

Saimaan ammattikorkeakoulu
Sosiaali- ja terveysala, Lappeenranta
Fysioterapian koulutusohjelma

Juho Jääskeläinen, Samu Kauppila ja Otso Knuuttila

Voodoo Floss Band jalkapalloilijoiden alaraajojen mobilisaatiokeinona

Tiivistelmä

Juho Jääskeläinen, Otso Knuuttila ja Samu Kauppila
Voodoo Floss Band mobilisaatiokeinona jalkapalloilijoilla, 36 sivua, 3 liitettä
Saimaan ammattikorkeakoulu, Lappeenranta
Sosiaali- ja terveysala, fysioterapian koulutusohjelma
Opinnäytetyö 2016
Ohjaaja: yliopettaja Kari Kauranen

Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli tutkia Voodoo Floss Band:illa toteutetun liikkuvuusharjoittelun akuuttia vaikutusta jalkapalloilijoiden ylemmän nilkkanivelen dorsifleksiolaajuteen, alaraajojen räjähtävään voimaan ja tasapaino-ominaisuuksiin. Nauhan käyttöä on aikaisemmin tutkittu vähän, joten sen tutkiminen oli perusteltua. Opinnäytetyössä pohditaan myös nauhan mahdollisia vaikutusmekanismeja.

Tutkimukseen osallistui 30 jalkapalloa 2-divisioonassa pelaavaa koehenkilöä. Koehenkilöt jaettiin satunnaisesti koe- (n=15) ja kontrolliryhmään (n=15). Mittauksia koe- ja kontrolliryhmällä oli kaksi: ennen liikkuvuusharjoitteita ja välittömästi niiden jälkeen. Ylemmän nilkkanivelen dorsifleksiolaajuutta mitattiin goniometrillä ja alaraajojen räjähtävää voimaa Newtest Oy:n valmistamalla Power-timer 300-sarjaan kuuluvalla kontaktimatolla. Proprioseptiikkaa tarkasteltiin HUR Labsin kannettavalla tasapainolevyllä.

Aineisto analysoitiin IBM SPSS Statistic 23 -ohjelmaa käyttäen. Tilastollisen merkitsevyyden rajaksi asetettiin $p < 0,05$. Ylemmän nilkkanivelen dorsifleksion liikelaajuus kasvoi koeryhmässä välittömästi harjoituskerran jälkeen 14% ($p < 0,05$) ja kontrolliryhmässä 4% ($p < 0,05$). Koeryhmän kevennyshypyn lentoajat kasvoivat 4% ($p < 0,05$). Kontrolliryhmän kevennyshypyssä ei tapahtunut tilastollisesti merkitsevää muutosta. Voodoo Floss Band:illa tehdyllä liikkuvuusharjoittelulla ei ollut eroa liikkuvuusharjoitteluun ilman nauhaa tasapainon ja liikkuvuuden tulosten osalta, mutta räjähtävän voiman osalta oli.

Pienen otoskoon vuoksi tulokset eivät ole yleistettävissä, vaan ne ovat lähinnä suuntaa antavia. Lähes kaikki koehenkilöt olivat mittausten päätyttyä valmiita harkitsemaan Voodoo Floss Band:in hankkimista itselleen.

Jatkotutkimuksissa Voodoo Floss Band:in vaikutuksia voitaisiin tutkia isommalla koehenkilöjoukolla, pidempikestoisemmalla harjoittelujaksolla ja eri nivelissä tai kohdistettuna esimerkiksi lihaskudokseen.

Avainsanat: Voodoo Floss Band, ylempi nilkkanivel, liikkuvuus, tasapaino, kevennyshyppy

Abstract

Juho Jääskeläinen, Otso Knuuttila and Samu Kauppila
Voodoo Floss Band as a mobilization tool for footballers, 36 pages, 3 appendices

Saimaa University of Applied Sciences, Lappeenranta
School of Health Care and Social Services, Degree Program in Physiotherapy
Bachelor's Thesis, 2016

Instructor: Principal Lecturer, Dr. Kari Kauranen

The purpose of this study was to look into the acute effect that mobility training performed with Voodoo Floss Band had on footballer's talocrural joints. This was done by measuring the ROM on talocrural joints dorsiflexion, explosive power production in lower extremities and balance. The use of Voodoo Floss Band has been studied very little in the past so studying it was justified. This thesis also speculates on the possible mechanisms that might cause the effects resulted from using the Voodoo Floss Band.

This study involved 30 test subjects who are second division football players in Finland. Test subjects were randomly divided into experimental- (n=15) and control groups (n=15). Both groups had two measurements; the first before mobility training exercises and second measurement immediately after the exercises. Talocrural joint dorsiflexion ROM was measured by using a goniometer. Explosive power in lower extremities was measured by using a Powertimer 300 series contact mat manufactured by Newtest Oy and proprioception with HUR Labs portable balance platform.

The data was analyzed using the IBM SPSS Statistic 23 program. The value of the statistical significance was $p < 0,05$. Talocrural joint dorsiflexion ROM improved immediately after intervention 14,9% ($p < 0,05$) in experimental group, and 4,1% ($p < 0,05$) in control group. Counter movement jump results improved 4,3% ($p < 0,05$) in experimental group but not significantly in control group. Mobility exercises performed with a Voodoo Floss Band compression didn't have difference on mobility and balance results compared to mobility exercises done without the band. There was a significant difference in explosive power between the groups.

Results of this study may not be generalized because of the small sample used. However these results can be directional considering the using of the Voodoo Floss Band. After the intervention nearly every one of the test subjects were ready to consider buying themselves a Voodoo Floss Band.

Further studies might examine effects of the Voodoo Floss Band with a larger sample. In addition, further studies could also examine long-term effects on a longer lasting exercise program. Voodoo Floss Band effects could also be surveyed using the band in a different joint or focusing completely on muscle tissue.

Key words: Voodoo Floss Band, talocrural joint, mobility, balance, counter movement jump

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	5
2	Nilkkanivelen toiminnallinen anatomia.....	6
2.1	Nivelen liikkuvuus ja mobilisaatio.....	7
2.2	Ylemmän nilkkanivelen liikkuvuus.....	7
3	Tasapaino.....	8
4	Lihassoima.....	9
4.1	Lihassoiman osa-alueet ja lihastyötavat.....	9
4.2	Räjätävä voima.....	9
5	Voodoo Floss Band ja mahdolliset vaikutusmekanismit.....	9
5.1	Lihassoima.....	11
5.2	Iskeeminen kompressio.....	11
5.3	Faskioiden liukuminen.....	12
5.4	Mekanoreseptorit.....	14
6	Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat.....	14
7	Tutkimuksen toteutus.....	15
7.1	Aineisto.....	15
7.2	Tutkimusasetelma.....	15
7.3	Tiedonkeruumenetelmät.....	16
7.4	Liikkuvuusharjoitusohjelma.....	20
7.5	Tutkimuksen eettiset näkökohdat.....	22
7.6	Aineiston analysointi.....	22
8	Tulokset.....	23
8.1	Vaikutus nilkkanivelen liikelaajuuteen.....	23
8.2	Vaikutus alaraajojen räjähtävään voimantuottoon.....	23
8.3	Vaikutus tasapainoon.....	24
9	Pohdinta.....	26
9.1	Koehenkilöt.....	26
9.2	Menetelmät.....	27
9.3	Tulokset.....	29
9.4	Jatkotutkimusaiheet.....	31
10	Johtopäätökset.....	32
	Kuvat.....	33
	Taulukot.....	33
	Lähteet.....	34

Liitteet

Liite 1 Voodoo Floss Band -harjoitus

Liite 2 Suostumuslomake

Liite 3 Esittelykirje

1 Johdanto

Miesjalkapalloilijoille sattuu 3,37 akuuttia vammaa/1000 peli- ja harjoitustuntia kohti ja tyypillisimpiä näistä vammoista ovat nilkkavammat (24%) (Ristolainen 2012). On myös havaittu, että ylemmän nilkkanivelen dorsifleksio ja telaluun dorsaaliliukuminen rajoittuvat toistuvien nilkan nyrjähdysvammojen seurauksena (Vicenzino, Branjerdporn, Teys & Jordan 2006). Rajoittuneen nilkan liikkuvuuden on myös todettu lisäävän alaraajojen vammariskiä (Begalle, Walsh, McGrath, Boling, Blackbur & Padua 2015). Dorsifleksion hyvän liikkuvuuden on todettu olevan hyvä ominaisuus vammojen ennaltaehkäisyyn (Malloy, Morgan, Meinerz, Geiser & Kipp 2014). Lisäksi okklusiivisten kiristyssteiden kanssa suoritettua matalan intensiteetin harjoittelun on todettu parantavan isometristä ja isokineettistä voimaa (Takarada, Tsuruta & Ishii 2004).

