

Emmi Kumpulainen & Anu Pitkänen

SÄÄNNÖLLISELLÄ
VENYTTELYLLÄ LISÄÄ
LIKKUVUUTTA

Tapaustutkimus venyttelyharjoittelun vaikutuksista Mikkelin naisjalkapalloilijoilla

Opinnäytetyö
Fysioterapian koulutusohjelma


Marraskuu 2010



MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU
Mikkeli University of Applied Sciences

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences		Opinnäytetyön päivämäärä 4.11.2010
Tekijä(t) Kumpulainen Emmi & Pitkänen Anu		Koulutusohjelma ja suuntautuminen Fysioterapian koulutusohjelma
Nimeke Säännöllisellä venyttelyllä lisää liikkuvuutta		
Tiivistelmä <p>Jalkapalloilijalle lajitaitojen lisäksi tärkeä ominaisuus on liikkuvuus. Hyvä liikkuvuus vaikuttaa positiivisesti juoksu- ja lajitaidollisiin ominaisuuksiin, kuten nopeisiin käännöksiin ja harhautuksiin. Säännöllinen liikkuvuusharjoittelu tulisi sisällyttää osaksi jalkapalloilijan kokonaisvaltaista harjoittelua, sillä se on yksi keino ennaltaehkäistä jalkapallossa syntyviä vammoja. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää vaikuttaako säännöllinen venyttely jännitys–rentoutus–venytys -menetelmällä lonkan ja polven nivelliikkuvuuteen.</p> <p>Tutkimus toteutettiin Porrassalmen Urheilijoiden naisten edustusjoukkueelle. Tutkimukseen osallistui neljätoista iältään 15–19-vuotiasta pelaajaa. Tutkimukseen osallistuneiden pelaajien oli tarkoitus venytellä kahdeksan viikon ajan kolme kertaa viikossa, joista kaksi kertaa omatoimisesti ja kerran ohjatusti. Kahdeksan viikon venyttelyjakson alussa ja lopussa järjestettiin liikkuvuustestit. Näiden testien tuloksia vertailtiin keskenään ja niiden pohjalta tehtiin tutkimuksen johtopäätökset.</p> <p>Tutkimukseen osallistuneiden pelaajien nivelliikkuvuuksien keskiarvot paranivat venyttelyjakson aikana pääsääntöisesti jokaisessa liikkuvuustestissä. Tutkimustuloksiin vaikuttivat pelaajien venyttelykertojen määrä sekä yksilölliset liikkuvuusominaisuudet. Osalla pelaajista asenne venyttelyä kohtaan parani kahdeksan viikon aikana. Johtopäätöksenä voimme todeta tapaustutkimuksemme pohjalta, että säännöllisellä jännitys–rentoutus–venytysharjoittelulla voidaan lisätä polvi- ja lonkkanivelten liikkuvuutta.</p>		
Asiasanat (avainsanat) Jalkapallo, venyttely, liikkuvuus, urheilu		
Sivumäärä 54 + 10	Kieli Suomi	URN
Huomautus (huomautukset liitteistä)		
Ohjaavan opettajan nimi Kirsti Uusitalo		Opinnäytetyön toimeksiantaja

DESCRIPTION

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Date of the bachelor's thesis 4.11.2010
Author(s) Emmi Kumpulainen & Anu Pitkänen	Degree programme and option Bachelor of Physiotherapy	
Name of the bachelor's thesis More flexibility with regularly stretching		
Abstract <p>In addition to general skills, mobility is an important feature for a football player. A good mobility affects positively on running and general skill features such as rapid turns and tricks. Regular mobility training should be included into a part of comprehensive football training, as it's a way to prevent football related injuries. The intention of this final year's project was to clarify if a regular stretching with stress – relaxing – stretching method affects on the mobility of hip and knee joints.</p> <p>The study was conducted for the women's team of Porrassalmen Urheilijat. Fourteen players, at ages of 15-19, took part of the study. They were meant to stretch for a period of eight weeks in three times a week, two times independently and one time controlled. In the beginning and end of the stretching period mobility tests were arranged. The results of the tests were compared and based on them, the conclusions were made.</p> <p>The average values of joint mobility of the players that took part of the study mainly improved in every mobility tests. The amount of stretching and personal mobility features affected on the study results. During the eight weeks, the attitude for stretching improved with some of the players. Therefore we can get to a conclusion that frequent stress – relaxing – stretching exercises can increase the mobility of knee and hip joints.</p>		
Subject headings, (keywords) Football, stretching, mobility, sports		
Pages 54 + 10	Language Finnish	URN
Remarks, notes on appendices		
Tutor Kirsti Uusitalo	Bachelor's thesis assigned by	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
2	PORRASSALMEN URHEILIJAT	2
3	LAJIANALYYSI JALKAPALLOSTA.....	2
4	LIKKUVUUS	4
4.1	Liikkuvuuden merkitys jalkapallossa	4
5	VENYTTELY	5
5.1	Venytyksen fysiologia.....	7
5.1.1	Venytyksen vaikutus lihaskalvoihin	7
5.1.2	Venytyksen vaikutus nivelsiteisiin.....	7
5.1.3	Venytyksen vaikutus jänteisiin	8
5.1.4	Venytyksen vaikutus hermoihin.....	8
5.2	Jännitys – rentoutus – venytys – menetelmä.....	8
6	LONKKA- JA POLVINIVELTÄ LIKUTTAVAT LIHAKSET.....	9
6.1	Lonkkanivelen ekstensio.....	9
6.2	Lonkkanivelen fleksio.....	10
6.3	Lonkkanivelen abduktio	11
6.4	Lonkkanivelen adduktio	12
6.5	Lonkkanivelen lateraalirotaatio	13
6.6	Lonkkanivelen mediaalirotaatio	13
6.7	Polven fleksio	13
6.8	Polven ekstensio	13
7	JALKAPALLOILIJAN TYYPILLISIMMÄT VAMMAT	14
7.1	Akuutit vammat	15
7.1.1	Polvivammat	15
7.1.2	Lihasten revähdysvammat.....	19
7.2	Rasitusvammat.....	21
7.2.1	Rasitusmurtumat	22
7.2.2	Nivusalueen rasitusvammat	22
7.2.3	Polven alueen rasitusvammat.....	23
8	OPINNÄYTETYÖN TAVOITTEET JA TUTKIMUSONGELMAT	24
	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	25
8.1	Tutkimusryhmän kuvailu.....	27
8.2	Tapaustutkimus.....	27

8.3	Aineiston keruu- ja mittausten menetelmät	28
8.3.1	Myrin -kulmamittari.....	28
8.3.2	Tutkimuksessa käytetyt liikkuvuustestit	29
8.3.3	Kyselylomakkeet.....	35
8.4	Venyttelyohjelma.....	35
8.4.1	Venyttelypäiväkirja	35
8.5	Aineiston käsittely	36
9	TUTKIMUSTULOKSET.....	37
9.1	Pelaajien venyttelyaktiivisuus.....	37
9.2	Liikkuvuustestien tulokset.....	38
9.3	Joukkueen kesken lasketut keskiarvot	42
9.4	Pelaajien mielipiteitä tutkimuksen vaikutuksesta.....	43
10	JOHTOPÄÄTÖKSET	45
11	POHDINTA	46
11.1	Perustelut tutkimusmenetelmille	46
11.2	Tutkimusolosuhteiden vakiointi	47
11.3	Tutkimuksen haasteet	48
11.4	Opinnäytetyön lopetus	49
11.5	Jatkotutkimusehdotukset	49
	LÄHTEET	50
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää tapaustutkimuksena, kuinka kahdeksan viikon säännöllinen jännitys–rentoutus–venytysharjoittelu vaikuttaa Porrassalmen urheilijoiden naisjalkapalloilijoiden polvi- ja lonkkanivelten liikkuvuuteen. Kohderyhmä koostuu neljästätoista 15–19 -vuotiaasta tytöstä.

Aihe on tärkeä, sillä heikko liikkuvuus ja lihasepätasapaino heikentävät jalkapalloilijan lajitaitojen kehittymistä sekä lisäävät loukkaantumiseriskiä. Useat lähteet osoittavat, että oikein toteutetulla liikkuvuusharjoittelulla on myönteinen vaikutus loukkaantumiserikin pienenemiseen. (Ylinen 2006; Spring ym. 1993; Smith 2006.) Jalkapallo on erittäin loukkaantumisaltis laji. Etenkin naisilla heikon liikkuvuuden ja lihasepätasapainon vuoksi polvivammat ovat hyvin tyypillisiä. Hanna Turusen (2007, 4) pro gradu-tutkimuksen mukaan naisten SM-tason jalkapalloilijoilla syntyy tuhatta harjoitustuntia kohden 1,6 vammaa sekä tuhatta pelituntia kohden 22,8 vammaa. Syntyneistä vammoista 67 % oli akuutteja nilkan tai polven vammoja ja 33 % rasitusvammoja.

Tapaustutkimus sisältää alkutilaisuuden, alku- ja lopputestit, kahdeksan viikon venytysharjoitteluohjelman, alku- ja loppukyselyt sekä venyttelypäiväkirjan täyttämisen ja lopputilaisuuden järjestämisen joukkueelle. Venyttelyohjelma toteutetaan kerran viikossa ohjatusti ja kahdesti viikossa omatoimisesti.

Alkutilaisuuden tavoitteena on lisätä pelaajien tietoa venyttelystä sekä korostaa venyttelyn merkitystä urheilussa ja vammojen ennaltaehkäisyssä. Alku- ja lopputestien tarkoituksena on tuoda esille venyttelyharjoittelun vaikutukset polvi- ja lonkkanivelten liikkuvuuteen. Alku- ja loppukyselyllä pyritään selvittämään, muuttuuko pelaajien asenne venyttelyä kohtaan kahdeksan viikon harjoittelujakson aikana. Pelaajat täyttävät venyttelypäiväkirjaa, jonka pohjalta pelaajien venyttelyaktiivisuutta pystytään vertaamaan liikkuvuustestien tuloksiin.

Päätettyämme opinnäytetyön aiheen, tarjosimme tutkimusidea Mikkelin PU–62 naisten edustusjoukkueelle, joka lähti mielellään mukaan tutkimukseen. Valitsimme tutkimukseen jännitys- rentoutus-venytys -menetelmän, koska halusimme itse perehtyä menetelmään sekä antaa pelaajille staattisen venyttelyn rinnalle erilaisen vaihtoehdon ve-

nytellä. Kohderyhmä oli helppo valinta, sillä joukkue oli meille jo ennestään tuttu ja oletimme pelaajien motivoituvan venyttelyharjoitteluun, kuten ovat motivoituneet lajiharjoitteluun.

Opinnäytetyön keskeisiä käsitteitä ovat jalkapallo, venyttely, aktiivinen liikkuvuus, akuutit urheiluvammat ja rasisvammot sekä jännitys-rentoutus-venytysharjoittelu. Polven ja lonkan nivelten liikkuvuuden kehittämiseksi suunnittelimme kahdeksan viikon venyttelyohjelman, joka sisältää kahdeksan eri venytysliikettä. Harjoitusjakson vaikutuksia tutkimme mittaamalla Myrin-mittarilla polven ja lonkan nivelten aktiivista liikkuvuutta. Testien tuloksia pohdimme työmme lopussa.

2 PORRASSALMEN URHEILIJAT

Porrassalmen Urheilijat-62 ry. on Suomen palloliiton Kaakkois-Suomen suurin nais- ja tyttöjalkapalloon erikoistunut urheiluseura. Naisten edustusjoukkueen lisäksi seurassa on tällä hetkellä kahdeksan juniorijoukkuetta ja noin 200 rekisteröityä pelaajaa B-junioreista F-junioreihin. Seuran nuorimmat pelaajat ovat 5-vuotiaita ja vanhimmat 20-vuotiaita. Kaudella 2010 Porrassalmen urheilijoiden naisten edustusjoukkue pelaa naisten kakkosdivisioonassa ja B-tytöt ykkösdivisioonassa. (Porrassalmen Urheilijat 2010.)

3 LAJIANALYYSI JALKAPALLOSTA

Jalkapallo on yksi suosituimmista lajeista ympäri maailmaa. Jalkapallo on joukkuelaji, jossa on tarkoitus tehdä maali toimittamalla pallo vastustajan maaliin. Ottelu pelataan kahdella joukkueella. Ottelun voittaa joukkue, joka on tehnyt eniten maaleja. Pelissä pelataan kaksi 45 minuutin jaksoa, joiden välissä on 15 minuutin mittainen puoliaika. Kummastakin joukkueesta kentällä on kerrallaan 10 pelaajaa sekä maalivahti. Aikuisien kansainvälisissä otteluissa jalkapallokentän pituus on 100–110 metriä ja leveys 64–75 metriä. Muissa otteluissa vaatimukset ovat vapaampia, eli pelikentän pituus voi olla 90–120 metriä ja leveys 45–90 metriä. Sivurajan on kuitenkin oltava pidempi kuin pää-

tyrajan. Peliajat, maalien koot ja kentän koko vaihtelevat eri-ikäisillä junioreilla. (Suomen palloliitto 2009, 5, 11, 23.)

Jalkapallo on erittäin monipuolinen laji, joka vaatii pelaajilta pelikäsitystä, taitoa, kestävyyttä, nopeutta ja tilannevoimaa sekä luovaa yhteistoimintaa joukkueen eri pelaajien kesken. Myös kehon hallinta ja tasapaino ovat tärkeitä ominaisuuksia jalkapalloilijalla. Pelitilanteessa pelaajan on hallittava monipuoliset lajitaidot, kuten syöttäminen, harhauttaminen, pääpeli ja pallon kuljettaminen sekä liikkumisen edellyttämät perustaidot, kuten juokseminen sivusuunnassa sekä etu- ja takaperin, suunnanmuutokset, käännökset, harhautukset, pysähdykset sekä hyppy. (Luhtanen 1996, 13.) Kaikkien edellä mainittujen taito-ominaisuuksien perustana on erittäin hyvä koordinaatiokyky (Mero ym. 1997, 545 – 546).

Jalkapallossa myös henkisillä ominaisuuksilla on merkitystä. Huippujoukkueen pelaajien on oltava voitontahtoisia sekä sosiaalisia ja yhteistyökykyisiä. Heillä on oltava hyvä itseluottamus sekä korkea motivaatiotaso ja halu kehittyä jalkapalloilijana. (Mero, Nummela & Keskinen 1997, 545.)

Jalkapallon kuormitusmalli on rasituksen ja palautumisajan suhteen vuorotteleva. Ne vaihtelevat otteluittain sekä pelipaikoittain (Luhtanen 1996, 91). Pelipaikasta riippuen kenttäpelaaja liikkuu ottelun aikana 7,9–17 kilometriä. Pelaaja on ottelussa paikallaan keskimäärin 15 minuuttia, kävelee 35 minuuttia, hölkkää 22 minuuttia, juoksee kovaa 6,3 minuuttia ja ottaa spurteja 4 minuuttia. Täysvauhtisen vedon pituus ottelussa saattaa olla yli 60 metriä. Pelaaja hallitsee palloa ottelun aikana yhteensä noin 1–2 minuuttia. Matkat, ajat ja toistomäärät vaihtelevat pelipaikoittain. (Mero ym. 1997, 546.) Energiankulutus harjoituksissa tai ottelussa on naisilla keskimäärin 1000 kaloria ja miehillä 1500 kaloria. Energiankulutus vaihtelee kuitenkin ottelun intensiteetistä ja pelipaikasta riippuen, esimerkiksi kiihdytykset, käännökset, hyppy ja jatkuvat kaksinkamppailut lisäävät energiankulutusta. (Pullinen 2008, 13.)

4 LIIKKUVUUS

Liikkuvuus tarkoittaa kehon kykyä suorittaa liike täydellä liikelaajuudella. Liikkuvuus käsitteenä jaetaan kahteen osaan, kudosten venyvyyteen ja nivelten liikkuvuuteen. (Spring ym. 1995, 124.)

Liikkeen laadukas suorittaminen vaatii hyvää liikkuvuutta. Jos nivelten liikkuvuus ei ole kehittynyt riittävästi, haastavien liikkeiden oppiminen vaikeutuu sekä voiman, nopeuden, kestävyuden ja taidon kehittyminen hidastuu. Jos urheilijan liikkuvuus on hyvä, pystyy hän tekemään harjoituksensa voimakkaammin, nopeammin ja helpommin. Urheilijan kyky käyttää hyväksi nivelten liikelaajuutta, on riippuvainen niveltä ympäröivien nivelsiteiden, jänteiden ja lihasten venyvyydestä sekä lihasvoimasta. Nivelsiteiden ja jänteiden joustavuutta sekä lihassyiden venyvyyttä voidaan parantaa säännöllisellä ja tavoitteellisella harjoittelulla. Urheilijan liikkuvuutta rajoittaa suurimmaksi osaksi lihasten joustamattomuus, koska tiettyjen lihasten supistumiseen liittyy niiden vastavaikuttajalihasten venyminen. (Harre ym. 1977, 157–158.)

Liikkuvuuteen vaikuttavat perintötekijät, työn kuormittavuus, sairaudet ja vammat, liikunnallinen aktiivisuus sekä venyttelyn säännöllisyys. Yksilölliset erot liikkuvuudessa ovat suuria, mikä johtuu erilaisista perintötekijöistä ja liikuntatottumuksista. Perintötekijöihin ei pystytä vaikuttamaan, mutta liikkuvuutta voidaan parantaa intensiivisellä venyttelyharjoittelulla. (Ylinen 2006, 4.)

4.1 Liikkuvuuden merkitys jalkapallossa

Lihasten jäykkyys voi aiheuttaa ongelmia tuki- ja liikuntaelimissä. Lihasten lyhentymisen rajoittaa liikettä aiheuttaen vajaita ja virheellisiä liikeratoja, jotka muuttuneen kuormituksen seurauksena voivat aiheuttaa tulehduksia ja räsitusiloja. Venyttelyllä aikaansaatu notkeus ehkäisee lihasten, jänteiden sekä nivelten vammoja. Venyttely on tärkeää erityisesti lajeissa, jotka edellyttävät hyvää liikkuvuutta, sillä lyhentyneeseen lihakseen äkillisesti kohdistuva voimakas rasitus voi aiheuttaa revähdyshäiriön tai repeämän lihaksessa tai jänteessä. (Ylinen 2006, 4.)

Lihasepäätasapaino on tyypillistä urheilijoille, ensisijaisena syynä ovat lihasten yksipuolinen, epätarkoituksenmukainen rasittaminen sekä joissakin tapauksissa puutteellinen harjoittelu. Lihasepäätasapaino vähentää liikuntaelinten rasituksensietokykyä, jolloin lihakset altistuvat loukkaantumisille, sekä lihasten venytysvammat että jänne-
luuliitoskohtaan liittyvät vauriot lisääntyvät. Lihasepäätasapaino vaikuttaa heikentävästi suorituskykyyn. Lihasepäätasapainoa voidaan korjata ja ennaltaehkäistä määrätietoisella ja säännöllisellä venytys – ja voimaharjoittelulla. (Spring ym. 1995, 12–13.)

