 %	54 %
Ei muutosta	0 %	0 %	18 %
Ei vastausta	50 %	60 %	36 %

Ensimmäisen kyselyn perusteella vastanneiden suoritukset roller derbyssä paranivat 30 %:lla. Toisen kyselyn mukaan suoritukset paranivat 70 %:lla ja kolmannen kyselyn mukaan 69 %:lla (taulukko 13).

Taulukko 13. Tutkittavien kokemus oman suorituksen paranemisesta roller derbyssä harjoitusohjelman aikana.

n (12)	Kysely 1 (10/12)	Kysely 2 (10/12)	Kysely 3 (11/12)
Suoritus parani	30 %	70 %	69 %
Ei vaikutusta	70 %	30 %	31 %

9 POHDINTA

Opinnäytetyöprosessin aikana pystyttiin tarjoamaan uusia harjoitteita ja näkökulmaa keskivartalon harjoittamiseen sekä harjoituttamaan keskivartalon voimaan ja hallintaa roller derby -harrastajilla ja -urheilijoilla.

Harjoitusohjelmasta sekä testipatteristosta muotoutui toimiva, selkeä ja helposti toteutettavissa oleva kokonaisuus. Harjoitusohjelman toimivuutta ei pystytty osoittamaan suoraan testien perusteella. Opinnäytetyöprosessin aikana syntynyt harjoitusohjelma ja testipatteristo materiaali toimii yhteenvetona.

Tärkein näkökulma opinnäytetyössä oli vammaariskin ennaltaehkäiseminen sekä selkäkipujen vähentäminen. Keskivartalon lihaksistoa harjoittamalla voidaan vaikuttaa mahdollisiin selkäkipuihin (McGill ym. 2003, 358). Keskivartalon harjoittamisen merkitystä puoltaa myös Panjabin (1992, 390–391) tekemä tutkimus neutraalialueen vaikutuksesta selän terveyteen ja selkäkipujen esiintymiseen. Vaikka varsinaisia selkätapaturmia ei Lahti Roller Derby ry:n jäsenille ole peleissä ja harjoituksissa tullut, on ennaltaehkäisevä toiminta fysioterapeuttisesta näkökulmasta tärkeää.

Keskivartalon voiman harjoittaminen otettiin huomioon myös voimansiirrollisista syistä. Aivan kuten muissakin urheilulajeissa, myös roller derbyssä keho siirtää voimia urheilusuorituksen aikana alaraajoista ylävartaloon keskivartalon kautta (Reed ym. 2012, 698; Akuthota ym. 2004, 86). Tutkimukset osoittavat, että kestävät keskivartalon lihakset siirtävät voimia tehokkaammin (McGill ym. 2003, 356).

9.1 Aikataulu

Alun perin asetettu opinnäytetyön aikataulu oli tiukka. Suunnitellun aikataulun mukaan julkaisuseminaari olisi pidetty joulukuussa 2013, mutta opintojen ja elämäntilanteen takia varsinainen opinnäytetyön kirjoittaminen siirtyi kesälle ja syksyille 2014 ja julkaisuseminaari lokakuulle 2014. Tämän takia harjoitusohjelman ja testipatteriston luovuttaminen Lahti Roller Derby ry:lle viivästyi. Opinnäytetyön toiminnallinen osuus tehtiin suunnitellun aikataulun

mukaisesti kevään 2013 aikana. Kesällä 2013 lähetettiin jokaiselle tutkimukseen osallistuneelle henkilökohtainen testipalaute kirjallisesti.

9.2 Harjoitusohjelma

Eri harjoitusohjelmien suunnittelussa käytettiin yhtenä pohjana SST:tä. Poikittaisen vatsalihaksen aktivaatio selinmakuulla on paikallisen segmentaalisen kontrollin harjoite, jota käytettiin ensimmäisessä harjoitusohjelmassa ensimmäisenä harjoitteena lisäämään tietoisuutta ja aktivaatiota syvissä keskivartalon lihaksissa. Poikittaisen vatsalihaksen aktivaatioharjoite luo pohjan keskivartaloharjoittelulle, sillä hallinnan harjoittelu alkaa paikallisesta segmentaalisesta kontrollista. Saadakseen palautetta syvien lihasten oikeasta aktivaatiosta ohjelmassa käytettiin apuna palpaatiota niin, että jokainen harjoitusohjelman tekijä tunnusteli omaa poikittaista vatsalihastaan sekä tarkkaili joissain liikkeissä selän luonnollisen notkon säilymistä.

Koska ohjelma oli suunniteltu urheilijoille, eikä kuntoutujille, SST toimi vain harjoittelun idean pohjana. Tärkeämpää oli se, että jokainen vaihe, kontrolli, avoimen ja suljetun kineettisen ketjun harjoitteet tulisi huomioida erikseen voidakseen luoda uusia liikemalleja mahdollisten aikaisempien väärin liikemallien tilalle. Harjoitusohjelman tavoitteena oli olla haastava, joten siinä käytettiin paljon avoimen kineettisen ketjun harjoitteita. Toisaalta harjoitusohjelmassa olisi ollut hyvä käyttää enemmän suljetun kineettisen ketjun harjoitteita, sillä ne aktivoivat keskivartalon hallinnasta vastaavia lihaksia.

SST:n mukaan harjoitteiden kuormitusta tulisi lisätä maltillisesti.

Harjoitusohjelman harjoitteista oli olemassa helpotettuja versioita, joiden mukaan tulisi harjoitella, jos vaikeammalla tasolla keskivartalon hallinta pettää. SST:n tarkoitus on keskivartalon lisäksi toimia myötävaikuttajana alaraajojen kuormitusta kantavien nivelten nivelrikon hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. Roller derbyssä jalkojen kuormitus on suuri ja SST:n mukaisista keskivartalonharjoitteista voi olla hyötyä myös alaraajoille.