Voodoo Floss Bandin suosio on kasvanut räjähdysmäisesti muun muassa Yhdysvaltojen fysioterapian ja fitness-lajien keskuudessa (Burns 2016). Voodoo Floss Bandin oikeaoppinen käyttö auttaa parantamaan nivelpintojen liukumista, vähentämään nivelkipuja ja parantamaan lihaksen supistumisominaisuuksia (Starrett & Cordoza 2013, 217.). Sen oletetaan myös lisäävän verihuuhtelua kompression poistamisen jälkeen. Lisäksi niveltasolla sen on oletettu lisäävän nivelen motorista kontrollia ja vähentävän hermopuristustiloja. Voodoo Floss Bandin koettuja positiivisia vaikutuksia ei ole kuitenkaan todistettu. (Stevens 2014.)

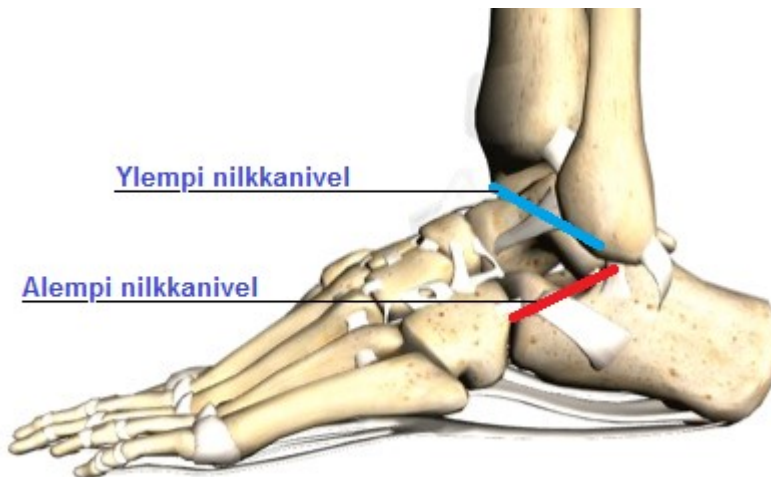
Voodoo Floss Band on MobilityWOD-yhtiön kehittänyt ja Rogue Fitnessin lanseeraama. Se nousi ihmisten tietoisuuteen vuonna 2013 amerikkalaisen fysioterapian tohtorin ja crossfit-valmentajan Kelly Starrettin ansiosta. (Starrett & Cordoza 2013, 217.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää Voodoo Floss Band:lla toteutetun liikkuvuusharjoittelun akuuttia vaikutusta ylemmän nilkkanivelen dorsiflexiolaajuuteen, alaraajojen räjähtävään voimaan ja tasapainoon. Nauhan käyttöä on aikaisemmin tutkittu hyvin vähän, joten sen tutkiminen on perusteltua. Opinnäytetyössä pohditaan myös nauhan mahdollisia vaikutusmekanismeja. Opinnäytetyön osallistujina on Lappeenrannan PEPO:n (jalkapalloseura) pelaajia ja työn

yhteistyökumppanina toimii tmi. T-Gear Lappeenranta, joka kustantaa ja toimittaa opinnäytetyötä varten kymmenen Voodoo Floss -nauhaa. Vastineeksi T-Gearilla on oikeus halutessaan käyttää tätä opinnäytetyötä sosiaalisessa mediassa tuotteen markkinoimiseen.

2 Nilkkanivelen toiminnallinen anatomia

Nilkka koostuu ylemmästä ja alemmasta nilkkanivelestä. Ylempi nilkkanivel (lat. articulatio talocruralis, Kuva 1) on synoviaalinivel, joka muodostuu sääri- ja pohjeluiden liitoksesta telaluuhun (os talus). Ylempi nilkkanivel tuottaa liikkeitä nilkan dorsaalifleksio-plantaarifleksio-akselilla (nilkkanivelen koukistus ja ojennus). Ylemmästä nilkkanivelestä tulee myös hieman liikettä pronatio-supinaatio-suuntiinsekä rotaatiosuuntiin, minkä takia sitä ei voida pitää täysin puhtaana sarananivelenä. (Ahonen, Sandström, Laukkanen, Haapalainen, Immonen, Jansson, & Fogelholm 2002, 229-231.) Proksimaalinen ja distaalinen sääri-pohjeluunivel eivät liity anatomisesti ylempään nilkkaniveleen, mutta silti ne osallistuvat sen toimintaan. Ylemmän nilkkanivelen liike dorsaalifleksioon aiheuttaa pohjeluun liukumisen proksimaalisesti ja posteriorisesti pois päin sääriluusta. (Norkin & White 2009, 263.)



Kuva 1. Nilkkanivelet (Physio-pedia 2016)

Kantaluun yläpinta ja telaluun alapinta muodostavat alemman nilkkanivelen (lat. articulatio subtalaris, Kuva 1). Se tuottaa liikettä pronatio-supinaatio-suunnissa. Jalkaterän luiden muodostamat kaarirakenteet ovat tärkeitä kävelys-

sä ja juoksussa:niiden tulee tukea ja samalla joustaa kävelyn aikana. Jalan alueen lihakset, jänteet ja nivelsiteet antavat tukea luisille rakenteille ja mahdollistavat liikkumisen. (Saarikoski, Liukkonen & Stolt 2010, 36.)

2.1 Nivelen liikkuvuus ja mobilisaatio

Liikkuvuus käsitetään toiminnallisen asuorituskykynä tai nivelen eksaktina liikelaaajuutena. Liikkuvuuteen vaikuttavia yksilöllisiä tekijöitä ovat esimerkiksi lihasten, jänteiden ja nivelsiteiden pituus ja elastisuus sekä nivelpintojen muodot. (Mero & Holopainen 2004, 364.) Liikerajoituksella tarkoitetaan useimmiten lihaksen, jänneliitoksen, kalvorakenteiden tai passiivisten tukirakenteiden (nivelsiteet, nivelkapseli) jäykkyydestä aiheutuvaa liikkeen rajoitusta (Saari, Lumio, Asmussen, Montag, Appelqvist & Vaismaa 2009, 38). Riittäväällä liikkuvuudella mahdollistetaan laajat liikeradat ja teknisesti optimaaliset suoritukset (Mero & Holopainen 2004, 364).

Mobilisaatiolla tarkoitetaan rauhallisesti suoritettavaa nivelen liikettä, joka tehdään laajasti nivelen liikealueella. Mobilisoinnissa liike kohdistetaan yhdellä kerralla vain yhteen niveleen. (Karvonen & Paatelma 2006, 251.) Sen tarkoituksena on aikaansaada ja palauttaa nivelten normaali liukuminen sekä vähentää nivelen liikekipuja. Mobilisaatio voi olla passiivista, jolloin terapeutti suorittaa liikkeen, tai aktiivista, jolloin asiakas osallistuu liikkeen tuottamiseen. Nivelen mobilisaatiokeinoina käytetään traktiota, jossa nivelpintoja erkaannutetaan toisistaan ja liu'uttamista, jossa nivelpintoja liikutetaan suhteessa toisiinsa. (Kaltenborn F, Evjenth, Kaltenborn B, Morgan & Vollowitz 2007, 31.)

2.2 Ylemmän nilkanivelen liikkuvuus

Normaali liikelaajuus ylemmässä nilkanivelessä on noin 20 astetta dorsifleksiota ja 30–50 astetta plantaarifleksiota. Nilkan dorsifleksio on tärkeä osa kävelyä ja juoksua. Sen merkitys korostuu kävelyn keskitukivaiheessa, kun se jatkaa liikettä jalkapohjan ja kantapään ollessa vielä kontaktissa alustaan. Urheilijalle riittävä laajuus dorsifleksiota on välttämätön esimerkiksi juoksussa, kyykyissä ja loikissa. Rajoittuneen dorsifleksion oletetaan aiheuttavan epäsuotuisaa rasitusnilkanivelen läheisissä rakenteissa, kuten jalkaterän, polven ja lantion toiminnossa. (Russell, McEwan, Koutedakis & Wyon 2008, 77.) Rajoittunut dorsi-

fleksio lisää myös todennäköisyyttä patellajänteen vammoihin (Malliaras, Cook&Kent 2006) ja polven ristisidevammoihin (Fong, Blackburn, Norcross, McGrath& Padua 2011).