Venyttely parantaa liikkuvuutta ja lihastasapainoa. Lihastasapaino taas pitää nivelet parhaassa mahdollisessa asennossa ja ehkäisee vammoja. Monien urheilulajien ongelma on kehon yksipuolinen käyttö. Jalkapalloilija tarvitsee monenlaisia kehontaitoja, koska palloa pitää hallita niin jaloilla, päällä kuin rinnalla, ja pelitilanteissa on kyettävä nopeisiin käännöksiin ja kiihdytyksiin. Koska useat pelaajat käyttävät pääasiassa vain joko oikeaa, tai vasenta jalkaa potkaistessaan, heidän lihastasapainonsa kehittyy väistämättä yksipuoliseksi. Tyypillisesti jalkapalloilijoilla kiristävät takareiden lihakset, pohjelihakset ja lonkankoukistajat sekä pakaralihakset. Etureiden lihakset ovat vahvin lihasryhmä. Keskivartalon lihakset saattavat puolestaan olla heikot, samoin syvät pakaralihakset. (Smith 2006, 114.)

Hyvä liikkuvuus on jalkapalloilijalle perusedellytys liikkeiden korkeatasoiselle suorittamiselle. Heikko liikkuvuus hidastaa liikemallien oppimista ja lisää loukkaantumisriskiä, lisäksi liikkeiden teknisyys kärsii. Lyhentyneet lihakset aiheuttavat lihaskireyden, jonka seurauksena sidekudoksen määrä lisääntyy ja lihasten elastisuus heikkenee. (Pikkis 2005.)

5 VENYTTELY

Venyttely on spesifinen harjoitusmuoto notkeuden ylläpitämiseksi ja parantamiseksi (Fogelholm & Vuori 2005, 43–44). Venytyksellä pyritään rentouttamaan lihasta sekä lisäämään nivelen liikelaajuutta ja lihaksen venyvyyttä (Ylinen 2006, 4). Venyttelyn tulisi kohdistua pääasiassa lihakseen ja jänteeseen, sillä nivelkapselin ja nivelsiteiden venyttäminen voi heikentää terveen nivelen tukevuutta (Fogelholm & Vuori 2005, 43–44). Liikkuvuuden lisäksi tärkeä ominaisuus nivelessä on sen tukevuus ja terveen ni-

velen kannalta molemmat ovat välttämättömiä. Toimiva nivel on hyvin liikkuva, mutta kuormitettaessa tukeva. (Ylinen 2006, 7.)

Nivelten liikkuvuus ja kudosten venytyksen sieto lisääntyvät jo muutaman viikon harjoittelun jälkeen. Tutkimustietoa pitkäaikaisemman venyttelyharjoittelun vaikutuksista on edelleen melko vähän. On todennäköistä, että venyttelyn aiheuttamat rakenteelliset muutokset; sidekudosten pituuden ja venyvyyden pysyvä paraneminen sekä lihaksen pituuden kasvu, tapahtuvat hitaasti, noin 6-8 viikon säännöllisen venyttelyharjoittelun jälkeen. Lihaksen pituuden lisääntymisen ja jänteen venymisen kannalta, lihaksen pitkäkestoiset (15–60 sekuntia) ja pienellä voimalla tehtävät venytykset tuottavat Fogelholmin ja Vuoren (2005, 43–44) mielestä parhaan tuloksen ja ovat turvallisia. Suositeltava toistojen määrä kehittävässä venyttelyssä on 3–5 venytystä lihasryhmää kohti. Nivelten liikkuvuus ja lihasten sidekudosten venyvyys lisääntyvät Fogelholmin ja Vuoren mukaan (2005, 43–44) jokaisen venytyksen jälkeen, kuitenkin vain viidenteen toistovenytykseen asti.

Harjoitellessa lihasten solut suurenevat ja poikkipinta-ala kasvaa, jolloin lihaksen sidekudoskalvot ja jänteet kiristyvät ja lihas lyhenee. Tästä seuraa nivelten liikeradan pieneneminen, jonka seurauksena yleinen liikkuvuus kärsii. (Viitasalo ym. 1985, 359.) Lihaksen sisäisen paineen nousun vuoksi jännittyneen lihaksen aineenvaihdunta hidastuu ja verenkierto heikkenee, jonka seurauksena koordinaatio häiriintyy (Ylinen 2006, 4). Harjoittelun jatkuessa lihaskireydet pahenevat, ja lihasten rentoutuminen on puutteellista, minkä vuoksi vaara rasitusvammojen syntyyn kasvaa. Jänteiden ja lihasten lyhentymisen aiheuttaa toiminnallisia muutoksia, jolloin muut sidekudokset kuormituvat enemmän. Lihaskireyksien tärkein ennaltaehkäisevä toimenpide on venyttely. (Viitasalo ym. 1985, 359–360.)

Venyttely palauttaa lihaksen lepopituuden, parantaa verenkiertoa ja aineenvaihduntaa, rentouttaa ja laukaisee lihasjännitystä sekä lisää nivelten liikkuvuutta. Venyttely, jossa tarkoituksena on lihaksen pituuden ylläpitäminen tai lisääminen on hyvä suorittaa 1–3 tuntia rasituksen jälkeen, jolloin valtaosa lihasten energialähteistä on palautunut ja elimistö tasaantunut suorituksesta. (Viitasalo ym. 1985, 359–360.)

5.1 Venytyksen fysiologiaa

Ylisen (2002, 32) mukaan kaikissa sidekudoksissa tapahtuu muutoksia venytyksen seurauksena. Muutoksiin vaikuttavat venytysvoiman suuruus ja venytyksen kesto. Venytys parantaa liikkuvuutta, mikä johtuu sidekudosten mekaanisesta venyttymisestä ja lihaskäämireseptorien venyttymisestä.

Eri sidekudoksilla on viskositeetti eli sitko-ominaisuuksia sekä elastisia eli kimmo-ominaisuuksia, jotka ovat kaksi eri asiaa. Venytyksessä eri sidekudokset käyttäytyvät niille ominaisella tavalla. Elastiset ominaisuudet sidekudoksen rakenteessa palauttavat sidekudoksen venytyksen jälkeen takaisin samaan muotoon. Viskositeettiominaisuudet sallivat kudoksen muodon muutoksen. Jatkuva ja tarpeeksi voimakas venytys aikaan saa sidekudoksen pysyvän venymisen, plastisen muutoksen. Venytyksen jälkeen sidekudosten kimmoisuuteen liittyvät muutokset palautuvat ennalleen, mutta kudosten rakennetta uusiksi muokanneet muutokset jäävät pysyviksi. (Ylinen 2002, 42–43.)

5.1.1 Venytyksen vaikutus lihaskalvoihin

Lihaskalvon avulla lihassyt, verisuonet ja hermot pysyvät yhdessä. Lihaskalvo tasaa lihakseen kohdistuvat voimat koko lihaksen alueelle sekä vähentää kitkaa lihassyiden ja -säikeiden välillä. (Ylinen 2006, 31.)

Kalvot menettävät vähitellen elastisuutensa, jos niitä ei venytetä. Kalvojen vesipitoisuus pienenee ja rakenne muuttuu, koska säikeiden välille muodostuu ylimääräisiä siltoja, jotka lyhentävät kalvorakenteita. Lyhentyneitä kalvoja venyttäessä tuntuu kipua, jonka välttämiseksi venyttely lopetetaan, mikä taas johtaa liikerajoituksiin. Liikkuminen ja venyttely olisivat ensisijaisia tärkeitä kalvojen normaalin toiminnan palauttamiseksi ja sen ylläpitämiseksi. (Ylinen 2002, 31.)

5.1.2 Venytyksen vaikutus nivelsiteisiin

Nivelsiteet koostuvat kollageeni- ja elastiinisäikeistä, joiden keskinäinen määrä vaihtelee nivelten liikkuvuuden mukaan. Nivelsiteet sisältävät määrällisesti eniten kollageenisäikeitä, lukuun ottamatta selkärangan aluetta. Nivelsiteet ovat jänteitä venyvempiä, koska kollageenisäieryhmät ovat ohuempia ja niiden välissä on enemmän elastisia

säikeitä kuin jänteissä. Nivelsiteiden elastisten sidekudossäikeiden tehtävänä on liittää eri kudosten toiminta yhteen liikkeissä, tasata kuormitusta eri rakenteiden välillä, varastoida liike–energiaa, suojata kudoksia sekä auttaa kudoksia palauttamaan muotonsa liikkeissä. Luonnollisesti nämä tehtävät häiriintyvät nivelsiteiden jäykistyessä ja menettäessä elastisuuttaan. (Ylinen 2002, 31.)

5.1.3 Venytyksen vaikutus jänteisiin

Jänteet rakentuvat samansuuntaisista kollageenisäiekimpuista. Jänteen elastiset ominaisuudet sallivat vain 2 %:n venymisen, jolloin jännesäikeiden aaltomainen rakenne suoristuu. Suurempi venytys aiheuttaa mikrovammoja, eikä jänne pysty enää palautumaan alkuperäispituuteensa. Kolmen prosentin venyminen saattaa jo aiheuttaa revähdyshäiriön tai jänteen katkeamisen. Terveet jänteet kestävät kuitenkin suuria venytysvoimia. Jänteen kestävyys ylittää luunkin kuormituksensiedon ja sen vahvuus lisääntyy kasvaessa, kun jänteen poikkipinta-ala suurenee. Jänteet kasvavat 25–35 ikävuoteen asti, jolloin ne ovat voimakkaimmillaan. Nivelä liikuttaessa jänteet muodostavat noin 10 % passiivisesta vastuksesta. (Ylinen 2002, 32.)

5.1.4 Venytyksen vaikutus hermoihin

Hermot ja verisuonet kestävät venytystä yhtä lailla muiden kudosten kanssa. Rakenteellisia muutoksia hermossa tapahtuu, kun venytys menee yli 10 % hermon lepopituudesta. 5–20 % hermon venymisen jälkeen venyvyys vähenee, eikä hermo enää palaudu entiseen pituuteensa, vaan seurauksena on pidempiaikainen pidentyminen. Hermo ei kuitenkaan kestä 30 % enempää venytystä lepopituudestaan, vaan repeää. Repeämä ei tapahdu yhdessä kohtaa, vaan pitkin hermoa, joten tällaisessa hermovammassa ei korjausleikkaus ole mahdollinen. (Ylinen 2002, 32–33.)

5.2 Jännitys – rentoutus – venytys – menetelmä

Jännitys–rentoutus–venytys -menetelmä on staattisen venyttelyn jälkeen käytetyin liikkuvuutta lisäävä venytystekniikka. Venytykset voidaan suorittaa aktiivisesti tai passiivisesti. Venyttely aloitetaan jännittämällä ensin venytettävää lihasta, nivel vietyinä mahdollisimman pitkälle venytettävään asentoon. Venytettävää lihasta jännitetään venytys suunnan vastakkaiseen suuntaan isometrisesti noin viisi sekuntia. Sen jälkeen

lihas rentoutetaan ja venytysasentoa viedään entistä pidemmälle, niin että lihas kiristyy uudelleen. Jännitys – rentoutus – venytyssykli voidaan toistaa useita kertoja. (Ylinen 2002, 48.)

Lihaksen isometrinen eli staattinen jännittäminen tarkoittaa lihastyötä, jossa lihas supistuu, mutta sen pituus ei muutu. Staattinen maksimaalinen lihassupistus, joka kestää 6-30 sekuntia, lämmittää lihasta ja aktivoi jännesukkuloita. Kun lihasjännitys laukeaa, lihas rentoutuu. Venytysvaiheen tarkoituksena on hyödyntää tätä rentoutta. Lihaskäynnitystä seuraa siis 3-5 sekunnin rentoutusvaihe ja sen jälkeen normaali staattinen 10–30 sekunnin venytys. Jännitys-rentoutus-venytys -menetelmää pidetään tehokkaana keinona parantaa liikelaajuuksia. Sen eri sovelluksia käytetään hyväksi fysioterapeuttisessa kuntoutuksessa. (Hiltunen, Penttinen 1994, 35.)

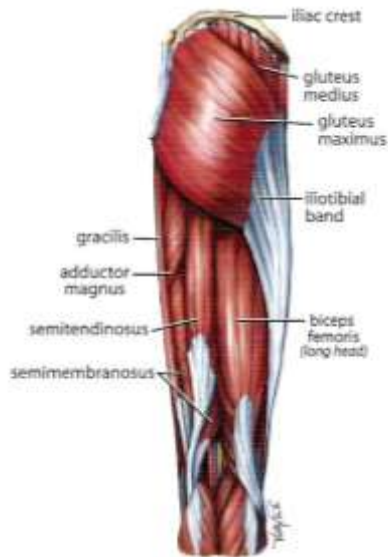
6 LONKKA- JA POLVINIVELTÄ LIIKUTTAVAT LIHAKSET

Tässä kappaleessa on kerrottu lonkka- ja polvinivelistä liikuttavien lihasten tehtävät sekä lähtö- ja kiinnityskohdat. Kyseiset lihakset on tuotu esille, koska ne liikuttavat niveliä, joiden liikkuvuutta työssämme tutkimme.

6.1 Lonkkanivelen ekstensio

Lonkkanivelen ekstensioon (ojennus) osallistuvat seuraavat lihakset (Kuva 1.). *Musculus gluteus maximus* (iso pakaralihas), joka lähtee ristiluusta (os sacrum) ja suoliluun takimmaisen pakaraviivan (linea glutea posterior) takaa ja kiinnittyy reisiluun pakarakyhmään (tuberositas glutea). *Musculus biceps femoris, caput longum* (kaksipäinen reisilihas, pitkä pää) lähtee istuinkyhmystä (*tuber ischiadicum*) ja kiinnittyy pohjeluun päähän (caput fibulae). *Musculus semimembranosus* (puolikalvoinen lihas) lähtee istuinkyhmystä (*tuber ischiadicum*) ja kiinnittyy sääriluun sisänivelnastaan (*condylus medialis tibiae*). *Musculus semitendinosus* (puolijännteinen lihas) lähtee istuinkyhmystä ja kiinnittyy sääriluun kyhmyn (*tuberositas tibiae*) mediaalipuolelle hanhenjalkakalvoon (*pes anserinus*). *Musculus gluteus medius* (keskimmäinen pakaralihas) lähtee suoliluun harjun (*crista iliaca*) alapuolelta ja kiinnittyy reisiluun isoon sarvennoiseen (*trochanter major*). *Musculus adductor magnus* (reiden iso lähentäjälihas) lähtee istuin-

luun haarasta (ramus ossis ischii), häpyluun alahaarasta (ramus inferior ossis pubis) ja istuinkyhmystä ja kiinnittyy reisiluun harjun sisempään harjanteeseen (labium mediale lineae asperae). (Mylläri 1999, 148–160; Moore 2006, 609, 617.)



KUVA 1. Reiden pinnallinen lihaksisto takaa (Brukner & Khan 2006, 382).

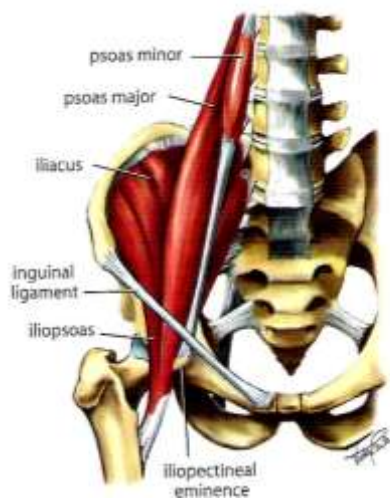
6.2 Lonkkanivelen fleksio

Lonkkanivelen fleksioon (koukistus) osallistuvat seuraavat lihakset. *Musculus psoas major & minor* (iso ja pieni lannelihas) (Kuva 2.). *M. psoas major* lähtee Th12 – L4 nikamien solmuista (corpus vertebrae) ja niiden välisistä välilevyistä (disci intervertebrales) sekä L1-L4 poikkihaarakeista (processus transversus) ja kiinnittyy reisiluun pieneen sarvennoiseen (trochanter minor). *M. psoas minor* lähtee Th12 – L1 nikamien solmuista ja kiinnittyy suoliluun lihaksen peitinkalvoon (fascia) ja häpyluun harjanteeseen (pecten ossis pubis). *Musculus iliacus* (suoliluulihas) (Kuva 2.) lähtee suoliluun kuopasta (fossa iliaca) ja kiinnittyy reisiluun pieneen sarvennoiseen (trochanter minor). (Mylläri 1999, 148 – 160; Moore 2006, 593 - 594.)

Musculus rectus femoris (suora reisilihas) (Kuva 4) lähtee suoliluun alaetukärjestä (spina iliaca anterior inferior) ja kiinnittyy polvijänteen (ligamentum patellae) välityksellä polvilumpioon (patella) ja edelleen sääriluun kyhmyyn (tuberositas tibiae). *Musculus tensor fasciae latae* (leveän peitinkalvon jännittäjälihas) (Kuva 4.) lähtee suoliluun yläetukärjestä (spina iliaca anterior superior) ja kiinnittyy suoliluu-säärisiteen

(tractus iliotibialis) välityksellä sääriluun ulkonivelnastaan (condylus lateralis tibiae). (Mylläri 1999, 148 – 160; Moore 2006, 593 - 594.)

Musculus gluteus medius & minimus (keskimmäinen ja pieni pakaralihas) (Kuva 4.). *M. gluteus medius* lähtee suoliluun harjun (crista iliaca) alapuolelta ja kiinnittyy reisiluun isoon sarvennoiseen (trochanter major). *M. gluteus minimus* lähtee suoliluun takapinnalta ja kiinnittyy reisiluun isoon sarvennoiseen (trochanter major). *Musculus sartorius* (räätälinlihas) lähtee suoliluun etuyläkärjestä (spina iliaca anterior superior) ja kiinnittyy sääriluun kyhmyn (tuberositas tibiae) mediaalipuolelle hanhenjalkakalvoon (pes anserinus). *Musculus pectineus* (harjannelihas) lähtee häpyluun harjanteesta (pecten ossis pubis) ja kiinnittyy reisiluun pienen sarvennoisen (trochanter minor) alapuolelle harjanneviivaan (linea pectinea). *Musculus gracilis* (hoikkalihas) (Kuva 4.) lähtee häpyluun alahaarasta (ramus inferior ossis pubis) ja kiinnittyy m. sartoriuksen tavoin sääriluun kyhmyn mediaalipuolelle hanhenjalkakalvoon. (Mylläri 1999, 148 - 160.)



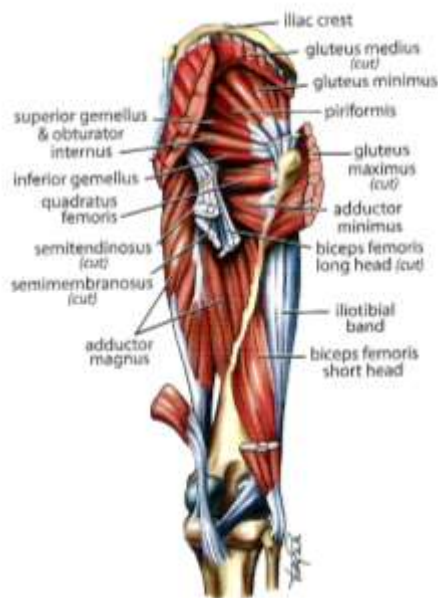
KUVA 2. Musculus iliopsoas (Brukner & Khan 2006, 399).

