

Karoliina Kangas & Iida Vähärautio

CROSSFIT -HARJOITTELIJAN LIIKKUVUUDEN TUTKIMINEN

Nivelten liikelaajuuksien ja lihasten venyvyyden testaaminen CrossFit Oulun kisaryhmältä

CROSSFIT HARJOITTELIJAN LIKKUVUUDEN TUTKIMINEN

Nivelten liikelaajuuksien ja lihasten venyvyyden testaaminen CrossFit Oulun kisaryhmältä

Karoliina Kangas & Iida Vähärautio
Opinnäytetyö
Kevät 2015
Fysioterapian tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Tekijät: Karoliina Kangas & Iida Vähärautio

Opinnäytetyön nimi: CrossFit-harjoittelijan liikkuvuuden tutkiminen

Työn ohjaajat: Pirjo Orell & Marika Tuiskunen

Työn valmistumislukukausi- ja vuosi: Kevät 2015

Sivumäärä: 66 + 10 sivua liitteitä

CrossFit on voima- ja kunto-ohjelma, jonka tarkoituksena on parantaa ihmisen suorituskykyä kaikilla fyysisen suorituskyvyn osa-alueilla. Yksi näistä osa-alueista on liikkuvuus, joka tarkoittaa kehon nivelten liikelajuutta. Hyvä liikkuvuus on kykyä liikuttaa niveltä sen koko liikeradalla, mikä on tärkeää terveyden ja toimintakyvyn kannalta sekä urheilussa että arjen toiminnoissa. Opinnäytetyön aiheena CrossFit ja lajin vaatimukset liikkuvuuden näkökulmasta on hyvin ajankohtainen, koska CrossFit on lajina uusi ja kasvattaa harrastajamääriä nopeasti.

Opinnäytetyömme viitekehyksessä perehdymme kirjallisuuden ja tutkimusten pohjalta liikkuvuuden merkitykseen CrossFitin ja urheilun harrastamisessa ylipäätään. Tutkimuksemme aineistonkeruumenetelmä on nivelliikkuvuuksien mittaaminen ja lihasten venyvyyden testaus CrossFit Oulun kilpailijoiden ryhmässä harjoitteleville. Opinnäytetyömme tavoitteena on lajikohtaista liikkuvuutta mittaavan testin suunnittelu ja toteuttaminen. Tavoitteena on tuottaa testihenkilöiden nivelten liikkuvuuden ja lihasten venyvyyden nykytilasta luotettavaa tietoa, jota testihenkilöt ja valmentajat voivat käyttää hyödykseen harjoittelun suunnittelussa.

Viitekehystä tehdessämme tulimme siihen tulokseen, että CrossFitin harrastajalta vaaditaan koko kehon hyvää liikkuvuutta, jotta lajinomaiset liikkeet voi suorittaa oikein ja turvallisesti. Erityisesti selkärangalta, nilkka-, polvi, lonkka- ja olkanivelistä vaaditaan suuria liikeratoja. Liikkuvuustestissä mittaamme tutkittavien henkilöiden nivelten aktiivisia liikelajuuksia sekä testasimme passiivisesti tiettyjen lihasten ja lihasryhmien venyvyyttä. Mittareina käytimme goniometriä eli kulma-mittaria sekä mittanauhaa. Lisäksi käytimme yhtenä menetelmänä toiminnallista liikkuvuutta mittaavaa Overheadsquat – testiä.

Tutkimustuloksena testiryhmällä löytyi selkeitä liikerajoituksia viitearvoihin verrattuna etenkin olka- ja lonkkanivelissä. Yksikään testattavista ei saavuttanut täysiä olkanivelen liikeratoja kaikissa testatuissa liike-suunnissa, eniten rajoittunut oli olkanivelen sisäkierto. Lonkkanivelen liikesuunnista rajoittuneimmat olivat ojennus ja kierrot. Lihaskireyksiä oli selkeimmin polvenojentajissa, lonkankoukistajissa, selän pitkissä ojentajissa sekä rintalihaksissa. Overheadsquat-testin (OHS) tulokset tukivat osittain muiden testien tuloksia. Esimerkiksi niillä, joilla yksittäistä niveltä tutkittaessa olkanivelen fleksio oli rajoittunut, ilmeni poikkeamaa olkanivelen liikkeessä myös OHS-testissä. Liikerajoitukset voivat lisätä urheiluvammojen kuten lihasten venähdyksriskiä ja vähentää voimantuottoa. Näin ollen olisi suotavaa, että tutkimuksen tuloksia käytettäisiin hyödyksi suunniteltaessa liikkuvuutta lisääviä kehonhuoltoharjoituksia kyseisen lajin harrastajille.

Asiasanat: CrossFit, liikkuvuus, nivelliikkuvuus, lihasten venyvyys, liikkuvuuden mittaaminen

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree program of Physiotherapy

Authors: Karoliina Kangas & Iida Vähärautio

Title of thesis: Measuring range of motion and flexibility of CrossFit athletes

Supervisors: Pirjo Orell & Marika Tuiskunen

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2015 Number of pages: 66 + 10

CrossFit is a strength and conditioning program which purpose is to prevent one's performance in every section of physical performance. One of these sections is mobility, which means mobility of joints in the whole body. Good mobility is ability to move joint in its whole trajectory, which is important for health and performance in sports and also in everyday life. As thesis' topic CrossFit and its requirements for mobility is very current, because CrossFit is a new sport and its popularity is increasing fast.

In the framework of our thesis we take a closer look into meaning of mobility to CrossFit and sports generally with the help of literature and studies. We collected material for our study by making jointmobility and muscletension measurements for those who train in CrossFit Oulu's competitive team. Functional goal of this thesis is to plan and fulfill a test that measures the mobility that is needed in certain sport. Result goal is to produce reliable information of the test person's mobility at this moment. This information can be used by trainers and coaches.

While doing the sportanalysis we came to the conclusion that CrossFit trainers need a good mobility in the whole body to perform the moves right and safe. Great mobility is required especially from spine, ankle, knee, hip and shoulder joint. In our mobility test we measured active joint trajectory and passive muscle tensions from our test persons. As meters we used goniometer and measuring tape. We also used Overheadsquat test to measure functional mobility.

We found clear limitations of mobility especially in shoulder and hip joint comparing to the reference values. None of the test persons reached full shoulder joint trajectory in every measured directions of movements. Most limited direction was shoulder's internal rotation. Hip's most limited directions of movements were extension and rotations. Most obvious muscle tensions were found in quadriceps, hip flexors, erector spinae and pectoralis. Results of the Overheadsquat-test partly supported the other test results. For example those who had limitation in shoulder flexion turned out to have problems with shoulder position during OHS-test. Limitation of mobility may decrease power generation and increase sport related injuries such as muscle sprain. Therefore it would be advisable to use the outcome of this study when planning body care training for CrossFit trainers.

Keywords: CrossFit, mobility, joint mobility, muscle stretch, mobility measurement

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	LIKKUVUUS JA SEN MERKITYS CROSSFITISSÄ	9
	2.1 Mitä on CrossFit	9
	2.2 Liikkuvuus.....	10
	2.3 Liikkuvuuden rajoittuminen	12
	2.4 Liikkuvuuden merkitys CrossFitissä	13
3	LIKKUVUUDEN TUTKIMINEN	17
	3.1 Nivelten liikelaajuuksien mittaaminen	18
	3.1.1 Nilkan dorsifleksion ja polven fleksion mittaus	19
	3.1.2 Lonkkanivelen liikelaajuuksien mittaus.....	20
	3.1.3 Olkanivelen liikelaajuuksien mittaus.....	21
	3.1.4 Selkärangan liikelaajuuksien mittaus	22
	3.2 Lihaskireyksien tutkiminen.....	22
	3.2.1 Thomasin testi.....	23
	3.2.2 Straight leg rise -testi	24
	3.2.3 Rintalihasten venyvyyden testaus.....	24
	3.2.4 Sellkälihasten kireyden testaus	25
	3.3 Overheadsquat – testi	25
4	TUTKIMUSONGELMAT	29
5	TUTKIMUSMETODOLOGIA.....	31
6	TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN	33
	6.1 Tutkimuksen suunnittelu.....	33
	6.2 Aineiston keruu ja analysointi	35
	6.3 Tutkimuksen luotettavuus.....	37
	6.4 Tutkimuksen eettisyys	39
7	TUTKIMUKSEN TULOKSET	41
	7.1 Nivelten liikelaajuudet.....	42
	7.2 Lihaskireydet	48
	7.3 Lajityypillinen liikesuoritus: Overheadsquat -testi	50
	7.4 Yhteenveto ja johtopäätökset	51
	7.5 Tutkimuksen arviointi.....	56
8	POHDINTA	59
	LÄHTEET	63
	LIITTEET	67

1 JOHDANTO

CrossFit on verrattain uusi liikunta- ja kuntoilu muoto, joka on kasvattanut harrastajamääriä nopeasti 2000-luvulla niin Suomessa kuin maailmallakin. CrossFitin harjoitusten tarkoituksena on parantaa ihmisen suorituskykyä kaikkien kymmenen fyysisen ominaisuuden osalta. Nämä kymmenen ominaisuutta ovat: hengitys ja -verenkiertoelimistön kestävyys, lihaskestävyys, voima, liikkuvuus, nopeusvoima, nopeus, koordinaatio, ketteruus, tarkkuus, tasapaino. (CrossFit Oulu 2013, CrossFit Inc 2013). CrossFitin on valittu eri lajeista harjoitteita ja liikkeitä, jotka ovat hyödyllisimpiä urheilijalle. CrossFitissä yhdistellään esimerkiksi aerobisen harjoittelun, olympia- ja painonnoston, sekä voimistelun liikkeitä. (CrossFit Suomi 2013)

Tutkimusaiheen valinta on erittäin oleellinen hyvän lopputuloksen kannalta. Tärkeää olisi, että tutkimuksen tekijä löytäisi itsellensä sellaisen aiheen, josta hän on todella kiinnostunut. Oman tutkimusaiheen löytyminen motivoi jatkossa tekemään työtä aivan eri tavoin kuin ulkoapäin annettu aihe. (Soininen 1995, 45). Aiheen valintaan vaikuttivat toisen opinnäytetyön tekijän omakohtainen kokemus CrossFitin harrastajana ja halu tehdä tutkimus lajiin liittyen. Toinen tekijöistä oli kiinnostunut tekemään opinnäytetyön aiheesta, jossa pääsee perehtymään liikkuvuuteen ja urheilun harrastamisen turvallisuuteen. Liikkuvuuden tutkiminen valikoitui aiheeksi myös, koska koimme, että tällä osa-alueella on eniten yhtymäpintaa fysioterapian kanssa. Liikkuvuuden tutkiminen sopi aiheeksi myös salin valmentajien tarpeiden kannalta. Valmentajat haluavat saada tarkempaa tietoa valmennettaviensa liikkuvuushaasteista, jotta ne voitaisiin ottaa paremmin huomioon harjoittelun suunnittelussa

Hyvä liikkuvuus tarkoittaa kykyä liikuttaa niveltä koko sen liikeradalla. Hyvän liikkuvuuden merkitys on erittäin suuri sekä urheilussa että arkielämässä. Liikkuvuus poikkeaa muista fyysisen suorituskyvyn osatekijöistä siinä, että se käsittää rakenteellisia (nivelten liikelaajuudet) voiman tuottoon liittyviä ja koordinaatiivisia ulottuvuuksia. Useat liikesuoritukset eivät ole mahdollisia ilman riittävää liikkuvuutta. Virheellinen harjoittelu saattaa johtaa lihasepätasapainoihin vastavaikuttajalihasryhmissä ja tämän seurauksena on liikkuvuuden vähenemistä. Niveleen liittyvien lihasten tasapainon ja nivelten liikkuvuuden seuranta sekä säilyttäminen on siis erityisen tärkeää. (Kalaja 2009, 263–266.)

Fysioterapeutti edistää ja ylläpitää eri-ikäisten ihmisten liikkumis- ja toimintakykyä tutkittuun tietoon perustuvien asiakaslähtöisten menetelmien avulla. Hän tukee asiakastaan saavuttamaan optimaalisen terveytensä ja liikkumis- ja toimintakykynsä huomioiden kuntoutujan ja hänen lähiyhteisöjensä voimavarat. (Oamk 2014.) Fysioterapian perustana on fysioterapiatiede, jonka kiinnostuksen kohteena on ihmisen toimintakyky ja liikkuminen, sekä erityisesti toiminnan heikkeneminen ja häiriö. (Suomen Fysioterapeutit 2013.) CrossFitin tavoitteet ovat samansuuntaiset kuin fysioterapiassa; henkilön toiminta- ja liikuntakyvyn tukeminen ja parantaminen kokonaisvaltaisesti. CrossFit, kuten kaikki suoritus- ja toimintakyvyn optimointiin tähtäävät harjoittelumuodot pohjaavat lopulta samoihin biomekaniikan ja fysiologian lainalaisuuksiin ja sovellutuksiin, jotka pätevän fysioterapeutin täytyy tuntea hyvin.

Liikkuvuutta voidaan mitata kulman asteina, pituusmittoina tai toiminnallisina testeinä esimerkiksi goniometrillä tai mittanauhalla. (Oja 2005, 93). Oikein valituilla mittauksilla saadaan tietoa urheilijan kehitymisestä, harjoittelun toteutumisesta ja sen tehokkuudesta eri harjoituskausien aikana (Nummela 1998, 1–2). Valmentajalle tiedot ovat arvokkaita, sillä mittaustulosten perusteella harjoittelua voidaan tarvittaessa muokata haluttuun suuntaan. Tulokset auttavat myös urheilijaa tiedostamaan henkilökohtaiset kehitystarpeensa ja niiden pohjalta kehitymiselle on helppo asettaa tavoitteita. (Kantola 2004, 208.)

Tässä opinnäytetyössä selvitämme CrossFit Oulun kisaryhmäläisten nivelten liikkuvuuksien ja lihasten venyvyyden nykytilaa. Työmme teoriaosassa määrittelemme mitä liikkuvuudella tarkoitetaan ja miten sitä fysioterapiassa tutkitaan, sekä minkälaista liikkuvuutta CrossFitille tyypillisissä liikkeissä vaaditaan. Työmme tutkimusosassa teemme tutkimushenkilöille liikkuvuustestin, joka on räätälöity mittaamaan juuri lajikohtaista liikkuvuutta. Liikkuvuustestissä mittaamme selkärangan, nilkka-, polvi-, lonkka- ja olkanivelten liikelajuuksia sekä testaamme näiden nivelten liikkeisiin vaikuttavien lihasten venyvyyttä. Päädyimme näihin lihaksiin ja niveliin lajianalysin jälkeen, sillä juuri näiltä alueilta vaaditaan hyvää liikkuvuutta, jotta lajinomaiset liikkeet voi suorittaa oikein ja turvallisesti. Lisäksi käytämme toiminnallista liikkuvuutta mittaavaa menetelmää, Overheadsquat testiä. Liikkuvuustestiin osallistui 15 vapaaehtoista henkilöä CrossFit Oulun kisaryhmästä.

Tekijöiden oppimistavoitteena on perehtyä kirjallisuuden ja tutkimusten pohjalta liikkuvuuden merkitykseen CrossFit harjoittelussa ja urheilun harrastamisessa ylipäätään. Lisäksi oppimistavoitteena on saada kokemusta tietyille kohderyhmälle räätälöidyn liikkuvuustestin suunnittelusta ja toteuttamisesta. Tutkimuksen tarkoitus testiin osallistuvien henkilöiden näkökulmasta on antaa tietoa

heidän liikkuvuuden nykytilasta, jotta se voidaan ottaa entistä paremmin huomioon harjoittelun suunnittelussa. Opinnäytetyötämme voivat hyödyntää myös muiden CrossFit-salien valmentajat ja harjoittelijat, sekä kaikki lajista kiinnostuneet. Opinnäytetyömme lukija saa tietoa liikkuvuuden testaamisesta, liikkuvuuden merkityksestä liikunnan harrastamisessa, sekä CrossFit-harjoittelun vaatimuksista liikkuvuudelle. Työn tulosten avulla voidaan tulevaisuudessa kehittää tietämystä riittävän liikkuvuuden merkityksestä CrossFitin harrastamisessa.

2 LIIKKUVUUS JA SEN MERKITYS CROSSFITISSÄ

2.1 Mitä on CrossFit

CrossFit on voima- ja kunto-ohjelma, jonka on luonut yhdysvaltalaisen Greg Glassman. Lajin tarkoitus on luoda urheilijalle kattava yleiskunto ilman fyysisiä heikkouksia. Eri urheilulajeista on valittu harjoitteita, joiden koetaan olevan tuottoisimpia ja hyödyllisimpiä urheilijoille. CrossFitin harjoitteet ovat tyypillisesti kokonaisvaltaisia ja toiminnallisia, usean nivelen yhtäaikaista ja oikein ajoitettua liikettä vaativia. Treeneissä yhdistellään muun muassa painonnostoa, voimisteluliikkeitä sekä aerobisia harjoitteita kuten juoksua ja soutua. Erilaista muihin kuntoilu- ja urheilumuotoihin on se, miten näitä liikkeitä yhdistellään, millaisia toistomääriä ja kuormia käytetään sekä millä intensiteetillä harjoitus tehdään. (CrossFit Inc 2013 ; CrossFit Suomi 2013 ; Smith, Sommer, Starkoff & Devor, 2013.)

CrossFitin erikoisuus on, etteivät urheilijat erikoistu mihinkään tiettyyn lajiin, vaan urheilijalla ei tulisi olla heikkouksia minkään fyysisen tehtävän suorittamisessa. CrossFitin harjoitusten tarkoituksena on parantaa ihmisen suorituskykyä kaikkien kymmenen fyysisen ominaisuuden osalta. (CrossFit Suomi 2013.) Esimerkkejä CrossFitille tyypillisistä harjoitteista ja liikkeistä ovat eripituiset pyöräily, juoksu, uinti ja soutu harjoitteet, painonnoston liikkeet sovellutuksineen kuten työntö, maastaveto, kyykky, pystypunnerrus, tempaus, penkkipunnerrus ja raaka rinnalle veto. Myös erilaiset hyppy, painopallon heitot ja kiinniotot, kahvakuulan nostot ja heilautukset, leuanvedot, dipit, punnerrukset, käsilläseisonnat ja käsilläseisonta punnerrukset, piruetit, kipit, kärrynpyörät, voimakäännöt, istumaan nousut, vaa'at ja pidot ovat tyypillisiä CrossFit harjoituksia. Yhteen treenikertaan yhdistellään eri harjoitteita monilla eri tavoilla. (CrossFit Journal 2010.) Listaa liikkeistä voisi jatkaa loputtomiin, koska lopulta jokainen CrossFit sali ja valmentaja itse määrittelevät mitä lajin harjoittelu sisältää.

CrossFit saleilla ei ole perinteisiä kuntosalilaitteita, vaan sen sijaan saleilla tyypillisesti käytettäviä välineitä ovat pyörä, - hiihto- ja soutuergometrit, painonnostovälineet eli levytangot ja painot, kahvakuulat ja käsipainot, selänojennus- ja istumaan nousutelineet, painopallot, työnnettävät ja vedettävät painokelkat, hyppylaatikot, rekkatangot, voimistelurenkaat, hyppynarut, voimistelumatot, traktorin renkaat ja lekat. (CrossFit Journal 2010.)

Ennen varsinaista CrossFit harjoittelua täytyy käydä On-ramp kurssi. Kurssilla opetellaan turvalliset suoritustekniikat ja kohotetaan kuntoa (CrossFit Suomi 2013). Huipputasolla laji on kovaa urheilua,

mutta kilpaurheilijoiden lisäksi suuri joukko tavallisia kuntoilijoita harrastaa nykyisin lajia. Saleille toivotetaan tervetulleiksi myös inaktiiviset ja ylipainoiset henkilöt. Eri kohderyhmien välinen ero harjoittelussa tehdään skaalaamalla harjoitteita ja liikkeitä, mikä tarkoittaa käytännössä esim. käytettyjen painojen vähentämistä ja liikkeiden erilaisia sovelluksia. (CrossFit Journal 2010.)

Glassmanin perustamasta ensimmäisestä CrossFit salista ja internet blogista, CrossFit Journal, on syntynyt maailmanlaajuinen yksityisten salien ja kuntoilijoiden yhteisö. Yhdysvaltalainen yhtiö CrossFit Inc on CrossFitin tavaramerkin omistaja Yhdysvalloissa ja se lisensoi yksityisiä saleja sekä kouluttaa CrossFit-valmentajia ympäri maailman. Syksyllä 2013 virallisia CrossFit saleja oli noin 5500 ja koulutettuja CrossFit Level 1-valmentajia 35 000. Syksyllä 2014 ylitettiin 10 000 virallisen CrossFit salin raja. CrossFit Inc järjestää myös koulutuksia lajin harrastajille sekä ylläpitää internet-sivustoja, joissa julkaistaan lajiin kuuluvia päivittäisiä harjoituksia sekä artikkeleita kuntoiluun liittyen. Lajista on luotu myös kilpaurheilulaji, CrossFit Games, jossa haetaan vuosittain maailman kovakuntoisinta miestä ja naista. Kisoja on järjestetty vuodesta 2008 lähtien. (CrossFit Inc 2013, CrossFit Suomi 2013.)

Suomeen ensimmäinen CrossFit-sali perustettiin vuonna 2007. Muutamassa vuodessa CrossFit-salien määrä on kasvanut nopeasti lajin tunnettavuuden lisääntyessä. Syksyllä 2014 virallisia CrossFit-saleja oli Suomessa yli 40. Salit ovat yksityisomistuksessa ja salien omistajat toimivat yleensä myös valmentajina. Kaikki Suomen viralliset CrossFit-salit ovat läpäisseet CrossFit Inc:n asettamat vaatimukset mm. valmentajien koulutuksen osalta saadakseen lisenssin ja virallisen CrossFit salin statuksen. CrossFit Inc myöntää kaikille virallisille CrossFit-saleille vapauden toimia itsenäisesti niin valmennuksen kuin yritystoiminnan suhteen. Tämän johdosta jokainen CrossFit-sali kuvastaa sen omistajien, valmentajien sekä ennen kaikkea urheilijoiden maailmaa. Myös Suomessa lajista on kehittynyt useita kilpaurheilutapahtumia esim. vuodesta 2011 järjestetyt lajin suomenmestaruuskilpailut, jotka tunnetaan nimellä Winter War. (CrossFit Suomi 2013.)

2.2 Liikkuvuus

CrossFit – harjoittelua ohjaavassa määritelmässä ihmisen suorituskyvystä liikkuvuus on yksi kymmenestä harjoitettavasta fyysisestä ominaisuudesta (ks. edellä). Käytämme tässä työssä termiä liikkuvuus tarkoittamaan kehon nivelten liikelaajuutta ja raajojen ja vartalon kykyä tuottaa liikettä. Lähdekirjallisuudessa on käytetty sekaisin termejä liikkuvuus, notkeus ja joustavuus kuvaamaan samaa asiaa. Nivelliikkuvuus on suppeampi termi, joka kattaa vain nivelkohtaisen liikelaajuuden,

joka on jokaiselle nivelelle ominaislaatuinen. Lihasten ja muiden pehmytkudosten vaikutuksesta kehon liikkuvuuteen on kirjallisuudessa käytetty termejä elastisuus ja venyvyys. Käytämme termiä venyvyys kuvaamaan eri pehmytkudosten kykyä venyä eli pidentyä. Toiminnallisella liikkuvuudella tarkoitamme aktiivista eli omalla lihastyöllä aikaan saatua useamman nivelen ylittävää liikettä, jossa eri nivelten liikelaajuudet toteutuvat tarkoituksenmukaisesti. Lajikohtaisella liikkuvuudella tarkoitamme riittävää liikkuvuutta lajin esteettömään harrastamiseen ja oikeisiin liiketekniikoihin.

Liikkuvuus eli notkeus tarkoittaa kehon nivelten liikelaajuutta (Kalaja 2009, 263–266). Notkeudella tarkoitetaan kykyä liikuttaa niveltä koko sen liikelaajuuden alueella. Nivelliikkuvuus tarkoittaa kahden nivelpinnan liukumista, kiertymistä ja/tai rullaamista toisiaan vasten. Liikkuvuus on kullekin nivelelle spesifinen ominaisuus. Nivelen rakenne ja nivelpinnan muoto määräävät nivelessä tapahtuvat liikesuunnat ja liikkeiden laajuudet. Nivelen liikelaajuus merkitsee nivelen suurinta mahdollista liikelaajuutta. Liikelaajuus määritellään nivelen keskiasennosta ääriasentoon, kaikkiin nivelen mahdollisiin liikesuuntiin. Jokaiselle nivelelle on määritelty anatominen keskiasento, jossa nivelpussi ja nivelsiteet ovat löysimmillään. (Saresvaara-Virtanen & Ojala 1993, 18-20, Hiltunen & Paakkunainen 1994, 11).

Nivelen luonnollinen ja normaali liikelaajuus on jokaiselle nivelelle sen rakenteesta aiheutuva spesifi ominaisuus, ja osittain yksilöllinen riippuen henkilön perimästä ja anatomiasta. Käytännössä nivelen liikerata muodostuu nivelen ylikulkevien lihasten tuottamasta lihassupistuksesta ja sen aikaansaamasta liikkeestä. Nivelen mahdollinen liikerata määräytyy paitsi nivelen rakenteesta, myös lihas-jänneyksiköiden kyvystä pidentyä. (Keskinen ym. 2007, 180; Hiltunen & Paakkunainen 1994, 11). Nivelen optimaalinen toiminta vaatii sitä ympäröiviltä kudoksilta riittävää joustavuutta ja liikkuvuutta, mutta myös tarpeellisen määrän voimaa koko liikeradalle. (Koistinen 2002, 29.)

Yleiseen liikkuvuuteen vaikuttavia tekijöitä voidaan jaotella esimerkiksi seuraavalla tavalla. Nivelten liikkuvuudesta johtuvat tekijät, joita ovat nivelen muoto ja rakenne, lihasmassan määrä nivelen lähellä, nivelsiteiden kireys, nivelkapselin tiukkuus ja ikä. Toinen tekijä ovat muut yksilölliset anatomiset ominaisuudet, kuten luiden pituudet, lihasten kiinnityskohdat, lihasten, nivelsiteiden ja jänteiden joustavuus ja sidekudoksen määrä eri pehmytkudoksissa. Kolmantena ovat harjoittelusta ja elämäntavoista johtuvat tekijät; asento- ja liikuntatottumukset, lihasten kunto ja hermolihasjärjestelmän yhteistyökyky eli koordinaatio. (Hiltunen & Paakkunainen 1994, 8).