3 Tasapaino

Tasapaino on prosessi, jossa kehon massakeskipiste pyritään säilyttämään suoraan kehon tukipinnan yläpuolella. Tasapaino perustuu nopeaan ja jatkuvaan palautteeseen näkö-, tasapaino- ja tuntoaistilta. Ulkoisten ärsykkeiden vaikuttaessa ihmiseen vestibulaari-, eli tasapainojärjestelmä korjaa asentoa lihasjärjestelmiä koordinoimalla. (Hrysonmallis 2011, 222.)

Tasapainoa on mahdollista korjata sensorisen palautteen kautta nilkka-, lonkka- ja askelstrategialla. Kun seisoma-asennossa tasapainoa horjuttava tekijä on riittävän pieni, keho kykenee korjaamaan tasapainon nilkkaniveleen vaikuttavilla alaraajojen lihaksilla. Horjunnan kasvaessa voidaan joutua ottamaan käyttöön lonkka- ja askelstrategiat. (Magee, Zachazewski & Quillen 2007, 202.)

Heikko tasapaino altistaa nilkan nyrjähdyksille pallolajeissa. Tasapainoharjoittelu vähentää merkittävästi nilkan nyrjähdyksiä ilman kontaktia ja kontaktin kanssa. Jalkapallon pelaajilla ilman kontaktia syntyneet nilkan nyrjähdykset vähenivät 77% yhden kauden mittaisen tasapainoharjoittelun seurauksena. (Tyler, McHugh, Mirabella, Mullaney & Nicholas 2006, 471-475.) Tutkimuksessa koripallon ja jalkapallon pelaajilla nilkan nyrjähdykset vähenivät 61% tasapainoharjoittelun ansiosta (McGuide & Keene 2006, 1103-1111).

Proprioseptorit tuottavat tietoa raajanivelten asennosta ja liikkeestä sekä ovat osa tasapainojärjestelmää (Hrysonmallis 2011, 41). On tutkittu, että kompressiolla voitaisiin vaikuttaa myös niveltasolla proprioseptiikan herkkyyttä parantavasti (Schween, Gehring, & Gollhofer 2015, ; Edin & Johansson 1995).

4 Lihasvoima

4.1 Lihasvoiman osa-alueet ja lihastyötavat

Lihasvoima on olennainen osa motorisessa suorituksessa, koska kaikkien liikkeiden lähtökohtana on painovoiman voittaminen lihassupistuksella. (Kinnunen & Rahomäki 2011). Niemen (2008) mukaan voima voidaan jakaa kolmeen eri kategoriaan: nopeus-, maksimi- ja kestovoimaan. Nopeusvoimaharjoittelu on hermoston toimintaa jalostavaa ja se jakautuu pikavoiman ja räjähtävän voiman harjoitteluun. Maksimivoimaharjoittelussa keskitytään parantamaan hermoston toimintaa ja se voidaan jakaa maksimi- ja perusvoimaharjoitteluun. Kestovoimaharjoittelulla luodaan lihaskudoksille pohjaa ja se voidaan jaotella voimakkestävyys- ja lihaskestävyysharjoitteluun. (Alasuvanto, Kaikkonen, Kukkohovi & Vesa 2012.) Lihastyötapoja ovat konsentrisen, eksentrisen ja isometrisen lihastyö. Konsentrisessä lihastyössä lihassolut lyhenevät ja eksentrisessä ne pitenevät. Isometrisessä lihastyössä lihassolun pituus pysyy vakioituna. (Arvonen & Kailajärvi 2002, 68-69)

4.2 Räjähtävä voima

Viitasalo, Raninen ja Liitsola (1985) ovat todenneet, että räjähtävä voima on mahdollisimman suuren voiman tuottamista 0,01 – 2 sekunnin aikana, jolloin aika ei riitä maksimaalisen voiman tuottamiseen (Zatsiorsky & Kraemer 2006, 26; Hiekkämäki 2006, 3). Helin, Oikarinen ja Rehunen (1982) ovat tutkineet, että kun voima kohdistetaan yhteen tai muutamaan toistoon, käytetään räjähtävää voimaa. (Hiekkämäki, M. 2006, 6).

5 Voodoo Floss Band ja mahdolliset vaikutusmekanismit

Voodoo Floss Band:ia on väitetty kaikkein voimakkaimmaksi ja tehokkaimmaksi liikkuvuusmenetelmäksi asennon ja liikkeen palauttamisen kannalta. Starrettin ja Cordozan (2013, 217.) mukaan nauhan oikeaoppinen käyttö auttaa muun muassa parantamaan nivelpintojen liukumista, vähentämään nivelkipuja ja parantamaan lihaksen supistumisominaisuuksia. Nauhan maksimivenyvyys on noin 150% nauhan pituudesta, mutta tavallisena käyttövenytysasteena on ku-

vattu noin 50-75% venytystä nauhan maksimivenyvyydestä. Nauha ei näillä voimakkuuksilla vahingoita niveltä itseään tai kudosta. (Starrett & Cordoza 2013, 220.)



Kuva 2. Voodoo Floss Bandin käyttö säären alueella. (Rogue Fitness 2015).

Nauhan sitomisessa perussääntönä on eteneminen sydäntä kohti. Nauhalla edetään raajassa noin puoli kierrosta kerrallaan, jolloin seuraava kierros jää puoliksi edellisen päälle (Kuva 3). Nauhan loppuosa voidaan sitoa edellisen kierroksen alle, jolloin se pysyy raajassa tiukasti kiinni. Sitomisen jälkeen kohdeniveltä tulee liikuttaa esimerkiksi dynaamisin venytyksin (Kuva 2). Nauha on poistettava, jos ilmenee pistävää kipua, tunnottomuutta, raajan sinerrystä tai jos asiakas pelkää nauhan käyttöä. Nauhasta jää usein sidoksen suuntaisia jälkiä ihoon, mutta nämä katoavat tavallisesti muutaman minuutin kuluessa. Nauhan käyttö voi olla epämiellyttävää, mistä on syytä mainita etukäteen asiakkaalle. (Starrett & Cordoza 2013, 217-220.)



Kuva 3. Voodoo Floss Bandin sitominen

Voodoo Floss Bandin koettuja positiivisia vaikutuksia ei ole tutkimuksin selvitetty. Sen oletetaan vaikuttavan muun muassa lihaskalvojen liukumiseen suhtees-

sa toisiinsa. Lisäksi sen oletetaan lisäävän verihuuhtelua kompression poistamisen jälkeen. Niveltasolla sen on oletettu avustavan niveltä liukumaan sille fysiologisesti optimaalisimmassa liikesuunnassa kompression myötä, ja näin motorisen kontrollin paranemisessa. Lisäksi sen uskotaan vähentävän kompressiovaikutuksellaan turvotusta kohdealueella sekä hermopuristustiloja. (Stevens 2014.)

5.1 Lihassoima

Hakkaraisen ja Nikanderin (2009) mukaan lihaksiston voimantuottoon vaikuttavat lihaksien tukirakenteiden ja jänteiden elastisuus (Hella, Jortikka & Retsu 2014). Voodoo Floss Bandin on arveltu parantavan nopeasti nivelten liikelaajuutta (ROM) ja sitä ympäröivien lihasten elastisuutta, mutta tutkimusnäyttöä ei tästä vielä ole (Bohlen, Arsenault, Deane, Miller, Guadagno & Dobrosielski 2014). Staattisessa hypyissä käytetään lihaksen supistuvia komponentteja ja kevennyshypyssä myös elastisia komponentteja. On todettu, että 5-15% voimantuotosta on elastisten komponenttien osien osuutta. (Kauranen 2014) Kevennyshypyn tulokseen vaikuttaa myös venytysrefleksin antama lihasaktiivisuuden kasvu. (Keskinen 2015, 13). Aiemmin on tutkittu, että yhdistetty verenkierron tukkiva kompressio ja matalatehoinen harjoittelu voi lisätä lihaksiston adaptaatiokykyä harjoittelujaksolla, sekä lisätä lihaksen välitöntä kasvuhormonipitoisuutta suhteessa ilman kompressiota tehtyyn harjoitteluun. Verenkiertoa estävään kompressioon yhdistetyn matalatehoinen harjoittelun on myös huomattu lisäävän lihasvoimaa samansuuntaisesti, kuin ilman verenkierron estoja suoritetun korkeatehoinen harjoittelun. (Takarada, Tsuruta & Ishii 2004; Takarada, Takazawa, Sato, Takebayashi, Tanaka & Ishii 2000)