Pilatesharjoitteita ja pilateksen kaltaisia liikkeitä olivat muun muassa vaaka, saksaus, jalanojennus, lantionnosto ja jalanojennus sekä meritähti-uintiliike

tasapaino-core. Lisäksi poikittaisen vatsalihaksen aktivaatioharjoitteissa m. transversus abdominiksen aktivointi ohjeistettiin hengityksen avulla, mikä on myös pilatekselle ominaista.

Tehostetun lateraalihengityksen opastaminen ja hengityksen tahtiin tehtävät liikkeet karsittiin harjoitteista pois ajankäytöllisistä syistä. Lateraalihengityksen oppiminen on aikaa vievä prosessi eikä ohjauskertoja ollut tarpeeksi sen opastamiseksi. Sisään- ja uloshengityksen yhdistäminen liikkeeseen taas hankaloittaa helposti puhtaaseen suoritukseen keskittymistä, jos henkilöllä ei ole aikaisempaa kokemusta pilateksesta tai joogasta. Harjoitteiden ohjeistuksessa korostettiin kuitenkin pilateksen tavoin selän neutraalin asennon säilyttämisen sekä m. transversus abdominiksen jännityksen merkitystä.

Ylikuormitus periaate ja progressiivisuus periaate olivat tärkeimpiä noudatettavia harjoittelun periaatteita harjoitusohjelmaa suunnitellessa. Harjoitusohjelmassa pyrittiin mahdollisimman optimaaliseen ylikuormitukseen. Harjoitusohjelmissa oli paljon erilaisia liikkeitä, joita varioitiin harjoitusohjelman edetessä. Monet liikkeet olivat tuttuja edellisestä harjoitusohjelmasta, mutta niihin otettiin mukaan uusia elementtejä. Samoin harjoitusohjelmat vaihtuivat noin viiden viikon välein. Uusi harjoitusohjelma oli aluksi raskas, mutta helpottui harjoittelun myötä.

Yksilöllisyyden periaatetta pyrittiin noudattamaan lähinnä mahdollistamalla harjoitteiden suorittaminen eri vaikeusasteilla. Sen enempiä yksilöllisyyttä ei otettu opinnäytetyössä huomioon, sillä yksilöllisyyden periaate ei ole keskeinen opinnäytetyön tarkoituksen kannalta. Levon ja kuormituksen periaatteen takia jokaisen keskivartalon lihasvoimaharjoituksen välissä pidettiin aina vähintään yksi lepopäivä. Koska tutkittavat toteuttivat harjoitusohjelmaa itsenäisesti, ei voida tietää, noudatettiinko keskittymisen merkityksen periaatetta. Harjoittelun periaatteet ja niiden merkitys opinnäytetyössä on esitetty taulukossa 14.

Taulukko 14. Harjoittelun periaatteet ja merkitys (katso taulukko 4, sivu 20).

Harjoittelun periaatteet	Merkitys opinnäytetyössä
Ylikuormitus	Tärkein periaate, sillä ilman ylikuormitusta ei saada harjoitteluvastetta
Spesifisyys	Keskivartaloarjoitteet eivät suorassa yhteydessä lajisuoritukseen. Spesifisyysperiaatteella ei merkitystä opinnäytteen kannalta
Progressiivisuus	Harjoitusohjelmat vaihtuivat säännöllisin väliajoin siten, että seuraava ohjelma haastavampi kuin edellinen Samana ohjelman sisällä mahdollista säädellä vaikeustasoa
Palautuvuus	Keskivartaloa tärkeää harjoituttaa jatkuvasti ylläpitääkseen saavutettua voiman ja hallinnan tasoa Sairastapausten vaikutus tutkimustuloksiin Tutkimuksen jälkeisen ajan merkitys korostuu
Harjoittelun yksilöllisyys	Harjoitusohjelman sisällä mahdollista varioida harjoitteita yksilöllisistä syistä
Monipuolisuus	Harjoitteet vaihtuvat säännöllisin väliajoin Pyrittiin tuomaan erilaisia, uusia ja haastavia harjoitteita
Mentaalinen osallistuminen	Ei merkitystä opinnäytetyön kannalta
Elimistön adaptaatio	Harjoitusohjelman alussa raskas, mutta helpottuu edetessä, minkä jälkeen ohjelma vaihdetaan uuteen
Levon ja kuormituksen suhde	Jokaisen harjoituskerran välissä pidettiin vähintään yksi lepopäivä Ohjelma suunniteltiin niin, että tutkittavilla oli yksi täysi lepopäivä harjoitusohjelmasta ja lajiharjoittelusta
Keskittymisen merkitys	Koska tutkittavat suorittivat harjoitusohjelmaa pääosin itsenäisesti, ei voida tietää keskittymisen ja henkisen läsnäolon tasoa

Harjoitusohjelman harjoitteet kehittivät eri voimaominaisuuksia. Tärkein kehitetty ominaisuus on kestävyys, mutta ohjelma kehitti myös maksimivoimaa ja nopeusvoimaa. Harjoitteet olivat monipuolisia, mutta osa harjoitteista saattoi olla liiankin haastavia. Varsinkin harjoitusohjelma 3:een valikoitui harjoitteita, jotka tutkittavat kokivat kyselyn mukaan vaikeiksi suorittaa. Yksi vaihtoehto haastavuuden ratkaisemiseksi olisi ollut porrastaa harjoitusohjelmien vaikeustasoa

loivemmin. Harjoitusohjelmaa voisi kehittää jakamalla harjoitusohjelma useampaan kuin kolmeen osaan, mutta resurssien ja tutkittavien motivaation takia se ei olisi välttämättä onnistunut tässä opinnäytetyssä.