6.3 Lonkkanivelen abduktio

Lonkkanivelen abduktioon (loitonnus) osallistuvat seuraavat lihakset (Kuva 3.). *Musculus gluteus medius & minimus* (keskimmäinen ja pieni pakaralihas), *musculus gluteus maximus* (iso pakaralihas), *musculus tensor fasciae latae* (leveän peitinkalvon jännittäjälihas), *musculus sartorius* (räätälinlihas) ja *musculus piriformis* (päärynänmuotoinen lihas), joka lähtee ristiluun lantiopinnasta (facies pelvina) ja ison lonkkaloven

(incisura ischiadica major) reunasta, kiinnittyen reisiluun isoon sarvennoiseen (trochanter major).

Lonkkanivelen abduktioon vaikuttavat lisäksi *musculus obturatorius externus & internus* (ulompi ja sisempi peittäjälihas). M. externus lähtee peittäjäkalvon (membrana obturatoria) ulkopinnalta ja m. internus peittäjäkalvon sisäpinnalta. Molemmat kiinnittyvät reisiluun sarvennoisen kuoppaan (fossa trochanterica). Sekä *musculus gemellus superior & inferior* (ylempi ja alempi kaksoslihas) (Kuva 3.). M. gemellus superior lähtee istuinluun kärjestä (spina ischiadica) ja m. gemellus inferior istuinkyhmystä (tuber ischiaducum), molemmat kiinnittyvät reisiluun sarvennoisen kuoppaan (fossa trochanterica). (Mylläri 1999, 148–160; Moore 2006, 609.)



KUVA 3. Reiden syvät lihakset takaa (Brukner & Khan 2006, 382).

6.4 Lonkkanivelen adduktio

Lonkkanivelen adduktioon (lähennys) osallistuvat seuraavat lihakset (Kuva 3.). *Musculus adductor magnus* (iso lähentäjälihas), *musculus pectineus* (harjannelihas), *musculus gracilis* (hoikkalihas), *musculus psoas major & minor* (iso ja pieni lannelihas), *musculus iliacus* (suoliluulihas), *musculus biceps femoris, caput longum* (kaksipäinen reisilihas, pitkä pää), *musculus gluteus maximus* (iso pakaralihas) ja *musculus adductor longus & brevis* (pitkä ja lyhyt lähentäjälihas). *Musculus adductor longus* lähtee häpyluun ylähaarasta (ramus superior ossis pubis) ja m. adductor brevis häpyluun alahaarasta

(ramus inferior ossis pubis). Molemmat kiinnittyvät reisiluun harjun sisempään harjanteeseen (labium mediale linea asperae). (Mylläri 1999, 148–160; Moore 2006, 599.)

6.5 Lonkkanivelen lateraalirotaatio

Lonkkanivelen lateraalirotaatioon (ulkokierto) osallistuvat *musculus gluteus maximus* (iso pakaralihas), *musculus piriformis* (päärynänmuotoinen lihas), *musculus obturatorius externus & internus* (ulompi ja sisempi peittäjälihas), *musculus gemellus superior & inferior* (ylempi ja alempi kaksoslihas), *musculus quadratus femoris* (nelikulmainen reisilihas), *musculus biceps femoris, caput longum* (kaksipäinen reisilihas, pitkä pää) sekä kaikki lonkan lähennykseen osallistuvat lihakset. (Mylläri 1999, 148–160; Moore 2006, 609.)

6.6 Lonkkanivelen mediaalirotaatio

Lonkkanivelen mediaalirotaatioon (sisäkierto) osallistuvat *musculus gluteus medius & minimus* (keskimmäinen ja pieni pakaralihas) ja *musculus tensor fasciae latae* (leveän peitinkalvon jännittäjälihas) (Mylläri 1999, 148–160).

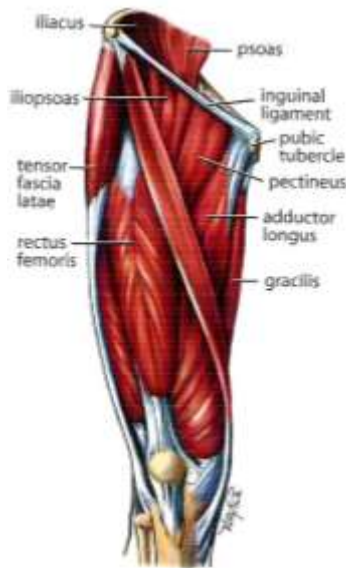
6.7 Polven fleksio

Polven fleksioon osallistuvat *musculus semitendinosus* (puolijänteinen lihas), *musculus semimembranosus* (puolikalvoinen lihas), *musculus biceps femoris* (kaksipäinen reisilihas), *musculus popliteus* (polvitaivelihhas), *musculus gastrocnemius* (kaksoiskantalihas), *musculus sartorius* (räätälinlihas) ja *musculus gracilis* (hoikkalihas) (Mylläri 1999, 148–160; Moore 2006, 617.)

6.8 Polven ekstensio

Polven ekstensioon osallistuvat (Kuva 4.). *Musculus tensor fasciae latae* (leveän peitinkalvon jännittäjälihas) sekä *musculus quadriceps femoris* (nelipäinen reisilihas), joka koostuu neljästä eri osasta, m. rectus femoris (suora reisilihas), m. vastus lateralis (ulompi reisilihas), m. vastus medialis (sisempi reisilihas) ja m. vastus intermedius (keskimmäinen reisilihas). M. rectus femoris lähtee suoliluun alaetukärjestä (spina iliaca anterior inferior). M. vastus lateralis lähtee reisiluun isosta sarvennoisesta

(trochanter major) ja reisiluun ulommasta harjanteesta (labium laterale lineae aerae). M. vastus medialis lähtee reisiluun harjun sisemmästä harjanteesta (labium mediale lineae aserae) ja m. vastus intermedius lähtee reisiluun varren yläosan etupinnasta (facies anterior femorii). Lihakset kiinnittyvät polvijänteen (ligamentum patellae) välityksellä polvilumpioon (patella) ja edelleen sääriluun kyhmyyn (tuberositas tibiae). (Mylläri 1999, 148–160; Moore 2006, 594.)



KUVA 4. Reiden lihaksisto edestä (Brukner & Khan 2006, 395).

7 JALKAPALLOILIJAN TYYPILLISIMMÄT VAMMAT

Jalkapallo on vaarallinen laji, kun katsotaan vammojen määrää ja niiden vaikeusastetta. Jalkapallo on lajikohtaisten vammatilastojen kärkipäässä (Peltokallio 2003, 22). Muun muassa Mikkelin seudulla urheiluvammojen määrää tutkittiin vuoden ajan (1984 – 1985) ja tutkimus osoitti, että eniten akuutteja vammoja syntyi juuri jalkapallossa. Vuoden aikana jalkapallon parissa syntyi 2,9 vammaa tuhatta asukasta kohden, kun esimerkiksi jääkiekon parissa vastaava tulos oli 0,6 vammaa. (Vuori & Taimela 1999, 359.) Myös vuonna 1990 Suomessa tehty tutkimus kertoo hyvin jalkapallovammojen suuresta määrästä sekä niiden laadusta. Tutkimukseen osallistui 64 korkeimman sarjataso pelaaajaa. Kauden aikana tutkimusryhmälle sattui yhteensä 109 loukkaantumista. Lieviä vammoja sattui joka kolmas tunti ja keskimäärin 1–2 pelaajaa joutui olemaan pelikentiltä pois reilun kuukauden. Suurin osa sattuneista vammoista kohdistui nilkko-

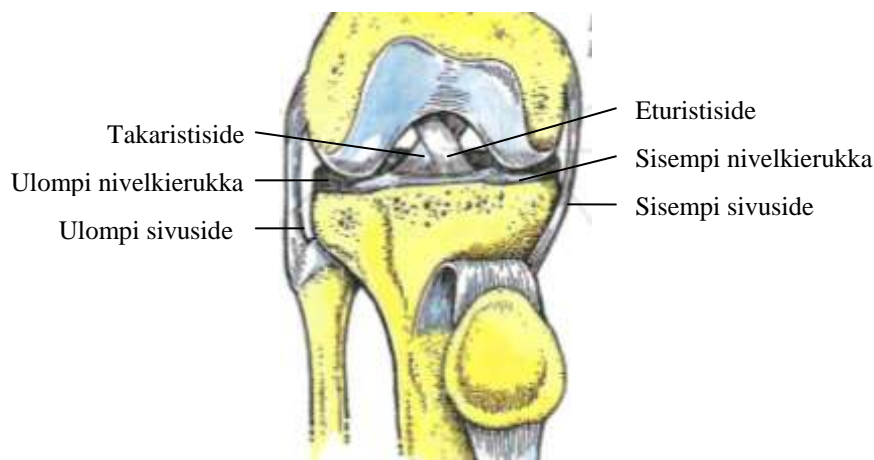
jen ja polvien alueelle. Kyseinen tutkimus myös osoitti, että riski loukkaantua peleissä on yli kolminkertainen harjoituksiin verrattuna. (Kylä 2000, 52–53.) Väänänen ym. (2004, 118) opinnäytetyönä tehty tutkimus jalkapallovammojen esiintyvyydestä FC Lahden edustusjoukkueen pelaajilla osoittaa, että 1000 harjoitustuntia kohden yhden kauden aikana joukkueen pelaajilla syntyi 1,8 vammaa ja 1000 pelituntia kohden 21,4 vammaa. Vammoista 79 % oli akuutteja vammoja ja 21 % rasitusvammoja. Vammoista 74 % kohdistui alaraajoihin ja etenkin polvien alueelle. Yli puolet vammautumisista sattui peleissä.

7.1 Akuutit vammat

Akuutilla vammalla tarkoitetaan sellaista vammaa, jossa tuki- ja liikuntaelimestön kudokset vaurioituu äkillisesti joko liiallisen kuormittumisen seurauksena tai vammamekanismin väärästä voimien kohdentumisesta johtuen. Jalkapalloilijoilla akuutteja vammoja syntyy paljon nopeiden suunnanmuutosten yhteydessä sekä taklaus- ja törmäystilanteissa. Lajin luonteesta johtuen jalkapallossa polvivammoja esiintyy runsaasti. Harjoitusten tai pelien yhteydessä syntyvät vakavammat polvivammat ovat yleensä akuutteja vammoja. (Kallio 2008, 17.)

7.1.1 Polvivammat

Polviniveltä tukevia rakenteita (Kuva 5.) ovat nivelkapseli, etu- ja takaristisiteet, sivusiteet, nivelkierukat sekä lihakset. (Kylä 2000, 32–33.)



KUVA 5. Polvea tukevat rakenteet (Karlsson ym. 2003, 120).

Jalkapalloilevilla naisilla polven alueen vammat ovat huomattavasti yleisempiä kuin miehillä (Kylä 2000, 32–33). Polven alueen vammoista eturistisiteen repeämä on yleisin. Naisilla eturistisidevammoja esiintyy jopa 3–6 kertaa enemmän kuin miehillä (Kylä 2000, 32–33). Syitä tähän ovat muun muassa hormonaaliset tekijät sekä polven kuormittumiseen vaikuttavat rakenteelliset tekijät (Korkeila 2010, 159). Naissukupuolihormonit lisäävät nivelsiteiden väljyyttä. Suuri väljyys polven nivelrakenteissa ja riittämätön lihasaktivaatio johtavat polvinivelen asennon- ja liikkeen hallinnan puutteeseen, jonka seurauksena vammautumisen riski kasvaa. Naisilla esimerkiksi eturistisiteen väljyys ilmenee äkillisessä pysähdyksessä tai hypystä laskeuduttaessa polven liian suurena eteen–taakse suuntaisena liukuliikkeenä. Naisilla on myös vartalon ja alaraajan pituuteen suhteutettuna miehiä leveämpi lantio, jonka seurauksena naisten Q-kulma (lantio-polvilinja) on suurempi. Leveästä lantiosta johtuen naisilla myös reisiin kaulan varusasento ja polven valguskulma (pihtipolvisuus) ovat suuremmat kuin miehillä. Suuri Q-kulma sekä korostunut polvien valgus altistavat polvivammoille. (Pasanen & Parkkari 2005, 14–15). Toistuvat polvivammat ja rakenteeltaan instabiili polvinivel altistavat polven ennenaikaiselle kulumiselle. (Kujala 1986, 12.)

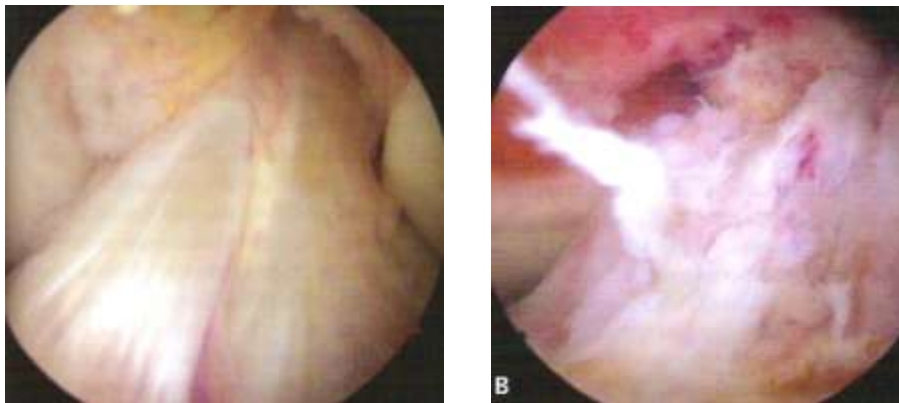
Polven nivelsidevammat jaetaan yleensä vamman vaikeusasteen mukaan kolmeen luokkaan (Kuva 6.). Ensimmäisen asteen vaurioksi (gradus 1) luokitellaan lievä ligamentin venyminen sekä yksittäisten säikeiden katkeaminen, joka ei kuitenkaan vaikuta polvinivelen stabiliteettiin. Toisen asteen vauriossa (gradus 2) ligamentissa on osittainen repeämä, joka vähentää polvinivelen stabiliteettia ja kolmannen asteen vauriossa (gradus 3) ligamentti on täydellisesti repeytynyt ja polvinivel selkeästi instabiili. (Hirilainen ym. 1994, 893.)



KUVA 6. Nivelsidevammojen luokitus: gradus 1, gradus 2, gradus 3 (Brukner & Khan 2006, 12).

Ristisidevammat

Eturistiside on leveä nivelside, joka kulkee viistosti reisiluun takaosasta sääriluun etuosaan. Eturistiside koostuu viuhkamaisesti muodostuneista säikeistä ja se muodostuu vähintään kahdesta eri kimpusta, anteromediaalisesta ja postelolateraalisesta kimpusta (Kuva 7.). Eturistisiteen tehtävä on vakauttaa polven toimintaa estämällä säären liukuminen eteen, estää polven yliojentuminen, kontrolloida säären kiertymistä reiteen nähden sekä estää yhdessä sisemmän sivusiteen kanssa polven sisäänpäin vääntyminen. (Kallio 2010, 289–290.) Polven eturistiside on polvinivelen tukevuutta ajatellen polven tärkein rakenne. Polven eturistisiderepeämän seurauksena polvi menettää tukevuutensa ja koko jalan toiminta häiriintyy. (Jansson 2007, 2598.)



KUVA 7. Vasemmalla ehjä ja oikealla revennyt eturistiside (Kallio 2010, 289).

Takaristiside lähtee reisiluun etuosasta ja kulkee eturistisiteeseen nähden ristikkäin, kiinnittyen sääriluun takaosaan. Myös takaristiside on rakenteeltaan viuhkamainen ja se muodostuu eturistisiteen tavoin kahdesta eri kimpusta. Takaristiside estää säären liukumisen liian taakse suhteessa reiteen. (Kallio 2010, 290.)

Ristisiderepeämistä eturistisiteen repeämä on yleisempi. Takaristisiteen repeämä on harvinaisempi vamma ja yksittäisenä vammana sen aiheuttama haitta urheilu-uralle on vähäisempi kuin eturistisidevammoissa. (Kallio 2010, 289.) Eturistiside voi revetä polven kiertyessä, esimerkiksi äkillisen kääntymisen yhteydessä, kun jalkapallokengän nappulat juuttuvat keinonurmeen ja lukitsevat jalkaterän. Vamman sattuessa polvi usein muljahtaa ja polvesta saattaa kuulua selkeä pamahdus. (Nykänen 1990, 101.) Takaristisiteen repeämä on vääntövamman yhteydessä harvinainen, mutta esimerkiksi

suora voima säären yläosaan kaatumisen yhteydessä voi aiheuttaa takaristisiteen repeämisen (Kallio 2010, 289). Ristisiderepeämät vaativat yleensä leikkaushoidon, jossa vanha ristisiteen jäännös poistetaan ja tilalle asennetaan uusi jänne. Uusi jänne rakennetaan yleensä potilaan omasta takareiden tai polvilumpion jännteestä. Ristisideleikkauksen jälkeinen kuntoutus vaatii aikaa ja kärsivällisyyttä. Paluu polvea rankasti kuormittavaan urheiluun onnistuu yleensä vasta noin puolen vuoden päästä leikkauksesta. (Kallio 2010, 291–292.)

Sivusidevammat

Polvinivelen molemmilla sivuilla on vahvat siteet, joiden tehtävänä on estää polven sivuttaissuuntaiset liikkeet. Sisempi sivuside (*ligamentum collaterale tibiale*) kulkee reisiluun sisäsivunastasta sääriluun sisänivelnastaan ja on myös osittain kiinni nivelkotelossa. Ulompi sivuside (*ligamentum collaterale fibulare*) on itsenäinen side nivelkotelon ulkopuolella. Se kulkee reisiluun ulkosivunastasta pohjeluun päähän. (Mylläri 1999, 136.)

Sivusiteet voivat joko venähtää tai revetä osittain tai kokonaan (Kuva 6.). Polven sisempi sivuside vaurioituu tyypillisesti tilanteessa, jossa polven ulkosivulle kohdistuva ulkoinen voima vääntää polven sisälle päin. Ulompi sivuside vaurioituu vastaavasti tilanteissa, joissa polvi taipuu sivulle päin. (Nykänen 1990, 100.) Sisemmän sivusiteen vammoja pyritään aina hoitamaan ilman leikkaushoitoa, eli ensisijaiset hoitomuodot ovat lepo ja polvituki. Sisäsiteen vammoihin saattaa usein liittyä myös liitännäisvammoja, kuten sisemmän nivelkierukan vammoja. Tällaisissa tapauksissa magneettitutkimus ja tähystyshoito ovat yleensä tarpeen. Ulomman sivusiteen vammat ovat huomattavasti harvinaisempia, ja ne vaativat usein leikkaushoitoa. (Rahi 2009.)