5.2 Iskeeminen kompressio

Yhtenä teoriana Voodoo Floss Bandin toiminnassa oniskeemisen kompression vaikutus. Iskeemisen kompression on todettu olevan turvallinen tapa käsitellä kehon lihaksiston herkemiksi koettuja kohtia, eli triggerpisteitä (Hains 2002). Triggerpistekivussa mm. solujen kalsiumionituotanto häiriintyy esimerkiksi lihasrasituksen tai traumojen seurauksena, ja tämä voi aiheuttaa kivun lisäksi ärtyneisyyttä sensorisessa, motorisessa ja autonomisessa hermostossa. Aktiivinen

triggerpiste voi estää lihasta venymästä luonnollisesti sekä heikentäälihasta. Paikallinen iskemia voi laskea lihaksen happamuutta, mikä mm. tehostaa ase-tyylikoliinin toimintaa. Kun triggerpisteitä käsitellään jatkuvalla kompressiolla asiakkaan kivunsietokyvyn rajoissa, voidaan saada käsittelyalueen lihaksissa aikaan positiivisia motorisia ja autonomisia muutoksia. Myös ei-aktiivisilla, kivut- tomilla triggerpisteillä uskotaan olevan samanlaisia ominaisuuksia.(Bron & Dommerholt 2012)Iskeeminen kompressio voi olla tehokas kivunlievityksen kei- no, kun sitä käytetäänmyofaskiaalisiin triggerpisteisiin ennen venyttelyä, sekä yhdistettynä nivelmobilisaatioon (Hains, Boucher & Lamy 2015;Menakam & Ka- laichandran 2015).Lisäksi iskeemisen kompressiositomisen on tutkittu vähentä- vän yläraajoissa tehokkaammin turvotusta kuin yleistyvät kompressiovaatteet (King, Deveaux, White & Rayson 2012).

5.3 Faskioiden liukuminen

Voodoo Floss Nauhan oletetaan lisäävän liikkuvuutta vaikuttamalla faskioiden kerrosten väliseen liukumiseen (Stevens 2014). Faskia on katkeamatonta vis- koelastista kudosta, joka ympäröi ja suojaa jokaista lihasta ja elintä koko kehos- sa. Lisäksi se on osa tuki- ja liikuntaelinjärjestelmää ja se reagoi sekä osallistuu mekaanisiin ärsykkeisiin. Faskia voidaan jakaa kolmeen sidekudoskerrokseen: pinnallinen faskia, syvä faskia ja epimysium. (Stecco, Macchi, Porzionato, Du- parc & De Caro 2011.)

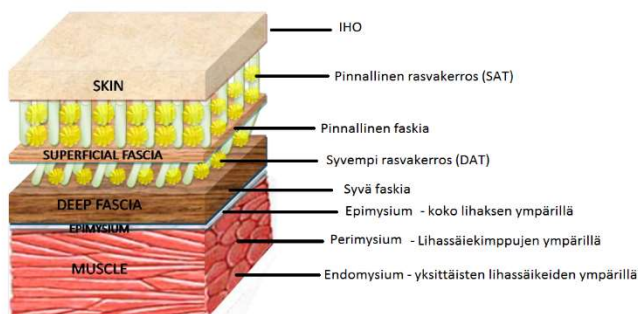
Ihonalaiskudoksesta on löydetty kalvomaista rakennetta, joka jakaa ihonalaisen kudoksen pinnalliseen rasvakerrokseen (eng. *superficial adipose tissue*= SAT) ja syvään rasvakerrokseen (eng. *deep adipose tissue*= DAT). Tätä ihonalaisku- dosta jakavaa rakennetta kutsutaan pinnalliseksi faskiaksi. SAT ja DAT muo- dostuvat rasvalohkoista sekä niiden välissä kulkevista iholigamenteista (re- tinaculumista). Iholigamentit kulkevat ihon alla olevan verinahan ja pinnallisen faskian välillä sekä pinnallisen faskian ja syvän faskian välillä. (Stecco ym. 2011a.)

Syvä faskia kietoutuu lihasten ympärille erottaen ne muista rakenteista. Se muodostuu kahdesta kolmeen samankaltaisista kollageenisyykimpuista raken- tuvista kerroksista. (Stecco ym. 2011a.) 20% syvän faskian ja sen kerrosten

muodostaman kokonaisuuden tilavuudesta koostuu kollageenisäikeistä ja muut rakennusmateriaalit liittyvät kerrosten väliseen liukumiseen (Lahtinen-Suopanki 2012, 28). Yhden kerroksen keskimääräinen paksuus on noin 277µm. Kerroksi- en kollageenisäikeet suuntautuvat 78° kulmassa suhteessa toisiinsa. Jokaista kerroksen välissä on ohut kerros löyhää sidekudosta, joka auttaa kerroksia liu- kumaan toistensa yli. (Stecco ym.2011a.) Tämä liukuminen on tärkeä ominai- suus liikkeisiin mukautumisen kannalta (Lahtinen-Suopanki 2012, 28).

Syvän faskian kerrosten välissä oleva löyhä sidekudos sisältää runsaasti hyalu- ronihappoa, joka on tärkeää kerrosten liukumisen kannalta. Hyaluronihappo sitoo itseensä vettä ja on todettu, että muutokset faskiarakenteiden vesipitoi- suudessa voivat vaikuttaa löyhän sidekudoksen biomekaanisiin ominaisuuks- siinestämällä liukumista kerrosten välillä. (Lahtinen-Suopanki 2012, 28.)

On mahdollista, että Voodoo Floss Bandin käyttö vaikuttaisi kompressiovaiku- tuksella faskiarakenteiden vesipitoisuuteen ja vähentäisi kerrosten välistä kit- kaa. Hyaluronihapon viskoelastisiin ominaisuuksiin voi vaikuttaa lisäksi paine ja lämpötila. Viskoelastisten ominaisuuksien häiriintyessä ja hyaluronihapon muut- tuessa sitkoisemmaksi, voi olla mahdollista että syvän faskian kerrokset pääty- vät olemaan tiukemmin kiinni toisissaan.(Stecco ym. 2011b.) Kerrosten liukumi- sen häiriintyminen saattaa johtaa hermopäätteiden ärsyyntymiseen jo normaa- leissa liikkeissä. Tämän seurauksena voi ilmetä kipua, liikerajoitusta, kireyttä tai paineen tunnetta.(Lahtinen-Suopanki 2012, 30.) Kuvassa 4 nähdään faskian yk- sinkertaistettu rakenne.



– Kuvassa nähdään malli miten tavallisesti ihonalaiskudos, pinnallinen faskia ja syvä faskia ovat sijoittuneet. (Stecco ym. 2011, 129.)

Kuva 4. Ihonalaiskudosten anatomia.

5.4 Mekanoreseptorit

Nykypäivänä monifysioterapeuttikohdistaa manuaalisen terapian ihmisen eri rakenteita ympäröiviin faskioihin. Muun muassa faskioissa tiedetään olevan runsaasti erilaisia fysikaalisia reaktioita aistivia mekanoreseptoreita. Eräitä tärkeimmistä reseptoreista ovat Golgin jänne-elimet, sekä Pacinin ja Ruffinin keräset. (Schleip 2003.)

Golgin jänne-elimä sijaitsee muun muassa perifeeristen nivelten ligamenteissa, nivelkapseleissa ja jännelihasliitoksissa. Ne stimuloituvat pääosin lihasten supistumisesta, mikä johtaa tonuksen laskuun poikkijuovaisissa lihaksissa. Pacinin keräsiä sijaitsee eniten jännelihasliitoksissa ja nivelkapselien syvissä kerroksissa. Pacinin keräset stimuloituvat nopeista paineen muutoksista ja värähtelyistä, tuottaen proprioseptisen palautteen kautta liikeaistin ja -kontrollin parantumisen. (Schleip 2003.)

Ruffinin keräsiä sijaitsee pääosin perifeeristen nivelten ligamenteissa, ulommisissa nivelkapselikerroksissa ja keskushermoston kovakalvossa. Ruffinin keräset stimuloituvat nopeiden paineenmuutosten lisäksi myös pidempään jatkuvasta paineesta, jonka kautta vaikutuksena on sympaattisen aktiivisuuden lasku. (Schleip 2003.)