9.3 Testipatteristo

Tehokas ja laadukas kuntotestaus sisältää tiettyjä laatukriteerejä, joiden täytyessä testaus on suuremmalla todennäköisyydellä laadukasta, merkityksellistä ja hyödyllistä. Laatukriteerejä ovat muun muassa validiteetti eli pätevyys sekä reliabiliteetti eli toistettavuus ja luotettavuus. Validiteetilla ja reliabiliteetilla taataan, että mitataan pätevästi juuri sitä, mitä tutkitaan. Kummastakaan ei tule tinkiä testipatteristoa suunnitellessa ja testejä tehdessä. Muita laatukriteerejä ovat sensitiivisyys eli muutosherkkyys, tulosten tulkinta eli vertailtavuus sekä turvallisuus. (Keskinen ym. 2007, 14.)

Tutkimuksessa pyrittiin painottamaan kaikkia laatukriteerejä. Validiteetin kannalta valittiin testejä, joilla tutkitaan roller derbyn ja keskivartalonhallinnan kannalta keskeisiä lihaksia. Toistettavuus ja luotettavuus näkyivät ohjaamalla testit ja mittaamalla tulokset samalla tavalla alku- ja lopputestauksissa. Turvallisuus otettiin huomioon testien ohjauksessa sekä suorituksessa ja sensitiivisyys sekä vertailtavuus tulosten tulkinnassa. Myös kuntotestauksen etiikka ja moraalit otettiin huomioon muun muassa kunnioittamalla ihmisoikeuksia: testaukseen osallistuvalla oli oikeus kaikissa tilanteissa keskeyttää testi jos hän itse niin halusi. Moraali ja etiikka olivat olennainen osa myös tulosten säilytystä ja tulkintaa, sillä tulokset säilytettiin vastuullisesti ja esitettiin realistisesti.

Ensimmäinen suunnitelma testipatteristosta sisälsi InBodyn, jolla tutkia tutkittavien lihastasapainoa, yhden jalan neliöruutuhyppytesti ja SEBT, joilla testata vartalonhallintaa sekä kahden jalan laskutesti, sovellettu kylkilankku, kylkilankku I, kylkilankku II ja staattinen selkälihastesti, joilla testata keskivartalon voimakestävyyttä. Lopulliseen testipatteristoon valittiin viisi testiä, jotka testasivat tutkittavia ominaisuuksia ja olivat helposti toteutettavissa. Lisäksi testipatteristo suunniteltiin alle tunnin mittaiseksi. Testeillä kyettiin testaamaan

keskivartalon toiminnan kannalta tärkeitä lihaksia, joita ovat m. transversus abdominis, m. quadratus lumborum sekä mm. multifidit m. erector spinaen ohella. Vartalonhallintatestit pysyivät samoina kuin ensimmäisessä suunnitelmassa. InBody otettiin mukaan testitilanteeseen ainoastaan motivoimaan testiin osallistujia, eikä se kuulu testipatteristoon.

Testien karsinta lopulliseen testipatteriston muotoon toimi käytännössä hyvin ja testipatteriston suoritukseen menevä aika pysyi kohtuullisena. Alkutestauksessa jokaiselle tutkittavalle varattiin aikaa 90 minuuttia, sillä alkutestauksen aikana tarkastettiin myös ryhti, mitattiin jalkojen pituudet SEBT:iä varten sekä täytettiin esitietolomake, jos se ei ollut valmiiksi täytettynä mukana. Lopputestauksissa aikaa oli varattu 60 minuuttia jokaista tutkittavaa kohden. Lopputestien päätteeksi annettiin tutkittavalle suullinen palaute alku- ja lopputestien tuloksista. Alku- ja lopputesteihin varattuihin aikoihin sisältyi myös vaatteiden vaihtoon kuluva aika ja InBody-mittaus.

Testaus jaettiin opinnäytetyön tekijöiden kesken selkeisiin rooleihin. Toinen selitti ohjeet sekä seurasi, että puhtaan suorituksen kriteerit täyttyivät. Toinen otti aikaa ja mittasi sekä kirjasi saadut tulokset ylös. Koska testit ohjeistettiin ja mitattiin saman ihmisen toimesta samalla tavalla kaikille tutkittaville alku- ja lopputestauksissa, on testien reliabiliteetti, validiteetti sekä tulosten vertailtavuus hyvät.

Yhden jalan neliöruutuhyppytesti on opinnäytetyön tekijöiden itse suunnittelema. Tarve testin suunniteluun ilmeni, kun tarpeeksi roller derbylle lajiominaista dynaamista vartalonhallintatestiä ei löytynyt valmiista testeistä. Testin luotettavuudesta ei näin ollen ole varmaa tietoa, koska sitä ei ole tutkittu. Testistä on kuitenkin laadittu tarkat ohjeet, joten testi on helposti toistettavissa. Testi toimi hyvin, se oli helposti toteutettavissa ja tuloksia oli helppo verrata keskenään. Yhden jalan neliöruutuhyppytestiä sai kokeilla kerran molemmilla jaloilla. Ei voida tietää, olisiko useammasta suorituksesta tai useammasta harjoituskerrasta ollut hyötyä testin luotettavuuden kannalta.

SEBT karsittiin laatukriteerien takia pois tulosten tulkinnasta. SEBT osoittautui reliabiliteetilta ja validiteetilta huonoksi. Suuren datamäärän ja tulosten

suhteuttamisen vaikeuden takia testitulosten tulkinta osoittautui hankalaksi eikä se palvellet harjoitusohjelman testausta tarpeeksi hyvin. Lisäksi testin luotettava suorittaminen olisi vaatinut enemmän toistoja ja aikaa kuin mitä testauksessa oli mahdollista käyttää. Tämän takia SEBT:n tuloksia ei analysoida opinnäytetyössä. Lahti Roller Derby ry:n toiveesta SEBT ohjeistuksineen annetaan kuitenkin Lahti Roller Derby ry:n käyttöön erillisenä testinä.