Nivelkierukkavammat

Reisiluun ja sääriluun nivelpintojen välissä on kaksi puolikuunmuotoista ja säikeisestä rustosta muodostunutta nivelkierukkaa, sisempi ja ulompi nivelkierukka. Nivelkierukat, eli meniskit toimivat reisi- ja sääriluun välissä polven tukirakenteina, rajoittaen polven liiallista kiertoliikettä sekä iskunvaimentajina, suojaten reisi- ja sääriluun rustopintoja. Erilaisen kiinnittymisensä vuoksi sisempi nivelkierukka on ulompaa alttiimpi

vaurioille. (Brukner & Khan 2006, 468.) Nivelkierukka vaurioituu tavallisimmin tilanteissa, joissa koukussa olevaan polveen kohdistuu kiertovääntö samalla, kun vartalon paino on raajan päällä (Nykänen 1990, 98).

Liikunnan- ja kansanterveyden edistämissäätiön (2008) mukaan nivelkierukan repeämä aiheuttaa turvotusta, liikevajautta, vihlovaa ja äkillistä kipua polven sisä- tai ulkoreunalla, polven lukkiutumista tai äkillistä pettämistä kävellessä. Aktiiviurheilijoilla nivelkierukkavammat hoidetaan aina tähystysleikkauksella ja toipuminen vaurion laajuudesta riippuen kestää kolmesta viikosta neljään kuukauteen. Jos kyseessä on laaja nivelkapselin reunasta revennyt kierukkavamma, nivelkierukka pyritään ompelemaan takaisin paikoilleen, jotta kierukan normaali toiminta iskunvaimentajana säilyisi hyvänä ja mahdollisimman pitkään.

7.1.2 Lihasten revähdysvammat

Lihakset kiinnittyvät molemmista päistään jänteiden välityksellä luihin. Lihaksen tehtävänä on saada aikaan liikettä sekä tukea luisia rakenteita ja niveliä. Jänteen tehtävä on siirtää supistusvoima lihaksesta luiden ja nivelten käyttöön. (Peltokallio 2003, 227.) Lihasten revähdysvammat jaetaan vaikeusasteen mukaan kolmeen eri luokkaan (Kuva 8.). Ensimmäisen luokan (gradus 1) vammat ovat lieviä, muutaman lihassäikeen repeämiä, eikä niihin liity selvää toimintakyvyn alenemista. Luokkaan kaksi (gradus 2) kuuluvat toimintakykyä selvästi heikentävät lihasvammat, joissa lihas on revennyt alle 50 prosenttisesti. Kolmanteen luokkaan (gradus 3) kuuluvat vakavat lihasvammat, joissa lihas on revennyt yli 50 prosenttisesti tai kokonaan ja lihaksen toimintakyky on hävinnyt. (Lehto 1994, 1592.)



KUVA 8. Revähdysvammojen luokitus: gradus 1, gradus 2, gradus 3 (Brukner & Khan 2006, 13).

Lihäs voi revähtää itse lihaksesta, lihaksen lähtökohdasta, jänteen kiinnityskohdasta tai lihas-jänneliitoksesta (Saarelma 2010). Lihäsrevähdykset syntyvät tyypillisesti lihaksen jännittyessä voimakkaasti liian suurta vastusta vastaan tai kun äkillisesti supistunut lihas joutuu samanaikaisesti myös venymään. Myös ulkoapäin tuleva voimakas väkivalta jännittyneeseen lihakseen voi aiheuttaa loukkaantumisen. Lihäs voi revetä muun muassa lihasepätasapainon seurauksena, jos vastakkaisesti vaikuttavat lihakset ovat kehittyneet epäsymmetrisesti. Tällaisissa tapauksissa repeämä syntyy yleensä liikettä suorittavien lihasten vastavaikuttajalihaksissa, jotka eivät ehdi riittävästi rentoutua. Esimerkiksi juostessa polvea voimakkaasti eteenpäin vietäessä reiden takaosan lihakset saattavat repeytyä. Usein myös äkillinen juoksurytmin tai suunnan muutos voi johtaa liikekoordinaation häiriintymiseen ja aiheuttaa lihasvamman. (Peltokallio 2003, 229–230.)

Lihäsrepeämisen altistavia tekijöitä ovat riittämätön lämmittely, säännöllisen venyttelyn laiminlyönti, virheellinen suoritustekniikka, vanhan vamman uusiutuminen, liiallinen harjoittelu, epäsuotuisat harjoittelu- ja sääolosuhteet sekä väsyminen. (Peltokallio 2003, 229–230.)

Lihäsvenähdyksen ja -repeämien ensihoito on aina kompressio, kylmähoito ja kohoasento. Ensihoidon jälkeen vammautunut lihas on pidettävä levossa ja liikkumattomana noin 1–4 päivää, riippuen vamman laadusta. Vammautuneen raajan liikuttelu ja kevyt venyttely voidaan aloittaa mahdollisimman pian kivun sallimissa rajoissa, jotta kiinnikkeiden muodostuminen ympäröiviin kudoksiin estettäisiin. Liikuttelu myös auttaa ja nopeuttaa uusien kollageenien muodostumista vaurioituneelle alueelle. Vammau-

tuneeseen raajaan kohdistuvaa rasitusta voidaan lisätä asteittain. Tulehduskipulääkkeiden, elastisten siteiden ja kylmähoidon käyttö on suositeltua vähintään 7–10 päivää vamman syntymisen jälkeen. Lievemmat lihasrepeämät paranevat yleensä konservatiivisella hoidolla, mutta totaalirepeämät operatiivista hoitoa. (Peltokallio 2003, 237–241.)

7.2 Rasitusvammat

Rasitusvammat ovat jalkapalloilijoilla hyvin yleisiä (Suomen Palloliitto 1994, 34). Rasitusvammalla tarkoitetaan vähitellen syntynyttä kudოსvauriota, jonka yleensä aiheuttaa toistuva rasitus (Mero ym. 1997, 252). Muita syitä rasitusvammojen syntyyn ovat harjoitusohjelman tai -alustan yhtäkkiäinen muutos, liian kova, pehmeä, liukas tai epätasainen alusta, riittämätön lämmittely tai palauttelu, anatomiset altistavat tekijät, tekniikkavirhe, lihasheikkous, lihasepätasapaino, vääränlaiset varusteet sekä ylikuormittaminen. Tyypillinen rasitusvamman oire on kipu, joka ilmenee ensin rasituksen aikana, sitten sen jälkeen tai tietyssä harjoitusvaiheessa. Rasitusvamma johtaa yleensä tulehdusreaktioon ja turvotukseen, jotka muodostavat arpikudosta. (Suomen Palloliitto 1994, 34.) Rasitusvamma voi ilmaantua miltei mihin tahansa kudostyyppiin, lihakseen, limapussiin, hermoon tai murtumana luuhun. Jänteiden kiinnityskohdat ovat kuitenkin tavallisia, koska niihin kohdistuu pienelle alueelle suuria voimia. (Mero ym. 1997, 252.)

Rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä tärkeää on verryttely ennen liikuntasuoritusta. Näin saadaan valmisteltua sekä liikuntaelimistö että hengitys- ja verenkiertoelimistö tulevaan suoritukseen. Vastaavasti verryttely suorituksen jälkeen nopeuttaa palautumista. Aktiivinen lihashuolto venyttelyharjoitteineen on tehokkain tapa palautua harjoituksesta. (Vuori ym. 2005, 598.) Uudet liikkeet on otettava mukaan harjoitteluun asteittain, jotta kudoksilla on aikaa sopeutua uudenlaiseen kuormitukseen eikä yllirasitustilaa syntyisi (Kujala & Taimela 1995, 2681).

Useimmat rasitusvammat syntyvät virheasentojen seurauksena, jotka yleensä ovat helposti korjattavissa. Lihasepätasapaino ja lihaskireydet saattavat altistaa virheellisen kuormittumisen myötä rasitusvammoille. Oikein kohdistettu voimaharjoittelu ja venyttely ennaltaehkäisevät ja korjaavat jo syntynyttä lihasepätasapainoa. (Vuori ym. 1999,

382.) Teoksessa Liikuntalääketiede (Vuori ym. 1999, 382) Karpakan ja Kujalan mukaan ”nivelten liikelaajuuden ja lihasvenyvyyden parantuessa toistuvien pehmytosakusten mikrotraumojen todennäköisyys pienenee”.

Kasvuikäisen rasitusvammoja ennaltaehkäistään parhaiten monipuolistamalla nuoren harjoittelua. Lihaksisto kehittyy sopusuhtaisemmin monipuolisesta kehon käytöstä, joka on nuorelle urheilijalle tärkeää rasitusvammojen ennaltaehkäisemiseksi. Nuori kasvaa nopeasti ja tällaisessa kasvuvaiheessa syntyy helposti lihaskireyksiä, erityisesti takareiden lihaksistoon. Karpakan ja Kujalan mukaan lihaskireyksiä tulisi hoitaa säännöllisesti venyttelemällä. (Vuori ym. 1999, 382.)

7.2.1 Rasitusmurtumat

Juokseminen aiheuttaa rasitusmurtumia moninkertaisesti muihin lajeihin verrattuna. Selvin oire rasitusmurtuman diagnosoinnissa on rasituksessa ilmenevä kipu, johon lepo auttaa. Vähitellen kipua aiheuttaa yhä pienempi rasitus, kunnes liikunta ei enää ole mahdollista. Kipualueen palpaatiossa ilmenee yleensä turvotusta ja palpaatioarkuutta. Tärkein hoitomuoto rasitusmurtumissa on lepo siitä kuormituksesta, mistä murtuma aiheutui. Lepoajan korvaava harjoittelu on sallittua. Riippuen murtuman sijainnista, paranemisaika on noin 2-10 viikkoa. (Vuori ym. 1999, 373.)

7.2.2 Nivusalueen rasitusvammat

Nivusalueen rasitusvammat ovat jalkapalloilijalla yleisiä ja usein hankalasti hoidettavia. Kiputila on useimmiten nivustaipeen sisäosissa lähentäjälihasten lähtökohdan alueella. Tällöin lähentäjälihasten venyttäminen ja sisäteräpotku -tyyppiset rasitukset ärsyttävät vamma aluetta. Toinen tyypillinen kohta on nivusalueen keskiosassa, suoran reisilihaksen lähtökohdassa, jolloin lonkankoukistajien venyttäminen ja suorat rinta-potkut aiheuttavat suurimman kivun. Syynä nivusalueen vammoihin saattaa olla yli-rasitustila, joka helposti aiheutuu jäisillä kentillä harjoittellessa. Lievä revähtymä voi myös kroonistua rasitusvammaksi. Vaurioalueelle, yleisimmin lähelle lihaksen kiinnityskohtaa, saattaa kehittyä kalkkeutuma tulehduksen ja verenvuodon jälkitilana. (Suomen Palloliitto 1994, 34.)

7.2.3 Polven alueen rasitusvammat

Polven kondromalasia on nuorilla urheilijoilla yleinen rasituksellisen polvikivun syy, joka johtuu viivästyneestä polvilumpion ruston kypsymisestä ja korjaantuu iän myötä. Oireena kondromalasiassa voi esiintyä rasituskipua polven etuosassa kyykistyessä, ponnistaessa tai hypätessä. Myös pitkään istuessa polvilumpion kohdalla voi tuntua epämiellyttävää painetta. Kypsymishäiriöstä johtuen polvilumpion sisempi rustopinta hankaa reisiluun etuosan uraan, mikä aiheuttaa pehmeällä rustopinnalla rutinaa ja kipua. Yleensä kylmähoito ja lepo rasituksesta helpottavat oireita. Hoitona suositellaan alaraajojen lihasvoimaharjoittelua. (Karlsson ym. 2003, 163–165.)

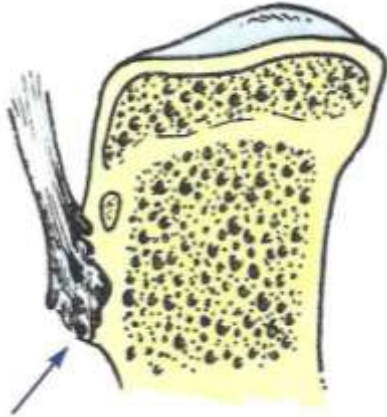
Niin kutsuttu hyppääjän polvi on melko tavallinen jalkapalloilijoilla ja aiheutuu ylirasituksesta. Vamma uusiutuu helposti kovassa rasituksessa. (Karlsson ym. 2003, 175.) Hyppääjän polvessa mikrorepeämiä syntyy sekä distaaliosassa quadriceps jänteessä että patellaarijänteessä ja niiden kiinnityskohdassa patellassa (Kujala, 1986, 6).

Tavallisin oire hyppääjän polvessa on kipu (Karlsson ym. 2003, 175). Kipu on tyypillisesti pitkäkestoista ja ilmenee polvea kuormitettaessa (Kujala, 1986, 6). Hoitona hyppääjän polveen voidaan käyttää lämpöhoitoa tai tukiteippausta. Tärkein hoitomuoto, kuten muissakin rasitusvammoissa, on lepo. Alaraajojen lihaksia vahvistavat kuntoutusharjoitteet ovat hyödyllisiä. Ellei konservatiivisesta hoidosta ole hyötyä, suositellaan leikkaushoitoa. (Karlsson ym. 2003, 176.)

Polven tukikudosten rasituskiput ovat usein vaikeasti eroteltavissa nivelen sisäisistä vammoista. Polven sisä- tai ulkosyrjälle saattaa jänteiden ja polven muiden tukikudosten keskinäisestä hankauksesta muodostua ärsytystila. Tyypillinen rasitusvamma nuorilla jalkapalloilijoilla on Osgood-Schlatterin taudiksi kutsuttu kiputila polvilumpion alaosassa. (Suomen Palloliitto 1994, 34.)

Usein Osgood-Schlatterin tautia esiintyy molemmissa polvissa. (Karlsson ym. 2003, s.187.) Kipu ilmenee tyypillisesti ojentaessa polvea vastusta vastaan (Kujala, 1986, 8). Tärkein hoitomuoto on kuormituksen keventäminen kipualueelta eli lepo ja vaihtoehtoinen harjoittelu (Karlsson ym. 2003, s.187).

Osgood-Schlatterin taudin diagnosointi perustuu kliinisiin oireisiin, kipuun ja paikalliseen turvotukseen. Röntgenkuvissa näkyy pirstoutumaa patellajänteen kiinnityskohdassa sääriluussa (Kuva 9).



KUVA 9. Osgood-Schlatterin taudissa esiintyvää pirstoutumaa patellajänteen kiinnityskohdassa sääriluussa (Karlsson ym. 2003, 187).

8 OPINNÄYTETYÖN TAVOITTEET JA TUTKIMUSONGELMAT

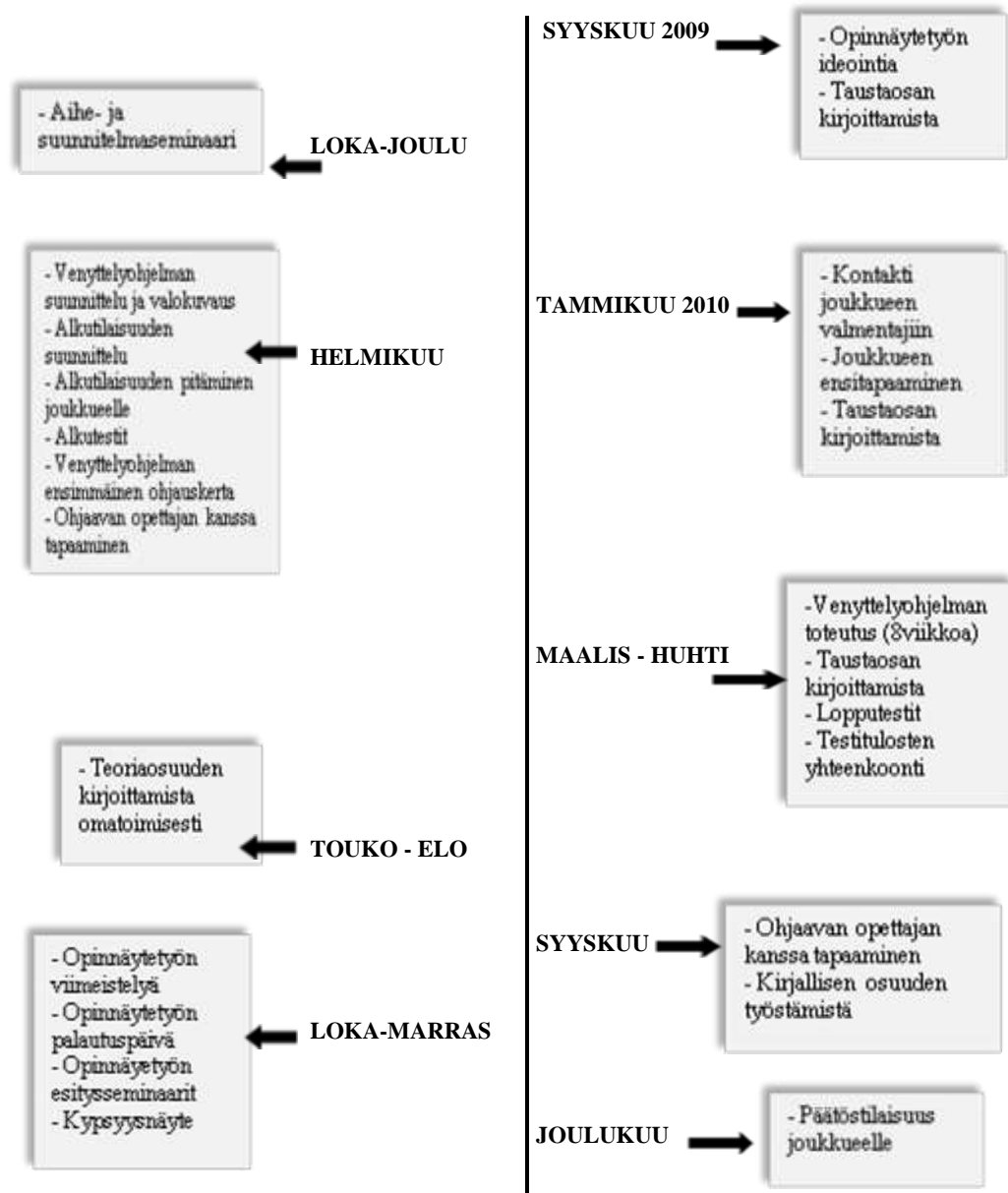
Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, vaikuttaako jännitys – rentoutus – venytys – menetelmä PU-62 naisjalkapalloilijoiden polvi- ja lonkkanivelten liikkuvuuteen. Luennon avulla lisäsimme pelaajien teoria- ja käytännön tietoa venyttelystä sekä korostimme venyttelyn merkitystä urheilussa ja vammojen ennaltaehkäisyssä. Kyselylomakkeilla halusimme selvittää, millainen asenne pelaajilla oli venyttelyä kohtaan ennen harjoittelujakson alkamista ja muuttuiko asenne kahdeksan viikon aikana.

Tutkimusongelmat:

1. Miten kahdeksan viikon jännitys–rentoutus–venytysharjoittelu vaikuttaa Porrassalmen urheilijoiden naisjalkapallojoukkueen polvi- ja lonkkanivelten liikkuvuuteen?
2. Muuttuuko pelaajien asenne venyttelyä kohtaan kahdeksan viikon harjoittelujakson aikana?

OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Alla (Kuvio 1.) on aikajana opinnäytetyön etenemisestä. Aikajanalla on nostettu esille opinnäytetyön etenemisen kannalta keskeisimmät asiat. Opinnäytetyön toteutus on kuvattu laajemmin aikajanana jälkeen.



KUVIO 1. Opinnäytetyön eteneminen aikajanalla esitettynä.

Päätettyämme opinnäytetyön aiheen, olimme puhelinyhteydessä PU-62 -naisten edustusjoukkueen valmentajiin. Ensitapaaminen joukkueen pelaajien kanssa oli heidän harjoitustensa yhteydessä helmikuun alussa 2010. Alkutilaisuuden ajankohdasta sovimme valmentajien kanssa, ajankohdaksi sovittiin torstai 11. helmikuuta 2010. Tilaisuudessa kerroimme opinnäytetyöstämme sekä venyttelystä ja sen merkityksestä ja vaikutuksista jalkapalloilijoille. Tavoitteena oli herättää pelaajien mielenkiinto opinnäytetyön aihetta sekä venyttelyä kohtaan. Tilaisuudessa jaoimme pelaajille alkukyselylomakkeet, jotka pelaajien oli tarkoitus ottaa täytettynä mukaan alkutesteihin. Alkutestit suoritettiin Mikkelin ammattikorkeakoulun Sosiaali- ja terveystieteiden kampuksella 15.–19. helmikuuta.

Maanantaina 22. helmikuuta ohjasimme pelaajille venyttelyohjelman ensimmäistä kertaa. Ohjasimme venyttelyohjelman liikkeitä vuorotellen, toisen ohjattaessa toinen kiersi pelaajien joukossa ohjaamassa yksilöllisesti ja korjaamassa mahdollisia virheellisiä suorituksia. Ensimmäisellä kerralla ohjaamiseen kului tunti aikaa, sillä kiinnitimme erityistä huomiota liikkeiden oikeaan suoritustapaan. Lopuksi jaoimme pelaajille venyttelyohjelman ja venyttelypäiväkirjan. Kahdeksan viikon harjoittelujakson aikana pelaajien oli tarkoitus toteuttaa sama venyttelyohjelma kolme kertaa viikossa, joka maanantai ohjatusti harjoitusten päätteeksi sekä kahdesti omatoimisesti annetun ohjelman mukaisesti.

Lopputestit suoritettiin Mikkelin ammattikorkeakoulun Sosiaali- ja terveystieteiden kampuksella 19.–21. huhtikuuta.

Tutkimus vakioitiin toteuttamalla liikkeitä joka kerta samassa järjestyksessä ja pitämällä jännitys- ja rentoutusajat vakiona. Pelaajille jaettiin selkeät kirjalliset ohjeet kuvineen joka liikkeen jännitys- ja venytysvaiheesta, jotta he omatoimisesti venytellessään muistaisivat suorittaa liikkeitä teknisesti oikein. Jokaisella yhteisellä venyttelykerralla tarkkailimme oikeita suoritustapoja ja korjasimme tarvittaessa virheet.

Testitulokset vakioitiin käyttämällä samaa testaajaa koko tutkimuksen ajan. Jokaiselle pelaajalle testausaikaa varattiin puoli tuntia. Mittausjärjestys oli molemmilla testauskerroilla sama. Myrinnäytelmissä oli etukäteen vakioidut paikat jokaisen liikesuunnan mittaamisessa. Samaa luokkatilaa käytettiin sekä alku- että lopputestauksessa. Testaus-

tilanteissa mittaussvälineenä käytimme Myrin -kulmamittaria, koska mielestämme kyseisen mittarin käyttö on helpointa tarkan asteluvun selvittämiseksi.

Lajianalyyseistä selviää, että jalkapallo on erittäin alaraajapainotteinen laji. Tämän vuoksi venyttelyohjelma keskittyy alaraajan lihaksiin. Jalkapallossa tyypillisimmät vammat kohdistuvat lonkan ja polven alueelle, joten tutkimuksemme mittaa polven ja lonkan nivelten liikkuvuutta.

8.1 Tutkimusryhmän kuvailu

Tutkimusryhmä on Porrassalmen urheilijoiden naisten edustusjoukkue, joka pelaa naisten 2. divisioonassa. Mukana tutkimuksessa on neljätoista pelaajaa, iältään 15–19 -vuotiaita. Pelaajat ovat harrastaneet jalkapalloa neljästä kymmeneen vuoteen. Joukkue harjoittelee yhteisesti neljä kertaa viikossa, minkä lisäksi harjoitus- tai sarjapelejä on keskimäärin kerran viikossa. Harjoitukset koostuvat joukkueelle tärkeistä harjoitteista, kuten taktiikasta ja erikoistilanteista sekä pelaajien henkilökohtaisista ominaisharjoitteista, kuten lajitekniikasta, kestävyydestä, nopeudesta ja voimasta.

8.2 Tapaustutkimus

Tapaustutkimuksella tarkoitetaan empiiristä tutkimusta eli kokemuseräistä tutkimusta, jossa tutkimuskohdetta havainnoidaan ja mitataan (Laitinen 1998, 19).

Tapaustutkimus on tarkka ja perusteellinen kuvaus tutkittavasta kohteesta, joka voi olla yksilö, ryhmä, yhteisö, organisaatio, kaupunki, valtio, tai tapahtumakulku (Laine ym. 2007, 10). Tapaustutkimusten lähtökohta on usein toiminnallinen ja tutkimusten tuloksia myös sovelletaan käytäntöön. Tapaustutkimuksen kirjallinen muoto on mahdollista muotoilla ymmärrettävällä kielellä, joten kuka vain kykenee tutustumaan tutkimustuloksiin. Tapaustutkimusraportti sallii lukijan tehdä omia johtopäätöksiä tutkimuksen tuloksista. Tapaustutkimukseen liittyen voisi kysyä: mitä yhdestä tapauksesta voi oppia. Robert E. Staken mukaan tapaustutkimuksessa tärkeämpää on tapauksen ymmärtäminen kuin sen yleistäminen. Cohenin ja Manionin mukaan havainnoimalla yksittäistä tapausta, pystytään kurkottamaan syvälle ja analysoimaan tiiviisti monisäikeistä ilmiötä. (Metsämuuronen 2006, 91.)

Tapaustutkimukselle on tyypillistä, että tutkitaan sellaista, mistä ei ole aiempaa tietoa ja joka vaatii lisäselvitystä. Tutkimuksen tavoitteena on lisätä ymmärrystä tutkittavasta tapauksesta ja olosuhteista, joiden summana tapauksesta tuli sellainen kuin tuli. Lai-
neen ym. mukaan (2007, 11) tapaustutkimus voidaan lähtökohtaisesti aloittaa kahdella eri tavalla. Voidaan lähteä liikkeelle mielenkiintoisesta tapauksesta ja miettiä, mitkä käsitteet sopivat sen analysointiin ja mikä on tutkimuksen kohde. Toisessa tavassa tutkimuksen kohde on jo selvillä, jolloin etsitään tapaus, jossa tutkimuksen kohdetta ja tiettyjä käsitteitä päästään hyödyntämään. Tosiasiassa tapaus vaikuttaa käsitteiden valintaan ja käsitteet tapauksen valintaan eli tutkimus alkaa kahden ääripään välimaastosta.

8.3 Aineiston keruu- ja mittausmenetelmät

Tässä tutkimuksessa pelaajille tehtiin harjoitusjakson alussa ja lopussa liikkuvuustestit, joissa mitattiin polven ja lonkan aktiiviset nivelliikkuvuudet. Polvesta mitattiin ekstensio (ojennus) ja fleksio (koukistus) sekä lonkasta ekstensio, fleksio, lateraalirotaatio (ulkokierto) ja mediaalirotaatio (sisäkierto) sekä abduktio (loitonnuks) ja adduktio (lähennys). Mittausvälineenä kaikissa liikesuunnissa käytettiin Myrin -mittaria.

8.3.1 Myrin -kulmamittari

Lonkan ja polven nivelliikkuvuuksia mittasimme Myrin-kulmamittarilla (Kuva 10.). Mittanauhaa käytimme vakiodiaksemme Myrin- mittarille oikean kiinnityskohdan.

Myrin-kulmamittarilla useimpien nivelten liikelaajuus pystytään mittaamaan hyvin tarkasti. Mittarissa on nesteen täyttämä, kierrettävä rasia, joka on kiinnitetty aluslevylle. Rasiassa on maapallon magneettisuuteen reagoiva kompassineula sekä painovoimaan reagoiva kallistuskulmaneula. Vaakatasossa (pystysuoran akselin ympäri) tapahtuvat liikkeet luetaan kompassineulasta. Pystytason liikkeet (vaaka-akselin ympäri) luetaan kallistuskulmaneulasta. (Mackey 2008, 146.)

Rasia kiinnitetään tutkittavan nivelen läheisyyteen tarranauhalla. Kun mittaria siirretään huoneessa, tutkimuspöydän tai muiden lähellä sijaitsevien esineiden rautaosat voivat vaikuttaa kompassineulaan. Tästä syystä sen akselin tulee olla liikkeen aikana

mahdollisimman lähellä nivelen liikeakselia. Tähän päästään käyttämällä apuna jatko-levyä. (Mackey 2008, 146.)

Mittari kiinnitetään tarranauhalla tutkittavaan kohtaan. Kun mitataan pysty akselin ympäri tehtäviä liikkeitä, kierretään mittaria niin, että kompassineula on nollan kohdalla. Vaaka-akselin ympäri tapahtuvia liikkeitä mitattaessa mittaria kierretään niin, että kallistuskulman neula osoittaa nollaa. Liikkeen jälkeen tulos luetaan suoraan asteikosta. Neulan vapaata liikkumista on seurattava koko liikeradan ajan, sillä se osoittaa, että liike tapahtuu oikeassa tasossa. Myrin -mittarin on kehittänyt ruotsalainen lääkäri Sven-Otto Myrin 1980-luvun alussa. (Mackey 2008, 146.)



KUVA 10. Myrin-kulmamittari (Lojer Oy).

8.3.2 Tutkimuksessa käytetyt liikkuvuustestit

Tutkimusaineiston keräämiseen käytettiin kahdeksaa eri liikkuvuustestiä, jotka mittasivat polvi- ja lonkkanivelten kaikki aktiiviset liikesuunnat. Jokaisessa liikkuvuustestissä mittarina käytettiin Myrin-kulmamittaria. Alla on tarkemmat ohjeet jokaisen liikkuvuustestin toteutustavasta. Joissakin liikkuvuustesteissä on käytetty avustajaa luotettavien testitulosten saamisen helpottamiseksi, lähinnä fiksoimaan pois vartalon kompensoivat liikkeet. Liikkuvuustestit on koottu opintojen varrella kertyneiden oppien pohjalta sekä testaaajien oman pohdinnan tuloksena, mikä tutkimuksen toteuttamisen kannalta on olennaista.

Polven fleksio

Polven fleksio mitataan päinmakuulla hoitopöydällä, mittari kiinnitettynä nilkan ulkosyrjälle, malleolien proksimaalipuolelle. Alkuasennossa (Kuva 11.) molemmat alaraajat ovat ojennettuina lantion levyisessä haara-asennossa. Testattavaa ohjeistetaan koukistamaan polvi maksimaaliseen fleksioon (Kuva 12.). Liikkeen aikana lonkan samaaikainen koukistuminen estetään painamalla pakarasta lantio hoitopöytää vasten. Mittaustulos luetaan Myrin-mittarin kallistuskulmaneulasta polven maksimaalisessa fleksioasennossa.



KUVA 11. Alkuasento polven fleksiassa.

KUVA 12. Loppuasento polven fleksiassa.

Polven ekstensio

Polven ekstensio mitataan selin makuulla hoitopöydällä, mittari kiinnitettynä nilkan ulkosyrjälle, malleolien proksimaalipuolelle. Alkuasennossa (Kuva 13.) molemmat alaraajat ovat ojennettuina lantion levyisessä haara-asennossa. Testattavaa ohjeistetaan tekemään polven loppuojennus takareiden pysyessä kiinni alustassa (Kuva 14.). Reiden nouseminen alustalta estetään painamalla etureidestä alaraajaa alustaa vasten. Tulos luetaan Myrin-mittarin kallistuskulmaneulasta polven maksimaalisessa ekstensioasennossa.



KUVA 13. Alkuasento polven ekstensiossa. **KUVA 14.** Loppuasento polven ekstensiossa.

Lonkan sisärotaatio

Lonkan sisärotaatio mitataan testattavan istuessa hoitopöydän reunalla kiilatyyny taka-reiden alla ja polvitaive hieman tyynyn reunan yli, jotta tyyny ei estä lonkan liikettä. Myrin-mittarin tarranauhat kiinnitetään testattavan nilkan malleolien proksimaalipuolelle ja mittari nilkan anterioripuolelle (Kuva 15.). Testattavaa ohjeistetaan kiertämään lonkka maksimaaliseen sisäkiertoon (Kuva 16.). Tärkeää on pitää polvi keskiasennossa ja lantio liikkumatta, jotta kierto tulisi puhtaasti lonkasta. Toinen testaajista estää lonkan fleksion ja pakarän irtoamisen alustasta pitäen kiinni testattavan alaraajan reidestä estämättä kiertoliikettä. Mittaustulos luetaan Myrin-mittarin kallistuskulmaneulasta lonkan maksimaalisessa sisärotaatioasennossa.



KUVA 15. Alkuasento lonkan sisärotaatiassa. **KUVA 16.** Loppuasento lonkan sisärotaatiassa.

Lonkan ulkorotaatio

Lonkan ulkorotaatio mitataan testattavan istuessa hoitopöydän reunalla kiilatyyny taka-reiden alla ja polvitaive hieman tyynyn yli, jotta tyyny ei estä lonkan liikettä (Kuva 17.). Myrin-mittarin paikka on sama kuin edellisessä testissä. Testattavaa ohjeistetaan kiertämään lonkka maksimaaliseen ulkokiertoon (Kuva 18.). Tärkeää on pitää polvi keskiasennossa ja lantio liikkumatta, jotta kierto tulisi puhtaasti lonkasta. Toinen testaa- jista estää lonkan fleksion pitäen kiinni testattavan alaraajan reidestä estämättä kiertoliikettä. Samalla testaa- ja tarkkailee, ettei testattavan lantio lähde kiertymään mukana sekä pitelee vapaata alaraajaa ylhäällä, pois testattavan alaraajan tieltä. Mittaustulos luetaan Myrin-mittarin kallistuskulmaneu- lasta lonkan maksimaalisessa ulkorotaatioasennossa.



KUVA 17. Alkuasento lonkan ulkorotaatiossa. **KUVA 18.** Loppuasento lonkan ulkorotaatiossa.

Lonkan fleksio

Lonkan fleksio mitataan testattavan maatessa selin makuuasennossa hoitopöydällä, vapaan alaraajan levätessä psoas – tyynyn päällä. Myrin-mittarin tarranauhat kiinnitetään kuusi senttiä polvilumpion yläreunan proksimaalipuolelle ja mittari reiden ulkosyrjälle. Alkuasennossa alaraaja on ojennettuna alustalla (Kuva 19.). Testattavaa ohjeistetaan koukistamaan lonkka maksimaaliseen fleksioon liikuttamatta lantioita (Kuva 20.). Toinen testaa- jista estää lantion kiertymisen mukana. Mittaustulos luetaan Myrin-mittarin kallistuskulmaneu- lasta lonkan maksimaalisessa fleksioasennossa.



KUVA 19. Alkuasento lonkan fleksiassa.

KUVA 20. Loppuasento lonkan fleksiassa.

Lonkan ekstensio

Lonkan ekstensio mitataan testattavan maassa päinmakuuasennossa hoitopöydällä (Kuva 21.). Myrin mittarin paikka on sama kuin edellisessä testissä. Alkuasennossa alaraajat ovat ojennettuina alustalla. Testattavaa ohjeistetaan nostamaan toinen alaraaja suorana alustalta maksimaaliseen ekstensioon avustamatta liikettä toisella raajalla, lantion pysyessä keskiasennossa (Kuva 22.). Toinen testaajista fiksoi lantion kädellään. Mittaustulos luetaan Myrin-mittarin kallistuskulmaneuclasta lonkan maksimaalisessa ekstensioasennossa.



KUVA 21. Alkuasento lonkan ekstensiossa.

KUVA 22. Loppuasento lonkan ekstensiossa.

Lonkan abduktio

Lonkan abduktio mitataan testattavan maassa selin makuuasennossa lattialla (Kuva 23.). Myrin-mittarin tarranauha kiinnitetään kuusi senttiä polvilumpion yläreunan

proksimaalipuolelle ja mittari etureiden keskikohtaan. Testattavan alaraajan on pysyttävä keskiasennossa, jotta mittarin neula pääsee liikkumaan vapaasti. Vapaana olevan alaraajan kantapäähän alla on liukueste, joka pitää raajan paikallaan. Testattavaa ohjeistetaan liu'uttamaan alaraaja suorana maksimaaliseen abduktioon (Kuva 24.). Toinen testaaaja stabiloi lantion asennon jaloillaan. Tulos luetaan Myrin-mittarin kompassineulasta lonkan maksimaalisessa abduktioasennossa.



KUVA 23. Alkuasento lonkan abduktiossa.

KUVA 24. Loppuasento lonkan abduktiossa.

Lonkan adduktio

Lonkan adduktio mitataan testattavan maata selin makuulla lattialla (Kuva 25.). Myrin-mittarin paikka on sama kuin edellisessä testissä. Toinen testaaaja kannattelee vapaata alaraajaa ylhäällä, pois testattavan alaraajan tieltä. Alkuasennossa on tärkeää pitää testattava alaraaja keskiasennossa ja nilkka nollassa-asennossa. Testattavaa ohjeistetaan liu'uttamaan alaraaja suorana maksimaaliseen adduktioon (Kuva 26.). Mittaustulos luetaan Myrin-mittarin kompassineulasta maksimaalisessa adduktioasennossa.



KUVA 25. Alkuasento lonkan adduktiossa.

KUVA 26. Loppuasento lonkan adduktiossa.

Lonkka - ja polvinivelen aktiivinen liikkuvuus

Lonkan ja polven aktiivisesti tuotetulle liikkeelle on määritelty normaaliarvot. Lonkan aktiivinen fleksio on 120° ja ekstensio 15°. Aktiivinen ulkorotaatio on 45° ja sisärotaatio 40° sekä abduktio 45° ja adduktio 20°. Polven aktiivinen fleksio 130° ja ekstensio 0° - 5°. (Kaltenborn 1986, 139, 159, 172.)

8.3.3 Kyselylomakkeet

Tutkimuksen alussa ja lopussa pelaajat täyttivät tutkijoiden laatiman kyselylomakkeen. Kyselylomakkeet sisälsivät avoimia kysymyksiä ja vaihtoehtokysymyksiä. Alkukyselyllä [Liite 1(1-2)] pyrittiin selvittämään pelaajien sen hetkistä venyttelyaktiivisuutta ja asennetta venyttelyä kohtaan. Lisäksi lomakkeella kysyttiin jalkapallouran aikana sattuneista vammoista ja mahdollisten lihaskireyksiä aiheuttamista haitoista. Loppukyselyn [Liite 2(1-2)] avulla haluttiin selvittää, onko pelaajien asenne venyttelyä kohtaan muuttunut alkutilanteeseen nähden ja ovatko lihaskireydet vähentyneet tai onko pelaajien venyttelyaktiivisuus lisääntynyt.