6 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää Voodoo Floss Band:lla toteutetun liikkuvuusharjoittelun akuuttia vaikutusta ylemmän nilkkanivelen dorsifleksion laajuuteen, alaraajojen räjähtävään voimantuottoon ja tasapainoon.

Tutkimusongelmina olivat seuraavat:

1. Miten Voodoo Floss Band -liikkuvuusharjoittelu vaikuttaa nilkkanivelen dorsifleksion liikelaajuuteen jalkapalloilijoillavälittömästi harjoituskerran jälkeen?
2. Miten Voodoo FlossBand-liikkuvuusharjoittelu vaikuttaa jalkapalloilijoiden tasapainoonvälittömästi harjoituskerran jälkeen?

3. Miten Voodoo Floss Band-liikkuvuusharjoittelu vaikuttaa jalkapalloilijoiden alaraajojen räjähtävään voimantuottoon välittömästi harjoituskerran jälkeen?

7 Tutkimuksen toteutus

Interventio ja mittaukset tapahtuivat Saimaan ammattikorkeakoulun laboratorio-tiloissa tammikuu - maaliskuu - välillä 2016. Kaikki osallistujat kävivät mittauksissa koululla yhden kerran.

7.1 Aineisto

PEPO Lappeenrannan organisaatiosta osallistui opinnäytetyöhön 30 koehenkilöä. Osallistujien ikäkriteerinä oli 15–50v. Osallistujista 20 oli miehiä, 10 naisia. Miehistä vanhin osallistuja oli 30-vuotias ja nuorin 15-vuotias. Naisista vanhin oli 24-vuotias ja nuorin 15-vuotias. Koko otoksen keski-ikä oli noin 21 vuotta.

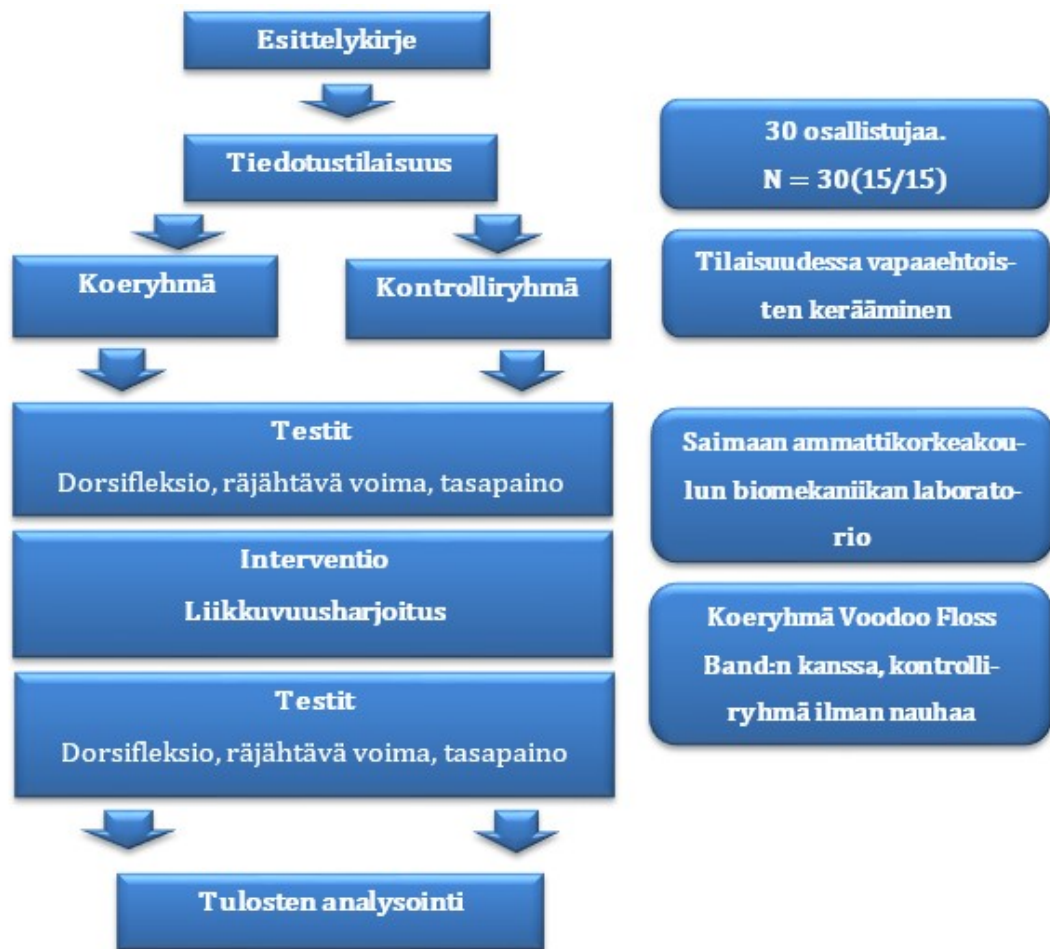
Liikkuvuusharjoittelun esteet luettiin poissulkukriteereiksi. Näitä ovat: nivelten yli liikkuvuus, nivelongelmat kuten jäykistynyt nivel, hermojuuren puristustila niskassa tai selässä, ahtauman aiheuttama välilevytyrä – tai pullistuma, verisuonivaurio, veritulppa, keinotekoiset verisuonet, pinnallinen laskimotulehdus. (Ylinen 2006, 14-15.) Kontraindikaatiot todennettiin koehenkilön kertomana, mittaamalla, tai lääkärin todentamana. Alaraajojen akuutit lihasvammat, sekä kivun tunteminen liikkuvuusharjoituksissa estivät myös osallistumisen.

7.2 Tutkimusasetelma

Opinnäytetyö oli kokeellinen pitkäaikaistutkimus, jossa tutkittiin harjoitteluun liittyvää lyhyen aikavälin vaikutusta liikkuvuuteen, tasapainoon, sekä ponnistusvoimaan. Tutkimuksessa verrattiin koe- ja kontrolliryhmän tuloksia toisiinsa. Koe- ja kontrolliryhmään saatiin osallistujat PEPO Lappeenrannan mies – ja naisdustusjoukkueista.

PEPO Lappeenrannan osallistuvia joukkueita tiedotettiin tutkimuksesta etukäteen esittelykirjeellä (Liite 3). Joukkueen pelaajilla oli tiedotuksen jälkeen harkinta-aikaa viikon ajan. Tiedotustilaisuudessa koehenkilöille esiteltiin Voodoo Floss

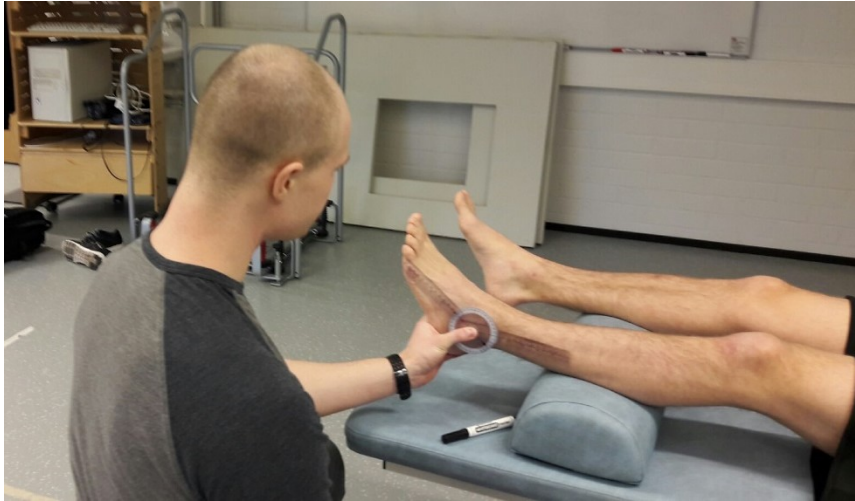
Band ja sen oikeaoppinen käyttö. Kuva 5 havainnollistaa opinnäytetyön etene- mistä.



Kuva 5. Tutkimusasetelma.

7.3 Tiedonkeruumenetelmät

Goniometri on yleinen ja paljon tutkittu väline liikkuvuuden mittauksessa. Se näyttää asteina nivelen kulman. Goniometrillä mittaamisen toistettavuutta on tutkittu, kun mittaajina on ollut kaksi eri henkilöä. Tuloksien mukaan goniometri on luotettava mittari (ICC .97–.99) nilkan aktiivisen ja passiivisen dorsifleksion mittaamiseen. (Krause, Cloud, Forster, Schrank & Hollman 2011.)