SEBT:ssä on monia hyviä ominaisuuksia, joiden painoarvon takia se valittiin testipatteristoon. SEBT on roller derbylle lajiominaisin testi sen sirklausasennon samankaltaisuuden, yhdellä jalalla tapahtuvan kehonhallinnan sekä painonsiirto-ominaisuuksien takia. SEBT:iä tehdessä painotettiin myös hyvää vartalonasentoa ja kehonhallintaa. Testillä voidaan tutkia kehonhallinnan lisäksi myös alaraajojen, erityisesti polven ja nilkan, hallintaa. Lisäksi testi toimii hyvänä vammoja ennaltaehkäisevänä, kuntouttavana ja kehonhallintaa lisäävänä harjoitteena ja se toimii pohjana osalle harjoitusohjelman kehonhallintaliikkeille.

Tutkittavilla oli havaittavissa lihaskireyksiä muun muassa lonkankoukistajissa, takareisissä ja alaselässä. Lihaskireydet voivat olla yksi syy keskivartalonhallinnan pettämiselle (Richardson ym. 2005, 179) ja voivat näin vaikuttaa kahden jalan laskutestin ja kylkilankkutestin testituloksiin heikentävästi. Kahden jalan laskussa ja kylkilankussa jäykät lonkankoukistajat hankaloittivat osan tutkittavien testausta sekä oikean asennon ylläpitoa testin aikana. Lisäksi kahden jalan laskutestin suorituksen arviointi ja mittaaminen oli haastavaa, sillä selän neutraaliasennon muutosta arvioitiin testaajan käsi tutkittavan selän alla. Tutkittavat olivat anatomisesti erilaisia ja esimerkiksi rasvakudosta oli toisilla tutkittavilla enemmän kuin toisilla. Näin selän neutraaliasennon muutoksen tunteminen vaihteli yksilön anatomian ja ruumiinrakenteen mukaan.

Staattisessa selkäliahastestissä jalkatuki sijoitettiin pohkeiden korkeimmalle kohdalle poiketen Keskinen ym. (2007, 178) ja McGee (2006, 544) ohjeistuksesta. Keskinen ym. mukaan tuki asetetaan nilkan kohdalle ja McGeen mukaan lantion ja lonkan seudulle sekä pohkeisiin. Testipatteristossa tuen asettamisen avulla haluttiin lyhentää vipuvartta, jolloin suurempi kuormitus tulisi selkään. Toisaalta jalkatuen kiinnittäminen polvitaiteen yläpuolelle olisi ollut parempi vaihtoehto.

Tällöin jalkojen kuormitusta olisi saatu vähennettyä lisää ja kuormitus olisi enemmän keskittynyt selkään ja pakaroihin.

9.4 Tulokset

Testitulokset paranivat keskimäärin 2,25 testissä ja heikkenivät 1,67 testissä.

Testipatteriston testituloksissa oli havaittavissa suurta hajontaa. Näin ollen testeistä saatuja tuloksia ei voida tulkita luotettavasti. Koska tulosten hajontaluvut ovat suuria, tulosten perusteella ei voida todentaa harjoitusohjelman toimivuutta. Sen sijaan kyselyissä ilmeni, että harjoitusohjelman aikana tutkittavien kokemat selkäkivut vähenivät ja urheilusuoritukset roller derbyssä paranivat. Osa harjoitusohjelman harjoitteista oli sovelluksia testipatteristo testeistä. Koska testeissä ja harjoitteissa oli yhteisiä piirteitä, voidaan olettaa, että testipatteristo testasi harjoitettuja ominaisuuksia.

Merkittävin positiivinen testitulosten muutos oli yhden jalan neliöruutuhyppytestissä sekä kahden jalan laskutestissä. Näissä testeissä tulokset paranivat kahdeksalla tutkittavalla kahdestatoista. Staattisessa selkälihastestissä tulokset paranivat seitsemällä tutkittavalla kahdestatoista. Sen sijaan kylkilankkutestissä tulokset heikkenivät kahdeksalla tutkittavalla kahdestatoista.

Lopputestauksen yhteydessä oli havaittavissa liikkeen ja hallinnan laadun paranemista suhteessa alkutestauksiin. Käytännössä tämä näkyi oikean asennon helpommassa löytymisessä sekä siinä, ettei asentoa tarvinnut korjata yhtä paljon lopputestauksissa kuin alkutestauksissa. Yksittäisten testien kohdalla asennon ja vartalon hallinnan lisääntyminen oli silmin havaittavaa. Kahden jalan neliöruutuhyppyissä hyppy olivat vakaampia ja SEBT:ssä liike sekä asennon säilyttäminen oli hallitumpaa. Kylkilankussa edistyminen näkyi lantion sekä selän neutraalin asennon hallintana, eli lantion asento ei pettänyt yhtä helposti kuin alkutestauksissa. Alkutestauksissa vartalon hallinnan menetys oli yleisin syy testin lopettamiseen. Sen sijaan lopputestauksissa yleisin syy kylkilankkustestin lopettamiseen oli väsyminen, luovuttaminen tai tutkittavien sanoin ”keskivartalo jaksaisi, mutta hartiat eivät”.

