

Nuorten jalkapalloilijoiden liikkeen- hallinta jalkapallossa

Liikehallinnan yhteys vammaherkkyyteen

Niklas Virtanen

Opinnäytetyö
Marraskuu 2016
Sosiaali- ja terveysala
Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Virtanen, Niklas	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Marraskuu 2016
	Sivumäärä 46 + 2	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Nuorten jalkapalloilijoiden liikkeenhallinta jalkapallossa Liikehallinnan yhteys vammaherkkyyteen		
Tutkinto-ohjelma Fysioterapian tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Eeva Helminen & Pekka Natunen		
Toimeksiantaja(t) JJK - Jyväskylä		
Tiivistelmä Jalkapallon kehittyessä jatkuvasti nopeammaksi ja intensiivisemmäksi on myös pelaajien kehityttävä. Pelin kehittymisen vaikutus pelaajien teknisiin ja taktisiin taitoihin harjoittelussa on tiedostettu, mutta fyysisten taitojen harjoittelun on kehityttävä mukana. Pelin nopeutuessa, pelaajat joutuvat sopeutumaan entistä nopeampiin ja voimakkaampiin liikkeisiin sekä niiden äkillisiin muutoksiin. Pelaajien liikehallinta on koetuksella, jonka vajaavaisuus saattaa ilmetä pelaajien loukkaantumisherkkyyksinä. Tutkimusdatan mukaan, suurin osa jalkapalloilijoiden loukkaantumisista tapahtuu nopeiden ja räjähtävien liikkeiden aikana, ilman kontaktia vastustajaan. Opinnäytetyössä tarkastellaan pelaajien liikkeenhallinnan vaikutusta loukkaantumisherkkyyteen, tavoitteena löytää yhteyksiä liikkeenhallinnan laadun ja loukkaantumisten välillä. Toimeksiantaja on JJK-Jyväskylä, jonka A- ja B-nuorista koostui opinnäytetyön kohderyhmä. Opinnäytetyöprosessin ensimmäisessä vaiheessa pelaajien liikehallinta testattiin opinnäytetyötä varten kootulla testistöllä. Toisessa vaiheessa pelaajien vammat arvioitiin ja kategorisoitiin seurantajakson ajalta. Kolmannen vaiheen analyysissä verrattiin pelaajien testituloksia heille sattuneisiin vammoihin. Tulokset osoittavat huonon liikkeenhallinnan omaavien pelaajien altistuvan herkemmin vammoille. Liikehallinnan vaikutus vammaherkkyyteen korostuu tilanteissa, jotka tapahtuvat kovilla nopeuksilla ja voimilla sekä vaativat useaa, yhtäaikaista kehontoimintaa. Opinnäytetyön pohjana toimi kysely JJK:n A- ja B-nuorien vammoista kaudella 2015 sekä kuvailevana kirjallisuuskatsauksena suoritettu tiedonhaku. Tiedonhaussa hyödynnettiin JAMKin sekä Jyväskylän Yliopiston Janet sekä JYKDOK tietokantoja. Kirjallisuuskatsauksen ohella tietoa opinnäytetyöhön kerättiin fysioterapian asiantuntijoilta.		
Avainsanat (asiasanat) Fysioterapia, liikkeenhallinta, liikekontrolli, vammojen ennaltaehkäisy, jalkapallo.		
Muut tiedot Testien pisteytys kriteereitä ei ole saatavilla työssä, eikä liitteenä salassapitovelvollisuuden vuoksi.		

Author(s) Virtanen, Niklas	Type of publication Bachelor's thesis	Date November 2016
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 46 + 2	Permission for web publication: x
Title of publication Young footballers movement control in football The connection between movement control and injury proneness		
Degree programme Bachelor's degree of physiotherapy		
Supervisor(s) Eeva Helminen & Pekka Natunen		
Assigned by JJK Jyväskylä		
Abstract Football is continuously evolving towards more intensive sport. This also requires players to develop their skills even further, which has been acknowledged in their technical and tactical training. However physical training must not be forgotten. Especially as the game speed and intensity develops, players need to adapt themselves with a variety of movements involving more strength and higher speed. This requires much more movement control during games and further on might result as increased risk of being injured if players physical training, especially movement control training is neglected. According to recent surveys, majority of footballers injuries occur in abrupt changes in movement, without a contact to another player. This thesis evaluates players' body movement and control in accordance to their vulnerability to injuries. In the end investigating the possible connection between these to variables. Thesis was conducted for football team JJK-Jyväskylä, which A-and B-junior teams and their players were used as the data for this thesis. In the first phase of this thesis players' body movement and control were tested with a specific test generated for this thesis. During the second phase players' injuries were evaluated and categorized. In the end injuries were compared with the test results. The results of this thesis indicate the dependence between poor body- and movement control and injuries, especially in situations involving high speed and strength. The data of this thesis was gathered from literature review and a questionnaire with players from JJK-Jyväskylä A-and B-junior teams. Data was gathered using the JAMK university of Applied sciences Janet and University of Jyväskyläs JYKDOK search systems. In addition to literature review, professional physiotherapists were contacted and interviewed to point out their views.		
Keywords/tags (subjects) Physiotherapy, Movement control, Injury prevention, Football.		
Miscellaneous Some of the test evaluation criteria and scoring sheets can't be published, because of the confidentiality obligation.		

Sisältö

1	Johdanto	4
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet ja kysymykset	5
3	Toimeksiantaja	6
4	Kehittämistyö opinnäytetyönä	6
5	Jalkapallon fyysiset piirteet	9
6	Fyysiset ominaisuudet jalkapallossa	10
6.1	Antropometria	11
6.2	Liikkuvuus ja mobiliteetti	11
6.3	Tasapaino ja stabiliteetti	13
6.4	Kestävyys	14
6.5	Nopeus	15
6.6	Voima	17
7	Liikekontrolli	19
7.1	Optimaalinen liike	19
7.2	Motorinen kontrolli	19
7.3	Liikekontrollihäiriö	20
8	Urheiluvammat ja riskitekijät	21
9	Jalkapallon tyyppivammat	22
9.1	Vammojen vammamekanismit	22
9.2	Vammatyypit	23
9.2.1	Lihavammat	24
9.2.2	Ligamenttivammat	24
9.3	Vammasijainnit	25
9.3.1	Reisivammat	26
9.3.2	Polvivammat	27
9.3.3	Nilkkavammat	27
9.4	Nuorten poikien jalkapallon tyyppivammat	27
10	Opinnäytetyötutkimuksen toteutus	28
10.1	Opinnäytetyön alkukartoitus	29
10.2	Opinnäytetyön kohderyhmä	29

	2
10.3 Opinnäytetyön testistö	29
10.4 Opinnäytetyön manuaalinen seurantajakso	32
11 Tulokset	32
11.1 Alkukartoituksen tulokset	32
11.2 Antropometria ja lihaskireydet	33
11.3 Vartalon liikekontrolli	34
11.4 Alaraajan liikekontrolli.....	34
11.5 Tasapaino	35
11.6 Nopeustestit	36
11.7 Loukkaantumisen seurantajakson tulokset.....	37
11.8 Tutkimuskysymysten vastaukset	39
12 Pohdinta	39
Lähteet	43
Liitteet	47
Liite 1 Opinnäytetyön alkukartoituskysely	47

Taulukot

Taulukko 1 Mohr ym. (2003) mukainen jaottelu ottelun aikaisesta liikkumisesta.....	9
Taulukko 2 Nopeusominaisuuksien vaatimukset	16
Taulukko 3 Jalkapallossa tarvittavat lihakset ja lihastyön mallit. - ei tärkeä, + tärkeä, ++ todella tärkeä (muokattu lähteestä Bangsbo 1994)	18
Taulukko 4 Vammamekanismit.....	23
Taulukko 5 Vammatyypit	23
Taulukko 6 Vammasijainnit.....	26
Taulukko 7 Liikekontrolli testistö	30

Kuviot

Kuvio 1 Kehon painopisteen vienti tukipinnan ulkopuolelle mahdollistaa liikkeen	12
Kuvio 2 Tukipinnan koko ja muoto vaikuttavat suuresti stabiiliteetin ylläpitoon	14
Kuvio 3 Optimaalinen asento - segmenttien hyvä linjaus sallii kehon optimaalisen liikkeen .	14

	3
Kuvio 4 Kestävyyden osa-alueet	15
Kuvio 5 Nopeuden osa-alueet.....	16
Kuvio 6 Liikkeenhallinnan yhteys rasitusperäisten vammojen syntyyn.....	21
Kuvio 7 Opinnäytetyötutkimuksen toteutus	28
Kuvio 8 Tasapaino testi	31
Kuvio 9 Testistön tulokset, Antropometria ja lihaskireydet	33
Kuvio 10 Vartalon liikekontrolli testit	34
Kuvio 11 Alaraajan liikekontrolli testit.....	35
Kuvio 12 Tasapaino testit.....	36
Kuvio 13 Nopeus testit.....	37
Kuvio 14 Alkukysely osa1	47
Kuvio 15 Alkukysely osa2	48

1 Johdanto

Urheilussa vammoilta ei voi täysin välttää. Jalkapallossa sattuneet vammat jaetaan kahteen kategoriaan, kontaktitilanteissa sattuneisiin- sekä ilman kontaktia sattuneisiin vammoihin (Malliou 2016). Opinnäytetyön taustalla on ajatus mahdollisimman vammattomasta urheilusta, joka on varmasti kaikkien urheilun parissa toimivien päämäärä.

Jalkapallo sisältää valtavasti erilaisia liikemalleja, ja pelaajan tulee hallinta omaa kehoaan eri liikkeiden, liikesuuntien sekä liikevoimien vaihtuessa. Keskimäärin pelaajat suorittavat ottelun aikana yli 1000 erilaista liikettä ja pelaajan on muutettava omaa toimintaansa noin 4-6 sekunnin välein (Kirkendall 2011, 1-3). Tulee muistaa, että jalkapallossa pelaajien tulee hallita palloa, joka vaatii erittäin paljon liikkeen hallintaa ja valmiiksi opittuja liikemalleja. Jalkapallo on jatkuvaa liikkeen muutosta ja välineen manipulaatiota, jossa lähes kaikki suoritukset tapahtuvat liikkeessä, ja suurin osa todella kovilla nopeus- ja voimatasoilla.

Mitä tapahtuu, kun pelaajan kehon ja liikkeen hallinta pettää hänen joutuessaan muuttamaan suuntaa maksimaalisesta vauhdista, samalla kamppaillen pallosta vastustajan kanssa? Lehdon ja Väänttisen (2010, 24) mukaan loukkaantumiset ilmenevät yleisimmin kiihdys- ja jarrutusvaiheissa. Onko se sattumaa, vai liittyykö asia juuri kehon ja liikkeen hallinnan haastavuuteen maksimaalisilla nopeuksilla ja voimilla. Hannu Luomajoen (2015) mukaan huonon liikekontrollin omaavat urheilijat välttävät kyseisiä liikkeitä, ja näin pyrkivät kompensoimaan haastavia ja heikkoja liikkeitä muilla kehonliikkeillä. Tällöin optimaalinen voimantuotto vähenee sekä loukkaantumisten riski kasvaa. (Luomajoki 2015.)

Cookin, Burtonin ja Hoogenboomin (2006) mukaan urheilijoiden fyysisiä ominaisuuksia tulisi kartoittaa jatkuvasti nähdäksemme millaiseen harjoitteluun urheilija on valmis, ja kartoitusten tulosten avulla optimoida harjoittelu sekä estää tuki- ja liikuntaelimistön toimintahäiriöt.

Ajatus opinnäytetyölle syntyi opinnäytetyön tekijän ihmetellessä suurta urheiluvammojen määrää JJK A- ja B-nuorten edustusjoukkueissa kaudella 2015. Tämän ajatuksen johdosta ennen opinnäytetyön aloitusta kauden 2015 lopussa teetettiin alkukartoitus tutkimusjoukolle, jolla selvitettiin kaudella 2015 tapahtuneet urheiluvammat. Kyselyllä kartoitettiin erityisesti vammojen aiheuttamien poissaolojen määrää. Kyselyyn vastasi 43 pelaajaa, jotka raportoivat yhteensä 82 vammasta. Näiden vammojen takia aiheutui yhteensä 1800 poissaolopäivää, joiden aikana menetettiin yhteensä 182 ottelua.

Kyselyn data osoittaa loukkaantumisten määrän olevan todella korkea, 43 pelaajan keskiarvoksi tulee n. 42 päivää poissaoloja pelaajaa kohden vuosittain. Dataan ei ole laskettu mukaan sairauksien tai muiden syiden takia aiheutuneita poissaoloja.

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet ja kysymykset

Opinnäytetyössä kartoitetaan nuorten jalkapalloilijoiden fyysisiä ominaisuuksia sekä loukkaantumisia. Tarkoituksena on kehittää pelaajien fyysisen harjoittelun suunnitelua pelaajakohtaisemmaksi sekä parantaa loukkaantumisten ennaltaehkäisevää harjoittelua. Lopullinen tarkoitus on ehkäistä jokainen ei-kontaktitilanteessa syntyvä loukkaantuminen. Tarkoitukseen ajaa tarve päästä irti pelaajien ”joukkuevaltaisesta” kehittämisestä ja pyrkiä kohti pelaajien yksilöllistä kehittämistä – tulevaisuudessa tarkoitus on kehittää pelaajia mahdollisimman tehokkaasti jokaisen pelaajan henkilökohtaiset heikkoudet ja vahvuudet huomioon ottaen.

