

CrossFit-urheilijoiden alaselkävammojen ennaltaehkäisy

Lauri Hentunen

Opinnäytetyö

Marraskuu 2017

Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala

Fysioterapeutti (AMK), Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Hentunen, Lauri	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä marraskuu 2017
	Sivumäärä 53+18	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi CrossFit-urheilijoiden alaselkävammojen ennaltaehkäisy		
Tutkinto-ohjelma Fysioterapian tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Eeva Helminen, Tiina Kuukkanen		
Toimeksiantaja(t)		
<p>Tiivistelmä</p> <p>CrossFit on lähivuosina kasvattanut suosiotaan liikuntamuotona Suomessa ja uusia harrastajia lajin pariin saadaan jatkuvasti. CrossFit-harjoitukset ovat intensiivisiä, vapaita painoja hyödyntäviä harjoituksia. Opinnäytetyön tarkoituksena oli pyrkiä ennaltaehkäisemään CrossFit-harjoittelussa syntyvien alaselkävammojen ilmaantuvuutta.</p> <p>Menetelmänä opinnäytetyössä käytettiin kuvailevaa kirjallisuuskatsausta. Kirjallisuuskatsauksessa tutkimuskysymyksiä toimivat: ”Mitkä ovat yleisimmät vamma-alueet CrossFit-harjoittelussa?”, ”Millaisia vammat ovat luonteeltaan?”, ”Mitkä ovat alaselkävammojen riskitekijöitä?” sekä ”Kuinka alaselkävammoja voidaan ennaltaehkäistä?” Kirjallisuuskatsauksessa löydettyjen tietojen pohjalta rakennettiin kehonhuolto-ohje CrossFit-urheilijoiden ja valmentajien käyttöön. Vastaukset tutkimuskysymyksiin saatiin alan kirjallisuudesta sekä tutkimuksista ja löydettyjä vammojen ehkäisyn keinoja sovellettiin riskitekijöiden mukaisesti kehonhuolto-ohjeeseen.</p> <p>Kirjallisuuskatsaukseen valikoitui neljä tutkimusta. Olkapää ja alaselkä ovat yleisimmät vamma-alueet CrossFit-harjoittelussa ja suurin osa vammoista oli luonteeltaan akuutteja. Urheiluvammojen riskitekijöiksi tutkimukset osoittivat voimanostoliikkeet, miessukupuolen ja suuret harjoitusmäärät. Yksi tutkimus havaitsi alhaisempien Functional Movement Screen -liikehallintatestin pisteiden olevan riskitekijä loukkaantumiselle.</p> <p>Kirjallisuuskatsauksesta ilmenneiden riskitekijöiden pohjalta rakennettiin keskivartalon liikehallintaan, voimaan sekä lumbopelvisen alueen lihastasapainoon keskittyvä kehonhuolto-ohje. Lihastasapainon ylläpitämisellä sekä liikehallinnan harjoittelulla voidaan vähentää lannerangan rakenteisiin kohdistuvaa biomekaanista painetta ja ehkäistä vammoja.</p>		
Avainsanat (asiasanat)		
CrossFit, toiminnallinen harjoittelu, ennaltaehkäisy, kirjallisuuskatsaus		
Muut tiedot Liitteet: kehonhuolto-ohje - 18 sivua		

Author(s) Hentunen, Lauri	Type of publication Bachelor's thesis	Date November 2017 Language of publication: Finnish
	Number of pages 53+18	Permission for web publication: x
Title of publication Prevention of Back Injuries among CrossFit-Athletes		
Degree programme Bachelor's degree of Physiotherapy		
Supervisor(s) Helminen, Eeva and Kuukkanen, Tiina		
Assigned by		
Abstract <p>CrossFit has gained popularity in Finland during the last few years and new people are introduced to the sport all the time. CrossFit is an intensive exercise regimen that uses free weights and functional movements. The purpose of the thesis was to reduce the incidence of back injuries in CrossFit training.</p> <p>The method used in the thesis was descriptive literature review. The research questions of the literature review were: "What are the most common injury sites in CrossFit-training?", "What is the nature of the injuries?", "What are the risk factors for low back injuries in CrossFit?" and "How can low back injuries be prevented?". Based on the information collected on the risk factors of CrossFit, a guidebook focusing on injury prevention in the lower back was produced. The book is meant to be used by CrossFit-athletes and coaches. The answers to the research questions were found in the literature and the discovered ways of injury prevention were applied in the guide according to the results of the review.</p> <p>Four studies were selected for the review. The most common injury sites in CrossFit were found to be the shoulder and the lower back and most of the injuries were graded acute in nature. The risk factors for injuries included powerlifting movements, sex and large amounts of training. One of the studies proposed that a lower score in Functional Movement Screen indicated an increased risk for injury.</p> <p>Based on the risk factors found in the literature review, an injury prevention guidebook focusing on movement control, core strength and muscular balance in the lumbar-pelvic region was the final outcome of the thesis. Practicing movement control and muscular balance, the biomechanical stress in the lumbar region is reduced.</p>		
Keywords /tags CrossFit, functional training, prevention, literature review		
Miscellaneous Appendix – Injury prevention guidebook, 18 pages		

Sisällys

1	Johdanto	1
2	CrossFitin lajiesittely.....	2
3	Alaselän alueen toiminnallinen anatomia	4
	3.1 Selkäranka ja lantio rengas.....	4
	3.2 Keskivartalon lihaksisto	6
	3.2.1 Syvien lihasten rooli lannerangan stabiliteetissa	6
	3.3 Lantio renkaan alueen lihastasapaino.....	8
	3.4 Kineettinen ketju	12
	3.5 Biomekaanisesti turvallinen nostotekniikka	13
4	Urheiluvammat	15
	4.1 Rasitusvammat	16
	4.2 Alaselän lihasrevähdykset	17
	4.3 Välilevyvammat	19
	4.4 Spondylolyyssi.....	20
5	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet	21
6	Tutkimuksen toteuttaminen	21
	6.1 Menetelmä	21
	6.2 Aineiston keruu	22
	6.3 Aineiston analysointi	25
	6.4 Eettisyys ja luotettavuus	26
7	Kirjallisuuskatsauksen tulokset	28
	7.1 Vammojen ilmaantuvuus ja yleisimmät vamma-alueet	29
	7.2 Vammojen luonne CrossFit-harjoittelussa.....	31
	7.3 Vammojen riskitekijät CrossFit-harjoittelussa	32
	7.3.1 Voimanostoliikkeet ja virheellinen nostotekniikka	32
	7.3.2 Harjoitusmäärän sekä sukupuolen merkitys.....	32
	7.3.3 Lihastasapaino, liikehallinta ja aiemmat vammat	33

	5
7.4 Kuinka alaselkävammoja voidaan ennaltaehkäistä?	33
7.4.1 Liikehallinta vamma-riskin määrittämisessä.....	33
7.4.2 Keskivartalon voimaharjoittelu	34
7.4.3 Lihasten venyttely.....	35
7.5 Alaselkävammojen ennaltaehkäisyohje	36
8 Pohdinta.....	40
9 Lähteet.....	49
10 Liitteet.....	54
Liite 1 CrossFit-urheilijan kehonhuolto-ohje	54
Kuvio 1 Lannerangan lateraalifleksio (Platzer 2009, 55).....	5
Kuvio 2 Lihasten vaikutus lantiokorin asentoon (McGee 2014, 560)	9
Kuvio 3 Lihasepätasapainon vaikutukset	10
Kuvio 4 Esimerkkejä ryhtivirheistä	11
Kuvio 5 Lihasten toiminta noston aikana (Leyland 2007)	14
Kuvio 6 Tiedonhaun vaiheet.....	24
Kuvio 7 Vamma-alueiden jakautuminen	30
Kuvio 8 Lannerangan neutraali ja fleksoitunut asento maastavedon alkuasennossa ..	44
Taulukko 1 Lannerangan aktiiviset liikelaajuudet (McGee 2014, 570)	5
Taulukko 2 Keskivartalon lihaksisto (Seidenberg & Bowen 2010, 210)	6
Taulukko 3 Ensimmäisen tiedonhaun poissulku- ja sisäänottokriteerit	23
Taulukko 4 Kolmannen tiedonhaun sisäänotto- ja poissulkukriteerit	25
Taulukko 5 Tutkimusten tulokset.....	28
Taulukko 6 Kehonhuolto-ohjeessa käytettyjen harjoitusten tarkoitukset ja lähteet ..	39

1 Johdanto

CrossFit-harjoittelun suosio on kasvanut Suomessa viime vuosina. Lajille ominaiset intensiiviset ja monipuoliset voima- ja kestävyysharjoitukset ovat nostaneet suomalaisten kiinnostusta lajia kohtaan sekä kuntoilu- että kilpaurheilumuotona. CrossFit on harjoitusmenetelmänä melko uusi ja rekisteröityjä CrossFit-saleja oli Suomessa vuonna 2017 yhteensä 66 (CrossFit Affiliate Map n.d.). CrossFit-harjoitteluun on sen nuoren historian vuoksi kohdistunut paljon kyseenalaisuutta harjoitusmenetelmän turvallisuudesta ja lajille ominaisten intensiivisten harjoitusten hyödyistä tavallisille kuntoilijoille.

CrossFit-harjoittelu sisältää paljon elementtejä eri kuntoilumuodoista. CrossFit käyttää harjoituksissaan juoksua, soutua, voimanostoliikkeitä, painonnostoliikkeitä sekä elementtejä telinevoimistelusta. Harjoittelussa yhdistellään näitä elementtejä intensiivisiksi, fyysisiä ominaisuuksia kehittäviksi harjoituksiksi. Monipuolisilla toiminnallisten harjoitusten yhdistelmillä CrossFit-harjoittelussa pyritään kehittämään urheilijan fyysisiä ominaisuuksia mahdollisimman tasaisesti. (Glassman 2002) CrossFit käyttää harjoituksissaan vapaita painoja, kuten käsipainoja, levytankoja, kuntopalloja ja kahvakuulia. Perinteisiltä kuntosaleilta tuttuja laitteita, jossa liikeradat ovat ennalta määrätty, ei juurikaan käytetä, vaan liikkeiden suorittaminen ja liikeradat ovat suurilta osin urheilijan taitojen varassa.

Tietoa CrossFit-harjoittelulle ominaisista vammatarpeista sekä vammojen ennaltaehkäisemisestä ei juurikaan ole saatavilla suomen kielellä, joten opinnäytetyön merkitys suomalaisessa liikuntakulttuurissa on merkittävä. Opinnäytetyön tarkoituksena oli kirjallisuuskatsauksen avulla selvittää CrossFit-harjoittelussa syntyvien urheiluvammojen riskitekijöitä ja ennaltaehkäistä alaselkävammojen syntyä riskien pohjalta rakennetulla, pääasiassa CrossFit-urheilijoille ja valmentajille suunnatun kehonhuolto-ohjeen avulla.

Ohje on liitteenä opinnäytetyössä ja se on rajattu käytettäväksi urheilijan liikehallinnan puutteiden, sekä lihaksistosta ilmenevien venyyvyys- tai voimapuutteiden korjaamiseen. Ohjeen käyttäjän tulee ottaa huomioon, että mahdolliset puutokset liikela-

juudessa voivat johtua myös rakenteellisista poikkeamista tai nivelkapselin kireyk-
sistä, joissa tapauksessa fysioterapeutin tapaaminen on suositeltavaa. Nivelperäiset
liikkuvuusongelmat tulee hoitaa manuaalisin keinoin (Comerford & Mottram 2014,
12), joita ei kehonhuolto-ohjeeseen sisällytetä niiden vaatiman fysioterapeuttisen
ammattitaidon vuoksi.

2 CrossFitin lajiesittely

CrossFit on yhdysvaltalainen, entisen telinevoimistelija Greg Glassmanin kehittämä
harjoitusmenetelmä, joka hyödyntää toiminnallisia moninivelliikkeitä sekä korkeaa
intensiiteettiä kehittääkseen urheilijan fysiikkaa mahdollisimman monipuolisesti.

CrossFit pyrkii kehittämään kymmentä urheilijan perustaitoa, jotka ovat:

1. hengitys- ja verenkiertoelimistön kestävyys
2. kestovoima
3. maksimivoima
4. liikkuvuus
5. räjähtävä voima
6. nopeus
7. koordinaatio
8. ketteryys
9. tasapaino
10. liiketarkkuus

(Glassman ym. 2010, 18)

CrossFit sisällyttää monipuolisesti elementtejä eri kuntoilumuodoista kuten esimer-
kiksi telinevoimistelusta, painonnostosta, voimanostosta, juoksusta ja soudusta.

CrossFitin yksittäiset harjoittelun osat ovat perinteisiä voima- ja kestävyysharjoitte-
lun muotoja ja tarkoituksena on yhdistää liikkeitä ja luoda harjoituksista nopeita, in-
tensiivisiä suorituksia, joissa palautukset pidetään lyhyinä. Glassman on määritellyt
CrossFitin: constantly varied, high intensity, functional movement. Harjoitusten tar-
koituksena on valmistaa urheilija mihin tahansa fyysiseen suoritukseen kehittämällä
kymmentä fyysistä ominaisuutta mahdollisimman monipuolisesti. (Glassman 2002)

Tyypillisessä CrossFitin lajisuorituksessa pyritään suorittamaan joko tietty määrä työtä mahdollisimman nopeasti (task priority) tai vaihtoehtoisesti mahdollisimman paljon työtä määrättyssä ajassa (time priority). Harjoitukset ovat keskenään erilaisia, joissa lajin yksittäisiä elementtejä yhdistellään erilaisiksi, urheilijan fyysisiä kykyjä haastaviksi harjoituksiksi. Harjoitukset ovat monipuolisia ja samaa harjoitusta näkee harvoin tehtävän useita kertoja. CrossFit käyttää ennalta määrättyjä benchmark – harjoituksia, joiden avulla urheilija pystyy seuraamaan kehitystään. Esimerkiksi yksi CrossFitin niin kutsutuista benchmark-harjoituksista vaatii urheilijaa suorittamaan 30 toistoa tempauksia mahdollisimman nopeasti. Harjoitus on hyvä esimerkki task-priority harjoituksesta. Esimerkkinä time priority –harjoituksesta voidaan käyttää esimerkiksi ”Cindy” –nimistä harjoitusta, jossa urheilijan on suoritettava 5 leuanvetoa, 10 etunojapunnerrusta sekä 15 kehonpainokyykyä. Näitä liikkeitä toistetaan 20 minuutin ajan niin monta kierrosta kuin urheilija kykenee. (Glassman ym. 2010)

CrossFitille on lajinomaista vapailla painoilla suoritettavat toiminnalliset liikkeet, jossa keskivartalon hallinta on suuressa osassa. Vapailla painoilla tapahtuva harjoittelu hyödyntää painoja, jotka eivät ole kiinnitettynä laitteeseen, joten liikeratojen hallinta on suurelta osin urheilijan taitojen varassa (Walker 2014, 31). Tavallisessa harjoitteluviikossa CrossFit-urheilija voi suorittaa esimerkiksi maastavetoja, kyykyjä, pystypunnerruksia, hyppyjä laatikon päälle, juoksua, soutua sekä klassisia painonnostoliikkeitä. Myös keskivartaloa kuormittavat voimisteluliikkeet, kuten kuppi- ja L-pidot ovat tavallisia harjoituksia. Vapaiden painojen, kuten levytangon ja käsipainojen käytössä, on omat haasteensa. Keskivartalon hallinta on suuressa roolissa suorituksissa, jotta harjoittelusta saadaan turvallista ja taloudellista. (Glassman 2002)

Jotta lajin fyysiset vaatimukset eivät ylittäisi urheilijan kykyjä, CrossFit -harjoittelulle on ominaista harjoitusten muokkaaminen eli skaalaaminen. Skaalaamisen avulla pyritään keventämään harjoituksia siten, että jokainen urheilija pystyy säilyttämään CrossFit-harjoittelulle ominaisen harjoitusvasteen ja myös säilyttämään liikkeiden suorituksen teknisen puhtauden. Liikkeissä käytettävää kuormaa voidaan keventää tai liikkeitä muuttaa helpommiksi ja sitä kautta laskea suhteellista intensiteettiä kyseiselle urheilijalle sopivaksi. (Glassman ym. 2010, 75-77)

The needs of an Olympic athlete and our grandparents differ by degree not kind. One is looking for functional dominance, the other for functional competence. Competence and dominance manifest through identical physiological mechanisms.

-Greg Glassman

3 Alaselän alueen toiminnallinen anatomia

3.1 Selkäranka ja lantioirengas

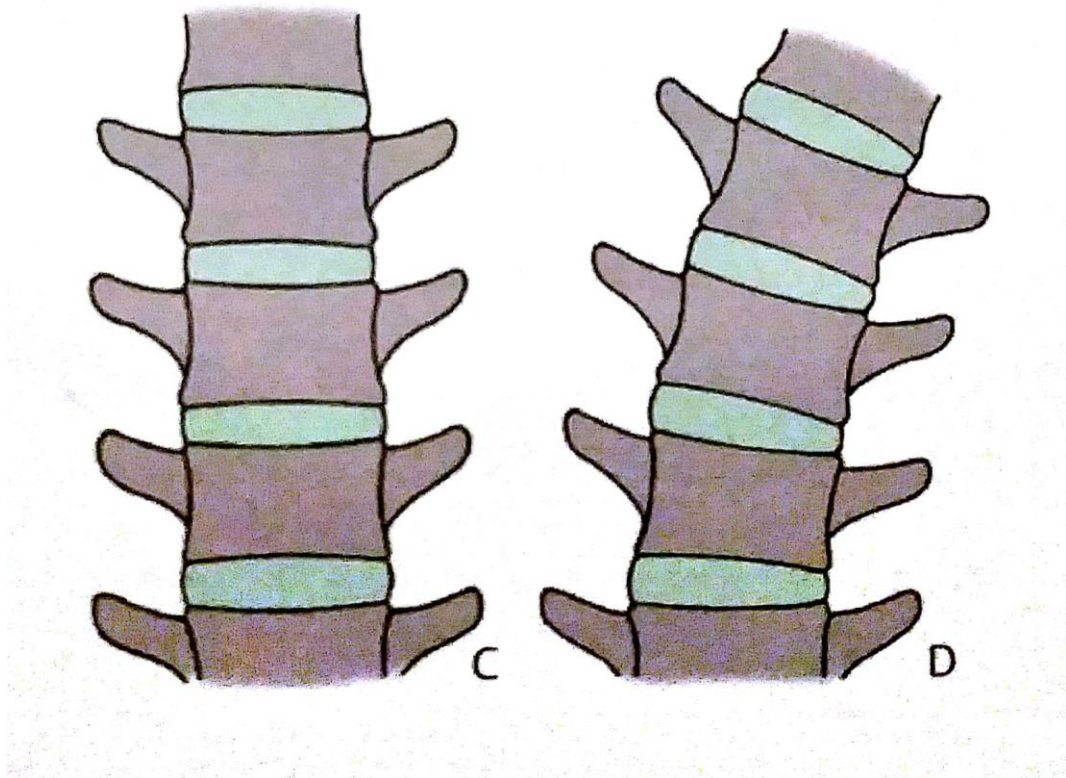
Selkärangan tehtävänä on suojata selkäydintä sekä tukea vartaloa liikkeen aikana (Kauranen 2017, 77). Selkäranka koostuu 33-34 nikamasta, jotka jaetaan viiteen osaan. Ylimmät 7 nikamaa muodostavat kaularangan, seuraavat 12 nikamaa rintarangan ja seuraavat 5 nikamaa lannerangan. Loput nikamista muodostavat ristiluun eli sacrumin ja häntäluun. (Platzer 2009, 36) Selkärangassa on nähtävissä kaksi etusuuntaista ja kaksi takasuuntaista mutkaa. Etusuuntaiset mutkat, joita kutsutaan lordoosiksi, tapahtuvat kaularangan ja lannerangan alueella. Taaksepäin suuntautuvia rangon mutkia, jotka näkyvät rintarangan sekä sacrumin alueella, kutsutaan kyfoosiksi (Kauranen 2017, 77; Platzer 2009, 62). Alaosissaan selkäranka kiinnittyy ristiluun välityksellä lonkkaluuhun, joka koostuu kahdesta suoliluusta, häpyluusta sekä istuinluusta. Yhdessä nämä kolme luuta niveltäytyvät SI-nivelen välityksellä ristiluun kanssa, muodostaen luisen lantioirengaan. (McGee 2014, 649)

Selkärangan toiminnallinen liikelaaajuus on laaja, mutta yksittäisen toiminnallisen yksikön liikkeet ovat pieniä. Jokaisen rangon osan nikamat ovat muodoltaan erilaisia ja mahdollistavat eri liikelaaajuuksia eri rangon osissa (Kauranen 2017, 77). Nivelpintojen muodon vuoksi lannerangan liikelaaajuudet ovat fleksiosuuntaan suurimmat, ekstensioon ja lateraalifleksioon pienemmät ja kiertosuuntaan todella pienet. Kiertosuunnan ja lateraalifleksion rajoittunut liikelaaajuus lannerangassa johtuu nikamien muodosta ja nivelpintojen kulmasta viereisiin nikamiin verrattuna (Kauranen 2017, 77; McGee 2014, 570). Taulukossa 1 on ilmoitettu lannerangan normaalit aktiiviset liikelaaajuudet.