Tulokset eivät parantuneet huomattavasti lopputestauksissa mahdollisesti sen takia, ettei keskivartalon lihasvoima ollut kehittynyt liian harvoin tapahtuvan harjoittelun takia. Hallinta oli kuitenkin lisääntynyt, mikä johtui todennäköisesti siitä, että tutkittavat olivat oppineet uusia liikemalleja vanhojen väärin liikemallien tilalle. Osa tutkittavista oli sairastellut ennen testejä sekä lopputestien aikana, mikä saattoi vaikuttaa testituloksiin heikentävästi. Muita mahdollisia syitä heikkoihin testituloksiin oli motivaation puute testitilanteessa. Motivaation puute ilmeni kyselyissä sekä harjoituseurannassa, joissa tiedusteltiin syitä harjoitusten tekemättä jättämiselle.

Testipatteriston testien tuloksia ei suhteutettu testien viitearvoihin vaan alku- ja lopputestien tuloksia verrattiin keskenään. Näin harjoitusohjelman toimivuutta pystyttiin arvioimaan paremmin, sillä tutkimusasetelma oli harjoitusohjelman toimivuudessa eikä yksilöiden kehityksen vertailussa viitearvoihin. Tutkittavien saamat tulokset kylkilankussa sijoittuvat McGeen (2006, 547) mukaan kuntoluokka 5:een, joka tarkoittaa normaalia. Keskinen ym. (2007,178) mukaan tutkittavat sijoittuvat staattisessa selkälihaspitotestissä kuntoluokkiin 3–5, jossa 3 on kekimääräinen tulos ja 5 on keskimääräistä huomattavasti parempi tulos.

Harjoituseurantoja tutkiessa ilmeni eroja harjoitusohjelmien harjoituskertojen lukumäärissä. Suurin osa tutkittavista teki harjoituksia säännöllisesti annettujen ohjeiden mukaan ensimmäisen harjoitusohjelman ajan, mutta viimeistä harjoitusohjelmaa kohden keskiarvolliset harjoitusmäärät vähenivät (taulukko 15). Syitä harjoittelukertojen jättämiselle väliin olivat muun muassa sairastelu, kiireisyys sekä kiinnostuksen puute.

Taulukko 15. Harjoitusohjelman toteutuminen harjoitusseurannan perusteella.

n 12	Harjoitus- ohjelma 1 (%)	Harjoitus- ohjelma 2 (%)	Harjoitus- ohjelma 3 (%)	Yhteensä
1	71	50	60	60
2	86	67	67	73
3	71	75	60	69
4	79	33	67	60
5	100	83	67	83
6	57	58	47	54
7	86	50	87	74
8	50	83	53	62
9	86	58	13	52
10	86	87	100	91
11	64	100	73	79
12	87	88	80	85
13	-	-	-	-
Yht.	77	74	65	70

Harjoitusseurannan perusteella tutkittavilla oli havaittavissa merkittäviä eroja harjoitusmäärissä. Harjoituskertojen kokonaismäärä laski harjoitusohjelman edetessä niin, että harjoitusohjelma 3:ssa harjoituksia tehtiin 12 prosenttiyksikköä vähemmän kuin harjoitusohjelma 1:ssä.

Harjoitusohjelman ja lopputestien jälkeen pohdittiin, olisiko mahdollisesti välitesteuksista ollut hyötyä harjoitusohjelman toimivuuden tutkimisessa. Välitesteillä olisi voinut seurata kuukauden välein tutkittavien mahdollista kehitystä ja välitestit olisivat lisäksi voineet motivoida tutkimukseen osallistujia paremmin. Tutkittaville olisi voitu antaa enemmän tietoa keskivartalon harjoittamisen merkityksestä sekä ennen tutkimusta että tutkimuksen aikana.

Tiedon avulla olisi voitu motivoida tutkittavia. Käytännössä välitestaukset ja lisäinformointi eivät olisi onnistuneet rajallisten resurssien takia.

Tutkimus tehtiin sekä harrastajille että urheilijoille ja tutkittavien välillä oli havaittavissa eroja motivaatiossa. Harrastajalta ei voida edellyttää samanlaista sitoutumista harjoitteluun kuin urheilijalta. Saman tutkimuksen toteuttaminen harjoitteluun sitoutuneille urheilijoille, jotka toteuttaisivat 90–100 % suunnitelluista harjoituksista, voisi tuottaa toisenlaisia tuloksia. Lisäksi harjoitukset voisivat kuulua varsinaiseen urheilijan harjoitus suunnitelmaan. Valmentajan tulisi toimia auktoriteettina, jonka valmennuksessa korostuu kehonhuolto ja vammoja ennaltaehkäisevä työ.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET

Otannan vaihteluväli oli suuri ja tulokset olivat ristiriitaisia keskenään. Testiryhmän sisällä osalla tutkittavista tulokset paranivat, osalla heikkenivät ja osalla pysyivät samana. Samoin testipatteriston testien tulosten välillä oli eroja. Pienen otannan ja ristiriitaisten tulosten takia testipatteriston testitulokset eivät kerro harjoitusohjelman vaikuttavuudesta. Sen sijaan kyselyiden perusteella harjoitusohjelmasta oli hyötyä, sillä vastanneet kokivat alaselkäkipujen vähentyneen ja lajisuorituksen parantuneen. Suuremmalla otannalla tehtävillä lisätutkimuksilla saataisiin luotettavampia tutkimustuloksia laaditusta keskivartalon harjoitusohjelmasta.

LÄHTEET

Akuthota, V. & Nadler, S. 2004. Core strengthening. [Viitattu 2.7.2014] American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation 2004; 85(3 Suppl 1):S86-92.

Saatavissa: <http://www.alexandrelevangelista.com.br/wp-content/uploads/2009/09/treinamento-de-forca-para-os-musculos-do-core2.pdf>.

Bergmark, A. 1989. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. [Viitattu 2.7.2014]. Acta Orthop Scand Suppl. 1989;230:1-54.

Saatavissa: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2658468>.