Kuva 6. Goniometrin paikka.

Tässä opinnäytetyössä nilkkanivelen dorsifleksio mitattiin kahdesti. Dorsifleksiota mitattiin ennen interventiota ja välittömästi sen jälkeen. Ylemmän nilkkanivelen dorsifleksio mitattiin koehenkilön maassa tasaisella alustalla. Akillesjänteen ja pohjelihaksen (*m. gastrocnemius*) liittymäkohtaan asetettiin koroke, jotta kantaluu ei osunut liikkeen suoritusvaiheessa alustaan. Goniometri asetettiin mittaustilanteessa nilkan lateraalisen kehräsluun kohdalle (Kuva 6), johon piirrettiin mittausta helpottamaan tussilla merkintä. Goniometrin alaraajaa myötäilevä osa suunnattiin kohti reisiluun lateraalista nivelnastaa. Mittauksen alussajalkaterä asetettiin 90 asteen kulmaan suhteessa sääriluuhun. Alempi nilkkanivel pyrittiin pitämään neutraaliasennossa tutkimuksen ajan. Toisella kädellä tuettiin alaraajaa nilkan päältä kohti hoitopöytää, ja toisella kämmenellä pyrittiin säilyttämään alemman nilkkanivelen neutraaliasento. Tämän jälkeen jalkaterää työnnettiin nilkan maksimaaliseen dorsifleksioon (passiivinen liike). Tulokset ilmoitettiin asteina ja alkuasento merkitsi nollaa astetta.

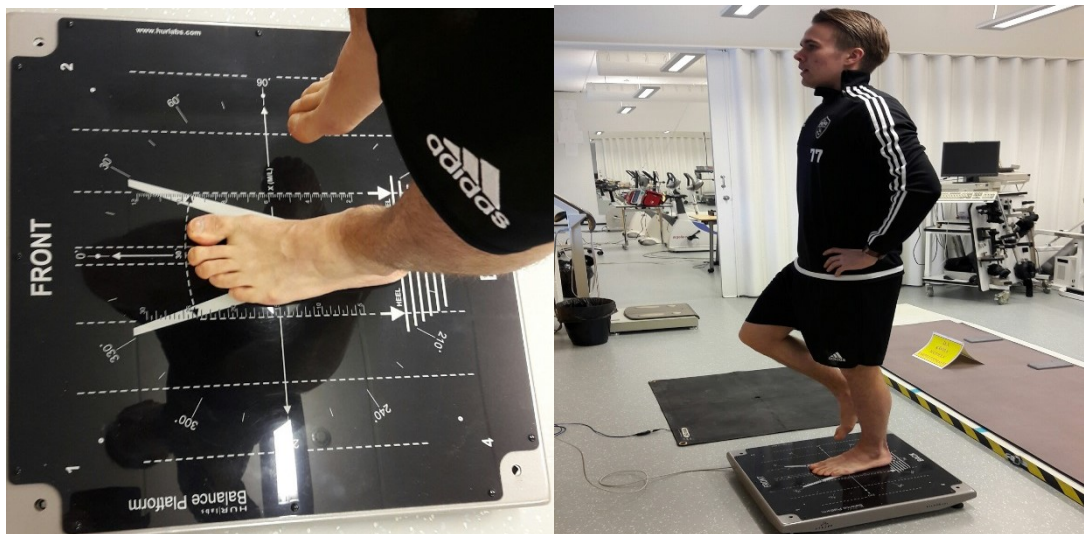
HUR Labs kannettavat tasapainolevyt ovat suunniteltu nopeaan tasapainon arviointiin. Testisuorituksena opinnäytetyössä oli yhdellä jalalla seisominen 30s ajan silmät auki ja kiinni. Mitattavia parametrejä olivat huojunnan amplitudi ja pinta-ala.

Testattava seisoo testissä tasapainolevyn päällä (Kuva 7) kohdistuen jalkojensa kautta levyyn voiman. Voimalevyanturit levyn kulmissa mittaavat pystysuoraa voimaa. Näiden neljän anturin välittämästä voimaerosta voidaan laskea testat-

tavan henkilön levyyn aiheuttama painekeskkipiste. Huojunnan nopeuden keskijajonnan on havaittu olevan luotettava ja toistettava mittari mitattaessa painekeskkipisteen (Center of Pressure = COP) huojuntaa vakaalla alustalla. Silmät kiinni tehdyt tasapainotutkimukset puolestaan ovat olleet tutkimuksissa toistettavampia, kuin silmät auki tehdyt tutkimukset. (Salavati, Hadian, Mazaheri, Negahban, Ebrahimi, Talebian, Jafari, Sanjari, Sohani & Parnianpour, 2009.)

Huojunnan pinta-ala kuvaa COP:n muutoksia. Pinta-alasta tarkastellaan huojunnan muotoa ja kokoa. Huojunnan pinta-ala on todettu luotettavaksi mittariksi arvioitaessa staattista tasapainoa henkilöillä, joilla ei ole tasapaino-ongelmia. (Tsai, Wu & Huang, 2008.)

Tutkimuksessa koehenkilön tuli kokeilla oikeanlainen testiasento ennen suoritusta (Kuva 7). Koehenkilöä ohjattiin kohdistamaan katse noin silmien korkeudella olevaa pistettä seinässä suorituksen ajan, sekä pitämään asentonsa mahdollisimman liikkumattomana. Koehenkilöä opastettiin palaamaan asentoon mahdollisimman nopeasti, mikäli tämä horjahti laudan ulkopuolelle.

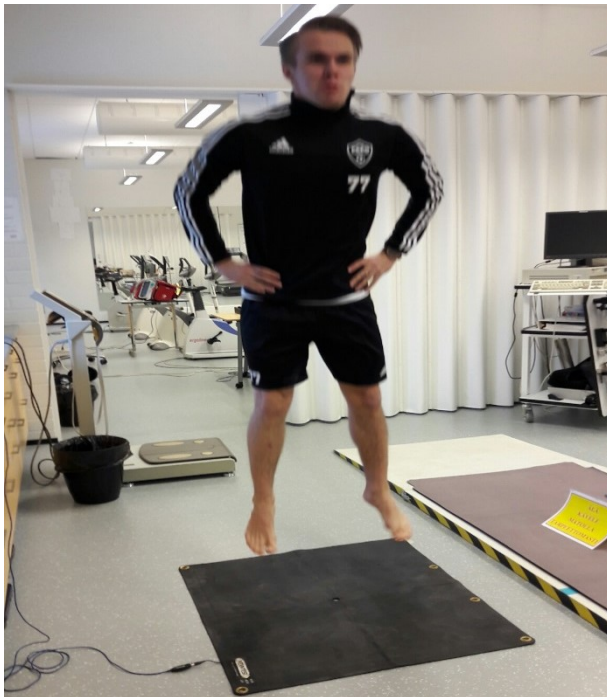


Kuva 7. Tasapainon mittaus.

Testit suoritettiin paljain jaloin, kädet suoliluun harjuilla, ja ilmassa oleva jalka mahdollisimman lähellä toista jalkaa (Kuva 7). Pää oli pidettävä mittauksen aikana mahdollisimman paikallaan, ja ulkopuoliset ärsykkeet pyrittiin minimoimaan.

Kontaktimattoa käytetään tässä opinnäytetyössä esikevennetyn hypyn mittamiseen. Newtest Oy:n valmistama Powertimer 300-sarjaan kuuluva kontaktimatto on todettu olevan luotettava keino hyppyominaisuuksien arvioimiseen (Enoksen, Tønnessen & Shalfawi 2009). Tarkasteltava muuttuja on lentoaika ja siitä laskettu nousukorkeus. Tarkoituksena oli tarkastella Voodoo Floss Bandin käytön välittömiä muutoksia esikevennetyn hypyn lentoaikaan.

Testitilanteen kevennyshypyssä alkuasento oli seisten kädet lantiolla ja selkä suorana. Asennosta tuli laskeutua 90 asteen polvikulmaan mahdollisimman nopeasti ja ponnistaa tämän jälkeen maksimaalisesti ylöspäin. Selkä ohjeistettiin pidettäväksi koko suorituksen ajan mahdollisimman suorana ja kädet suoliluun harjujen yläpuolella (Kuva 8). Alastulossa matolle ohjeistettiin laskeutumaan jalat suorina päkiät ensin mattoa koskettaen. Testi toistettiin kolme kertaa, joista paras tulos jäi voimaan.