Taulukko 1 Lannerangan aktiiviset liikelaajuudet (mukailtu McGee 2014, 570)

Fleksio	Ekstensio	Rotaatio	Lateraalifleksio (molempiin suuntiin)
40-60 astetta	20-35 astetta	3-18 astetta	15-20 astetta

Nikamakaarten välillä sijaitsevat hyytelömäiset välilevyt toimivat selkärangan iskuvaimentimina ja mahdollistavat selkärangan sulavat liikkeet. Välilevy koostuu ulomasta jäykästä rakenteesta, annulus fibrosuksesta, sekä hyytelömäisestä välilevyn ytimestä, nucleus pulposuksesta. Välilevyt mukautuvat selkärangan liikkeisiin esimerkiksi sivutaivutuksessa vasemmalle, jonka aikana välilevy painuu vasemmalta kasaan ja venyy oikealta (Kuvio 1). Välilevyjen mukautuminen liikkeeseen mahdollistaa selkärangan sulavan liikkumisen. Välilevyjen kuivuminen, ja sen iskunvaimennuskyvyn heikentyminen on ikääntymisen myötä yleistä. (Platzer 2009, 54)



Kuvio 1 Lannerangan lateraalifleksio (Platzer 2009, 55)

3.2 Keskivartalon lihaksisto

Keskivartalon lihaksistoa kuvataan usein talo- tai laatikkomallin avulla. Keskivartalon lihaksisto sekä passiiviset tukirakenteet muodostavat talon seinämät useissa päällekkäisissä kerroksissa. Perusperiaatteena lihasten rooleissa on syvien lihasten aikaisempi aktivaatio, jonka avulla lihaksisto luo paikallista stabiliteettia ennen suurempia liikkeitä. Lihaksisto toimii yhteistyössä stabiloidakseen keskivartalon, ihmisen liikkessa eri liiketasoissa. Taulukossa 2 on ilmoitettuna tärkeimmät keskivartalon lihakset ja niiden sijoittuminen talomallissa. (Seidenberg & Bowen 2010, 209-214)

Taulukko 2 Keskivartalon lihaksisto (mukailtu Seidenberg & Bowen 2010, 210)

Etupuolen lihakset	Lateraaliset lihakset
Rectus abdominis	Gluteus maximus
Transversus abdominis	Gluteus minimus
Obliquus externus	Gluteus medius
Obliquus internus	Transversus abdominis
Takapuolen lihakset	Obliquus externus
Erector spinae	Obliquus internus
Iliopsoas	Katto ja lattia
Quadratus lumborum	Diaphragma
Multifidus	Diaphragma pelvis

3.2.1 Syvien lihasten rooli lannerangan stabiliteetissa

Selkärangan stabiliteetti ja sen harjoittelu on ollut tutkimuksen kohteena viime vuosikymmenet, ja varsinkin eri lihasten rooleja lannerangan stabiliteetissa on tutkittu paljon. Eri tutkijat ovat esittäneet erilaisia teorioita siitä, kuinka stabiliteetti saavutetaan. Vaikka yksimielistä konsensusta ei ole saavutettu, stabiilin selkärangan merkitystä normaalissa liikkumisessa ei voida kiistää. (Comerford & Mottram 2014, 23)

Stabiliteettia kuvatessa lihakset jaetaan usein toimintaperiaatteensa mukaisesti paikallisiin eli lokaaleihin lihaksiin, sekä globaaleihin lihaksiin. Syvien paikallisten lihasten pääasiallinen tehtävä on tukea yksittäistä niveltä ja ne ovat jatkuvasti aktiivisia kaikessa ihmisen liikkumisessa. Ne ovat kooltaan pieniä ja eivät pysty tuottamaan suurta liikerataa. Globaalit lihakset ovat kooltaan suurempia kuin paikalliset tukilihakset, joten niiden pääasiallinen tehtävä on tuottaa liikettä. Keskivartalon paikallisesta stabiliteetista vastaavat keskivartalon syvimät lihakset. (Comerford & Mottram 2014, 23-26)

Poikittaisen vatsalihaksen eli m. transversus abdominiksen (TrA) roolia lannerangan hallinnassa on korostettu lähivuosina, sillä syvimpinä keskivartalon lihaksena niiden tehtävänä on reagoida selkärangan kohdistuviin voimiin ensimmäisenä ja ylläpitää lokaalia stabiliteettia lannerangan nikamissa. Poikittainen vatsalihas peittää koko rintakehän ja lantion välisen alueen, joko lihaksena tai kalvorakenteena. Poikittaisen vatsalihaksen aktivoituessa, sen tehtävänä on stabiloida lannerangan kaikkia nikamia kalvorakenteidensa avulla. Kalvorakenteiden muodostamaa stabiliteettia voidaan kuvata teltan naruina, jotka tukevat rankaa joka puolelta, mutta mahdollistavat selkärangan liikkumisen. (Sandström & Ahonen 2011, 225-226)

Monijakoinen selkälihas eli m. multifidus on keskivartalon syvin lihasryhmä selän puolella. Normaalisti toimiva multifidus on jatkuvasti tooninen, sen ollessa mukana kaikessa pystyasennossa tehtävissä liikkeissä paikallisena stabiloivana lihaksena. Multifiduksen roolia lannerangan stabiloinnissa on pidetty tärkeänä, sillä selkäkipuisilla multifidus osoittaa lihaksista ensimmäisinä surkastumista. Lihaksen kohdennettu harjoittelu selkäkipujakson jälkeen on suositeltavaa, jotta sen toiminta palautuu ja selän paikallinen stabiliteetti normalisoitaisiin. (Sandström & Ahonen 2011, 231)

Poikittainen vatsalihas on niin kutsuttu feedforward –lihas. TrA:n toimintaa on tutkittu pääasiallisesti yläraajan liikkeiden aikaisen aktivaation avulla. TrA toimii yläraajan liikkeen aikana stabiloimalla selkärangan paikallisesti, ennen voimakkaiden keskivartalon pinnallisten lihasten aktivaatiota. Poikittaisen vatsalihaksen rooli paikallisessa stabiliteetissa on perustunut oletukseen, että lihas aktivoituu aina bilateraalisti reagoidessaan yläraajan liikkeisiin. Allison ja Morris (2008) esittivät tutkimukseensa transversus abdominiksen bilateraalisesta aktivaation roolin selkärangan stabili-

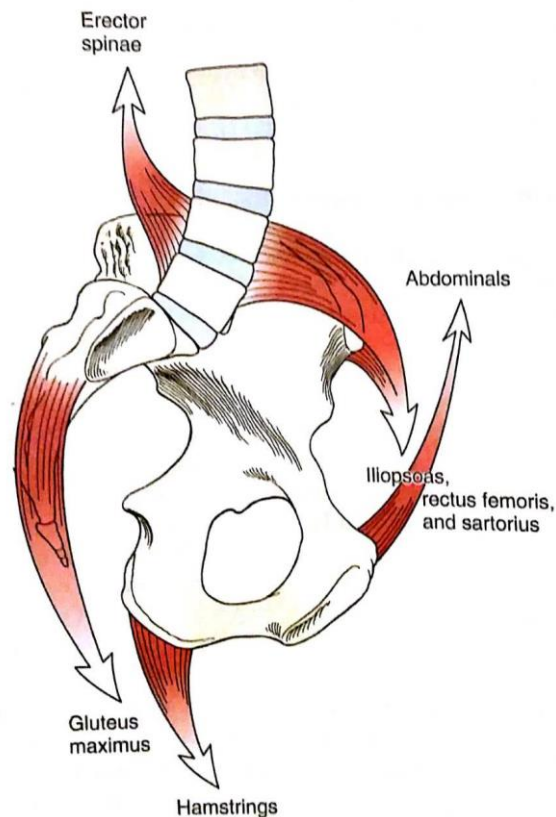
teetissa olevan kyseenalainen. Transversus abdominiksen molemmin puoleinen aktivaatio yläraajan liikkeiden aikana ei ole lihaksen normaali toimintakaava vaan sen aktivaatio perustuu rankaan kohdistuvan kiertomomenttiin, jolloin se aktivoituu toispuolisesti. Toispuolinen aktivaatio kertoo lihaksen tehtävän suuntaspesifiydestä, vastoin oletusta, että lihas aktivoituu aina bilateraalisesti. Vaikka transversus abdominiksen eristetty terapeuttinen harjoittelu on viime vuosina todettu olevan tehokas keino keskivartalon hallinnan harjoittelussa selkäkipupotilailla, sen eristäminen kivuttomilla urheilijoilla keskivartaloharjoituksissa on harkinnanvaraista. Transversus abdominiksen tietoinen aktivaatio voi aiheuttaa muutoksia myös muissa keskivartalon lihaksissa ja niiden aktivaatiojärjestyksessä. (Allison & Morris 2008)

Ihmisen optimaalisessa liikkumisessa sekä paikallisten, että globaalien lihasten on toimittava yhteistyössä. Syvien sekä pinnallisten lihasten normaali toiminta on edellytys stabiliteetin hallinnalle selkärangassa ja muissa kehon nivelissä. Glooraalien ja lokaalisten lihasten roolit tulee ottaa huomioon keskivartalon hallinnan harjoittelussa. Paikalliset tukilihakset koostuvat usein hitaista motorisista yksiköistä ja niiden aktivaatiokynnys on matala verrattuna suurempiin lihaksiin. Toimiessaan normaalisti lokaalit lihakset ovat huomattavan kestäviä ja aktivoituvat parhaiten matalilla kuormilla sekä pienillä liikenopeuksilla. Keskivartalon hallinnan harjoittelu tulee suorittaa pienillä kuormilla, keskittyen asennon ylläpitoon ja rauhalliseen liikkeeseen, jotta keskivartalon tukilihakset aktivoituvat. Mikäli keskivartalon syvät lihakset toimivat oikein, liikehallintaharjoitukset tulee kyetä suorittaa ilman suurempaa ponnistelua ja toistoja tulee pystyä suorittamaan melko paljon. (Comerford & Mottram 2014, 25-40)

3.3 Lantioarenkaan alueen lihastasapaino

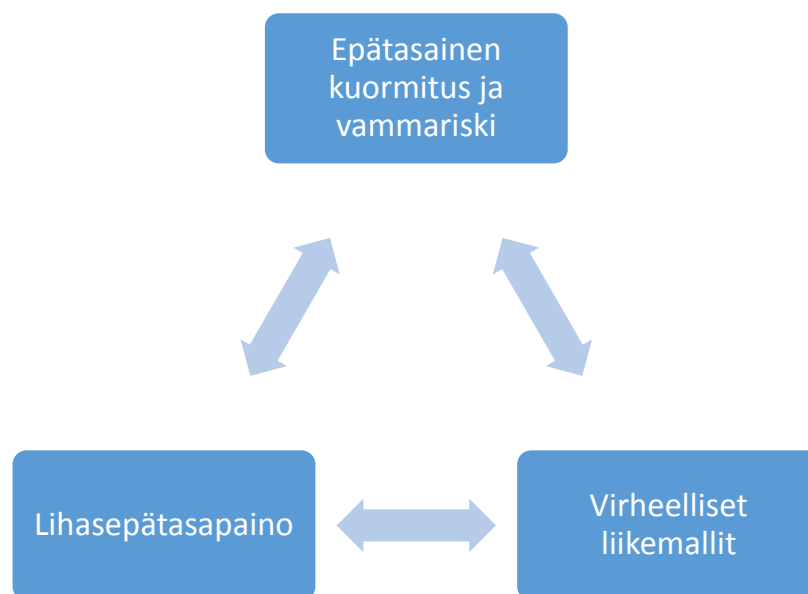
Lantioarenkaan asennolla on suuri vaikutus lannerangan asentoon ja lannerangan alueelle kohdistuvien voimien suuruuteen. Lannerankaa tukevat lihakset toimivat parhaiten, kun lantion asento on keskiasennossa (McGee 2014, 559-560; Sandström & Ahonen 2011, 192). Kaiken liikkeen tulisi alkaa lantion neutraalilta alueelta, jotta keskivartalon lihaksisto pystyy aktivoitumaan liikkeen vaatimalla tavalla.

Lantion asennon muuttuessa esimerkiksi lantion aluetta ympäröivien lihasten kireyden tai heikkouden vuoksi, lannerankaan voi kohdistua epätasaista painetta. Epätasapaino lihasten venyvyydessä ja voimassa lantion alueen lihasten ja niiden vastavaikuttajalihasvälien välillä voi muuttaa lantion asentoa. Lantiorenkaan asentoon vaikuttaviin lihaksiin kuuluvat mm. lonkan koukistajalihakset, selän ojentajat, vatsalihakset, takareiden lihakset sekä pakaralan lihakset (Kuvio 2). Liiallinen lihasvoima työtä tekevässä lihaksessa, verrattuna vastavaikuttajiin, aiheuttaa vastavaikuttajalihasille suuremman kuorman ja altistaa lihaksen vammoille. Lihasepätasapainoa voi myös esiintyä vasemman ja oikean puolieroina. Muutokset lantiorenkaan asennossa kertovat lantiorengasta ympäröivien lihasten kireyksistä ja heikkouksista, mutta asentovirheet voivat olla myös merkki hallinnan vaikeuksista lantion alueella. (Page, Frank, & Lardner 2010, 5; Sandström & Ahonen 2011, 341)



Kuvio 2 Lihasten vaikutus lantiokorin asentoon (McGee 2014, 560)

Lantion lihasepätasapainosta johtuvat ryhtivirheet voivat aiheuttaa muutoksia myös muualla vartalossa, koska lantio on ihmisen suljetun kineettisen ketjun keskus (ks. kappale 3.4) ja mukana lähes kaikessa liikkumisessa (Saarikoski, Stolt & Liukkonen 2012; Sandström & Ahonen 2011, 225). Epätasapaino lihasten ja niiden vastavaikuttajien välillä voi johtaa tekniikkavirheisiin urheilussa ja urheilija pyrkii kompensoimaan heikkoja lihaksia virheellisillä liikemalleilla (Kuvio 3). Maksimaalisissa suorituksissa, jossa elimistön suorituskyky viedään ylärajoille, heikot lihakset eivät mahdollisesti pysty vastaamaan suorituksen aiheuttamaan kuormitukseen. Lihasepätasapainon vaikutukset näkyvät myös mahdollisesti luuston ja nivelten epänormaaleina liikemalleina, jotka puolestaan voivat aiheuttaa luuston ja nivelsiteiden epätasaista kuormitusta. (Peltokallio 2003, 227-230; Walker 2014, 32-33)



Kuvio 3 Lihasepätasapainon vaikutukset

Esimerkkinä lantion alueen lihasepätasapainon aiheuttamasta virheasennosta on hyperlordoosi, jossa lonkan koukistajien sekä selän ojentajien liiallinen kireys aiheuttavat lantiokorin kääntymisen anteriorisesti (Kuvio 4, vasen). Lantion kääntyessä eteen, lannerangan lordoosi korostuu, joka aiheuttaa nikaman takarakenteille epätavallista

kuormitusta ja nikaman takarakenteiden pitkäjaksoinen kuormitus korostuneen lordoosin vuoksi voi aiheuttaa nikamarakenteissa rasitusmurtumia (Zatsiorsky 2000, 568). Hyperlordoosissa kireiden lonkan koukistajalihasten vastavaikuttajalihakset, eli pakaran lihaksisto on heikko ja lihakset eivät pysty kontrolloimaan lantion asentoa. Hyperlordoosin yhteydessä myös selkärunkaa lokaalisti tukevat syvät selän lihakset, kuten multifidus, voivat heikentyä. (McGee 2014, 568) Lonkan koukistajalihasten kireys on usein yhteydessä lannerangan ekstensiosuuntaisiin liikekontrollin häiriöihin (Comerford & Mottram 2014, 120-121).



Kuvio 4 Esimerkkejä ryhtivirheistä

Lannelordoosin oietessa lihakset, joiden tehtävänä on kääntää lantiota posteriorisesti, ovat kireät. Kireä hamstring-lihaksisto sekä pakaran lihakset kääntävät lantiota

posteriorisesti ja suoristavat lannerangan lordoosin (Ylinen 2010, 39). (Kuvio 4, oikea). Tässä asennossa selän ojentajat ovat venyneessä asennossa eivätkä pysty taloudellisesti tuottamaan asentoa hallitsevaa voimaa nostoissa. Lyhentyneet takareiden lihakset ovat usein yhteydessä heikentyneeseen lannerangan fleksiosuuntaiseen hallintaan, sillä kireät takareidet estävät lantion etusuuntaisen kallistumisen, jota vaaditaan lannerangan neutraalin asennon säilyttämiseen lonkan fleksion aikana. Yleinen kompensatiomalli tässä tapauksessa on lannerangan liiallinen fleksio. (Comerford & Mottram 2014, 91).

Lihasepätasapainon syntyyn vaikuttaa pitkään jatkunut yksipuolinen kuormitus. Yksittäisen lihasryhmän liiallinen kuormitus ilman riittävää palautumista voi johtaa lihaksen lyhenemiseen ja sen kautta heikkenemiseen. Lihaksen ylikuormitus aiheuttaa muutoksia lihaksen pituudessa sekä supistuvan kudoksen määrässä, joka johtaa heikentyneeseen voimantuottoon (Comerford & Mottram 2014, 49-50; Page ym. 2010, 138). Lihaksen voimantuotto-ominaisuudet voivat muuttua myös lihaksen pitkäaikaisesta venytysasennosta. Tällaiset pitkäaikaiset venytysasennot voivat ilmetä päivittäisessä taparyhdin virheissä, kuten esimerkiksi huonossa istuma-asennossa, jossa lanneranka pääsee pyöristymään (Comerford & Mottram 2014, 50; Page ym. 2010, 139). Lihaksen liiallinen pituus estää lihaksen aktivaatiota ja aiheuttaa pidentyneessä lihaksessa heikkoutta sekä hermotuksellisia ongelmia (Comerford & Mottram 2014, 26-27).

3.4 Kineettinen ketju

Kaikki ihmisen liikkuminen tapahtuu kineettisenä ketjuna. (Saarikoski ym. 2012). Kineettisen ketjun periaatteen mukaisesti ihmisen kaikki lihakset ovat yhteydessä toisiinsa, ja vaikuttavat toistensa liikkeisiin ja lihasten yhdenaikaisilla tai peräkkäisillä supistuksilla saadaan aikaan urheilusuorituksille ominaisia suorituksia. Keskivartalon rooli kineettisessä ketjussa on merkittävä, sen toimiessa voiman vartalon keskipisteenä ja voiman kuljettajana melkein kaikessa liikkeessä. Keskivartalon aktivaatio edeltää usein raajojen liikkeitä, tukien kroppaa ja siirtäen periferian voiman liikutettavaan välineeseen, esimerkiksi palloon tai levytankoon. (Bahr, Engebretsen, Laprade & Bolic 2012, 144; Seidenberg & Bowen 2010, 214-218)

Kineettisen ketjun rikkoutuessa, esimerkiksi heikon keskivartalon hallinnan vuoksi, vammautumiseriski kasvaa niin keskivartalon alueella kuin myös muualla vartalossa. Lannerangan menettäessä neutraalin asentonsa, voiman siirtyminen periferiasta keskivartaloon ja takaisin estyy, jonka vuoksi suorituksesta tulee tehoton ja mahdollisesti vaarallinen. Vahvan lihaksiston avulla keskivartalon stabiliteettia pystytään ylläpitämään pidempikestoisissakin suorituksissa ja riski vammojen synnylle pysyy minimissään. (Seidenberg & Bowen 2010, 214-218)

3.5 Biomekaanisesti turvallinen nostotekniikka

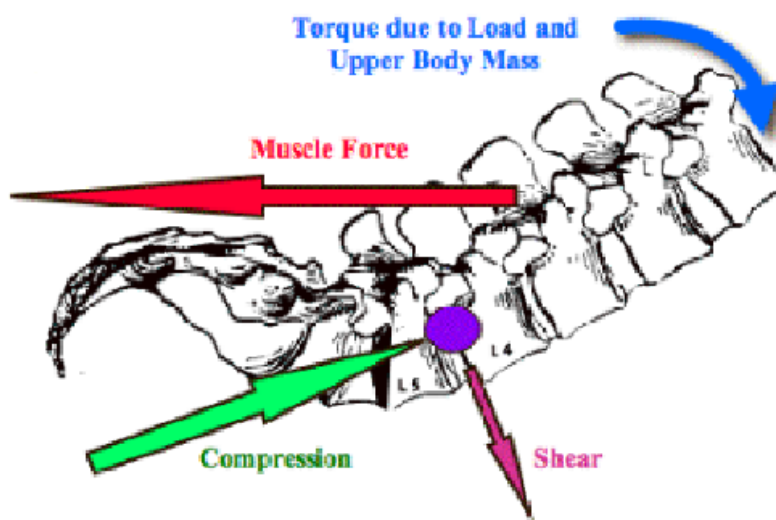
Ihmisen luonnollisessa liikkeessä selkärankaan kohdistuu monenlaisia mekaanisia paineita ja selkärangan asennolla on huomattava vaikutus rankaan kohdistuvien mekaanisten voimien suuruuteen. Hyväkuntoinen selkäranka kestää huomattavan paljon kompressiopainetta sekä leikkaavia voimia, mutta toistuva, hallitsematon lannerangan liike voi pidemmällä aikavälillä aiheuttaa lannerangassa rasitusvamman. Lannerangalle turvallisessa nostotekniikassa lannerangan luonnollinen lordoosi tulee säilyttää ja selkärangan liiallista taipumista eteen tai taakse tulee välttää.