Nivelen liikelaajuus voidaan jakaa aktiiviseen ja passiiviseen liikealueeseen. Aktiivinen liikkuvuus on nivelen suurin liikealue, jonka saavat aikaan niveltä suoranaisesti liikuttavat lihakset supistuesaan, ilman ulkopuolista apua. Aktiivisen liikkeen laajuuteen vaikuttaa agonisti eli vaikuttajalihasten voima ja antagonisti eli vastavaikuttajalihasten joustavuus. Passiivinen liikkuvuus tarkoittaa suurinta nivelen liikelaajuutta, joka voidaan saavuttaa ulkopuolisella avulla, esimerkiksi toisen henkilön avustamana. Se on laajempi kuin aktiivinen liikealue ja siinä niveltä venytetään sen aktiivisen liikealueen ääriasennosta vielä eteenpäin. (Ylinen 2010, 11; Saari, Lumio, Asmussen & Montag 2009, 41.) Fogelholm ym. (2011) mukaan hyvä aktiivinen liikkuvuus tarkoittaa joustavuutta eli liikkeen helpoutta erilaisten liikesuoritusten aikana ja hän pitää aktiivista liikkuvuutta tärkeämpänä, kuin staattista liikkuvuutta liikuntaelimistön toimintakyvyn kannalta.

Toiminnallinen liikkuvuus tarkoittaa ihmisen kykyä käyttää nivelten mahdollisia liikelaajuuksia optimaalisesti tehtävän suorittamiseksi. Tärkeintä toiminnallisessa liikkuvuudessa on kehon kyky säädellä käytettävien nivelten liikelaajuuksien määrää. Tämä kyky taas riippuu ennen kaikkea lihaskäynnetyksen kyvystä supistua ja pidentyä tehokkaasti ja sujuvasti. Lihaksen kyky supistua ja pidentyä taas riippuu sekä lihaksen sisäisistä tekijöistä että keskushermoston säätelystä. Toiminnalliseen liikkuvuuteen vaikuttavat myös siis lihasten hallinta ja koordinaatio. (Alter 1996, 293.)

2.3 Liikkuvuuden rajoittuminen

Liikerajoituksella tarkoitetaan lihaksen, lihas-jänne – liitoksen, lihasta ympäröivien kalvorakenteiden tai nivelen passiivisten tukirakenteiden (nivelsiteet, nivelkapseli) jäykkyydestä aiheutuvaa liikkeen rajoitusta (Saari 2009, 38). Lihaskudoksessa liikettä rajoittaa lihaksen jännitystilä. Lihaskudos on rentona varsin venyvä ja elastista kudosta, joten liikkuvuutta rajoittavat ennen kaikkea juurikin nämä lihasten ympärillä olevat sidekudosrakenteet: lihaskalvot, jänteet ja nivelpussi. Sidekudosten rakenne riippuu geeneistä, joten geeniperimällä on suuri vaikutus liikkuvuuteen. Normaalisti toimissaan nivelen kapseli- ja nivelsiderakenteet sallivat vapaat liikkeet fysiologisesti oikeaan suuntaan, mutta estävät nivelen sijoiltaan menon. Nivelen tukirakenteet voivat kuitenkin muuttua liian kireiksi yksipuolisen harjoittelun tai pitkään jatkuneen immobilisaation eli nivelen liikkumattomuuden vuoksi. (Aalto 2008, 130; Ahonen 1998, 131; Ylinen 2010, 16–18.)

Terveessä kehossa liikerajoituksen voi aiheuttaa esimerkiksi yksipuolinen, liiallinen tai liian vähäinen rasitus. Nivelen liikelaajuutta voivat rajoittaa myös erilaiset rakenteelliset viat tai loukkaantumisesta aiheutuvat nivelvammat, kuten nivelsiteiden repeäminen. (Saari, ym. 2009, 38; Hiltunen &

Paakkunainen 1994, 11). Erityisesti kipu rajoittaa liikkuvuutta. Elimistö jännittää kipukohtaa ympäröiviä lihaksia, mikä pitkään jatkuvana aiheuttaa sidekudosmuodostuksen lisääntymisen ja liikkuvuuden sekä kimmoisuuden vähenemisen. Tämän seurauksena lihasten suorituskyky, verenkierto, aineenvaihdunta ja lihastasapaino heikkenevät. Ongelmallista on alun perin virheellisen liikkeen aiheuttama lihaskireys ja kipu, joka taas osaltaan lisää lihaskireyksiä ja kivun tunne jatkuu. Liikerajoitukset voivat lisätä lihasten venähdysriskiä, sillä voimakkaassa venytyksessä kireät kudokset repeävät helpommin kuin elastiset. (Aalto 2008, 130; Keskinen ym. 2007, 181; Ylinen 2010, 52–56.)

Vammojen syntyminen kertoo siitä että jotakin on tehty väärin, jotain on jätetty tekemättä tai lihas- huollossa on puutteita. Yleisimmät puutteet ovat liikkuvuuden rajoitteet, jotka johtuvat harjoittelusta liian pienellä nivelen liikelaajuudella. Nivelen liikelaajuuden ollessa jatkuvasti pieni, johtaa se ajan myötä lihasten lyhenemiseen ja lihasepätasapainoon. Lihasten täyden venymis- supistumiskyvyn kannalta monipuolinen nivelten suuri liikelaajuus on välttämätön. (Vuorela. 2014. Valmentajan tehtäviä voimaharjoittelussa.) Venyttely lämmittelyn yhteydessä voi lisätä suorituskykyä ja vähentää vammautumisen riskiä erityisesti lihasten ja jänteiden liittymäalueella lisäämällä lihasten viskoelastisuutta ja vähentämällä lihaskireyttä. Liikerajoitukset altistavat myös lihastasapainon häiriöistä johtuville liikakuormitusvaurioille. Toisaalta taas yli normaalin liikelaajuuden ylittävistä nivelliikkuvuuksista ei ole hyötyä vammojen ehkäisyssä. (Keskinen ym. 2007, 181).

2.4 Liikkuvuuden merkitys CrossFitissä

Liikkuvuuden harjoittelu kuuluu osana urheilijan valmennuskokonaisuuteen. Liikkuvuuden lisääntyminen harjoittelun myötä kehittää henkilön toiminta- ja suorituskykyä mahdollistamalla eri tehtävissä vaadittavien liikkeiden optimaalisen suorittamisen. Hyvä liikkuvuus mahdollistaa laajojen liikeratojen käytön suorituksissa ja tämän seurauksena pystytään saavuttamaan suurempi voimantuotto, rentous, nopeus ja taloudellisuuden taso. Liikkuvuuden harjoittamisella ja parantamisella on siis yhteys myös muiden fyysisen suorituskyvyn osa-alueiden parantumiseen. (Mero & Holopainen 2007, 364; Keskinen ym. 2007, 181).

Liikkuvuudella on myös vaikutusta urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä. Muutokset liikkuvuudessa voivat saada aikaan tuki- ja liikuntaelinten toimintaan biomekaanisia ongelmia. Nivelten normaalin liikeradon ylläpitäminen helpottaa liikkumista ylipäätään, kun taas kuormittuminen yli nivelen lyhen-

tyneen liikeradan vahingoittaa niveltä ympäröiviä kudoksia. Hyvällä liikkuvuudella on siis lihasvammoja, kuten revähdyksiä ja venähdyksiä ehkäisevä vaikutus. Varhain havaittu liikkuvuuden heikkeneminen on tärkeää tuki- ja liikuntaelinsairauksien ehkäisemisessä. (Ylinen 2010, 25–27; Mero, Holopainen 2004, 364).

Urheilusuurituksen onnistumisen kannalta riittävä notkeus on yleisin asiantuntijamielipiteen mukaan tärkeää. Notkeus on yhtenä edellytyksenä taidolle. (Keskinen ym. 2007, 181). Eri lajien urheilijoiden liikkuvuus on erilaista lajin vaatimuksista riippuen. Lajikohtainen liikkuvuus tarkoittaa liikkuvuutta, joka mahdollistaa lajin esteettömän harrastamisen ilman suurentunutta loukkaantumisen riskiä tai liikesuorituksen huononemista riittämättömän liikkuvuuden seurauksena. (Aalto 2008, 128.)

CrossFit on monipuolinen ja haastava laji. CrossFitin harjoitteet ovat tyypillisesti kokonaisvaltaisia ja toiminnallisia, usean nivelen yhtäaikaista ja oikein ajoitettua liikettä vaativia. (Smith ym. 2013.) Tehdessämme lajiansalyyysiä työmme tietoperustaa varten tulimme siihen tulokseen, että CrossFit-harrastajalta vaaditaan koko kehon hyvää liikkuvuutta, jotta lajinomaiset liikkeet voi suorittaa oikeilla tekniikoilla ja turvallisesti. Erityisesti selkärangalta, olka-, nilkka- lonkka- ja polviniveliltä vaaditaan suuria liikeratoja. Näiden kehonosien riittävä liikkuvuus on edellytyksenä sille, että lajikohtaiset liikkeet, kuten kyykky ja tempaus, voidaan tehdä hyvin ja oikeilla suoritustekniikoilla. Perehdyimme erityisesti liikkuvuuden merkitykseen painonnoston ja voimistelun harjoitteiden kannalta. Erilaisten kestävyyskunnan harjoitteiden kuten juoksemisen, uimisen ja soutamisen biomekaniikkaan emme perehtyneet, koska tutkimus oli johonkin rajattava ja näissä lajeissa ei suuri nivelten liikkuvuus ja lihasten venyvyys ole yhtä keskeisessä roolissa.

CrossFitissä yleisiä levytangolla tehtäviä liikkeitä ovat maastaveto, kyykky, rinnalleveto, työntö ja tempaus. (CrossFit Suomi 2013.) Nämä liikkeet ovat myös ominaisia painonnostossa, joten tietoa näiden liikkeiden biomekaniikasta on löydettävissä painonnostosta tehdyistä lajiansalyyseistä ja tutkimuksista. Liikkuvuuden puutteet tulevat esille jo nostojen alkuasunnoissa ja kyykkyasennossa; puutteet estävät pääsemästä nostojen edellyttämiin alku- ja loppuasentoihin. Esimerkiksi kyykyssä nilkanivelten liikkuvuus korostuu ala-asennossa ja jos liikkuvuusvajetta on, ei kyykky onnistu. Nilkanivelten liikkuvuutta rajoittavat lihaskireydet vaikuttavat säären ja nilkan välisen kulman suuruuteen. Kireydet johtuvat nilkan alueen sidekudosten kireydestä, mutta yleensä syynä ovat kireät pohjelihakset ja varsinkin leveä kantalihas (soleus), joka on pinnallisen pohjelihaksen alla. (Vuorela 2014, Täyskyykky.)

Kyykyn ala-asennossa polvikulman tulee olla vähintään 90 astetta. Edistyneemmät voivat tehdä myös haastavampia ja enemmän liikkuvuutta vaativia syväkyykyjä. Syväkyykyn suorittaminen edellyttää hyvää yksilöllistä tekniikkaa, hyvää liikkuvuutta lonkka- polvi- ja erityisesti nilkkanivelissä. Lonkkanivelen koukistuessa lantio pyrkii kääntymään taaksepäin ja alaselkä pyöristymään jos lonkkanivelen alueen liikkuvuus on reiden takaosien (hamstring-lihasten) kireyden takia puutteellinen. Seurauksena on alaselän voimakas kuormittuminen. Jalkakyykyn suoritukseen osallistuu ensisijaisesti lonkkanivelen ojentajalihaksista iso pakaralihas (gluteus maximus), lonkkanivelen lähentäjälihakset (adductor ryhmä), kaksipäiset lonkkaniveltä ojentavat ja polviniveltä koukistavat reiden takaosan lihakset (hamstrings ryhmä), polviniveltä ojentava nelipäinen reisilihas (quadriceps) ja nilkkaniveltä ojentavat kaksoiskantalihas (gastroc-nemicus) sekä etenkin leveä kantalihas (soleus), joka kuormittuu voimakkaasti täyskyykyssä. Lanne-, rinta- ja kaularangan alueella kuormitus kohdistuu voimakkaasti selkärankaa ojentavaan (erector spinae) lihasryhmään. (Vuorela 2014, Täyskyyky.)

CrossFitissa tehdään paljon nostoon perustuvia liikkeitä, kuten rinnalleveto, maastaveto ja tempaus, joissa kuormana on levypainotanko. Vaikka liikkeet eroavat toisistaan, ovat noston pääperiaatteet samat. Myös nostoliikkeissä aloitusasento on tärkeä, sillä mm. liikkuvuuspuutteet estävät pääsemästä sellaiseen nostoasentoon josta liike alkaisi jaloilla. Nilkkaniveliä kireydet estävät säärtien kallistumisen eteenpäin, jonka seurauksena nosto alkaa korostetusti lonkkaniveltä ojentamalla, joka kuormittaa voimakkaasti lannerankaa. (Vuorela 2014, Tempaus, maastaveto, overhead squat.) Noston ponnistusvaiheessa jalat painavat alustaa vasten voimakkaasti, jolloin vastakaissuuntainen reaktiovoima alustalta saa aikaan koko kehon ojentumisen. Ojennukseen ponnistavat lihakset ovat pohjelihakset (soleus ja gastrocnemius), hamstring-ryhmä, iso lähentäjä, pakaralihas sekä selän ojentajaryhmä (erector spinae). Tällöin kehon koko takaosan lihasketju on toiminnassa. Vatsalihakset kontrolloivat liikettä, ettei selkä pääse ojentumaan jostain kohdasta liikaa. (Ahonen & Sandström 2011, 247-248.)

Myös olkaniveliltä vaaditaan hyvää liikkuvuutta liikkeissä, joissa tanko viedään suorille käsille ylös. Esimerkiksi työnnössä tanko viedään rinnalta suorille käsille yläraajat täysin ojennettuina korvan kohdalla. (Vorobjev 1986, 51–52.) Alter (1996, 256) kirjoittaa, että tempaus, jossa tanko viedään maasta suorille käsille yhdellä liikkeellä, ei onnistu turvallisesti ilman hyvää liikkuvuutta. Ilman riittävästi liikkuvuutta nostaja ei pääse hyvään vastaanottoasentoon tangon alle, eikä pysty lukitse-

maan tankoa suorille käsille pään päälle. Oikea ja turvallinen tempaustekniikka vaatii täyttä olkanivelten fleksiota ja ulkokiertoa, jotta nostaja voi noston epäonnistuessa pudottaa painon selän taakse. Myös nostajan selkärangalta vaaditaan hyvää liikkuvuutta erityisesti tangon alle menon ja vastaanottoasennon onnistumiseksi. Hyvässä vastaanottoasennossa nostajan selkä on lähes pystysuorassa, mutta alentunut rangan liikkuvuus voi huomattavasti vaikeuttaa asentoon pääsemistä ja sen ylläpitämistä. Muita kehonosia, joilta vaaditaan hyvää venyvyyttä nostoissa, ovat Alterin mukaan nelipäinen reisilihas, reiden lähentäjälihakset ja akillesjänne. Nämä joutuvat venymään paljon kyykkyasennossa tempauksen ja rinnalle vedon vastaanotoissa.

Voimistelun maailmasta on CrossFitin otettu paljon kehonpainoharjoitteita, kuten erilaiset punnerrukset, käsilläseisonnat sekä käsilläseisontapunnerrukset ja käsilläkävely, erilaiset leuanvedot, istumaan nousut, köysikiipeily, kipit sekä voimavedot renkaissa ja tangossa. (CrossFit Journal 2010.) Yhteistä voimistelullisten liikkeiden liikestandardeille on se, että niiden alku- tai loppuasennoissa vaaditaan kehon tiettyjen nivelten täyttä ojennusta tai koukistusta. Esimerkiksi leuanvedon alkuasennossa täytyy roikkua suorin vartaloin tangon alapuolella, jolloin yläraajojen tulee olla olka- ja kyynärnivelistä täysin suorina (CrossFit Journal 2010). Tämä vaatii olkaniveleltä täyttä koukistusta eli fleksiota ja kyynärniveleltä taas täyttä ojennusta.

Keskivartalolta riittävää voimaa ja selkärangalta ja lonkilta hyvää liikkuvuutta vaativat erilaiset istumaannousut ja pidot. Kulmanoja on yksi perusharjoite vartalon koukistusvoiman kehittämiseen. Kulmanoja tarkoittaa asentoa jossa kämmenet maassa, renkaissa, voimistelu puomilla tai kahvoilla kannatellaan kehoa ilmassa, vartalo suorana pystyasennossa, lonkat ovat 90 asteen koukistuksessa ja jalat suorina vaakatasossa. (CrossFit Journal 2010.)

3 LIKKUVUUDEN TUTKIMINEN

Liikkuvuuden tutkiminen ja mittaaminen ovat terveydenhuollon alalla tärkeitä kliinisiä taitoja ja fysioterapeutin ydinosaa (Clarkson 2005, 3). Liikkuvuusmittauksilla pyritään tunnistamaan ne mahdolliset tai todennäköiset syyt, jotka estävät tai haittaavat ihmisen toimintoja. Mittaustulosten perusteella voidaan laatia harjoitteluohjelma niiden osa-alueiden harjoittamiseen, jotka ovat heikkoja tai joiden harjoittaminen on tärkeää henkilön toimintakyvyn lisäämisen tai säilymisen kannalta. (Talvitie, Karppi & Mansikkamäki 1999, 179). Riittävä notkeus on yleisen asiantuntija mielipiteen mukaan tärkeää urheilusuorituksen onnistumisessa, vammojen ennaltaehkäisyssä ja kuntoutumisessa, vaikka käsitystä tukevaa tutkimustietoa ei juuri ole. Notkeuden testaus onkin perusteltua ikääntyneillä ja esimerkiksi urheilijoilla, lajiantalyysissä sekä kuntoutumisen seurannassa. (Keskinen ym. 2007, 180–181.)

Liikkuvuutta voidaan mitata suorilla testeillä, silloin mitataan tietyn nivelen liikettä esimerkiksi kulman asteina tai pituusmittoina. Liikkuvuutta voidaan mitata myös epäsuorilla testeillä ja toiminnallisina testeinä, jolloin voidaan mitata myös liikettä useamman nivelen yli. Epäsuorissa testeissä mittana otetaan esimerkiksi etäisyys kehon anatomisten pisteiden tai ulkoisen referenssipisteen välillä. Nivelten liikelajuuksia mitataan useimmiten erilaisilla goniometreillä tai vastaavilla mittareilla, mutta niiden lisäksi liikkuvuutta voidaan joissain tapauksissa arvioida suorituksesta tehdyn kuvananalyysin avulla. Lihasten venyvyyden testauksessa mitataan yleisesti ottaen lihas-jännekomponentin vaikutusta nivelten liikeratoihin. Testaus tehdään passiivisesti viemällä lihaksen lähtö- ja kiinnityskohdat mahdollisimman kauas toisistaan (Ahtiainen 2004, 179–181; Clarkson 2005, 23; Oja 2005, 93). Mittaukset tulee tehdä aina yksinkertaisimmalla ja tarkoitukseen sopivimmalla menetelmällä, jolla on hyvä toistettavuus (Talvitie ym., 1999, 175–176).

Nivelten liikelajuuksien testauksen avulla voidaan mitata nivelten liikelajuuksia suhteessa normaaliarvoihin tai tietyn urheilulajin vaatimuksiin, sekä tutkia mitkä tekijät mahdollisesti rajoittavat liikettä. Liikkuvuuden testaaminen on objektiivisesti vaikeaa johtuen monista pienistä tekijöistä, minkä takia testin kertomat tulokset on nähtävä suuntaa-antavina. Liikkuvuustestit voivat mitata lajikohtaista liikkuvuutta tai yleisnotkeutta. Keskeisiä mitattavia nivelalueita ovat lonkkanivel ja olkanivel. Muita kohteita ovat selkäranka, polvinivel ja nilkkanivel. (Keskinen ym. 2007, 180; Mero & Holopainen 2007, 367.)

3.1 Nivelten liikelaajuuksien mittaaminen

Nivelten liikelaajuuden mittauksella selvitetään, miten laajan liikkeen henkilö kykenee tekemään nivelen tietystä liikesuunnassa (Talvitie ym. 1999, 185–187). Nivelen liikkeen mittaamistapa perustuu siihen, että kaikki liikkeet mitataan tietystä nivelen 0-asennosta alkaen ja liikelaajuus kasvaa siihen suuntaan, mihin nivel liikkuu 0-asennosta. Käytännössä liikelaajuus on se matka, minkä raaja tai muu kehonosa liikkuu suhteessa 0-asentoon. Tutkittavan nivelen liikelaajuus ilmoitetaan tyypillisesti kulman asteina, joissakin tapauksissa myös senttimetreinä. Tulosta voidaan verrata toisen raajan vastaavaan liikkeeseen, vertailukohtana voidaan käyttää myös saman ikäisten henkilöiden vastaavaa keskimääräistä liikettä. (Clarkson 2005, 5; Suomen lääkärilehti 3/93, 3.)

Nivelen liike voidaan jakaa kolmeen päätyyppiin sen mukaan kuinka monessa tasossa nivelen liike on mahdollinen. Yhden tason nivelen liike tapahtuu luonnollisena vain yhteen suuntaan 0-asennosta. Fleksio (koukistus) on liike pois päin 0-asennosta ja ekstensio (ojennus) on liike takaisin 0-asentoa kohti. Polvinivel on esimerkki nivelestä jossa liikettä tapahtuu yhdessä tasossa. Joissakin nivelissä tapahtuu luonnollinen liike kahdessa. Liikkeet ovat fleksio, ekstensio, abduktio (loitonnus) ja adduktio (lähennys). Esimerkiksi ranteessa tapahtuu liikettä kahdessa tasossa. Pallonivelessä liikettä tapahtuu kolmessa eri tasossa eli liike on kolmiulotteinen. Fleksion, ekstension, abduktion ja adduktion lisäksi ovat mahdollisia rotaatiot 0-asennosta pois ja takaisin (ulkokierto ja sisäkierto). Lonkka- ja olkanivel ovat palloniveleitä. (Suomen lääkärilehti 3/93, 3)

Liikelaajuuksia on mahdollista mitata sekä aktiivisesti että passiivisesti. Aktiivisesti liikelaajuutta mitattaessa, mitattava tekee itse liikkeen omalla lihastyöllään mahdollisimman suurella liikelaajuudella. Passiivista liikelaajuutta mitatessa fysioterapeutti liikuttaa tutkittavan henkilön kehon osaa. Passiivisen liikelaajuusmittauksen avulla voidaan erotella se, johtuuko liikerajoitus pehmytosista eli lihaksista, niveltä ympäröivästä sidekudoksesta vai luista. (Talvitie ym. 1999, 185–187). Luotettavin tulos nivelten liikelaajuudesta saadaan passiivisella menetelmällä. Tällöin mitattavan tulee olla mahdollisimman rentona, jotta mittaaja saa vietyä nivelen ääriasentoon. (Keskinen ym. 2007, 181.) Urheilijalle merkityksellisempi on kuitenkin aktiivinen liikkuvuus, jolla tarkoitetaan omalla lihasvoimalla aikaansaattua liikelaajuutta nivelissä. (Mero & Holopainen 2007, 366.)

Goniometri on astemitta, jossa on kaksi liikkuvaa vartta ja varsien liittymiskohdassa 360 asteen mittataulu. Se on tarkoitettu erityisesti nivelten liikelaajuuksien mittaamiseen. Mitattaessa goniometrillä sen keskikohta asetetaan kohtisuoraan mitattavan nivelen liikeakseliin. Varret asetetaan luisten maamerkkien mukaan. Toinen varsi pysyy paikallaan ja toinen varsi liikkuu mitattavan keho-osan mukana. Liikelaajuus on nivelen 0-asennon ja liikkeen ääripään kulmien erotus. (Heyward 1997, 206). Goniometrin mittauksen luotettavuus riippuu mitattavasta nivelestä, mutta se on yleisesti todettu hyväksi tai erinomaiseksi (Clarkson 2005, 40). Goniometrillä mitatessa nivelen liikeakselin sijainnin määrittäminen vaatii tarkkuutta, sillä mittaus perustuu siihen, että mittarin liikeakseli on mahdollisimman tarkasti nivelen liikeakselin kohdalla (Talvitie ym. 1999, 186).

3.1.1 Nilkan dorsifleksion ja polven fleksion mittaus

Ylemmän nilkkanivelen 0-asento on polvinivelen 90 asteen fleksio, jalkaterä on kohtisuorassa säärtä vastaan. Mitattaessa ylemmän nilkkanivelen dorsifleksiota mitattava istuu tutkimuspöydän tms. reunalla niin, että lonkat ja polvet ovat suorassa kulmassa, jalkaterä on kohtisuorassa säärtä vastaan, kantapää on tuettuna maahan tai muuhun alustaan. Goniometrin akselin keskikohta asetetaan 0-asennossa lateraalisen malleolin kohdalle nivelrakoon, toinen varsi sääriluun suuntaisesti ja toinen 3. metatarsaalin suuntaisesti. Mitattava koukistaa nilkkaa sagittaali tasossa ja otetaan lukema liikeradan lopussa. Mittaaja tarkkailee ettei tapahdu nilkan inversiota tai eversiota. Viitearvo nilkan dorsifleksiolle on 0-20 astetta. (Clarkson 2005, 201; Suomen lääkärilehti 3/93, 16.)

Polvinivelen fleksion mittauksessa mitattava on selinmakuulla tutkimuspöydällä, polvinivel on 0-asennossa eli polvi on ojennettu täysin suoraksi. Jos polvi ei ojennu täysin suoraksi on nivelessä ekstensiovaje. Goniometrin akselin keskikohta asetetaan 0-asennossa kohtisuoraan polvinivelen keskikohtaan, toinen varsi reisiluun ja toinen sääriluun suuntaisesti. Mahdollinen ekstensiovajaus mitataan ensin. Mitattava koukistaa polven vetämällä jalkapohjaa alustalla, lukema otetaan liikeradan lopussa. Viitearvo polven fleksiolle on 0-135 astetta. (Clarkson 2005, 177; Suomen lääkärilehti 3/93, 15.)

3.1.2 Lonkkanivelen liikelaajuuksien mittaus

Lonkkanivelen fleksion mittauksen 0-asennossa mitattava henkilö on selinmakuulla tutkimuspöydällä, vastakkainen lonkka on täydessä fleksiossa, mitattava alaraaja suorana. Tällöin lanneranka oikenee ja mahdollinen mitattavan lonkkanivelen ekstensiovajaus tulee esiin. Mitattava fiksoi omilla käsillään vastakkaisen lonkan koukkuun vatsan päälle. Goniometrin akselin keskikohta asetetaan ison trochanterin kohdalle reiden ulkosivulle, varret reisiluun ja vartalon suuntaisesti. Mahdollinen lonkan ekstensiovajaus mitataan alkuasennossa. Mitattava koukistaa lonkkaa, myös polvi on koukussa. Mittaaja tarkkailee, ettei liikkeen aikana tapahdu lantion kiertymistä. Liikeradan lopussa, ennen kuin lantio lähtee kiertymään, otetaan lukema. Viitearvo lonkan fleksiolle on 0-120 astetta. (Clarkson 2005, 148; Suomen lääkirilehti 3/93, 13.)