Opinnäytetyön konkreettisempi tavoite on arvioida nuorten jalkapalloilijoiden liikkeenhallintaa sekä tarkastella yhteyksiä loukkaantumisten ja liikkeenhallinnan välillä. Opinnäytetyössä lähdetään vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- *Mitä fyysisiä ominaisuuksia jalkapallo vaatii pelaajalta?*
- *Millaisille loukkaantumisille jalkapallo altistaa pelaajat? Sekä miten loukkaantumiset tapahtuvat?*

- *Millaisen liikkeenhallinnan omaavat pelaajat altistuvat vammoille jalkapallossa?*

3 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii JJK Jyväskylä. JJK on Keski-Suomessa, Jyväskylässä vaikuttava jalkapalloseura, joka perustettiin vuonna 1992 – tätä aikaisemmin JJK:n tilalla toimi JYP-77, vuodesta 1923 alkaen. Seuran toiminta perustuu vastuullisuuden sekä paikallisuuteen, näin pyrkien nostamaan jalkapallon asemaa ja kuvaa Keski-Suomen alueella. JJK:n alla pelaa yli 1000 junioria 20 eri juniorijoukkueessa. JJK on Keski-Suomen menestynein jalkapalloseura. Tästä osoituksena miesten edustusjoukkueen saavuttama veikkausliigan pronssi vuonna 2011 ja liigacupin hopeaa vuosina 2010 sekä 2013. Seuran A-juniorit voittivat nuorten SM-kultaa vuonna 2012.

Opinnäytetyön tarkoitusta ja mahdollista aihetta pohdittiin yhdessä seuran urheilukoordinaattorin kanssa, joka toimii myös JJK:n suunnalta tämän opinnäytetyön neuvonantajana.

4 Kehittämistyö opinnäytetyönä

Opinnäytetyö on kehittämistyö, jossa kehitetään toimeksiantajan organisaatiossa tapahtuvaa valmennustyötä. Opinnäytetyön kautta saadun tieteellisen ja kokemuksen tuottaman datan avulla luodaan tulevaisuudessa uusia tai parannettuja tapoja ymmärtää pelaajien loukkaantumisia sekä niiden taustatekijöitä. (Kananen 2012. 41-43)

Työssä on käytetty eri aineistonhankinta menetelmiä, kuten kyselyä, kirjallisuutta, haastattelua, testistöä sekä manuaalista seurantaa.

Opinnäytetyön alkukartoitus toteutettiin kyselyllä, joka on yksi yleisimmistä aineistonhankinta menetelmistä. Kyselyistä saatu aineisto määritellään määrälliseksi dataksi, vaikka on myös yleistä, että kyselyitä käytetään myös laadullisissa tutkimuksissa. Opinnäytetyössä käytetty kysely koostui sekä avoimista että monivalintakysymyksistä. Kysely toteutettiin kontrolloituna kyselynä, opinnäytetyöntekijän läsnä ollessa. Tällaiseen kyselyyn päädyttiin, koska haluttiin saada tietoa kohderyhmän omista kokemuksista sekä tuntemuksista. (Hirsjärvi ym. 1997. 186–199.) Kysely luotiin opinnäytetyötä varten opinnäytetyön tekijän toimesta. Kysely sisälsi yhdeksän kysymystä vammoihin liittyen, kuten kysymykset vamman aiheuttamasta poissaolon pituudesta, vamman kuntoutuksesta sekä vamman uusiutumisesta. Kyselykaavake liitteessä 1.

Opinnäytetyössä toisena aineistonhankinta menetelmänä käytettiin kuvailevaa kirjallisuuskatsausta, jolla kuvataan tutkittua ilmiötä laaja-alaisesti. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus mahdollista ilmiön tutkimisen ilman tiukkoja aineistonrajaamis sääntöjä, antaen kuitenkin laaja-alaisen kuvan ilmiön ominaisuuksista. (Salminen 2011. 6) Kirjallisuuskatsaus antaa kuvan millaista tietoa ja faktaa aikaisemmin kyseisestä asiasta on löydetty ja miten kyseinen tieto liittyy opinnäytetyössä pohdittuihin asioihin. Tarkoituksena on yhdistää omia näkökulmia ja pohdintoja aikaisemmissa tutkimuksissa ilmenneisiin asioihin ja niiden kautta luoda tietopohjaa opinnäytetyölle. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara. 1997. 117–118.)

Lähdemateriaalina käytettiin aiheesta kirjoitettuja tutkimuksia sekä kirjallisuutta, joita etsittiin PubMed:istä sekä Jyväskylän ammattikorkeakoulun- ja Jyväskylän yliopiston kirjastoista. Tietoa etsittiin tieteellisistä teksteistä hakusanoilla ”Jalkapallon lajiansalyysi”, ”physical demands on soccer”, ”soccer injuries” ”injuries in football”, ”motor control” ja ”movement control”. Näistä käytettiin alkuun eniten viittauksia saaneita artikkeleita, jotka olivat enintään 10 vuotta vanhoja. Lähteitä löytyi paljon, mutta suurin osa niistä oli piilossa erilaisten maksukanavien takana. Lähteiden relevantiutta käsiteltiin viittausten määrällä, lähteen julkaisuajankohdalla sekä viittauksilla, joita tutkimuksissa oli käytetty.

Osaa aineistosta selvitettiin haastattelujen kautta. Asiantuntijoita haastateltiin yksilöhaastatteluina avoimen haastattelun tavoin. Erilaisin kysymyksin ja esimerkein saa-

daan tietoa asiantuntijoiden ajatuksista, mielipiteistä sekä käsityksistä. Laadullisissa ja kehityksellisissä tutkimuksissa käytetään paljon haastatteluja, koska niistä saatu data perustuu usein kokemuksiin sekä erilaisiin ajatuksiin eri tapahtumista ja tilanteista. (Hirsjärvi ym. 1997. 199–207.)

Opinnäytetyön testistöllä havainnointiin selkeitä, spesifejä liikkeitä ja analysoitiin niiden roolia isompien liikekokonaisuuksien muodostumisessa. Tällainen havainnointi luokitellaan systemaattiseksi havainnoinniksi, eli havainnointi tapahtuu tarkasti rajoituissa tiloissa ja havainnoitsija toimii tilanteen ulkopuolella. (Hirsjärvi, Remes & Saja-vaara. 1997. 207–212.) Myös opinnäytetyön manuaalisella seurantajaksolla hankittiin aineistoa opinnäytetyölle opinnäytetyöntekijän kautta. Vammojen sattua pelaajien vammat kategorisoitiin aineistoksi fysioterapeuttisella tutkimisella.

Pääasiassa opinnäytetyön aineiston analyysi on laadullista, jolla hahmotetaan kokonaisvaltaisempaa ilmiötä ja selvittämään, millaiset asiat kohderyhmän taustalla vaikuttavat (Vilkkä & Airaksinen 2003. 63). Laadullisia analyysimenetelmiä on käytetty kyselyiden, kirjallisuuden ja haastatteluiden analyysiin. Näissä analyysimenetelmänä on tarkemmin ollut teemoittelu, jolla laadullista aineistoa ryhmitellään aihepiirien mukaan. Teemoitetulla etsitään aineistosta tiettyjä yhtenäisiä teemoja, joiden kautta tutkitaan eri aineistojen näkemyksiä. (Jyväskylän yliopisto 2016). Teemat, joita aineistosta syntyi:

- Jalkapallon vaatimat ominaisuudet
- Jalkapallovammat
- Liikekontrolli ja liikekontrollin testaus
- Urheiluvammojen arviointi

Osaa aineistosta, kuten testistön ja manuaalisen seurantajakson tuloksia on analysoitu määrällisen analyysin kautta. Määrällisen analyysin tulokset esitetään numeroiden ja tilastoiden avulla, joilla selvitetään tiettyjen ilmiöiden yleisyyksiä sekä keskinäisiä yhteyksiä. (Jyväskylän yliopisto 2015)

5 Jalkapallon fyysiset piirteet

Jalkapalloa pelataan kentällä, jonka pituuden tulee olla 100–110 metriä ja leveyden 64–75 metriä, eli kentän koko on n. 7300 neliömetriä. Pelaajia saa olla kentällä 11 per joukkue ja peliä johtaa yksi päätuomari sekä kaksi avustavaa tuomaria. Peliä pelataan yhdellä pallolla. (Suomen palloliitto 2015, 3-23.)

Yksi täysimittainen jalkapallo-ottelu koostuu kahdesta 45 minuutin jaksosta, jotka molemmat pelataan juoksevilla pelaajalla. Tämä tarkoittaa, että pelikelloa ei pysäytetä pelikatkojen ajaksi. Yhden ottelun todellisen pelaajan (aika jolloin pallo on pelissä) keston on todettu olevan keskimäärin 65–70 minuuttia. Koska ottelun katsotaan olevan katkonaista, todetaan, että myöskään pelaajien liikkuminen ei voi olla yhtäjaksoista aktiivisuutta. Pelin katkonaisuuden seurauksena jalkapallon katsotaan nykyään olevan laji, joka koostuu useista eri toiminnoista sekä eri liikenopeuksien ja suuntien muutoksista. Tämän seurauksena nykyään jalkapalloilijoiden nopeus- ja ketteryysominaisuudet ovat todella arvostettuja. (Kirkendall 2011, 1-2.)

Yhden täysimittaisen pelin aikana pelaajat joutuvat käyttämään monia eri liikemuotoja ja -nopeuksia, kuten kävelyä, hölkkää, juoksua sekä spurtteja. Jalkapallolle tyypillistä ovat myös hyppyt sekä sivuille ja taaksepäin suuntautuvat juoksut. Pelaaja toteuttaa yhden pelin aikana yli 1000 erilaista liikettä ja pelaajan on muutettava omaa toimintaansa noin 4-6 sekunnin välein. (Kirkendall 2011, 1-3.) Mohr, Krusturp sekä Bangsbo (2003) jaottelivat ottelun aikana tapahtuvat liikkeet liikkeen vauhdin mukaan seisomiseen, kävelemiseen, hölkkäämiseen, hitaaseen juoksemiseen, keskivertoon juoksemiseen, kovaan juoksemiseen, spurttaamiseen sekä takaperin juoksemiseen. (Ks. taulukko 1) (Mohr, M., Krusturp, P. & Bangsbo, J. 2003, 523) Huomioitavaa on, että huipulla pelaavat jalkapalloilijat seisoivat tai kävelivät melkein puolet pelistä (Bangsbo 1994).

	Seisten 0km/h	Kävellen 6km/h	Hölkäten 8km/h	Juosten 12km/h	Juosten 15km/h	Juosten 18km/h	Spurtaten 30km/h
Prosenttia	18.4–19.5	41.8–43.6	16.7–19.1	9.5–9.4	3.8–4.5	1.9–2.8	0.9–1.4

Taulukko 1 Mohr ym. (2003) mukainen jaottelu ottelun aikaisesta liikkumisesta.

90 minuutin aikana tehdyistä liikkeistä n. puolet - kaksi kolmasosaa suoritetaan matalammalla, aerobisella alueella kävellen tai hölkäten. Loput suoritetaan korkeammalla, anaerobisella alueella juosten tai spurtaten, ja tähän lasketaan myös takaperin, sivuttaisin sekä hypäten liikutut matkat. Tottakai tähänkin vaikuttaa pelaajien yksilöllisyys sekä pelipaikkakohtaisuus. (Kirkendall 2011, 3.)

Keskimääräinen spurtin pituus on 9-27m ja niitä tapahtuu 45-90 sekunnin välein (Kirkendall 2011, 3). Lehto ja Vääntinen (2010) painottavat, että yksi maksimaalinen eteneminen kestää kerrallaan noin 2 sekuntia. Ottelun aikana spurttaamalla liikutaan keskimäärin noin 730m- 910m, edellä mainituissa 9-27m paloissa. Kovemman intensiteetin juoksemista tapahtuu noin 30-60sekunnin välein. Aika spurttien sekä kovan intensiteetin juoksujen välillä käytetään hölkäten, kävellen tai seisten. 90 minuutin aikana miespuoliset pelaajat juoksevat 9,7km – 13,7km. Nuoremmilla pelaajilla määrä on hieman alhaisempi johtuen pelin hitaammasta temposta. (Kirkendall 2011, 1-3.) Bangsbon (1994) mukaan pelin aikana pelaajat liikkuvat pallon kanssa vain 0,5-3 % pelaajan pelin aikana liikkumasta matkasta.

Yhden ottelun aikana pelaajat suorittavat yli 700 käännoästä, joista suurin osa on alle 90° käännoäsiä. Yleisesti liikesuunta on eteenpäin, jonne suuntautuu noin 50 % liikkeistä, 20 % liikkeistä tapahtuu ilman selkeää suuntaa, kuten hyppyt ja taklaukset. 7 % liikkeistä suuntautuu taaksepäin ja noin 4 % liikkeistä suuntautuu sivuille sekä etuviistoon. (Bloomfield, Polman & O'Donoghue 2007, 67–68.)

6 Fyysiset ominaisuudet jalkapallossa

Jalkapallo vaatii pelaajalta monia eri fyysisiä ominaisuuksia, ja niiden kehittäminen onkin yksi lajin keskeisistä elementeistä. Gray Cookin (2010) mukaan fyysisten ominaisuuksien kehittämisen tulee edetä tietyssä järjestyksessä välttääksemme tuki- ja liikuntaelimistön toimintahäiriöitä sekä optimoidaksemme kehon toiminnan. Cookin

(2010) mielestä kehon toiminnan ja fyysisen harjoittelun tulee edetä seuraavasti: mobiliteetti ennen stabiliteettia, stabiliteetti ennen liikettä, liike ennen voimaa.

6.1 Antropometria

Antropometria tarkoittaa kehon eri mittasuhteisiin ja koostumukseen viittavia ominaisuuksia, kuten pituus, paino ja rasvaprosentti. Myös henkilön raajojen pituudet sekä ikä ovat antropometrisiä ominaisuuksia. (Keskinen, Häkkinen, Kallinen 2004, 45.)