Ihmisen liikkuminen tapahtuu liikeketjuna, jossa vartalon kaikki rakenteet vaikuttavat toistensa liikkeeseen (Saarikoski ym. 2012). Turvallisen noston aikana keskivartalo toimii nostajan sekä nostettavan kuorman välisenä voiman välittäjänä (Bahr ym. 2012, 144; Sandström & Ahonen 2011, 248). Nostettavan esineen koko ja muoto vaikuttavat suuresti nostotekniikkaan ja biomekaanisen paineen minimoimiseksi on tärkeää, että nostettavan kuorman painon keskipiste on mahdollisimman lähellä nostajaa. Turvallisessa nostotekniikassa kuorma pysyy nostajan jalkojen muodostaman tasapainoalueen sisäpuolella. (Sandström & Ahonen 2011, 244-246)

Turvallisessa nostotekniikassa keskivartalon lihaksisto jännittyy tukevaksi ennen kuorman nostamista. Nostajan kumartuessa kohti kuormaa selän ojentajat jännittyvät, kallistaen lantiokoria eteenpäin, estäen lannerangan liiallisen pyöristymisen. Pinnallisten erector spinae – lihasten lisäksi syvät selän lihakset avustavat lannerangan asennon säilymistä ja syvien selän lihasten normaali toiminta on tässä noston vaiheessa tärkeää. Sisäänhengitys ennen nostoa nostaa intra-abdominaalista painetta ja vakauttaa rinta- ja lannerangan ylimenoalueen rakenteet. Intra-abdominaalinen

paine muodostuu useasta tekijästä. Sisäänhengityksen aikana pallea laskeutuu alaspäin ja levittää alimmat kylkiluut sivuille. Samanaikaisesti lantionpohja jännittyy ja nousee ylöspäin. Nämä vastakkaiset liikkeet nostavat vatsaontelon sisäistä painetta vatsan ja selän lihaksia vasten. Hengitystä pidätettäessä kurkunkansi sulkeutuu, pitäen ilman sisällään. Jotta intra-abdominaalinen paine säilytetään, vatsalihasten on jännityttävät samanaikaisesti edestä ja sivuilta, selkälihasten pitäessä takaosan jämmäkkänä (Sandström & Ahonen 2011, 237-248).

Nostaessa kuormaa alustasta, koko keskivartalon lihaksisto jännittyy, tukien selkäranka joka suunnalta. Vatsalihakset, selän lihakset sekä pallea lukitsevat keskivartalon asennon, jotta nosto olisi mahdollisimman turvallinen. Keskivartalon lihasten tehtävänä on pitää selkäranka liikkumattomana ja kuorman liikuttamisesta vastaavat takaketjun lihakset. (Sandström & Ahonen 2011, 248)



Kuvio 5 Lihasten toimita noston aikana (Leyland 2007)

Rankaa ympäröivien lihasten tehtävänä on minimoida selkärangan passiivisiin rakenteisiin kohdistuva paine reagoimalla liikkeisiin vastavoimin. Kuormaa nostaessa alaselän lihaksisto, sekä passiiviset tukirakenteet, kuten ligamentit ja lihaskalvot, toimivat yhteistyössä selkärangan tukena, vastustaen anteriorista leikkaavaa voimaa (Kuvio 5).

Pyöreällä selällä nostaessa selkärangan liiallinen fleksio aiheuttaa selän ojentajien pidentymisen ja selän lihasten venynyt asento estää niiden kykyä kontrolloida alaselän liiallista fleksiota ja kuorma siirtyy selän passiivisille rakenteille (Sandström & Ahonen 2011, 250; Zatsiorsky 2000, 570). Lannerangan fleksoituessa välilevyn takaosiin kohdistuva paine kasvaa ja riski välilevyn kuoren repeytymiseen posteriorisesti kasvaa (Zatsiorsky 2000, 568). Nostoon tulee valmistautua aktivoimalla anteriorista leikkaavaa voimaa kontrolloivat selän ojentajat ennen kuorman maasta irrotusta, jotta ulkoisen kuorman aiheuttamien voimien vaikutus rankaan minimoidaan. Selän pyörityminen noston aikana on yleinen virhe nostotekniikassa, mutta lannerangan liiallista ojennusta tulee myös välttää. Lannerangan yliojentumisen aikana nikamien takarakenteisiin kohdistuvat kompressiovoimat moninkertaistuvat ja riski nikamakaarten rasisurmurtumille kasvaa (Zatsiorsky 2000, 568).

4 Urheiluvammat

Liikunnan hyödyt henkiseen, fyysiseen ja sosiaaliseen hyvinvointiin ovat hyvin tunnettuja. Liikunnan positiiviset vaikutukset ihmisen hyvinvointiin kuitenkin sisältävät riskin loukkaantua ja useimmat säännöllisesti liikkuvat ihmiset saavat jonkin asteisen liikuntavamman elämänsä aikana. UKK-instituutin tutkimuksen mukaan suomalaisten yleinen urheiluvammojen ilmaantuvuus kunto- sekä kilpaurheilijoilla, lajista riippumatta, on 3,3 urheiluvammaa tuhatta harjoitustuntia kohden, työmatkoilla vammailmaantuvuus on vain 0,3 vammaa tuhatta tuntia kohden. Hyöty- ja harrasteliikunnassa vammoja syntyy keskimäärin 0,7 vammaa tuhatta liikuntatuntia kohden. (Vuori, Taimela & Kujala 2013, 568- 573)

Urheiluvamma tarkoittaa kipua tai mitä tahansa vammaa, jonka aiheuttajana on liikuntasuoritus ja siitä aiheutunut kehon ylikuormitus. Suurin osa urheiluvammoista on tuki- ja liikuntaelimestön vaurioita ja vakavammat vammat, kuten keskushermoston tai pään alueen vammat käsitellään yleisesti eri vammaluokkana. Urheiluvammat voidaan luokitella kroonisiin ja akuutteihin vammoihin niiden syntymekanismin perusteella, tai lieväksi, keskivaikeaksi tai vaikeaksi vamman vakavuuden mukaan. 65-75% kaikista urheiluvammoista on lieviä vammoja, joiden kuntoutus kestää enintään viikon ja vaikeiden vammojen osuus on vain 9%. (Peltokallio 2003, 20; Vuori ym. 2013, 572; Walker 2014, 9-19)

Kestävyys- ja voimalajeissa urheiluvammat ovat noin kaksi kertaa kolmesta vammasta akuutteja, tapaturmaisia vammoja, kun taas rasitusvammojen osuus on noin 34%. Akuuteista, tapaturmaisista urheiluvammoista suurin osa syntyy alaraajojen alueelle ja vammat ovat vakavuudeltaan lieviä venähdyksiä, ruhjeita tai nyrjähdyksiä. Suurin osa kaikista urheiluvammoista pystytään hoitamaan ilman kuntoutusammattilaisen apua ja vain noin 4-9% kaikista urheiluvammoista vaatii sairaalahoitoa (Parkkari, Kannus & Fogelholm 2004; Vuori ym. 2013, 570-572).

Urheiluvammojen syntyyn vaikuttaa muun muassa ikä, sukupuoli, mahdollinen ylipaino, luuston rakenne, nivelliikkuvuus, lihaskireydet, fyysinen ja psyykinen kunto sekä mahdolliset aikaisemmat vammat. Urheiluvammojen riskitekijät voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin tekijöihin. Sisäisiä tekijöitä voi esimerkiksi olla motorinen kyvykyys, lajikohtainen taito, aiemmat vammat sekä stressinsietokyky. Ulkoisia, liikuntavammojen syntyyn vaikuttavia tekijöitä, ovat muun muassa harjoittelun kuormittavuus ja tyyppi, harjoittelun kesto, harjoitus olosuhteet sekä käytetyt varusteet. Myös kilpailutilanteessa tapahtuvat suoritukset altistavat urheiluvammoille. (Peltokallio 2003, 14; Vuori ym. 2013, 570)

Ilmaantuvuus eli insidenssi tarkoittaa uusien sairastapausten syntyä tietyllä aikavälillä, tietyssä ihmisryhmässä. Ilmaantuvuutta käytetään usein kuvaamaan lyhytaikaisen sairasepidemioiden leviämistä (Lääketieteen sanasto, 2017). Ilmaantuvuutta voidaan mitata eri tavoin. Esimerkiksi kuinka suuri osa tutkittavista ihmisistä sairastuu tai kuinka monta uutta tapausta syntyy tietyllä aikavälillä. Urheiluvammoissa ilmaantuvuudella tarkoitetaan tietyssä harjoitusajassa ilmaantuvien urheiluvammojen määrää. Ilmaantuvuuden yksikkönä urheiluvammoissa käytetään uusien vammojen lukumäärää verrattuna tuhanta harjoitustuntia kohden (Bahr ym. 2012, 42).

4.1 Rasitusvammat

Rasitusvamma syntyy kudokseen pitkäaikaisen, yksipuolisen rasituksen vuoksi. Elimistön palautumiskapasiteetti ei riitä korjaamaan harjoittelusta syntyviä lihasvaurioita, jonka vuoksi rasitusvammoja syntyy. Yksipuolinen harjoittelu, harjoittelun liian suuri määrä aloituksessa, puutteellinen energiansaanti, kehon anatominen poikkeavuus,

suoritustekniset virheet sekä ulkoiset tekijät, kuten harjoitteluympäristö, voivat vaikuttaa rasitusvammojen syntyyn. (Liikuntavammat 2015; Parkkari, Kannus, Kujala, Palvanen, Järvinen 2003)

Rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä on tärkeää tunnistaa mahdollinen yllirasituksen aiheuttaja. Rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä on tärkeää muistaa lepo ja omaa elimistöä on kuunneltava jatkuvasti. Liikunta tuottaa usein harjoituskipuja, jotka ovat täysin normaaleja, mutta harjoituskivuista poikkeaviin tuntemuksiin tulee aina reagoida asian mukaisesti. Jos urheilija havaitsee poikkeavaa kipua, tulee harjoitusta keventää tai muokata, jotta kuormitusta saadaan vähennettyä kyseiselle lihasryhmälle. Rasitusvammojen syntyyn voi vaikuttaa myös tietyn lihasryhmän yliväsymys, jonka vuoksi sitä ympäröivät kudokset joutuvat kompensoimaan yliväsyneen lihasryhmän työtä ja ajan mittaan voivat kehittää rasitusvamman. Riittävä lepo yllirasituksen ilmaantuessa, sekä harjoittelun intensiteetin tarkkailu on tärkeää rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä. (Peltokallio 2003, 14; Vuori ym. 2013, 598-599; Walker 2014, 56-57)

4.2 Lihasrevähdykset

Alaselän lihasrevähdykset ovat yksi yleisimmistä alaselän vammoista. Lihasrevähdykset syntyvät usein äkillisestä kuormituksesta selän lihaksistoon. Myös pitkään jatkunut yksipuolinen kuormitus, kaatuminen tai huono suoritustekniikka harjoituksessa voivat altistaa lihasrevähdyksille alaselän alueella. Alaselän revähdyksen yleisimmät oireet ovat kohtuullinen tai voimakas kipu sekä alaselän liikerajoitukset (Walker 2014, 144). Lihasrevähdyksessä lihakseen kohdistuu nopea tai voimakas rasitus, minkä vuoksi lihaksen säierakenne repeää. Lihasrepeämä voi syntyä myös ulkoisesta iskusta lihakseen, jolloin puhutaan kompressioruptuurasta (Kauranen 2017, 264; Saarelma 2016). Lihasrevähdykset ovat urheilijoille vakavia vammoja, sillä niiden kuntoutus vaatii usein paljon aikaa. Pienikin repeämä voi aiheuttaa lihaksistoon pysyviä muutoksia ja loukkaantumisen aiheuttama psyykkinen epävarmuus voi ennestään pidentää kuntoutusaikaa ja pitää urheilijan pois harjoituksista. (Peltokallio 2003, 227-230)

Lihastrepeämät voidaan luokitella vakavuutensa perusteella neljään eri luokkaan. 1. asteen repeämässä lihaksesta on revennyt vain muutamia säikeitä, kun taas vakavimmassa, 4. asteen repeämässä lihaksen säikeistä on revennyt yli 50%, joskus lihas on revennyt täysin. 3. ja 4. asteen repeämässä lihaksen rakenne on vaurioitunut niin, että lihaksen käyttö on mahdotonta ja 4. asteen repeämä vaatii leikkaushoitoa. (Kauranen 2017, 263-264; Peltokallio 2003, 230)

Lihastrepeämille altteimmat lihakset ovat kaikki kehon lihakset, joiden voimantuottoominaisuudet ovat suuret. Näihin lihaksiin lukeutuu muun muassa alaraajojen lihaksisto sekä kaikki lihakset, joiden jänneosa on supistuvaan osaan verrattuna lyhempi. (Peltokallio 2003, 227) Selän alueen lihasrevähdykset esiintyvät usein alaselän ja sacrumin alueella. Alaselän lihasrevähdyks voi syntyä äkillisen alaselän lihaksiin kohdistuvan tai pitkäkestoisen kuormituksen seurauksena. Heikko suoritustekniikka nostoissa sekä urheilijan mahdollisesti huono ryhti nostaa alaselän lihaksistoon kohdistuvaa biomekaanista painetta ja paineen ylittäessä lihaksen sietokyvyn, syntyy lihastrepeämä (Walker 2014, 144).

Lihasko on altteimmillaan lihastrepeämälle eksentrisen eli jarruttavan lihastyön aikana. Kehon lihakset pystyvät tuottamaan enemmän voimaa venytetyssä asennossa verrattuna neutraaliin tai lyhentyneeseen tilaan, ja sen vuoksi lihakseen kohdistuva kuorma voi nousta sen sietokykyä suuremmaksi ja aiheuttaa repeämän. Lihastrepeämä voi myös aiheutua liiallisen väsymyksen tai myös kilpailun henkisen paineen aiheuttamasta koordinaatio- tai toimintahäiriöstä. Esimerkkinä koordinaatiovirheestä juoksu-suorituksessa polven noston aikana takareiden lihaksisto ei ennätä rentoutua ennen lonkan fleksioliikettä, joka aiheuttaa jännittyneeseen lihakseen venytyksen ja lihastrepeämän. Suhteellisen heikot antagonistilihakset ovat altteimmillaan repeämille, jos ne eivät kerkeä rentoutua ennen työtä tekevän lihaksen supistusta. Lihaskvoimaharjoittelun on todettu vähentävän lihastrepeämien riskiä. Tämä perustuu väsyneen lihaksen aiheuttamien koordinaatiovirheiden vähenemiseen. Hyväkuntoinen lihas ei ole niin altis lihastrepeämille. (Peltokallio 2003, 227-229; Walker 2014, 33)

4.3 Välilevyvammat

Välilevyn pullistumat aiheutuvat, kun selkänikamien välissä olevien välilevyjen ulomainen rakenne repeää tai venyy. Välilevyn ydin pääsee ympäröiviin kudoksiin, aiheuttaen tulehdusreaktion ja painetta selkäyttimeen tai nikamaa ympäröiviin hermoihin. Välilevyvammoissa oireet vaihtelevat paljon vakavuuden perusteella. Yleisimpinä oireina alaselän välilevyvammoissa on kipu ja säteilevä hermosärky pakaraan ja alaraajoihin (Saarelma 2017; Walker 2014, 147). Välilevyvamma syntyy yleensä kovan venähdyksen kautta, joka usein johtuu huonosta nostotekniikasta selkää kuormittavissa liikkeissä. Pullistumasta johtuva paine lannerangan hermojuurissa voi aiheuttaa kivun lisäksi myös motorisia ja sensorisia puutoksia, kuten lihasvoiman laskua sekä tuntoaalenemaa tai pistelevää tunnetta alaraajoissa (Kauranen 2017, 112).

Useimmissa tilanteissa välilevyn pullistuman taustalla on välilevyn rappeuma ja sen vuoksi terveen välilevyn pullistuminen esimerkiksi voimanoston lajisuorituksessa on epätodennäköistä. Välilevyn pullistumat ovat yleisimpiä lannerangan nikamissa ja voivat syntyä myös tapaturmaisesti joko suoran välilevyn kohdistuneen iskun tai esimerkiksi virheellisen maastavetotekniikan kautta. Vakavimmillaan välilevyvammat voivat aiheuttaa täydellisen liikkumisen estymisen, jos paine hermojuurissa aiheuttaa suurta kipua. Suurin osa, noin 90%, kaikista välilevyvammoista paranee itsestään ja tärkein ensihoito vamman sattuessa on lepo ja paineen vähentäminen alaselästä. (Kauranen 2017, 112; Saarelma 2017; Walker 2014, 147)

Välilevyjen degeneraatio kuuluu ikääntymiseen. Degeneratiiviset muutokset aiheuttavat välilevyssä muutoksia, enimmäkseen välilevyn vesipitoisuuden vähenemistä, jolloin sen joustavuus ja välilevyjen kyky vaimentaa selkärankaan kohdistuvia iskuja heikentyy. Välilevyjen rappeutumista ikääntymisen lisäksi aiheuttaa myös lannerangan nikamien välisten nivelsiteiden pitkäaikainen kuormittuminen. Nivelsiteiden kuormittumiseen voi vaikuttaa huonolla suoritustekniikalla suoritettu voimaharjoittelu. Välilevyn kuluma voi johtaa nivelten yliliikkuvuuteen ja nikaman suhteellinen yli-
liikkuvuus voi aiheuttaa kulumaa. Jos nikama jäykistyy, sen ympärillä olevat nikamat joutuvat kompensoimaan suhteellisesti jäykemmän nikaman liikettä ja aiheuttavat

mahdollisesti aiheuttavat rappeumamuutoksia nikamassa nikaman heikentyneen aineenvaihdunnan vuoksi. (Hietanen 2015; Kauranen 2017, 110-111; Walker 2014, 148)

4.4 Spondylolyysi

Alaselän nikamakaaren rasitusmurtumat eli spondylolyysit syntyvät ylikuormituksesta ja mekaanisesta kuormituksesta lannerankaan. Nikamamurtumat ovat urheilijoilla melko yleisiä ja niitä ilmenee tyypillisimmin voimistelijoiden, amerikkalaisen jalkapallon pelaajien sekä painonnostajien keskuudessa. Spondylolyysit ovat yleisiä varsinkin sellaisten lajien harrastajilla, jossa lannerangan takarakenteisiin tulee lajin vaatimuksista johtuen pieniä vammoja (Kauranen 2017,115). Toistuvat yliojennukset, kuormitetut kierrot ja eteentaivutukset altistavat rasitusmurtumille. Rasitusmurtumissa oireet näkyvät alaselkäkipuna, takareiden lihasten ja selän ojentajien spasmeina sekä lihasspasmeista johtuvina ryhtimuutoksina. (Walker 2014, 149)

Spondylolyyseistä n. 90% esiintyy lannerangan viidennessä nikamassa, koska nikaman suurempi kallistuskulma eteen mahdollistaa sen liukumisen eteenpäin. Spondylolyysi ei usein aiheuta suuria hoitotoimenpiteitä, mutta voi aiheuttaa vakavimmissa tapauksissa jatko-oireita, kuten ratsupaikkasyndroomaa, spondylolisteesiä ja spinaalistennoosia joista vakavimpana nikaman siirtymä eli spondylolisteesi. Spondylolisteesi jaotellaan sen syntymämekanismien mukaan viiteen luokkaan:

- Istminen spondylolisteesi
- Degeneratiivinen spondylolisteesi
- Dysplasinen spondylolisteesi
- Traumaattinen spondylolisteesi
- Patologinen spondylolisteesi

Spondylolyysin syntyyn vaikuttaa toistuvat selkärangan yliojennukset sekä yleinen ylikuormitus lannerangan alueella. Murrosiän kasvupyrähdystä pidetään riskinä spondylolyysin ja myös spondylolisteesin syntyyn. (Kauranen 2017, 115-116; Peltokallio 2003, 15; Walker 2014, 149)

5 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kirjallisuuskatsauksen avulla kartoittaa CrossFit-harjoittelun riskitekijöitä ja pyrkiä ennaltaehkäisemään CrossFit-urheilijan alaselkävammojen ilmaantuvuutta.