Lonkkanivelen abduktion mittauksen 0-asennossa mitattava on selinmakuulla tutkimuspöydällä, molemmat alaraajat suorina ja keskilinjassa, eli alaraajojen pituusakselit ovat kohtisuorassa spina iliaca anterior superiorien kautta kulkevaa poikittaista linjaa vastaan. Goniometrin akselin keskikohta asetetaan spina iliaca anterior superiorin kohdalla, samalle puolelle kuin testattava alaraaja. Goniometrin varret asetetaan reisiluun sekä spina iliaca anterior superiorien välistä kulkevan linjan suuntaisesti. Mitattava abduktoi eli loitontaa lonkkaa, mittaaja tarkkailee, ettei liikkeen aikana tapahdu lantion kiertymistä ja että ei-mitattava alaraaja pysyy paikoillaan. Liikeradan lopussa ennen, kuin lantio lähtee kiertymään, otetaan lukema. Viitearvo lonkan abduktiolle on 0-50 astetta. (Clarkson 2005, 150; Suomen lääkirilehti 3/93, 14–15.)

Ekstension mittauksen 0-asennossa on mitattava henkilö päinmakuulla tutkimuspöydällä, alaraajat suorina ja keskilinjassa. Fiksointi remmillä lantion ympäri, remmi kulkee ristiluun päältä. Goniometrin akselin keskikohta asetetaan ison trochanterin kohdalle reiden ulkosivulle, varret ovat reisiluun suuntaisesti, Mitattava ojentaa lonkkaa kohottamalla toista alaraajaa, testattavan jalan polvi saa koukistua hieman jotta reiden etuosan lihakset pysyvät rentoina. Mitataan asteluku 0-asennosta alkaen lonkan täyteen ojennukseen. Viitearvo lonkan ekstensiolle on 0-30 astetta. (Clarkson 2005, 149; Suomen lääkirilehti 3/93, 13.)

Lonkan rotaatioiden mittauksessa on mitattava henkilö päinmakuulla tutkimuspöydällä, polvi on 90 asteen fleksiossa. Lonkkanivel on 0-asennossa kun sääri on kohtisuorassa poikittaiseen linjaan nähden, joka kulkee spina iliaca anterior superiorien kautta. Goniometrin akselin keskikohta asetetaan polvilumpion kohdalle, varret sääriluun suuntaisesti. Mittaaja tarkkailee että polven kohta alustalla, polven kulma ja selän asento pysyvät samana suorituksen aikana. Viitearvo lonkan rotaatioille

on 45 astetta. Sisärotaatio mitataan kiertämällä säärtä ulospäin keskilinjasta reiden ollessa kiertoakselina. Ulkorotaatio tutkitaan kiertämällä säärtä keskilinjaan päin reiden ollessa kiertoakselina. (Clarkson 2005, 153; Suomen lääkärilehti 3/93, 14.)

3.1.3 Olkanivelen liikelaajuuksien mittaus

Olkanivelen fleksion ja abduktion mittauksen 0-asennossa vartalo on pystysuorassa, olkavarsi on vapaasti vartalon sivulla. Mittauksen voi suorittaa joko mitattavan henkilön seistessä tai istuessa. Istuen mitattaessa kompensatoriset liikkeet voidaan hyvin estää. Istuen tehtävässä mittauksessa mitattava henkilö istuu selkänojattomalla tuolilla, selkä seinää vasten, alaselkä, lapaluut ja takaraivo kiinni seinässä. Alaselän ja takaraivon tulee pysyä kiinni seinässä suorituksen aikana ja olkapäiden samassa tasossa ettei tapahdu kompensatorista rangon ekstensiota tai sivutaivutusta. Goniometrin akselin keskikohta asetetaan olkalisäkkeen kohdalle, liikkumaton varsi pystysuoraan, liikkuva varsi olkavarren suuntaisesti. Fleksiossa mitattava nostaa yläraajansa etukautta sagittaalitasossa peukalo edellä. Abduktiossa mitattava nostaa yläraajansa sivukautta frontaalitasossa peukalo edellä, kämmenselän tulee pysyä kiinni seinässä liikkeen aikana. Viitearvo olkanivelen fleksiolle ja abduktiolle on 0-180 astetta. (Clarkson 2005, 60; Suomen lääkärilehti 3/93, 8; Ahtiainen 2004, 183–184)

Olkanivelen fleksion ja abduktion aktiivisessa mittauksessa on otettava huomioon, että olkavarren nostoliike nolasta 180 asteeseen on todellisuudessa yhdistelmä sekä olkanivelen liikettä että lapaluun kiertymistä rintakehää pitkin ylös ja eteen. Todellisen olkanivelen liikkeen erottamiseksi pitäisi mittaus tehdä passiivisesti, fiksoimalla ensin lapaluu paikoilleen. (Suomen lääkärilehti 3/93, 10.)

Mitattaessa olkanivelen kiertoja on useita mahdollisia alkuasentoja. Yksi tapa on mitata rotaatiot olkavarsi abduktiossa, silloin 0-asennossa mitattava on selinmakuulla tutkimuspöydällä, olkavarsi on 90 asteen abduktiossa ja kyynärnivel 90 asteen fleksiossa, kyynärpää hieman pöydänreunan ulkopuolella. Suorituksen aikana olkapäät eivät saa kohota tai laskea kompensatoristen liikkeiden estämiseksi, fiksointi hiekkapussilla olkapään päältä. Ulkokierrossa mitattava vie kämmentä kohti päätänsä, sisäkierrossa kohti jalkojansa. Olkanivelen ulkokierron viitearvo on 0-90 astetta ja sisäkierron 0-70 astetta. (Clarkson 2005, 65–67; Suomen lääkärilehti 3/93, 9.)

3.1.4 Selkärangan liikelaajuuksien mittaus

Selkärangan liikkeiden mittauksen 0-asento on vapaa seisoma- tai istuma-asento. Selkärangan eteentaivutus eli ventraalifleksio voidaan mitata istuen, alkuasennossa vartalo on pystysuorassa, lonkat ja polvet 90 asteen kulmassa, kädet rentoina vartalon sivulla. Mittanauhan alkupää pidetään C7 okahaarakkeen kohdalla ja mitta luetaan S1 okahaarakkeen kohdalta. Mitattava tekee selän eteentaivutuksen ja mitta luetaan uudelleen liikeradan loppuasennossa. Selkää eteen taivuttaessa selkärangan kaari muuttuu ja okahaarakkeet erkanevat toisistaan, mikä ilmenee mittanauhalukeman suurentumisena. Terveellä aikuisella mittojen erotus on noin 10 cm. Mittaajaa huomioi myös miten ranka pyöristyy liikkeen aikana ja loppuasennossa. Mikäli koko selkärangan taivutusliike on 10 cm, tapahtuu tästä $\frac{1}{4}$ rintarangasta ja $\frac{3}{4}$ lannerangasta. Selkärangan liikettä on vaikea mitata täsmällisesti rangon kaarevuudesta ja pehmytosista johtuen. Mittanauhan käyttö on varmin menetelmä selän fleksion mittaamisessa. (Clarkson 2005, 254; Suomen lääkärilehti 3/93, 11–12.)

Mitattaessa selkärangan sivutaivutusta mitattava seisoo selkä seinää vasten, pakarot, lapaluut ja takaraivo ovat kiinni seinässä, kantapäät hieman irti seinästä, jalat 15 cm etäisyydellä toisistaan, käsivarret ovat suorina vartalon sivuilla. Alkuasennossa keskisormen paikka merkitään molempien reisien ulkosyrjälle vaakasuoralla viivalla. Mitattava tekee sivutaivutuksen säilyttäen selän seinäkosketuksen. Suorituksen aikana keskisormi liukuu reittä pitkin. Liikeradan loppuasennossa merkitään jälleen keskisormen paikka reisien ulkosyrjälle. Merkkien välinen etäisyys kummassakin reidessä mitataan. Viitearvo erotukselle on miehille 24,1 cm ja naisille 23,7 cm. (Ahtiainen 2004, 184–185; Clarkson 2005, 258.)

3.2 Lihaskireyksien tutkiminen

Lihaskireyttä voidaan mitata vain silloin, kun nivelen liikkuvuus ei ole alentunut muista syistä (esim. nivelperäiset syyt). Näin ollen ennen tarkempaa lihastoiminnan tutkimista tulee selvittää nivelperäiset syyt lihastoiminnan muuttumiselle. Nivelen passiivinen liikuttelu antaa jo selvyden, onko nivlessä liikerajoitusta vai ei. Myös kipu voi vaikuttaa heikentävästi tai estävästi tutkittavan lihaksen toimintaan. Monissa vammautapauksissa liikkeen aiheuttama kipu estää suureksi osaksi tai kokonaan liikkeen suorituksen vaikka lihakset olisivatkin kunnossa. (Hervonen & Karhela 1989, 14–15.)

Lihaskireyksiä tutkitaan passiivisesti niin, että lihasta venytetään eli pidennetään yli niiden nivelten joita lihas liikuttaa. Venyttäminen lopetetaan kun nivelen luonnollinen liikerata on saavutettu tai kun tutkittava henkilö ilmoittaa kiristyksen tai kivun tunnetta venytettävän lihaksen alueella. (Clarkson 2005, 23.) Eri lihasten ja lihasryhmien testeille on määritelty mittauksen alkuasento, fiksaatio ja liikesuunta. Mittausliike on rytmiltään tasainen ja hidas, ja mittaajan pitää kontrolloida, että mitattava osaa rentoutua mittauksen aikana. Mittaaja ei saa otteillaan ärsyttää mitattavaa lihasta. Saatua tulosta verrataan kyseisen lihaksen ns. ”normaaliin venymiskykyyn”. Tällöin saadaan tulokseksi, että lihas on joko lyhentynyt eli kireä, tai lihaksella on normaali venyvyys. Lihas voi olla myös ylijännittynyt, vaikka sen venyvyys on normaali. (Hervonen & Karhela 1989, 14–15.) Omassa työssämme tutkimme passiivisesti reiden takaosan lihasten, lonkankoukistajali hasten, rintalihasten sekä selän pitkien ojentajien kireyttä.

3.2.1 Thomasin testi

Thomasin testillä voidaan tutkia passiivisesti reiden etuosan lihasten venyvyyttä, mikä vaikuttaa sekä lonkanivelten että polvinivelten liikkeisiin. Testissä havainnoidaan lonkan koukistaja lihasten (m. iliopsoas), polven koukistaja lihasten (m. quadriceps, erityisesti m. rectus femoris), lonkan lähentäjä lihasten (mm. adductores) sekä reiden ulkosyrjän leveän peitinkalvonjännittäjä lihaksen (m. tensor fascia latae) ja siihen liittyvän kalvojänteen (tractus iliotibialis) venyvyyttä. (Clarkson 2005, 158.)

Testattava henkilö asettuu istumaan tutkimuspöydän päähän istuinkyhmyt lähellä pöydän reunaan. Testattavaa pyydetään kallistumaan taaksepäin ja käymään selinmakuulle tutkimuspöydälle. Testattava nostaa ei-tutkittavan alaraajan koukkuun rinnanpäälle ja ottaa siitä käsillään kiinni. Ei-tutkittava alaraaja vedetään niin koukkuun, että lannelordoosi häviää. Testattava laskee tutkittavan alaraajan rauhallisesti roikkumaan tutkimuspöydän reunan yli, hän antaa alaraajan roikkua vapaana. Estääkseen lannelordoosin muodostumisen testattava tukee omilla käsillään ei-tutkittavan alaraajan koukkuun vatsan päälle koko testauksen ajaksi. (Clarkson 2005, 158; Hervonen & Karhela 1989, 33.)

Normaali löydös eli riittävä venyvyys on silloin, kun testattava jalka asettuu reidestä vaakatasoon, sääri asettuu kohtisuoraan reiteen nähden, reiden ulkosivulla ei ole havaittavissa mitään vakoa. Kireä iliopsoas: lonkanivel on fleksiossa, ekstension lisääminen passiivisesti ei onnistu. Passiivinen lisä 10 astetta on normaali. Kireä rectus femoris: sääri ei ole kohtisuoraan reiteen nähden,

passiivisesti lisättäessä lonkan extensiota polvi lähtee ojentumaan. Passiivisesti lisättäessä polven fleksiota lonkka alkaa fleksoitua. Kireä tensor fascia latae: testattava alaraaja ei asetu 0-linjaan, lisättäessä liikerataa passiivisesti adduktio suuntaan reiden ulkosivulla on nähtävissä selvä vako, lepoasennossaankin reisi asettuu enemmän abduktioasentoon. Kireät adduktorit (lyhyet): pyrittäessä lisäämään liikerataa abduktiosuuntaan tunnetaan adduktoreissa selvää vastustusta, lonkka pyrkii fleksioon. (Hervonen & Karhela 1989, 33)

3.2.2 Straight leg rise -testi

Straight leg rise eli SLR – testillä tutkitaan passiivisesti reiden takaosan lihaksia, jotka vaikuttavat polvinivelen liikkeisiin sekä osittain myös lantion asentoon. Testissä tutkitaan polven koukistaja lihasten eli ns. hamstring lihasten (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus) venyvyyttä. (Clarkson 2005, 156.)

Testissä tutkittava henkilö on selinmakuulla alaraajat suorana tutkimuspöydällä. Mittaaja nostaa tutkittavan alaraajan nilkasta polvi suorana ylös vieden lonkan fleksioon siihen asti, kunnes polvi lähtee koukistumaan tai kireys tai kipu estää alaraajan viemisen pidemmälle. Mittaaja varmistaa fiksoimalla toisella kädellään, että ei-tutkittavan alaraajan lonkkanivel pysyy suorana mittauksen ajan. Normaali löydös/riittävä venyvyys: tutkittava alaraaja polvi suorana lonkan fleksio 80 astetta, ei tutkittava alaraaja lonkasta ja polvesta suorana, tai ei tutkittava alaraaja lonkasta ja polvesta fleksiossa tutkittava alaraaja polvi suorana lonkan fleksio vähintään 90 astetta. Liikerajoitus: mittaaja ei saa nostettua alaraaja riittävästi, polvi lähtee koukistumaan ennen kuin lonkka on 80/90 asteen fleksiossa, mikä kertoo hamstring lihasten eli reiden takaosan lihaskireydestä. (Clarkson 2005, 156; Hervonen & Karhela 1989, 35.)

3.2.3 Rintalihasten venyvyyden testaus

Rintalihasten venyvyyttä testattaessa on tutkittava henkilö tutkimuspöydällä selinmakuulla, yläraajat suorina vartalon vierellä. Mittaaja vie yläraajan passiivisesti täyteen abduktioon, kämmen kiertyneenä ulospäin. Normaali venyvyys: olkavarsi asettuu vaakatasoon pöydän pinnan suuntaisesti koko liikeradalla Liikerajoitus: olkavarsi pyrkii fleksioon eli nousemaan pöydän pinnalta liikkeen aikana. (Hervonen & Karhela 1989, 23.)

3.2.4 Sellkälihasten kireyden testaus

Selän pitkien ojentaja lihasten venyvyyttä testattaessa tutkittava istuu tutkimuspöydän reunalla, lantio neutraaliasennossa, lonkat ja polvet 90 astetta koukussa, jalkapohjat alustalla ja nilkka 90 asteen kulmassa. Fiksaatio: mittaaja fiksoi käsillään suoliluiden harjujen päältä ja estää lantion eteen kallistumisen. Liike: hitaasti tapahtuva koko selän eteentaivutus, testattava vie otsaa kohti polvia. Normaali venyvyys: siinä liikeradan kohdassa missä lantio lähtee kallistumaan eteenpäin, loppuu selkälihasten venyvyys, otsan ja polvien etäisyys toisistaan on 10 cm. Liikerajoitus: lantio lähtee kallistumaan varhaisessa vaiheessa liikettä, selkäranka ei pyöristy tasaisesti koko matkalta, otsan ja polvien välinen etäisyys on enemmän kuin 10 cm. Tässä testiliikkeessä pienempi lukema tarkoittaa siis parempaa venyvyyttä. (Hervonen & Karhela 1989, 29.)

3.3 Overheadsquat – testi

Urheilijan liikkuvuutta voidaan arvioida havainnoimalla liikesuoritusta. Yhdysvaltalainen Overheadsquat -testi on suunniteltu arvioimaan urheilijan toiminnallista liikkuvuutta, keskivartalon voimaa, tasapainoa ja neuromuskulaarista kontrollia. (Jokela 2012, 12.) Tässä opinnäytetyössä käsitellään testistä ainoastaan urheilijan liikkuvuuden arvioimista.

Overheadsquat -testi on urheilijan toistama kyykky liike, jota havainnoidaan kolmesta eri suunnasta: edestä-, sivusta- ja takaapäin. Testin aloitusasento on hartialevyinen haara-asento, varpaat osoittavat kohtisuoraan eteenpäin ja käsivarret on nostettuna ylös pään molemmin puolin. Käsivarsien tulee olla täysin ojennettuna kyynärpäistä ja sijaita samassa linjassa vartalon kanssa. On suositeltu, että Overheadsquat -testi tehdään ilman kenkiä, jotta saadaan paremmin havainnoitua jalkaterien ja nilkkojen asentoa. Aloitusasennosta urheilija ohjataan menemään kyykkyyhän, aivan kuin hän istuutuisi tuolille ja sen jälkeen palaamaan takaisin aloitusasentoon. Testin havainnointi aloitetaan edestäpäin, josta liikettä havainnoidaan viiden suorituksen verran. Tämän jälkeen liikettä havainnoidaan sivustapäin viiden suorituksen verran ja vielä lopuksi havainnoidaan liikettä takaapäin viiden suorituksen verran. Havainnoijan tehtävänä on testin aikana havainnoida liikesuoritusta ja merkitä ylös ilmaantuuko liikkeen osatekijöiden poikkeamia ennalta määretyissä arviointikohteissa. Arviointikohteet ovat jalkaterien, polvien, ylävartalon, yläraajojen sekä kantaluun asento. Mikäli Overheadsquat -testin havainnoinnin yhteydessä ilmenee poikkeamia ennalta määretyissä arviointikohteissa, merkitään ne ylös havainnointilomakkeeseen (Taulukko 1.). (Jokela 2012, 12–13.)

TAULUKKO 1. Overheadsquat – testin havainnointilomake

OVERHEAD SQUAT -TESTIN HAVAINNOINTILOMAKE NIMI JÄRJESTYSNUMERO PÄIVÄMÄÄRÄ HAVAINNOIJA			
HAVAINNOINTI-SUUNTA	KOMPENSAATIO	KYLLÄ	EI
EDESTÄPÄIN	Jalkaterät kääntyvät ulospäin		
	Polvet painuvat kohti vartalon keskilinjaa		
HUOMIOITA			
SIVUSTAPÄIN	Ylävartalo työntyy eteen		
	Käsivarret työntyvät eteen		
HUOMIOITA			
TAKAAPÄIN	Mediaalinen holvikaari madaltuu		
HUOMIOITA			

Edestäpäin havainnoidaan ensimmäiseksi jalkaterien asentoa, niiden tulisi osoittaa eteenpäin koko liikesuorituksen ajan. Yleinen kompensatioliike on jalkaterän ulospäin kääntyminen. Jalkaterien asennon säilymistä arvioidaan vertaamalla ensimmäisen metatarsaaliphalangin (MTP) suhdetta mediaaliseen kehräsluuhun (malleoliin). Optimisuorituksessa jalkaterässä ensimmäinen MTP asettuu samaan linjaan mediaalisen malleolin kanssa, kun taas jalkaterässä, jossa varpaat kääntyvät ulospäin ensimmäinen MTP siirtyy lateraalisen malleolin suuntaan. Edestäpäin havainnoissa toisena havainnointikohteena ovat polvet, joiden kompensatioliike näkyy polvien painumisena kohti vartalon keskilinjaa (valgusasentona). Kompensatio ilmenee, kun polvilumpio (patella) siirtyy kohti vartalon keskilinjaa suhteessa ensimmäiseen metatarsaalifalanginiveleen. (Hirth 2007.)

Sivustapäin havainnoidaan ylävartalon sekä yläraajojen asentoa. Ylävartalon asennon tulee säilyä suorituksen aikana samansuuntaisena säären kanssa. Havainnoijan tulee seurata että linjaukset nilkka-polvi sekä lantio-hartia ovat keskenään samansuuntaisia. Mikäli kaksi edellä mainittua linjasta eivät pysy samansuuntaisina on havaittavissa ylävartalon työntyminen eteen. Sivustapäin havainnoissa lisäksi yläraajojen pitäisi pysyä kyynärpäistä täysin ojennettuina ja samansuuntaisena ylävartalon kanssa. Mikäli yläraajat eivät pysy samassa linjassa ylävartalon kanssa, ilmenee kompensatiiona yläraajojen laskeutuminen. (Hirth 2007.)

Takaapäin havainnoissa huomio kiinnitetään jalkaterän asentoon. Normaalisti kantaluun (calcaneuksen) pitäisi pysyä samassa linjassa sääriluun (tibian) kanssa. Yleinen löydös takaapäin havainnoissa on jalkaterien pronaatio, eli madaltuma mediaalisessa holvikaressa. Tämä ilmenee kantaluun kääntymisenä ulkokiertoa (eversioon) liikkeen suorituksen aikana.

Jos liikesuorituksessa esiintyy poikkeamia optimisuoritukseen nähden, voidaan syytä kartoittaa testiin kuuluvan taulukon avulla. (Taulukko 2.) Siitä ilmenee, minkä lihasten ja lihasryhmien kireydet ja heikkoudet voivat olla vaikuttavana tekijänä poikkeamien taustalla. Periaatteena on, että kireitä lihasryhmiä tulisi venyttää ja heikkoja lihasryhmiä puolestaan vahvistaa. (Hirth 2007.)

TAULUKKO 2. Yli- tai aliaktiiviset lihakset

Kompensaatio	Mahdolliset yliaktiiviset lihakset	Mahdolliset aliaktiiviset lihakset
Jalkaterät kääntyvät ulospäin	Soleus Lat. Gastrocnemius Bicep Femoris (short head) Tensor Fascia Latae	Med. Gastrocnemius Med. Hamstring Gluteus Medius/Maximus Gracilis Popliteus
Polvet painuvat kohti vartalon keskilinjaa	Adductor Complex Bicep Femoris (short head) Tensor Fascia Latae Vastus Lateralis Lat. Gastrocnemius	Gluteus Medius/Maximus Vastus Medialis Oblique (VMO) Med. Hamstring Med. Gastrocnemius
Ylävartalo työntyy eteen	Soleus Gastrocnemius Hip Flexor Complex Abdominal Complex (rectus abdominus, external oblique)	Anterior Tibialis Gluteus Maximus Erector Spinae
Käsivarret työntyvät eteen	Latissimus Dorsi Pectoralis Major/ Minor Teres Major Coracobrachialis	Mid/Lower Trapezius Rhomboids Rotator Cuff Posterior Deltoid
Mediaalinen holvi-kaari madaltuu	Peroneals Lat. Gastrocnemius Bicep Femoris (short head) Tensor Fascia Latae	Anterior Tibialis Posterior Tibialis Med. Gastrocnemius Gluteus Medius

4 TUTKIMUSONGELMAT

Tutkimuksen lähtökohtana on jokin tutkijan mielessä oleva kysymys, joka tutkimuksella pyritään ratkaisemaan (Hirsjärvi ym. 1992 26). Oman tutkimuksen teoreettisesta viitekehyksestä johdetaan työn selkeät ongelmat. Tutkimusongelmat ovat kysymyksiä, joihin tutkimuksen avulla etsitään vastausta. (Soininen 1995, 64). Tutkimusaiheesta olisi löydettävä näkökulma, juoni, joka vasta tekee tutkimuksesta mielekkään. Näkökulman löytyminen tarkoittaa käytännössä sitä, että tutkija on saanut rajatuksi lähtökohtaongelman. Tätä voidaan nimittää pääongelmaksi. Pääongelman täsmentäminen johtaa siihen, että saadaan tutkimuksen osaongelmat. Aluksi ongelma paloitellaan, sitten haetaan vastaus näihin palasiin ja kootaan vastaus asetettuun pääongelmaan. Alaongelmiin saadut vastaukset tekevät mahdolliseksi myös pääongelmaan vastaamisen. (Hirsjärvi ym. 1992, 27–28).

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tutkia, millainen liikkuvuus CrossFit Oulun kisaryhmäläisillä on suhteessa lajin vaatimuksiin. Tältä pohjalta tutkimuksemme pääongelmaksi nousi kysymys:

- Millaiset nivelten liikelaajuudet ja lihasten venyvytykset CrossFit Oulun kisaryhmän harjoittelijoilla on suhteessa lajin vaatimuksiin?

Osaongelmiksi muodostuivat kysymykset:

- Missä nivelissä harjoittelijoilla on liikerajoitusta?
- Missä lihaksissa harjoittelijoilla on kireyttä?
- Millainen vaikutus liikerajoituksilla on lajityypilliseen liikesuoritukseen?

Vastausta osaongelmiin haemme testaamalla CrossFit-harjoittelijoista kootun tutkimusryhmän liikkuvuutta fysioterapeuttisen tutkimisen menetelmillä. Suunnitteleme ja toteutamme liikkuvuustestin, jolla mittaamme tutkittavien henkilöiden nivelten aktiivisia liikelaajuuksia sekä testaamme lihasten venyvyyttä. Lisäksi käytämme yhtä toiminnallista liikkuvuutta mittaavaa menetelmää, Overheadsquat testiä. Valitsemme mitattavat nivelet ja lihasryhmät työmme viitekehyksen perusteella niin, että mittaamme kehonosia joiden riittävä liikkuvuus on olennaisinta lajityypillisten liikkeiden oikean suoritustekniikan onnistumiseksi. Overheadsquat-testiä käytämme, koska siinä testiliikkeenä käytettävä valakyykky on CrossFitille tyypillinen liike. Mahdollisten liikerajoitusten ja lihaskireyksien syytä emme tässä työssä arvioi tai tutki, koska tutkiminen on johonkin rajattava.

Tutkimuksen tarkoitus siihen osallistuvien henkilöiden näkökulmasta on antaa tietoa heidän liikkuvuuden nykytilasta, jotta se voidaan ottaa entistä paremmin huomioon harjoittelun suunnittelussa. Opinnäytetyötämme voivat hyödyntää myös muiden CrossFit-salien valmentajat ja harjoittelijat sekä kaikki lajista kiinnostuneet. Opinnäytetyön tekijöinä saamme suunnitella ja toteuttaa lajikohtaista liikkuvuutta mittaavan testin. Testin tavoitteena on tuottaa luotettavaa tietoa testihenkilöiden nivelten liikkuvuuden ja lihasten venyvyyden nykytilasta. Testiä toteuttaessa panostamme mittauksen laatuun ja luotettavuuteen.

Liikkuvuustestissä mittaamme testihenkilöiden nivelten aktiivisia liikeratoja. Passiivisia liikeratoja emme mittaa kuin yhdessä testiliikkeessä. Rajasimme mittauksen aktiivisiin liikeratoihin kahdesta syystä. Ensinnäkin saadaksemme testaamisen suoritettua lyhemmässä ajassa ja toiseksi siksi, että työmme tavoitteen, eli lajikohtaisen liikkuvuuden tutkimisen kannalta ei passiivisilla liikeradoilla ole yhtä suurta merkitystä kuin aktiivisilla. Passiivisella liikkuvuudella tarkoitetaan ulkoisen voiman (esimerkiksi fysioterapeutin) aiheuttamaa nivelen liikelaajuutta. Urheilijalle merkityksellisempi on aktiivinen liikkuvuus, jolla tarkoitetaan omalla lihasvoimalla aikaansaattua liikelaajuutta nivelissä. (Mero & Holopainen 2007, 366.)