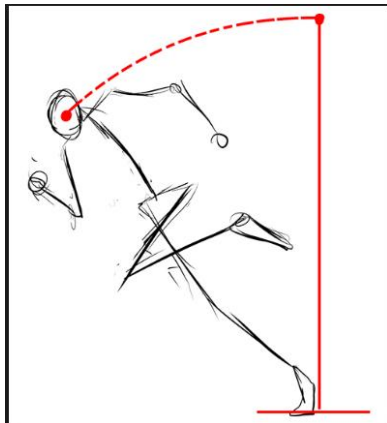
Jalkapalloilijat ovat pituudeltaan noin 181cm pitkiä, ja painavat noin 77kg, rasvaprosentin ollessa noin 10 % (Arnason, Sigurdsonn, Gudmunsson, Holme, Engebretsen & Bahr 2004). Cotte ja Chatard painottavat, että optimaalinen paino kansainvälisen tason jalkapalloilijalle olisi 73-78kg. Yli 80kg painosta ei ole hyötyä, vaikka se parantaisikin voimaominaisuuksia. (Cotte ja Chatard 2011, 92).

Vaikka suurinta osaa antropometrisistä ominaisuuksista ei pystytä harjoittelemaan, niiden vaikutusta urheiluun ja harjoitteluun ei tule väheksyä. Pelaajat ovat todella erilaisia antropometrisiltä ominaisuuksilta, joten erityisesti fyysisen harjoittelun tulee kohdata pelaajan kehon mittasuhteet ja sen tuottamat muutokset. (Suomen urheilufysioterapeutit ry 2015).

6.2 Liikkuvuus ja mobiliteetti

Kineettisesti ihmistä käsitellessä puhutaan liikkuvuuden sijaan mobiliteetista, joka tarkoittaa kehon painopisteen (center of gravity) siirtämistä kehon tukipinnan (base of support) ulkopuolelle. Painopisteen siirtäminen tukipinnan ulkopuolelle saa aikaan liikkeen, johon kehon eri segmenttien on sopeuduttava ja tuki- ja liikuntaelimistön on aloitettava liikkeen hallitseminen ja uuden tukipinnan muodostaminen (Ks. Kuvio 1) Mobiliteetin ollessa huono tarkoitetaan ihmisen heikentyntä kykyä hallita kehon

painopistettä ja segmenttaalisia liikkeitä kehon tukipinnan ulkopuolella. (Hamilton, Weimar & Luttgens. 2012. 268-290, 360-278.)



Kuvio 1 Kehon painopisteen vienti tukipinnan ulkopuolelle mahdollistaa liikkeen

Tarkastellessa liikkuvuutta kudostasolla Ylisen (2010) mukaan liikkuvuus on nivelen ja sen ympärillä toimivien kudosten hallitsemia, vapaita liikeratoja. Liikkuvuus on jokaisen ihmisen henkilökohtainen ominaisuus, johon vaikuttaa mm. henkilön fyysinen aktiivisuus. Liikkuvuus on yksi ihmisen luontaisista ominaisuuksista ja ihmisen aikaansaamat liikkeet vaativat aina tietyn määrän liikkuvuutta niveliltä sekä muilta kudoksilta. (Ylinen 2010, 8 – 11, 23.)

Ylisen (2010) mukaan liikkuvuuden ylläpitämisellä on suuri merkitys urheilulajeissa, joissa toimitaan nivelen koko liikeradalla sekä tuotetaan elastista energiaa. Kukkosen (2011) mukaan nivelten hyvä liikkuvuus parantaa voimankäytön tehokkuutta, koska liikelaajuuden kasvaessa myös lihasvoiman vaikutusaika kasvaa (Kukkonen 2011, 13). Lihasten voimantuotto onkin riippuvainen lihaksiston pituuden muunnoksista sekä vipuvarresta, jotka ovat suoraan riippuvaisia liikkuvuudesta. Hyvä liikkuvuus vaikuttaa lihaksiston pituus – voima -suhteeseen eli liikkuvuus sallii lihaksen venyvyyden yli lepopituuden ja näin elastisen energian varastoitumisen lihakseen sekä sitä ympäröiviin sidekudoksiin. Tämä liike-energian varastoituminen mm. juoksussa lisää nopeutta, voimaa sekä taloudellisuutta. Hyvä liikkuvuus myös suojaa vammoilta. (Ylinen 2010, 23, 27, 119)

Liikunnan vähäinen harrastaminen, toistuva liiallinen yksipuolinen kuormitus sekä erilaiset vammat heikentävät liikkuvuutta. Erityisesti lihastasapainon epätasapaino,

eli agonistien (myötävaikuttaja lihas, eli lihas joka auttaa liikkeessä) sekä antagonistien (vastavaikuttava lihas, eli lihas joka vastustaa liikettä) tasapaino on tärkeä liikkuvuuden kannalta. Lihasten epätasapaino ohjaa vartaloa virheellisiin liikeratoihin sekä kuormittaa vartaloa väärin. Epätasapaino voi johtua yksipuolisesta harjoittelusta, liiallisesta lihasjäykkyydestä tai lihasten heikkoudesta. Lihasjäykkyys, eli lihasten pitemmän lyheneminen, heikentävät liikkuvuutta ja ohjaa liikeratoja virheellisiksi. Virheelliset liikeradat aiheuttavat poikkeavaa kuormitusta keholle, joka reagoi erilaisina rasitus- tai tulehdustiloina. Myös erilaisten sidekudosvammojen seurauksena liikkuvuus heikkenee. Toistuvat kudokset ärsyttävät nivelistön hermopäätteitä ja näin vaikuttavat lihasten supistumiseen sekä nivelten aktiiviseen liikelaajuuteen. Tämän seurauksena kuormitus kohdistuu epäpuhtaasti niveleen ja kuormitus nivelen rakenteissa altistaa erilaisille kipu- ja tulehdustiloille. (Ylinen 2010, 8, 19 – 20).

Kukkosen (2011) mukaan jalkapalloilijalle tärkeää olisi liikkuvuus alaraajoissa sekä keskivartalossa. Erityisesti lähentäjien, reiden ulko- ja sisäkiertäjien sekä reiden ja säären lihasten liikkuvuuden ylläpitäminen on tärkeää. Koska jalkapallo on lajina täynnä juoksemista, hyppelyä, käännöksiä sekä erityisesti potkuja ovat erityisesti alaraajat ja keskivartalo pidettävä liikkuvina. (Kukkonen 2011, 68.)

Nivelten ja pehmytkudosten liikkuvuutta tärkeämpää olisi havaita ja arvioida liikkeen ja liikkuvuuden hallintaa kuin sen määrää. Liikkuvuutta arvioidessa mitataan astelukuina nivelen liikkuvuus tai esim. sentteinä kuinka pitkälle henkilö taivuttaa käsiään. Kuitenkin motorisen kontrollin ja optimaalisen liikkeen kannalta olisi paljon tärkeämpää arvioida liikkeen laatua ja kontrollia. Erittäin liikkuvakin suoritus voi olla todella hallitsematonta ja aiheuttaa loukkaantumisia, kun taas jäykkä liike voi omalta osaltaan suojella kehoa yllättäviltä liikkeiltä. (Suomen urheilufysioterapeutit ry. 2016.)

6.3 Tasapaino ja stabiiliteetti

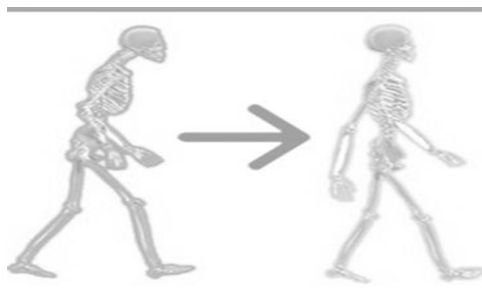
Stabiiliteetti ja tasapaino ovat yksinkertaisuudessaan kykyä pitää kehon painopiste kehon tukipinnan sisällä. Mitä paremmin ihminen hallitsee omaa painopistettään ja pitää sen tukipinnan sisällä, sitä stabiilimpi asento on. Mitä isompi tukipinta, sitä

helpompaa tasapainon säilyttäminen on (Ks. kuvio 2). Tukipinnan muuttamisen kautta ihmisen tasapainon hallinta on mahdollista liikkeessä ja erisuuntaisia voimia vastaan. Tukipinnan muuttumisen kautta ihminen joutuu kontrolloimaan stabiliteettiään liikkeen aikana, jota kutsutaan dynaamiseksi tasapainoksi. (Hamilton, Weimar & Luttgens. 2012. 268-290, 360-278.)



Kuvio 2 Tukipinnan koko ja muoto vaikuttavat suuresti stabiliteetin ylläpitoon

Stabiliteetin ylläpidon yksi haastavimmista asioista on tuki- ja liikuntaelimestön segmentaalinen rakenne ja sen hallinta. Segmenttien ollessa hyvässä linjauksessa, päällekkäiset nivelet sekä lihakset joutuvat pienemmälle rasitukselle (Ks. kuvio 3). Kun taas yhden segmentin joutuessa pois linjauksesta toinen segmentti joutuu kompensoimaan sitä, näin aiheuttaen stabiliteetin ylläpidolle haastavamman tilanteen. (Hamilton, Weimar & Luttgens. 2012. 268-290, 360-278.)

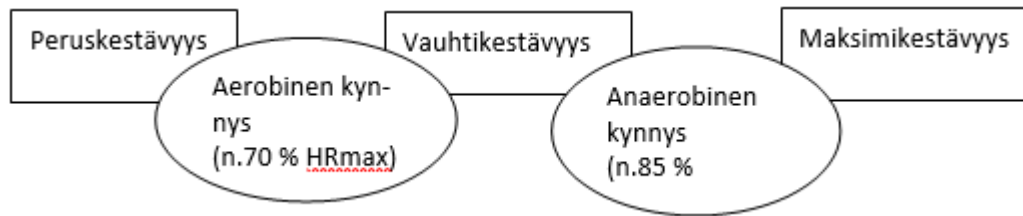


Kuvio 3 Optimaalinen asento - segmenttien hyvä linjaus sallii kehon optimaalisen liikkeen

6.4 Kestävyys

Kestävyyden yksinkertaisin määritelmä on kyky vastustaa liikkeen tuottamaa kuormitusta mahdollisimman taloudellisesti. Kestävyyttä vaativiin suorituksiin vaikuttaa myös hapenottokyky sekä suorituksen taloudellisuus. Kestävyyssominaisuudet jaetaan

peruskestävyyteen, vauhtikestävyyteen, maksimikestävyyteen sekä nopeuskestävyyteen (Ks. kuvio 4), jotka jaetaan tarkemmin aerobiseen kestävyys- ja anaerobiseen kestävyysalueeseen. (Keskinen ym. 2004, 51–52)



Kuvio 4 Kestävyyden osa-alueet

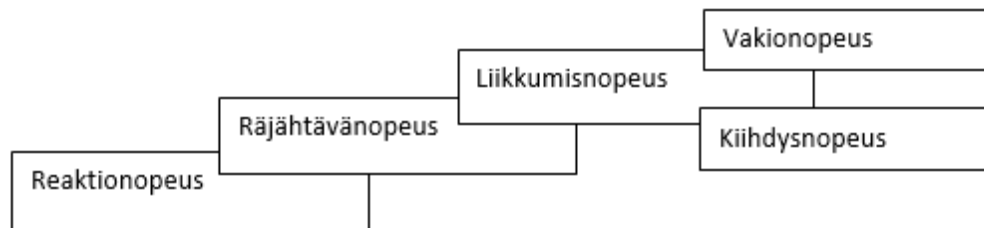
Maksimaalinen hapenottokyky, eli VO₂max, kuvaa hengitys- ja verenkiertoelimistön kykyä kuljettaa happea lihaksiston käyttöön sekä lihasten kykyä käyttää happea energiantuotannon ylläpitämiseksi. VO₂max-arvo ilmoitetaan yleensä tilavuuden suhteessa painoon, ml/kg/min, eli millilitra per kilogramma per minuutti. (Keskinen ym. 2004, 52–53.)

Vaikka jalkapallossa juostaan täysimittaisen ottelun aikana 9,7km – 13,7km (Kirken-dall 2011, 3) Lehto ja Vääntinen (2010, 27) kuitenkin painottavat jalkapallon olevan nopeuskestävyysslaji, jossa keskisykkeet pyörivät anaerobisen kynnyksen tuntumassa, pelaajien keskisykkeiden ollessa noin 85 % maksimisykkeestä. Jalkapalloilijoiden maksimisykkeiden on todettu olevan noin 195–200 lyöntiä minuutissa (Helgerud, Engen, Wisløff & Hoff 2001; Hoff, Wisløff, Engen, Kemi & Helgerud 2002.) Bangsbon (1994) mukaan ottelun aikana syke laskee todella harvoin alle 150 lyönnin ja maksimaalinen hapenottokyky on noin 70 % maksimista ottelun aikana. Bangsbo (1994) painottaa jalkapallon sisältävän paljon muitakin toimintoja, jotka vaativat energiaa. Tämän takia pelaajien on todella tärkeää olla hyvässä aerobisessa kunnossa. Hyvällä aerobisella kunnolla vaikuttaa pelaajien työmoraaliin sekä hyviin teknisiin suori-tuksiin väsyneessäkin tilassa. (Bangsbo 1994, 152)

6.5 Nopeus

Nopeutta pidetään kykynä tuottaa nopeaa liikkumisnopeutta. Nopeus on aina suhteessa ihmisen antropometriin ominaisuuksiin, kuten askelpituuteen ja askeltihey-

teen. Nopeuteen vaikuttavat suuresti myös muut henkilön ominaisuudet, esim. lihaskoordinaatio, notkeus sekä kyky tuottaa nopeita lihassupistuksia. Nopeusominaisuudet jaetaan muutamaaan alalajiin; reaktionopeuteen, räjähtävään nopeuteen sekä liikkumisnopeuteen (Ks. Kuvio 5). Liikkumisnopeudesta on mitattavissa maksimaalinen kiihdytysnopeus sekä maksimaalinen vakionopeus. (Keskinen ym. 2004, 164–166).