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksinä olivat:

- Mitkä ovat yleisimmät vamma-alueet CrossFit-harjoittelussa?
- Millaisia vammat ovat luonteeltaan?
- Mitkä ovat vammojen riskitekijöitä?
- Miten alaselkävammoja voidaan ennaltaehkäistä CrossFit-harjoittelussa?

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda kirjallisuuskatsauksessa löydettyihin riskitekijöihin perustuva kehonhuolto-ohje kaikille lajin harrastajille ja valmentajille, jonka avulla alaselän vammojen ilmaantuvuutta pyritään vähentämään. Ohje tulee sisältää:

- Teoriaosuuden, jossa esitellään teoria ohjeen taustalla
- Sovelletun liikehallintatestistön vammariskin kartoitukseen
- Keskivartalon lihasten voima- ja hallintaharjoituksia
- Alaraajojen, lantion sekä alaselän alueen lihasten venyttelyharjoituksia

6 Tutkimuksen toteuttaminen

6.1 Menetelmä

Opinnäytetyön menetelmänä käytettiin kuvailevaa kirjallisuuskatsausta, jonka pohjalta haettiin tietoa CrossFit-urheilijan alaselkävammojen riskitekijöihin. Kirjallisuuskatsaus on tehokas työkalu tiedon analysoinnissa, sillä sen avulla pystytään analysoimaan ja vertailemaan jo opinnäytetyön aiheesta olevien tutkimusten tuloksia (Tuomi & Sarajärvi 2009, 123). Kirjallisuuskatsausta tehdessä on tärkeää pitää mielessä opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite. Kirjoittajan on tärkeää rajata käyttämäänsä aineistoa siten, että katsaukseen sisällytetyt tutkimukset tai artikkelit antaisivat mahdollisim-

man suoria näkökulmia juuri kyseisen opinnäytteen tutkimuskysymyksiin. Rajaamisesta huolimatta kirjoittajan on pyrittävä olemaan katsauksessaan mahdollisimman huolellinen ja puolueeton, eikä eri tutkimusten mahdollisia ristiriitaisuuksia tule jättää mainitsematta. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2010, 259-260)

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus valittiin opinnäytetyön menetelmäksi, sillä menetelmän avulla pystyttiin kokoamaan opinnäytetyön aiheesta saatavilla oleva tieto. Kirjallisuuskatsauksesta saadut tiedot CrossFit-harjoittelulle spesifeistä alaselkävammojen riskitekijöistä luovat teoriapohjan alaselkävammojen ennaltaehkäisyohjeelle. Valmiin ohjeen osia annettiin pilotoitavaksi CrossFit -urheilijoille, ja heidän kokemustensa perusteella ohjetta kehitettiin, jotta ohjeesta saatiin käyttäjälle mahdollisimman selkeä, luotettava ja tarkoituksen mukainen.

Ennaltaehkäisyohje on sähköinen tuotos, joka sisältää kuvalliset ohjeet harjoitusten suoritustekniikoista. Ohje sisältää erilaisia venyttely-, kehonhallinta- ja lihasvoimaharjoituksia. Ohjeen ulkoasu on tiivis ja informatiivinen, fonttina Calibri 12. Ohje rakennettiin siten, että yhdellä sivulla on enintään kaksi harjoitusta, kaikkiin harjoitukseen muutaman kohdan mittaiset suoritusohjeet, sekä 1-4 kappaletta kuvia. Tausta on valkoinen ja tekstin väri musta. Tekstin määrä tulee olemaan tiivis, jotta ohjeen käyttöönotto olisi mahdollisimman vaivatonta. Ohjeen ulkoasua ja ohjeistuksia muokattiin alustavan kenttätestauksen jälkeen käyttäjälle selkeämmäksi ja luotettavamaksi. Valmis ohje jaettiin sähköisesti CrossFit-urheilijoiden käyttöön Facebook -ryhmän välityksellä.

6.2 Aineiston keruu

Aineiston keruu suoritettiin kolmessa osassa, joista kaksi ensimmäistä keskittyivät CrossFit-harjoittelulle spesifien tutkimusten hakuun. Kahdesta ensimmäisestä hausta kirjallisuuskatsaukseen sisällytetyistä tutkimuksista ei kuitenkaan saatu tarpeeksi tarkkoja vastauksia neljänteen tutkimuskysymykseen. Suoritettiin kolmas haku, jossa etsittiin keinoja alaselän alueen urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn. Kolmannessa haussa myös etsittiin tietoa liikehallintatestien luotettavuudesta vammariskin määrittämisessä.

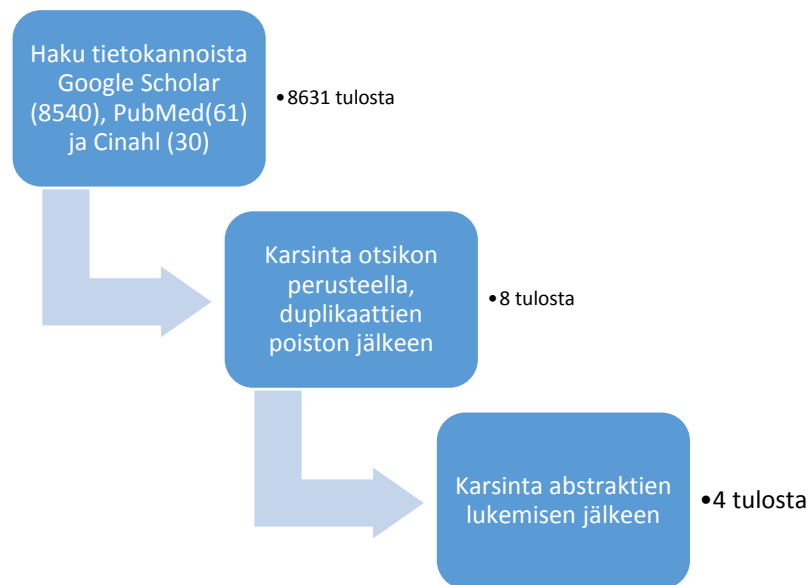
Aineiston keruussa menetelmänä käytettiin systemaattista tiedonhaku verkkotietokannoista. Käytetyt verkkotietokannat olivat Google Scholar-, Medic-, PubMed- sekä Cinahl –tietokanta. Eri tietokannat sisälsivät samoja tutkimuksia ja duplikaatit poistettiin. Haun aikana ensisijainen karsinta tehtiin tutkimusten otsikoiden perusteella. Otsikoiden läpikäynnissä kiinnitettiin huomiota siihen, antaako tutkimuksen mahdollinen sisältö tarpeeksi suoria näkökulmia opinnäytteen tutkimuskysymyksiin. Otsikon perusteella valittiin 8 tutkimusta, joista kirjallisuuskatsaukseen valikoitui abstraktien lukemisen jälkeen 4 tutkimusta. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit on esitetty taulukossa 3 ja tiedonhaun vaiheet kuviossa 6.

Taulukko 3 Ensimmäisen tiedonhaun poissulku- ja sisäänottokriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
<ul style="list-style-type: none"> • Tutkimus on julkaistu vuoden 2010 jälkeen • Tutkimus on kirjoitettu suomeksi tai englanniksi • Tutkimuksessa käsitellään CrossFit-urheilijoiden loukkaantumismaantuvuutta ja riskejä 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiettyyn kehonosaan rajatut tutkimukset • Tutkimukseen osallistuneet henkilöt ovat sotilaita tai muun erityisryhmän jäseniä • CrossFit-harjoittelua muistuttavia harjoitusmenetelmiä tutkivat tutkimukset jätetään pois • Tutkimusta ei ole saatavilla kokonaisuudessaan

Ensisijainen tiedonhaku tehtiin hakusanalla CrossFit. Haun tulokset eri tietokannoista on esitetty alla olevissa kuvioissa. Medic-tietokannasta ei löytynyt haku vastaavia tuloksia. Ensimmäisen haun jälkeen tehtiin täydentävä haku eri hakusanayhdistelmillä. Täydentävässä haussa käytetyt hakusanat eri yhdistelmineen olivat: CrossFit,

CrossFit training, demands, epidemiology, injury, lumbar spine, powerlifting, weightlifting, low back, prevention, rehabilitation, disc injury, strain injury, muscle, imbalance ja physical therapy. Täydentävässä haussa ei löydetty sisäänottokriteerien mukaisia julkaisuja.



Kuvio 6 Tiedonhaun vaiheet

Kolmas tiedonhaku suoritettiin, sillä alkuperäisesti kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimukset eivät esittäneet tarpeeksi konkreettisia vastauksia neljänteen tutkimuskysymykseen. Tiedonhaussa pyrittiin etsimään tietoa erilaisten vammojen ennaltaehkäisykeinojen vaikuttavuudesta alaselän vammojen ehkäisyssä. Kolmannessa tiedonhaussa etsittiin tietoa myös liikehallintatestien, pääasiassa Functional Movement Screenin luotettavuuteen vammariskin määrittämisessä, sillä luotettavien johtopäätösten tekeminen alkuperäisen aineiston suppeuden vuoksi oli vaikeaa.

Kolmannessa haussa sisäänottokriteerit olivat erilaiset, kuin kahdessa ensimmäisessä haussa. Kolmannen aineiston haun poissulku- ja sisäänottokriteerit ovat ilmoitettuna taulukossa 4. Hakusanat päätettiin kirjallisuuskatsauksessa löydettyjen CrossFit-urheilijan loukkaantumisten riskitekijöiden perusteella. Käytetyt hakusanat eri

yhdistelmien olivat: ”core stability”, ”low back”, ”injury prevention”, ”functional movement screen”, ”sports injuries”. Kirjallisuuden haussa käytettiin Jyväskylän Ammattikorkeakoulun, Jyväskylän Yliopiston tietokantoja, Google Scholar- sekä Medic-verkkotietokantaa. Tutkimuksista sekä alan kirjallisuudesta löydettyjä alaselkävammojen ennaltaehkäisykeinoja sovelletaan kirjallisuuskatsauksen tulosten mukaisesti CrossFit-urheilijoille ja -valmentajille.

Taulukko 4 Kolmannen tiedonhaun sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
<ul style="list-style-type: none"> - Teos on suomen tai englannin kielen - Teos käsittelee urheiluvammojen ennaltaehkäisyä tai riskien kartoitusta alaselän alueella - Teos on enintään 10 vuotta vanha 	<ul style="list-style-type: none"> - Teoksesta saatu tieto ei ole sovellettavissa ennaltaehkäisyohjeeseen

6.3 Aineiston analysointi

Sisällönanalyysin avulla kirjallisuuskatsaukseen valittu aineisto järjestetään selkeään muotoon. Sisällönanalyysin avulla tutkija selkeyttää kerätystä aineistosta löydettyjä tuloksia, jotta ne ovat helpommin esitettävissä ja tulkittavissa myöhemmin. Tieto järjestetään siten, että se on jäsennetty selkeästi, mutta ei kadota asiasisältöään. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 108).

Sisällönanalyysin teemoina tutkimusten analysoinnissa olivat CrossFit-harjoittelun yleisimmät vamma-alueet, mahdolliset riskitekijät sekä vammojen luonne. Kirjallisuuskatsaukseen valikoituneista tutkimuksista etsittiin tietoa liittyen valittuihin teemoihin ja tulokset jäsennettiin lukijalle mahdollisimman helposti luettavaan muotoon. Aineiston analysoinnissa saatu tieto eri tutkimuksista pyritään ryhmittelemään

siten, että tutkimusten tulokset saadaan helposti ymmärrettävään muotoon (Tuomi & Sarajärvi 2009, 108-113).

Analysoinnin ensimmäisessä vaiheessa valitut tutkimukset suomennettiin. Suomentamisen jälkeen tutkimukset analysoitiin aiemmin esitettyjen tutkimuskysymysten mukaisesti, yksi kysymys kerrallaan. Tutkimuksista tietoa etsittiin aina yhteen tutkimuskysymykseen kerrallaan ja tulokset kirjattiin ylös, jotta tulosten esittäminen olisi selkeämpää. Osa tuloksista taulukoitiin Excel -ohjelmaa hyväksi käyttäen, tulosten tulkinnan sekä esittämisen selkeyttämiseksi.

Kolmannen haun pohjalta etsittiin alaselkävammojen ennaltaehkäisyyn soveltuvia keinoja, joita voidaan soveltaa kehonhuolto-ohjeeseen. Löydettyjen tutkimusten tiedon pohjalta tehtiin johtopäätöksiä eri ennaltaehkäisykeinojen, kuten venyttelyn ja keskivartalon voimaharjoittelun vaikuttavuudesta alaselkävammojen ennaltaehkäisyssä.

6.4 Eettisyys ja luotettavuus

Vuonna 1957 Robert Merton määritteli tieteelliselle tutkimukselle neljä perussääntöä: tietoväitteet perustellaan objektiivisin kriteerein, tieteellisen tiedon on oltava kaikille saatavissa, puolueettomuus eli tutkimuksen tekeminen ilman henkilökohtaisen voiton tavoittelua sekä järjestelmällisen kritiikin rooli (Tuomi & Sarajärvi 2009, 126). Opinnäytetyössä näiden normien vaikutus näkyy, sillä sisällönanalyysin materiaalit on käsiteltävä mahdollisimman puolueettomasti ja tarkasti. Puolueettomuuteen vaikuttaa muun muassa tutkijan ikä, sukupuoli ja poliittinen asenne. Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu myös ristiriitaisten tulosten esittely sekä tulosten asiallinen kirjaaminen (Tuomi & Sarajärvi 2009, 132-133). Opinnäytetyön on noudatettava hyvää tieteellistä käytäntöä, jotta kirjoitus on uskottava ja siinä ilmenevä tieto on luotettavaa.

Aineistonhankintametodit ja niiden analysoinnin keinot ovat tärkeässä osassa luotettavuutta. Tutkija on ensikädessä vastuussa tutkimuksensa yksityiskohtaisesta raportoinnista ja tutkijan on raportissaan annettava lukijoille tarpeeksi tietoa tutkimusmenetelmistä, jotta lukija pystyisi arvioimaan tutkimuksen tuloksia itse (Tuomi & Sarajärvi 2009, 141-142).

Opinnäytteessä käytetyt lähdeviitteet on ilmoitettu mahdollisimman tarkasti ja lähteitä valittaessa on pyritty suosimaan julkaisuja sellaisista lähteistä, joiden tiedetään olevan laadukkaita. Erilaisten keskustelupalstojen tai blogikirjoitusten käyttöä vältettiin, sillä blogikirjoituksista saatavan tiedon alkuperää ei välttämättä ole aina ilmoitettu ja niistä saatavaa tietoa ei voida pitää luotettavana.

Luotettavuuskysymykseksi nousi opinnäytetyön prosessin aikana analysoitujen tutkimusten määrä. Myös itse tutkimusten laatu oli suhteellisen heikko, huomioon ottaen tutkimusasetelmat sekä koehenkilöiden määrän. Tutkimusten heikosta laadusta sekä vähäisestä määrästä johtuen tehdyt johtopäätökset ovat mahdollisesti epäluotettavia ja vaativat lisätutkimusta.

Ennaltaehkäisyohjeeseen sisältyvien liikehallinta luotettavuutta arvioitiin alustavan ohjeen avulla. Ohjeen testausvaiheessa pyrittiin arvioimaan, pystyykö kokematon urheilija arvioimaan omaa liikkumistaan tarpeeksi kriittisesti, jotta ohje olisi luotettava harrastajien käytössä. Ohjeen osia annettiin käyttöön CrossFit-urheilijoille ja urheilijat suorittivat ohjeeseen sisältyvän liikehallintatestistön, ohjeen tekijän valvomana. Ohjeen tekijä arvioi urheilijoiden kykyä suorittaa liikehallintatestit luotettavasti ja testin ohjeistuksia selkeytettiin testausvaiheessa ilmenneen tarpeen mukaisesti.

Testattavat videoivat oman suorituksensa liikehallintatestissä ja arvioivat miten siitä suoriutuivat, testin ohjeiden mukaisesti. Jos urheilija ei onnistunut testissä, he harjoittelivat hallintaa samalla liikkeellä, apuvälineiden avulla. Esimerkiksi jos ohjeen käyttäjällä oli vaikeuksia tulkita lannerangan neutraalin asennon muutoksia rocking -testin aikana, urheilijan selkään kiinnitettiin teippi antamaan urheilijalle tietoa lannerangan asennon muutoksista. Taktiilisten vihjeiden käyttö auttoi testattuja urheilijoita hahmottamaan lannerangan asennon paremmin. Selkään kiinnitetyn teipin tai muun lannerangan asennon hallintaa havainnollistavan apuvälineen käyttöä suositellaan tämän pohjalta liikehallinnan harjoittelussa. Alustavan ohjeen käyttäjät antoivat myös vinkkejä ohjeen ohjeistuksen selkeyttämiseen. Alustavan testauksen pohjalta ohjeeseen lisättiin mm. ohjeistusta liikkeen suoritusnopeuteen, alku- ja loppuasentoihin, sekä hyväksytyyn suoritukseen vaadittaviin liikelaajuuksiin nähden.

7 Kirjallisuuskatsauksen tulokset

Kirjallisuuskatsaukseen valittiin 4 tutkimusta sisäänotto- sekä poissulkukriteerien perusteella. Kaikki tutkimukset on julkaistu vuosien 2013-2017 aikana. Tutkimuksissa tulokset tukevat toisiaan loukkaantumisolmaantuvuuden puolesta. CrossFit-harjoittelu on turvallinen liikuntamuoto ja sen loukkaantumisolmaantuvuus on verrattavissa sitä muistuttaviin lajeihin, kuten voimanostoon sekä painonnostoon, mutta on huomattavasti matalampi kuin kontaktia sisältävissä joukkuelajeissa. Taulukossa 5 on esitelty analysoitujen tutkimusten perustiedot sekä tulokset. (Hak, Hodzovic & Hickey 2013; Montalvo, Shaefer, Rodriguez, Li, Epnere & Myer 2017; Moran, Booker, Staines, Williams 2017; Weisenthal, Beck, Maloney, DeHaven & Giordano 2014)

Taulukko 5 Tutkimusten tulokset

Tutkimuksen nimi	Menetelmä ja kohderyhmä (miehet/naiset)	Tutkimuksen tarkoitus	Tulokset	Johtopäätökset
Hak ym. 2013 The nature and prevalence of injury during CrossFit training	Retrospektiivinen internet-kysely. n= 132 (93/32)	Selvittää CrossFit-harjoittelun vammailmaantuvuutta sekä riskitekijöitä	Yleisimmät vamma-alueet: Olkapää, Selkä, kyynärpää. Ilmaantuvuus: 3,1/1000h. Riskitekijät: Korkeiden toistomäärien ja intensiteetin aiheuttamat tekniikkavirheet.	Suoritustekniikoiden harjoittelu alkuvaiheessa, osaavan valmentajan ohjauksessa suositeltavaa vammojen ehkäisyssä
Weisenthal ym. 2014 Injury Rate and Patterns Among CrossFit Athletes	Retrospektiivinen verkkokysely sekä Yhdysvaltalaisille, rekisteröidyille CrossFit-salleille jaettu paperinen kysely.	Pyrittiin selvittämään loukkaantumisten yleisyyttä sekä mahdollisia CrossFit-harjoittelun riskitekijöitä	Yleisimmät vamma-alueet: Olkapää, alaselkä, polvi. Riskitekijät: Voimanostoliikkeet ja miessukupuoli	Valmentajan ollessa paikalla vammoja syntyi vähemmän, mutta tilastollinen merkittävyys erolle oli

	Vastaajat rekisteröityjen CrossFit-salien jäseniä. n=386	joittelussa ilmeneviä riskitekijöitä urheiluvammojen syntyyn.		pieni. Suoritus-tekniikoiden harjoittelua painotettava.
Moran ym. 2017 Rates and risk factors of injury in CrossFit: a prospective cohort study	12 viikon kohorttitutkimus: ennakkokysely sekä Functional Movement Screen -testistö. n = 117 (66/51). Vastaajat aktiivisia CrossFit-salin jäseniä	Pyrittiin selvittämään CrossFit-urheilijoiden vammojen ilmaantuvuutta sekä riskitekijöitä.	Yleisimmät vamma-alueet: Alaselkä, polvi, ranne. Ilmaantuvuus: 2.10/1000h. Riskitekijöinä: Miessukupuoli, aiemmat vammat, FMS-testistössä havaitut epätasapainot, kyykky ja maastaveto	
Montalvo ym. 2017 Retrospective Injury Epidemiology and Risk Factors for Injury in CrossFit	Retrospektiivinen kysely. n = 191 (94/97). Vastaajat rekisteröidyn CrossFit-salin jäseniä.	Pyrittiin selvittämään vastaajan urheiluvammojen määrää, vamma-alueita, vammojen vakaavuutta, CrossFit-harjoittelukokemusta sekä mahdollisia riskitekijöitä.	Vammojen ilmaantuvuus: 2.3/1000h. Yleisimmät vamma-alueet: Olkapää, polvi ja selkä. Riskitekijät: Suuremmat viikoittaiset harjoitusmäärät, urheilijan fyysinen koko, fyysinen aktiivisuus CrossFit-harjoittelun ulkopuolella.	Harjoittelussa tulisi keskittyä liikkeiden progressiivisuuteen ja suoritus-tekniikoiden huolelliseen harjoitteluun

7.1 Vammojen ilmaantuvuus ja yleisimmät vamma-alueet

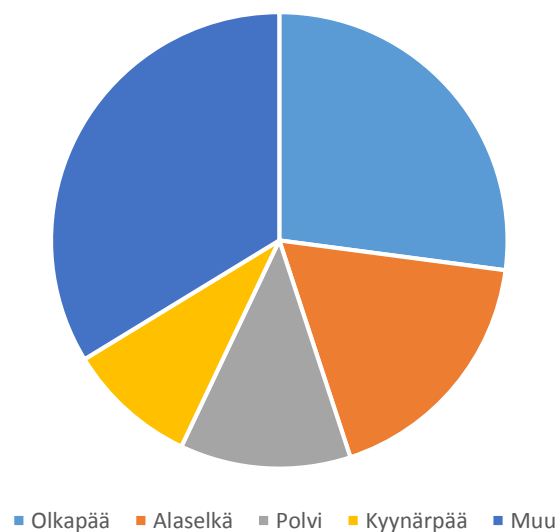
Alaselkä on CrossFit-harjoittelussa toiseksi yleisin vamma-alue heti olkapään jälkeen. Yleinen loukkaantumisten ilmaantuvuus, kaikkien tutkimusten tuloksista laskettuna keskiarvona, oli 2.5 loukkaantumista tuhatta harjoitustuntia kohden. Weisenthalin ja muiden (2014) tutkimuksessa loukkaantumisilmaantuvuutta ei ilmoitettu tuhatta harjoitustuntia kohden.