Kuva 8. Kevennyshyppy.

Koehenkilöiltä mitattiin kahdesti nilkkanivelen dorsifleksio goniometrillä, tasapaino tasapainolevyllä ja kevennyshyppy kontaktimatolla. Koeryhmän osallistujat suorittivat testikierrosten välissä liikkuvuusharjoituksen (Liite 1) Voodoo Floss Band molemmissa nilkkanivelissä (Kuva 9). Sama testaja asetti nauhat-

koehenkilön molempiin nilkkoihin peräjälkeen. Kontrolliryhmä suoritti testien välissä saman liikkuvuusharjoituksen ilman nauhaa. Harjoituksen kesto oli valmisteluineen keskimäärin noin 5 minuuttia.

7.4 Liikkuvuusharjoitusohjelma

Alkumittauksen jälkeen koehenkilöille käytiin havainnollistettuna läpi kolme liikkuvuusliikettä sisältävä harjoitusohjelma (liite 1). Harjoitusohjelmaa kasatessa haluttiin sisällyttää mukaan alemman nilkkanivelen toiminnallisuutta havainnollistavia liikkeitä. Liikkeissä sisältyivät samat perusajatukset jokaisen kohdalla hieman eri tavalla varioituina.

Ensimmäisessä harjoitteessa (kuva 9) koehenkilö suoritti kuvan mukaisessa toispolviasennossa molemmille nilkoille 15 sekuntia äärimmäistä nilkan dorsifleksiota rauhallisella pumppaavalla liikkeellä. Viereinen polvi vakioitiin suorittavan jalan kantapään kohdalle, ja käsillä sai ottaa tuen maasta. Levänneen jalan asentoon ei kiinnitetty erityistä huomiota. Ensimmäisessä liikkeessä harjoitus aloitettiin nilkasta, joka oli sidottu ensin.

Tämän jälkeen koehenkilö siirtyi toiseen liikkeeseen, joka sisälsi 30 sekuntia varpailenousuja steppilaudan päällä paino suurin piirtein varpaiden tyvinivelten alla. Koehenkilöjä kehoitettiin suorituksessa liikkumaan ääriasennosta toiseen, eli syvältä maksimaalisesta nilkan dorsifleksiosta ylös maksimaaliseen nilkan plantaarifleksioon. Ääriasennoissa neuvottiin pysymään noin yhden sekunnin ajan. Koehenkilöt pitivät kädellä tukea vieressä olevasta noin 120cm korkeasta kaapista.

Kolmas liike oli askelkyykky vuorojaloin 28cm korkealle steppilaudalle. Askelkyykyssä oli tarkoituksena tehdä laudan päälle astuvalla jalalla maksimaalinen nilkkanivelen dorsifleksio. Kyykkyyn esiohjeina annettiin etummaisen polven pitäminen liikkeen ajan jalkaterän suuntaisesti. Liikkeen aikana neuvottiin lisäksi koehenkilöä pitämään kädet suoliluun harjuilla vakioituina.



Kuva 9. Liikkuvuusharjoitteet.

Sitomis- ja harjoitteita tehtiin 2 kierrosta per koehenkilö, joiden välissä ilman nauhaa levättiin 1-2 minuuttia. Kontrolliryhmä käytti harjoituskierrosten välissä 2-3 minuutin tauon, joka siis oli vastaava koeryhmän nauhojen sitomisen sisältävään taukoon. Kaikki kolme harjoitetta pyrittiin tekemään ilman taukoja harjoitteiden välissä. Kaikille osallistujille annettiin samat ohjeet riippumatta siitä, oliko henkilö koe- vai kontrolliryhmässä. Yhteensä harjoitusohjelman suorittaminen vei aikaa keskimäärin 5 minuuttia. Alkulämmittelynä koehenkilöt suorittivat noin 5 minuutin alkulämmittelyn kevyellä vastuksella.

Taulukossa 1 on merkittynä, mitä tutkimusongelmia eri aineistonkeruumenetelmien on opinnäytetyössä tarkoitus mitata.

	Goniometri	Tasapainolevy	Kevennyshyppy
1.	XX		X
2.		XX	X
3.			XX

Taulukko 1. Aineistonkeruumenetelmät eri tutkimusongelmissa.

7.5 Tutkimuksen eettiset näkökohdat

Tutkittaville annettiin tiedotustilaisuudessa saatekirje tutkimuksen etenemisestä, sekä suostumuslomake (Liite 2 & 3). Koehenkilöiden osallistuminen perustui täysin vapaaehtoisuuteen ja osallistuminen oli mahdollista keskeyttää missä tahansa vaiheessa. Opinnäytetyöhön liittyviä tietoja käsiteltiin huolellisesti ja tarkasti. Lähdemateriaalia käytettiin niin ikään kunnioittavasti.

Osallistujalle kerrottiin mittauksen jälkeen hänen tuloksensa ja niiden muutokset osallistujan näin toivoessa. Mittausten tulokset suojattiin salasanan taakse tarkasti yhdelle tietokoneelle. Tulokset pysyivät tuntemattomina tutkimuksen ajan, ja ne tuhottiin Saimaan ammattikorkeakoulun tietokoneelta tutkimuksen jälkeen. Osallistujat eroteltiin tutkimusvaiheessa numerokodeilla, eikä yksittäisen pe-laajan suorituksia pystytä erittelemään tutkimustuloksista.

7.6 Aineiston analysointi

Tutkimuksen hypoteeseina ovat:

Nollahypoteesit:

1. Voodoo Floss Band -harjoitus ei muuta akuutisti nilkan dorsifleksiota normaaliin nilkan liikkuvuusharjoitteluun verrattuna.
2. Voodoo Floss Band -harjoitus ei muuta testihenkilön tasapaino-ominaisuuksia akuutisti normaaliin nilkan liikkuvuusharjoitteluun verrattuna.
3. Voodoo Floss Band -harjoitus ei muuta testihenkilön ponnistusvoimaa akuutisti normaaliin nilkan liikkuvuusharjoitteluun verrattuna.

Hypoteesi:

1. Voodoo Floss Band -harjoitus muuttaa akuutisti nilkan dorsifleksiota normaaliin nilkan liikkuvuusharjoitteluun verrattuna.
2. Voodoo Floss Band -harjoitus muuttaa testihenkilön tasapaino-ominaisuuksia akuutisti normaaliin nilkan liikkuvuusharjoitteluun verrattuna.

3. Voodoo Floss Band -harjoitus muuttaa testihenkilön ponnistusvoimaa akustisesti normaaliin nilkan liikkuvuusharjoitteluun verrattuna.

Mittauksissa kerätyt aineistot analysoitiin IBM SPSS Statistic 23 -ohjelmaa käyttäen. Aluksi koe- ja kontrolliryhmien tuloksista tarkastettiin Shapiro-Wilk-testillä ($N < 50$) olivatko ne normaalisti jakautuneet. Tämän jälkeen koe- ja kontrolliryhmien tuloksia verrattiin keskenään toisistaan riippumattomien otosten T-testillä tai Mann-Whitneyn U-testillä, jotta voitiin todeta olivatko ryhmät vertailukelpoiset. Viimeiseksi alku- ja loppumittauksia verrattiin toisiinsa ryhmäkohtaisesti joko toistettujen mittausten t-testillä tai Wilcoxonin testillä, riippuen olivatko ryhmien tulokset testikohtaisesti normaalisti jakautuneet.

8 Tulokset

Kaikki koehenkilöt pystyivät osallistumaan tutkimukseen ja heiltä saatiin mitattua kaikki tarvittavat tulokset. Kaikki mittaustulokset olivat myös käyttökelpoisia tutkimukseen.

8.1 Vaikutus nilkkanivelen liikelaajuuteen

Koeryhmässä nilkkanivelen dorsifleksion liikkuvuuden keskiarvo kasvoi $2,94^\circ$ eli $14,9\%$ ($p < 0,05$). Kontrolliryhmässä nilkkanivelen dorsifleksion keskiarvo kasvoi $0,93^\circ$ eli $4,1\%$ ($p < 0,05$). (Taulukot 2 ja 3).

8.2 Vaikutus alaraajojen räjähtävään voimantuottoon

Kevennyshypyssä koeryhmän lentoaikojen keskiarvo kasvoi $2,27$ yksikköä eli $4,32\%$ ($p < 0,05$), kun taas kontrolliryhmän lentoaikojen keskiarvossa ei tapahtunut muutosta ($p > 0,05$) (taulukot 2 ja 3). Kevennyshyppyjen lentoajat ovat ilmoitettu sekunnin sadasosina ja niiden alapuolella on lentoajasta laskettujen nousukorkeuksien keskiarvot. Nousukorkeudet on laskettu kaavalla $h = (g \cdot t^2) / 8$, jossa h = nousukorkeus, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ja t = lentoaika sekunteina.