Kuvio 5 Nopeuden osa-alueet

Keskimääräinen spurtin pituus jalkapallossa on 9-27m (Kirkendall 2011, 3). Lehdon ja Väänttisen (2010) mukaan keskimäärin spurtin kesto on 2 sekuntia. Näiden faktojen perusteella todetaan, että jalkapalloilijoille etenkin 10 metrin matkan aika on todella tärkeä. Jalkapallon nopeusominaisuuksia testataan 30m juoksulla. Tutkimustuloksia jalkapalloilijoiden 10m, 20m ja 30m spurtiajoista on listattu taulukkoon 2. Tutkimusten perusteella todetaan, että jalkapalloilijan 30 metrin aika ei saisi olla yli 4.2 sekuntia, ja hyvä aika jalkapalloilijalle olisi alle 4 sekuntia. Maksimaalisen vakionopeuden olisi syytä olla n.8.50 m/s.

	10m	20m	30m
Wisløff ym. (2004)	1.82 ±0.3	3.0 ±0.3	4.0 ±0.2
Cotte ja Chatard (2011)	1.69 ±0.08	2.94 ±0.11	4.1 ±0.14
Cometti ym. (2001)	1.804 ±0.063	-	4.223 ±0.19

Taulukko 2 Nopeusominaisuuksien vaatimukset

Räjähtävää voimantuottoa (räjähtävä nopeus ja räjähtävä voima) testataan jalkapalloilijoiden kanssa staattisella ja kevennyshyppytestillä (counter movement jump). Näiden kahden testin perusteella lasketaan myös jalkapalloilijan elastisuusprosentti.

Jalkapalloilijan tulisi hypätä kevennyshyppytestissä yli 40cm. (Arnason ym. 2004; Co-metti ym. 2001; Casajus 2001; Wisløff ym. 200.)

6.6 Voima

Voimaominaisuudet jaetaan kolmeen alueeseen; maksimivoimaan, nopeusvoimaan sekä kestovoimaan (Keskinen ym. 2004, 125).

Maksimivoima tarkoittaa lihasjännityksen nousemista maksimaaliseksi sekä voimantuoton ajan olevan suhteellisen pitkä. Kuitenkaan suorituksessa voimantuoton aika ei saa olla rajoittava tekijä. Maksimaalisen voiman saavuttamiseen vaaditaan noin 0.5-2.5 sekuntia. (Keskinen ym. 2004, 125, 138).

Nopeusvoima on ominaisuus tuottaa mahdollisimman suuri voima mahdollisimman lyhyessä ajassa tai mahdollisimman nopeasti. Nopeusvoima on riippuvainen myös kehon hermostollisesta toiminnasta eli motoristen yksiköiden kyvystä aktivoida lihaksia maksimaalisella nopeudella. Nopeusvoima jaetaan kolmeen alalajiin: lähtövoimaan, räjähtävään voimaan ja isoinertiaaliseen voimaan (Keskinen ym. 2004, 149–150).

Kestovoima tarkoittaa voimatasojen ylläpitoa pitkään tai useita kertoja peräkkäin. Kestovoiman pidetään olevan kykyä ylläpitää tiettyä raskautasoa mahdollisimman kauan tai tuottaa mahdollisimman monta toistoa samalla kuormalla. (Keskinen ym. 2004, 169).

Lihaksen voimantuotto perustuu lihaksen supistumiseen hermoston käskystä. Käsky voi olla joko *automaattinen* tai *”vapaaehtoinen”*. Vapaaehtoisessa lihasjännityksessä suoritukseen täytyy keskittyä ja näin hallita hermoston ja lihaksiston yhteistyötä. Kuitenkin riittävän harjoittelun jälkeen suorituksesta tulee *automaattinen*, ja suoritusten pystyy toteuttamaan automaattisesti yllättävissä tilanteissa, keskittymättä. Lihasjännitys voi olla myös refleksinomaista, kuten hypystä laskeutuminen tilanteessa, jossa kontaktin alkaessa etureiden lihakset jännittyvät eksentrisesti pehmentäen iskua. (Bangsbo 1994, 47.)

Lihaksen toimintaa tarkastellessa lihaksensupistus tapa jaetaan kolmeen alueeseen. Isometriseen, konsentriseen ja eksentriseen jännitykseen. Isometrinen jännitys tarkoittaa lihasjännitystä, joka ei aiheuta liikettä eikä näin myöskään vaikuta lihaksen pituuteen. Konsentrisessa jännityksessä lihas lyhenee ja näin lihas tuottaa liikettä niveleen. Eksentrisessä lihastyössä lihaksen pituus kasvaa. Eksenttrinen lihastyö onkin jarruttavaa lihastyötä, eli se ei varsinaisesti aiheuta liikettä vaan jarruttaa sitä. (Bangsbo 1994, 47–53.) Comerford ja Mottram (2012) lisäävät lihastyöhön myös neljän alueen. Tämä alue on kaikille yhteinen, proprioceptisen palautteen välittäminen keskushermostoon. (Comerford & Mottram 2012, 23).

Jalkapallon monipuolisuuden takia lihaksiston voimatasojen täytyy olla hyvät erityisesti alaraajoissa sekä keskivartalossa. Bangsbon (1994) mukaan jalkapallossa tarvittava lihastyö alaraajoissa on erityisesti konsentrista sekä eksentristä. Isometristä lihastyötä jalkapallo vaatii keskivartalolta (Ks. taulukko 3). (Bangsbo 1994, 225–239)

		Isometrinen	Konsenttrinen	Eksenttrinen
Alaraajojen lihaksisto	Etureiden lihakset	+	++	++
	Takareiden lihakset	+	++	++
	Pakaran lihakset	++	++	++
	Pohkeen lihakset	+	++	++
	Lähentäjien lihakset	+	+	++
	Säären lihakset	+	++	+
Vartalon ja käsi- en lihaksisto	Vatsalihakset			
	– Suorat	++	+	-
	– Poikittaiset	++	++	+
	– Ristikkäiset	++	+	-
	Selkälihakset			
	– Ala selkä	++	+	-
	– Ylä selkä	++	+	-
	Rintalihakset	-	+	-
	Hartialihakset	-	+	-

Taulukko 3 Jalkapallossa tarvittavat lihakset ja lihastyön mallit. - ei tärkeä, + tärkeä, ++ todella tärkeä (muokattu lähteestä Bangsbo 1994)

7 Liikekontrolli

7.1 Optimaalinen liike

Comerfordin ja Mottram (2012) mukaan optimaalinen liike tarkoittaa toiminnallisten tehtävien sekä asennon ylläpidon suorittamista mahdollisimman tehokkaasti, kuitenkin samalla rasituksen tarkkaa kontrollointia sekä minimointia. Shumway-Cook ja Woollacott (1995) toteavat ihmisen vartalolle olevan tyypillistä ns. normaali kehon linjaus (body alignment) joka tarkoittaa ihmisen painopisteen hallintaa ja sen jakautumista optimaalisesti ympäri kehoa. Kun ihminen hallitsee asentonsa ja pystyy ylläpitämään tämän normaalin kehon linjauksen, kehon tuottama energia suuntautuu oikein ja näin liikkeestä tulee tehokkaampaa ja vaivattomampaa. Myös asennon hallintaa tarvittavan lihastyön määrä vähenee linjausten ollessa kunnossa. (Shumway-Cook & Woollacott 1995, 120–124.)

Sahrmann (2002) toteaa asennon ja liikkeen kehittämisen olevan suuressa roolissa vammojen ehkäisyssä sekä kuntouttamisessa. Sahrmanin (2002) mukaan vartalon linjauksen ollessa kunnossa ihminen liikkuu optimaalisesti hyödyntäen ihmisille normaaleja liikemalleja. Linjausten muuttuessa myös normaalit liikemallit muuttuvat, mikä pahimmillaan kuormittaa kehoa väärin ja näin ollen johtaa muutoksiin kudoksissa, sekä muodostaa mikrotraumoja. (Sahrmann 2002, 3-5.) Comerford ja Mottram (2012) käyttävät tästä normaalien liikemallien muuttumisesta termiä UCM eli Uncontrolled movement (hallitsematon liike). Hallitsematon liike aiheuttaa epänormaalia kuormitusta, joka saattaa ylittää kudoksen toleranssin aiheuttaen mahdollisesti kipua sekä patologisia muutoksia (Comerford & Mottram 2012, 3-5).

7.2 Motorinen kontrolli

Lihakset aktivoidaan motoristen yksiköiden avulla. Motoriset yksiköt jaetaan hitaisiin sekä nopeisiin motorisiin yksiköihin. Hitaat motoriset yksiköt välittävät jännityksen hitaasti ja heikolla teholla, mutta ne kestävät rasitusta hyvin. Nopeat motoriset yksi-

köt taas reagoivat jännitykseen nopeasti ja kovalla teholla, mutteivat kestä rasitusta kauaa. (Comerford & Mottram 2012, 31–32.)

Motorista kontrollia käsitellessä lihakset jaetaan niiden roolin mukaan joko liikettä tuottaviin lihaksiin (Mobilisers) tai liikettä stabiloiviin lihaksiin (Stabilisers). Liikettä tuottavat lihakset ovat pinnallisia, pitkiä, yhdensuuntaisia sekä voimakkaita, stabiloivat lihakset taas syviä, laajoja sekä kestäviä. Stabiloivat lihakset suojelevat ja kontrolloivat mm. segmentaalista liikettä rangassa, mutteivät varsinaisesti tuota eksentristä voimaa. Vielä tarkemmin lihakset jaetaan lokaaleihin (paikallisiin) sekä globaaleihin lihaksiin. Lokaalit lihakset ovat yleensä stabiloivia lihaksia, koska ne ovat syvällä sekä vastaavat stabiloivista tehtävistä. Globaalit taas voivat olla liikuttavia tai stabiloivia. Globaali liikuttava (global mobiliser) lihas on voimakas liikuttaja, joka tuottaa eniten voimaa. Globaali stabilisaattori (global stabiliser) tuottaa myös voimaa, mutta erityisesti hallintaa. (Comerford & Mottram 2012, 23–29)

Optimaalinen liike ja motorinen kontrolli perustuvat motoristen yksiköiden sekä erilaisten lihasten yhteistyöhön. Asennon hallinnassa sekä liikkeen aikana eri lihakset aktivoituvat eri tavalla motoristen yksiköiden käskystä. Stabiloivat, yleensä lokaalit lihakset vastaavat vartalon linjauksista, asennon hallinnasta sekä liikkeistä, joissa tarvitaan vain vähän nopeutta ja voimaa. Näin stabiloivia lihaksia sytyttävät hitaat motoriset yksiköt. Tilanteissa, joissa tarvitaan nopeutta, voimaa tai suuria liikkeitä, nopeat motoriset yksiköt sytyttävät liikettä aikaansaavat, usein globaalit lihakset. (Comerford & Mottram 2012, 23–29, 31–40)

7.3 Liikekontrollihäiriö

Sahrmanin (2002) määrittelee liikekontrollihäiriön oireyhtymäksi, joka johtuu kudosten ärsytyksestä, yleensä mikrotraumoista. Mikrotrauman aiheuttaa usein rasitussarja, joka toistettuna ylittää kudosten sietokyvyn. Tämän seurauksena edellisessä luvussa käsitelty optimaalinen liike sekä lihasten voiman ja venyvyyden suhde huononevat. Tällöin liikkeiden sekä kuormituksen vääristyessä alkaa kierre, jossa kudoksissa oleva mikrotrauma alkaa muuttua makrotraumaksi. Liikekontrollihäiriöt nimetään

sen mukaan, mikä liikesuunta tuottaa kipua. Osa liikekontrollihäiriöistä nimetään myös linjauksen tai kuormituksen mukaan. (Sahrmann 2002, 3-5, 74)

Comerford ja Mottram (2012) puhuvat liikekontrolliongelmista hallitsemattoman liikkeen muodossa. Hallitsematon liike aiheuttaa epänormaalia kuormitusta, joka saattaa ylittää kudoksen toleranssin aiheuttaen mahdollisesti kipua sekä patologisia muutoksia (Ks. kuvio 6) (Comerford & Mottram 2012, 3-5).

Asentokontrollihäiriö vaikuttaa myös lihasten aktivaatioon virheellisten asentojen kautta. Jos henkilöllä on hallitsematon asento/liikesuunta, niin joidenkin lihaksien aktivaatio saattaa vähentyä ja joidenkin lisääntyä. Esimerkiksi taaksepäin kallistunut lantio, ns. sway back -asento, lisää suoran vatsalihaksen toimintaa ja vähentää mm. multifiduslihasten aktivaatiota. (Comerford & Mottram 2012, 83.)



Kuvio 6 Liikkeenhallinnan yhteys rasitusperäisten vammojen syntyyn

8 Urheiluvammat ja riskitekijät

Bartletin ja Busseyn (2012) mukaan urheiluvammojen vakavuus määritellään niistä seuraavan toimintarajoitteen tai poissaolon mukaan. Lieväksi vammaksi katsotaan 1-7 päivän rajoite tai poissaolo, keskiverto vamma aiheuttaa 8-21 päivän poissaolon ja vakavaksi vammaksi katsotaan +21 päivää tai pysyvä vaurio. (Bartlett & Bussey 2012, 3.)

Bartletin ja Busseyn (2012) mukaan loukkaantumisen riskitekijät ovat asioita, joiden katsotaan nostavan mahdollisuutta loukkaantua. Tällainen riskitekijä voi olla joko urheilijasta riippuva (intrinsic risk), urheilijasta riippumaton (Extrinsic risk) tai tapahtuma, joka altistaa vammalle (inciting event).

- Urheilijasta riippuviksi riskitekijöiksi katsotaan mm. urheilijan ikä, sukupuoli, anatominen rakenne, lihasepätasapaino sekä loukkaantumishistoria.