Hak'n ja muiden (2013) tutkimuksessa alaselkävammojen osuus kaikista vastaajien ilmoittamista loukkaantumisista oli toiseksi suurin olkapäävammojen jälkeen. 186 ilmoitetusta vammasta alaselkävammojen osuus oli noin 20%.

Weisenthalin ja muiden (2014) tutkimuksessa alaselkävammat olivat toiseksi yleisin vamma-alue ja 84 ilmoitetusta vammasta alaselän alueelle kohdistui 12. 12 alaselkävammasta jopa yhdeksässä aiheuttajaksi tutkittavat ilmoittivat voimanostoliikkeet, eli kyykyn, penkki-punnerruksen tai maastavedon. Kaikkiin vammoihin verrattuna alaselkävammat käsittivät noin 14% kaikista urheiluvammoista, joita tutkimuksen aikana ilmoitettiin.

Montalvon ja muiden (2017) ilmoitettu vammailmaantuvuus tutkimuksen ajalta oli 2.3 loukkaantumista tuhatta harjoitustuntia kohden. 191 koehenkilöstä 50 ilmoitti loukkaantuneensa CrossFit-harjoittelun seurauksena, kuluneen puolen vuoden aikana. Puolen vuoden aikana 12 henkilöä 50 loukkaantuneesta ilmoitti useamman kuin yhden vamman ja yhteenlaskettu vammojen määrä kasvoi 62: een. Näistä 62 vammasta 8 vammaa, eli noin 12.9%, kohdistui alaselän alueelle.

Moranin ja muiden (2017) tutkimuksessa alaselkävammojen osuus kokonaisloukkaantumisista oli suurin. 33% kaikista vammoista oli alaselän alueen vammoja. Kuviossa 7 on kuvattu yleisimpien vamma-alueiden jakaumat analyysiin sisällytetyissä tutkimuksissa. Alaselkävammojen osuus on ilmoitettu oranssilla värillä.



Kuvio 7 Vamma-alueiden jakautuminen

7.2 Vammojen luonne CrossFit-harjoittelussa

Weisenthal ja kumppanit (2014) raportoivat, että kaikista heille tutkimuksen aikana ilmoitetuista urheiluvammoista suurin osa oli luonteeltaan akuutteja. He määrittelivät tutkimuksessaan akuutiksi vammaksi urheiluvamman, jonka syntyhetkellä urheilijalla ei ollut ollut aiempaa kipua tai aiempaa urheiluvammaa loukkaantuneella alueella. Suurimassa osassa näistä vammoista vastaajat raportoivat oireiden rajoittuneen yleiseen kipuun ja vammojen mekanismiksi lievän lihas- tai jännerepeämän (17.2%). Lihasten täydellisten repeämien tai nivelten sijoiltaanmenojen osuus kaikista raportoiduista vammoista oli noin 5%, eli noin yksi kahdestakymmenestä. Weisenthalin ym. tutkimuksessa huomautetaan, että urheiluvamman akuuttia luonnetta ei kuitenkaan voida pitää täysin luotettavana, sillä taustalla mahdollisesti olleita pitkäaikaisia muutoksia ei voitu luotettavasti kartoittaa. Tutkimuksessa mahdollisen pitkäaikaisen, kroonisen rasituksen mittarina, pidettiin kipua. Kipu ei kuitenkaan ole aina läsnä kroonisissa oireissa, joten akuuttien vammojen suuri osuus kaikista vammoista on todennäköisesti epätarkka.

Montalvon ym. (2017) tutkimuksessa raportoidut vammaprofiilit tukevat Weisenthalin ym. (2014) havaintoja. Tutkimuksessa ilmoitettujen vammojen määrä oli 62, joista 34 syntyi akuutisti ja 22 vammaa olivat pitkäaikaisempia. Tutkimuksessa ilmoitetuista kuudestakymmenestäkahdesta loukkaantumisesta 11 oli uusiutuneita vammoja, eli urheilijalla oli ollut loukkaantuneella alueella aiempi urheiluvamma.

Moranin ym. (2017) tutkimuksessa vammojen laadun raportointi oli suppeampaa kuin edellä mainituissa tutkimuksissa. 15 raportoidusta urheiluvammasta 11 luokiteltiin akuutiksi, neljän vammoista ollessa kroonisia. Tutkimuksessa ei kuitenkaan määritellä, millä tavalla määritelmä tehtiin. Akuuttien vammojen osuus kaikista tutkimuksen aikana syntyneistä vammoista oli noin 73%.

7.3 Vammojen riskitekijät CrossFit-harjoittelussa

7.3.1 Voimanostoliikkeet ja virheellinen nostotekniikka

Weisenthal ym. (2014) ja Moran ym. (2017) raportoivat kyykyn ja maastavedon olevan yleisimmät alaselkävammoja aiheuttavat harjoitteet. Weisenthalin ym. tutkimuksessa ilmoitetuista 12 alaselän alueelle kohdistuneesta vammasta yhdeksän olivat aiheutuneet voimanostoliikkeen suorituksen aikana. Voimanostoliikkeiksi Weisenthalin ja muiden tutkimuksessa luettiin maastaveto, kyykky, penkkipunnerrus sekä pystypunnerrus. Moranin ja muiden tutkimuksessa ulkoista kuormaa käyttävät liikkeet olivat aiheuttajina kolmessatoista ilmoitetusta viidestätoista urheiluvammasta, kyykyn (7/13) ja maastavedon (3/13) ollessa riskialtteinnaat liikkeet. Voimanostoliikkeiden suuren loukkaantumisriskin on mahdollisesti selitettävissä voimanostoliikkeiden tekniikkavirheillä.

Hak'n ym. (2013), Weisenthalin ym. (2014) sekä Montalvon ym. (2017) tutkimukset esittävät pohdinnassaan loukkaantumisen riskitekijäksi CrossFitille lajinomaisen kestävyysuorituksen fyysisestä rasituksesta aiheutuvat suoritustekniikkavirheet. Suuren rasituksen aiheuttama väsymys lihaksistossa sekä hengitys- ja verenkiertoelimistössä mahdollisesti johtaa virheellisten liikeratojen syntyyn ja sitä kautta epätasaista kuormitusta kehon lihaksistoon. Tutkimuksissa ei hypoteeseista huolimatta oltu tarkasteltu lajinomaisen suorituksen aikana mahdollisesti muuttuvaa suoritustekniikkaa, joten tarve lisätutkimuksille on olemassa.

7.3.2 Harjoitusmäärän sekä sukupuolen merkitys

Tavoitteellisesti harjoittelevilla, mahdollisesti kilpailevilla CrossFit-urheilijoilla, viikoittaisten harjoitustuntien määrä todennäköisesti kasvaa. Montalvon ym. (2017) mukaan CrossFit-urheilijan viikoittaisen harjoitusmäärän noustessa myös loukkaantumisriski kasvaa. Myös muu fyysinen aktiivisuus CrossFit-harjoittelun lisänä nosti vammariskiä. Viikoittaisen harjoitusmäärän noustessa tulee ottaa huomioon urheilijan palautumiskyky. Jos yksipuolista harjoittelua kertyy viikossa liikaa, elimistöllä ei ole aikaa palautua harjoituksista ja lihaksistoon harjoittelussa kohdistuneet vauriot voivat luoda rasitusvamman.

Moran ym. (2017) ja Weisenthal ym. (2014) kertovat miesten olevan alttiimpia loukkaantumiselle CrossFit-harjoittelussa kuin naisten. Sekä Weisenthalin ym., että Moranin ym. tutkimuksissa miesten loukkaantumisriski oli tilastollisesti merkittävästi korkeampi verrattuna naisiin. Weisenthal ym. kertovat, että sukupuolten väliset erot loukkaantumisissa johtuisivat naisten matalammasta kynnyksestä hakea teknistä opastusta mahdollisesti paikalla olevalta valmentajalta. Moran ja muut (2017) tukevat tätä hypoteesia omassa tutkimuksessaan.

7.3.3 Lihastasapaino, liikehallinta ja aiemmat vammat

Lihastasapainon ja liikehallinnan vaikutukset CrossFit-urheilijan loukkaantumisalttiuteen näkyvät Moranin ym. (2017) tutkimuksessa, jossa loukkaantuneiden urheilijoiden pisteet Functional Movement Screen (FMS) testistössä, olivat keskimäärin heikommat, verrattuna loukkaantumattomiin. Vaikka loukkaantuneiden liikehallinta oli keskimäärin heikompaa, tulokset eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti luotettavia ja pohdinnassaan Moran ym. esittävät tarpeen lisätutkimuksille, liittyen CrossFit-urheilijoiden loukkaantumisriskin ja FMS -testistön pisteiden välillä.

CrossFit-urheilijoiden loukkaantumisia käsittelevistä tutkimuksista ainoastaan Moran ym. (2017) esitti aiempien vammojen selkeästi nostavan vammariskiä. Aiemmat vammat yhdistettynä heikompaan tulokseen liikehallintatestissä nostivat urheilijan loukkaantumisriskiä selkeästi.

7.4 Kuinka alaselkävammoja voidaan ennaltaehkäistä?

Kirjallisuuskatsaukseen sisällytetyt tutkimukset eivät esittäneet suoria keinoja alaselkävammojen ennaltaehkäisemiseen, niiden keskittyessä pääasiassa ilmaantuvuuden mittaamiseen ja riskitekijöiden määrittämiseen. Alaselkävammojen ennaltaehkäisykeinot etsittiin alan kirjallisuudesta sekä tutkimuksista.

7.4.1 Liikehallinta vammariskin määrittämisessä

Luomajoen, Koolin, de Bruinin ja Airaksisen (2008) tutkimus on esittänyt heikon alaselän liikehallinnan olevan yhteydessä alaselkäkipuihin. Kykenemättömyys lannerangan neutraalin asennon aktiiviseen säilyttämiseen eri liikesuunnissa on selkäkipuisilla

yleisempää kuin terveillä ja sitä on perusteltu syvien keskivartalon lihasten toimintahäiriöllä. Samoja liikehallinnan periaatteita on lähivuosina käytetty myös urheiluvammojen riskien arvioinnissa enemmän ja enemmän.

Suoritustekniikan analysointi on lajikohtaista, mutta monessa eri urheilulajissa keskivartalon hallinta on tärkeässä roolissa. Keskivartalon hallintaa voidaan testata liikehallintatestein. Liikehallintatestien, kuten Functional Movement Screen (FMS) -testin luotettavuutta vammariskin määrittämisessä on tutkittu jonkin verran, tulosten ollessa toistaiseksi epäselviä. Useat tutkimukset näyttävät kuitenkin jonkin tasoista korrelaatiota liikehallintatestien ja loukkaantumisriskin välillä eri lajien urheilijoilla. (Garrison ym. 2015; Letafatkar ym. 2014; Moran ym. 2017)

Garrison ym. (2015) tutkivat 160 Yhdysvaltalaisen yliopistourheilijan FMS pisteiden, vanhojen vammojen sekä loukkaantumisilmaantuvuuden yhteyksiä. Tutkimuksessa tutkitut urheilijat edustivat useita eri yksilö- ja joukkueurheilun lajeja. Tutkimus määritteli loukkaantumisriskin rajaksi 14/21 pistettä liikehallintatestissä. Urheilijoiden, joiden pisteet liikehallintatestissä olivat alhaisemmat ja joilla oli ennestään vammoja, olivat 15 kertaa riskialttiimpia loukkaantumisille kuin liikehallintatestissä paremmin pärjänneet, ennestään terveet koehenkilöt.

Samankaltaisia tuloksia saatiin myös Letafatkarin ym. (2014) tutkimuksessa, jossa liikehallintatestistöä käytettiin 100 nuoren urheilijan loukkaantumisriskin arviointiin. Sadasta urheilijasta 35 ilmoitti harjoitus- tai kilpailutilanteessa saaneensa alaraajavamman. Urheilijat joiden pisteet olivat liikehallintatestistössä heikommat kuin 17 pistettä, olivat tilastollisesti 4.7 kertaa todennäköisemmin loukkaantuvia verrattuna parempaa liikehallintaa osoittaneisiin koehenkilöihin, joten heikommalla liikehallinnalla on mahdollisesti yhteys korkeampaan vammariskiin.

7.4.2 Keskivartalon voimaharjoittelu

Durall ym. (2009) ovat tutkineet keskivartalon voimaharjoittelun vaikutusta keskivartalon isometriseen voimaan sekä alaselkäkipujen ilmaantuvuuteen, kohderyhmänä naistelinevoimistelijat. Harjoitteluohjelma koostui alaselkää (selän ojennus päinmaakuulla) sekä vatsan lateraalisia lihaksia (kylkilankku) vahvistavista liikkeistä. Voimaharjoittelun suorittaneiden urheilijoiden joukossa uusia alaselkäkiputapauksia syntyi

todella vähäisesti harjoitteluohjelmaa seuranneen kilpailukauden aikana, joten tutkimus tukee keskivartalon lihasten voimaharjoittelun hyödyllisyyttä alaselkävammojen ennaltaehkäisyssä. Uusia alaselkäkiputapauksia ei ennestään terveiden urheilijoiden puolesta ilmoitettu, ja ainoastaan yksi urheilija, jolla oli ennestään todettu kroonista alaselkäkipua, ilmoitti oireista tutkimuksen aikana.

Peate ym. (2007) mukaan keskivartalon tukevien lihasten, sekä keskivartalon hallinnan harjoittelu ehkäisee vammoja alaselän alueella palomiehillä. Tutkimuksessa koehenkilöt suorittivat FMS-testistön ja seuraavan kahden kuukauden aikana tutkijat pitivät useita seminaareja koehenkilöille. Seminaarien tarkoituksena oli parantaa koehenkilöiden tietoutta keskivartalon tuen ja ergonomian merkityksestä keskivartalon terveydelle. Seminaarien aikana koehenkilöille esiteltiin keskivartalon stabiliteettia parantavia harjoituksia. Harjoituksina käytettiin variaatioita vatsan tukilihaksia vahvistavasta, selinmakuulla suoritettavasta Dead bug-harjoituksesta sekä pakarän lihaksia sekä keskivartalon tukea kehittävästä siltaharjoituksista. Harjoituksissa käytettiin apuna isoa kuntopalloa liikkeen hallinnan haastamiseksi. Tutkimuksessa voimaharjoittelua suorittaneen ryhmän uusien loukkaantumisten määrä väheni 42% 12 kuukauden aikana verrattuna vuoden takaisiin tilastoihin.

7.4.3 Lihasten venyttely

Venyttely on yksi tunnetuimmista vammojen ehkäisykeinoista. Venyttelyn ensisijaisena tarkoituksena on parantaa tai säilyttää lihasten liikkuvuus (Ylinen 2010, 24; Walker 2014, 40-41). Venyttelyn tunnetusta asemasta huolimatta, venyttelyn vaikutuksia tutkivia satunnaistettuja tutkimuksia on vähän ja tutkimusten antamat tulokset ovat ristiriitaisia. (Ylinen 2010, 24-25)

Leppäsen ja muiden (2014) meta-analyysissä todettiin venyttelyn vaikutuksen vammojen ehkäisyssä olevan vähäinen. Leppänen ja kumppanit analysoivat useiden satunnaistettujen tutkimusten tuloksia ja totesivat pelkän venyttelyn olevan vammojen ennaltaehkäisyssä epätehokas keino. Tulee kuitenkin ottaa huomioon, että vaikka venyttelyn suorat vaikutukset vammojen ennaltaehkäisyssä ovat ristiriitaisia, kireiden lihasten vammautumisriski on mahdollisesti suurempi. Useissa tutkimuksissa on todettu lihasten heikentyneen liikkuvuuden olevan riski lihasrepeämille jalkapalloili-

joilla. (Ylinen 2010, 23-24) Kasvanut loukkaantumisriski perustuu todennäköisesti lajisuorituksessa ilmenevistä äkkinäisistä liikkeistä johtuvista venytystilanteista lihaksiin. Lihaksen heikentynyt venyvyys aiheuttaa sen liiallisen venymisen suorituksen aikana ja lihaksen jännittyessä, sen sietokyky ylittyy ja syntyy vamma. Suuri osa jalkapallossa tapahtuvista äkillisistä venytystilanteista syntyy kontaktitilanteissa, joita ei yksilölajeissa synny.

Lihasten venyttelyssä lajin liikkuvuusvaatimukset tulee ottaa huomioon. Esimerkiksi juoksuharjoittelu ei vaadi erinomaista liikkuvuutta, mutta suurempaa liikkuvuutta vaativissa lajeissa toiminnallisen liikeradan avaaminen ennen suoritusta on suositeltavaa. Liikeratojen suorittaminen ilman lihasten tai nivelrakenteiden aiheuttamaa vastustusta ehkäisee normaalin lajisuorituksen aikana syntyviä lihasperäisiä vammoja. (Ylinen 2010, 25)

Vaikka venyttelyn näyttöön perustuva vaikutus vammojen ennaltaehkäisyssä on melko vähäistä, sillä on merkitys esimerkiksi lihasepätasapainon ennaltaehkäisyssä ja korjaamisessa. Venyttely urheilusuorituksen jälkeen palauttaa lihaksen lepomittaan, joka ehkäisee lihaksen liiallisesta käytöstä johtuvaa kiristymistä ja siitä syntyvää lihasepätasapainoa. (Ylinen 2010, 25; Page ym. 2010, 138-139)

7.5 Alaselkävammojen ennaltaehkäisyohje

Alaselkävammojen ennaltaehkäisyohjeen avulla voidaan lisätä CrossFit-urheilijoiden ja valmentajien tietoisuutta alaselkävammojen riskeistä ja ennaltaehkäisykeinoista. Ohjeesta on tärkeää tehdä asiakkaalle helppokäyttöinen, jotta sen luotettavuus olisi mahdollisimman hyvä. Harjoitukseen liitetään ohjeita, joiden avulla käyttäjä pystyy paremmin itse arvioimaan suoriutumistaan testeistä ja harjoituksista. Liikkeen laadun tarkastelu on ensisijaisen tärkeää. Peilin käyttö, sekä taktiilliset vihjeet lannerangan asennosta auttavat ohjeen käyttäjää hahmottamaan mahdolliset virheasennot.

Kirjallisuuskatsauksen perusteella vammojen riskitekijöinä CrossFit-harjoittelussa ovat voimanostoliikkeet ja niiden suoritustekniikka, miessukupuoli sekä suuret harjoitusmäärät. Moranin ym. (2017) tutkimuksessa loukkaantuneet urheilijat saivat keskimäärin heikommät pisteet liikehallinta- ja lihastasapainotesti Functional Movement

Screenissä. Kirjallisuuskatsauksen tulosten sekä taustakirjallisuuden pohjalta, ennaltaehkäisyohjeen perusteena on keskivartalon neutraalin asennon hallinnan harjoittelu, lumbopelvisen alueen lihastasapainon ylläpito sekä keskivartalon lihasten monipuolinen vahvistaminen.