Testi kertoo testattavan henkilön liikkuvuuden juuri sen hetkisen tilan. Emme ota huomioon tilanetekijöitä tai kehonsisäisiä ja ulkoisia olosuhteita, jotka voivat vaikuttaa niin, että testin tulokset olisivat toisena päivänä toisenlaiset. Liikkuvuuteen vaikuttavat myös fysiologiset muuttujat, kuten elimistön lämpötila ja vuorokauden aika, sekä lihasten välittömän energialähteen, ATP:n määrä lihassoluissa (Koistinen 2002, 30). Keskushermoston toiminnan on myös todettu vaikuttavan liikkuvuuteen säätelemällä lihasten jousto-ominaisuuksia (Kyllönen 2008, 9).

5 TUTKIMUSMETODOLOGIA

Tutkimuksemme on luonteeltaan empiirinen ja sen tutkimusote on kuvaileva. Tutkimuksen tarkoitus on kuvailla tutkimushenkilöiden liikkuvuuden nykytilaa ja verrata sitä siihen, mitä pidetään normaalina ja riittävänä liikkuvuutena ja mikä on lajin harrastamisen kannalta tarpeellista.

Tutkimuksia voidaan tyypitellä eri perustein. Yksi pelkistys on jakaa tutkimukset teoreettis-käsitteellisiin ja empiirisiin. Empiirinen tutkimus perustuu siihen, että tutkija pyrkii ratkaisemaan ongelmat keräämänsä havaintoaineuksen pohjalta. (Hirsjärvi, Remes, Liikanen & Sajavaara, 1992, 10-11). Empiirisellä tutkimuksella tarkoitetaan yleisesti tutkimusta, jonka yhteydessä on kerätty havaintoaineisto erilaisten menetelmien tai apuvälineiden avulla. Empiiriset tutkimukset eroavat toisistaan tutkittavaan ilmiöön haettavan vastauksen mukaan. Tavoitteen mukaiset tutkimukset voivat olla sellittäviä, vertailevia, kuvailevia tai tutkimus-matkanomaisia. Kuvaileva tutkimus pyrkii kartoittamaan yksilöiden, yhteisöjen tai prosessien eri piirteitä tai pyrkivät kuvailemaan tutkittavaa ilmiötä numeerisesti ja/tai verbaalisesti. (Soininen 1995, 16-18).

Kvantitatiiviselle eli määrälliselle tutkimukselle on keskeistä mittaaminen, käsitteiden määrittely, tutkittavien henkilöiden valinta, tulosten kuvaaminen numeeristen suureiden avulla ja tulosten muodostaminen taulukko-muotoon. (Hirsjärvi ym. 2004, 125). Tutkimushenkilöt voidaan valita periaatteessa kahdella tavalla: satunnaisesti tai ei-satunnaisesti. Yleisesti ottaen satunnaisotanta on suositeltavampi tapa, koska se lisää tutkimuksen luotettavuutta. Toisaalta jossain tapauksissa on perusteltua käyttää ei-satunnaista otantaa. Tutkimushenkilöt voidaan valita tutkijan harkinnan mukaan, jotta saadaan tutkimukseen mukaan oleellisia tutkittavia. (Metsämuuronen 2001, 37.)

Keräämme harkinnanvaraisella otannalla tutkimushenkilöt, joiden liikkuvuuden nykytilasta keräämme tutkimusaineiston. Tutkimusmetodimme aineistonkeruussa ovat fysioterapeuttisen tutkimisen menetelmiä; nivelten liikelaajuuksien mittaus sekä lihasten venyvyyden mittaus. Lisäksi käytämme yhtenä metodina toiminnallista liikkuvuustestiä. Tutkimuksemme on poikittaistutkimus, koska mittaamme samoja henkilöitä vain yhden kerran.

Ihmiskäsityksellä ymmärretään yleistä, yksilöllistä ihmissuhteissa ilmenevää perusasennoitumista ihmiseen. Ihmiskuvalla tarkoitetaan tieteelliseen tietoon perustuvia yleisiä näkemyksiä ihmisestä ja

ihmiskäsitys on ihmiskuvaa henkilökohtaisempi asia. Eri tieteenaloilla on erilaiset käsitykset ihmisestä ja siten ammatinvalinta, ammatillinen koulutus ja koulutuksen edustamien tieteenalojen ihmiskuvat muokkaavat ihmisenäkemyksiämme. Fysioterapeuttikoulutuksen välittämään ihmiskäsitykseen ovat vaikuttaneet alan luonnontieteelliset lähtökohdat. Ihminen on pitkään nähty pääosin fyysisenä kohteena, johon erilaisin fysioterapiamenetelmin pyritään vaikuttamaan. (Talvitie ym. 1999, 35-36).

Tarkastelemme tutkimuskohteenamme olevia ihmisiä naturalistisen ihmiskäsityksen kautta. Tämä ihmiskäsitys selittää kaikki inhimilliset ilmiöt biologisesti luonnontieteellisin käsittein. Naturalistinen käsitys korostaa ihmisen fyysisiä tarpeita, mutta myös psyykkiset ilmiöt selitetään biologian pohjalta. Se pitää sisällään ajatuksen, että ihmistä voidaan tarkastella ja tutkia erillisinä osina. Tätä ihmiskäsitystä kuvaavat myös staattisuus ja normaaliuden ihanne. Naturalistiseen ihmiskäsitykseen nojaava fysioterapeutti tarkastelee kehon liikkeitä mekaanisesta näkökulmasta, jolloin lihasvoima, nivelten liikkuvuus, koordinaatio ja kestävyys ovat erillisiä toimintoja. (Talvitie ym. 1999, 37-38). Nykyään fysioterapiakoulutuksessa painotetaan kokonaisvaltaista ihmiskäsitystä, jossa ihminen nähdään psyko-fyysis-sosiaalisena kokonaisuutena. Ihmisen toimintakyvyn arvioinnin apuvälineeksi tehdyn ICF-viitekehyksen termeillä sanottuna kaikessa inhimillisessä toiminnassa ilmenee aina neljä eri tasoa, jotka ovat: kehon rakenteet ja toiminnot, arkielämän tehtävistä suoriutuminen, sosiaalinen osallistuminen sekä ympäristötekijöiden taso. (Arkela-Kautiainen, Ylinen & Arokoski. 2009, 395.)

Itse näemme ihmisen psyko-fyysis-sosiaalisena kokonaisuutena, mutta työssämme tarkastelemme ihmistä fyysisenä kohteena. Keskitymme tutkimaan toimintakykyä kehon rakenteiden ja toimintojen tasolla. Resurssimme eivät riitä huomioimaan sitä, miten sisäiset ja ulkoiset tekijät kuten tilanteen jännittäminen tai tutkimustilan lämpötila vaikuttavat testituloksiin.

6 TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN

6.1 Tutkimuksen suunnittelu

Opinnäytetyön suunnittelu käynnistyi syksyllä 2013 yhteydenotolla CrossFit Oulun salin valmentajiin. Valmentajien ehdotuksesta opinnäytetyön aiheeksi valittiin salin harjoittelijoiden liikkuvuuden tutkiminen. Syksyn 2013 ja kevään 2014 aikana kirjoitimme työllemme viitekehystä ja perehdyimme lajin vaatimuksiin liikkuvuuden kannalta. Aihe tarkentui salin harjoittelijoille kohdennetun liikkuvuustestin toteutukseksi syksyn 2014 aikana, kun teimme työlle tutkimussuunnitelman. Samalla tarkentui myös tutkimuksen kohderyhmä; suoritimme testauksen salin kisaryhmän vapaaehtoisille.

Nummelan (1998) mukaan mittaaminen toimii urheilijan kehittymisen ja valmennuksen seurannan välineenä ainoastaan laadukkaasti ja oikein toteutettuna. Valittujen testien ja niissä mitattavien ominaisuuksien on oltava keskeisiä siinä lajissa, jota varten urheilija harjoittelee. Oikein valituilla mittauksilla saadaan tietoa paitsi urheilijan kehittymisestä, myös harjoittelun toteutumisesta ja sen tehokkuudesta eri harjoituskausien aikana (Nummela 1998, 1–2). Valmentajalle tiedot ovat arvokkaita, sillä mittaustulosten perusteella harjoittelua voidaan tarvittaessa muokata haluttuun suuntaan. Tulokset auttavat myös urheilijaa tiedostamaan henkilökohtaiset kehitystarpeet ja niiden pohjalta fyysisten ominaisuuksien kehittymiselle on helppo asettaa tavoitteita. (Kantola 2004, 208.)

Aineistonkeruumenetelmänä käyttämämme liikkuvuustestin kokosimme itse olemassa olevien menetelmien ja mittareiden pohjalta, koska haluamme räätälöidä sen juuri kohderyhmälle sopivaksi. Valitsimme liikkuvuustestissä mitattavat nivelet ja lihasryhmät työmme viitekehysten tuottaman lajitiedon perusteella niin, että mittaamme kehonosia joiden riittävä liikkuvuus on olennaisinta lajityypillisten liikkeiden oikean suoritustekniikan onnistumiseksi. Valitsimme testiin yleisesti fysioterapiassa käytettyjä menetelmiä ja mittareita, jotka on todettu luettaviksi ja osuviksi. Käyttämämme mittarit ja menetelmät on kuvattu koulutusohjelmassamme käytetyssä kurssikirjallisuudessa ja muussa opetusmateriaalissa ja ne ovat meille entuudestaan tuttuja. Nivelten liikelaajuuksien mittaamisessa käytämme Lääkärilehden erikoisnumerossa 3/93 kuvattuja menetelmiä ja ohjeita. Lihasten venyvyyden mittaamisessa käytämme Karhelan ja Hervosen (1989) teoksen Lihastoimin-

nan tutkiminen esittämiä testiliikkeitä ja ohjeita sekä Liikuntalääketieteen ja testaustoiminnan edistämisyhdistys Liite ry:n julkaisun Kuntotestauksen perusteet (1998) ohjeita J. Ahosen artikkelista Lihassetävenyyden ja nivelliikkuvuuden testaaminen urheilussa.

Valitsimme käytettäväksi mittareina goniometriä eli kulmamittaria sekä mittanauhaa, koska näitä mittareita on käytetty myös lähteissämme ja nämä ovat luotettavia mittareita. Goniometri on suunniteltu juuri nivelten liikelaajuuksien ja nivelkulmien tarkkaan mittaamiseen. Goniometri ja mittanauha ovat fysioterapiassa yleisesti käytettyjä välineitä ja meille entuudestaan tuttuja. Niitä on helppo lukea ja pystymme suorittamaan kaikki mittaukset näillä kahdella mittarilla.

Ihmisen liikkuvuudelle on määritelty tietyt normaaliarvot nivelten liikkeiden ja lihassetävenyyden suhteen. Normit ovat kuitenkin lähinnä yleisellä tasolla eivätkä ne anna tarkkaa kuvaa siitä, mikä on riittävä tai riittämätön venyvyys eri urheilulajeihin. Jokaiselle lajille onkin kehittynyt omat liikenormit riippuen lajin vaatimasta teknisestä suorittamisesta. Arvioitaessa eri urheilulajien vaatimaa notkeutta on ensiarvoisen tärkeää luoda ensin käsitys siitä, mitä kyseisen lajin tekniikka vaatii. Lajianalyysin jälkeen voidaan luoda lajikohtaiset kriteerit tarvittavan liikkuvuuden suhteen. Kuitenkin jopa saman lajin sisällä on erilaisen liikkuvuuden omaavia huippusuorituksiin pystyviä urheilijoita. On siis mahdotonta antaa yksiselitteisen tyhjentyviä rajoja eri lajeihin. (Ahonen, 1998, 130,137).

CrossFit on lajina varsin nuori joten sen harrastamisen edellytyksistä liikkuvuuden kannalta ei ole vielä saatavilla tutkittua tietoa, tai ainakaan emme onnistuneet tiedonhaussamme sellaisia löytämään. Tutkimuksemme viitekehystä tehdessämme emme löytäneet lähteitä joissa olisi määritelty tarkasti raja-arvoineen, millaista liikkuvuutta lajissa tyypilliset liikesuoritukset vaativat. Yksittäisistä kehonosista mainittiin etenkin lonkka-, polvi-, nilkka- ja olkanivelet sekä selkäranka, lihasryhmistä nilkan koukistajat, polven ojentajat, lonkankoukistajat ja – ojentajat sekä selän pitkät ojentajalihakset. Lähteissä todettiin toistuvasti, että CrossFitissä tyypillisten liikkeiden oikeat suoritustekniikat vaativat hyvää ja riittävää liikkuvuutta määrittelemättä sen tarkemmin mitä hyvällä ja riittävällä siinä kohtaa on tarkoitettu. Tästä syystä päädyimme käyttämään liikkuvuustestissä viitearvoja, jotka on tehty normaaliväestön testaamiseen, koska lajikohtaisen liikkuvuuden viitearvojen määrittäminen olisi työmme aikaresurssin kannalta hyvin haastavaa.

Yksittäisten nivelten liikelaajuuksien osalta käytimme viitearvoja, jotka on ilmoitettu Lääkärilehden erikoisnumerossa 9/93. Käytimme tätä lähde teosta koska se on fysioterapeuttien keskuudessa yleisesti hyväksytty ja käytetty lähde ja siihen viitattiin useassa alamme teoksessa, joita käytimme työmme viitekehelyssä. Koska CrossFit-harjoittelijalta vaaditaan suuria liikeratoja, käytimme viitearvoina suurimpia ilmoitettuja tuloksia mitä lähteissä oli ilmoitettu. Lihasten venyvyyttä testaavien liikkeiden ja Overheadsquat testin analysoinnissa noudatimme kunkin testin ohjeita siitä, mikä on normaali löydös ja mitkä raja-arvot tulee saavuttaa jotta liikkuvuus on normaali tai hyvä. Mahdollisen liikerajoituksen syytä emme tässä kohtaa arvioi tai tutki, koska tutkiminen on johonkin rajattava.

6.2 Aineiston keruu ja analysointi

Aineistonkeruumenetelmämme oli liikkuvuustesti, joka sisälsi nivelten liikelaajuuksien mittausta ja lihasten venyvyyden testausta sekä yhden toiminnallisen liikkuvuuden testin. Toteutimme liikkuvuustestin koulumme fysioterapian luokkatiloissa joulukuussa 2014 neljänä eri päivänä. Testattavana oli yksi henkilö kerrallaan, varasimme jokaiselle testattavalle 45 minuutin ajan, joka riitti hyvin testin suorittamiseen. Toinen tutkimuksen tekijöistä suoritti koko testin samalle henkilölle, toinen tekijöistä kirjasi ylös mittaustulokset ja tarkkaili mittaajan toimintaa laadun varmistamiseksi. Mittaajan ja kirjaajan rooleja vaihdettiin aina yhden testattavan henkilön jälkeen. Tulosten tallentamista varten laadimme testilomakkeen, joka on liitteissä (Liite 2.).

Liikkuvuustestissä mittasimme aktiivisen liikelaajuuden selkärangan, nilkka-, polvi-, lonkka- ja olkanivelten tietyistä liikesuunnista sekä testasimme passiivisesti näiden nivelten liikkeisiin vaikuttavien lihasten venyvyyttä. Yhtenä osana liikkuvuustestiä käytimme toiminnallista liikkuvuutta mittaavaa Overheadsquat – testiä. Testissä testattavat henkilöt suorittavat toistetusti kehonpainokyykyn yläraajat ojennettuina ylös, olkanivel fleksiossa. Testaajat arvioivat liikettä edestä, sivusta ja takaa eri nivelten ja kehonosien osalta. Tarkempi kuvaus liikkuvuustestin sisällöstä liitteissä (Liite 1.).

Tutkimuksemme perusjoukkona oli CrossFit Oulun kisaryhmässä harjoittelevat henkilöt. Tutkimusjoukkoon ilmoittautui 15 henkilöä, heistä 7 miestä ja 8 naista. Tutkimusjoukon kokosimme vapaaehtoisista harkinnanvaraisella otannalla, koska kutsuimme testiin ainoastaan kisaryhmässä harjoittelevia henkilöitä. Harkinnanvaraista otantaa päätimme käyttää siksi, että kisaryhmäläiset ovat yhtenäisempi ryhmä kuin kaikki salilla harjoittelevat henkilöt yhdessä. Kisaryhmäläiset

harjoittelevat kaikki saman ohjelmoinnin mukaan ja ovat kaikki harrastaneet lajia jo pidempään. Otimme heihin yhteyttä kisaryhmän tiedotuskanavana toimivan facebook-ryhmän kautta. Kerroimme heille tutkimuksemme tarkoituksesta ja liikkuvuustestin kulusta sekä testauksen ajankohdat. Tutkimukseen osallistujat varasivat sähköpostitse itselleen ajan testaukseen.

Tutkimukseen osallistui siis 15 henkilöä kisaryhmästä, jossa on tällä hetkellä 20 aktiivista osallistujaa. Emme saaneet testattavaksi koko perusjoukkoa, eli tavoiteltua 20 henkilöä. Tähän vaikuttivat sekä tekijöiden omat aikataulut että testaamisen ajankohta, jolloin moni kisaryhmäläinen oli sairaana tai muuten estynyt osallistumaan testiin. Halusimme kuitenkin saada testit suoritettu joulukuun 2014 aikana jotta työmme valmistuisi toivotussa ajassa, tämän vuoksi emme ottaneet enempää testattavia koska heidät olisimme joutuneet testaamaan myöhemmin. Testin tuloksia kokosimme ja analysoimme sekä kirjoitimme tutkimuksen loppuraportin alkuvuodesta 2015.

Mittareina käytimme goniometriä eli kulmamittaria sekä mittanauhaa. Mittauksen apuvälineinä käytimme leveää tutkimuspöytää jonka korkeutta voi säätää, psoas-tyynyä, fiksaatioremmejä ja hiekkapussia sekä selkänojatonta tuolia. Mittarit ja apuvälineet saimme käyttöömmme koulultamme.

Aineiston keruun jälkeen aineisto analysoidaan tutkimuksen tarkoitukseen sopivalla tavalla. Analysoinnilla pyritään saamaan tutkimuskysymyksiin vastaukset ja ratkaisemaan tutkimusongelmat (Heikkilä 2008, 143). Suoritettuumme testauksen kokosimme mittaustulokset yhteen taulukkoon. Testihenkilöistä käytettiin tunnistenumeroa anonymiteetin varmistamiseksi.

Vastaksemme kysymyksiin nivelten liikerajoitusten ja lihaskireyksen esiintymisestä analysoimme kuinka monella henkilöllä tutkimusjoukosta on testatuissa nivelissä/lihasryhmissä joko riittävä liikelaajuus/normaali löydös tai liikerajoitusta/lihaskireyttä. Laskimme nivelittäin ja liikesuunnittain riittävän liikelaajuuden saaneiden osuuden koko tutkimusjoukosta sekä joukon keskiarvon ja joukon pienimmän ja suurimman tuloksen. Pyöröstimme luvut yhden desimaalin tarkkuudella. Lihaskireyksen esiintymisen osalta laskimme kuinka monella tutkimusjoukosta esiintyi kireyttä testatuissa lihasryhmissä. Overheadsquat testin tuloksista laskimme, kuinka monella henkilöllä oli testiliikkeessä optimisuoritus sekä kuinka monella esiintyi poikkeamaa kussakin arviointikohteessa.

6.3 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksemme luotettavuus ja kyky vastata tavoitteeseen riippuu monesta tekijästä. Ensinnäkin siitä, osaammeko valita oikein oleelliset mitattavat kehonosat, toiseksi siitä, osaammeko valita osuvat mittausmenetelmät ja mittarit sekä kolmanneksi siitä, osaammeko toteuttaa mitaamisen oikein. Valitsimme mitattavat nivelet ja lihasryhmät lajianalyysin perusteella niin, että mitaamme kehonosia joiden riittävä liikkuvuus on olennaista lajityyppillisten liikkeiden oikean suoritustekniikan onnistumiseksi.

Mittauksen luotettavuus asettaa vaatimuksia sekä mittarille että mittauksen suorittamiselle (Karppi & Vaara, 2006, 20). Mittausmenetelmien tulisi olla osuvia eli valideja ja reliabeleja eli luotettavia. Reliabiliteetilla eli toistettavuudella tarkoitetaan mittausvirheen vaikutusta mittaustulokseen. Se kuvaa sitä, kuinka lähellä eri aikoina eri mittaajien tekemät mittausten tulokset ovat toisiaan. (Talvitie ym. 1999, 176). Mittauksen reliabiliteetti ilmaisee sen, miten luotettavasti ja toistettavasti käytetty mittari mittaa tutkittavaa ilmiötä. Mittauksen validiteetti ilmaisee sen, miten hyvin käytetty mittausmenetelmä mittaa juuri sitä ilmiön ominaisuutta, mitä on tarkoituskin mitata. (Karppi & Vaara, 2006, 20). Mittaamisen luotettavuutta varmistamme sillä, että valitsimme liikkuvuustestiin yleisesti käytössä olevia mittausmenetelmiä ja mittareita jotka ovat valideja, reliabeleja ja joiden tulosten tulkitsemiseen on olemassa ohjeet ja viitearvot.

Hyvä mittari on kansainvälisesti tunnettu ja yleisesti hyväksytty sekä sopii hyvin suunniteltuun käytötarkoitukseen. (Karppi & Vaara, 2006, 20). Valitsimme käytettäväksi mittareiksi goniometrin eli kulmamittarin sekä mittanauhan. Goniometri on suunniteltu juuri liikkuvuuden mitaamiseen ja nämä mittarit ovat fysioterapiassa yleisesti käytettyjä ja meille entuudestaan tuttuja.

Mittaajan toiminta mittaustilanteessa on olennainen osa luotettavaa mitausta. Mittaajan on tehtävä mitaus aina samalla tavalla mittaushjeen mukaisesti. Myös mittaajan käytös, sana-valinnat ja suhtautuminen vaikuttavat mittaustulokseen. Mittaajan on oltava rehellinen, eikä hänellä saa olla ennako-oletuksia mitauksen tuloksesta. Tutunkin mitauksen suorittaminen ja mittaushje kannattaa kerrata. Mittaaminen vaatii sekä mitattavalta, että mittaajalta keskittymistä. Kiire tai hermostuneisuus alentaa mitauksen luotettavuutta. Mittaustulokset on myös kirjattava heti muistiin. (Karppi & Vaara, 2006, 21). Harjoittelimme mitaamista etukäteen useampaan kertaan eri henki-

löillä. Suoritimme koko liikkuvuustestin ”harjoitustutkittaville” kuin olisimme olleet oikeassa tutkimustilanteessa. Toinen mittaajista suoritti aina koko testin samalle henkilölle, toinen kirjasi ylös tulokset ja tarkkaili mittaamisen oikeaa suoritusta.

Mittaamisen luetettavuuteen vaikuttaa myös mitattavalle annettavien ohjeiden selkeys, ymmärrettävyys ja yhdenmukaisuus sekä ohjeiden antotapa. Mitattavalle annettavassa ohjeessa keskitytään suorituksen ydinkohtiin. Mittaajan antama ohje voidaan toistaa eri kerroilla sananmukaisesti. Mitattavalle tulee kertoa mittauksen tarkoitus ja tavoite sekä antaa aikaa miettiä, onko hän ymmärtänyt ohjeen. Mittausympäristön tulee olla rauhallinen. Mittaajaan luottamusta ja turvallisuutta luova käytös tukee mittauksen hyvää lopputulosta. (Talvitie ym. 199, 174). Informoimme tutkimushenkilöt testin tarkoituksesta ja kulusta pääpiirteittäin jo ennen testitilannetta. Testiä suunnitellessa mietimme myös, miten ohjeistamme kunkin testiliikkeen ja kirjoitimme ohjeet testilomakkeeseen muistitueksi. Testitilanteessa ohjeistamme ja näytämme mittaus kerrallaan liikkeiden oikean suoritustavan. Tutkittavat saavat myös kokeille liikkeitä ennen mittausta. Näin varmistamme että testattavat osaavat suorittaa liikkeet oikein. Tarvittaessa korjaamme vääriä suorituksia opettamalla oikean liikkeen. Mittaukset teemme kaikille samassa tilassa, koulumme kuntosalissa joka on sopivan tilava ja rauhallinen. Varaamme testitilanteeseen ja testihenkilöiden välille riittävästi aikaa jotta voimme suorittaa mittaukset rauhassa ja huolellisesti.

Fysioterapiassa ei aina voida mitata juuri sitä asiaa, jota halutaan mitata. Yleisimmin käytetyt mittarit ovat yksinkertaisia, niillä on mahdotonta mitata potilaan tilannetta monitahoisesti. Sen vuoksi joudutaan usein mittaamaan sitä, mitä on mahdollista mitata olemassa olevilla välineillä ja resursseilla. Toisen haasteen muodostavat erilaisten validoitujen mittauskokonaisuuksien ja kyselyiden käyttö. Ne on tarkoitettu käytettäväksi sellaisenaan, joten muunnellun kokonaisuuden tulkinta aieman lomakkeen pohjalta ei ole enää luotettavaa. (Karppi & Vaara, 2006, 20-21). Kokosimme oman mittauskokonaisuuden, koska emme löytäneet valmiina sellaista, joka olisi tutkimuksemme tarkoituksen kannalta osuva ja kattava.

Tässä tutkimuksessa mittaamme mekaanisesti nivelten liikelaajuuksia ja lihasten venyvyyttä ja teemme mittaustulosten perusteella päätelmiä testihenkilön liikkuvuudesta. Tämä on mekaanista liikesuoritusta paljon monimutkaisempi kokonaisuus, johon vaikuttavat monet yksilö- ja tilannetekijät. Toiminnallista liikkuvuutta mittaamme Overheadsquat- testillä, mutta siinäkin otamme huomioon testin tulkinnassa vain liikkuvuusrajoitteiden vaikutuksen testiliikkeen onnistumiseen.

National Academy of Sports Medicinen kehittämä Overheadsquat -testi on suunniteltu arvioimaan urheilijan toiminnallista liikkuvuutta, keskivartalon voimaa, tasapainoa ja neuromuskulaarista kontrollia. Omassa tutkimuksessamme toteutamme testistä vain toiminnallista liikkuvuutta arvioivan osion. Pohjois-Carolinan yliopistossa on testattu Overheadsquat -testin luotettavuutta. Pohjois-Carolinassa testiryhmä koostui kahdestakymmenestä testattavasta, joista yksitoista oli naisia ja yhdeksän oli miehiä. Testiryhmäläisistä otettiin digitaalikameralla kuvia edestä-, takaa- ja sivustapäin. Kuvien analysointi suoritettiin kahdessa osassa ja analysointien välillä oli kahden vuorokauden tauko. Kuvia analysoinneille henkilöille järjestettiin koulutus ennen analysoinnin suorittamista. Tutkimuksesta saadut tulokset ehdottavat, että Overheadsquat -testi olisi luotettava menetelmä liikkuvuuden arvioimiseen. Tutkimusartikkelissa tuotiin myös julki, että Overheadsquat -testistä saatua informaatiota voi hyödyntää urheiluvammojen ennaltaehkäisevien toimenpiteiden sekä urheilijan oheisharjoitteiden suunnittelussa. (Hirth 2007.)