Bliss, L & Teeple, T. 2005. Core stability: The centerpiece of any training program. [Viitattu 2.7.2014]. Saatavissa:

<http://link.springer.com/article/10.1007/s11932-005-0064-y>.

Borghuis, J., Hof, A. & Lemmink, K. 2008. The Importance of Sensory-Motor Control in Providing Core Stability. [Viitattu: 2.7.2014]. Sport Medicine

November 2008, Volume 38, Issue 11, pp 893-916. Saatavissa:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18937521>.

Boyle, M. 2004. Functional Training for Sports. Superior conditioning for today's athlete. Champaign, IL: Human Kinetics.

Carrier, B. & Feld, C. 2006. The Pelvic Floor. [Viitattu 2.7.2014]. Georg Thieme Verlag. Saatavissa: [http://www.beck-](http://www.beck-shop.de/fachbuch/leseprobe/9783131392114_Excerpt_002.pdf)

[shop.de/fachbuch/leseprobe/9783131392114_Excerpt_002.pdf](http://www.beck-shop.de/fachbuch/leseprobe/9783131392114_Excerpt_002.pdf).

Cholewicki, J., Juluru, K. & McGill, S. 1999. Intra-abdominal pressure mechanism for stabilizing the lumbar spine. [Viitattu 2.7.2014.] Journal of Biomechanics. Saatavissa: [http://www.pilatesinstitute.com.br/site/aluno/aluno-](http://www.pilatesinstitute.com.br/site/aluno/aluno-restrito/conteudo/artigos%20pilates/plugin-Jacek%2520-%2520Intra-abdominal%2520pressure%2520mechanism%2520for%2520stabilizing%2520the%2520lumbar%2520spine.pdf)

[restrito/conteudo/artigos%20pilates/plugin-Jacek%2520-%2520Intra-abdominal%2520pressure%2520mechanism%2520for%2520stabilizing%2520the%2520lumbar%2520spine.pdf](http://www.pilatesinstitute.com.br/site/aluno/aluno-restrito/conteudo/artigos%20pilates/plugin-Jacek%2520-%2520Intra-abdominal%2520pressure%2520mechanism%2520for%2520stabilizing%2520the%2520lumbar%2520spine.pdf).

Comerford, M. & Mottram, S. 2001. Movement and stability dysfunction – contemporary developments. [Viitattu 11.9.2014] Manual Therapy (2001) 6(1),

15–26. Saatavissa:

<http://www.ufjf.br/especializacaofisioto/files/2013/06/Movement-and-stability-dysfunction.pdf>

Critchley, D. 2008. Instructing pelvic floor contraction facilitates transversus abdominis thickness increase during low-abdominal hollowing. [Viitattu:

24.7.2014]. *Physiother Res Int.* 2002;7(2):65-75. Saatavissa:

http://content.epnet.com.aineistot.phkk.fi/pdf13_15/pdf/2002/GPG/01Jun02/6740417.pdf?T=P&P=AN&K=6740417&EbscoContent=dGJyMNLe80SeqLI4yOvqQLCmr0yep7FSr6y4S7OWxWXS&ContentCustomer=dGJyMPGrS0y0qrdQuePfgeyx%2BEu3q64A&D=afh.

Cruz-Ferreira, A., Fernandes, J., Laranjo, L., Bernardo, L. & Silva, A. 2011. A systematic review of the effects of pilates method of exercise in healthy people. [Viitattu 2.9.2014]. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 92.12

(December 2011): 2071-2081. Saatavissa:

<http://search.proquest.com.aineistot.phkk.fi/docview/908012949/abstract?source=fedsrch&accountid=11365>.

Ebenbivhler, G., Oddsson, L., Kollmitzer, J. & Erim, Z. 2001. Sensory-motor control of the lower back: Implications for rehabilitation. [Viitattu 2.7.2014].

Official Journal of the American College of Sports Medicine. Saatavissa:

<http://europepmc.org/abstract/med/11689740>.

Faries, M. & Greenwood, M. 2007. Core training: stabilising the confusion.

[Viitattu 4.7.2014]. *National Strength and Conditioning Association Volume 29,*

Number 2, pages 10-25. Saatavissa: [http://www.pilates-](http://www.pilates-place.co/upload/Stabilizing%20the%20Confusion.pdf)

[place.co/upload/Stabilizing%20the%20Confusion.pdf](http://www.pilates-place.co/upload/Stabilizing%20the%20Confusion.pdf).

Gladwell, V., Head, S., Haggar, M. & Beneke, R. 2006. Does a Program of Pilates Improve Chronic Non-Specific Low Back Pain. [Viitattu 24.9.2014]. *J Sport Rehabil.* 2006,15, 338-350. Saatavissa:

2006,15, 338-350. Saatavissa:

<http://www.pilatesinstitute.com.br/site/aluno/aluno-restrito/conteudo/artigos%20pilates/plugin->

[Gladwel%2520et%2520al%2520IDoes a Program of Pilates Improve%255b1%255d.pdf.](#)

Hibbs, A., Thompson, K., French, D., Wriglry, A. & Spears, I. 2008. Optimizing Performance by Improving Core Stability and Core Strength. [Viitattu 2.7.2014]. Sports Med 2008; 38 (12): 995-1008. Saatavissa:

<http://portalsaudebrasil.com/artigospsb/treinofunc10.pdf>.

Kaigle, A., Holm, S. & Hansson, T. 1995. Experimental instability in the lumbar spine. [Viitattu 3.7.2014]. Spine 20:421–430, 1995. Saatavissa:

http://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/1995/02001/Experimental_Instability_in_the_Lumbar_Spine_.4.aspx.

Kauranen, K. 2014. Lihas – rakenne, toiminta ja voimaharjoittelu, Liikuntatieteellinen seura ry.

Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2007. Kuntotestauksen käsikirja. Tampere: Tammer-Paino oy.

Kibler, W., Press, J. & Sciascia, A. 2006. The Role of Core Stability in Athletic Function. [Viitattu 2.7.2014]. Sports Medicine March 2006, Volume 36, Issue 3, pp 189-198. Saatavissa: <http://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200636030-00001#page-1>.

Kloubec, J. 2010. Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. [Viitattu 2.9.2014]. National Library of Medicine. Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association 24.3 (March): 661-667. Saatavissa:

<http://search.proquest.com.aineistot.phkk.fi/docview/733534457/abstract?source=fedsrch&accountid=11365>.

Kloubec, J. 2011. Pilates: how does it work and who needs it? [Viitattu 2.9.2014]. National Library of Medicine. Muscles, ligaments and tendons journal 1.2 (April 2011): 61-66. Saatavissa:

<http://search.proquest.com.aineistot.phkk.fi/docview/1365510839/abstract?source=fedsrch&accountid=11365>.

Kraemer W., Fleck S. & Deschenes M. 2012. Exercise Physiology, Integrating Theory and Application. Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business.

Lahtinen, P. & Rautakorpi, T. 2013. Toiminnallisen lämmittelyohjelman vaikutukset 7. luokkalaisten liiketaito-ominaisuuksiin. [Viitattu: 24.9.2014] Pro gradu –tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Saatavissa:
<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/41905/URN%3ANBN%3Afi%3Ajyu-201307242094.pdf?sequence=1>.

Marras, W. 2008. Working back. A systems view. [Viitattu 5.8.2014]. Wiley-Interscience. Hoboken, NJ, USA. Saatavissa:
http://books.google.fi/books?id=Ha5JrDwHnWIC&pg=PA29&hl=fi&source=gbstoc_r&cad=3#v=onepage&q&f=false.

Mawston G. & Boocock M. 2012. The effect of lumbar posture on spinal loading and the function of the erector spinae: implications for exercise and vocational rehabilitation. [Viitattu 19.9.2014]. New Zealand Journal of Physiotherapy 2012, 40 (3). Saatavissa: <http://physiotherapy.org.nz/assets/Professional-dev/Journal/2012-November/2012NovBoocock.pdf>.

McArdle, W. D., Katch, F. I. & Katch, V. L. 2010. Exercise physiology, nutrition, energy and human performance. Lippincott Williams & Wilkins.

McGee, D. 2006. Orthopedic Physical Assessment. Fifth edition. Elsevier Inc.

McGill, S. 2001. Low Back Stability: From Formal Description to Issues for Performance and Rehabilitation. [Viitattu 2.7.2014]. Exercise and Sport Sciences Reviews. Saatavissa:
<http://www.udel.edu/PT/manal/spinecourse/Exercise/mcgillstabilityrehab.pdf>.

McGill, S. 2007. Low Back Disorders: Evidence-Based Prevention and Rehabilitation. Human Kinetics 2007. E-Book. [Viitattu 2.7.2014]. Saatavissa:
<http://www.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=j0R4-fzBwPIC&oi=fnd&pg=PR9&dq=McGill+Low+back+disorders:+evidence->

[based+prevention+and+rehabilitation&ots=NaA6_bjm5Y&sig=Fz-DFbm6mUDLNSBGuFJ6v_mesw&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.](#)

McGill, S., Grenier, S., Kavcic, N. & Cholewicki, J. 2003. Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine.[Viitattu 23.7.2014]. Journal of Electromyography and Kinesiology 13 (2003) 353–359. Saatavissa: http://iicefs.org/uploads/biblioteca/coordination_of_muscle_activity_to_assure_stability_of_the_lumbar.pdf.

McGinnis, P. 2005. Biomechanics Of Sport And Exercise, Second Edition. Human Kinetics.

O'Brien, C. 2010. Pilates can decrease chronic low back pain and related functional disability. [Viitattu: 2.9.2014]. Unitec Institute of Technology. Saatavissa: <http://unitec.researchbank.ac.nz/bitstream/handle/10652/1512/Claire%20O'Brien%20MOst.pdf?sequence=1>.

Panjabi, M. 1992. The Stabilizing System of the Spine. Part II. Neutral Zone and Instability Hypothesis. [Viitattu 10.7.2014]. Journal of spinal disorders & techniques. Saatavissa: http://appliedspine.redhawk-tech.com/Medical-Professionals-and-Physicians/White-Papers/The_stabilizing_system_of_the_spine_part_2.pdf.

Panjabi, M. 1992. The Stabilizing System of the Spine. Part I. Function, Dysfunction, Adaptation, and Enhancement. [Viitattu 10.7.2014]. Journal of spinal disorders & techniques. Saatavissa: http://appliedspine.redhawk-tech.com/Medical-Professionals-and-Physicians/White-Papers/The_stabilizing_system_of_the_spine_part_1.pdf.

Parkkari, J. & Kannus, P. 2010. Tapaturmien yleisyys ja torjunta. Traumatologia. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy ja toimituskunta.

Parkkari, J., Kannus, P., Kujala, U., Palvanen, M. & Järvinen, M. 2003. Liikuntavammat ja niiden ehkäisy. [Viitattu 27.9.2014]. Suomen lääkärilehti

1/2003 vsk 58. Saatavissa:

<http://www.terveurheilija.fi/materiaalit/getfile.php?file=122>.

Pool-Goudzwaard, A. 2003. Biomechanics of the Sacroiliac Joints and the Pelvic Floor. [Viitattu: 30.9.2014]. Saatavissa:

http://repub.eur.nl/pub/51254/031031_Pool-Goudzwaard-Anneke-Louise.pdf.