Ohje sisältää useita harjoituksia, joiden avulla määritetään lumbopelvisen alueen lihaksiston venyvyyttä ja lihastasapainoa. Lihastasapainon korjaamiseksi lyhentyneiden lihasten liikelaajuutta voidaan kasvattaa tehokkaasti staattisella venyttelyllä sekä suhteellisesti heikompia vastavaikuttajalihaksia tulee vahvistaa kohdistetulla harjoittelulla (Page ym. 2010, 138-139; Ylinen 2010, 81).

Alaselkävammojen riskien arvioimisessa käytetään sovellettua liikehallintatestistöä, jossa käytetään lajille ominaisia liikekaavoja. Kyykyn ja maastavedon ollessa useissa tutkimuksissa vammojen riskitekijänä, CrossFit-harjoittelussa syntyvien alaselkävammojen riskien arvioinnissa liikehallintaa tulee testata liikkeiden perusliikekaavojen kautta. Jotta urheilijalla olisi perusedellytykset suorittaa liikkeet oikein, tulee urheilijan hallita lannerangan neutraali asento lonkan fleksion aikana sekä kyykyssä eli polven ja lonkan yhtäaikaisen fleksion aikana.

Liikehallinta- sekä lihasten venyvyydestien jälkeen ohjeeseen sisällytetään kokonaisuuksia, joilla mahdollisia löydettyjä liikekontrollin vaikeuksia tai lihasepätasapainoa voidaan korjata. Koska lantion alueen lihaskireydet ovat usein liitoksissa lannerangan hallinnan häiriöihin (Comerford & Mottram 2014, 90 & 120-121), ohje sisältää ohjeita hallintaharjoituksia tukeviin venyttely- ja voimaharjoituksiin.

Lihasten aktiivista venyvyyttä mitataan fysioterapiassa paljon käytettyjen testien avulla. Lonkan koukistajalihasten testinä toimii Thomasin testi (Kauranen 2017, 195; McGee 2014, 729), Kendallin testillä mitataan etureiden lihasten venyvyyttä (Kauranen 2017, 194-195; McGee 2014, 728:) ja takareiden lihasten venyvyyttä testataan 90-90 testin avulla (Kauranen 2017, 195; McGee 2014, 724). Normaalisti testeihin kuuluu myös fysioterapeutin avustama passiivisen liikelaajuuden testaaminen, mutta ohjeistuksen yksinkertaistamiseksi passiivisen liikelaajuuden mittaaminen rajataan pois.

Liikehallintatestistön ensimmäiseksi liikkeeksi valittiin Waiters bow, sen muistuttaessa maastavedon perusliikekaavaa. Testi mittaa urheilijan kykyä hallita lannerangan

neutraali asento lonkan fleksion aikana (Comerford & Mottram 2014, 93-95; Kauranen 2017, 108). Kyykkytesti valittiin testaamaan urheilijan kykyä hallita lannerangan kyykyn aikana, kyykyn ollessa lajinomainen ja tutkimuksissa riskialttiiksi todettu liikekaava. Kyykkytesti antaa kuvan testattavan lonkan liikkuvuudesta sekä keskivartalon lihasten hallinnasta (Seidenberg & Bowen 2010, 222). Fleksio- ja ekstensiosuuntaiseen hallintaan valittiin nelinkontin tehtävä rocking-testi (Comerford & Mottram 2014, 97-98, 140-143).

Lihaksiston venytysharjoitukset saatiin Hannu Luomajoen (2010) väitöskirjasta. Väitöskirjasta saadut venytysharjoitukset on kohdistettu liikehallinnan harjoittelun tueksi, joten niiden sisällyttäminen ohjeeseen on perusteltua. Lonkan koukistajan ja etureiden lihasten venytys saatiin fysioterapeutti ja CrossFit -valmentaja Starrettin (2013) teoksesta.

Keskivartalon vahvistamiseen tulee sisällyttää liikkeitä, jotka haastavat keskivartaloa eri liiketasoissa, jotta selkärangan tukevuus joka suuntaan noston aikana varmistetaan. Keskivartalon voimaharjoitusten tulee keskittyä keskivartalon neutraalin asennon hallintaan ja niiden tulee vahvistaa keskivartalon lihaksia monipuolisesti. Frontaalitason harjoitukseksi valittiin kylkilankku, sillä kylkilankussa m. quadratus lumborum, keskivartalon sivutaivutusta kontrolloivat vinot vatsalihakset sekä rankaa paikallisesti tukeva poikittainen vatsalihas aktivoituvat tehokkaasti (Seidenberg & Bowen 2010, 228).

Konttausasennossa suoritettava, keskivartalon hallintaa haastava lintukoira –harjoitus valittiin vahvistamaan selän ojentajia sekä keskivartalon syviä tukilihaksia. Harjoituksen vahvuutena on sen yksinkertaisuus ja helppo progressio. Saman tyyppistä harjoitusta on myös käytetty multifidus-lihaksen toiminnan testauksessa fysioterapiassa (McGee 2014, 580-584). Harjoitusta voidaan vaikeuttaa urheilijan taitojen edetessä yhdistämällä liikkeeseen yläraajojen liikkeitä. Sekä lintukoira, että sivulankku ovat paljon käytettyjä keskivartalon voimaharjoituksia selkävivuista kärsivien ihmisten kanssa, sillä niiden aiheuttama paine lannenikamiin on vähäistä. (Seidenberg & Bowen 2010, 228)

Dead bug harjoitusta käytetään ohjeessa keskivartalon anterioristen lihasten vahvistamiseen. Dead bug –harjoituksen on todettu aktivoivan suoraa vatsalihasta sekä si-
sempiä, että ulompia vinoja vatsalihaksia ja harjoitusta on helppo progressiivisesti
vaikeuttaa raajojen liikenopeuksia muuttamalla. (Yun, Lee, So, Shin 2017) Sekä dead
bug- harjoitus, että lintukoira -harjoitus haastavat urheilijan keskivartalon hallintaa
horisontaalitasossa.

Taulukossa 6 on ilmoitettu ohjeessa käytettävät harjoitukset, sekä niiden pääasialli-
nen tarkoitus.

Taulukko 6 Kehonhuolto-ohjeessa käytettyjen harjoitusten tarkoitukset ja lähteet

Harjoitus	Lähde
Lonkan koukistajalihasten venyvyydesti – Thomasin testi	McGee 2014; Kauranen 2017
Etäreiden lihasten venyvyydesti – Ken- dallin testi	McGee 2014; Kauranen2017
Takareiden lihasten venyvyydesti	McGee 2014; Kauranen 2017
Fleksiosuuntainen hallinta – Waiters Bow	Comerford & Mottram 2014; Kauranen 2017; Luomajoki 2010
Fleksio- ja ekstensiosuuntainen hallinta – Rocking	Comerford & Mottram, 2014; Kauranen 2017
Fleksiosuuntainen hallinta - Kyykkytesti	Seidenberg & Bowen 2010
Lonkan koukistajan ja etäreiden lihasten venytys	Starrett 2013
Takareiden lihasten venytys	Luomajoki 2010
Pakaralihasten venytys	Luomajoki 2010
Vatsalihasten yläosan venytys	Luomajoki 2010
Pakaralihasten vahvistaminen	Luomajoki 2010; Walker 2014

Vatsalihasten vahvistaminen - Dead bug (suora vatsalihas, sisemmät- ja ulommat vinot vatsalihakset)	Yun ym. 2017
Selän ojentajien vahvistaminen, lintukoira -harjoitus (selän ojentajat, monijakoinen selkälihas)	Walker 2014; Seidenberg & Bowen 2010
Kylkilankku (vinot vatsalihakset, poikittainen vatsalihas, selän lihakset)	Seidenberg & Bowen 2010

8 Pohdinta

CrossFit-harjoittelu kasvaa Suomessa koko ajan. Uusia rekisteröityjä CrossFit-saleja perustetaan jatkuvasti ympäri Suomea, ja CrossFit on vakiinnuttanut paikkansa suomalaisessa liikuntakulttuurissa. Lajin haastavuus ja tehokkuus on lisännyt ihmisten kiinnostusta lajia kohtaan, mutta herättää myös huolta lajin turvallisuudesta. Opin- näytetyössä pyrittiin selvittämään yleisimpiä vamma-alueita, vammojen laatua, vammojen riskitekijöitä sekä ilmaantuvuutta CrossFit-harjoittelussa.

Kirjallisuuskatsaus osoitti CrossFitin olevan turvallinen harjoitusmuoto ja valmennuk- sen tason jatkuvasti noustessa, lajin harrastaminen on turvallisempaa. Harjoittelun turvallisuudessa yksi tärkeimmistä vahvuuksista on CrossFit-harjoittelun progressiivi- suus. CrossFit on harjoittelumuoto, jota kuka tahansa, taustaan katsomatta pystyy harrastamaan, sillä harjoituksia voidaan melko vaivattomasti muokata jokaisen ihmi- sen tarpeisiin.

Yleisimmät vamma-alueet CrossFit-harjoittelussa ovat olkapää sekä alaselkä ja vam- mat ovat luonteeltaan suurimmaksi osaksi akuutteja. Yleisimpien vamma-alueiden ja vammojen ilmaantuvuuden puolesta CrossFit-harjoittelu muistuttaa hyvin paljon pai- nonnostoa ja voimannostoa (Hak ym. 2013; Montalvo ym. 2017; Moran ym. 2017; Weisenthal ym. 2014). Koska CrossFit usein sisällyttää harjoituksiinsa liikkeitä kysei- sistä urheilulajeista, on tämä yhteys ymmärrettävä. CrossFit-harjoittelussa lajisuori-

tus on oletetusti biomekaaniselta rasitukseltaan samanlainen verrattuna voimano-
toon ja painonnostoon, mutta korkean intensiteetin aiheuttama väsymystila voi ai-
heuttaa muutoksia tekniikassa ja altistaa urheilijan vammoille. Tämä hypoteesi esi-
tettiin monissa CrossFit-harjoittelua käsittelevässä tutkimuksessa, mutta siitä huoli-
matta lajien väliset erot loukkaantumisten yleisyydessä ovat vähäisiä. Harjoittelun
progressiiviseen aloittamiseen ja suoritustekniikoiden kehittämiseen on kiinnitettävä
huomiota ennen intensiteetin lisäämistä. Tämän vuoksi monilla rekisteröidyillä Cross-
Fit-saleilla on pakollinen peruskurssi, jossa suoritustekniikat käydään huolella läpi en-
nen täysimittaisen, intensiivisemmän harjoittelun aloittamista. Weisenthalin ym.
(2014) tutkimuksessa pakollisen aloituskurssin, sekä osaavan valmentajan läsnäolon
havaittiin laskevan loukkaantumisriskiä hieman, mutta tilastollinen merkittävyys tälle
havainnolle oli vähäistä.

Hooperin, Szivakin, Comstockin, Dunn-Lewisin, Apicellan, Kellyn, Creightonin, Flana-
ganin, Looneyn, Volekin, Mareshin sekä Kraemerin (2014) suorittamassa tutkimuk-
sessa todettiin suurella fyysisellä rasituksella olevan vaikutuksia takakyykyn suorituk-
stekniikkaan. Tutkimuksessa koehenkilöt suorittivat teknisesti helpommaksi muoka-
tun version CrossFit-harjoituksesta, jossa urheilijan on suoritettava 10 toistoa kolmea
liikettä; maastavetoa, penkkipunnerrusta ja takakyykyä, mahdollisimman nopeasti
ja vähäisillä lepotauoilla. Tämän jälkeen toistoja vähennetään yhdeksään, sen jälkeen
kahdeksaan ja niin edelleen, kunnes urheilija suorittaa yhden toiston jokaista liikettä.
Hooper ym. havaitsivat, että suoritettujen toistomäärien ja rasituksen kasvaessa on
havaittavissa selkeitä muutoksia suoritustekniikassa. Tutkimuksessa rasitusta kartoit-
tettiin sykemittarilla, RPE-kyselyllä sekä laktaattimittauksilla ennen ja jälkeen suori-
tuksen. Suoritustekniikan muutoksia mitattiin tarkastelemalla lonkan ja polven nivel-
kulmien muutosta harjoituksen edetessä. Takakyykyssä havaittiin harjoituksen ede-
tessä muutoksia urheilijoiden polvikulmassa ja lonkkanivelen koukistuskulmassa kyy-
kyn ala-asennossa siten, että kyykyn ala-asennossa urheilijan ylävartalo oli huomatta-
vasti enemmän kumartuneena eteenpäin, kuin harjoituksen alussa. Ylävartalon
eteentaivutuskulman kasvaessa, etusuuntaisten leikkaavien voimien aiheuttama
paine lannerangassa kasvaa ja mahdollisesti altistaa alaselän vammoille (Leyland,
2007; Schoenfeld 2010). Tämä lonkka- ja polvikulmien muutoksen aiheuttama tek-

niikkavirhe ei kuitenkaan ollut suoraan verrattavissa tutkimuksessa käytettyjen rasituksen arviointimenetelmiin. Tutkimuksen tulokset tukevat hypoteesia rasituksen vaikutuksista urheilijan kehonhahmotuskykyyn sekä suoritustekniikkaan ja korostaa harjoittelun progressiivisen aloittamisen ja tekniikoiden huolellisen harjoittelun roolia vammojen ennaltaehkäisyssä CrossFit-urheilijoilla. (Hooper ym. 2014)

CrossFit-urheilijan vammatarkeiksi kirjallisuuskatsauksessa todettiin voimanostoliikkeet ja niiden virheellinen suoritustekniikka, miessukupuoli sekä korkeat harjoitusmäärät. Moranin ym. (2017) tutkimuksessa koehenkilöiden suorittama lihastaspaino- ja liikehallintatesti todettiin melko luotettavaksi vammatariskin arviointimenetelmäksi. Loukkaantuneet urheilijat suoriutuivat testistä huomommin verrattuna loukkaantumattomiin. Weisenthalin ym. (2014) tutkimuksessa voimanostoliikkeiden osoitettiin olevan suora riskitekijä juuri alaselän vammoihin. Teoriakirjallisuudessa virheellinen suoritustekniikka sekä suuri harjoitusmäärä osoitettiin urheiluvammojen riskitekijöiksi, joten opinnäytetyön tulokset mukailevat yleistä kuvaa lajista riippumattomista urheiluvammojen sisäisistä riskitekijöistä (Parkkari ym. 2003; Peltokallio 2003, 14; Vuori ym. 2013, 570). Sukupuolen merkitys vammojen synnyssä CrossFit-urheilijoilla liittyy mahdollisesti behavioristisiin eroihin sukupuolten välillä. Teoriakirjallisuus käsittelee useita urheiluvammojen syntyyn vaikuttavia sisäisiä ja ulkoisia muuttujia, mutta vammatariskien arvioinnissa tulee aina ottaa huomioon lajille ominaiset suoritukset ja niiden vaatimukset. Opinnäytetyön tulokset ovat tärkeässä roolissa suomalaisessa liikuntakulttuurissa, sillä CrossFit-harjoittelun lajin mukaisista riskeistä ei suomen kielellä ole juurikaan saatavilla tietoa.

Suoritustekniikat ja lajitaidot ovat tärkeässä osassa niin välilevyvammojen, lihasrevähdysten kuin alaselän rasitusvammojen ennaltaehkäisyä (Walker 2014, 144-147). Uuden lajin harjoittelu tulee aina aloittaa tekniikkaharjoittelusta, jonka jälkeen harjoitteluun sisällytetään voima ja nopeus. Jos suoritustekniikan harjoitteluun ei kiinnitetä alussa huomiota, virheelliset liikemallit voivat aiheuttaa lihasten epätasapainoa. Aloittelevien urheilijoiden on aina syytä keskittyä harjoittelun progressiiviseen aloittamiseen ja liiketaitojen harjoitteluun ennen intensiteetin kasvattamista, jotta tekniisiä virheitä ja kompensoivia liikemalleja ei syntyisi (Parkkari ym. 2003; Peltokallio 2003, 14; Vuori ym. 2013, 598-599; Walker 2014, 56-57). Jotta rasitus kasvaisi liian

suureksi, harjoittelussa käytetty kuorma, toistomäärät sekä intensiteetti tulee olla urheilijan kykyjen mukaiset.

Lisäpainoilla suoritettavan kyykyn ja maastavedon selkärankaan aiheuttamat leikkaavat- sekä kompressiovoimat ovat suuria, varsinkin silloin kun urheilijan suoritustekniikka on virheellinen. Biomekaanisesti selän rakenteisiin kohdistuva paine on suurimmillaan lannerangan ollessa täysin fleksiossa tai yliojentunut, jonka vuoksi suoritustekniikan peruseriaatteena voimanostoliikkeissä on lannerangan neutraalin asennon ylläpito. Lannerangan taipuessa fleksioon, lannerankaan kohdistuvien leikkaavien voimien määrä voi jopa viisinkertaistua verrattuna neutraaliin asentoon ja tämän vuoksi asennon muutokset lannerangassa on riski niin välilevyvammojen, kuin myös alaselän lihasvähdyksen syntyyn. (Leyland 2007; Schoenfeld 2010; Starrett 2007)

Lannerangan neutraalin asennon ylläpito vaatii lantioarenkaan asentoa kontrolloivilta lihaksilta riittävää venyvyyttä ja hallintaa, jotta urheilijan on mahdollista saavuttaa edullinen asento voimanostoliikkeissä ja täten minimoida leikkaavien voimien vaikutukset lannerankaan. Esimerkiksi lyhentyneet takareiden lihakset pyrkivät kallistamaan lantiomaljaa taaksepäin ja urheilijan luonnollinen kompensatiomalli maastavedon aikana on pyöristää alaselkä, jotta hän saa tangosta otteen (Kuvio 8). Lannerangan fleksio aiheuttaa lannerangan asentoa hallitsevien selän ojentajalihasten pidentymistä, jolla on negatiivinen vaikutus lihaksen kykyyn tuottaa voimaa ja kontrolloida alaselän asentoa. Lihaksen kyky tuottaa voimaa on parhaimmillaan sen ollessa toiminnallisen liikkuvuutensa neutraalialueella. (Comerford & Mottram 2014, 26-27; Leyland 2007; Starrett 2007)



Kuvio 8 Lannerangan neutraali ja fleksoitunut asento maastavedon alkuasennossa

Yleinen virhe kyykyssä on lantion kääntyminen posteriorisesti kyykyn ala-asennossa. Lantion kääntyminen posteriorisesti voi kertoa hamstring -lihaksryhmän kireydestä. Koska lihas on altteimmillaan repeämille eksentrisen lihastyön aikana (Peltokallio 2003, 227-229), kyykyn aikana riskialttein vaihe nostosta on mahdollisesti kyykyn ala-asento ja suunnanmuutos. Kyykyn ala-asennossa urheilija kääntää kuorman suunnan takaisin ylöspäin ja suunnan muutos aiheuttaa lantionrenkaan alueen asentoa ylläpitäville lihaksille eksentrisen voimantuoton haasteen. Lantion neutraali asento tulee pystyä säilyttämään koko suorituksen ajan, jotta lannerankaan kohdistuva paine ei kasvaisi liian suureksi ja aiheuttaisi vammoja (Schoenfeld 2010).

Levytangolla suoritettavissa voimanostoliikkeissä hallinnan haasteet ovat pääasiassa fleksio- ja ekstensiosuuntaisia. Näiden liikesuuntien hallinnan harjoittelulla, lajin omaisia liikekaavoja mukailen, voidaan vähentää lannerankaan kohdistuvaa biomekaanista painetta ja ennaltaehkäisemään sekä välilevyvammojen, että lihasperäisten vammojen syntyä alaselän alueella.

CrossFit-harjoittelun heikkoutena on sen melko yksipuoliset liikesuunnat. Toiminnalliset, vapailla painolla tehtävät, usein seisoma-asennossa suoritettavat harjoitteet kuormittavat vartaloa sagittaalitasossa. Keskivartalon lihaksiston kannalta on tärkeää kuormittaa keskivartaloa kaikissa liiketasoissa, jotta keskivartalon lihakset pysyisivät tasapainossa. Turvallinen nostotekniikka vaatii kaikkien keskivartalon lihasten yhteistyötä. Jotta harjoittelun aiheuttamaa kuormitusta alaselälle saadaan vähennettyä, pakaroiden, takareiden lihasten sekä keskivartalon lihasten on oltava voimakkaat.

(Seidenberg & Bowen 2010, 228, Sandström & Ahonen 2011, 248). Keskivartalon lihas-
hasten tehtävänä on myös kontrolloida vatsaontelon sisäistä painetta, jonka avulla
selkärankaan kohdistuvaa kompressiota voidaan pienentää (Sandström & Ahonen
2011, 237; Zatsiorsky 2000, 572). Keskivartalon voimaharjoittelulla on todettu olevan
positiivinen vaikutus alaselkävammojen ennaltaehkäisyssä (Durall ym. 2009; Peate
ym. 2007).