- Urheilijasta itsestään riippumattomia riskitekijöitä voivat olla ilmasto, keli, vastustajan taso tai jopa pelin säännöt.
- Vammalle altistava tapahtuma voi olla vaikkapa nopea käänнос, joka rasittaa polvea.

Kuitenkin tulee muistaa, että harvoin loukkaantuminen aiheutuu vain yhdestä riskitekijästä, vaan yleensä loukkaantuminen on monien riskitekijöiden summa. (Bartlett & Bussey 2012, 4-5.)

9 Jalkapallon tyyppivammat

Jalkapallon tyyppivammoja kuvataan työssä kahden eri tutkimuksen kautta. Ekstrand, Hägglund & Waldén (2009) tutkivat vuosina 2001 – 2008 tapahtuvia loukkaantumisia 23 eurooppalaisessa huippujoukkueessa. Tutkimukseen osallistui yhteensä 2226 pelaajaa ja tutkimuksen aikana tallennettiin yhteensä 4483 loukkaantumista. (Ekstrand ym. 2009. 2-17.) Toisessa tutkimuksessa Hawkins, Hulse, Wilkinson, Hodson & Gibson (2001) tutkivat loukkaantumisia Englannissa vuosina 1997–1999. Tutkimus keräsi dataa 91 joukkueesta Englannin neljältä korkeimmalta sarjatasolta. Tutkimukseen osallistui yhteensä 2376 pelaajaa. Tutkimuksen aikana todettiin yhteensä 6030 loukkaantumista. (Hawkins ym. 2001. 43–44.)

9.1 Vammojen vammamekanismit

Ekstrand ym. (2009) totesivat, että 57 % loukkaantumista tapahtui otteluissa ja loput 43 % harjoituksissa. Hawkins ym. (2001) tutkimuksessa 63 % vammoista tapahtui otteluissa ja noin 34 % harjoituksissa, kaikkien loukkaantumisten tarkkaa ajankohtaa ei pystytty todentamaan (3 %). Taulukossa 4 on listattu Hawkinsin mukaan yleisimpiä vammamekanismeja. Huomioitavaa on, että otteluissa loukkaantumiset tapahtuvat yleensä kontaktin seurauksena, kun taas harjoituksissa juoksujen, käänनों tai laukausten takia.

	Otteluissa	Harjoituksissa
Juostessa	589kpl - 16 %	540kpl – 26 %
Kääntyessä	243kpl – 6 %	241kpl – 12 %
Taklauksen kohde	748kpl – 20 %	149kpl – 7 %
Taklattaessa	444kpl – 12 %	120kpl – 6 %
Potkaisu + syöttäessä	100 + 126kpl – 6 %	156 + 84kpl – 12 %
Hypäessä + laskeutuessa	70 + 156kpl – 6 %	52 + 70kpl – 6 %
Muut, jossa ei kontaktia	290kpl – 8 %	223kpl – 11 %

Taulukko 4 Vammamekanismit

9.2 Vammatyypit

Ekstrand ym. (2009) mukaan yleisin vamman tyyppi on lihasvenähdys, joita todettiin 35 % kaikista vammoista. Tämän jälkeen yleisin oli ligamenttivammat/revähdykset, joita todettiin 18 % sekä ruhjevammat/kolhut - 17 %. (Ekstrand ym. 2009. 18.) Hawkins ym. (2001) totesivat eniten lihasvenähdyksiä - 37 %, ligamenttivammoja/revähdyksiä 19 % sekä ruhjevammoja/kolhut 13 % Tarkemmin vammojen tyyppejä on avattu taulukossa 5.

Verratessa harjoituksissa ja otteluissa tapahtuneiden vammojen tyyppejä huomataan, että lihasvenähdyksiä tapahtui harjoituksissa (42 %) huomattavasti enemmän kuin otteluissa (35 %). Toisaalta ruhjevammoja ja kolhuja tapahtui otteluissa enemmän (16 %) verratessa harjoituksiin (7 %) (Hawkins ym. 2001. 44.) Otteluissa tapahtuvista loukkaantumisista suurempi osa on kontaktin tuomia vammoja verratessa harjoituksiin. Toisaalta harjoituksissa tapahtuu enemmän lihasvammoja kuin otteluissa.

	Ekstrand ym. 2009	Hawkins ym. 2001
Lihassetähdys	1581kpl – 35 %	2225kpl – 37 %
Ligamenttivamma/revähdys	828kpl – 18 %	1153kpl – 19 %
Ruhjevamma	744kpl – 17 %	431kpl + 336 – 13 %
Murtuma	160kpl – 4 %	253kpl – 4 %
Rasitusperäiset vammat	285kpl – 6 %	108kpl – 2 %

Taulukko 5 Vammatyypit

9.2.1 Lihasvammat

Bartletin ja Busseyn (2012) mukaan lihasvammojen yleisin synty tapa on akuutti trauma. Lihaksen joutuessa suoran iskun kohteeksi, jolloin lihas puristuu ulkoista voimaa sekä luuta vasten (Contusion injury), ja lihakseen kohdistuu valtava kompressiovoima, joka saattaa aiheuttaa repeämiä lihaksessa sekä verenvuotoa. Tämä verenvuoto voi olla lihaksen sisäistä, jolloin lihassäikeet repeävät perimyysin sisällä tai lihaksen ulkoista verenvuotoa, jolloin lihassäikeet sekä perimyyksi repeävät. Tällaisista suorista iskun aiheuttamista kolhuista käytetään usein termiä ”puujalka” (engl. charley horse). (Bartlett & Bussey 2012, 49–51, 53)

Lihassenähdys (muscle strain), tapahtuu silloin kun lihaskudoksen toleranssi ylittyy, eli yksinkertaisesti ulkoinen kuormitus on niin kova, että sen seurauksena myofibriilien sekä endomyosien liitos pettää. (Bartlett & Bussey 2012, 49–51) Lihasvenähdykset jaetaan kolmeen alueeseen.

- ensimmäisen asteen lihasvenähdys tarkoittaa n. 5 % vauriota lihaksen kudoksissa. Kipua on liikkeen yhteydessä, mutta tällöin ei ole havaittavissa selkeää rajoitetta liikkeen ja voiman puutetta.
- Toisen asteen lihasvenähdyksessä noin 25 – 75 % kudoksista on vaurioitunut. Havaittavissa on selkeää voiman ja liikkeen puutetta, ja kipua on paljon. Lihaksen venähdyskohta on selkeästi palpoitavissa.
- Kolmannen asteen lihasvenähdys tarkoittaa lihaksen totaalista repeämistä. Repeäminen voi tapahtua lihaksesta tai lihas voi irtaantua origosta tai insertiosta. (Bartlett & Bussey 2012, 51)

9.2.2 Ligamenttivammat

Ligamentteihin kohdistuvat vammat ovat lähes aina akuutteja. Yleisimmin ligamenttivammoissa epäpuhdas kuormitus kasaa niin paljon räsitystä ligamentille, että osa

ligamentin säikeistä antaa periksi ja repeää (ligament sprain). Ligamenttivamma voi myös ilmetä ligamentin irtoamisena luusta. Tällöin ligamentti on niin vahva, että luunpala irtaana ligamentin insertion alta. Myös ligamentin ja luun liitoksen irtoaminen on mahdollista, mutta harvinaista. Tämän tapahtuessa ligamentin ja luun liitos ratkeaa, kuitenkin vahingoittamatta luuta. (Bartlett & Bussey 2012, 45-48)

Ligamenttivammat jaetaan lihasvenähdyksien tapaan kolmeen vakavuusasteeseen.

- Ensimmäisen asteen vammassa pystytään toteamaan pientä mikroauriota, kuitenkin kipua ja muita oireita ei ole havaittavissa.
- Toisen asteen vammassa mm. kävelyn vaikeutuminen on selkeästi havaittavissa sekä voiman ja jäykkyyden selkeä heikkeneminen. Myös turvotus ja kipu ovat läsnä.
- Kolmannen asteen ligamenttivamma luokitellaan jo makrovammaksi. Tällöin lähes koko ligamentti on revennyt ja havaittavissa on todella selkeää turvotusta sekä toimintakyvyn rajoitetta. Kolmannen asteen vammassa esim. oman painon kannattelu ei onnistu. Repeämä on myös palpoitavissa. (Bartlett & Bussey 2012, 48)

9.3 Vammasijainnit

Ekstrand ym. (2009) ja Hawkins ym. (2001) totesivat molemmat tutkimuksissaan, että 87 % kaikista jalkapallovammoista koskee alaraajoja. Ekstrandin ym. (2009) tutkimuksessa reiden alueen vammat olevan kaikista yleisimpiä, joita oli noin 23 % kaikista vammoista. Toiseksi yleisin vamman sijainti oli polven alue, jossa vammoja todettiin noin 18 %. Kolmanneksi eniten vammoja todettiin sekä nilkan että nivusten alueilla, noin 14 % kaikista vammoista. (Ekstrand ym. 2009. 18.) Hawkins ym. (2001) tutkimuksen kolme yleisintä vamman sijaintia olivat hämmästyttävän lähellä Ekstrandin ym. (2001) tuloksia. Reiden alueen vammoja todettiin n. 23 % kaikista vammoista, polven sekä nilkan alueen vammoja todettiin molempia n. 17 %. (Hawkins ym. (2001, 45)

Hawkins ym. (2001) erottelivat tutkimuksessaan myös otteluissa ja harjoituksissa sattuneiden loukkaantumisten eroja. Huomioitavaa on nivusvammojen määrä harjoituksissa verrattuna otteluihin. Harjoituksissa nivusvammoja sattui toiseksi eniten, noin 16 %, kun taas otteluissa nivusvammoja tapahtui vain 6 %. (Hawkins ym. 2001. 45.)

Tarkemmin tutkimusten tuloksia on avattu taulukossa 6. Näiden kahden tutkimuksen perusteella todetaan, että jalkapallolle tyypilliset vammat kohdistuvat alaraajoihin, pääasiallisesti reiden, polven, nilkan sekä nivusten alueelle.

	Ekstrand ym. 2009	Hawkins ym. 2001
Reisi	1064kpl = 23 %	1388 kpl = 23 %
Polvi	818 kpl = 18 %	1014 kpl = 17 %
Nilkka	625 kpl = 14 %	101 kpl 1 = 17 %
Lonkka / nivunen	616 kpl = 14 % (ei eritelty)	135 kpl + 595 kpl = 12 %
Säären ja pohkeen alue	511 kpl = 11 %	753 kpl = 12 %
Jalkapöytä / varpaat	268 kpl = 6 % (ei eritelty)	302 kpl + 63 kpl = 6 %
Alaselkä / lantio	237 kpl = 5 %	-

Taulukko 6 Vammasijainnit

9.3.1 Reisivammat

Yleisimmät reisivammat ovat etureiden kolhut (puujalka) sekä takareiden venähdykset. Etureiden on todettu olevan alttiimpi kolhuille kuin takareiden. Takareiden venähdykset taas ovat huomattavasti yleisimpiä kuin etureiden vastaavat, erityisesti lajeissa, jotka vaativat paljon räjähtävää juoksemista. Takareiden venähdys tapahtuu yleisimmin loppuheilahduksen (terminal swing) aikana, jolloin takareidessä tapahtuu isoinertiaalisen voimantuoton mukainen todella voimakas eksentrisen jännitys. (Bartlett & Bussey 2012, 53–54)

9.3.2 Polvivammat

Jalkapallo vaatii pelaajalta paljon suunnan ja nopeuden muutoksia sekä erilaisia hyppyjä sekä kurkotuksia altistaen erityisesti ACL- ja MCL-ligamentit vammoille. MCL suojaa polvea valgus-suunnan voimilta ja ACL estää polven yliojennusta sekä toimii stabilaattorina polven rotaatioliikkeissä. Tämän takia juuri jalkapallolle tyypilliset nopeat suunnanmuutokset, jotka altistavat polven kiertoliikkeellä, vastaavat n. 70 % ACL- ja MCL-vammoista. ACL- ja MCL-vammojen yhteydessä polvesta vammautuu yleensä myös menisci, eli nivelkierukka. Erityisesti mediaalinen menisci vammautuu helposti MCL-vammojen yhteydessä, niiden yhteisen liitoksen kautta. Myös polven erilaiset yllirasitustilat ovat yleisiä, kuten hyppääjän polvi (Bartlett & Bussey 2012, 55–59)

9.3.3 Nilkkavammat

Nilkan alueen vammat ovat yleensä akuutteja ja trauman aiheuttamia. Nilkan rakenteille kohdistuu valtavat voimat liikkumisen yhteydessä, ja näin pienetkin virheasetnot saattavat aiheuttaa revähdyksiä tai repeämiä ligamenteissa. Yleisin nilkan vamma on anteriorisen talofibular (ATF ligamentti) ligamentin venähdys (75 %), joka johtuu hallitsemattomasta inversiosta sekä plantaarifleksistä. Joskus ATF-ligamentin yhteydessä vammautuu myös calcaneofibular ligamentti. Hallitsemattoman eversion aiheuttamat vammat deltoid-ligamenteille ovat harvinaisia, näitä todetaan noin 3 % kaikista nilkkavammoista. Nilkan murtumat ovat myös yleisiä. (Bartlett & Bussey 2012, 59–60)

9.4 Nuorten poikien jalkapallon tyypivammat

Kuten johdannossa tulee ilmi, opinnäytetyönkohderyhmä on 14–19 vuotiaat jalkapalloilijat, sukupuoleltaan miehiä. Tämän takia on hyvä saada tietoa myös nuorempien pelaajien loukkaantumisista ja vertailla sitä myös aikuisten parissa tapahtuviin loukkaantumisiin.