8.4 Venyttelyohjelma

Tutkimuksessa käytetty kahdeksan viikon venyttelyohjelma [Liite 3(1-3)] sisälsi sanalliset ja kuvalliset ohjeet kahdeksasta eri venytysliikkeestä, jotka kohdistuivat lonkka- ja polviniveltä liikuttaviin lihaksiin. Venytettävät lihasryhmät olivat lonkan koukistajat, etureiden ja takareiden lihakset, pakaralihakset, lonkan lähentäjät ja loitontajat sekä lonkan sisä- ja ulkokiertäjät. Venyttelymenetelmänä käytettiin jännitys – rentoutus – venytys menetelmää, jonka jokainen eri vaihe oli tutkimuksessa ajallisesti tarkkaan määritelty. Jännityksen kesto oli viisi sekuntia, rentoutuksen kolme sekuntia ja venytyksen kesto 20 sekuntia. Venytys toistettiin kolmesti yhtä lihasryhmää kohden. Venyttelyohjelman toteuttaminen oli vakioitu määrättyllä venytysjärjestyksellä. Venyttelyohjelman toteuttaminen kesti ajallisesti noin puoli tuntia.

8.4.1 Venyttelypäiväkirja

Tutkimuksen aikana pelaajien oli tarkoitus täyttää venyttelypäiväkirjaa (Liite 4.), jotta tutkijat pystyivät vertaamaan pelaajien venyttelyaktiivisuutta liikkuvuustestien tulok-

siin. Kahdeksan viikon aikana pelaajien oli tarkoitus toteuttaa venyttelyohjelma kerran viikossa ohjatusti ja kahdesti omatoimisesti. Harjoituspäiväkirjaan merkittiin rasti jokaisen kokonaisuudessaan toteutetun venyttelykerran jälkeen eli viikon aikana venytysmerkintöjä kertyi kolme kappaletta.

8.5 Aineiston käsittely

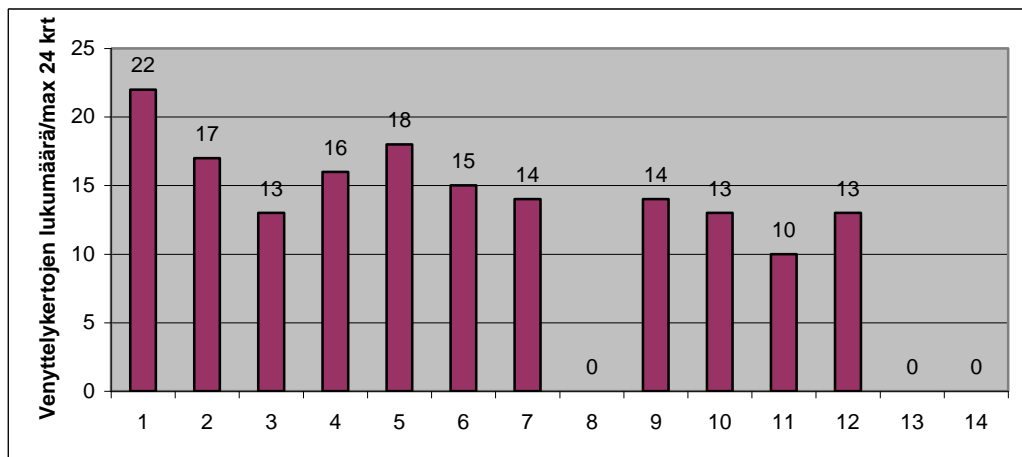
Tutkimuksen testituloksia käsiteltiin Microsoft Excel – ohjelmalla. Pelaajien alku- ja lopputestien tuloksia vertailtiin keskenään ja niistä laskettiin muutoskeskiarvot. Tutkimusryhmän liikkuvuustestien tuloksista laskettiin myös maksimi- ja minimiarvot. Osa kyselylomakkeiden vaihtoehtokysymyksistä avattiin graafisin taulukoin ja sanallisesti. Avoimissa kysymyksissä vastaukset esitettiin suoraan lainauksin.

9 TUTKIMUSTULOKSET

Tässä luvussa on kuvattu tutkimustulokset sekä yksilö että joukkuetasolla. Joukkuetasolla liikkuvuustestien tulokset ja osa kyselylomakkeiden kysymyksistä esitetään graafisin taulukoin. Osa kyselylomakkeen avoimista kysymyksistä tuodaan esille suurin lainauksin. Yksilötasolla pelaajien liikkuvuustestien tulokset esitetään kolmella eri taulukolla. Tutkimusryhmään kuuluvat pelaajat on tulosten esille tuomisen selkeyttämiseksi kuvattu numeroin 1–14.

9.1 Pelaajien venyttelyaktiivisuus

Kahdeksan viikon aikana pelaajien oli tarkoitus venyttellä kolme kertaa viikossa, eli kaikkiaan 24 kertaa. Kuvio 2 tuo esille jokaisen pelaajan venyttelykerrat kahdeksan viikon ajalta. Yksikään pelaajista ei venytellyt täyttä 24 kertaa. Kolmen pelaajan osalta venyttelykertoja ei voitu määrittää, koska he eivät palauttaneet venyttelypäiväkirjaa. Yhdentoista pelaajan venyttelykertojen keskiarvo oli yhteensä 13 kertaa kahdeksan viikon aikana.



KUVIO 2. Pelaajien venyttelykertojen lukumäärä yhteensä kahdeksan viikon aikana. Pelaajat 8, 13 ja 14 eivät palauttaneet venyttelypäiväkirjaa ollenkaan.

9.2 Liikkuvuustestien tulokset

Taulukossa 1 on jokaisen pelaajan alkutestien liikkuvuusmittausten tulokset. Lonkan abduktiossa puoliero vasemman ja oikean alaraajan välillä oli alkumittauksessa suurin. Neljäntoista pelaajan kesken lasketun keskiarvon mukaan puoliero alaraajojen välillä oli 7,2 astetta. Toiseksi suurin puoliero alaraajojen välillä ilmeni lonkan ekstensiossa, jossa puoliero oli 5,9 astetta. Yksittäisten pelaajien tuloksia tarkastellessa, kahden pelaajan (numerot 1 ja 2) kohdalla suurin puoliero alaraajojen välillä oli lonkan abduktiiossa, jossa molemmilla ero oli 14 astetta. Kahdella pelaajalla (numerot 2 ja 6) oli liikkuvuusmittauksissa eniten (neljässä kahdeksasta) puolieroja alaraajojen välillä. Pelaajalla numero 2 oli suurimmat aste-erot alaraajojen välillä, puolierot neljän liikkuvuustestin kohdalla vaihtelivat yhdeksästä neljääntoista asteeseen. Lopuissa liikkuvuusteissä tulokset olivat alaraajojen välillä symmetriset. Pelaajalla numero 5 ei ollut missään liikkuvuustestissä yli neljän asteen puolieroja, eli tulokset olivat kaikkein tasaisimmat.

TAULUKKO 1. Yksittäisten pelaajien alkutestien tulokset.

Pelaaja nro	Polven flex vas/oik	Ext vas/oik	Lonkan sr vas/oik	Lonkan ur vas/oik	Flex vas/oik	Ext vas/oik	Abd vas/oik	Add vas/oik
1	130°/130°	-4°/-6°	36°/34°	38°/43°	118°/118°	42°/36°	50°/36°	35°/32°
2	119°/118°	-6°/-6°	35°/26°	30°/40°	128°/128°	38°/28°	46°/32°	34°/34°
3	120°/118°	-10°/-8°	26°/25°	24°/34°	122°/130°	16°/18°	46°/36°	22°/25°
4	126°/132°	-6°/-6°	34°/32°	20°/22°	120°/124°	26°/24°	36°/30°	34°/32°
5	122°/120°	-6°/-10°	36°/36°	34°/33°	128°/126°	30°/30°	58°/60°	30°/30°
6	118°/126°	-4°/-6°	28°/36°	24°/22°	122°/117°	32°/30°	40°/48°	20°/26°
7	128°/130°	-6°/-4°	30°/32°	28°/28°	122°/118°	30°/32°	40°/40°	22°/28°
8	128°/126°	-4°/-4°	34°/36°	34°/33°	118°/124°	33°/30°	52°/46°	30°/40°
9	136°/136°	-3°/-6°	34°/30°	40°/34°	116°/120°	20°/18°	38°/32°	30°/34°
10	120°/120°	-5°/-4°	26°/26°	28°/24°	95°/90°	14°/12°	40°/30°	26°/22°
11	128°/124°	-8°/-8°	46°/38°	38°/38°	124°/120°	26°/32°	60°/50°	40°/42°
12	124°/126°	-4°/-6°	32°/32°	32°/32°	110°/110°	32°/32°	50°/41°	33°/24°
13	132°/132°	-4°/-6°	32°/26°	40°/40°	122°/118°	42°/34°	54°/50°	36°/34°
14	130°/128°	-8°/-10°	38°/38°	44°/48°	120°/116°	34°/32°	48°/44°	30°/35°

Taulukossa 2 on jokaisen pelaajan lopputestien liikkuvuusmittausten tulokset. Lonkan abduktiossa puoliero vasemman ja oikean alaraajan välillä oli suurin. Neljäntoista pelaajan kesken lasketun keskiarvon mukaan puoliero alaraajojen välillä abduktiossa oli 6,2 astetta. Toiseksi suurin puoliero alaraajojen välillä oli lonkan adduktiossa, jossa keskiarvoinen puoliero oli 4,9 astetta. Yksittäisten pelaajien tuloksia tarkastellessa suurimmat puolierot alaraajojen välillä oli pelaajilla numero 13 ja 14. Kyseisten pelaajien kohdalla johtopäätösten tekeminen on vaikeaa, sillä pelaajat eivät palauttaneet venyttelypäiväkirjojaan ja ohjatuilla kerroilla keskittyminen venyttelyyn oli vaihtelevaa. Suurin yksittäinen puoliero liikkuvuusmittauksissa oli pelaajalla numero kaksi, jolla lonkan abduktiossa puoliero oli 18 astetta.

TAULUKKO 2. Yksittäisten pelaajien lopputestien tulokset.

Pelaaja nro	Polven flex vas/oik	Ext vas/oik	Lonkan sr vas/oik	Lonkan ur vas/oik	Flex vas/oik	Ext vas/oik	Abd vas/oik	Add vas/oik
1	134°/134°	-6°/-6°	38°/36°	50°/46°	130°/128°	42°/36°	56°/52°	40°/40°
2	124°/128°	-6°/-6°	34°/32°	36°/44°	136°/134°	30°/26°	58°/40°	34°/38°
3	118°/120°	-6°/-8°	30°/30°	28°/30°	136°/130°	24°/24°	46°/42°	26°/28°
4	130°/132°	-8°/-8°	32°/34°	20°/24°	128°/126°	26°/26°	48°/44°	34°/37°
5	120°/128°	-10°/-8°	38°/38°	40°/36°	130°/130°	26°/30°	60°/42°	32°/32°
6	118°/122°	-4°/-4°	36°/36°	36°/36°	120°/118°	30°/31°	50°/46°	24°/32°
7	127°/132°	-6°/-6°	32°/32°	32°/30°	128°/126°	27°/26°	45°/43°	34°/25°
8	124°/120°	-6°/-4°	40°/40°	30°/32°	122°/124°	36°/36°	54°/52°	40°/57°
9	138°/138°	-3°/-3°	34°/34°	34°/36°	138°/138°	26°/28°	42°/42°	34°/34°
10	120°/118°	-4°/-4°	29°/34°	23°/22°	102°/96°	14°/20°	43°/40°	20°/25°
11	125°/130°	-8°/-8°	40°/34°	40°/40°	118°/116°	46°/48°	50°/48°	40°/40°
12	124°/128°	-8°/-6°	37°/30°	35°/40°	110°/113°	39°/40°	50°/42°	41°/40°
13	128°/134°	-4°/-4°	38°/40°	52°/60°	128°/128°	40°/38°	64°/56°	50°/40°
14	122°/130°	-6°/-8°	42°/44°	44°/44°	120°/120°	34°/40°	50°/60°	30°/40°

Taulukosta 3 näkee pelaajien liikkuvuudessa tapahtuneet muutokset verrattaessa alku- ja lopputestejä keskenään. Huomioitaessa kaikki liikkuvuustestit pelaajan numero yksi tulokset olivat parantuneet eniten. Sekä oikeassa että vasemmassa alaraajassa tulokset olivat parantuneet yhteensä 43 astetta. Pelaajan numero viisi tuloksissa oli tapahtunut vähiten muutoksia, oikeassa alaraajassa muutos oli – 1 astetta ja vasemmassa 12 astetta. Verrattaessa pelaajien alku- ja lopputestien tuloksia toisiinsa, tulokset olivat sekä parantuneet että heikentyneet, mutta alaraajojen puolierot olivat tasoittuneet.

TAULUKKO 3. Yksittäisten pelaajien liikkuvuudessa tapahtuneet muutokset asteina.

Pelaaja nro	Polven flex		Lonkan sr	Lonkan ur		Ext	Abd	Add
	vas/oik	Ext vas/oik		Flex vas/oik	Ext vas/oik			
1	4°/4°	-2°/0°	2°/2°	12°/3°	12°/10°	0°/0°	6°/16°	5°/8°
2	5°/10°	0°/0°	-1°/6°	6°/4°	8°/6°	-8°/-2°	12°/8°	0°/4°
3	-2°/2°	-4°/0°	4°/5°	4°/-4°	14°/0°	8°/6°	0°/6°	4°/3°
4	4°/0°	2°/2°	2°/2°	0°/2°	8°/2°	0°/2°	12°/14°	0°/5°
5	-2°/8°	4°/-2°	2°/2°	6°/3°	2°/4°	-4°/0°	-2°/-18°	2°/2°
6	0°/-4°	0°/-2°	8°/0°	12°/14°	-2°/1°	-2°/1°	10°/-2°	4°/6°
7	-1°/2°	0°/2°	2°/0°	4°/2°	6°/8°	-3°/-6°	5°/3°	12°/-3°
8	-4°/-6°	2°/0°	6°/4°	-4°/-1°	4°/0°	3°/6°	2°/6°	10°/17°
9	2°/2°	0°/-3°	0°/4°	-6°/2°	22°/18°	6°/10°	4°/10°	4°/0°
10	0°/-2°	-1°/0°	3°/8°	-5°/-2°	7°/6°	0°/8°	3°/10°	-6°/3°
11	-3°/6°	0°/0°	-6°/-4°	2°/2°	-6°/-4°	20°/16°	-10°/2°	0°/-2°
12	0°/2°	4°/0°	5°/-2°	3°/8°	0°/3°	7°/8°	0°/1°	8°/16°
13	-4°/2°	0°/-2°	6°/14°	12°/20°	6°/10°	-2°/4°	10°/6°	14°/6°
14	-8°/2°	-2°/-2°	4°/6°	0°/4°	0°/4°	0°/8°	2°/16°	0°/5°

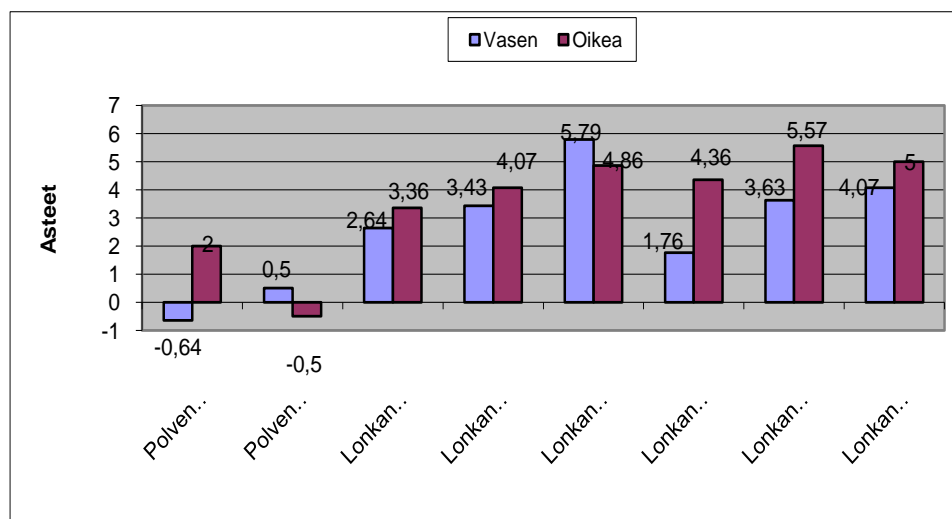
Taulukkoon 4 on koottu jokaisen pelaajan venyttelymäärä kahdeksan viikon ajalta ja ilmoitettu oikeassa ja vasemmassa alaraajassa tapahtuneet muutokset astelukemina. Keskiarvot on koottu kaikkien pelaajien kohdalla laskien yhteen jokaisen liikkuvuustestin tulokset erikseen molemmissa alaraajoissa. Pelaajia ei ole taulukoitu paremmuusjärjestykseen. Taulukon tuloksia käsitellään johtopäätöksissä.

TAULUKKO 4. Yksittäisten pelaajien molempien alaraajojen muutoskeskiarvo.

Pelaaja nro	Harjoituskerrat	Vasemman alaraajan muutoskeskiarvo asteina	Oikean alaraajan muutoskeskiarvo asteina
1	22	5,4	5,4
2	17	2,8	4,5
3	13	3,5	2,3
4	16	3,5	3,6
5	10	1,5	-0,1
6	15	3,8	1,8
7	14	3,1	1
8	0	2,4	3,3
9	14	4	5,4
10	13	0,1	3,9
11	10	-0,4	2
12	13	3,4	4,5
13	0	5,3	7,5
14	0	-0,5	5,4

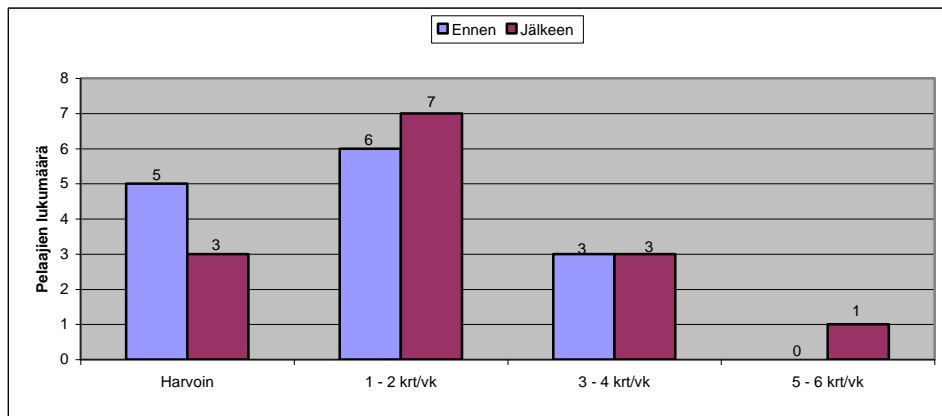
9.3 Joukkueen kesken lasketut keskiarvot

Yksittäisten pelaajien testitulosten pohjalta on laskettu keskiarvot jokaisesta liikkuvuusmittauksesta. Alla olevassa kuviossa (Kuvio 3.) on esitetty kahdeksan eri liikkuvuustestin keskiarvoilliset muutokset eriteltyinä oikeaan ja vasempaan alaraajaan. Pääsääntöisesti tutkimusryhmän testitulokset olivat parantuneet. Ainoastaan vasemman polven fleksion keskiarvo oli heikentynyt kahdeksan viikon aikana 0,64 astetta. Oikean polven ekstensio väheni 0,5 astetta.