Reed, C., Ford, K., Myer, G. & Hewett, T. 2012. The Effects of Isolated and Integrated 'Core Stability' Training on Athletic Performance Measures. [Viitattu 2.7.2014]. Sports Medicine August 2012, Volume 42, Issue 8, pp 697-706.

Saatavissa: <http://link.springer.com/article/10.1007/BF03262289#page-1>.

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

Spinal Anatomy. 2014. NYU Langone Medical Center. [Viitattu 7.9.2014].

Saatavissa: <http://hjd.med.nyu.edu/spine/patient-education/spine-anatomy/spinal-motion>.

Schuenke, M., Schulte, E. & Schumacher, U. 2006. Atlas of Anatomy: General anatomy and musculoskeletal system. New York: Thieme Medical Publisher, Inc.

Supergrip International. 2014. [Viitattu 24.9.2014]. Saatavissa:

<http://www.suregrip.com/products-page/skate-packages/speed-derby-skate-packages/rebel-avenger>.

Tampere Roller Derby. 2013. Finnish Nationals at Tampere. [Viitattu 21.8.2014].

Tampere Roller Derby. Saatavissa: <http://tampererollerderby.com/en/nysse-olimanses-suomi-cupin-viimeinen-turnaus-tampereella/>.

LIITTEET

Liite 1 Kysely

Välikysely

Vastaa seuraaviin kysymyksiin kokemustesi mukaan niin että

- 1 = ei ollenkaan
 2 = jonkin verran
 3 = melko paljon
 4 = merkittävästi

1. Lihaskuntoharjoitteet ovat parantaneet suoritustani roller derbyssä. 1 2 3 4

Millä tavalla? _____

2. Lihaskuntoharjoitteet ovat parantaneet tasapainoani. 1 2 3 4

Millä tavalla? _____

3. Olen kehittänyt harjoitusohjelmassa ja harjoitteet ovat tulleet helpommiksi. 1 2 3 4

Millä tavalla? _____

4. Syvien lihasten aktivointi on ollut helpompaa viikko viikolta. 1 2 3 4

Millä tavalla? _____

5. Selkäkivun ovat helpottaneet. (Vastaa jos sinulla on ollut selkäkivuja) 1 2 3 4

Millä tavalla? _____

6. Vaikeinta harjoitusohjelmassa on ollut _____

7. Miellyttävintä harjoitusohjelmassa on ollut _____

5. Toivoisin lisäohjeita syvienlihasten aktivointiin.

1 2 3 4

Vapaasana / toiveet / parannusehdotukset / risut / ruusut / terveiset ohjaajille: _____

Liite 2 Esitietolomake

Esitietolomake

Nimi: _____

Syntymäaika: _____

Paino: _____ kg

Pituus: _____ cm

Milloin aloitit roller derbyn harrastamisen (kk.vvvv)? _____

Kuinka monta kertaa viikossa käyt roller derby -treeneissä? _____

Harrastatko muuta urheilua kuin roller derbyä? ei kyllä, mitä? _____

Kuinka usein? _____ kertaa/vko

Onko sinulla aikaisempaa urheilutaustaa?

 ei kyllä, millainen? _____

Onko sinulle sattunut roller derbyn yhteydessä tapaturmia tai vammoja?

 ei kyllä, millaisia? _____

Onko sinulla esiintynyt roller derby harrastuksen aikana selkäkipuja?

 ei kyllä, millaisia? _____Kuinka usein? päivittäin viikoittain kerran kuussa muutaman kerran vuodessa
 harvemminKipujen kesto? tunteja päiviä viikkoja kuukausia jatkuvaa

Kivun voimakkuus keskimäärin asteikolla 1-10: _____

Säteileekö kipu alaraajoihin? ei vasempaan oikeaan molempiin alaraajoihin

Onko sinulla muita tuki- ja liikuntaelämistön vammoja? _____

Oletko ollut alaselkävaikeuksista johtuen joissain seuraavista?

lääkärissä fysioterapiassa leikkauksessa

jossain muussa hoidossa, missä? _____

Mitä hoitoa sait?

lääkkeiden määritys manuaalinen terapia hieronta

jotain muuta, mitä? _____

Onko hoidoista ollut apua? ei kyllä

Muut mahdolliset leikkaukset: _____

Nykyiset lääkkitykset: _____

Muut terveyteen vaikuttavat seikat: _____

Olen ymmärtänyt kysymykset ja vakuutan vastanneeni totuudenmukaisesti ja parhaan tietoni mukaan.

Allekirjoitus: _____

Aika ja paikka: _____

Liite 3 Harjoitusseuranta

Harjoitusseuranta

Nimi: _____

Ole hyvä ja täytä harjoitusseurantalomakkeeseen päivä, jolloin teit harjoitteet. Toteutumattoman harjoituksen kohdalle kirjoitetaan: "Ei tot." (ei toteutettu) sekä syy esim. "kuume" tai "flunssa". Suunnitellut toteutuspäivät harjoitukselle ovat tiistai, torstai ja sunnuntai. Harjoitusten välissä pidetään vähintään yhden päivän tauko.

Viikolla kuusi (6) ensimmäinen suoritettava harjoitus on torstaina eli se on Harjoitus 2, joten seurantalomakkeen täyttö alkaa siitä.

Harjoitusohjelma 1

7.2 -11.3.2013

Viikko	Harjoitus 1	Harjoitus 2	Harjoitus 3
6			
7			
8			
9			
10			

Harjoitusohjelma 2

12.3-9.4.2013

Viikko	Harjoitus 1	Harjoitus 2	Harjoitus 3
11			
12			
13			
14			

Harjoitusohjelma 3

9.4 - 12.5.2013

Viikko	Harjoitus 1	Harjoitus 2	Harjoitus 3
15			
16			
17			
18			
19			