Price, Hawkins, Hulse & Hodson (2004) tutkivat 1999 – 2001 loukkaantumisia Englannin akatemiapelaajien kanssa. Kaikki englannin 38 jalkapalloakatemiaa osallistui-
vat tutkimukseen, mutta vain 29 (76 %) oli mukana loppuun asti. 4773 pelaajaa, iäl-
tään 9-19 vuotta, seurattiin tutkimuksessa ja yhteensä 3805 loukkaantumista todet-
tiin. Noin 50 % loukkaantumista tapahtui ottelutapahtumissa, 49 % harjoituksissa ja
loppujen loukkaantumisten paikkaa ei pystytty määrittelemään. 90 % kaikista louk-
kaantumista koski alaraajoja. (Price, Hawkins, Hulse & Hodson 2004, 466–468.)

Yleisimpiä vammojen sijainteja akatemiapelaajien keskuudessa olivat reisi sekä nilk-
ka, kumpiakin todettiin 19 % kaikista vammoista (n=727). Polvea koskevia vammoja
todettiin 18 % vammoista (n=664). (Price ym. 2004. 469.) Yleisimmät vammatyypit
olivat selkeästi lihasvenähdys (n=1141), joita oli 31 % kaikista vammoista. Ligamentti-
vammoja/revähdyksiä oli 20 % (n=748) ja lihasruhjeita 8 % (n=299). (Price ym. 2004.
468.)

10 Opinnäytetyötutkimuksen toteutus

Opinnäytetyöprosessin toteutus koostui alkukartoituksesta, testauksesta sekä manu-
aalisesta seurannasta. (Ks. kuvio 7).



Kuvio 7 Opinnäytetyötutkimuksen toteutus

10.1 Opinnäytetyön alkukartoitus

Ennen varsinaisen opinnäytetyöprosessin alkua teetetty alkukartoitus toteutettiin kyselyn kautta, jolla saatiin tietoa erityisesti vammojen aiheuttamien poissaolojen määrästä ja näin osoittaa opinnäytetyön tarpeellisuutta. Alkukartoitukseen osallistui 43 pelaajaa. Alkukartoituksen perusteella tutkimusjoukosta valittiin pelaajat varsinaiseen tutkimusotokseen.

10.2 Opinnäytetyön kohderyhmä

Opinnäytetyön tutkimusjoukko, joilla alkukartoitus toteutettiin, koostui 43 JJK A- ja B-juniorista, jotka ovat osa ikäluokkiensa edustusjoukkueita. Tutkimusjoukosta valittiin 17 pelaajan otos testattavaksi sekä osallistuvaksi seurantajaksolle. Otoksen pelaajat valittiin iän, harjoittelutaustan, loukkaantumishistorian sekä ensikauden joukkueen perusteella. Pelaajien tuli olla iältään 15-18 vuotiaita, joilla jalkapallo taustaa yli 8 vuotta. Pelaajilla ei saanut olla loukkaantumisia tutkimushetkellä ja heidän tuli kuulua oman ikäluokkansa edustusjoukkueeseen.

10.3 Opinnäytetyön testistö

Testistö kehitettiin opinnäytetyötä varten, opinnäytetyön tekijän toimesta. Testistön sisältöön vaikutti suuresti fysioterapian professori Hannu Luomajoki sekä sertifioidut urheilufysioterapeutit Vesa Kuparinen ja Juha-Jaakko Ulvila, joilta saatiin paljon apua ja käytännön vinkkejä testistöön liittyen.

Testien tavoitteena oli saada kuva erityisesti pelaajien liikekontrollista. Opinnäytetyötä varten teetettiin myös tasapaino ja nopeustestit. Näillä haluttiin saada informaatiota nopeus ja tasapaino ominaisuuksia, sekä pohtia muiden ominaisuuksien asettamia vaatimuksia liikkeenhallinnalle. Pelaajilta kartoitettiin myös lihaskireydet sekä antropometriset ominaisuudet täydentämään kokonaiskuvaa. Testit toteutettiin kahdessa osiossa. Ensimmäinen osio sisälsi pelaajien asennon, ryhdin, liikekontrollin,

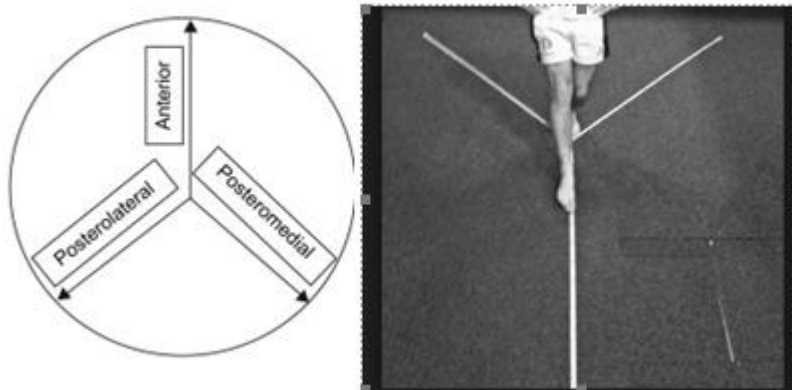
tasapainon sekä antropometristen ominaisuuksien mittaamisen Jyväskylän ammatti-
korkeakoulun tiloissa. Toinen osio sisälsi nopeusominaisuuksien mittaukset Vehka-
lammen jalkapallohallissa.

Testien ensimmäisessä osiossa käytettiin osia Luomajoen (2015) tulevasta tutkimuk-
sesta, jossa kehitetään liikekontrollitestistöä vartalolle sekä alaraajoille. Luomajoki
(2015) antoi dataa tulevasta tutkimuksestaan opinnäytetyön käyttöön. Materiaali
sisälsi testiliikkeiden suoritus- ja pisteytysohjeistuksen. Testit toteutettiin edellä mai-
nittujen materiaalien sekä Luomajoen kanssa käytyjen keskusteluiden perusteella.
Testit pisteytettiin 0-2 pisteen asteikolla, jossa tarkoitus oli saada mahdollisimman
vähän pisteitä. Optimaalisesta suorituksesta saaden nolla pistettä, virheellisestä suo-
rituksesta yhden pisteen ja epäonnistuneesta suorituksesta kaksi pistettä. Muun mu-
assa testistön arviointi ja pisteytyskriteerit, ovat osa Hannu Luomajoen tulevaa tut-
kimusta, jonka salassapitovelvollisuuden vuoksi en voi tarkempia suoritus- ja pistey-
tyskriteereitä opinnäytetyössäni esittää. (Luomajoki 2015). Opinnäytetyössä käytetyt
testit esitetty taulukossa 7.

<i>Liikkeen nimi</i>	<i>Testattava ominaisuus</i>	<i>Pisteytys</i>
Walters bow	<i>Liikekontrolli - fleksio</i>	<i>0 – 1 – 2</i>
Sitting Knee extension	<i>Liikekontrolli - fleksio</i>	<i>0 – 1 – 2</i>
Rocking backward	<i>Liikekontrolli - fleksio</i>	<i>0 – 1 – 2</i>
Posterior pelvic tilt	<i>Liikekontrolli - ekstensio</i>	<i>0 – 1 – 2</i>
Prone knee flexion	<i>Liikekontrolli - ekstensio</i>	<i>0 – 1 – 2</i>
Rocking forward	<i>Liikekontrolli - ekstensio</i>	<i>0 – 1 – 2</i>
One leg stance	<i>Liikekontrolli - rotatio</i>	<i>0 – 1 – 2</i>
Crook laying	<i>Liikekontrolli - rotatio</i>	<i>0 – 1 – 2</i>
Small squat	<i>Liikekontrolli - alaraaja</i>	<i>0 – 1 – 2</i>
Full squat	<i>Liikekontrolli - alaraaja</i>	<i>0 – 1 – 2</i>
Small squat one leg	<i>Liikekontrolli - alaraaja</i>	<i>0 – 1 – 2</i>
one leg stance	<i>Liikekontrolli - alaraaja</i>	<i>0 – 1 – 2</i>

Taulukko 7 Liikekontrolli testistö

Tasapainoa mitattiin y-balance testillä, jolla haluttiin tarkkailla kohderyhmän liikkeenhallintaa tukipinnan pienentyessä sekä tarkastella puolieroja alaraajojen välillä. Testissä maahan piirretään kolme viivaa, yksi suoraan eteen ja kaksi viivaa 135° suoraan olevasta (Ks. kuvio 7). Ennen suoritusta testattavan henkilön alaraajojen pituudet mitataan lateraali malleolin eli nilkan ulomman kehräsluun alimmasta kohdasta saman alaraajan sias: kseen, eli lantion harjun etummaiseen yläkulmaan. Testissä tavoite on kurottaa mahdollisimman pitkälle kutakin viivaa pitkin. Pituus mitataan sentteinä. Hyväksytty kurkotus lähtee suorasta seisoma-asennosta, jonka jälkeen on palattava takaisin lähtöasentoon. Tasapainon pettäessä tai kosketuksen ollessa liian pitkä mittanauhaan suoritus on hylätty. Opinnäytetyössä kurkotussuunta oli seuraava: anterior, posterolateral ja posteromedial. Molemmilla jaloilla suoritettiin kolme kurkotusta per suunta ja paras kirjataan ylös. Lopullinen tulos lasketaan seuraavalla kaavalla: Kaikkien kurkotussuuntien parhaat tulokset lasketaan yhteen, tämä summa jaetaan kurkottavan jalan pituudella ja tästä saatu tulos kerrotaan sadalla.



Y-balance test	<i>Tasapaino - dynaaminen</i>	<i>Butler R. et al. 2013.</i>
----------------	-------------------------------	-------------------------------

Kuvio 8 Tasapaino testi

Toisessa testiosiossa testattiin pelaajien maksimaalista kiihdytysnopeutta, vakionopeutta sekä nopeuden kokonaisuutta. Testit suoritettiin valokennomittauksella, lähtöjen tapahtuessa paikaltaan pelaajien luontaisempi jalka edessä ja pelaajien omasta lähtökäskystä. Valokennot tallensivat ajat 10m ja 30m kohdalla. Näiden aikojen perusteella laskettiin myös lentävä 20m aika. Pelaajat saivat kolme yritystä testituloksen parantamiseen. Viitearvot esitetty taulukossa 8.

<i>Testin nimi</i>	<i>Testattava ominaisuus</i>	<i>Viitearvot</i>
10m nopeus	Kiihdytysnopeus	1.69 ±0.08
Lentävä 20m nopeus	Vakionopeus	8.57 ± 0.36
30m nopeus	Nopeuden kokonaisuus	4.1 ±0.14

Taulukko 8 Nopeus testistö

10.4 Opinnäytetyön manuaalinen seurantajakso

Manuaalinen seurantajakso kesti kolme kuukautta, jonka aikana tutkimusotoksen pelaajille sattuneet vammat arviointiin ja dokumentoitui opinnäytetyöntekijän toimesta. Vammat kategorisoitiin analyysiä varten. Seurantajakso sijoittui marras – helmikuulle.

Vammojen sattuessa pelaajat ilmoittivat vammasta, ja vamma tutkittiin fysioterapeuttisesti samana tai heti seuraavana päivänä. Fysioterapeuttinen tutkiminen sisälsi pelaajan haastattelun vammaan liittyen, pelaajan liikkeen ja asennon havainnointia sekä pelaajan manuaalista testausta. Fysioterapeuttisessa tutkimisessa noudatettiin David J. Magee:n ”Orthopedic physical assessment (2014)” - kirjassa esitettyjä haastattelun, havainnoinnin sekä manuaalisen testauksen ohjeistuksia. Erityisesti nilkan ligamenttien instabiliteetti testit olivat iso osa manuaalista seurantajaksoa.

11 Tulokset

11.1 Alkukartoituksen tulokset

Alkukartoituksessa 43 pelaajaa raportoivat yhteensä 82 urheiluvammasta. Niiden takia poissaoloja päiviä aiheutui yhteensä 1800 ja peleistä jäätiin pois 182 kertaa. Yhteensä 82 vammasta 31 vammaa uusiutui muutaman viikon aikana harjoituksiin paluusta. 43 pelaajan keskiarvoksi tulee n. 42 päivää poissaoloja per pelaaja pelkäänsä vammojen takia, tähän ei ole laskettu sairauksien aiheuttamia poissaoloja (flunssat yms.). Tarkemmat tulokset ilmoitettu taulukossa 9.

	<u>JJK A</u>	<u>JJK B</u>	<u>Yhteensä</u>
<i>Kyselyyn vastasi</i>	22 pelaajaa	21 pelaajaa	43 pelaajaa
<i>Vammojen määrä</i>	44 vammaa	38 vammaa	82 vammaa
<i>Poissaolopäiviä</i>	983 päivää	817 päivää	1800 päivää
<i>Poissaolot peleistä</i>	94 peliä	88 peliä	182 peliä
<i>Uusiutuneet vammat</i>	15 kertaa	16 kertaa	31 kertaa (38 %)

Taulukko 9 Alkukartoituksen tulokset

11.2 Antropometria ja lihaskireydet

Lihaskireyksiä arvioitiin manuaalisesti ja verrattiin anatomisiin nivelliikkuvuuksien viitearvoihin. Arviointiasteikko oli 0 – 3, jossa 0 = ei kireyttä, liikkuva, 1 = lihaskireyttä, 2 = selkeää lihaskireyttä ja 3 = merkittävä lihaskireys. Taulukossa 8 käytetty värejä helpottamaan ääripäiden havainnointia (Ks. kuvio 8). Erityisesti huomioitavaa on takareisien kireyden keskihajonta sekä etureisien kireyden keskiarvo. Takareisien kireydessä selkeästi eroja pelaajien välillä keskiarvon kuitenkin ollessa suhteellisen pieni, kun taas etureisien kireyden ero pelaajien välillä pienempi, mutta kireyden keskiarvo on suuri.