KUVIO 3. Keskiarvot kahdeksan viikon aikana tapahtuneista muutoksista pelaajien polvi- ja lonkkanivelten liikkuvuudessa.

Kuviosta 4 (seuraavalla sivulla) selviää, kuinka pelaajien venyttelykertojen määrä harjoitusten ulkopuolella on muuttunut jakson aikana. Harvoin venytelleiden määrä väheni kahdella pelaajalla ja 1-2 kertaa viikossa venytelleiden määrä lisääntyi yhdellä. 3-4 kertaa viikossa venytelleiden määrä ei muuttunut, vaikka henkilöt eivät pysyneet samoina. Jakson lopussa yksi pelaaja venytteli jopa 5-6 kertaa viikossa.

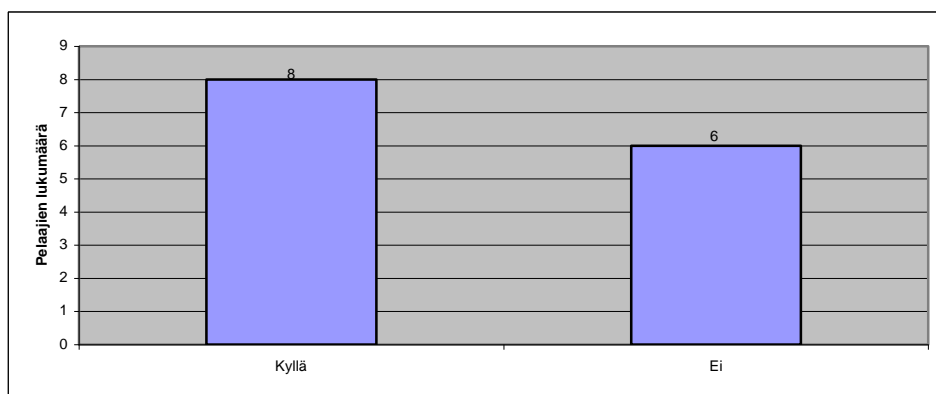


KUVIO 4. Harjoitusten ulkopuolella tapahtuvien venyttelykertojen lukumäärä viikossa venyttelyjakson alussa ja lopussa.

9.4 Pelaajien mielipiteitä tutkimuksen vaikutuksesta

Seuraaviin taulukoihin on koottu kyselylomakkeiden avulla pelaajien mielipiteitä harjoittelujakson hyödystä sekä mahdollisista asenteiden muutoksista venyttelyä kohtaan.

Alla olevasta kuviosta (Kuvio 5.) selviää, että kahdeksan pelaajaa neljästätoista koki hyötynensä kahdeksan viikon venyttelyjaksosta. Kuusi pelaajaa ei kokenut hyötynensä venyttelyjaksosta.



KUVIO 5. Kokiko pelaaja hyötynsä kahdeksan viikon venyttelyjaksosta?

Seuraavalla sivulla on muutama suora lainaus pelaajien sanallisista vastauksista yllä olevan kysymyksen ”Kyllä” -vaihtoehdon jatkokysymykseen ”Miten koit hyötynsä?”.

”Eivät ole paikat olleet niin usein jumissa”.

”Opin uusia venyttelyliikkeitä”.

”Olo oli pirteämpi”.

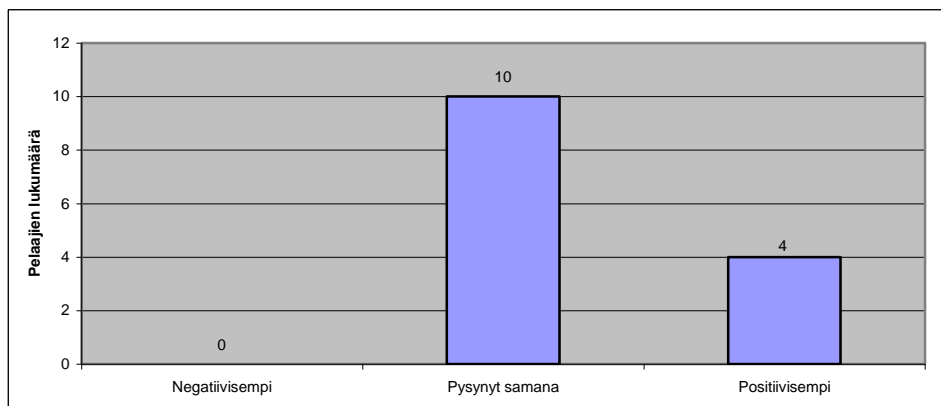
”En ollut jumissa, kun venyttelin ja opin uusia venyttelytapoja”.

”Varmaan vähän parempaan suuntaan liikkuvuudessa”.

”Tuli ainakin venyteltyä kunnolla kerran viikossa”.

”Olen jonkin verran notkeampi, paikat eivät ole jumissa”.

Alla olevasta kuviosta (Kuvio 6.) näkee, että neljän pelaajan asenne venyttelyä kohtaan parani jakson aikana ja kymmenen pelaajan kohdalla asenne ei muuttunut lainkaan. Negatiivisemmin venyttelyyn ei jakson jälkeen suhtautunut kukaan



KUVIO 6. Onko pelaajien asenne venyttelyä kohtaan muuttunut kahdeksan viikon aikana?.

Alla on muutama suora lainaus pelaajien sanallisista vastauksista kysymykseen ”Onko asenteesi venyttelyä kohtaan muuttunut?”.

”Ei ole muuttunut kauheasti, vähäsen parempaan päin”.

”Ei valitettavasti, olen yhä edelleen laiska”.

”Ajattelen nykyään, että venyttelen nyt, enkä esimerkiksi huomenna, jolloin usein jää. On kiva huomata suoritukset päiväkirjasta ja huomaan, että venyttely on auttanut. Venytteleminen ei ole turhaa”.

”Ehkä vähäsen. Ajattelen se on tärkeämpää, kuin mitä aikaisemmin ajattelin”.

”Ei ole muuttunut, mutta yhdessä suurella porukalla venytteleminen saattaa olla jopa kivaakin”.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET

Johtopäätöksiä nivelliikkuvuuksien parantumisesta ei voida tehdä pelkän venyttelyjakson perusteella, koska säännöllisesti venytelleiden testitulokset olivat vaihtelevia, eikä kaikilla tapahtunut kehitystä. Testitulosten perusteella joillakin epäsäännöllisesti venytelleillä pelaajilla liikkuvuudessa tapahtui huomattavaa parannusta.

Alkuinfon perusteella pelaajat halusivat sitoutua tutkimukseen, mutta päiväkirjoista käy ilmi, että sitoutuminen ei ollut kaikkien kohdalla toivotun säännöllistä. Neljästätoista pelaajasta kolme ei palauttanut venyttelypäiväkirjaa ollenkaan. Yhdentoista pelaajan kesken laskettu keskiarvo oli 13 venyttelykertaa kahdeksan viikon aikana.

Toinen tutkimuskysymyksistämme koski pelaajien asennetta venyttelyä kohtaan. Neljällä pelaajalla neljästätoista asenne venyttelyä kohtaan oli muuttunut positiivisemmaksi ja lopuilla asenne oli pysynyt ennallaan. Nuorten pelaajien motivaatio venyttelyä kohtaan ei ole lajiharjoittelun tasolla, sillä he eivät vielä koe oheisharjoittelua tärkeäksi lajitaitojen kehittämisen kannalta. Joukkueen pelaajilla ei ole ollut vakavampia loukkaantumisia, joiden seurauksena he olisivat ymmärtäneet venyttelyn merkityksen osana lajinomaista harjoittelua.

Vain yhden pelaajan kohdalla tutkimus toteutui lähes tarkoitetulla tavalla, eli hän venytteli täydestä 24 kerrasta yhteensä 22 kertaa. Kyseisen pelaajan kohdalla tulokset olivat parantuneet jokaisessa liikkuvuustestissä. Jos johtopäätökset voisi tehdä vain yhden pelaajan tulosten perusteella, olisi vastaus tutkimuskysymykseemme, että säännöllinen venyttelyharjoittelu parantaa polvi- ja lonkkanivelten liikkuvuutta.

Taulukon numero 4 pohjalta voimme todeta, että pelaajilla jotka olivat venytelleet 14–22 kertaa, tulokset olivat parantuneet eniten ja tasaisesti molemmissa alaraajoissa. Pelaajien, jotka eivät olleet venytelleet säännöllisesti, tuloksissa venyttelyjakson loputtua oli tapahtunut muutoksia, mutta muutokset olivat hyvin vaihtelevia ja alaraajojen välillä puolierot säilyivät tai jopa lisääntyivät.

Säännöllisesti venytelleillä pelaajilla tulokset paranivat kaikissa liikkuvuusmittauksissa. Muutostaulukosta (Taulukko 3.) näkee muutoksen alaraajojen välillä olleen joiden-

kin kohdalla suuri, mutta lopputuloksista selviää puolierojen tasoittuneen alkutilanteeseen nähden.

Tapaustutkimuksemme pohjalta voimme todeta, että säännöllisesti toteutetulla jännitys–rentoutus–venytysharjoittelulla voidaan lisätä polvi- ja lonkkanivelten liikkuvuutta. Asikainen ym. (2008, 34) ovat tutkineet opinnäytetyössään kolmen viikon jännitys–rentoutus–venytysharjoittelun vaikutuksia hamstring- ja lonkankoukistajalihasten joustavuuteen A-juniorijalkapalloilijoilla. Lihasten joustavuutta testattiin suoran jalan nosto testillä (SLR) ja modifioidulla Thomasin testillä. Tutkimus osoitti, että keskiarvollisesti pelaajien oikean hamstring-lihaksen joustavuus parani $6,5^\circ$ ja vasemman $4,6^\circ$ sekä oikean lonkankoukistajalihaksen $2,2^\circ$ ja vasemman $3,0^\circ$.

11 POHDINTA

Opinnäytetyömme aihe oli mielenkiintoinen, vaikka vastaavanlaisia tutkimuksia on tehty aiemminkin. Opinnäytetyön aiheen löytyminen ei ollut helppoa, sillä aihe vaihtui useaan otteeseen. Alun perin halusimme tutkia 3D-venyttelyn vaikutuksia, koska aihe kiinnosti meitä ja venyttelymenetelmä on vasta kantautunut Suomeen. Kyseisestä aiheesta ei ollut kirjallista aineistoa eikä aikaisempia tutkimuksia, joten aihetta ei voinut käyttää opinnäytetyössä. Lopulta päädyimme tutkimaan jännitys–rentoutus–venytysharjoittelun vaikutusta polvi- ja lonkkanivelten liikkuvuuteen.

11.1 Perustelut tutkimusmenetelmille

Valitsimme jännitys–rentoutus–venytys -menetelmän, koska kokoamamme teorian pohjalta ajattelimme sillä olevan eniten vaikutusta liikkuvuuden lisääntymiseen. Halusimme lisäksi ohjata pelaajille uuden venyttelytekniikan, jonka avulla pyrimme motivoimaan heitä sitoutumaan venyttelyohjelman toteuttamiseen ja sitä kautta takamaan tutkimuksen onnistuminen.

Joidenkin pelaajien mielestä 30 minuutin venyttelyohjelman toteuttaminen omalla ajalla vei liian paljon aikaa. Pohdimme, olisiko venyttelyohjelmasta voinut jättää muuttamaan venytysliikkeen pois tai rajata tutkimus mittaamaan esimerkiksi ainoastaan lonkan

fleksio- ja ekstensio-suuntia. Jalkapalloilijoille lonkan kokonaisvaltainen liikkuvuus on kuitenkin tärkeää hyvän suorituskyvyn ja lihastasapainon saavuttamiseksi. Pelkästään kahteen lonkan liikesuuntaan kohdistuva venytysharjoittelu olisi saattanut aiheuttaa lonkan seudulle lihasepätasapainoa ja sen seurauksena lisääntyneen vammautumisriskin. Tästä syystä jokaiseen lonkan ja polven liikesuuntaan vaikuttavat lihakset oli venyteltävä.

Päätimme toteuttaa venyttelyohjelman kerran viikossa ohjatusti ja kahdesti viikossa omatoimisesti. Kolmesti viikossa ohjattu venyttely ei olisi onnistunut kyseisen joukkueen kohdalla. Joukkueen harjoitusajat ja paikat olivat sellaisia, ettei venyttelyä enää niin myöhään ja hallioloissa olisi voitu toteuttaa. Heti fyysisesti kuormittavan harjoittelun jälkeen toteutettu intensiivinen venyttely ei ole hyödyllistä, sillä vasta 1–3 tuntia rasituksen jälkeen valtaosa lihasten energialähteistä on palautunut ja elimistö tasaantunut suorituksesta. (Viitasalo ym. 1985, 359–360.) Tämän vuoksi joukkueen kanssa olisi pitänyt sopia kaksi erillistä harjoituskertaa lisää viikossa, jotka olisi käytetty ainoastaan venyttelyohjelman toteuttamiseen. Tämä olisi mielestämme vaatinut pelaajilta liikaa ja vähentänyt heidän motivaatiotaan toteuttaa venyttelyharjoittelua.

Tutkimuksessamme käytimme Myrin-mittaria, koska se on helppolukuinen ja tarkka, sekä mielestämme luotettavin mittari liikkuvuutta testattaessa. Myrin-mittarin valinta oli mielestämme onnistunut, sillä mittari oli meille jo ennestään tuttu eikä sen käyttö aiheuttanut liikkuvuustestien aikana ongelmia.

11.2 Tutkimusolosuhteiden vakiointi

Tutkimuksen luotettavuutta heikentävät tekijät pyrittiin minimoimaan vakioimalla testiolosuhteet. Käytimme samaa testitilaa, samoja testausvälineitä sekä testijärjestystä alku- ja loppumittauksissa. Testaajilla oli samat roolit koko alku- ja loppumittausten ajan, eli toinen meistä toimi testaajana ja toinen avustajana. Erilliseen testustilaan otettiin vain yksi pelaaja kerrallaan, jotta pelaajan keskittymistä häiritsevät tekijät saatiin minimoitua. Testisuoritusten ohjeistukset vakioitiin, ja ennen testin suorittamista pelaajilta varmistettiin heidän ymmärtäneen ohjeet oikein, jotta testisuoritus onnistuisi parhaalla mahdollisella tavalla. Testitilanteen sujuvuutta pyrittiin edistämään vaki-

oidulla testijärjestyksellä ja kirjallisella testirungolla [Liite 5(1-2)], josta ilmeni jokaisen liikkuvuustestin pääkohdat ja mittarin tarkkaan määritely sijainti.

11.3 Tutkimuksen haasteet

Tutkimuksen onnistumisen kannalta haasteita aiheutti tutkimusryhmän heterogeenisuus. Esimerkiksi pelaajien ikä, persoonallisuus ja motivaatio vaikuttivat mielestämme tutkimustuloksiin. Pelaajien keski-ikä oli 17 vuotta, eli melko alhainen naisten edustusjoukkueeksi. Nuoren iän vuoksi koimme pelaajien motivoimisen venyttelyä kohtaan haasteelliseksi, sillä suurin osa heistä ei vielä kokenut venyttelyä tarpeelliseksi osaksi harjoittelua. Jotta olisimme saaneet pelaajat motivoitumaan venyttelemään säännöllisemmin, meidän olisi luultavasti pitänyt toteuttaa alkuluento mielenkiintoisemmin näyttämällä pelaajille herättäviä kuvia urheiluvammoista. Olisimme voineet kehittää hierontaa houkuttelevamman palkinnon kahdelle eniten tuloksiaan parantaneelle tai luvata palkinnon kaikille kolme kertaa viikossa venytelleille.

Liikkuvuustesteistä haasteellisin suorittaa vakiodusti testaaajien kannalta oli lonkan adduktio sekä testattavien itsensä kannalta lonkan sisä- ja ulkorotaatio. Lonkan adduktio liikkeessä Myrin-mittarin lukeminen liikkeen loppuasennossa osoittautui hankalaksi, koska liikesuunta suuntautui toisen alaraajan alapuolelle (Kuva 26.). Näin kompassineulan lukeminen kohtisuoraan mittarin päältä tuotti hankaluuksia. Mietimme vapaan alaraajan asentovaihtoehtoja, mutta toteuttamamme suoritustekniikka vaikutti parhaalta ja vaihtoehtoja rajasi se, että lantion oli oltava keskiasennossa, jotta maksimaalisen adduktio tuottaminen olisi mahdollista. Lisäksi kompassineulaa piti tarkkailla koko liikkeen ajan, sillä pienikin testattavan alaraajan rotaatioliike esti kompassineulan liikkeen. Mittarin kiinnittäminen nilkkaan olisi helpottanut loppuasennossa mittarin lukua. Huomasimme kuitenkin pienenkin rotaatioliikkeen alaraajassa korostuvan voimakkaasti nilkassa aiheuttaen virheellisen astelukeman.

Haasteita opinnäytetyön toteuttamiselle asetti tekijöiden asuminen eri paikkakunnilla ja paikkakuntien pitkä välimatka. Sen vuoksi yhteisen aikataulun järjestäminen ja tehokkaan työskentelyn onnistuminen tuotti toisinaan hankaluuksia. Opinnäytetyön työstäminen yhdessä kuitenkin järjestyi molempien joustaessa ja vuorollaan matkustaessa

toisen luokse. Keskinäinen työnjakomme onnistui hyvin eikä erimielisyyksiä opinnäytetyön tekemisen aikana ollut.

11.4 Opinnäytetyön lopetus

Marraskuun lopussa pidimme joukkueelle lopetustilaisuuden, jossa tarkoituksena oli käydä läpi pelaajien kanssa tutkimustulokset ja heidän mielipiteensä tutkimuksesta sekä palkita hieronnalla kaksi eniten tuloksiaan parantanutta pelaajaa.

11.5 Jatkotutkimusehdotukset

Jatkotutkimusehdotuksena voisi toteuttaa vastaavanlaisen tutkimuksen iäkkäämmälle naisjoukkueelle ja käyttäen pidempää tutkimusjaksoa. Iältään vanhemmat naiset saattaisivat sitoutua paremmin koko testijaksoon ja olla motivoituneempia toteuttamaan venyttelyohjelmaa sekä näkemään venyttelyn aikaansaamat muutokset liikkuvuudessa. Iältään vanhemmat naiset saattaisivat myös hyötyä tutkimuksesta enemmän kuin nuoret, sillä ikääntyminen aiheuttaa luonnostaan nivelten jäykistymistä.