Liitteenä olevan kehonhuolto-ohjeen avulla CrossFit-urheilijat pystyvät harjoittele-
maan keskivartalon liikehallintaa, vahvistamaan keskivartaloa monipuolisesti sekä yl-
läpitämään lumbopelvisen alueen lihastasapainoa. Näiden ominaisuuksien harjoitte-
lulla voidaan minimoida alaselän alueelle CrossFit-harjoittelussa syntyvien rasituspe-
räisten sekä akuuttien urheiluvammojen riskejä.

Sukupuolen merkitys on niin Weisenthalin ym. (2014), kuin myös Moranin ym. (2017)
mukaan mahdollisesti selitettävissä sukupuolten välisillä behavioristisilla eroilla. Mo-
ran viittaa pohdinnassaan Partridgen ym. (2014) tutkimukseen, jossa he tutkivat su-
kupuolten välisiä eroja CrossFit-harjoitteluun liittyvien tavoitteiden sekä harjoitte-
luun motivoivien tekijöiden saralla. Partridgen ja muiden tutkimuksen yhtenä keskei-
senä havaintona esitettiin sukupuolten väliset erot CrossFit-harjoitteluun motivoi-
vissa syissä. Naisten suurimpana motivaationa oli tekninen osaaminen ja liikkeiden
täydellinen hallitseminen, kun taas miehillä yleisempänä syynä harjoittelussa oli suo-
rituskykyyn liittyvät tavoitteet, kuten kestävyysominaisuuksien kehittäminen tai voi-
matasojen kasvu. On todennäköistä, että miesten harjoittelun keskittyessä enemmän
suorituskykyyn, varsinkin ilman osaavan valmentajan läsnäoloa, kuormat voivat
nousta urheilijan kykyihin nähden liian suuriksi, josta seuraa tekniikkavirheet ja ko-
honnut loukkaantumisriski. (Moran ym. 2017; Partridge, Knapp & Massengale, 2014;
Weisenthal ym. 2014)

Partridgen ym. (2014) tutkimuksen toinen keskeinen havainto oli harjoitteluun moti-
voivien tekijöiden muuttuminen harjoittelukokemuksen myötä. Aloittelevien Cross-
Fit-urheilijoiden huomattiin keskittyvän keskimääräisesti enemmän tekniseen suorit-
tamiseen verrattuna kokeneempiin urheilijoihin. Harjoituskokemuksen karttuessa
motivaatio harjoitteluun siirtyy enemmän ja enemmän paremman suorituskyvyn ta-
voitteluun. Suorituskyvyn kasvuun tähtäävä harjoittelu vaatii suurempia kuormia

sekä korkeampaa intensiteettiä, jotta fyysisten ominaisuuksien kehittymiseen vaadittava ylikuormitus saavutettaisiin. Intensiteetin ja harjoitusmäärän äkillinen lisääminen voi kuitenkin johtaa rasitusvammojen syntyyn ja liian suurien kuormien käyttöön, joka mahdollisesti johtaa suoritusteknisiin virheisiin ja kohonneeseen vamma-riskiin. Montalvon ym. (2017) tutkimuksen mukaan kokeneemmat CrossFit-urheilijat ovat alttiimpia loukkaantumiselle kuin aloittelijat, ja on oletettavissa, että tavoitteellisesti harjoittelevien CrossFit -urheilijoiden harjoitusmäärät ovat suuremmat verrattuna harrastelijaan. Partridge ym. (2014) ja Montalvon ym. (2017) tutkimuksissa on siis havaittavissa yhtäläisyyksiä ja on oletettavissa, että harjoittelun riskitekijät kasvavat selkeästi, kun harjoittelu muuttuu kuntoa ylläpitävästä tavoitteellisempaan suuntaan.

Montalvon ym. (2017) mukaan CrossFit -urheilijat, joiden viikoittainen harjoitusmäärä on suurempi, ovat riskialttiimpia loukkaantumaan verrattuna vähemmän harjoitteleviin. Kehon kudokset ovat altteimmillaan rasitusvammoilta uuden harjoituskauden alkaessa, esimerkiksi urheilijan aloittaessa voimaharjoitteluun keskittyvän harjoituskauden. Harjoituskausien suunnittelulla on suuri merkitys rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä, erityisesti tavoitteellisesti harjoittelevilla urheilijoilla. Suorituskyvyn kehittyminen vaatii, että harjoituksen kuorma ylittää urheilijan kapasiteetin, josta seuraa oikean palautumisajan jälkeen kyseisen fyysisen ominaisuuden kehittyminen. Harjoitussuunnitelmassa on kuitenkin löydettävä tasapaino, jotta syntyy kehitystä, mutta rasitusvammojen riski minimoitaisiin. Harjoittelun nousujohteisuudella, harjoitusmäärän tarkkailulla sekä lihaksiston monipuolisella kehittämisellä voidaan ehkäistä rasitusvammojen syntyä ja täten maksimoida haluttujen ominaisuuksien kehittyminen. Kokonaisvaltaisella, kehon hallintaa, liikkuvuus- ja voimaharjoituksia sisältävällä harjoittelulla voidaan ennaltaehkäistä urheilijan teknisistä suoritusvirheistä sekä lihasepätasapainosta aiheutuvia rasitusvammoja. (Ahonen & Parkkari 2011; Bahr ym. 2012, 46-47; Vuori ym. 2013, 598)

Opinnäytetyössä on rajoituksia. Lajispesifin tietopohjan laajuus on lajin nuoren historian vuoksi suppea ja kirjallisuuskatsaukseen sisällytettyjen tutkimusten vähäinen määrä laskee tulosten perusteella tehtyjen johtopäätösten luotettavuutta. Tutkimukset tukivat toisiaan loukkaantumisolosuhteiden puolesta, mutta yhteneväisyydet loukkaantumisia aiheuttavissa riskitekijöissä tutkimusten välillä olivat heikkoja. Jotkut

tutkimuksista osoittivat yhtenäisyyksiä vammojen riskitekijöissä, kuten voimanosto-
liikkeiden riskialttiudessa (Moran ym. 2017; Weisenthal ym. 2014), mutta esimerkiksi
lihastasapainon ja liikehallinnan vaikutukset CrossFit-urheilijan loukkaantumisriskiin
vaativat lisätutkimuksia (Moran ym. 2017).

Alkuperäisen aineiston suppeuden vuoksi tehtiin kolmas tiedonhaku, jonka avulla et-
sittiin tietoa FMS:n luotettavuuteen vammriskin arvioinnissa, sekä tietoa venyttelyn
ja keskivartalon voimaharjoittelun vaikuttavuudesta alaselkävammojen ennaltaeh-
käisyssä. Tiedonhaku suoritettiin melko suppealla hakusanavalikoimalla, jonka vuoksi
haun luotettavuus on melko heikko.

Kirjallisuuskatsaukseen sisällytetyissä tutkimuksissa luotettavuusongelmaksi nousee
urheiluvamman luonteen määritelmä sekä tutkimusasetelmaan liittyvän tiedonke-
ruun mahdollinen epäluotettavuus. Esimerkiksi Hak'n ym. (2013), Weisenthalin ym.
(2014) ja Montalvon ym. (2017) tutkimukset olivat luonteeltaan retrospektiivisiä ja
vastuu vammojen luonteen arvioinnista jäi puhtaasti kyselyyn vastaavalle koehenki-
lölle. Retrospektiivisessä tutkimuksessa luotettavan tiedon kerääminen nojaa suu-
resti koehenkilöiden muistiin ja inhimillisiä virheitä pienten vammojen unohtami-
sessa voi tapahtua. Voidaan kuitenkin olettaa, että pitkäaikaisempien ja vakavampien
urheiluvammojen unohtaminen on epätodennäköisempää, joten muistista johtuvat
virheet voivat vääristää tutkimuksia suuntaan, jossa vakavampien vammojen osuus
on suurempi suhteessa pienempiin, akuutteihin vammoihin. Kaikki tutkimukset kui-
tenkin määrittivät koehenkilöille urheiluvamman jokaiselle tutkimukselle tarpeelli-
sella tarkkuudella, jotta CrossFit-harjoittelussa syntyneiden vammojen luonne pystyt-
täisiin selvittämään mahdollisimman tarkasti.

Opinnäytetyön liitteenä olevan kehonhuolto-ohjeen osoittaa myös rajoituksia. Ohje
on tarkoitettu CrossFit-urheilijan ja -valmentajien käyttöön, joten liikehallintatestit ja
lihastasapainokartoitus on rajattu tiukasti. Ohje keskittyy pääasiallisesti fleksio ja eks-
tensio-liikesuuntiin ja lihaskireyksistä johtuvien liikelaajuuspuutosten ratkaisemiseen,
jotta ohje olisi käyttäjälle helppokäyttöinen. Puutteet urheilijan liikehallinnassa voi-
vat näkyä myös kiertosuunnan tai frontaalitason liikekontrollin häiriöinä, jotka rajat-
tiin ohjeesta pois. Myös neuraalikudoksesta tai nivelkapselin kireyksistä johtuvia
puutoksia liikelaajuuksissa ei ohjeessa käsitelty, sillä niiden luotettava arviointi vaatii
fysioterapeuttista ammattitaitoa ja manuaalista terapiaa (Comerford & Mottram

2014, 12). Näissä tapauksissa ohjeen käyttäjän tulee hakeutua fysioterapeutin arvioitavaksi. Liitteenä olevan kehonhuolto-ohjeen rajaaminen oli kuitenkin kirjoittajan tietoinen päätös, sillä ohjeen luotettavuuden takaamiseksi ohjeen sisällön on oltava, lajin riskit huomioon ottaen, mahdollisimman yksinkertainen ja helppokäyttöinen.

Kirjallisuuskatsaus nosti esille jatkotutkimuksen kohteita. Urheiluvammojen ennaltaehkäisyä käsittelevässä kirjallisuudessa suoritustekniikan ja lannerangan neutraalin asennon hallintaa painotettiin vammojen ehkäisyn keinona. Kirjallisuus nosti riskitekijäksi myös lihasepätasapainosta aiheutuvan epätasaisen kuormituksen keskivartalon ja alaraajojen rakenteisiin. Tarve jatkotutkimuksille CrossFit-urheilijoiden lumbopelvisen alueen lihastasapainon ja liikehallinnan sekä CrossFit-harjoittelun aiheuttamien selkäkipujen tai alaselän urheiluvammojen välille nousi esille opinnäytetyön kirjoittamisen aikana. Yhteyttä liikekontrollin häiriöiden sekä alaselkäkipujen ja -vammojen ilmaantuvuuden välillä CrossFit-urheilijoilla voidaan tutkia esimerkiksi lumbopelvisen alueen liikehallintatestien avulla. Liikehallintatestistön avulla voidaan selvittää, onko terveillä ja alaselkävammoista kärsineillä CrossFit-urheilijoilla selkeää eroa liikehallinnallisissa taidoissa lannerangan alueella. Tutkimus olisi mahdollista toteuttaa esimerkiksi fysioterapeuttisena opinnäytetyönä.

9 Lähteet

Allison, G., Morris, S. 2008, Transversus abdominis and core stability: has the pendulum swung?, British Journal of Sports Medicine, Viitattu 3.10.2017

<http://bjsm.bmj.com/content/42/11/930>

Bahr, R., Engebretsen, L., Laprade, R., Bolic, T. 2012, The IOC Manual of Sports Injuries : An Illustrated Guide to the Management of Injuries in Physical Activity, E-kirja, John Wiley & Sons, Viitattu 7.8.2017 [https://ebookcentral-proquest-](https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.jamk.fi:2443/lib/jypoly-ebooks/reader.action?docID=939651)

[com.ezproxy.jamk.fi:2443/lib/jypoly-ebooks/reader.action?docID=939651](https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.jamk.fi:2443/lib/jypoly-ebooks/reader.action?docID=939651)

Comerford, M., Mottram, S. 2014, Kinetic Control – The Management of Uncontrolled Movement, Elsevier

CrossFit Affiliate Map, CrossFit Inc, Viitattu 6.11.2017 <https://map.CrossFit.com/>

Durall, C., Udermann B., Johansen, D., Gibson, B., Reineke, D., Reuteman, P. 2009, The effects of preseason trunk muscle training on low-back pain occurrence in women collegiate gymnasts, Viitattu 6.11.2017 [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pub-](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pub-med/19057402)

[med/19057402](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pub-med/19057402)

Garrison, M., Westrick, R., Johnson, M., Benenson, J. 2015, Association Between The Functional Movement Screen and Injury Development in College Athletes, International Journal of Sports Physical Therapy, Viitattu 4.10.2017

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4325284/>

Glassman, G. 2002, What is Fitness?, CrossFit Journal, Viitattu 3.4.2017

<http://library.CrossFit.com/free/pdf/CFJ-trial.pdf>

Glassman, G. 2010, Level 1 Training Guide, CrossFit Journal, Viitattu 6.6.2017

http://library.CrossFit.com/free/pdf/CFJ_English_Level1_TrainingGuide2.pdf

Hak, PT., Hodzovic, E., Hickey, B. 2013, The nature and prevalence of injury during CrossFit training, Journal of Strength and Conditioning, Viitattu 22.4.2017

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24276294>

Hooper, D., Szivak, T., Comstock, B., Dunn-Lewis, C., Apicella, J., Kelly, N., Creighton, B., Flanagan, S., Looney, D., Volek, J., Maresh, C., Kramer, W. 2014, Effects of Fatigue

From Resistance Training on Barbell Back Squat Biomechanics, The Journal of Strength and Conditioning, Viitattu 18.7.2017 https://www.researchgate.net/profile/Courtenay_Dunn-Lewis/publication/261067361_Effects_of_Fatigue_From_Resistance_Training_on_Barbell_Back_Squat_Biomechanics/links/02e7e53598bdf69f90000000/Effects-of-Fatigue-From-Resistance-Training-on-Barbell-Back-Squat-Biomechanics.pdf

Hietanen, K. 2015, Yleisin syy välilevyrappeumaan?, Kiropraktikot.fi, Viitattu 12.7.2017 <http://www.kiropraktikot.fi/kiropraktikot.fi-blog-kiropraktikko-kalle-hietanen-yleisin-syy-valilevyrappeumaan>

Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. 2010, Tutki ja kirjoita, Tammi, Helsinki

Kauranen, K. 2017, Fysioterapeutin Käsikirja, Sanoma Pro Oy, Helsinki

Letafatkar, A., Hadadnezhad, M. Shojaedin, S., Mohamadi, E. 2014, Relationship Between Functional Movement Screening Score and History of Injury, International Journal of Sports Physical Therapy, Viitattu 3.10.2017 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3924605/>

Leppänen, M., Aaltonen, S., Parkkari, J., Heinonen, A., Kujala, U. 2014, Interventions to prevent sports related injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials, Viitattu 2.10.2017 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24370993>

Leyland, T. 2007, Spine Mechanics for Lifters, CrossFit Journal, Viitattu 6.11.2017 https://www.lbs.co.il/data/attachment-files/2012/02/6975_63_07_Spine_Mechanics.pdf

Luomajoki, H. 2010, Movement Control Impairment as a Sub-group of Non-specific Low Back Pain - Evaluation of Movement Control Test Battery as a Practical Tool in the Diagnosis of Movement Control Impairment and Treatment of this Dysfunction, Kopijyvä Oy, Kuopio, Viitattu 1.10.2017 http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-0192-7/urn_isbn_978-952-61-0192-7.pdf

Luomajoki, H., Kool, J., de Bruin, E., Airaksinen, O. 2008, Movement control tests of the low back; evaluation of the difference between patients with low back pain and

healthy controls, BMC Musculoskeletal Disorders, Viitattu 1.10.2017

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2635372/>

Liikuntavammat, 2015, Terveyden ja Hyvinvoinnin laitos, Viitattu 21.6.2017

<https://www.thl.fi/fi/web/mielenterveys/mielenterveyden-edistaminen/keinoja-mielenterveyden-edistamiseen/time-out-aikalisa-elama-raiteilleen/aikalisaohjaajien-materiaalipaketti/fyysinen-aktiivisuus-ja-liikuntavammat/liikuntavammat>

Lääketieteen sanasto – ilmaantuvuus, Terveyskirjasto, Viitattu 6.11.2017

http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=Ilt01290

McGee, D. 2014, Orthopedic Physical Assessment, Elsevier, St. Louis

Montalvo, A., Shaefer, H., Rodriguez, B., Li, T., Eprene, K., Myer, G. 2017, Retrospective Injury Epidemiology and Risk Factors for Injury in CrossFit, Viitattu 22.4.2017

<http://web.b.ebsco-host.com.ezproxy.jamk.fi:2048/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=a8310e9c-fc7a-4dc2-8a78-74da5c5263ae%40sessionmgr120>

Moran, S., Booker, H., Staines, J., Williams, S. 2017, Rates and risk factors of injury in CrossFit: a prospective cohort study, Viitattu 22.4.2017

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28085123>

Page, P., Frank, C., Lardner, R. 2010, Assessment and Treatment of Muscle Imbalance: The Janda Approach, Human Kinetics, E-kirja, Viitattu 21.6.2017

https://books.google.fi/books?id=TkMyMb_z6HkC&lpg=PR1&dq=muscle%20imbalance&lr&hl=fi&pg=PR1#v=onepage&q&f=false

Parkkari, J., Kannus, P., Kujala, U., Palvanen, M., Järvinen, M. 2003, Liikuntavammat ja niiden ehkäisy, Suomen lääkirilehti, Viitattu 21.6.2017

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

Parkkari, J., Kannus, P., Fogelholm, M. 2004, Liikuntavammat – suurin tapaturmaluokka Suomessa, Suomen lääkirilehti, Viitattu 21.6.2017

<http://www.terveurheilija.fi/materiaalit/getfile.php?file=125>

- Partridge, J., Knapp, B., Massengale, B. 2015, An Investigation of Motivational Variables in CrossFit Facilities, Department of Kinesiology, Southern Illinois University, Carbondale, Illinois, Viitattu 20.7.2017 https://www.researchgate.net/publication/258036036_An_Investigation_of_Motivational_Variables_in_CrossFit_Facilities
- Peate, W., Bates, G., Lunda, K., Francis, S., Bellamy, K. 2007, Core strength: A new model for injury prediction and prevention, Viitattu 6.11.2017 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1865378/>
- Peltokallio, P. 2003, Tyypilliset urheiluvammat osa I, Medipel Oy
- Platzer, W. 2009, Color Atlas of Human Anatomy vol. 1 – Locomotor System, Thieme, New York
- Saarelma, O. 2017, Iskias, välilevytyrä, välilevyn pullistuma, Terveyskirjasto, Viitattu 3.7.2017 http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00236
- Saarelma, O. 2016, Lihasrevähdyks ja lihaskouristus, Terveyskirjasto, Viitattu 6.6.2017 http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00295
- Saarikoski, R., Stolt, M., Liukkonen, I. 2012, Liikeketju, Terveyskirjasto, Viitattu 3.10.2017 https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=jal00030
- Sandström, M., Ahonen, J. 2011, Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka, VK-Kustannus Oy
- Schoenfeld, B. 2010, Squatting Kinematics and Kinetics and Their Application to Exercise Performance, Journal of Strength and Conditioning, Viitattu 6.11.2017 <https://pdfs.semanticscholar.org/c4fa/4ecd4ce17cc85dfc29dd5894de076e95e68e.pdf>
- Starrett, K. 2007, Hamstrung, The CrossFit Journal, Viitattu 20.6.2017 <http://www.CrossFit.com/cf-seminars/SMERefs/Mobility/hamstrung.pdf>
- Starrett, K., Cordoza, G. 2013, Becoming a Supple Leopard, Victory Belt Publishing Inc.
- Tuomi, J., Sarajärvi, A. 2009, Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi, Kustannusosakeyhtiö Tammi

Vuori, I., Taimela, S., Kujala, U. 2013, Liikuntalääketiede, Duodecim, Helsinki

Walker, B. 2014, Urheiluvammat - ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioiteipaus, VK-kustannus Oy, Lahti

Weisenthal, B., Beck C., Maloney, M., DeHaven, K., Giordano, B., 2014, Injury Rate and Patterns Among CrossFit Athletes, Viitattu 22.4.2017 <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2325967114531177>

Yun, B., Lee, S., So, H., Shin, W. 2017, Changes in muscle activity of the abdominal muscles according to exercise method and speed during dead bug exercise, Korean Academy of Physical Therapy Rehabilitation Science, Viitattu 8.11.2017 <http://www.jptrs.org/journal/view.html?uid=117&&vmd=Full>

Zatsiorsky, V. 2000, Biomechanics in Sport – Performance Enhancement and Injury Prevention, Blackwell Science

10 Liitteet

Liite 1 CrossFit-urheilijan kehonhuolto-ohje

Crossfit-urheilijan yleisimpien alaselkävammojen ennaltaehkäisy

Fysioterapian koulutusohjelma
Opinnäytetyön liite

Lauri Hentunen
Jyväskylän ammattikorkeakoulu
Syksy 2017

Crossfit ja alaselkävammat

Crossfit on vakiinnuttanut paikkansa suomalaisessa liikuntakulttuurissa. Alun perin Yhdysvalloista lähtenyt harjoitusmuoto, jossa harrastaja pyrkii kehittämään kymmentä eri fyysisen kunnon ominaisuutta mahdollisimman tasaisesti, on kasvattanut suosiotaan Suomessa jo lähes vuosikymmenen ajan. Crossfitissä tarkoituksena on luoda täydellinen urheilija, joka pystyy suoriutumaan mistä tahansa urheilusuorituksesta, joka hänelle esitetään. Tähän pyritään harjoitusten monipuolisuudella sekä korkealla intensiteetillä.