ANTROPOMETRIA					LIHASKIREYDET				
	Syntymä vuosi	Pituus	Paino	Rasva %		Takareidet	Etureidet	Pakarot	Lonkankou
1	2001	165	47,45	4,5	1	3	2	2	2
2	2000	170	53	3,4	2	2	3	1	1
3	2000	173	57,6	6,2	3	3	2	1	2
4	2000	181	65,3	6,3	4	0	2	0	1
5	2000	174	70,25	7,2	5	3	3	2	2
6	2000	186	70,2	7,8	6	0	1	0	1
7	1999	182	65,8	4,1	7	3	2	2	2
8	1999	180	72,2	14,8	8	1	1	1	1
9	1999	179	62,9	6,8	9	1	3	2	2
10	1998	182	67,25	4,2	10	2	2	2	2
11	1998	176	68,75	5,3	11	1	2	1	2
12	1997	175	67,15	16,7	12	1	1	1	1
13	1997	177	73,3	7,6	13	1	2	1	2
14	1997	170	60,9	9,1	14	1	2	1	1
15	1997	166	60,35	8,8	15	1	1	1	1
16	1997	175	64,7	5,4	16	1	3	1	2
17	1997	179	68	13,5	17	2	1	1	1
Keskiarvo		175,88	64,42	7,75	Keskiarvo	1,53	1,94	1,18	1,53
Keskihajonta		5,81	6,86	3,86	Keskihajo	1,01	0,75	0,64	0,51

Kuvio 9 Testistön tulokset, Antropometria ja lihaskireydet

Ryhdin ja staattisen asennon arvioinnissa käytettiin Mageen (2014) ohjeita. Selkeänä yhtäläisyytenä pelaajien kesken olivat laskeutuneet jalkaterän kaaret, lapaluiden siirrotus sekä proximaalisesti työntyneet hartiat.

11.3 Vartalon liikekontrolli

Luomajoen (2015) mukaan arvioiduissa liikekontrollitesteissä, tulokset olivat heikot (Ks. kuvio 9). Kuvassa 0 arvot ovat virheettömiä suorituksia ja punaisella olevat 1- ja 2-arvot virheellisiä suorituksia. Kokonaisuutta arvioidessa erityisesti pelaajien taito havaita lantion kippausta eteen-taakse -akselilla on hälyttävän huono, tästä osoituksena 1,4 keskiarvo posterior pelvic tilt -testissä.

	FLEKSION				EXTENSION				ROTATION	
	W - Bow	Knee Ext (sit)	Rocking Fw.		P. Pelvic tilt	Knee Flx (pr)	Rocking Bw		1 Leg Stnc	Crook Lay.
1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
2	0	1	1	2	2	1	0	2	1	1
3	0	1	1	3	1	1	0	3	1	1
4	0	0	0	4	2	0	0	4	1	1
5	1	1	1	5	2	1	0	5	1	1
6	0	0	0	6	1	1	0	6	1	1
7	1	1	1	7	1	1	1	7	1	1
8	1	1	1	8	2	0	1	8	1	1
9	0	0	1	9	2	1	1	9	1	1
10	0	1	1	10	1	1	1	10	1	1
11	1	1	1	11	1	1	0	11	1	1
12	0	0	1	12	2	1	0	12	0	1
13	0	0	1	13	1	0	0	13	0	1
14	0	1	1	14	1	1	1	14	0	1
15	1	1	1	15	2	1	1	15	1	1
16	0	0	0	16	1	1	0	16	0	1
17	0	1	0	17	1	1	0	17	0	1
Keskiarvo	0,2941176	0,588235294	0,764705882	Keskiarvo	1,41176471	0,823529412	0,352941176	Keskiarvo	0,70588235	1
Keskihajonta	0,4696682	0,507299656	0,437237316	Keskihajonta	0,50729966	0,392952624	0,492592183	Keskihajonta	0,46966822	0

Kuvio 10 Vartalon liikekontrolli testit

11.4 Alaraajan liikekontrolli

Luomajoen (2015) mukaan arvioitujen alaraajojen liikekontrollitestien tuloksista on positiivista huomata pelaajien kyky seistä yhdellä jalalla hallitusti, hallinta pettää pahasti lähes kaikilla siirryttäessä yhden jalan kyykkyyyn (Ks. kuvio 10). Kokonaisuudessa alaraajojen liikehallinnassa on ongelmia, minkä osoittavat suhteellisen korkeat keskiarvot kyykkyliikkeissä.

	LOWER EXTERMITTY			
	Small Squac ▼	Squad ▼	1 leg S. Squad ▼	1 Leg stance ▼
1	1	1	1	0
2	1	1	1	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	1	1	1	0
6	1	1	1	1
7	1	1	1	0
8	1	1	1	0
9	1	1	1	0
10	1	1	1	0
11	1	1	1	0
12	0	0	0	0
13	1	1	1	0
14	1	1	1	0
15	1	1	1	0
16	0	1	0	0
17	0	1	0	0
Keskiarvo	0,705882353	0,82353	0,705882353	0,058823529
Keskihajonta	0,469668218	0,39295	0,469668218	0,242535625

Kuvio 11 Alaraajan liikekontrolli testit

11.5 Tasapaino

Butlerin, Queenin, Beckmanin, Kieselin sekä Pliskyn (2013) mukaan arvioituissa tasapaino testeissä tulokset olivat huonot (Ks. kuvio 11). Punaisella huonot tulokset, mutta kuitenkin tärkeämpää on vertailla yhden pelaajan alaraajojen keskinäisiä eroavaisuuksia. Esim. pelaajilla 12 ja 13 alaraajojen ero on selkeä, yli 5senttiä. Taulukossa alaraajojen puolierot on merkitty viimeiseen sarakkeeseen, positiiviset luvut tarkoittavat vasemman jalan olevan parempi ja negatiiviset oikean olevan parempi.

	Balance		
	Y - balance test (vasen)	Y - balance test (oikea)	Jalkojen puoliero
1	86,1	84,7	1,4
2	98,9	98,6	0,3
3	91,5	91,5	0
4	99,6	99,6	0
5	91,2	94,5	-3,3
6	89,5	90,6	-1,1
7	89,6	93,4	-3,8
8	99,7	101,1	-1,4
9	93,1	93,1	0
10	83,9	86,9	-3
11	97,6	97,6	0
12	74,8	80	-5,2
13	90,1	95,6	-5,5
14	92,9	91,8	1,1
15	88,6	91,1	-2,5
16	104,3	105,4	-1,1
17	99,1	96,4	2,7
Keskiarvo	92,38235294	93,64117647	
Keskihajonta	7,165824734	6,21168846	

Kuvio 12 Tasapaino testit

11.6 Nopeustestit

Nopeustestien tulokset on ilmaistu kolmena eri värinä. Keltainen kuvaa testejä, joiden tulokset ovat lähellä viitearvojen keskiarvoa, vihreä kuvaa tuloksia, jotka ovat viitearvojen kärkipäätä ja punainen kuvaa viitearvoihin nähden huonoja tuloksia. Tuloksien viitearvoina käytetty Cotten ja Chatardin (2011) tutkimuksen tuloksia. 10m sekä 30m tulokset ilmaistu sekunteina, kun taas lentävän 20m tulos ilmaistu metrejä/sekunnissa. Tuloksista on huomattava heti pelaajien heikko maksimaalinen vakionopeus, joka ilmenee huonona lentävän 20m aikana. Toisaalta, myös 30m metrin kokonaisajat ovat heikot. Positiivista kuitenkin on jalkapallolle tärkeimmän nopeusominaisuuden eli kiihdytysnopeuden vihreät tulokset.

	10m (sek)	Lentävä 20m (ms)	30 m (sek)
1	1,80	7,97	4,31
2	1,62	8,72	4,01
3	1,66	8,54	4,02
4	1,65	8,32	4,05
5	1,62	8,30	4,03
6	1,71	7,84	4,26
7	1,85	7,07	4,68
8	1,82	7,19	4,6
9	1,84	7,22	4,61
10	1,68	8,32	4,08
11	1,66	7,89	4,19
12	1,77	7,62	4,41
13	1,82	8,83	4,21
14	1,66	8,10	4,13
15	1,74	7,87	4,24
16	1,70	8,64	4,02
17	1,67	8,09	4,19
Keskiarvo	1,72	8,03	4,24
Keskihajonta	0,08	0,53	0,22

Kuvio 13 Nopeus testit

11.7 Loukkaantumisen seurantajakson tulokset

Seurantajakson aikana pelaajien loukkaantumiset kategorisoitiin kolmella tavalla:

- Vamma paikka
- Vammamekanismi
- Fysioterapeuttisen tutkimisen johtopäätös

Loukkaantumisen sattuessa pelaajat diagnosoitiin opinnäytetyön tekijän toimesta samana tai seuraavana päivänä vammatilanteesta, riippuen vamman sattumisajan kohdasta ja pelipaikkakunnasta. Loukkaantumisiksi katsottiin jokainen harjoitteluun tai otteluun osallistumiseen vaikuttava fyysinen vamma. Kolme kuukautta kestäneen seurantajakson aikana loukkaantumisia tapahtui yhteensä 19 kappaletta, jotka tarkemmin avattu alla oleviin taulukkoon 10.

Vammaapaikka	Tapahtuma	Vammamekanismi	Fys.ter tutkimisen johtopäätös
Reisi – 5kpl	Harjoitus – 4 Ottelu – 1	Juostessa – 3 Potkaisussa – 1 Taklattaessa – 1	Lihavenähdys – 4 Ruhjevamma – 1
Polvi – 1kpl	Ottelu – 1	Taklattaessa -1	Ligamenttivamma – 1
Nilkka – 5kpl	Harjoitus – 3 Ottelu – 2	Kääntyessä – 3 Taklattaessa – 1 Muu, ei kontaktia – 1	Ligamenttivamma – 4 Rasitusperäinen – 1
Lonkka / nivunen – 5kpl	Harjoitus – 2 Ottelu – 3	Kääntyessä – 3 Potkaisussa – 1 Muu, ei kontaktia – 1	Lihavenähdys – 4 Rasitusperäinen – 1
alaselkä / Lantio – 3kpl	Harjoitus – 3	Muu, ei kontaktia – 3	Rasitusperäinen – 3
<i>Yhteensä 19kpl</i>	<i>Harjoitus – 12</i> <i>Ottelu – 7</i>	<i>Juostessa – 3</i> <i>Potkaisussa – 2</i> <i>Taklattaessa – 3</i> <i>Kääntyessä – 6</i> <i>Muu, ei kontaktia – 5</i>	<i>Lihavenähdys – 8</i> <i>Ligamenttivamma – 5</i> <i>Ruhjevamma – 1</i> <i>Rasitusperäinen – 5</i>

Taulukko 10 Loukkaantumisen seurantajakson data

11.8 Tutkimuskysymysten vastaukset

Opinnäytetyössä lähdettiin ensiksi selvittämään, millaisia ominaisuuksia jalkapallo vaatii pelaajalta. Tähän kysymykseen löydettiin vastaus kirjallisuudesta. Jalkapallo vaatii pelaajilta todella monipuolisia ominaisuuksia, joita on pystyttävä sopeuttamaan pelin vaatimaan tilanteeseen. Erityisesti pelaajien liikkumisen eri muodot ja nopeudet ovat tärkeässä osassa lajia.

Opinnäytetyön toinen kirjallisuuteen perustava osio keskittyi selvittämään pelaajien loukkaantumisia sekä miten ne tapahtuvat. Tätä kysymystä selvitettiin kirjallisuuden avulla, ja kattavaa dataa on esitetty aikaisemmin opinnäytetyössä. Jalkapallon yleisimmät vammat koskevat alaraajoja sekä tapahtuvat ilman kontaktia. Tavoite oli saada selville jalkapallon tyyppivammoja, jotta pystytään vertaamaan kohderyhmää jalkapallon normeihin.

Opinnäytetyön toiminnallinen osuus keskittyi selvittämään kohderyhmän liikkeen hallintaa sekä vammoja. Tavoite oli saada selville, millaisen liikkeenhallinnan omaavat pelaajat altistuivat vammoille, jalkapallon tyyppisuorituksissa. Testauksen ja seurannan jälkeen, yhteenvetona todetaan, että huonon liikkeen hallinnan omaavat pelaajat, ovat selkeämmin herkempiä loukkaantumisille. Liikehallinnan vaikutus vammojen syntyyn on selkeä.

12 Pohdinta

Opinnäytetyön pohjana käytetty kysely osoittaa selkeästi kuinka paljon vammoja kohderyhmän ikäluokilla on. Kun pelaajilla on poissaoloja yhteensä 1800 päivän ja 182 pelin verran, on mietittävä, kuinka paljon mahdollista potentiaalia menetetään menetettyjen harjoittelutuntien vuoksi. Tähän kun lisätään fakta että 38% vammoista on uusiutunut, niin ei tarvitse miettiä saadaanko pelaajista kaikki mahdollinen irti harjoittelun kannalta. Tietenkin on muistettava, että osaa vammoista emme voi ehkäistä johtuen lajin kontaktiherkkyydestä. Mutta kaikki lajin parissa tapahtuvat ns. non-contact -vammat ovat ehkäistävissä. (Malliou. 2016.) Kyselyssä todettujen vam-

mojen määrä on niin korkea, että on mietittävä, onko pelaajilla tarvittavat liikekontrolli ominaisuudet selvitäkseen jalkapallon asettamista vaatimuksista.

Kuitenkin heti alkuun on huomioitava opinnäytetyön kohderyhmän pienuus, jolloin tuloksia ja päätelmiä on kohdeltava hieman kriittisesti. Myös tuloksissa vaihtelevuusia saattavat aiheuttaa pelaajien henkilökohtaiset asiat, kuten halu ilmoittaa pienestä vammasta peliajan menetyksen pelossa sekä pelaajien motivaatio opinnäytetyötä kohtaan. Myös opinnäytetyön tekijän kokemattomuus testaukseen ja tällaisten töiden tekemiseen on otettava huomioon luotettavuutta pohdittaessa. Toisaalta testien tulosten uskottavuutta lisää testitapahtuman samankaltaisuus, jossa jokainen pelaaja testattiin syysloman aikana, aikavälillä 8-12, jolloin pelaajat eivät altistuneet muulle rasitukselle. Pelaajat suorittivat testiliikkeet saman testaajan kanssa, samassa järjestyksessä ja samojen ohjeistuksien mukaan.