6.4 Tutkimuksen eettisyys

Jo tutkimusaiheen valinta on eettinen ratkaisu. Tutkimuskohteen valinnassa kysytään, kenen ehdoilla tutkimusaihe valitaan ja miksi tutkimukseen ryhdytään. Tulisiko valita vai erityisesti välttää muodinmukaisia aiheita; valitaanko aihe joka on helposti toteutettavissa mutta joka ei ole merkitykseltään erityisen tärkeä, miten ylipäänsä otetaan huomioon aiheen yhteiskunnallinen merkittävyys. (Hirsjärvi ym. 2004, 26).

Aiheen valinnassa pyrimme huomioimaan aiheen ajankohtaisuuden ja merkittävyyden, mutta pääkriteerinä oli kuitenkin omakohtainen kiinnostus lajia ja liikkuvuuden tutkimista kohtaan. Tiedostimme aiheita valitessamme, että liikuntamuotona CrossFit ei kosketa Suomessa kuin pientä joukkoa. Laji on kuitenkin otollinen tutkittava fysioterapian menetelmin siinä missä muutkin liikunnan lajit. Oman ammatillisen osaamisemme syventämisen kannalta on tärkeintä, että tutkimusaihe antaa meille eväitä toimia ammatissamme. Toimintakyvyn tutkiminen ja testaustoiminta ovat fysioterapian keskeinen osa-alue. Työssämme päätimme kohdentaa tutkimisen tietyn harrastuksen perusteella valittuun ihmisjoukkoon.

Tutkimuksen kohteena olevien henkilöiden kohtelua on myös selvitettävä. Kun tutkimus kohdistuu ihmisiin, on erityisesti selvitettävä, miten henkilöiden suostumus hankitaan, millaista tietoa heille annetaan ja millaisia riskejä heidän osallistumiseensa sisältyy. Yleensä tutkimukseen osallistuvilta yksilöiltä edellytetään asiaan perehtyneesti annettua suostumusta. Perehtyneisyys tarkoittaa sitä,

että tutkimushenkilölle kerrotaan kaikki mitä tutkimuksen kuluessa tapahtuu tai saattaa tapahtua ja että hän kykenee ymmärtämään tämän informaation. Suostumus tarkoittaa sitä, että henkilö on pätevä tekemään päätöksiä ja että hän antaa suostumuksen vapaaehtoisesti, ilman pakotusta. (Hirsjärvi ym. 2004, 26-27).

Noudatimme tutkimusta tehdessämme fysioterapeuttien eettisiä ohjeita. Tutkimushenkilöt osallistuivat tutkimukseen vapaaehtoisesti ja he tiesivät mihin tarkoitukseen ja miten kerättyä aineistoa käytetään. Pystyimme informoimaan tutkimukseen osallistuvia henkilöitä testaamisen kulusta pääpiirteittäin jo ennen päätöstä osallistumisesta. Tutkimukseen osallistumiseen ei liity suuria riskejä, mutta pieni riski fyysisen loukkaantumisen tai vamman aiheutumisesta on aina olemassa tämän kaltaisessa testaamisessa. Informoimme tutkimushenkilöitä myös mahdollisesti heille aiheutuvista haitoista, joita voivat olla lähinnä lihasten tai muiden pehmytkudosten venähdykset tai revähdykset.

Soinisen (1995, 129-130) mukaan ihmisiä ja ihmisryhmiä koskevaa tutkimusta tehdessä täytyy tutkijan miettiä, mitä eettisiä tekijöitä hänen täytyy ottaa huomioon ollakseen loukkaamatta kenenkään yksityisyyttä. Yksilöihin kohdistuvassa tutkimuksissa kaikilla siihen osallistuvilla on oikeus pysyä nimettömänä tai anonyyminä, ts. tutkittavilla on oikeus vaatia, että heidän identiteettinsä ei ole tunnistettavissa tutkimuksessa. Anonymiteetin takaamiseksi on syytä käyttää koehenkilön tunnistamena joko numeroa tai keksittyä nimeä.

Liikkuvuustestin tulosten tallentaminen tehtiin anonyymisti, kuten myös aineiston analysointi ja niistä yhteenvedon kirjoittaminen. Tutkittaviin henkilöihin ja heidän mittauksiloksiinsa viitataan tulosten koonnissa ja raportissa numerotunnisteella. Tutkimuksessa kerättyä aineistoa käsiteltiin asiallisesti ja aineisto kokonaisuudessaan oli ainoastaan työn tekijöiden käytössä. Kukin tutkimukseen osallistunut henkilö sai itselleen kopion omasta testilomakkeestaan. Tekijöiden hallussa oleva testilomake hävitetään työn valmistumisen jälkeen, jottei anonymiteetti kärsi.

Tutkittavien henkilöiden kohtelun lisäksi tulee tutkimustyön kaikissa vaiheissa välttää epärehellisyttä. Toisten tekstiä ei plagioida ja toisten tutkijoiden osuutta ei vähätellä. Tuloksia ei yleistetä kriittikittömästi, tuloksia ei sepitetä eikä kaunistella. Raportointi ei saa olla harhaanjohtavaa tai puutteellista. (Hirsjärvi ym. 2004, 27-28). Kunnioitimme tekijänoikeuksia kirjallisia aineistoja ja internetlähteitä hyödyntäessä. Mittauksiloksia ei ole vääristelty vaan ne on kirjattu ylös ja raportoitu totuudenmukaisesti.

7 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Tutkimuksemme tuloksena on kuvaus testihenkilöiden eli CrossFit Oulun kisaryhmässä harjoittelevien 15 henkilön nivelten liikelaajuuksien ja lihasten venyvyyden nykytilasta verrattuna viitearvoihin. Tutkimustuloksissa vastaamme asettamiimme tutkimuskysymyksiin. Ensin vastaamme tutkimuksemme alakysymyksiin: missä nivelissä testihenkilöillä on liikerajoitusta sekä missä lihasryhmissä testihenkilöillä on kireyttä? Nivelten liikerajoitusten tutkimisen osalta tuloksena on, että testiryhmän jäsenillä on tietyissä nivelissä ja liikesuunnissa joko riittävä liikelaajuus tai liikerajoitusta. Kuvaukset nivelten liikelaajuuksien mittausten menetelmistä ks. sivut 16–20. Olemme laskeneet nivelten liikelaajuuksista ryhmän keskiarvot sekä suurimman ja pienimmän tuloksen. Pyöristimme luvut yhden desimaalin tarkkuudella. Tulokset esitämme taulukossa 3.

Lihaskireyksen tutkimisen osalta tuloksena on, että testiryhmän jäsenillä on tiettyjen testiliikkeiden perusteella lihasryhmissä joko riittävä venyvyys tai lihaskireyttä. Kuvaukset lihasten venyvyyden testeistä ks. sivut 18–20. Taulukossa 4 on esitetty tutkittujen lihasryhmien kireyksen ilmeneminen testiryhmäläisillä määrällisesti. Lisäksi käymme lävitse tutkimushenkilöiden testaamisen yhteydessä esiintuomia asioita kuten lihaskireyden tai kivun tuntemuksia sekä itse ylös kirjaamiimme havaintoja. Nivelten liikelaajuuksien mittauksessa käytimme viitearvoja, jotka on ilmoitettu Suomen Lääkärilehden erikoisnumerossa 9/93. Lihasten venyvyyttä testaavien liikkeiden analysoinnissa noudatimme kunkin testin ohjeita siitä, mikä on normaali löydös ja mitkä raja-arvot tulee saavuttaa jotta lihasten venyvyys on riittävä.

Vastauksen lihaskireyksen vaikutuksesta lajityypilliseen liikesuoritukseen saamme Overheadsquat –testin tuloksista. Testissä havainnoidaan eri suunnista testihenkilön toistamaa liikesuoritusta ja sitä, esiintyykö poikkeamia optimisuoritukseen nähden eli kompensatorisia liikkeitä. Kompensaation perusteella voidaan päätellä missä lihasryhmissä testihenkilöllä on kireyttä. Testin tuloksena on, että testihenkilöllä joko esiintyy tai ei esiinny kompensatorista liikettä kussakin arviointikohteessa. Taulukossa 3 on esitetty kompensatoristen liikkeiden esiintyminen testiryhmäläisillä määrällisesti.

Luvussa yhteenveto ja johtopäätökset vastaamme tutkimuskysymykseemme: millaiset nivelten liikelaaajuudet ja lihasten venyvyys testihenkilöillä on suhteessa lajin vaatimuksiin? Vertaamme mitausten tuloksia lajin vaatimuksiin sekä Overheadsquat –testin ja muiden mittausten tuloksia toisiinsa.

7.1 Nivelten liikelaaajuudet

Taulukossa 3. on esitetty asteina tai senttimetreinä testiryhmältä mitattujen liikelaaajuuksien keskiarvo, suurin ja pienin arvo sekä liikerajoituksen esiintyminen määrällisesti nivelittäin ja liikesuunnittain.

TAULUKKO 3. Nivelten liikelaaajuudet

Nivel ja liikesuunta / viitearvo	keskiarvo vasen/oikea	suurin arvo vasen/oikea	pienin arvo vasen/oikea	liikerajoitus molemmat puolet (vain toinen puoli)
Nilkkanivel aktiivinen dorsifleksio / 20 °	17.9 / 17.2	22 / 22	10 / 12	7 (2)
Nilkkanivel passiivinen dorsifleksio / 50 °	41.3 / 42.3	63 / 62	20 / 15	5 (2)
Polvinivel fleksio / 135°	130.1 / 131.1	138 / 136	113 / 115	8 (3)
Lonkkanivel fleksio / 120 °	6.8-124.2 / 7.1-125.1	4-124 / 2-126	10-110 / 11-120	15
Lonkkanivel ekstensio / 30°	23.5 / 23.3	37 / 40	18 / 15	14 (1)
Lonkkanivel abduktio / 50°	45.3 / 45.8	27 / 30	60 / 60	6 (2)
Lonkkanivel sisärotaatio / 45°	40.5 / 38.6	55 / 51	22 / 28	11 (3)
Lonkkanivel ulkoroataatio / 45°	39.5 / 41.4	50 / 50	22 / 28	5 (7)

Nivel ja liikesuunta / viitearvo	keskiarvo vasen/oikea	suurin arvo vasen/oikea	pienin arvo vasen/oikea	liikerajoitus molemmat puolet (vain toinen puoli)
Selkäranka eteen- taivutus / 10 cm	10.7	15	9	2
Selkäranka sivu- taivutus / 24.1 cm miehet, 23.7 cm naiset	22.4 / 22.5 miehet 21.5 / 21.3 naiset	27.5 / 28 miehet 27 / 26 naiset	19 / 19 miehet 17 / 17.5 naiset	10
Olkanelven fleksio / 180 °	167.3 / 167.6	177 / 177	157 / 152	15
Olkanelven abduk- tio / 180 °	161.7 / 160	175 / 178	142 / 130	15
Olkanelven ulkokierto / 90 °	86.3 / 83.8	90 / 90	45 / 48	5 (6)
Olkanelven sisäkierto / 70 °	50.1 / 50.4	64 / 68	40 / 25	15

Nilkkanivelestä mittasimme ylemmän nilkkaniveleen dorsifleksion, jonka viitearvo on 0-20 astetta. Ylemmän nilkkaniveleen dorsifleksiosta mittasimme sekä aktiivisen että passiivisen liikelaajuuden poikkeuksena muihin testiliikkeisiin. Näin siksi että nilkan riittävä passiivinen dorsifleksio on oleellinen tekijä painonnostoliikkeiden oikeassa suoritustekniikassa (ks. sivu 12). Riittävä nilkan dorsifleksio passiivisesti on 0-50 astetta.

Aktiivisessa dorsifleksiossa liikerajoitusta oli 7 henkilöllä molemmissa nilkoissa. Riittävän liikelaajuuden sai 6 henkilöä molempien nilkkojen osalta. Lisäksi kahdella henkilöllä oli liikerajoitus vasemmassa tai oikeassa nilkassa. Aktiivisen dorsifleksion keskiarvo oli vasemmasta nilkasta 17,9 astetta ja oikeasta 17,2 astetta, eli keskiarvot jäivät alle viitearvon. Pienin arvo oli vasemmasta nilkasta 12 astetta ja oikeasta 10 astetta, suurin arvo molemmista nilkoista 22 astetta. Viisi tutkimushenkilöä kertoi tuntevansa kiristystä tai ahtautta nilkan etuosassa ja sääressä testiliikkeen aikana, heillä kaikilla liikerata oli 0-15 astetta tai vähemmän. Aktiivisen liikerajoituksen syynä voi siis olla paitsi pohkeissa sijaitsevien antagonistien lihasten ja niiden jänteiden kireys myös säären etuosassa olevien agonistilihasten kireys ja siitä aiheutuva heikko toiminta.

Passiivisessa dorsifleksiossa liikerajoitusta oli 5 henkilöllä molemmissa nilkoissa sekä kahdella henkilöllä toisen nilkan osalta. Riittävä liikelaajuus eli 0-50 astetta tai enemmän oli 8 henkilöä molemmissa nilkoissa. Keskiarvo passiiviselle dorsifleksiolle oli vasemmasta nilkasta 41,3 astetta ja oikeasta 42,3 astetta. Pienin arvo vasemmasta nilkasta oli 20 astetta ja oikeasta 15 astetta, suurimmat arvot olivat vasen nilkka 63 ja oikea 62 astetta. Keskiarvoja alensivat liikerajoituksen huomattava määrä 5 henkilöllä, heillä kaikilla liikerajoitusta oli yli 20 astetta (liikelaajuus 0-30 astetta tai vähemmän) molemmin puolin. Yhdellä tutkimushenkilöllä on oikeassa nilkassa synnynnäinen rakennepoikkeama, minkä vuoksi hänellä oli 10 asteen puoliero aktiivisessa liikeradassa ja passiivisessa 35 asteen puoliero. Lisäksi toisella henkilöllä oli 9 asteen puoliero aktiivisessa ja 26 asteen puoliero passiivisessa liikeradassa, tämä henkilö kertoi tuntevansa huonommin liikkuvan oikean nilkan akillesjänteen hyvin kireäksi.

Polvinivelen fleksiossa liikerajoitusta oli 8 henkilöllä molemmin puolin ja lisäksi kolmella henkilöllä vasemmassa polvessa. Liikerajoitus vain vasemmassa polvinivelessä oli suuruudeltaan 1-3 astetta eikä puoliero ollut siis suuri. Täyden liikeradan molemmista polvista sai 4 tutkimushenkilöä.

Polvinivelestä mittasimme fleksion sekä mahdollisen ekstensiovajeen. Polvinivelen fleksion viitearvo on 0-135 astetta. Polven fleksion keskiarvo oli vasemmasta polvesta 0,3-130,1 astetta ja oikeasta 0,3-131,1. Yhdellä henkilöllä oli polven ekstensiovajetta 5 astetta molemmin puolin mikä näkyy keskiarvossa, kaikilla muilla 14 henkilöllä liikerata lähti 0-linjasta eli täydestä polven ojennuksesta. Pienin arvo vasemmasta polvesta oli 113 astetta ja oikeasta 115 astetta samalta henkilöltä, suurimmat arvot olivat vasemmasta polvesta 138 ja oikeasta 136 astetta myös samalta henkilöltä. Määrällisesti usealla testihenkilöllä oli rajoitusta tässä liikkeessä, mutta toisaalta vajetta ei ollut astena paljon; 7 henkilöllä vajetta oli 1-4 astetta ja 4 henkilöllä vajetta oli 5 astetta tai enemmän.

Kuusi tutkimushenkilöä toi ilmi, että heistä tuntui pohkeen ja reiden takaosan lihasten yhteen painumisen ja joustamattomuuden haittaavan polven koukistusta. Vaikka emme mitanneet passiivista liikerataa päätimme kuitenkin kokeilla myös polven passiivisen fleksion niiltä henkilöiltä joilla oli aktiivisessa liikeradassa mielestämme huomattavaa rajoitusta, eli 5 astetta tai enemmän. Passiivisesti saimme liikerataan noin 10 asteen lisäyksen, kuten kuuluukin, sekä pystyimme tuntemaan loppujouston. Aktiivisen liikeradan rajoittuminen johtui siis todennäköisimmin pehmytkudoksista, sekä reiden etuosan lihasten kireydestä että pohkeen ja reiden takaosan suuresta lihasmassa.

Lonkkanivelestä mittasimme fleksion, ekstension, abduktion sekä ulko- ja sisärotaatiot. Fleksio ja abduktio mitattiin tutkittavan ollessa selinmakuulla, ekstensio ja rotaatiot päinmakuulla.

Viitearvo lonkan fleksiolle on 0-120 astetta. Mittasimme myös mahdollisen lonkan ekstensiovajeen, eli kuinka paljon alaraaja poikkesi 0-linjasta mittauksen alkuasennossa. Tutkimusryhmästä kukaan ei saanut täyttä liikerataa, koska kaikilla ilmeni ekstensiovaje eli testattavan jalan lonkka jäi alkuasennossa fleksioon. Ekstensiovajetta oli 2-11 asteen välillä. 11 henkilöä sai kuitenkin koukistettua lonkkaa vaaditut 120 astetta tai enemmän ja saavutti siltä osin viitearvon. Lonkan fleksion keskiarvo oli vasemmasta lonkasta 6,8-124,2 ja oikeasta lonkasta 7,1-125,1 astetta. Pienimmät arvot olivat 10-110 vasemmasta lonkasta ja 11-120 oikeasta lonkasta samalta henkilöltä, suurimmat arvot 4-124 vasen lonkka ja 2-126 oikea.

Lonkan ekstensiossa liikerajoitusta oli 14 testihenkilöllä molemmissa lonkissa. Yksi tutkimushenkilö sai täyden liikeradan molemmista lonkista. Viitearvo lonkan ekstensiolle on 0-30 astetta. Testiryhmän keskiarvo oli vasemmasta lonkasta 0-23,5 astetta ja oikeasta 0-23,3 astetta. Testiasennon ollessa eri ei lonkan fleksiota mitattaessa näkynyttä ekstensiovajetta enää ilmennyt, tämä johtunee siitä että päinmakuulla lonkka ojentui 0-linjaan kehon oman painon vaikutuksesta. Pienin arvo vasemmasta lonkasta oli 0-18 astetta ja oikeasta lonkasta 0-15 astetta eri henkilöiltä. Suurimmat arvot olivat vasen puoli 0-37 ja oikea puoli 0-40 astetta samalta henkilöltä.

Monilla tutkittavilla ilmeni kompensatorista rangan kiertoa testiliikkeen aikana, minkä toinen mittajista sitten esti fiksoimalla lantion omalla kehollaan. Neljä henkilöä ilmoitti kivun tunnetta liikeradan lopussa testattavan alaraajan pakarassa, kipu oli kolmella henkilöllä vain toisella puolella ja yhdellä molemmin puolin. Kaikilla kipua tunteneilla oli rajoittunut ekstensio molemmissa lonkissa, mutta huomattava puoliero, kivuliaan puolen liikerata oli 5-10 astetta lyhyempi.

Lonkan abduktiossa liikerajoitusta oli 6 henkilöllä molemmin puolin ja lisäksi kahdella henkilöllä toisessa lonkassa. Täyden liikeradan sai 7 tutkimushenkilöä molemmista lonkista. Viitearvo lonkan abduktiolle on 0-50 astetta. Keskiarvo testiryhmällä oli vasemmasta lonkasta 0-45,3 ja oikeasta lonkasta 0-45,8. Pienin arvo vasemmasta lonkasta oli 0-27 astetta ja oikeasta 0-30 astetta samalta henkilöltä, suurimmat arvot olivat molemmista lonkista 0-60 astetta eri henkilöiltä. Kolme henkilöä ilmoitti kipua testattavan alaraajan pakarassa liikeradan lopussa, kaikilla heillä oli liikerajoitus ja kivun tunne sekä abduktiossa että ekstensiossa. Yhtä suuria puolieroja kuin lonkan ekstensiossa ei kuitenkaan ollut. Kaikkiaan lonkan abduktiossa olivat puolierot enimmäkseen pieniä, 0-5 astetta 12 henkilön osalta.

Lonkan sisärotaatiossa liikerajoitusta oli 11 henkilöllä molemmin puolin. Täyden liikelaajuuden sai yksi henkilö molemmista lonkista sekä kolme henkilöä toisesta lonkasta. Viitearvo lonkan rotaatioille on 0-45 astetta. Keskiarvo sisärotaatiossa oli vasemman lonkan osalta 0-40,5 astetta ja oikeasta lonkasta 0-38,6. Pienin arvo oli vasemmasta lonkasta 0-22 astetta ja oikeasta 0-28 astetta eri henkilöiltä, suurin arvo oli vasemmasta lonkasta 0-55 ja oikeasta 0-51 astetta samalta henkilöltä. Neljä henkilöä ilmoitti kivun tunnetta testattavan raajan pakarassa liikeradan lopussa, kaikilla heillä oli myös rajoittunut liikerata. Kolmella oli tuntunut kipua myös lonkan ekstensiossa ja abduktiossa, yhdellä kipua ilmeni ainoastaan sisärotaatiossa molemmin puolin.

Lonkan ulkokierrossa liikerajoitusta oli molemmin puolin 5 henkilöllä ja lisäksi 7 henkilöllä vain toisella puolella. Täyden liikeradan molemmista lonkista sai kolme henkilöä. Keskiarvo ulkokierrolle oli vasemmasta lonkasta 0-39,5 astetta ja oikeasta lonkasta 0-41,4. Pienimmät arvot olivat vasemmasta lonkasta 28 ja oikeasta 22 astetta eri henkilöiltä, suurimmat arvot olivat 50 astetta molemmista lonkista samalta henkilöltä. Lonkan rotaatioissa ilmeni paljon puolieroja, paitsi määrällisesti paljon ja suuria eroja liikeradassa, myös erityisesti testihenkilöiden omana kokemuksena. Sisäkierrossa kolme ja ulkokierrossa 7 henkilöä sai täyden liikeradan vain toisesta lonkasta, monella myös toisen lonkan liikerata oli hyvin lähellä täyttä mutta toinen jäi reilusti vajaaksi. Moni tutkimushenkilö toi esille, että toisen raajan kierrot tuntuivat helpommilta ja joustavammilta ja toisen taas hankalamilta ja kireämmiltä.

Selkärangasta mittasimme koko rangan ventraalifleksion eli eteentaivutuksen sekä lateraalifleksion eli sivutaivutuksen. Selkärangan eteentaivutuksessa liikerajoitusta oli kahdella henkilöllä. Liikerajoitusta oli heistä molemmilla 1 cm vaadittavasta 10 cm erotuksesta. Riittävän liikeradan eli erotuksen 10 cm tai enemmän sai 13 henkilöä. Tässä liikesuunnassa ei siis ilmennyt huomattavia liikerajoituksia. Keskiarvo eteentaivutukselle oli 10,7 cm, pienin arvo oli 9 cm ja suurin 15 cm. Havainnoidessamme rangan pyöristymistä liikkeen aikana ja loppuasennossa näkyi yhdeksällä tutkimushenkilöllä liikkeen tulevan paljon lannerangasta sekä rintarangan alaosaan, kun taas rintarangan yläosa ja erityisesti lapaluiden välinen alue eivät pyöristyneet juuri ollenkaan. Liike ei siis heillä tullut tasaisesti kaikista rangan kohdista.

Selkärangan sivutaivutuksessa liikerajoitusta oli 10 henkilöllä, heistä 5 miehiä ja 5 naisia. Riittävän liikeradan sai 5 henkilöä, kaksi miestä ja kolme naista sekä vasemmalle että oikealle puolelle. Viitearvo miehille on 24,1 cm ja naisille 23,7 cm. Miesten keskiarvot olivat vasemmalle kyljelle 22,4 cm ja oikealle kyljelle 22,5 cm. Naisten keskiarvot olivat vasemmalle kyljelle 21,5 cm ja oikealle

21,3 cm. Miesten pienimmät arvot olivat 19 cm molemmille kyljille samalta henkilöltä. Naisten pienimmät arvot olivat vasen kylki 17cm ja oikea 17,5cm eri henkilöiltä. Miesten suurimmat arvot olivat 27,5cm ja 28cm samalta henkilöltä. Naisten suurimmat arvot olivat 27cm ja 26cm samalta henkilöltä. Henkilöt, joilla oli rajoittunut liikkuvuus rangan sivutaivutuksessa, kertoivat kiristyksen tunteesta etenkin vatsalihaksissa, mutta myös kyljissä selän puolella sekä alaselässä.

Olkanivelestä mittasimme istuen fleksion ja abduktion sekä tutkimuspöydällä selinmakuulla ulko- ja sisäkierron. Olkanivelen fleksiossa kaikilla 15 testihenkilöllä oli liikerajoitusta. Viitearvo olkanivelen fleksiolle ja abduktiolle on 0-180 astetta. Fleksion keskiarvo oli vasemmasta yläraajasta 167,3 astetta ja oikeasta yläraajasta 167,6. Pienin arvo vasemmasta yläraajasta oli 157 astetta ja oikeasta 152 astetta, nämä tulokset ovat samalta henkilöltä. Suurin arvo oli molemmista yläraajoista 177 astetta samalta henkilöltä. Keskiarvot ovat lähes samat, vaikka yhtä lukuun ottamatta kaikilla tutkimushenkilöillä oli puoliero, pienimmillään eroa yläraajojen välillä oli kaksi astetta ja enimmillään 10 astetta.

Olkanivelen abduktiossa liikerajoitusta oli kaikilla 15 testihenkilöllä. Keskiarvo abduktiolle oli vasemmasta yläraajasta 161,7 astetta ja oikeasta 160 astetta. Pienin arvo vasemmasta yläraajasta oli 142 astetta ja oikeasta 130 astetta samalta henkilöltä. Suurin arvo oli vasemmasta yläraajasta 175 astetta ja oikeasta 178 astetta, nämä eri henkilöiltä. Tässä liikkeessä näkyi myös paljon puolieroja yläraajojen välillä, kahdella henkilöllä tulos oli sama molemmista yläraajoista, muilla eroa oli 2-12 astetta.

Testiliikkeiden aikana useasta henkilöstä havaitsi, että selän asennon säilyttäminen oli heille vaikeaa. He myös kertoivat, että tunsivat lihaskiristystä selässä ja niska-hartiaseudulla. Ne henkilöt, jotka saivat yli 170 asteen tulokset, pystyivät myös säilyttämään selän asennon vaivattomasti. Monelle tuotti myös vaikeuksia pitää yläraaja suorana kyynärnivelestä ja he tunsivat kyynärvarren ojentajien kiristävän ja vaikeuttavan liikkeen viemistä loppuun.