Vaihtoehtoisesti kohderyhmänä voisi olla myös pojat tai miehet, jotka ovat rakenteeltaan naisia jäykempiä. Heidän kohdallaan tulokset saattaisivat olla huomattavampia. Olisi mielenkiintoista tutkia venyttelyaktiivisuuden jatkumista ohjatun venyttelyjakson jälkeen. Tutkimus olisi myös hyvä toteuttaa niin, että jokainen venyttelykerta olisi ohjattu, näin saisi varmistettua jokaisen pelaajan toteuttavan määrätty venyttelykerrat sekä liikkeet teknisesti oikein.

LÄHTEET

Asikainen, Lauri, Kallio, Jaakko & Toivonen, Petteri 2008. Kolmen viikon ohjatun jännittä – rentouta – venytysmenetelmällä toteutetun venyttelyjakson vaikutukset lonkankoukistajien ja hamstring lihasten joustavuuteen JJK:n A – junioreiden jalkapallojoukkueella. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Fysioterapian koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Brukner, Peter & Khan, Karim 2006. Clinical sports medicine. Australia: McGraw-Hill Australia Pty Ltd.

Clayman, Charles B. (toim.) 1992. Liikunta ja terveys. Helsinki: Weilin & Göös.

Fogelholm Mikael, Vuori, Ilkka (toim.) 2005. Terveysliikunta. Duodecim. UKK- instituutti. Jyväskylä: Gummerus.

Harilainen, Arsi, Sandelin, Jerker & Kallio, Pentti. Akuutit polven kapseli- ja nivelsidevammat. Suomen lääkärilehti 4/1994, 893.

Harre, Dietrich (toim.) 1977. Valmennusoppi. Jyväskylä: Scandia-kirjat.

Hiltunen, Pentti & Paakkunainen, Petteri 1994. Venyttelyopas. Keuruu: Otava.

Jansson, Kim. Polven eturistisiteen korjaus onnistuu tähytysleikkauksella. Suomen lääkärilehti 26/2007, 2598.

Kallio, Tapio 2008. Kuntoilijan itsehoito-opas. Jyväskylä: WSOY.

Kallio Tapio. Polven ristisidevammat urheilijalla. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim 3/2010, 289 – 290.

Kaltenborn, Freddy M. & Evjenth Olaf 1986. Raajojen nivelten manuaalinen mobiilisointi. Helsinki: PRAMED Oy.

Karlsson, Jon, Thomeé, Roland, Martinsson, Lars & Swärd, Leif 2003. Motions - & idrottsskador och deras rehabilitering. Farsta: SISU Idrottssböcker.

Kemppinen, Pertti & Luhtanen, Pekka 2008. Taidon kehittäminen, kehon toiminta ja liikemekaniikka. Vantaa: Kustannusvalmennus P&K Oy.

Korkeila, Katariina. Jalkapallovammoja voi vähentää. Suomen lääkärilehti 3/2010, 159.

Kujala, Urho 1986. Knee Exertion Injuries in Adolescents and Young Adults. A study with special reference to anatomic predisposition. Turku: The Rehabilitation Research Centre of the Social Insurance Institution.

Kujala, Urho & Taimela, Simo. Urheiluvammat eri lajeissa. Suomen lääkärilehti 26/1995, 2681.

Kylä, Kristiina. Faktoja futisvammoista. Futari 3/2000, 52 – 53.

Laine, Markus, Bamberg, Jarkko & Jokinen, Pekka (toim.) 2007. Tapaustutkimuksen taito. Helsinki: Yliopistokustannus.

Laitinen, Hanne 1998. Tapaustutkimuksen perusteet. Kuopio: Yliopistokustannus.

Lehto, Matti U.K. Lihasvammojen synty ja hoito. Suomen lääkärilehti 15/1994, 1592.

Liikunnan- ja kansanterveyden edistämissäätiö 2008. Nivelkierukka. WWW-dokumentti. <http://www.likes.fi/pages/content/Show.aspx?id=167>. Luettu 17.10.2010

Lojer Oy. Myrin-mittari. WWW-dokumentti. <http://shop.lojer.com>. Luettu 19.5.2010.

Mackey, Erja 2008. Toimintakyvyn mittarit (TO-MI) versio 2.0. PDF – dokumentti. http://www.vsshp.fi/fi/dokumentit/.../TO-MI-versio-2_0.pdf. Päivitetty 31.10.2008. Luettu 20.5.2010

Mero, Antti, Nummela, Ari & Keskinen Kari 1997. Nykyaikainen urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus.

Metsämuuronen, Jari (toim.) 2006. Laadullisen tutkimuksen käsikirja. Jyväskylä: Gummerus.

Moore, Keith L. & Dalley, Arthur F 2006. Clinically Oriented Anatomy. Baltimore/Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Mylläri, Jaana 1999. Ihmiskehon anatomia. Opiskelukirja. Helsinki: WSOY.

Nykänen, Kalervo (suom. toim.) 1990. Urheilijan vammat. Ehkäisy, diagnoosi, hoito. Helsinki: Kirjayhtymä Oy.

Pasanen, Kati & Parkkari, Jari. Nilkka- ja polvivammat salibandyssä. Fysioterapia 8/2005, 14 – 15.

Peltokallio, Pekka 2003. Tyypilliset urheiluvammat, osa 1. Espoo: Medipel Oy.

Petersen, Lars & Renström, Per 1980. Urheilijan lääkärikirja. Keuruu: Otava.

Pikkis 2005. Venyttely. WWW – dokumentti.
<http://virtualcoach.pikkis.fi/venyttely.html>. Päivitetty 30.5.2006. Luettu 25.1.2010.

Porrassalmen urheilijat – 62. Seuraesittely. WWW – dokumentti.
<http://www.pu62.fi/seura/>. Päivitetty 10.1.2010. Luettu 3.9.2010.

Pullinen, Katri 2008. Jalkapallon lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Valmentajaseminaarityö. Jyväskylän yliopisto, liikuntabiologian laitos. PDF – dokumentti.
<http://www.urheilututkimukset.fi/media/urtu/static/images/pdf.png>. Luettu 27.10.2010.

Rahi, Kalle 2009. Polvivamman kanssa ei kannata riskeerata – hoitoon heti tärskyn jälkeen. Tietopulssi – lehti 3/2009. WWW-dokumentti.
http://www.pulssi.fi/fin/artikkelit/ortopedia/polvivamman_kanssa_ei_kannata_riskeera

ta_hoitoon_heti_tarskyn_jalkeen/. Luettu 17.10.2010.

Rokkanen, Pentti, Slätis, Pär, Alho, Antti, Ryöppy, Soini & Huittinen, Veli Matti (toim.) 1995. Traumatologia. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy.

Saarelma, Osmo 2010. Lihasevähäys ja -kouristus. Lääkärikirja Duodecim. WWW-dokumentti. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00295. Päivitetty 8.7.2010. Luettu 17.10.2010.

Smith, Karen & Lempinen, Ulla (suom.) 2006. Helppoa venyttelyä, harjoituskirja. Jyväskylä: Gummerus.

Spring, Hans, Illi, Urs, Kunz, Hans-Ruedi, Röthlin, Karl, Schneider, Werner & Tritschler, Thomas 1995. Venytys – ja voimaharjoittelu. Helsinki: Painatuskeskus Oy.

Suomen Palloliitto 1994. Jalkapallovammat. Tampere: Suomen palloliitto.

Turunen, Hanna 2007. Jalkapallovammat. Retrospektiivinen 12 kuukauden seuranta-tutkimus Veikkausliigan ja naisten SM-sarjan pelaajille. Jyväskylän yliopisto. Pro gradu - tutkielma.

Viitasalo, Jukka, Raninen, Jarkko & Liitsola, Seppo 1985. Voimaharjoittelu, perusteet ja käytännön toteutus. Jyväskylä: Gummerus.

Vuori, Ilkka & Taimela, Simo (toim.) 1999. Liikuntalääketiede. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Vuori Ilkka, Taimela Simo & Kujala Urho (toim.) 2005. Liikuntalääketiede. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Väänänen, Ilkka, Vuorela, Mikko & Tomppo, Petri. Jalkapalloilijoiden vammakartoit- tus – tapaus FC Lahti. Liikunta & Tiede 6/2004, 118.

Ylinen, Jari 2002. Manuaalinen terapia. Venytystekniikat 1. Lihas-jännesysteemi. Muurame: Medirehabook kustannus Oy.

Ylinen, Jari 2006. Venytysharjoittelu, ohjeet ja kuvasto. Muurame: Medirehabook kustannus Oy.

LIITTEET

Alkukyselylomake

Nimi:

Ikä:

Pelinumero:

Pelipaikka:

Kuinka kauan olet harrastanut jalkapalloa: _____

Muut harrastukset: _____

Kuinka usein venyttelet harjoitusten ulkopuolella?

- Päivittäin
- 5 - 6 kertaa viikossa
- 3 - 4 kertaa viikossa
- 1 - 2 kerran viikossa
- Harvemmin

Kuinka pitkään venytät yhtä lihasryhmää kerrallaan?

- 45 – 60 sekuntia
- 30 – 45 sekuntia
- 15 – 30 sekuntia
- 0 – 15 sekuntia

Mitä lihasryhmiä venyttelet yleensä?

- Pakara
- Takareisi
- Etureisi
- Lonkan koukistaja
- Reiden lähentäjät
- Pohkeet
- Muu, mikä _____

Miksi venyttelet? _____

Mitä mieltä olet venyttelystä?

Miksi jalkapalloilijan pitäisi venytellä?

Kuinka notkeaksi koet tällä hetkellä itsesi?

- Notkea
- Normaali
- Kankea

Onko sinulla lihaskireyksiä tällä hetkellä?

- Ei
- Kyllä, missä: _____

Haittaavatko lihaskireydet urheilusuoritustasi?

- Ei
- Kyllä

Missä tilanteessa haittaavat:

Miten haittaavat:

Onko sinulla ollut jalkapallourasi aikana urheiluvammoja

- Ei
- Kyllä

Mitä vammoja ja milloin? _____

Haluaisitko lisää tietoa / henkilökohtaista ohjausta venyttelyharjoitteluun?

- En
- Kyllä

Loppukyselylomake

Nimi:

Ikä:

Pelinumero:

Pelipaikka:

Kuinka usein nykyään venyttelet harjoitusten ulkopuolella?

- Päivittäin
- 5 - 6 kertaa viikossa
- 3 - 4 kertaa viikossa
- 1 - 2 kerran viikossa
- Harvemmin

Kuinka pitkään venytät yhtä lihasryhmää kerrallaan?

- 45 – 60 sekuntia
- 30 – 45 sekuntia
- 15 – 30 sekuntia
- 0 – 15 sekuntia

Mitä lihasryhmiä venyttelet tällä hetkellä?

- Pakara
 - Takareisi
 - Etureisi
 - Lonkan koukistaja
 - Reiden lähentäjät
 - Pohkeet
 - Muu, mikä
-

Miksi venyttelet? _____

Mitä mieltä olet venyttelystä nyt, testijakson loputtua?

Kuinka notkeaksi koet tällä hetkellä itsesi?

- Notkea
- Normaali
- Kankea

Onko sinulla lihaskireyksiä tällä hetkellä?

- Ei
- Kyllä, missä:

Haittaavatko lihaskireydet urheilusuoritustasi?

- Ei
- Kyllä

Missä tilanteessa haittaavat:

Miten haittaavat:

Haluaisitko lisää tietoa / henkilökohtaista ohjausta venyttelyharjoitteluun?

- En
- Kyllä

JÄNNITYS-RENTOUTUS-VENYTYS HARJOITUSOHJELMA

Lonkankoukistajalihasten jännitys suoritetaan seisten. Vastusta käsillä lonkan koukistusta. Pidä jännitys 5 sekuntia. Muista hengittää jännityksen aikana.



Lonkankoukistajalihasten venytys suoritetaan toispolviseisonnassa. Työnnä lantiota eteenpäin. Alaselkä ei saa notkistua. Pidä venytys 20 sek.



Reiden takaosanlihasten jännitys suoritetaan toispolviseisonnassa, toinen jalka edessä, polvi hieman koukussa. Paina etummaisesta jalan kantapäätä voimakkaasti lattiaa vasten. Pidä jännitys 5 sekuntia. Odota 3 sekuntia ennen kuin siirryt venytykseen.



Reiden takaosanlihasten venytys suoritetaan toispolviseisonnassa, etummainen jalka suorana. Paina ylävartaloa kohti etummaista jalkaa. Pidä selkä suorana. Pidä venytys 20 sekuntia.



Reiden etuosanlihasten jännitys suoritetaan toispolviseisonnassa. Koukista taaempi jalka ja ota siitä kiinni toisella kädellä. Pyri ojentamaan taaempaa jalkaa, kädellä koko ajan vastustaen. Pidä jännitys 5 sekuntia. Odota 3 sekuntia, ennen kuin siirryt venytykseen.



Reiden etuosanlihasten venytys suoritetaan toispolviseisonnassa. Koukista taaempi jalka ja pyri viemään sitä mahdollisimman lähelle pakaraa. Jos venytys ei tunnu, työnnä lantiota eteenpäin. Pidä venytys 20 sekuntia.



Lonkan sisäkiertäjälilihasten jännitys suoritetaan istuen. Pyri painamaan polvia yhteen käsilläsi vastustaen. Pidä selkä koko ajan suorana. Pidä jännitys 5 sekuntia. Odota 3 sekuntia, ennen kuin siirryt venytykseen.



Lonkan sisäkiertäjälilihasten venytys suoritetaan istuen, jalkapohjat vastakkain. Levitä jalkoja polvista ja pyri painamaan polvia kohti alustaa. Pidä venytys 20 sekuntia rauhallisesti hengittäen.



Lonkan lähentäjälilihasten jännitys suoritetaan istuen siten, että jalat ovat suorana edessä. Paina jalkoja voimakkaasti yhteen ja pidä jännitys 5 sekuntia. Pidä selkä koko ajan suorana.



Lonkan lähentäjälilihasten venytys suoritetaan istuen. Avaa jalat mahdollisimman auki ja ota käsillä nilkoista kiinni. Paina selkä suorana ylävartaloa kohti alustaa. Pidä venytys 20 sekuntia.



Lonkan ulkokiertäjälilihasten jännitys suoritetaan istuen. Tukeudu käsiin ja aseta jalat kuvan osoittamalla tavalla. Pyri nostamaan alimmaista polvea ylöspäin vastustaen samalla liikettä päällimmäisellä jalalla.



Lonkan ulkokiertäjälilihasten venytys suoritetaan istuen. Aseta jalat kuvan osoittamalla tavalla. Kierrä ylävartaloa venytettävän jalan puoleen. Pidä venytys 20 sekuntia.



Lonkan loitontajalihasten jännitys suoritetaan kylkimakuulla. Venytettävän puolen jalka suorana alustaa vasten. Tukijalka vartalon edessä ja jalkapohja alustaa vasten. Paina alimmaista jalkaa alustaa vasten 5 sekunnin ajan.



Lonkan loitontajalihasten venytys suoritetaan selin makuulla. Toinen jalka suorana alustaa vasten. Nosta venytettävä jalka suorana ylös. Vedä vastakkaisella kädellä jalkaa vartalon yli. Pidä venytys 20 sekuntia.



Pakaralihaksen jännitys suoritetaan selin makuulla. Nosta toisen jalan nilkka toisen polven päälle. Ota käsillä kiinni päällimmäisen jalan polvesta ja nilkasta. Paina päällimmäistä jalkaa kohti toista jalkaa, vastusta käsillä. Pidä jännitys 5 sekuntia. Odota 3 sekuntia ennen kuin siirryt venytykseen.



Pakaralihaksen venytys suoritetaan selin makuulla. Alkuasento sama kuin jännityksessä. Ota käsillä kiinni jaloista ja vedä jalkoja voimakkaasti kohti vatsaa. Hengitä rauhallisesti ja pidä venytys 20 sekuntia.

MUISTATHAN:

- **Toista jännitys – rentoutus – venytys kolme kertaa peräkkäin samalle lihasryhmälle / samalle jalalle. Vaihda vasta sen jälkeen jalkaa tai lihasryhmää.**
- **Muista venytyksen aikana hengittää tasaisesti ja rauhallisesti. Tasainen ja rauhallinen hengitys rentouttaa lihasta, jolloin lihas venyy paremmin.**
- **Muista merkitä päiväkirjaasi rasti aina, kun olet suorittanut venyttelyohjelman läpi.**
- **Tee venyttelyohjelma omatoimisesti 2 kertaa viikossa.**

VENYTTELYPÄIVÄKIRJA

1. VIIKKO

Ma 22.2	Ti 23.2	Ke 24.2	To 25.2	Pe 26.2	La 27.2	Su 28.2

2. VIIKKO

Ma 1.3	Ti 2.3	Ke 3.3	To 4.3	Pe 5.3	La 6.3	Su 7.3

3. VIIKKO

Ma 8.3	Ti 9.3	Ke 10.3	To 11.3	Pe 12.3	La 13.3	Su 14.3

4. VIIKKO

Ma 15.3	Ti 16.3	Ke 17.3	To 18.3	Pe 19.3	La 20.3	Su 21.3

5. VIIKKO

Ma 22.3	Ti 23.3	Ke 24.3	To 25.3	Pe 26.3	La 27.3	Su 28.3

6. VIIKKO

Ma 29.3	Ti 30.3	Ke 31.3	To 1.4	Pe 2.4	La 3.4	Su 4.4

7. VIIKKO

Ma 5.4	Ti 6.4	Ke 7.4	To 8.4	Pe 9.4	La 10.4	Su 11.4

TESTIOHJEET TESTAAJILLE

Hoitopöydällä suoritettavat testit:

Polvi

1. Päinmakuulla fleksio (130°)
2. Selinmakuulla ekstensio (0-5°)
 - Lyhyet tarranauhat kiinnitetään molempiin nilkkoihin, mittari nilkan ulkosyrjällä
 - Tulos luetaan kallistuskulmaneulasta

Lonkka

3. Istuen sisärotaatio (40°)
4. Istuen ulkorotaatio (45°)
 - Lyhyet tarranauhat edelleen nilkoissa, mittari nilkan etupuolella
 - Kiila takareiden alle
 - Tulos luetaan kallistuskulmaneulasta
5. Selinmakuulla fleksio (120°)
6. Päinmakuulla ekstensio (15°)
 - Lonkan fleksiossa psoas tyyny toisen alaraajan alla
 - Pitkät tarranauhat reisiin – n.6cm polvilumpion yläreunasta, mittari reiden ulkosyrjällä
 - Tulos luetaan kallistuskulmaneulasta

Lattialla suoritettavat testit:

Lonkka

7. Selinmakuulla abduktio (30-50°)
8. Selinmakuulla adduktio (30°)

- Lonkan abduktiossa liukueste toisen kantapään alla
- Lonkan adduktiossa avustaja pitää pelaajan toista alaraajaa ylhäällä
- Molempien suoritusten ajan testattavan alaraajan nilkka nolla asennossa
- Tulos luetaan kompassineulasta, mittari reiden päällä