Opinnäytetyö osoittaa heikon liikkeenhallinnan omaavien pelaajien riittämättömyyden selviytymisen jalkapallon vaatimuksista. Opinnäytetyön aikana syntyneistä 19 vammasta kolme sattui kontaktitilanteissa, eli tilanteissa, joita meidän on lähestulkoon mahdotonta ehkäistä. Loput 16 kappaletta eli 84% vammoista tapahtui tilanteissa ilman kontaktia, joten olisiko ne kaikki ehkäistävissä? Erityisesti huomiota herättävää on johdannossa esittämäni skenaario *”Mitä tapahtuu, kun pelaajan kehon ja liikkeen hallinta pettää hänen joutuessaan muuttamaan suuntaa maksimaalisesta vauhdista, samalla kamppaillen pallosta vastustajan kanssa?”*. 31% opinnäytetyössä ilmenneistä vammoista tapahtui käännoksissä, ollen näin suurin yksittäinen vammamekanismi. Kaikki pelaajat, jotka kärsivät käännoksissä tapahtuneista vammoista, saivat erityisesti huonot tulokset rotaatio suunnan sekä ekstensio suunnan liikekontrolli testeistä. Käännoksissä tapahtuneet vammat koskivat nilkkoja sekä nivusaluetta, joiden kontrollointi tapahtuu paljon lonkka-lantio-lanneselkä alueella. Kääntyessä pelaaja joutuu hallitsemaan suuria määriä jarruttavaa eksentristä voimaa, muuttamaan vartalon ja raajojen linjauksia, tuottamaan konsentrista voimaa uuteen suuntaan sekä hallitsemaan asentoa isometrisesti. Tähän päälle lisätään vielä pelaajien tarve ajatella pelin kulkua tai joutua vastustajan jahtaamaksi, niin käännoksissä pelaajien liikkeen hallinta joutuu vaativan tehtävän eteen. Voisiko siis olla, että pelaajien kääntyessä kovasta vauhdista, pelaajien vartalon hallinta pettää, jolloin alaraajo-

jen linjaukset sekä kuormituksen jakautuminen eivät toimi oikein, jonka seurauksena jonkin kudoksen hajoaa vääränlaisen kuormituksen alla.

Ottaessa huomioon kohderyhmän huonot tulokset liikekontrolli testeissä sekä erityisesti käännoksissä tapahtuneiden vammojen määrä, todetaan, että huonojen liikekontrolliominaisuuksien omaavien pelaajien vammariski on suurempi erityisesti tällaisissa kovan intensiteetin suorituksissa, jotka vaativat yhtäaikaista liikkeen, voiman, nopeuden ja mahdollisesti myös välineen hallintaa. Kuten pelinomaiset käännökset.

Toinen asia, jonka haluan nostaa esille, on rasitusperäisten vammojen määrä. Opinnäytetyössä 26% vammoista oli rasitusperäisiä, joiden syntyperää ei voitu tarkasti määrittellä. Kuitenkin liikekontrolliominaisuuksien heikkouksilla on selkeä yhteys rasitusperäisten vammojen syntyyn. Comerfordin ja Mottrammin (2012) mukaan hallitsematon liike aiheuttaa epänormaalia kuormitusta, joka ylittäessään kudoksen toleranssin aiheuttaa mikrotraumaa kudoksiin ja pitkään jatkuessaan muuttuu makrotraumaksi. Eli heikot liikekontrolliominaisuudet omaavat pelaajat ovat herkempiä rasitusperäisten vammojen syntyyn. Opinnäytetyössä selän alueen vammoja oli kolme kappaletta, joista kaikki rasitusperäisiä. Nämä kolme selän alueen vammoja saanutta pelaajaa, saivat heikoimmat pisteet vartalon liikekontrollitestistöstä.

Samantyyllisiä tutkimuksia tai töitä ei opinnäytetyöprosessin aikana löytynyt, joten vertailukohdat päätelmissä ovat heikot. Tutkimuksia liikekontrollista on paljon, samoin kuin tutkimuksia jalkapalloilijoiden vammoista. Kuitenkaan töitä, joissa katsotaan vammoja ja niiden syntyä liikekontrollin sekä jalkapallon lajianalyysin kautta ei löytänyt. Tämän vuoksi opinnäytetyön vertailukelpoisuus sekä rinnastaminen muihin tutkimuksiin on haastavaa. Kuitenkin uskon, että tämä opinnäytetyö tarjoaa jollekin tulevalle taholle loistavan mahdollisuuden jatkaa aiheen tutkimista tai jopa etsiä vastanäkemyksiä tämän opinnäytetyön päätelmille.

Totta kai vammojen ehkäisyyn tarvitaan muutakin kuin vain liikekontrolli ominaisuuksien harjoittelu. Mutta tässä olisikin hyvä jatkotutkimus aihe, mitä hyötyä jalkapalloilijalle on liikekontrolli harjoittelusta. Koen tässä opinnäytetyössä tuoneen pointin esille siitä, että huonot liikekontrolli ominaisuudet todellakin altistavat vammoille.

Kuitenkin olisi todella tärkeää katsoa asiaa myös harjoittelun näkökulmasta, eli selvittää millaista vaikutusta saadaan, kun harjoitellaan pelaajien liikekontrolli ominaisuuksia.

Lähteet

- Arnason, A., Sigurdsson, S.B., Gudmunsson, A., Holme, I., Engebretsen, L. & Bahr, R. 2004. Physical Fitness, Injuries, and Team Performance in Soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(2), 278–285
- Bangsbo, J. 1994. Fitness training in football – a scientific approach.
- Bartlett, R. & Bussey, M. 2012. Sports biomechanics: Reducing injury risk and improving sports performance. Routledge, London
- Bloomfield, J., Polman, R. & O'Donoghue, P. 2007 Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 63–70.
- Butler R, Queen R, Beckman B, Kiesel K, Plisky P. 2013. COMPARISON OF DYNAMIC BALANCE IN ADOLESCENT MALE SOCCER PLAYERS FROM RWANDA AND THE UNITED STATES. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2013;8(6):749-755.
- Casajus, J. 2001. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 41, 4, 463–469
- Cometti G, Maffiuletti NA, Pousson M, Chatard JC, Maffulli N. 2001 Isokinetic Strength and Anaerobic Power of Elite, Subelite and Amateur French Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine*, 22, 45–51.
- Comerford, M. & Mottram, S. 2012. Kinetic Control – The Management of Uncontrolled Movement. Elsevier: Australia
- Cook, G. 2010. Movement: Functional movement systems: Screening, assessment, corrective strategies. On Target Publications.

Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. 2006. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function—part 1. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 1(2), 62.

Cotte, T. & Chatard, J-C. 2011. Isokinetic strength and sprint times in english premier league football players. *Biology of sport*, 28, 89–94.

Ekstrand, J., Hägglund, M. & Waldén, M. Injury incidence and injury patterns in professional football – the UEFA injury study, 2009, *British journal of sports medicine. Br J Sport Med* 2011;45:553-558

Hamilton, N, Weimar, W & Luttgens, K. 2012. *Kinesiology: Scientific Basis of Human Motion*. 12th edition. McGraw-Hill Higher Education

Hawkins, R., Hulse, M., Wilkinson, C., Hodson, A. & Gibson, M. 2001. The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *British Journal of Sports Medicine*, 35, 43–47.

Helgerud, J., Engen, L.C., Wisløff, U. & Hoff, J. 2001. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33, 11, 1925–1931.

Hirsjärvi, S. Remes, P. & Sajavaara, P. 1997. Tutki ja kirjoita. Keuruu. Otavan kirjapaino oy.

Hoff, J., Wisløff, U., Engen, L., Kemi, O. & Helgerud, J. Soccer specific aerobic endurance training. 2002. *British Journal of Sports Medicine* 36, 218–221

Jyväskylän yliopisto. 2015. Määrällinen analyysi. Koppa. Viitattu 13.10.2016
<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineiston-analyysimenetelmat/maarallinen-analyysi>

Jyväskylän yliopisto. 2016. Teemoittelu. Koppa. Viitattu 13.10.2026

<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineiston-analyysimenetelmat/teemoittelu>

Kirkendall, Donald T. 2011. Soccer anatomy. Human kinetics.

Keskinen K, Häkkinen K, Kallinen M. Kuntotestauksen käsikirja. Tampere. Tammerpaino Liikuntatieteellinen seura ry. 2004

Kukkonen, P. 2011. Aktiivinen kohdevenyttely. Hämeenlinna. Kariston Kirjapaino Oy.

Lehto, H & Vääntinen, T. 2010. Jalkapallon lajiansalyysi – fysiologia ja tekniset suoritukset. Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus KIHU. Jyväskylä.

Luomajoki, H. 2015. Fysioterapian professori. University of Zurich. Haastattelu 31.8-4.8.2015

Magee, D. 2014. Orthopedic physical assessment. Saunders

Malliou, V. 2016. UEFA STUDY GROUP SCHEME, Fitness for Football.
UEFA Fitness SGS Ateena 2016

Mohr, M., Krusturup, P. & Bangsbo, J. 2003. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. Journal of Sport Sciences, 21, 519–528.

Price, R., Hawkins, R., Hulse, M. & Hodson, A. 2004. The Football Association medical research programme: an audit of injuries in academy youth football. British Journal of Sports Medicine, 38, 466–471

Sahrmann, S. 2002. Diagnosis And Treatment of Movement Impairment Syndromes. Mosby, Inc.: St. Louis, Missouri.

Salminen, A. 2011. Mikä on kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisu. Opetusjulkaisu- ja 62, Julkisjohtaminen 4. Viitattu 12.10.2016

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

Shumway-Cook, S & Woollacott, M. 1995. Motor Control: Theory And Practical Applications. Baltimore. Williams & Wilkins.

Suomen urheilufysioterapeutit ry. 2015. Suft:n Urheilufysioterapian peruskurssi. Kurssimateriaali.

Suomen urheilufysioterapeutit ry. 2016. Suft:n Urheilijan Polvi, Nilkka ja Jalkaterä (UPNJ) -kurssimateriaali.

Suomen palloliitto, 2015. Jalkapallosäännöt.

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä. Tammi.

Ylinen, J. 2010. Venytystekniikat. Lihas-jännesteemi. 2. painos. Muurame. Medirehabook kustannus Oy.

Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R. & Hoff, J. 2004. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. British Journal of Sports Medicine, 38, 285–288.

Liitteet

Liite 1 Opinnäytetyön alkukartoituskysely

Kysely jalkapallovammoista kaudella 2015

2.10.2015 N.V

Kysely jalkapallovammoista JJK A ja B nuorille kaudella 2015

Kyselyn tarkoitus on kartoittaa pelaajien loukkaantumishistoriaa kaudelta 2015. Kyselyn tuloksia käytetään nimettömänä JAMK:n opinnäytetyössä. Opinnäytetyössä tutkitaan pelaajien fyysisiä ominaisuuksia sekä loukkaantumisten riskitekijöitä.

Nimi _____

Ikä _____ Pituus _____ Paino _____

Joukkue	JJK A	JJK B				
Pelipaikka	MV	Palkki	Toppari	KK	Laituri	Hyökkääjä
Jalkaisuus	Vasen	Oikea				
Pelivuodet	1-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12

Vammojen ja loukkaantumisten kartoitus

Täytä taulukkoon mahdollisimman tarkasti kaikki kaudella 2015 tapahtuneet vammat / loukkaantumiset. Erittele jokainen loukkaantuminen taulukkoon, vastaten seuraaviin kysymyksiin.

1. Mihin kehonosaan vamma kohdistui?
2. Oliko vamma lievä kudosvamma (kolahdus/puujalka yms.), lihasvamma, nivelvamma vai murtuma?
3. Miten vamma sattui, ja oliko kontaktia?
4. Kauanko olit pois harjoituksista vamman takia? (Valitse näistä: 1-3 päivää, 4-7 päivää, 8-28 päivää, yli 28)
5. Montako peliä jäi väliin vamman takia?
6. Mihin aikaan kaudesta vamma sattui, harjoitus kaudella – sm karsinnoissa – kevät kierroksella – syyskierroksella?
7. Kävitkö lääkärillä, fysioterapeutilla tai muulla vastaavalla vamman takia? Ja saiko ohjeita kuntoutukseen?
8. Seurasitko saatuja ohjeita ja kuntuitit vammaa mahdollisimman tehokkaasti?
9. Uusiutui vamma harjoitteluun palaamisen jälkeen?

Annan kyselyn tekijöille luvan käyttää tässä kyselyssä ilmeneviä tietoja opinnäytetyön tekemiseen. Tutkimuksen tulokset käsitellään nimettömänä.

Allekirjoitus _____ Aika ja Päiväys _____

Kuvio 14 Alkukysely osa1

1. Kehonosa	2. Vamma laatu	3. Vamman synty	4. Poissaolon pituus harjoituksista	5. Poissaolon pituus peleistä	6. Vamman ajankohta	7. Lääkäri / fysioterapeutti / terveydenhoitaja yms.	8. Kuntoutus	9. Vamman uusiutuminen (jos uusiutui niin milloin?)
"Nilvuseen"	Lihavamma	Kääntyessä, pieni kontakti	8-28 päivää	3 peliä	Pelikausi - syyskierron	Fyssari, sain ohjeet	täsmällisesti ohjeiden mukaan	"kyllä, toinen peli paluun jälkeen"

Kuvio 15 Alkukysely osa2