Lajin maailmanlaajuisesta suosiosta huolimatta, tietoa yleisistä urheiluvammoista ja niiden ennaltaehkäisystä ei juurikaan ole saatavilla suomen kielellä. Tämän ohjeen tarkoituksena on tuoda Crossfit-urheilijoille, -valmentajille ja miksei muidenkin lajien harrastajille tiivis tietopaketti Crossfit-harjoittelun mahdollisista riskeistä ja niiden ennaltaehkäisystä Crossfit-harjoittelussa. Crossfit-harjoittelun riskitekijöitä käsitellään kattavammin kokonaisessa opinnäytetyössä.

Crossfit on melko turvallinen harjoittelumuoto. Loukkaantumisolmaantuvuus on verrattavissa painonnostoon ja voimannostoon, mutta on huomattavasti matalampi kuin esimerkiksi pallopeleissä. Alaselkävammat ovat olkapään vammojen jälkeen yleisimpiä Crossfit-urheilijan urheiluvammoja. Vammat ovat suurimmilta osin lieviä ja vakavampien vammojen osuus on todella vähäinen. Alaselkävammat syntyvät usein virheellisen suoritustekniikan, heikon keskivartalon hallinnan tai lumbopelvisen alueen lihasepätasapainon seurauksena. Suoritustekniset riskit alaselkävammojen syntyyn korostuvat voimannostoliikkeissä, jossa voimakkaan keskivartalon rooli liikkeen turvallisessa suorittamisessa on suuri.

Alaselän vammojen ennaltaehkäisy lähtee liikkeelle riskien arvioimisesta. Crossfit-harjoittelulle ominaisten toiminnallisten liikkeiden oikea suoritustekniikka vaatii urheilijalta riittävää kehon hallintaa, jotta turvallisen suoritustekniikan vaatimiin asentoihin on mahdollista päästä. Suoritustekniikan perussääntönä on lannerangan neutraalin asennon säilyminen. Lannerangassa on luonnollisesti eteenpäin suuntautuva mutka, jota kutsutaan lannerangan lordoosiksi. Turvallinen suoritustekniikka esimerkiksi kyykyssä, maastavedossa, kahvakuulaheilautuksessa ja missä tahansa muussa liikkeessä, jossa keskivartaloa joudutaan tukemaan, vaatii lannerangan luonnollisen lordoosin säilymistä. Crossfit-harjoittelijalle tuttu lausahdus ”selkä suorana” maastavedon aikana on tärkeää, sillä pyöreällä selällä tehdyt nostot vähintään viisinkertaistavat lannenikamiin kohdistuvat leikkaavat voimat ja on suuri riskitekijä lannerangan välilevyvammojen,

lihassvähdyksen sekä rasitusvammojen syntyyn. Lannerangan yliojentumista tulisi myös tarkkailla suoritustekniikoissa, sillä yliojentuminen aiheuttaa nikamakaarten takaosille suurta painetta.

On urheilijan sekä hänen valmentajansa vastuulla pitää huoli teknisen suorittamisen tasosta, jotta harjoittelu olisi turvallista. Tämän ohjeen tarkoituksena on antaa Crossfit-urheilijalle avaimet ennaltaehkäistä mahdollisia riskejä keskivartalon hallintaa tukevien harjoitteiden sekä lannerangan ja lantion alueen lihastasapainoa ylläpitävien voima- ja venytysharjoitteiden kautta. Harjoitteet ovat yksinkertaisia ja ne voi suorittaa käytännössä missä vain. Mutta mikä ihmeen lihastasapaino? Lihastasapaino tarkoittaa lihaksiston suhteellisen venyvyyden ja lihasvoiman mahdollisia eroja lihaksissa ja sen vastavaikuttajissa. Esimerkkinä vatsa- ja selkälihaksen. Jos selkälihaksen ovat kireät, lannerangan lordoosi korostuu, joka näkyy lannerangan yliojentumisena. Selkälihaksen vastavaikuttajat eli vatsan lihaksisto puolestaan venyy korostuneen lordoosin vuoksi, joka johtaa mahdollisesti syvien vatsalihaksen heikkouteen.

Suhteellinen liikkuvuus tarkoittaa niveltä ympäröivien rakenteiden liikkuvuuseroja ja siitä syntyviä kompensatiivisia strategioita sekä virheellisiä liikemalleja. Esimerkiksi jos takareiden lihaksisto on suhteellisen jäykkä verrattuna selän ojentajiin, ylävartalon eteentaivutuksen aikana voidaan nähdä ylimääräistä kompensatiivista liikettä alaselän pyöristymisenä lantion liikkeen ollessa huomattavasti vähäisempää. Suhteellisen liikkuvuuden ongelmat johtavat usein liikekontrollin ongelmiin sekä lajinomaisissa suorituksissa teknisiin virheisiin, jotka nostavat vammojen riskiä.

Tämän ohjeen käyttäjän tulee huomioida mahdollisista lihaskireyksistä aiheutuvat kompensatiot lihasten venyvyydestien aikana. Esimerkiksi lonkan koukistajalihaksen testissä tulee tarkkailla alaselän yliojentumista ja siitä johtuvaa kompensatiivista liikettä, joka saa lonkan mahdollisesti näyttämään liikkuvammalta, kun se todellisuudessa on. Ole rehellinen itsellesi testatessasi lihasten liikelajuuksia.

Ohje rajoittuu käytettäväksi liikehallinnan ongelmien sekä aktiivisissa liikeradoissa mahdollisesti havaittavien lihasperäisten kireyksien hoitamiseen. Harjoitteissa tulee ottaa huomioon, että liikerajoitukset eivät aina ole lihasperäisiä rajoituksia. Liikerajoitukset voivat johtua myös passiivisista liikerajoituksista, jotka johtuvat nivelkapselin tai niveltä ympäröivien ligamenttien jäykkyydestä. Fysioterapeutin tai muun kuntoutusammattilaisen konsultointi on suositeltavaa, jos:

- Harjoitusten suorittaminen aiheuttaa voimakasta, pistävää, paineen omaista tai säteilevää kipua, joka ulottuu raajoihin saakka

- Ohjeen käyttäjällä on selkeä liikerajoitus tai pitkään jatkunut kiputila lannerangassa tai lonkkien alueella

Ryhdin tarkastelu ja lihasten venyvyydestit

Lannerangan ja lantion alueen lihastasapainossa tärkeää on yleisen ryhdin tarkastelu. Ryhdin tarkastelussa tarkasteltavan tulisi olla mahdollisimman rennosti ja luonnollisesti, jalkaterät suoraan eteenpäin ja jalkojen välissä noin 15cm väli. Neutraalissa asennossa lanneranka on taipunut kevyesti eteen sekä lantio on kevyesti eteen kääntynyt. Yleisiä lantion alueen asentovirheitä ovat hyperlordoosi ja lantion eteenpäin kippaus sekä lordoosin suoristuminen ja lantion taakse kippaus.

Luonnollinen asento:

- Lannerangassa pieni mutka eteen
- Lantio kevyesti eteen kääntyneenä
- Sivusta katsottuna polvi, lonkka ja hartia suorassa linjassa



Korostunut lordoosi eli hyperlordoosi:

- Lannerangan mutka korostunut
- Lantiokori kallistunut liiaksi eteen
- Mahdollisesti kireyttä lonkankoukistajissa ja alaselän ojentajissa
- Heikkous vatsalihaksissa ja pakaroissa



Suoristunut lordoosi:

- Lannerangan mutka suoristunut
- Lantiokori kallistunut taakse
- Kireyttä takareisissä ja vatsan lihaksistossa
- Heikkoutta alaselän lihaksistossa



Lihasten venyvyydestit

Ryhdin tarkastelu antaa suuntaa lihasten mahdollisista epätasapainoista, mutta ei itsessään riitä, sillä mahdolliset asentovirheet voivat johtua monista eri seikoista. Asentovirheiden mahdolliset syyt on tutkittava tarkemmin lihasryhmien venyvyyttä testaavilla harjoituksilla:

Lonkan koukistajien venyvyydesti:

- Makaa tasaisella alustalla
- Nosta polvet syliin, ota toisesta polvesta tukeva ote
- Päästä toinen jalka rennoksi kohti alustaa
- Tarkastellaan lonkkakulmaa
- Lonkan tulisi ojentua suoraan linjaan vartalon kanssa (ylempi kuva)
- Keskivartalon tulee säilyä neutraalissa asennossa



Etureiden lihasten venyvyydesti:

- Asetu korkealle tasolle
- Nosta polvet syliin, päästä toinen jalka roikkumaan rennoksi tason reunan yli
- Tue toista jalkaa käsin
- Tarkastellaan polvikulmaa
- Lonkan tulisi olla vaakatasossa, polvessa 90 asteen kulma (sääri pystysuorassa)
- Ojentunut polvikulma (oikea kuva) kertoo etureiden lihaksiston kireydestä



Takareiden lihasten venyvyydesti:

- Käy selin makuulle
- Nosta jalat kohti kattoa
- Polvet ja lonkat 90 asteen koukistuksessa
- Ylläpidä asento ja suorista toinen polvi niin suoraksi kuin pystyt
- Jos polvi jää koukkuun yli 20 astetta, takareiden lihaksistossa mahdollista kireyttä
- Lantion pysyttävä testin ajan liikkumattomana, ainoastaan polvi liikkuu



Suoritustekniikka ja liikehallinta

Virheellinen suoritustekniikka lannerankaa kuormittavien nostojen yhteydessä on alaselän lihasrevähdyksen, välilevyvammojen sekä rasisitusvammojen riskitekijä. Suoritustekniikan harjoittelu yksittäisissä liikkeissä on tämän ohjeen aihealueen ulkopuolinen asia, johon urheilijan tulee valmentajansa avustuksella puuttua. Lannerangan hallintaa voi ja tulee harjoitella myös ilman kuormaa, sillä jos et pysty hallitsemaan selkäsi asentoa ilman kuormaa, voit kuvitella mitä tapahtuu, kun yhtälöön lisätään ulkoinen kuorma.

Alaselän liikehallinta koostuu eri suunnista: fleksiosuuntaisesta, ekstensiosuuntaisesta, rotaation hallinnasta sekä lateraalifleksion hallinnasta. Lannerangan neutraali asento on liikehallinnan peruspilari ja turvallisen ja taloudellisen liikkumisen perusta. Liikehallinta ja sen tarkempi analysointi vaativat ammattitaitoa ja tässä ohjeessa esitetyt liikehallintatestit on rajattu fleksio- ja ekstensiosuunnan tarkkailuun. Testit ja harjoitteet ovat yksinkertaisia, jotta ne olisivat mahdollisimman luotettavia käytössäsi. Crossfit-harjoittelussa esiintyvät lannerangan hallinnan vaatimukset ovat pääasiallisesti fleksio- ja ekstensiosuuntaista hallintaa, eli selän liiallisen eteen tai taakse taipumisen estämistä. Liikehallinnan tarkemmassa analyysissä on syytä kääntyä ammattilaisen puoleen, jotta hän suorittaa tarkemmat testit.

Lannerangan hallinta kulkee usein käsi kädessä lihaskireyksen kanssa. Urheilijat, joilla on ongelmia fleksiosuuntaisessa hallinnassa, on usein ongelmia takareiden lihasten venyvyydessä. Kireät lonkankoukistajat puolestaan ovat usein yhteydessä ekstensiosuuntaisen liikehallinnan vaikeuksien kanssa. Kireät lihakset vaikeuttavat neutraalin asennon saavuttamista ja liikkeen aikana neutraalin asennon hallintaa ja ylläpitoa.

Voimanostoliikkeet, pääasiassa kyykky ja maastaveto ovat yleinen vammojen aiheuttaja Crossfit-urheilijoilla. Tämän vuoksi liikehallintaa on syytä testata näiden liikkeiden perusliikekaavoilla, jotta varmistutaan urheilijan edellytyksistä suorittaa liike oikein.

Fleksiosuuntainen hallinta – Waiters bow:

- Seiso suorassa, pyri löytämään lannerangalle neutraali asento
- Koukista lonkkia siten, että ylävartalo kaatuu eteenpäin, pyri ylläpitämään lannerangan asento (vasen kuva)
- Urheilijan tulee pystyä ylläpitämään lannerangan neutraali asento noin 50 asteen lonkkakulmaan saakka
- Virheinä lannerangan asennon muutokset pyöristymisenä eteen ennen riittävää lonkkakulmaa (oikea kuva)
- Harjoitteluvaiheessa voit käyttää esimerkiksi teippiä selässä kertomaan lannerangan asennon muutoksista



Ekstensio- ja fleksiosuuntainen hallinta – Rocking:

- Käy nelinkontin tasaiselle alustalle, lannerangassa luonnollinen lordoosi
- Pyri ylläpitämään lannerangan asento
- Rauhallisesti lähde viemään painoa eteen ja taakse, vältä lannerangan yliojentumista edessä ja pyöristymistä takana
- Lannerangan asento tulisi pystyä säilyttämään takana 120 asteen lonkkafleksioon ja edessä vartalon ja reisien tulee olla samassa linjassa (lonkka suorana)
- Virheet: Lanneranka yliojentuu painoa eteen vietäessä (ekstensiokontrollin häiriö), lanneranka pyöristyy taakse mentäessä (fleksioskontrollin häiriö)





Fleksiosuuntainen hallinta - Kyykkytesti:

- Asetu jalat hartioiden leveydelle, hae lannerangalle neutraali asento, nosta kädet ylös
- Laskeudu kyykkyyn koukistaen polvia ja lonkkia saman aikaisesti, pidä katse edessä
- Keskity säilyttämään lannerangan neutraali asento koko liikkeen ajan
- Virheenä alaselän pyöristyminen ala-asennossa



Hallinnan harjoittelu

Jos testit osoittautuivat vaikeaksi, mitä tulisi tehdä? Aiemmin mainitsin liikekontrollin olevan suuresti kytköksissä ongelmiin lihasten venyvyydessä, joten hallinnan harjoitteluun tulee sisällyttää myös lihasten venytysharjoittelu. Liikehallintatestit itsessään toimivat myös harjoitteina. Harjoittele suorittamaan liikkeit ensin niin pienellä liikeradalla, että pystyt hallitsemaan keskivartalon asennon. Hallinnan kehittyessä lisää liikelaajuutta vähitellen, kunnes pystyt suorittamaan liikkeen koko liikelaajuudella siten, että hallitset keskivartalon asennon.

Harjoittelussa kannattaa käyttää hyväksi joko toisen ihmisen havainnointia tai taktiivivihjeitä, joilla saat ”palautetta” omasta liikkumisestasi. Esimerkkeinä voit käyttää teippiä: hae lannerangan neutraali asento ja kiinnitä selkääsi teippi. Lannerangan liikkua tunnet teipin venyvän tai menevän kasaan. Rocking -harjoituksessa voit käyttää esimerkiksi pientä palloa tai rullaa alaselän päällä. Myös peilin tai oman suorituksen videointi on hyvä apukeino hallinnan harjoittelussa. Ole tarkka hallinnan kanssa ja hallinnan kehittyessä lisää liikelaajuutta. Seuraavassa listattuna, mitä harjoituksia tulisi sisällyttää tukemaan hallinnan harjoittelua fleksio- ja ekstensiokontrollin harjoitteluun.

Harjoitteet fleksiokontrollin hallintaan:

- Takareiden lihasten venytys
- Pakaralihasten venytys
- Selän ojentajien vahvistaminen

Harjoitteet ekstensiokontrollin hallintaan:

- Vatsalihasten vahvistaminen
- Pakaralihasten vahvistaminen
- Lonkan koukistajalihasten sekä etureiden lihasten venytys
- Vatsalihasten yläosan venytys

Lihasepätasapainon korjaaminen

Nyt kun ohjeen käyttäjällä on kuva lannerangan sekä lantion alueen lihaksiston suhteellisesta liikkuvuudesta. Lihaksiston tasapaino voimassa ja venyvyydessä korjataan kireiden lihasten venyttelyllä ja vastavaikuttajien voimaharjoittelulla. Tee itsellesi säännöllinen suunnitelma, pyri venyttelemään kireää lihasryhmää tasaisin väliajoin 2-4 viikkoa ja suorita testit uudelleen. Keskity

harjoittelussa omiin heikkouksiisi, mutta pidemmällä tähtäimellä on edullista ylläpitää myös jo mahdollisesti hyvän venyvyyden omaavien lihasten elastisuutta. Lihasten elastisuudesta huolehtiminen ei ainoastaan mahdollisesti ehkäise urheiluvammojen syntyä, vaan myös parantaa suorituskykyäsi. Suorita venytyksiä 3-5 kertaa 60 sekuntia vähintään 3 kertaa viikossa lihasten venyvyyden parantamiseksi. Vahvista vastavaikuttajalihasryhmää.

Lonkan koukistajan sekä etureiden lihasten venytys:

- Asetu seinän viereen, nosta toinen sääri seinälle
- Pyri tuomaan taaemman jalan polvi mahdollisimman lähelle seinää
- Oikaise ylävartalo suoraksi, pidä pakarassa pieni jännitys
- Vältä selän yliojentumista, säilytä lannerangan luonnollinen asento



Takareiden lihasten venytys:

- Käy selinmakuulle
- Nosta toinen polvi kohti kattoa, voit tukea jalkaa polven takaa
- Pyri aktiivisesti ojentamaan polvi
- Pidä alaselkä tukevasti lattiassa



Pakaraalihasten venytys:

- Käy selinmakuulle
- Nosta polvi lähelle rintakehää ja vie polvi kehon yli lähennykseen
- Pidä alaselkä lattiassa
- Toisella kädellä voit ottaa tukea maasta, jotta vartalo ei kallistuisi mukana



Vatsalihasten yläosan venytys:

- Käy vatsamakuulle
- Pyri rentouttamaan keskivartalo ja nouse kyynärvarsien varaan
- Voit tehostaa venytystä käyttämällä korotusta kyynärpäiden alla



Vahvistavat liikkeet

Vahvistavissa liikkeissä pääpaino harjoituksilla on lihasten kestävyuden parantamisessa. Keskity tekemään liikkeet rauhallisesti ja hallitusti, ja suorita toistoja 2-3 kertaa 20 kappaletta.

Kylkilankussa pidä asento niin pitkään, kuin saat ylläpidettyä keskivartalon asennon. Harjoituksissa keskivartalon neutraalin asennon hallinta on pääasia. Suorita liikkeet rauhallisesti, jotta keskivartalon syvät lihakset aktivoituvat.

Pakarihasten vahvistaminen:

- Makaa tasaisella alustalla, polvet noin 90 asteen kulmassa
- Hae lannerangalle neutraali asento, pidä asento koko harjoituksen ajan
- Nosta takapuoli ylös lattiasta, yläasennossa vartalon tulisi olla vaakatasossa
- Pyri suorittamaan liike pakaralihaksilla, puristavana aktivaationa. Vältä lannerangan yliojentumista yläasennossa.
- Progressio: suorita liike yhden jalan varassa, vapaan jalan polvi ojennettuna



Vatsalihasten vahvistaminen, Dead bug:

- Makaa selin tasaisella alustalla, lannerangassa neutraali asento
- Nosta polvet ja yläraajat kohti kattoa, lukitse lannerangan asento vetämällä napa selkärankaan
- Laske ristikkäiset raajat vaakatasoon rauhallisesti, keskity ylläpitämään keskivartalon hallinta



Selän ojentajien vahvistaminen, lintukoira -harjoitus:

- Asetu nelinkontin, hae lannerangan neutraali asento (yläkuva)
- Nosta ala- ja yläraajoja vuorotellen irti alustasta
- Pyrkimyksenä saada raajat vaakatasoon ilman lannerangan asennon muutosta (Vasen alakuva)
- Vältä lannerangan yliojentumista (Oikea alakuva)
- Progressio: liikkeen yläasennossa, "piirrä" ilmaan kuvioita (ympyrät, neliöt jne.)



Kylkilankku:

- Asetu kylkiasentoon, kyynärvarsi kiinni alustassa
- Ojenna koko vartalo suoraksi, suora linja päästä varpasiin. Lannerangan neutraali asento
- Nosta lantio irti alustasta siten, että olet kyynärvarren sekä jalkateriesi varassa
- Alempi kylki pysyy aktiivisena, puristava jännitys