Olkanivelen ulkokierrossa liikerajoitusta oli 5 henkilöllä molemmin puolin ja lisäksi 6 henkilöllä toisella puolella. Täyden liikelaajuuden sai neljä henkilöä molemmista yläraajoista. Olkanivelen ulkokierron viitearvo on 0-90 astetta. Ulkokierrossa keskiarvo oli vasemmasta olkanivelestä 86,3 astetta ja oikeasta 83,8. Pienimmät arvot olivat vasen 45 astetta ja oikea 48 astetta samalta henkilöltä. Suurin arvo 90 astetta oli yhteensä 10 henkilöllä ainakin toisessa raajassa, yli 90 asteen meneviä liikeratoja ei mitattu koska testiasento esti liikkeen 90 asteen jälkeen.

Olkanivelen sisäkierron viitearvo on 0-70 astetta. Kukaan tutkimusjoukosta ei saanut riittävää liikelaaajuutta tästä liikesuunnasta. Keskiarvo sisäkierrolle oli vasemmasta olkanivelestä 50,1 astetta ja oikeasta 50,4 astetta. Pienimmät arvot olivat vasen 40 astetta ja oikea 25 astetta eri henkilöiltä. Henkilöllä, jolla oli oikean nivelen liikerata 0-25 astetta, oli kuvantamistutkimuksilla todettu nivelpintojen kulumisesta johtuva liikerajoitus. Suurimmat arvot olivat vasen 64 ja oikea 68 astetta eri henkilöiltä.

Olkanivelen kierroissa ilmeni paljon puolieroja. Ulkokierrossa seitsemällä henkilöllä oli 5-22 astetta puolieroja. Sisäkierrossa puolieroja oli kuudella henkilöllä 5-12 asteen välillä ja yhdellä henkilöllä (sama jolla nivelpintojen kuluaa) puolieroja oli 21 astetta. Vähiten puolieroja oli niillä henkilöillä jolla oli eniten liikerajoitusta, kun taas suurimmat tulokset saaneilla oli toisaalta eniten puolieroja. Puoliero noudatti henkilöiden kätisyyttä, vahvemman käden kierrot olivat enemmän rajoittuneet.

7.2 Lihaskireydet

Taulukossa 4. on esitetty testattujen lihasten ja lihasryhmien kireyksien esiintyminen testihenkilöillä määrällisesti.

TAULUKKO 4. Lihaskireyksien esiintyminen testihenkilöillä

Lihaskiryhmä	vain vasen puoli	vain oikea puoli	molemmat	yhteensä
Lonkankoukistaja lihas	0	2	5	7
Suora reisilihas	1	0	14	15
Leveä peitinkalvon jännittäjä	0	3	12	15
Reiden lähentäjä lihakset	0	0	1	1
Hamstring lihakset	1	0	3	4
Rintalihakset	0	1	12	13
Selän pitkät ojentaja lihakset			13	13

Thomasin testissä kukaan tutkimusjoukon 15 henkilöstä ei saanut tulosta riittävä venyvyys ja kaikilla tulokseen vaikutti kaksi tai useampaa löydöstä. Kireä iliospoas löydöksen sai 5 henkilöä molempien alaraajojen osalta ja kaksi henkilöä oikeasta alaraajasta. Kireä rectus femoris löydöksen sai 14 henkilöä molempien alaraajojen osalta ja yksi henkilö vasemmasta alaraajasta. Kireä tensor fascia latae löydöksen sai 12 henkilöä molempien alaraajojen osalta ja kolme henkilöä oikeasta alaraajasta. Kireät adduktorit löydöksen sai yksi henkilö molempien alaraajojen osalta.

SLR-testin perusteella tutkimusjoukosta 11 henkilöllä on riittävä hamstring lihasten venyvyys molemmista alaraajoissa, kolmella henkilöllä on tuloksena hamstring lihasten kireys molempien alaraajojen osalta ja yhdellä henkilöllä vasemmasta alaraajasta. Molemmat alaraajat suorina lonka fleksion 80 astetta sai seitsemän tutkimushenkilöä ja lisäksi yksi henkilö vasemman alaraajan osalta. Riittävä venyvyys muutetulla alkuasennolla eli ei tutkittava jalka koukussa fleksio 90 astetta tuloksen sai kolme henkilöä ja kaksi henkilöä oikean alaraajan osalta (toinen heistä sama henkilö joka sai vasemman alaraajan osalta tuloksen riittävä venyvyys). Tuloksen liikerajoitus eli fleksio alle 90 astetta sai kolme henkilöä ja yksi henkilö vasemman alaraajan osalta.

Rintalihasten venyvyyden testissä tutkimusjoukosta kaksi henkilöä sai tuloksen normaali venyvyys molemmista yläraajoista, sekä yksi henkilö vasemmasta yläraajasta. Muilla 12 henkilöllä on siis kireyttä rintalihaksissa ja liikerajoitus olkanivelen passiivisessa abduktiossa. Mielestämme testin tulkinta ei kuitenkaan ole näin yksioikoinen ja liikerajoitus voi todellisuudessa johtua myös muista lihaksista. Moni testihenkilö kertoi, että heidän oman tuntemuksensa mukaan kiristystä ei tuntunut rintalihaksissa, vaan olkapään takapuolella ja lapaluiden välissä, mikä tuntui rajoittavan olkapään liikettä. Yleinen havainto tämän testiliikkeen aikana oli myös kiristykseen tunne sekä kyynärvarren ojentajissa että koukistajissa yläraajan ollessa lähellä täyttä abduktiota.

Selän pitkien ojentajien venyvyyden testissä tutkimusjoukosta kaksi henkilöä sai tuloksen normaali venyvyys eli otsan etäisyys polvista 10 cm tai alle. Tutkimusjoukon keskiarvo oli 17 cm, pienin arvo 9 cm ja suurin 40 cm. Lukuun ottamatta yhden henkilön arvoa 40 cm olivat muiden liikerajoitus tuloksen saaneiden arvot lähellä toisiaan, vaihteluväli 21-13 cm.

7.3 Lajityypillinen liikesuoritus: Overheadsquat -testi

Taulukkoon 5. on koottu testihenkilöiden tulokset OHS-testistä. Ensin on näytetty lihavoidulla numerolla kuinka monella henkilöllä yhteensä esiintyi kompensatiota kussakin arviointikohteessa. Lisäksi jokainen henkilö on numeroitu järjestysnumerolla 1-15 ja heidän saamansa arviot on merkattu ko. järjestysnumerolla. Näin taulukosta voi katsoa, monellako henkilöllä on ollut kompensatiota useammassa kuin yhdessä arviointikohdassa. Viisi tutkimushenkilöä (numerot 1,2,8,12 ja 14) saivat testistä optimisuorituksen eli ei poikkeamia yhdessäkään arviointikohdassa.

TAULUKKO 5. Overheadsquat – testin tulokset

HAVAINNOINTISUUNTA	KOMPENSAATIO	KYLLÄ	EI
EDESTÄPÄIN	Jalkaterät kääntyvät ulospäin	3 4; 5; 9	12 1; 2; 3 6; 7; 8; 10; 11; 12; 13; 14; 15
	Polvet painuvat kohti vartalon keskilinjaa	2 7; 9;	13 1; 2; 3 4; 5; 6; 8; 10; 11; 12; 13; 14; 15
SIVUSTAPÄIN	Ylävartalo työntyy eteen	7 3; 4; 7; 9; 10; 11; 13; 15	8 1; 2; 5; 6; 8; 12; 14;
	Yläraajat eivät pysy ylhäällä	5 4; 10; 11; 13; 15	10 1; 2; 3; 5; 6; 7; 8; 9; 12; 14;
TAKAAPÄIN	Mediaalinen holvikaari madaltuu	5 5; 6; 7; 9; 11;	10 1; 2; 3 4; 8; 10; 12; 13; 14;

Edestäpäin havainnoidaan jalkaterien asentoa. Niiden tulisi osoittaa eteenpäin koko liikesuorituksen ajan. Yleinen kompensatioliike on jalkaterän ulospäin kääntyminen. Testiryhmässä kolmella henkilöllä jalkaterät kääntyivät ulospäin. Edestäpäin havainnoituna toisena havainnointikohteena ovat polvet, joiden kompensatioliike näkyy polvien painumisena kohti vartalon keskilinjaa (valgusasentona). Vain kahdella testihenkilöllä polvet painuivat kohti keskilinjaa.

Sivustapäin havainnoidessa ylävartalon asennon tulee säilyä suorituksen aikana samansuuntaisena säären kanssa. Mikäli asento ei säily, on havaittavissa ylävartalon työntyminen eteen. Seitsemällä testihenkilöllä havaittiin ylävartalon työntyminen eteen. Sivustapäin havainnoidessa yläraajojen pitäisi pysyä kyynärpäistä täysin ojennettuina ja samansuuntaisena ylävartalon kanssa. Kompensaationa yläraajat eivät pysy ylhäällä eli ne eivät pysy samassa linjassa ylävartalon kanssa koko liikkeen ajan. Kompensaatio yläraajat eivät pysyneet ylhäällä havaittiin viidellä tutkimushenkilöllä.

Takaapäin havainnoidessa huomio kiinnitetään jalkaterän asentoon. Normaalisti kantaluun (calca-neuksen) pitäisi pysyä samassa linjassa säären kanssa. Yleinen löydös takaapäin havainnoidessa on mediaalisen holvikaaren madaltuminen. Viidellä henkilöllä havaittiin testiliikkeen aikana mediaalisen holvikaaren madaltumista.

7.4 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tutkimuksemme tulosten perusteella voidaan todeta, että vaikka tutkimushenkilöillä on liikkuvuudessaan paljon yksilöllisiä eroja, löytyi heiltä myös ryhmänä yhteisiä tekijöitä; sekä liikkuvuusrajoituksia, että liikkuvuuden vahvoja kohtia. Heidän kannattaa kiinnittää jatkossa huomiota esille tulleiden liikkuvuusrajoitusten ja lihaskireyksien poistoon ja liikkuvuuden ylläpitoon osana lajiharjoitteluun.

Hyvä liikkuvuus vaikuttaa harjoittelun ja kisasuoritusten tehokkuuteen ja turvallisuuteen. Hyvä liikkuvuus mahdollistaa laajojen liikeratojen käytön liikesuorituksissa ja tämän seurauksena pystytään saavuttamaan suurempi voimantuotto, rentous, nopeus ja taloudellisuuden taso. Liikkuvuuden harjoittamisella ja parantamisella on siis yhteys myös muiden fyysisen suorituskyvyn osa-alueiden parantumiseen. Jos harjoittelija jatkuvasti kuormittaa niveliään lyhentyneellä liikeradalla, johtaa se ajan myötä lihasten lyhenemiseen ja lihasepätasapainoon. Liikerajoitus voi johtaa lihasepätasapainoon antagonisti ja agonisti lihasten sekä niveltä stabiloivien ja liikuttavien lihasten välillä, koska kierät tai venytyneet lihakset eivät pysty työskentelemään tarkoituksen mukaisesti. Antagonisti lihasten kireys estää agonisti lihasten toimintaa, ja toisaalta tukilihasten kireydestä aiheutuva heikko tuki vaikeuttaa agonistin työskentelyä. Lihasepätasapainosta johtuvat nivelten ja niiden tukirakenteiden kuormittumisen muutokset taas altistavat erilaisille rasitusvammoille, tuki- ja liikuntaelin sairauksille ja kiputiloille. Lisääntyneet lihaskireydet lisäävät myös riskiä akuuttien urheiluvammojen,

kuten revähdyksien ja venähdyksien synnylle. Liikesuorituksissa ja etenkin kun liikutetaan kehon ulkopuolista kuormaa, voi kuormittuminen yli nivelen lyhentyneen liikeradan vahingoittaa niveltä tukevia kudoksia. Varhain havaittu liikkuvuuden heikkeneminen on tärkeää tuki- ja liikuntaelinsairauksien ennaltaehkäisemiseksi.

Testiryhmällä löytyi selkeitä liikerajoituksia viitearvoihin verrattuna etenkin olka- ja lonkkanivelissä sekä selkärangassa sivutaivutuksessa. Moni toi myös esille kiristyksen tai jopa kivun tunnetta olka- ja lonkkanivelten rajoittuneiden liikesuuntien ääriasennoissa. Yksittäisillä henkilöillä oli myös suuria, jopa 10 asteen puolieroja raajoissa, mitä pidämme merkittävänä erona. Niissä liikesuunnissa joissa ilmeni vähiten rajoituksia (nilkan passiivinen dorsifleksio, olkanivelen ulkokierto ja lonkan abduktio) oli myös pienimmät puolierot.

Yksikään testattavista ei saavuttanut täysiä olkanivelen liikeratoja kaikissa testatuissa liikesuunnissa. Eniten rajoittunut oli olkanivelen sisäkierto, mistä kukaan ei saanut riittävää 0-70 astetta likelaaajuutta. Monella tulos jäi 40-50 asteen tienoille, mitä pidämme huomattavana liikerajoituksena. Tuloksen 40 astetta sai yhteensä neljä henkilöä, joista kolme molempien raajojen osalta. Kaikki tutkimushenkilöt myös toivat ilmi kiristyksen tunnetta liikkeen aikana ja/tai loppuasennossa, kiristystä tuntui paitsi olkapään etupuolella myös olkavarren ojentajissa ja niska-hartiaseudulla.

Rajoittunut olkanivelen sisäkierto voi vaikuttaa lajiharjoitteluun usealla tavalla. Se vaikeuttaa erilaisten kehonpainoliikkeiden, kuten punnerrusten, leuanvedon ja rengasdipin alku- ja loppuasentoihin pääsemistä, sekä muuttaa painonnoston liikkeiden mekaniikkaa. Em. liikesuorituksissa rajoittunut olkanivelen sisäkierto tyypillisesti kompensoituu olkanivelen fleksiolla ja olkaluun pään työntymisellä eteenpäin. Tämä vaikeuttaa huomattavasti hartiarengasta selän puolelta tukevien lihasten aktiivointia, koska ne ovat venytyneinä. Hyvä tukilihasten aktivaatio eli lapaluiden vieminen alas ja yhteen on tärkeää punnerrusten ja leuanvedon turvallisuuden kannalta sekä rinnallevedon ja tempauksen alkuasennoissa vahvan vetoasennon saavuttamiseksi.

Olkanivelen liikkeistä myös fleksio ja abduktio olivat lievästi rajoittuneita kaikilla tutkittavilla. Joidenkin henkilöiden huomattava liikerajoitus laski keskiarvot 161 asteeseen. Vaikka likelaaajuudet sinänsä suurimmalla osalla lähellä viitearvoa, 170 asteen tienoilla, huomattavampi ongelma oli liikkeen laatu. Lähes kaikki tutkittavat kokivat liikkeet raskaiksi ja joutuivat ponnistelemaan pitääkseen oikean selän asennon sekä pitääkseen yläraajan paikoillaan fleksion ja abduktion ääriasennoissa mittauksen ajan. Samoin vaikeaa oli pitää yläraaja kyynärnivelistä suorana ja moni tutkittava tunsikin kireyttä kyynärvarren koukistajalihaksissa. Liikesuoritukset olivat siis kaikkea muuta kuin rentoja ja

sujuvia, vaikka niissä ei vaadittu kuin työskentelyä painovoimaa vastaan. Yläraajojen vieminen suoraksi pään yläpuolelle niin että sivusta katsottuna polvi, lonkka, olkapää ja yläraaja ovat kaikki samalla luotisuoralla on vaatimus hyväksytyille suorituksille kaikissa levytangolla tehtävissä ylöstyönöissä. Samoin roikkuminen suorilla yläraajoilla on vaatimus leuanvedon alkuasennolle. Jos nämä asennot ovat lihaskireyksien vuoksi työläisiä saavuttaa ja ylläpitää lisää se riskiä vammautumiselle kun liikkeitä tehdään nopeasti ja suurilla kuormilla. Olkanivelen riittämättömän fleksion ja abduktion kompensaaationa tapahtuu herkästi selkärangan ja pään asennon muuttuminen. Jos esimerkiksi ylöstyönön loppuasennossa huonoa olkanivelten liikkuvuutta kompensoidaan ekstensioimalla selkärankaa ja työntämällä päätä eteenpäin kuormittaa se selkärankaa epäedullisesti. Rangan ollessa huonossa asennossa ja suurten painojen ollessa päänyläpuolella eivät selkärankaa tukevat lihakset pysty tukemaan rankaa kunnolla, mikä altistaa selän akuuteille vammoille ja rasitusvammoille.

Lonkanivelen liikesuunnista rajoittuneimmat olivat ekstensio ja kierrot. Ekstension rajoittuneisuus sopii hyvin yhteen sen löydöksen kanssa, että kaikilla tutkimushenkilöillä oli myös lonkan ekstensiovaje ja Thomasin testin mukaan kireyttä suorassa reisilihaksessa ja/tai lonkan koukistajissa. Sen sijaan lonkan abduktio oli yksi vähiten rajoittuneista liikkeistä, 9 henkilöllä oli riittävä liikeradan ainakin toisessa raajassa ja liikevajauskkin oli keskimäärin vain 5 asteen luokkaa. Thomasin testissä ainoastaan yhdellä henkilöllä oli lonkan lähentäjälihaksissa kireyttä molemmin puolin. Lantion ojennus ja eli lonkkien nopea ja voimakas ekstensio on kyykyissä sekä rinnallevedossa ja tempauksessa juuri se liike, jolla luodaan tankoa ylöspäin vievä voima. Jos ekstensio on rajoittunut ja lisäksi pakaralihaksissa on kireyttä, voi voimantuotto lantion ojennuksessa jäädä kauaksi todellisesta potentiaalista. Lonkan kiertoja tekevien pakaralihasten, lonkankoukistaja lihasten sekä suoran reisolihaksen kireys vaikuttavat myös kyykkyasentoon ja nostojen alkuasentoihin. Lonkankoukistajien kireys aiheuttaa vartalon eteen kallistumista kyykyn pohjalla, mikä vaikuttaa edelleen niin että huonon asennon vuoksi voimantuotto kyykyn ylös tulossa huononee. Pakaroiden ja alaraajojen lihas kireydet vaikeuttavat riittävään kyykkysyvyyteen pääsemistä ja heikentävät myös voimantuottoa. Kyykystä ylös noustaessa reiden etuosan lihakset tekevät eksentristä työtä eli supistuvat venyneestä tilasta. Jos lihas on kyykyn ala asennossa äärimmilleen venytettynä on sen voimantuotto heikompaa kuin jos lihaksella olisi edelleen reserviä venyä.

Lähimpänä viitearvoja testiryhmän tulokset olivat nilkan passiivisessa dorsifleksiossa, selän eteen taivutuksessa, polven fleksiossa, lonkan abduktiossa ja olkanivelen ulkokierrossa. Lonkan fleksiossa 11 henkilöä saavuttivat kylläkin riittävän lonkan koukistuksen eli 120 astetta tai enemmän, mutta liikerata jäi kaikilla 15 henkilöllä vajaaksi alkuasennossa mitatun ekstensiovajeen takia.

Selän taivutustestien perusteella monella tutkimushenkilöllä on hyvä liikkuvuus lannerangan ja rinta-rangan alaosan alueella; tämä väli pidentyi ja pyörityi hyvin ja etenkin lannerangan alaosa meni monella notkolle huomattavan paljon. Sen sijaan rintarangan keski- ja yläosa pysyi hyvin suorana. Epätasaisuus rangan liikkuvuudessa ei ole hyvä merkki, se voi altistaa selän epätasaiselle kuormittumiselle ja lisätä vammautumiseriskiä.

Lihaskireyksiä oli selkeimmin reiden etuosan lihaksissa, lonkankoukistajissa, leveässä peitinkalvon lihaksessa, selän pitkissä ojentajissa sekä rintalihaksissa. Lonkan kiertoja ja loitonusta mitattaessa moni toi myös esille kiristyksen ja jopa kivun tunnetta pakaralihaksissa. Samoin selän sivutaivutuksessa tuotiin esille kiristyksen tunnetta vatsalihaksissa. Voimme siis sanoa, että tutkimushenkilöllä on kireyttä myös pakaralihaksissa ja vatsalihaksissa. Tätä tukevat paitsi kiristyksen tunne, myös lonkan kiertojen ja selän sivutaivutuksen rajoittuneet liikeradat. Moni piti vaikeana säilyttää olkanivelen fleksion ja abduktion testiasentoa, jossa selkä ja takaraivo piti säilyttää kiinni seinässä. Tämä esti kompensoimasta olkanivelen liikettä lisäämällä selän ekstensiota ja viemällä päätä eteenpäin. Kiristystä tuntui vaihtelevasti vatsalihaksissa, alaselässä, lapaluiden välissä, kyljissä kainaloiden lähellä, niska-hartiaseudulla ja kaulan etupuolella.

Overheadsquat – testin tulokset olivat osittain yhdensuuntaisia nivel- ja lihastestauksen tulosten kanssa. Osalla testihenkilöistä liikesuorituksen perusteella kireät lihakset olivat myös nivel- ja lihastestauksen perusteella kireät. Toisaalta kaikilla henkilöillä joilla oli liikerajoitusta ja kireyttä arviointikohteen nivelissä ja lihaksissa ei kuitenkaan ollut poikkeamaa liikesuorituksessa. Erot eivät siis johdu pelkästään nivelten aktiivisesta liikkuvuudesta ja lihasten passiivisesta venyvyydestä, vaan toisten henkilöiden paremmasta liikekontrollista, eli liikesuoritusta tekevien ja asentoa ylläpitävien lihasten paremmasta hallinnasta ja voimasta. Lisäksi lihas- ja sidekudosten laadun yksilöllisistä eroista johtuen toisilla henkilöillä voi lihasten aktiivinen venyvyys olla hyvä, vaikka samat lihakset passiivisesti testattuna ovatkin kireät tai jopa lyhentyneet. Yksilöllisiin eroihin taas vaikuttaa hyvin paljon perimä, mutta myös liikuntatottumukset ja liikkuvuuden harjoittaminen koko eliniän ajalta.

Joillakin tutkimushenkilöillä oli siis kireidenkin lihasten aktiivinen venyvyys hyvä OHS-testin perusteella. Testin kyykkyliike ja useat muut liikkeet tuntuivat heistä kuitenkin raskailta ja hankailta ja he joutuivat ponnistelemaan säilyttääkseen vaaditut asennot. Lihasten rentous voisi tehdä liikesuorituksista helpompia ja liikkumisesta paitsi miellyttävämpää myös tehokkaampaa.

Selkeimmin yhteneväisyydet olivat samalla henkilöllä todetut yläraajojen laskeutuminen OHS-testissä ja löydökset rintalihasten kireydestä passiivisella testauksella, sekä pieni liikerata olkanivelen aktiivisessa fleksiossa ja abduktiossa. Kuitenkin myös henkilöillä, joilla ei havaittu yläraajojen laskeutumista, oli muiden testien perusteella kireyttä juuri rintalihaksissa ja/tai leveässä selkälihaksessa. OHS-testiliikkeessä selän asento ei kuitenkaan ollut fiksoitu ja ekstensoitumista estetty, kuten olkanivelen liikerataa testatessa, eli käsivarsien asennon säilyttäminen saattoi olla helpompaa selän ekstension kautta.

Samanlaista osittaista yhdensuuntaisuutta oli myös ylävartalon eteen työntymisen osalta. Kaikilla 7 henkilöllä joilla ylävartalo työntyi eteen, mikä kertoo lonkankoukistaja ryhmän kireydestä, oli mitattu lonkan ekstensiovaje, sekä positiivinen löydös Thomasin testissä lonkankoukistajien ja/tai suoran reisilihaksen osalta. Toisaalta taas näin ei ollut kaikkien kohdalla, vaan myös osalla henkilöillä joilla OHS-testissä ylävartalo ei työntynyt eteen oli muissa testeissä selkeät löydökset lonkan koukistajien ja suoran reisilihaksen kireydestä.

Jalkaterien kääntymisellä ulospäin ja nilkan dorsifleksion suuruuden välillä ei myöskään ollut selkeää yhteyttä. Ainoastaan yhdellä henkilöllä (numero 9) oli mitattu rajoittunut nilkan aktiivinen dorsifleksio, sekä poikkeama liikkeessä jalkaterien uloskääntymisenä. Tälläkin henkilöllä kuitenkin passiivinen nilkan dorsifleksio oli selkeästi yli viitearvon, eli poikkeamat johtuvat ennemmin nilkan asentoa ylläpitävien lihasten heikkoudesta. Henkilöillä, joilla oli rajoittunut nilkan aktiivinen dorsifleksio, mutta riittävä passiivinen liikerata, ei tapahtunut testiliikkeessä jalkaterien uloskääntymistä.

Vaikka testissä ei kuulunut havainnoida kuin jalkaterän ulospäin kääntymistä, kiinnittyi huomiomme siihen, kuinka kolmella testattavalla isovarvas ja päkiä irtosivat alustasta testiliikkeen aikana ja jalkaterä supinoitui voimakkaasti. Tämä on mielestämme myös selkeästi kompensatorinen liike ja se kertoo lihastoiminnan poikkeamasta ja heikkoudesta jalkaterän asennon hallinnassa. Näillä kolmella henkilöllä jolla jalkaterä supinoitui oli myös rajoittunut nilkan aktiivinen dorsifleksio. Passiivisen liikeradan rajoitus oli kuitenkin vain yhdellä näistä henkilöistä.

Johtopäätöksenä liikkuvuustestin tuloksista suosittelemme tutkimushenkilöille kehonhuoltoa ja liikkuvuusharjoittelua erityisesti olka- ja lonkanivelten liikeratojen lisäämiseksi. Lisäksi tarpeellista olisi saada selkärangan eri kohtien liikkuvuus tasaiseksi ja rangan sivutaivutuksen liikerata pidemmäksi. Liikerajoitukset johtuvat yleensä ennen kaikkea lihas- ja sidekudosten lyhentymisestä ja

kireydestä. Liikeratoja voi siis parantaa vaikuttamalla selkärankaa, olka- ja lonkkaniveliä liikuttavien ja tukevien lihasten kireyksien hoitoon ja ennaltaehkäisyyn. Lihasurymiä, joiden venyvyyttä ja rentoutta tulisi erityisesti parantaa, ovat nelipäinen reisilihas, leveä peitinkalvon jännittäjä, lonkankoukistajalihakset, selän pitkät ojentajalihakset, leveä selkälihas, rintalihakset sekä poikittaiset ja suorat vatsalihakset. Tutkimushenkilöt hyötyisivät etenkin kireiden lihasryhmien rentoutta ja lepopi- tuutta lisäävästä kehonhuollosta, jota on esim. hieronta ja lämpöhoito sekä lihasten venyttely eri tekniikoilla. Lisäksi tutkimushenkilöt hyötyvät aktiivisesta liikkuvuusharjoittelusta, koska heidän la- jinsa vaatii hyvää lihasten aktiivista venyvyyttä.

7.5 Tutkimuksen arviointi

Arvioinnin tarkoituksena on selvittää projektin onnistumista sekä projektiin käytettyjen työmenetel- mien toimivuutta. Arvioinnilla projekti osoitetaan tarpeelliseksi ja sen tulokset tuodaan muidenkin nähtäväksi. Arviointimenetelmät voidaan karkeasti jakaa itsearviointiin ja ulkopuoliseen arviointiin. Projektin arviointiin käytettävä aineisto voi olla subjektiivista (haastattelut, kyselyt), objektiivista (ti- lastot) tai näistä yhdessä muodostuva. Projektin luonne ja toteutustapa määrittävät sen, millaista lähestymistapaa käytetään. Arvioinnin pohjalta tulisi saada tietoa mahdollisista onnistumisista ja epäonnistumisista, joita jatkossa voidaan käyttää toiminnan kehittämiseen. (Paasivaara, Suhonen & Nikkilä, 2008, 140-142.)

Tämän tutkimuksen ja opinnäytetyöprosessin onnistumista arvioidaan itsearvioinnin, vertaisarvi- oinnin sekä työn ohjaavilta opettajilta saadun palautteen perusteella. Lisäksi liikkuvuustestin toteu- tuksen onnistumista arvioidaan testihenkilöiltä testitilanteessa saadun palautteen perusteella. Tut- kimussuunnitelmaa ja liikkuvuustestin sisältöä arvioimme yhdessä ohjaavan opettajan kanssa. Tar- kensimme tutkimussuunnitelmaa opettajalta saamamme palautteen perusteella. Tässä vaiheessa tarkensimme myös tutkimuksen tavoitteita ja kohderyhmää. Saimme häneltä myös ohjeita liikku- vuustestin luotettavuuden ja osuvuuden parantamiseksi ja muokkasimme testin sisältöä sen mu- kaisesti.

Projektin toteutusta arvioitaessa on hyvä kiinnittää huomiota siihen, saavutettiinko asetut tavoitteet, kuinka työ eteni ja kuinka aikataulussa pysyttiin (Löow 2002, 107). Opinnäytetyö prosessin aikana meille paljastui vähitellen kuinka työlästä ja aikaa vievää tutkimuksen tekeminen on. Työmme eteni pitkälti tekijöiden omien aikataulujen, eli muiden opintojen ja töiden viemän ajan ehdoilla. Jou- duimme viivästyttämään aikataulua useampaan kertaan, koska halusimme tehdä työn rauhassa

emmeikä polttaa itseämme loppuun. Vasta tutkimuksen toteuttamisen ja loppuraportin kirjoittamisen suhteen pystyimme asettamaan selkeän aikataulun ja pysymään siinä. Jälkikäteen ajateltuna aikatauluttaisimme opinnäytetyö prosessin heti niin, että eri vaiheiden valmistumiselle olisi määräajat ja samaan aikaan ei olisi muita opintoja ja harjoittelua.

Tavoitteenamme oli mitata luotettavasti CrossFit Oulun kisaryhmäläisten nivelten liikkuvuuksia ja lihasten venyvyyttä. Mittaamisen tuli antaa tietoa, onko testattavilla riittävä liikkuvuus suhteessa lajin vaatimuksiin, eli onko heillä riittävä lajikohtainen liikkuvuus. Konkreettinen tieto omista liikkuvuuden rajoituksista toivottavasti motivoisi tutkimukseen osallistujia panostamaan liikkuvuuden harjoittamiseen ja uusien liikerajoitusten ennaltaehkäisyyn. Ennen mittauksia perehdyimme lajin vaatimukseen liikkuvuuden kannalta perusteellisesti ja saimme palautetta liikkuvuustestin sisällöstä ohjaavalta opettajalta sekä CrossFit valmentajilta. Uskomme onnistuneemme valitsemaan mitattavat kehonosat ja mittausmenetelmät niin että mittasimme juuri lajikohtaista liikkuvuutta. Käyttämämme mittausmenetelmät ovat luotettavia, joten niiden antamat tulokset kertovat tarkasti mittaushetken tilanteesta. Mittauksen luotettavuutta lisää myös niiden toistettavuus.

Mittausten antama tieto on luotettavaa ja käyttökelpoista vain jos mittaukset on suoritettu oikein. Pyrimme varmistamaan mittauksen luotettavuutta harjoittelemalla mittaamista etukäteen eri henkilöillä, sekä tekemällä mittausolosuhteet kaikille testattaville samanlaisiksi. Etukäteen harjoittelun ansiosta olimme hyvin valmistautuneita itse testitilanteessa. Harjoittellessa mittaamista huomasimme ja pystyimme korjaamaan joitakin sudenkuoppia ja epäselvyyksiä, esimerkiksi liikesuorituksen ohjeistamisesta mitattavalle muutimme ja tarkensimme harjoitusten perusteella. Kaikki mittaukset suoritettiin samojen ohjeiden mukaisesti, samassa tilassa ja samoilla välineillä. Panostimme testitilanteen rauhallisuuteen ja selkeyteen minimoimalla ulkoiset häiriötekijät. Sama testaaja suoritti koko testin yhdelle testihenkilölle. Suoritimme mittaamisen huolellisesti ja tarkasti. Toinen tekijöistä toimi testitulosten ylöskirjaajana sekä tarkkaili testaajan toimintaa laadun varmistamiseksi. Tämä teki testitilanteesta sujuvan ja selkeän. Etukäteen harjoittelun ansiosta mittaaminen tuntui varmalta ja luotettavalta. Tilanteen kiireettömyys ja testattavien hyvä yhteistyökyky autoivat testin sujuvuutta.

Onnistuimme mielestämme mittaamaan luotettavasti juuri lajikohtaista liikkuvuutta sekä mittausten suunnittelun että toteutuksen osalta. Saimme tutkimushenkilöiltä hyvää palautetta, he kokivat testin osallistumisen antaneen heille tarpeellista ja uutta tietoa oman liikkuvuuden tilasta. Tutkimushenkilöt kertoivat myös aikovansa paneutua esille tulleisiin liikkuvuusrajoituksiin ja he kokivat että

osaavat tulosten perusteella kohdentaa liikkuvuusharjoittelun paremmin. Tutkimuksestamme oli osallistujille siis selkeästi hyötyä, jos he toteuttavat liikkuvuusharjoittelua jatkossa aiempaa innokkaammin ja se kohdentuu juuri heille oleellisiin asioihin.

Toivomme, että työmme lukija saa tietoa riittävän liikkuvuuden merkityksestä urheilussa ja liikkuvuuden testaamisesta käytännössä. Tutkimuksemme perusteella CrossFit harrastajat ja valmentajat saavat työkaluja arvioida lajikohtaista liikkuvuutta. Tutkimusjoukkomme ollessa pieni, 15 henkilöä, tuloksista ei voida tehdä mitään suurempaa joukkoa koskevia päätelmiä. Tuloksista voi kuitenkin nähdä suuntaviivoja sille, minkä kehonosien riittävään liikkuvuuden ylläpitämiseen tulisi erityisesti kiinnittää huomiota jos haluaa CrossFittiä harrastaa.

Yhtenä epäkohtana tutkimuksessamme on se, että mittauksemme kertovat vain tutkimushenkilön liikkuvuuden juuri sen hetkisen tilanteen. Liikkuvuuteen vaikuttavat monet tilanne- ja taustatekijät; liikuntaa säännöllisesti harrastavalla esimerkiksi se, millaista liikuntaa henkilö on harrastanut parina edellisenä päivänä ja kuinka hyvin hän on liikunnasta palautunut. Mittausten tulokset olisivat voineet olla toisena päivänä toisenlaiset, joko parempaan tai huonompaan suuntaan. Tutkimusta voisi jatkaa niin, että mittauksia toistettaisiin samoilla menetelmillä useamman kerran tietyin väliajoin. Yksi CrossFitin tausta-ajatus kuitenkin on, että urheilijan tulisi olla aina valmis minkälaiseen liikunnalliseen suoritukseen tahansa. Näin ollen urheilijalla tulisi olla myös hetkenä minä hyvänsä sellainen liikkuvuus, että hän pystyy tuon ennalta arvaamattoman liikuntasuorituksen selvittämään.

Tavoitteemme oman oppimisen kannalta oli syventää tietojamme liikkuvuuden merkityksestä liikunnan harrastamisesta ja saada kokemusta liikkuvuustestin toteuttamisesta. Koemme onnistuneemme syventämään tietojamme ja mikä tärkeintä sisäistämään asioita, osaamme perustella kirjallisiin lähteisiin ja asiantuntijatietoon vedoten miksi liikkuvuuden mittaaminen ja harjoittaminen on tärkeä osa sekä urheilijan tukitoimia että fysioterapiaa.

8 POHDINTA

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli perehtyä liikkuvuuden merkitykseen urheilun harrastamisessa sekä siihen, millaista liikkuvuutta CrossFit harrastajalta vaaditaan. Tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa lajikohtaista liikkuvuutta mittaava testi. Liikkuvuustestiin osallistui 15 vapaaehtoista CrossFit Oulun kisaryhmässä harjoittelevaa miestä ja naista. Työn tavoitteena oli tuottaa luotettavaa tietoa tutkimushenkilöiden liikkuvuuden nykytilasta. Saatujen tulosten perusteella tutkimushenkilöt voisivat kohdentaa harjoittelua omiin liikkuvuuden ongelmakohtiin.

Opinnäytetyö prosessi alkoi osaltamme syksyllä 2013 aiheen kartoituksella ja tieteellisen tutkimuksen tekemiseen perehtymisellä. Prosessin vaiheet on jaettu kolmeen kirjalliseen raporttiin: viitekehukseen, tutkimussuunnitelmaan ja lopulliseen opinnäytetyön raporttiin. Viitekehystä kirjoittaessa meillä oli mielessä huomattavasti laajemman työn toteuttaminen. Se olisi sisältänyt myös liikkuvuusharjoittelua ja harjoitteluoppaan toteuttamisen. Vasta tutkimussuunnitelmaa tehdessämme huomasimme kuinka suuritöiset suunnitelmamme olivat verrattuna opinnäytetyöstä saataviin opintopisteisiin ja aikaresurssiin. Jouduimme siis miettimään suunnitelmiamme uudelleen realistisemmiksi ja rajaamaan työmme liikkuvuuden testaamiseksi. Tutkimussuunnitelmaa tehdessä jouduimme pohtimaan mitä haluamme työllämme saavuttaa, ja sitä kautta meille selkiytyivät tutkimuksen konkreettiset tavoitteet. Kun rajasimme työmme liikkuvuustestin suunnitteluun ja toteuttamiseen oli sen jälkeen työn jatkaminen huomattavasti selkeämpää ja jouhevampaa. Koimme mielekkääksi tehdä empiirisen tutkimuksen, joka sisälsi paljon käytännön työtä.

Varsinaisen tutkimisen eli liikkuvuustestin pääsimme toteuttamaan vasta joulukuussa 2014, koska työmme rajaaminen ja suunnittelu kesti kauan. Edistimme opinnäytetyötä muun koulutyön, harjoitteluiden ja töiden ohella minkä ehdimme. Kirjallisten töiden tekeminen oli ajoittain hidasta ja se oli suurempi haaste kuin mihin olimme varautuneet. Olemme kuitenkin tyytyväisiä ettemme kiirehtineet tutkimisen toteuttamisen kanssa, koska ehdimme tarkentaa sisältöä ja hioa liikkuvuustestistä toimivan kokonaisuuden. Olimme hyvin valmistautuneita ja testaustilanteet onnistuivat suunnitellusti. Kun tutkiminen oli hyvin suunniteltu ja toteutettu, oli myös tulosten analysointi ja niiden auki kirjoittaminen sujuvaa. Jälkiviisaina olisimme rajanneet työmme heti tarkemmin, mikä olisi nopeuttanut koko prosessia.

Opinnäytetyöprosessi on kehittänyt fysioterapeuttisia tutkimis-, päättely- ja menetelmäosaamistamme. Erilaisten mittausten ja testaamisen hallitseminen on fysioterapeutin ydinosaamista. Saimme hyvää kokemusta testaustapahtuman suunnittelusta ja organisoimisesta, sekä yksilöiden ohjaamisesta ja palautteen antamisesta. Jälkeenpäin ajateltuna juuri käytännöntyö testaustilanteessa on ollut antoisinta ja edistänyt ammatillista osaamistamme. Olemme myös oppineet paljon tieteellisen tutkimuksen tekemisestä ja sen raportoinnista. Voimme jatkossa työelämässä soveltaa oppimaamme ja toteuttaa erilaisia testitapahtumia. Tekemämme mittaukset toteutimme testimenetelmillä ja mittareilla, jotka ovat yleisesti käytössä fysioterapiassa. Mittaukset ovat toistettavissa ja vertailtavissa viitearvoihin. Saaduilla tuloksilla on merkitystä niin tutkimukseen osallistuneille henkilöille kuin kaikille työn lukijoille. Toivomme, että tutkimuksemme motivoi siihen osallistuneita sekä sen lukijoita kiinnittämään huomiota liikkuvuuden kehittämiseen ja ylläpitämiseen. Kiinnittämällä huomioita liikerajoitusten poistamiseen ja hyvän liikkuvuuden ylläpitämiseen voidaan CrossFitin harrastamisesta tehdä keholle vähemmän kuormittavaa ja ennaltaehkäistä urheiluvammojen syntymistä.

CrossFit on lajina varsin nuori joten sen harrastamisen edellytyksistä liikkuvuuden kannalta ei ole vielä saatavilla tutkittua tietoa, tai ainakaan emme onnistuneet tiedonhaussamme sellaisia löytämään. Viitekehystä tehdessämme emme löytäneet lähteitä joissa olisi määritelty tarkasti raja-arvoineen, millaista liikkuvuutta lajissa tyypilliset liikesuoritukset vaativat. Yksittäisistä kehonosista liikkuvuuden osalta mainittiin etenkin lonkka-, polvi-, nilkka- ja olkanivelet sekä selkäranka. Lihasuryhmistä mainittiin nilkan koukistajat, polven ojentajat, lonkankoukistajat ja –ojentajat sekä selän pitkät ojentajalihakset. Lähteissä todettiin toistuvasti, että CrossFitissä tyypillisten liikkeiden oikeat suoritustekniikat vaativat hyvää ja riittävää liikkuvuutta määrittelemättä sen tarkemmin mitä hyvällä ja riittävällä siinä kohtaa on tarkoitettu. Tästä syystä päädyimme käyttämään liikkuvuustestissä viitearvoja, jotka on tehty normaaliväestön testaamiseen, koska lajikohtaisen liikkuvuuden viitearvojen määrittäminen olisi työemme aikaresurssin kannalta hyvin haastavaa.

Lähdekirjallisuuden etsiminen ja lukeminen oli iso osa opinnäytetyö prosessia. Etsimme alamme oppikirjoista ja sähköisistä tutkimustietokannoista tietoa CrossFitistä lajina ja liikkuvuuden merkityksestä sekä sen harjoittamisesta. Raportin lopullisessa viitekehyksessä näkyy vain murto-osa siitä kirjallisesta materiaalista, jonka olemme käyneet lävitse. Sisältö tarkentui syventyessämme aiheeseen ja hahmottaessamme tutkimuksen keskeiset asiat. Jos tekisimme työemme uudelleen, voisimme tiedonhankinnassa tutustua enemmän muiden tekemiin vastaavanlaisiin tutkimuksiin.

Viitekehyksessä käyttämämme lähteet ovat suurimmaksi osaksi alamme oppikirjoista. Olisimme voineet raportin viitekehyksessä käyttää useampia lähteitä, mutta toisaalta lukemissamme lähteissä toistettiin hyvin pitkälti samoja asioita. Lisäksi monet kirjoittajat viittasivat samoihin vanhempiin lähteisiin ja kirjoittajiin. Vaikuttaisi siis siltä, että käsityksemme liikkuvuudesta perustuvat lopulta melko suppeisiin taustoihin jotka ovat vain muutaman eri kirjoittajan kynästä. Käytimme myös jonkin verran internetlähteitä, joissa kerrotut asiat eivät pohjanneet tutkittuun tietoon, vaan olivat asiantuntijoiden, eli urheiluvalmentajien omia kokemuksia ja näkemyksiä. Lähdekriittisesti ajateltuna nämä lähteet eivät siis ole täysin luotettavia, mutta niissä esitetyt näkemykset olivat kuitenkin hyvin samansuuntaisia muiden kirjoittajien kanssa.

Etsiessämme raporttia varten lisää lähdekirjallisuutta liikkuvuuden testaamisesta törmäsimme siihen, että aihetta on käsitelty melko niukasti jopa oman alamme kirjallisuudessa. Tietoa ja vakioituja testimenetelmiä esimerkiksi lihasvoiman ja kestävyuden osalta löytyi runsaasti, mutta liikkuvuuden testaamisesta oli lähinnä lyhyitä mainintoja. Lähteissämme toistettiin usein sitä, että urheilijalta vaaditaan hyvää tai riittävää liikkuvuutta urheilu suoritusten onnistumiseksi ja turvallisuuden takaamiseksi. Kukaan kirjoittajista ei kuitenkaan tarkentanut mitä hyvä ja riittävä tarkoittavat. Edes telinevoimistelun ja painonnoston lajianalyseissä ei ollut avattu mitä lajiin riittävä liikkuvuus on kehonosien tai nivelten tasolla. Tästä saa sen käsityksen, että urheilupiireissä on kirjoittamattomana tietona asiantuntijoiden ja valmentajien tiedossa käsityksiä siitä, mikä on millekin lajille riittävä liikkuvuus.

Mielestämme on hämmentävää, että vaikka kirjallisuudessa korostetaan hyvän liikkuvuuden merkitystä paitsi urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä myös terveyden ja toimintakyvyn yhtenä osatekijänä, on aihetta käsitelty melko rajallisesti. Meille itsellemme on vahvistunut käsitys, että liikerajoituksilla, lihasepätasapainolla ja niistä aiheutuvalla epätasaisella kehon kuormituksella on merkittävä osuus erilaisten kiputilojen ja rasitusvammojen synnyssä. Liikerajoitusten tutkimiseen, hoitoon ja ennaltaehkäisyyn pitäisi mielestämme panostaa enemmän, paitsi fysioterapeuttien, myös muiden terveydenhoidon ammattilaisten keskuudessa.

Opinnäytetyön tekeminen kahden hengen ryhmänä on ollut mielekästä, koska olemme pystyneet vaihtamaan mielipiteitä ja miettimään ratkaisuja yhdessä. Työtapamme ovat samantyyllisiä ja meillä on ollut samanlaiset tavoitteet opinnäytetyön tuloksen suhteen. Yksin asioiden pohtiminen voi helposti johtaa kapeakatseisuuteen ja jotkin oleelliset asiat voivat jäädä huomaamatta. Yksin tehtynä emme olisi saaneet toteutettua näinkin laajaa tutkimista. Mielestämme saimme nyt tehtyä kattavan

liikkuvuustestin ja testaaminen oli kahdestaan sujuvaa. Suuremman ryhmän kanssa aikataulujen yhteen sovittaminen ja työn jakaminen olisi ollut haastavampaa.

Tutkimuksen onnistumiseen on vaadittu monien muidenkin kuin työryhmämme panosta. Haluamme kiittää tutkimukseen osallistuneita CrossFit Oulun kisaryhmäläisiä, jotka antoivat meille aikaansa ja luottivat osaamiseemme, sekä valmentajia jotka saivat meidät tarttumaan aiheeseen alun perin. Kiitokset myös kaikille opettajille, joilta olemme saaneet ohjausta ja neuvoja työn eri vaiheissa ja erityisesti ohjaaville opettajille Marika Tuiskuselle ja Pirjo Orellille, jotka kärsivällisesti auttoivat meitä tässä pitkässä prosessissa. Saimme vertaistukea ja neuvoja myös luokkatovereiltamme ja työmme opponenteilta, kiitokset myös heille. Tärkeää apua saimme myös tuttaviltamme, jotka suostuivat koehenkilöiksi harjoitellessamme mittaamista.

Tämä tutkimus antaa tietoa tietyn ryhmän liikkuvuuden nykytilasta. Jatkona voisi toteuttaa laajempaa testaamista muilla saman lajin harrastajilla. Tutkiminen voisi painottua esimerkiksi testaamaan toiminnallisesti laajemmin lihaskireyksen vaikutusta lajinomaisiin liikesuorituksiin. Lisäksi työtä voisi jatkaa suunnittelemalla ja ohjaamalla tutkimusryhmälle kohdennettuja liikkuvuusharjoitteita. Liikkuvuusharjoittelun toteuttamisen jälkeen testaamisen voisi toistaa samoilla menetelmillä ja verata, onko harjoittelulla saatu liikkuvuusrajoituksia vähennettyä.

LÄHTEET

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

Ahonen, J. 1998. Lihassetäjävyden ja nivelliikkuvuuden testaaminen urheilussa. Kuntotestauksen perusteet – kansio. Liikuntalääketieteen ja testaustoiminnan edistämisyhdistys Liite ry, Helsinki.

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

Ahtiainen, J. 2004. Notkeus. Teoksessa: K.L. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen. Kuntotestauksen käsikirja. Tampere: Liikuntatieteellinen Seura Ry. 180–185

Alter, M. 1996. Science of flexibility, 2. painos. Human Kinetics

Arkela-Kautiainen, M., Ylinen, J. & Arokoski, J. P. 2009. Fysioterapia. 2014 Kustannus Oy Duodecim. Teoksessa Arokoski, J., Alaranta, H., Pohjolainen, T., Salminen, J. & Viikari-Juntura, E. (toim.) Fysiatría. 394-405.

Clarkson, H.M. 2005. Joint Motion and Function assessment. Lippincott Williams & Wilkins.

CrossFit Inc 2013 <http://www.crossfit.com/cf-info/what-is-crossfit.html> viitattu 13.1.2015

CrossFit Journal 2010. CrossFit Training Guide <http://journal.crossfit.com/2010/05/crossfit-level-1-training-guide.tpl> viitattu 13.1.2015

CrossFit Suomi 2013 <http://www.crossfitsuomi.fi> viitattu 13.1.2015

Fogelholm, M., Vuori, I. & Vasankari, T. 2011. Terveysliikunta. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 38-41.

Heikkilä, T. 2008. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita Prima Oy.

Hervonen A. & Karhela A. 1989. Lihastoiminnan tutkiminen. Tampere : Lääketieteellinen oppimateriaalikustantamo

Heyward, V. H. 1997. Advanced fitness assessment & Exercise prescription. Human Kinetics.

Hiltunen, P. & Paakkunainen, P. 1994. Venyttelyopas. Otava, Keuruu.

Hirsjärvi S., Remes P., Liikanen P. & Sajavaara P. 1992. Tutkimus ja sen raportointi. 4. uudistettu painos. Kirjayhtymä, Helsinki.

Hirsjärvi, S. Remes, P. & Sajavaara, P. 2004. Tutki ja kirjoita. 10., osin uudistettu laitos. Tammi, Helsinki.

Hirth, C.J. 2007. Clinical Movement Analysis to Identify Muscle Imbalances and Guide Exercise. <https://brainmass.com/file/137500/Clinical+Evaluation+Testing.pdf> viitattu 5.1.2015

Jokela, M. 2011. Overheadsquat –testi. Urheilijan liikkuvuuden arviointi. Opinnäytetyö: Seinäjoen ammattikorkeakoulu.

Kalaja, S. 2009. Lasten ja nuorten liikkuvuusharjoittelu. Teoksessa Hakkarainen, H. & Jaakkola, T. & Kalaja, S. & Lämsä, J. & Nikander, A. & Riski, J. (toim.). Lasten ja nuorten urheiluvallmennuksen perusteet. VK-Kustannus Oy, Lahti. 263-277.

Kantola, H. 2004. Kuntotestaus valmentajan työvälineenä. Teoksessa Keskinen, K.L., Häkkinen, K. & Kallinen, M. (toim.). Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellinen Seura, Helsinki. 208–210.

Karppi, S-L. & Vaara, M. 2006. Hyvät mittauskäytännöt. Fysioterapia 53 (6), 20-22.

Keskinen K., Häkkinen K., Kallinen M., Aho J. 2007. Kuntotestauksen käsikirja. Helsinki : Liikuntatieteellinen seura.

Koistinen, J. 2002. Urheiluvammojen ennaltaehkäisy. Teoksessa: P. Renström, L. Peterson, J. Koistinen, M. Read, J. Mattson, J. Keurulainen & O. Airaksinen. Urheiluvammat: ennaltaehkäisy, hoito & kuntoutus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. s.11–78.

Kyllönen, H. 2008. Liikkuvuus ja venyttely – venyttelyllä lisää liikkuvuutta. Verkkojulkaisu. Kuopion Yliopisto. Liikuntalääketiede. <https://hapatuska.wordpress.com> viitattu 6.1.2015

Lööw, M. 2002. Onnistunut projekti, projektijohtamisen ja -suunnittelun käsikirja. Helsinki: Tietosanoma.

Mero, A. & Holopainen, M. 2007. Notkeus. Teoksessa: A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen & K. Häkkinen. Urheiluvallmennus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. s. 364–369.

Metsämuuronen, J. 2001. Metodologian perusteet ihmistieteissä. Helsinki: International Methelky.

Nummela, A. 1998. Urheilijat. Kuntotestauksen perusteet – kansio. Helsinki: Liikuntalääketieteen ja testaustoiminnan edistämisyhdistys

Oamk 2014. Fysioterapeuttikoulutus http://www.oamk.fi/koulutus_ja_hakeminen/nuoret-suomen-kielinen/koulutukset/fysioterapia/ viitattu 19.9.2014

Oja P. 2005 Terveyskunto ja sen mittaaminen. Teoksessa: Vuori I, Taimela S, Kujala U, toim. Liikuntalääketiede. Helsinki: Duodecim 2005, s. 92-101.

Paasivaara, L. & Suhonen, M. & Nikkilä, J. 2008. Innostavat projektit. Suomen sairaanhoitajaliitto ry, Helsinki.

Saari, M. 2009. Venyttely. Teoksessa. Saari, M. Lumio, M., Asmussen, P. & Montag, H. Käytännön lihahuolto: warm up, cool down, venyttely, hieronta, urheiluhieronta ja teippaus. Lahti: VK – Kustannus Oy.

Saresvaara-Virtanen, M & Ojala, B. 1993. Nivelten ja lihasten fysioterapia. Tampere: Finnpublishers Oy.

Smith, M., Sommer, A., Starkoff, B. & Devor, S. 2013. Crossfit-based high intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. Journal of Strength and Conditioning Research Publish Ahead of Print. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23439334> viitattu 13.1.2015

Soininen M. 1995. Tieteellisen tutkimuksen perusteet. Turun yliopiston täydennyskoulutuskeskusten julkaisuja A: 43, Turku.

Suomen Fysioterapeutit 2013. Fysioterapia ammattina http://www.suomenfysioterapeutit.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=64&Itemid=55 viitattu 19.9.2014

Suomen Lääkärilehti. 3/93. Vuosikerta 48. Eri painos. Nivelten liikkeiden mittaaminen.

Talvitie U., Karppi S-L., Mansikkamäki T. 1999. Fysioterapia. Helsinki: Oy Edita Ab

Vorobjev, A.N. 1986. Painonnoston käsikirja. 2. painos. Käännös englanninkielisestä kirjasta "A Textbook on Weightlifting" Prof. Dr. A. N. Vorobjev. Käännös: Keijo Häkkinen. Toimitus: Taisto Kuoppala. Suomen Painonnostoliitto r.y., Helsinki.

Vuorela J. 2014. Liikuntapalvelut, Artikkelit, Valmentajan tehtäviä voimaharjoittelussa. <http://www.liikuntapalvelut.net/index.html> viitattu 13.1.2015

Vuorela J. 2014. Liikuntapalvelut, Artikkelit, Tempaus, maastaveto, overhead squat, <http://www.liikuntapalvelut.net/index.html> viitattu 13.1.2015

Vuorela J. 2014. Liikuntapalvelut, Artikkelit, Täyskyykky. <http://www.liikuntapalvelut.net/tayskykky.html> viitattu 13.1.2015

Ylinen J. 2010. Venytystekniikat: lihas-jännesteemi. Muurame : Medirehabook

LIITTEET

LIITE 1

CrossFit – harjoittelijan liikkuvuus - Liikkuvuuden testaaminen

Nivelten liikelaajuudet mittaamme aktiivisesti liikesuunta kerrallaan. Lihasten venyvyyttä tutkimme passiivisesti sekä toiminnallisesti. Mittaukset suoritetaan kaikille testihenkilöille samalla mittarilla ja samoissa testiolosuhteissa. Mitattavat riisuvat päällysvaatteet jotta mitattava kehonosa on paljaana. Luotettavuutta parannetaan mittaustilanteessa kiinnittämällä huomiota tekniseen suorittamiseen, mittausohjeiden noudattamiseen sekä mitattavan motivoimiseen. Jokaiselle mitattavalle kerrotaan, mitä mittauksessa mitataan, ja miten mittaus suoritetaan. Ohjeet kerrotaan lyhyesti ja selkeästi, jotta mitattava saattaa keskittyä testauksen suorittamiseen. Aloitusasento sekä testiliikkeen oikea suoritus opetetaan mitattavalle.

Nivelten liikelaajuuksien mittaaminen

Ylempi nilkkanivel

Dorsifleksio

0-asento: mitattava istuu, polvi on 90 asteen fleksiossa ja jalkaterä kohtisuorassa säärtä vastaan, kantapää on tuettuna psoas-tyynyyn.

Goniometrin akselin keskikohta asetetaan 0-asennossa lateraalisen malleolin kohdalle nivelrakoon, toinen varsi sääriluun suuntaisesti ja toinen 3. metatarsaalin suuntaisesti. Mitattava koukistaa nilkkaa sagittaalitasossa ja otetaan lukema liikeradan lopussa. Mittaaja tarkkailee ettei tapahdu nilkan inversiota tai eversiota. Viitearvo nilkan dorsifleksiolle on 20 astetta.

Ohje mitattavalle: Vedä nilkkaa niin koukkuun kuin mahdollista, pidä varpaat suoraan ylöspäin. Pidä tämä asento kunnes saat luvan laskea jalan.

Aktiivisen mittauksen jälkeen mitataan nilkan passiivinen liikkuvuus. Mitattava on aluksi toispolvisseisonnassa, jalkaterät suoraan eteenpäin. Tässä asennossa mitattava vie painonsiirrolla etumaisen jalan nilkan mahdollisimman koukkuun, kantapään tulee pysyä lattiassa.

Polvinivel

Fleksio

0-asento: ojennettu suora polvi potilaan maatessa selällään alustalla. Jos polvi ei ojennu täysin suoraksi on nivelessä ekstensiovaje.

Goniometrin akselin keskikohta asetetaan 0-asennossa kohtisuoraan polvinivelen keskikohtaan, toinen varsi reisiluun ja toinen sääriluun suuntaisesti. Mahdollinen ekstensiovajaus mitataan. Mitattava koukistaa polven vetämällä jalkapohjaa alustalla, lukema otetaan liikeradan lopussa. Viitearvo polven fleksiolle on 0-135 astetta.

Ohje mitattavalle: Vie polvi mahdollisimman koukkuun vetämällä jalkapohjaa pitkin alustaa. Pidä asento kunnes saat luvan suoristaa jalan.

Lonkkanivel

Fleksio

0-asento: Mitattava makaa selällään alustalla, vastakkainen lonkka täydessä fleksiossa, mitattava alaraaja suorana alustalla. Tällöin lanneranka oikenee ja mahdollinen lonkan ekstensiovajaus tulee esiin. 0-asennossa mitattava fiksoi omilla käsillään vastakkaisen lonkan koukkuun vatsan päälle.

Goniometrin akselin keskikohta asetetaan ison trochanterin kohdalle reiden ulkosivulle, varret reisiluun suuntaisesti. Mitattava koukistaa lonkan, myös polvi on koukussa, mittaja tarkkailee ettei liikkeen aikana tapahdu lantion kiertymistä. Liikeradan lopussa ennen kuin lantio lähtee kiertymään otetaan lukema. Viitearvo lonkan fleksiolle on 0-120 astetta. Myös mahdollinen lonkan ekstensiovajaus mitataan alkuasennossa.

Ohje mitattavalle: Vie polvi koukussa polvea kohti rintaa niin pitkälle kuin mahdollista, pidä selkä paikoillaan alustalla. Pidä tämä asento kunnes saat luvan laskea jalan.

Abduktio

0-asento: Mitattava makaa selällään alustalla, molemmat alaraajat suorina ja keskilinjassa. Goniometrin akselin keskikohta asetetaan spina iliaca anterior superiorin kohdalla, samalle puolelle kuin testattava alaraaja. Goniometrin varret reisiluun sekä spina iliaca anterior superiorien välistä kulkevan linjan suuntaisesti. Mitattava abduktoi lonkkaa, mittaja tarkkailee ettei liikkeen aikana tapahdu lantion kiertymistä ja että ei-mitattava alaraaja pysyy paikoillaan. Liikeradan lopussa ennen kuin lantio lähtee kiertymään otetaan lukema. Viitearvo lonkan abduktiolle on 0-50 astetta.

Ohje mitattavalle: Vie jalkaa suorana sivulle, pidä lantio ja toinen jalka paikoillaan alustalla. Pidä asento kunnes saat luvan palauttaa jalan alkuasentoon.

Ekstensio

0-asento: Mitattava makaa vatsallaan alustalla jalat suorina, kädet vartalon vierellä. Fiksointi remmillä lantion ympäri, remmi kulkee ristiluun päältä. Mitattava tekee lonkan ekstension kohottamalla toista alaraajaa, testattavan jalan polvi saa koukistua hieman jotta reiden etuosan lihakset pysyvät rentoina. Goniometrin akselin keskikohta asetetaan ison trochanterin kohdalle reiden ulkosivulle, varret ovat reisiluun suuntaisesti, mitataan asteluku 0-asennosta alkaen. Viitearvo lonkan ekstensiolle on 30 astetta.

Ohje mitattavalle: Nosta jalkaa lonkasta lähtien suoraan ylöspäin, pidä reiden etuosa rentona, polvi saa koukistua hieman. Kannattele jalkaa ylhäällä kunnes saat luvan laskea sen.

Lonkan rotaatiot

0-asento: mitattava makaa vatsallaan alustalla, polvi on 90 asteen fleksiossa ja sääri kohtisuorassa poikittaiseen linjaan nähden, joka kulkee spina iliaca anterior superiorien kautta. Goniometrin akselin keskikohta asetetaan polvilumpion kohdalle, varret sääriluun suuntaisesti. Mittaja tarkkailee että polven kohta alustalla, polven kulma ja selän asento pysyvät samana suorituksen aikana. Viitearvo lonkan rotaatioille on 45 astetta.

Sisärootaatio mitataan kiertämällä säärtä ulospäin keskilinjasta reiden ollessa kiertoakselina.

Ohje mitattavalle: Vie jalkaterää sivulle ja ulospäin, kohti pöydän reunaa, pidä polvi paikallaan alustalla. Vie jalkaterää mahdollisimman pitkälle, pidä asento kunnes saat luvan nostaa jalan.

Ulkorotaatio tutkitaan kiertämällä säärtä keskilinjaan päin reiden ollessa kiertoakselina.

Ohje mitattavalle: Vie jalkaterää keskelle, kohti vastakkaista jalkaa, pidä polvi paikallaan. Vie jalkaterää mahdollisimman pitkälle, pidä asento kunnes saat luvan nostaa jalan.

Selkäranka

Koko rangan ventraalifleksio eli eteentaivutus

0-asento: mitattava istuu lonkat ja polvet n 90 asteen kulmassa, kädet rentoina vartalon sivulla. 0-asennossa mittanauhan alkupää pidetään C7 okahaarakkeen kohdalla ja mitta luetaan S1 okahaarakkeen kohdalta. Mitattava tekee selän eteentaivutuksen ja mitta luetaan uudelleen liikeradan loppuasennossa. Terveellä aikuisella mittojen erotus on n. 10 cm. Mittaajaa huomioi myös miten ranka pyöristyy liikkeen aikana ja loppuasennossa, tuleeko liike tasaisesti kaikista rangan osista. *Ohje mitattavalle: Kurota molemmilla käsillä niin alas kohti varpaitasi kuin mahdollista. Pidä lantio paikoillaan. Pysy tässä asennossa kunnes saat luvan nousta ylös.*

Koko rangan ekstensio eli taaksetaivutus

0-asento: mitattava makaa suorana vatsallaan tutkimuspöydällä, käsivarret vartalon vierellä. Fiksointi remmillä lantion ympäri, ristiluun päältä. 0-asennossa mittanauhan alkupää pidetään C7 okahaarakkeen kohdalla ja mitta luetaan S1 okahaarakkeen kohdalta. Mitattava tekee selän taaksetaivutuksen käyttäen käsiä apuna, kämmenet asetetaan olkapäiden molemmin puolin. Spina iliaca anterior superiorien tulee pysyä kiinni alustassa. Mitta luetaan uudelleen liikeradan loppuasennossa. Terveellä aikuisella mittojen erotus on n. 10 cm. Mittaajaa huomioi myös miten ranka ojentuu liikkeen aikana ja loppuasennossa, tuleeko liike tasaisesti kaikista rangan osista. *Ohje mitattavalle: Aseta kämmenet olkapäiden viereen, työnnä itsesi suorille käsille ja vie selkä mahdollisimman notkolle. Pidä lantio kuitenkin kokoajan kiinni alustassa. Pysy tässä asennossa kunnes saat luvan lopettaa.*

Koko rangan sivutaivutus

0-asento: mitattava seisoo selkä seinää vasten, pakarat, lapaluut ja takaraivo ovat kiinni seinässä, kantapäät hieman irti seinästä, jalat 15 cm etäisyydellä toisistaan, käsivarret ovat suorina vartalon sivuilla. 0-asennossa keskisormen paikka merkitään molempien reisien ulkosyrjälle vaakasuoralla viivalla. Mitattava tekee sivutaivutuksen säilyttäen selän seinäkosketuksen. Suorituksen aikana keskisormi liukuu reittä pitkin. Liikeradan loppuasennossa merkitään jälleen keskisormen paikka reisien ulkosyrjälle. Merkkien välinen etäisyys kummassakin reidessä mitataan. Viitearvo miehille on 24,1 cm ja naisille 23,7 cm. *Ohje mitattavalle: Taivuta vartaloasi sivulle niin pitkälle kuin mahdollista, liuta sormia pitkin reiden ulkosyrjää. Pidä selkä ja pakarat kiinni seinässä äläkä liikuta jalkoja. Pysy tässä asennossa kunnes saat luvan nousta ylös.*

Olkanel

Olkanelen fleksio eli olkavarren nostoliike sagittaalitasossa.

0-asento: mitattava istuu selkänojattomalla tuolilla, selkä seinää vasten, lantio, lapaluut ja takaraivo ovat kiinni seinässä, olkapäät rentoina samassa tasossa, käsivarret rentoina vartalon sivulla. Fleksio eteen eli olkavarren nosto sagittaalitasossa nolasta 180 asteeseen. Goniometrin akselin keskikohta asetetaan kohtisuoraan olkanelen keskikohtaan, sagittaalitasoon, varret ovat olkavarren suuntaisesti. Selän ja takaraivon tulee pysyä kiinni seinässä suorituksen aikana ja olkapäiden samassa tasossa ettei tapahdu kompensatorista rangan ekstensiota tai sivutaivutusta.

Ohje mitattavalle: Nosta käsivarsi peukalo edellä etukautta niin ylös kuin mahdollista. Pidä muu vartalo liikkumattomana ja selkä kiinni seinässä. Pidä käsivarsi ylhäällä kunnes saat luvan laskea sen.

Abduktio eli olkavarren nostoliike vartalon viereltä frontaalitasossa nolasta 180 asteeseen. Goniometrin akselin keskikohta asetetaan kohtisuoraan olkanivelen keskikohtaan, frontaalitasoon, varret ovat olkavarren suuntaisesti. Selän ja takaraivon tulee pysyä kiinni seinässä suorituksen aikana ja olkapäiden samassa tasossa ettei tapahdu kompensatorista rangan ekstensiota tai sivutaivutusta.

Ohje mitattavalle: Nosta käsivarsi peukalo edellä sivukautta niin ylös kuin mahdollista. Pidä muu vartalo liikkumattomana ja selkä kiinni seinässä. Pidä käsivarsi ylhäällä kunnes saat luvan laskea sen.

Olkannivelen rotaatiot

0-asento: tutkittava on selinmakuulla tutkimuspöydällä, olkavarsi on 90 asteen abduktiossa ja kyynärniveli 90 asteen fleksiossa, kyynärpää hieman pöydänreunan ulkopuolella. Goniometrin akselin keskikohta asetetaan kohtisuoraan kyynärnivelen liikeakseliin, varret ovat kyynärvarren suuntaisesti. Suorituksen aikana olkapäät eivät saa kohota tai laskea kompensatoristen liikkeiden estämiseksi, fiksointi hiekkapussilla olkapään päältä.

Ulkorotaatio 0-asennosta 90 asteeseen.

Ohje mitattavalle: Vie kämmenselkää kohti lattiaa niin pitkälle kuin mahdollista, pidä käsivarren asento samana. Pidä kämmentä ääriasennossa kunnes saat luvan nostaa sen.

Sisärotaatio 0-asennosta 70 asteeseen.

Ohje mitattavalle: Vie kämmentä kohti lattiaa niin pitkälle kuin mahdollista, pidä käsivarren asento samana. Pidä kämmentä ääriasennossa kunnes saat luvan nostaa sen.

Lihasten venyvyyden testaaminen

Thomasin testi, lonkankoukistajien/ polven koukistajien kireyden testaaminen

Alkuasento: Selinmakuu, istuinkyhmyt lähellä tutkimuspöydän reunaa, ei testattava jalka koukistettuna vatsan päälle niin pitkälle että lantio kallistuu taakse ja lannelordoosi häviää, testattava tukee jalan omilla käsillään.

Fiksaatio: estääkseen lannenotkon syntymistä tutkimuksen aikana testattava tukee omilla käsillään ei testattavan jalan koukkuun vatsan päälle.

Liike: testattava antaa jalan laskeutua vapaasti pöydän reunan yli

Normaali löydös/ riittävä venyvyys: testattava jalka asettuu reidestä vaakatasoon, sääri asettuu kohtisuoraan reiteen nähden, reiden ulkosivulla ei ole havaittavissa mitään vako

Kireä iliospoas: lonkkanivel on fleksiossa, extension lisääminen passiivisesti ei onnistu. Passiivinen lisäys 10 astetta on normaali.

Kireä rectus femoris: passiivisesti lisättäessä lonkan ekstensiota polvi lähtee ojentumaan. Passiivisesti lisättäessä polven fleksiota lonkka alkaa fleksoitua.

Kireä tensor fascia latae: testattava alaraaja ei asetu 0-linjaa, lisättäessä liikerataa passiivisesti adduktio suuntaan reiden ulkosivulla on nähtävissä selvä vako, lepoasennossaankin reisi asettuu enemmän abduktioasentoon.

Kireät adduktorit (lyhyet): testattava alaraaja ei asetu 0-linjaan, pyrittäessä lisäämään liikerataa abduktiosuuntaan tunnetaan adduktoreissa selvää vastustusta, lonkka pyrkii fleksioon.

SLR testi, polven koukistajien kireyden testaaminen

Alkuasento: Selinmakuu jalat suorina, yläraajat vartalon vierellä

Fiksaatio: ei testattavan jalan reiden päältä

Ote: testattavan jalan ympäri siten, että polvi tuetaan suoraksi, kantapää lepää kyynärnivelen kohdalla, estetään lonkan rotaatiot.

Liike: Lonkkanivelen fleksio

Normaali löydös/riittävä venyvyys: Selinmakuulla polvi suorana lonkan fleksio 80 astetta.

Liikerajoitus: Polvi lähtee koukistumaan ennen kuin lonkka on 80 asteen fleksiossa

Testauksen aikana huomioitavaa: ei testattavan jalan on pysyttävä alustalla. Jos ei testattavan jalan lonkankoukistaja lihakset kiristävät on testaus suoritettava ei testattava jalka lonkasta ja polvesta fleksiossa. Tällöin liikelaajuuden on oltava n. 10–15 astetta suurempi eli vähintään 90 astetta. Mittaaja tarkkailee ettei liikkeen aikana tapahdu kompensatorista lannelordoosin suurentumista. Mitattavan on pyrittävä pitämään mitattavan jalan reiden etuosan lihakset mahdollisimman rentoina.

Rintalihasten venyvyys

Alkuasento: selinmakuu, käsivarret vartalon vierellä

Fiksaatio: testaaja fiksoi rintakehän, jotta testauksen aikana ei tapahdu kompensatorista kiertoa testattavan käden suuntaan

Liike: testaaja vie käsivarren passiivisesti täyteen abduktioon, kämmen kiertyneenä ulospäin

Normaali venyvyys: olkavarsi asettuu vaakatasoon pöydän pinnan suuntaisesti koko liikeradalla

Liikerajoitus: olkavarsi pyrkii fleksioon eli nousemaan pöydän pinnalta liikkeen aikana

Selän pitkien ojentajien venyvyys

Alkuasento: istuen selkänojjattomalla tuolilla, lantio neutraaliasennossa, polvet 90 astetta koukussa, jalkapohjat maassa

Fiksaatio: testaaja fiksoi käsillään suoliluiden harjujen päältä ja estää lantion eteen kallistumisen

Liike: hitaasti tapahtuva koko selän eteentaivutus, testattava vie otsaa kohti polvia

Normaali venyvyys: siinä liikeradan kohdassa missä lantio lähtee kallistumaan eteenpäin, loppuu selkälihasten venyvyys, otsan ja polvien etäisyys toisistaan on noin 10 cm.

Liikerajoitus: lantio lähtee kallistumaan varhaisessa vaiheessa liikettä, selkäranka ei pyöristy tasaisesti koko matkalta, otsan ja polvien välinen etäisyys on enemmän kuin noin 10 cm

Overhead squat – testi

Yhdysvaltalainen Overhead Squat -testi on suunniteltu arvioimaan urheilijan toiminnallista liikkuvuutta, keskivartalon voimaa, tasapainoa ja neuromuskulaarista kontrollia. Fysioterapiaopiskelija Maria Jokela on tehnyt opinnäytetyönään suomennoksen testin liikkuvuutta arvioivasta osasta ja käytämme tässä hänen suomentamia ohjeitaan. Rajaamme siis tutkimisen koskemaan ainoastaan liikkuvuuden arviointia.

Overhead Squat -testi on yksi liikesuoritus, jota havainnoidaan kolmesta eri suunnasta. Huomio kiinnitetään viiteen ennaltamäärättyyn arviointikohteeseen. Jos niissä esiintyy poikkeamia optimisuoritukseen nähden, voidaan syitä tarkastella testiin kuuluvan taulukon avulla. Siitä ilmenee, mitkä lihakset / lihasryhmät voivat olla yli- tai aliaktiivisia eri poikkeamien taustalla. Periaatteena on, että yliaktiivisia lihasryhmiä tulisi venyttää ja aliaktiivisia lihasryhmiä puolestaan vahvistaa (Jokela, 2011, 2).

Arviointikohteet ovat jalkaterät, polvet, lantion lumpo-pelvinen kompleksi, hartiat sekä pää. Nämä edellä mainitut viisi kineettisen ketjun kohdetta liittyvät ajatuksellisesti ryhdin havainnoimiseen. Pääsääntöisesti ryhtiä havainnoidaan ilman liikettä (staattisesti), mutta perinteisen käsityksen lisäksi ryhtiä voidaan havainnoida myös toiminnallisena ryhtinä.

Testin aloitusasento on hartialevyinen haara-asento, varpaat osoittavat kohtisuoraan eteenpäin ja käsivarret on nostettuna ylös pään molemmin puolin. Käsivarsien tulee olla täysin ojennettuna kyynärpäistä ja sijaita samassa linjassa vartalon kanssa. Testi tehdään ilman kenkiä, jotta saadaan paremmin havainnoitua jalkaterien ja nilkkojen asentoa. Aloitusasennosta tutkittava ohjataan laskeutumaan kyykkyyhin, aivan kuin istuutuisi tuolille ja sen jälkeen palaamaan takaisin aloitusasentoon. Koska testin suomennetussa ohjeistuksessa ei ole määritelty kyykky syvyyttä, päädyimme ohjeistamaan tutkittavat tekemään kyykyn niin syväälle kuin pystyvät ilman että kantapää nousevat lattiasta.

Testin havainnointi aloitetaan edestäpäin, josta liikettä havainnoidaan viiden suorituksen verran. Tämän jälkeen liikettä havainnoidaan sivustapäin viiden suorituksen verran ja vielä lopuksi havainnoidaan liikettä takaapäin viiden suorituksen verran.

Edestäpäin havainnoidaan jalkaterien asentoa, niiden tulisi osoittaa eteenpäin koko liikesuorituksen ajan. Yleinen kompensatioliike on jalkaterän ulospäin kääntyminen. Mikäli jalkaterän ulospäin kääntyminen ilmenee havainnointitilanteessa, tulisi havainnoijan arvioida ensimmäisen metatarsaaliphalangin (MTP) suhdetta mediaaliseen kehräsluuhun (malleoliin). Normaalisissa jalkaterässä ensimmäinen MTP asettuu samaan linjaan mediaalisen malleolin kanssa, kun taas jalkaterässä, jossa varpaat kääntyvät ulospäin ensimmäinen MTP siirtyy lateraalisen malleolin suuntaan.

Edestäpäin havainnoissa toisena havainnointikohteena ovat polvet, joiden kompensatioliike näkyy polvien painumisena kohti vartalon keskilinjaa (valgusasentona).

Sivustapäin havainnoissa ylävartalon asennon tulee säilyä suorituksen aikana samansuuntaisena säären kanssa. Havainnoijan tulee havainnoissaan seurata että linjaukset nilkka-polvi sekä lantio-hartia ovat keskenään samansuuntaisia. Mikäli kaksi edellä mainittua linjausta eivät pysy samansuuntaisina on havaittavissa ylävartalon työntyminen eteen.

Sivustapäin havainnoissa käsivarsien pitäisi pysyä kyynärpäistä ojennettuina ja samansuuntaisena ylävartalon kanssa. Mikäli käsivarret eivät pysy samassa linjassa ylävartalon kanssa, ilmenee kompensatio käsivarsien eteenpäin työntymisenä.

Takaapäin havainnoissa huomio kiinnitetään jalkaterän asentoon. Normaalisti kantaluun (calcaneuksen) pitäisi pysyä samassa linjassa säären kanssa. Yleinen löydös takaapäin havainnoissa on jalkaterien pronatio, eli madaltuma mediaalisessa holvikaassa. Tämä ilmenee calcaneuksen kääntymisenä ulkokiertoon (eversioon) liikkeen suorituksen aikana.

LIITE 2

CROSSFIT HARJOITTELIJAN LIIKKUVUUDEN TESTAAMINEN				
NIMI				
JÄRJESTYSNUMERO				
PÄIVÄMÄÄRÄ				
MITTAAJA				
LIIKE	ASTE- LUKU/MITTA	≥ VIITEARVO	< VIITEARVO	HUOMIOITA
NILKAN DOR- SIFLEKSIO 0-20°	VAS.			
	OIK.			
POLVEN FLEKSIO 0-135°	VAS.			
	OIK.			
LONKAN FLEK- SIO 0-120°	VAS.			
	OIK.			
LONKAN EKS- TENSIO 0-30°	VAS.			
	OIK.			
LONKAN SISÄ- KIERTO 0-45°	VAS.			
	OIK.			
LONKAN ULKO- KIERTO 0-45°	VAS.			
	OIK.			
LONKAN AB- DUKTIO 0-??	VAS.			
	OIK.			
SELÄN ETEEN- TAIVUTUS EROTUS 10CM	0-ASENTO ETEENTAIVUTUS			
SELÄN SIVU- TAIVUTUS 24,1/23,7 CM	0-ASENTO SIVUTAIVUTUS			

SELÄN TAAKSE- TAIVUTUS EROTUS 10 CM	0-ASENTO TAAKSETAIVU- TUS			
---	-------------------------------------	--	--	--

LIIKE	ASTE- LUKU/MITTA	≥ VIITEARVO	< VIITEARVO	HUOMIOITA
OLKAPÄÄN FLEKSIO 0-180°	VAS.			
	OIK.			
OLKAPÄÄN AB- DUKTIO 0-180°	VAS.			
	OIK.			
OLKAPÄÄN UL- KOKIERTO 0-90°	VAS.			
	OIK.			
OLKAPÄÄN SI- SÄKIERTO 0-70°	VAS.			
	OIK.			

LIIKE	KIREÄ ILIOSPOAS	KIREÄ RECTUS FEMORIS	KIREÄ TENSOR FASCIA	KIREÄT ADDUKTORI
THOMASIN TESTI	oik vas			
HUOMIOITA				
LIIKE	POLVI SUORANA FLEKSIO 80°	POLVI KOUKISTUU ALLE 80°	EI TESTATTAVA JALKA KOUKUSSA FLEKSIO 90°	EI TESTATTAVA JALKA KOUKUSSA ALLE 90°
SLR TESTI	oik vas			
HUOMIOITA				

LIIKE	OLKAVARSI VAAKATA- SOSSA	OLKAVARSI FLEKSIOON	HUOMIOITA
KÄSIVARREN PAS. AB- DUKTIO (RINTALIHAKSET) 0-180°			
LIIKE	ETÄISYYS POLVISTA 10 CM TAI ALLE	ETÄISYYS POLVISTA YLI 10 CM	HUOMIOITA
SELÄN ETEENTAIVUTUS ISTUEN (SELÄN PITKÄT OJENTA- JAT) ETÄISYYS 10 CM			

OVERHEAD SQUAT -TESTIN
HAVAINNOINTILOMAKE

NIMI
JÄRJESTYSNUMERO

PÄIVÄMÄÄRÄ
HAVAINNOIJA

HAVAINNOINTI-SUUNTA	KOMPENSAATIO	KYLLÄ	EI
EDESTÄPÄIN	Jalkaterät kääntyvät ulospäin		
	Polvet painuvat kohti vartalon keskilinjaa		
HUOMIOITA			
SIVUSTAPÄIN	Ylävartalo työntyy eteen		
	Käsivarret työntyvät eteen		
HUOMIOITA			
TAKAAPÄIN	Mediaalinen holvikaari madaltuu		
HUOMIOITA			