8.3 Vaikutus tasapainoon

Huojunnan pituuden keskiarvoissa silmät kiinni ei kummallakaan ryhmällä tapahtunut ($p>0,05$). Silmät auki molempien ryhmien keskiarvoissa tapahtui muutos. Koeryhmän keskiarvo väheni 439,96 yksikköä eli 16,0 % ($p<0,05$). Kontrolli-

	Alkumittaus Keskiarvo (SD)	Loppumittaus Keskiarvo (SD)	Muutos	P-arvo
Liikkuvuus	19,7° (2,99)	22,6° (3,09)	+14,9 %	P<0,05
Kevennyshyppy	52,5 (5,69) 33,8 cm	54,80 (5,78) 36,8 cm	+4,4 %	P<0,01
Huojunnan pituus silmät auki	972,6 mm (239,08)	908,2 mm (254,47)	-6,6 %	P>0,05
Huojunnan pituus silmät kiinni	2742,8 mm (657,61)	2302,9 mm (713,66)	-16 %	P<0,05
C90 pinta-ala silmät auki	347,7 (92,90)	325,94 (115,90)	-6,3 %	P>0,05
C90 pinta-ala silmät kiinni	3618,3 (2890,50)	2156,3 (1321,88)	-40,4 %	P<0,05

Taulukko 2. Koeryhmän tulokset

ryhmän keskiarvo puolestaan väheni 328,56 yksikköä eli 12,2 % ($p<0,05$). (Taulukot 2 ja 3).

Huojunnan pinta-alojen keskiarvoissa silmät auki ei kummallakaan ryhmällä tapahtunut muutosta ($p>0,05$). Silmät kiinni molempien ryhmien keskiarvoissa molempien ryhmien keskiarvoissa tapahtui muutos. Koeryhmän tulos väheni 1462,06 yksikköä eli 40,0 % ($p<0,05$). Kontrolliryhmässä tulos väheni 944,81 yksikköä eli 31,3 % ($p<0,05$). (Taulukot 2 ja 3).

Ylemmän nilkkanivelen dorsifleksion liikkuvuuden ja tasapainon osalta nollahypoteesit jäivät voimaan ja ponnistusvoiman osalta vaihtoehdohypoteesi jäi voimaan. Voodoo Floss Band -harjoitus ei lisännyt akuutisti henkilön nilkkanivelen liikkuvuutta, eikä parantanut tasapaino-ominaisuuksia, mutta lisäsi pon-

	Alkumittaus Keskiarvo (SD)	Loppumittaus Keskiarvo (SD)	Muutos	P-arvo
Liikkuvuus	22,4° (3,14)	23,4° (3,33)	+4,1 %	$p<0,05$
Kevennyshyppy	51,2 (6,02)	52,3 (5,96)	+2,1 %	$P>0,05$
	32,1 cm	33,5 cm		
Huojunnan pi- tuus silmät auki	883,9 mm (195,26)	969,5 mm (330,96)	+9,7%	$P>0,05$
Huojunnan pi- tuus silmät kiinni	2687,0 mm (617,98)	2361,4 mm (420,73)	-12,2 %	$P<0,05$
C90 pinta-ala silmät auki	354,2 (138,12)	367,6 (143,42)	+3,8%	$P>0,05$
C90 pinta-ala silmät kiinni	3019,1 (1577,12)	2074,3 (972,72)	-31,3 %	$P<0,05$

Taulukko 3. Kontrolliryhmän tulokset

nistusvoimaa tavalliseen nilkkanivelen liikkuvuusharjoitteluun verrattuna.

9 Pohdinta

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Voodoo Floss Bandin mahdollisia vaikutuksia ylemmän nilkkanivelen liikelaajuuteen, alaraajojen lihasvoimaan ja tasapainoon. Tutkimuksessa haluttiin selvittää, miten nauha mahdollisesti vaikuttaa suorituskyvyn eri osa-alueisiin ja mitkä ovat sen mahdolliset vaikutusmekanismit. Tutkimuksen tulokset vastaavat tutkimuskysymyksiin.

9.1 Koehenkilöt

Alkuperäisen suunnitelman mukaan tutkimukseen toivottiin vähintään 22 osallistujaa PEPO Lappeenrannan organisaatiosta. Esitietojen pohjalta sekä organisaation suuren kiinnostuksen myötä osallistujia saatiin lopulta 30, joista 15 koe-ryhmäläistä ja 15 kontrolliryhmäläistä. Tutkimukseen osallistuneista 30 koehenkilöstä 20 oli miehiä ja 10 naisia, kaikki seuran aikuisedustusjoukkueiden pelaajia. Sukupuolet olivat tasaisesti edustettuina sekä koe että kontrolli-ryhmässä, eikä sukupuolia nähty tarpeelliseksi erotella tuloksissa.

Molemmat tutkimukseen osallistuneet joukkueet (PEPO:n miesten ja naisten edustusjoukkueet) harjoittelevat viikkotasolla keskimäärin 4-5 kertaa. Jokainen harjoituskerta kestää noin 1,5-2 tuntia. Lisäksi tutkimukseen osallistuneista miesten joukkueen pelaajista osa harjoittelee seuran akatemiatoiminnassa lajitaitopainotteisesti 2-3 kertaa viikossa aamuisin. Joukkueiden harjoitusviikkoon sisältyy lajiharjoittelun ohella usein monipuolisesti nopeus-, liikkuvuus-, voima- ja kestävyysharjoittelua.

PEPO Lappeenrannan organisaatiossa otettiin opinnäytetyö vastaan mielellään, ja mm. valmentajien kiinnostus pelaajien suoritus- ja toimintakykyä kohtaan lisäsi varmasti osallistujien määrää. Kiinnostus uudenlaista ja vierasta kehonhuoltomenetelmää kohtaan on myös voinut innostaa osallistujia tutkimukseen. PEPO Lappeenrannan valmentajat ja toimijat pyrkivät jatkuvasti kehittämään harjoitusmetodeja edistyksellisemmiksi, ja Voodoo Floss Bandin kaltaisen uu-

den innovaation tutkimusnäyttö ja käytännöllisyys jalkapallossa kiinnosti lajin parissa toimijoita.

Koehenkilöt täyttivät tutkimuksen mukaanottokriteerit. Tutkimukseen saivat osallistua kaikki 15-50-vuotiaat PEPO Lappeenranta ry:tä naisten tai miesten edustusjoukkueissa edustavat jalkapalloilijat. Koehenkilöt arvottiin koe- ja kontrolliryhmiin. Koehenkilöitä ei valittu tai arvottu isommasta joukosta. Tästä syystä ei voida todeta varmuudella, edustivatko tutkimuksen koehenkilöt perusjoukkoa hyvin vai huonosti. Tutkimuksen luotettavuutta ja yleistettävyyttä olisi parantanut se, että koehenkilöt olisi arvottu suuremmasta perusjoukosta. Tutkimuksen tuloksia ei voida yleistää koskemaan kaikkia jalkapalloilijoita.

Opinnäytetyö kohdistui jalkapalloilijoihin, jotka ovat mahdollisesti kokeneet nilkkavammoja uransa aikana. Siksi mitattavien nilkkojen ominaisuudet voivat olla erilaisia. Opinnäytetyön nilkkaniveliin kohdistuva mobilisaatio oli aktiivista yhdistettynä liikkuvuusharjoitteluun ja tiukkaan paikalliseen kompressioon. Liikkuvuusharjoittelussa keskityttiin dynaamisiin venytyksiin, joiden on havaittu lisäävän juoksunopeutta spurteissa ja lisäävän polven ojennusvoimaa ennen suoritusta toteutettuna (Fletcher & Jones, 2004, 885-888; Ishii & Yamaguchi 2005).

9.2 Menetelmät

PEPO Lappeenrannan edustusjoukkueille pidettiin tiedotustilaisuudet, joissa selvitettiin suullisesti pelaajien halukkuus ja tutkimukseen soveltuvuus aiemmin mainitut kontraindikaatiot selvittämällä. Tiedotustilaisuuksissa osallistujille jaettiin suostumuslomakkeet (Liite 2).

Tasapainon mittaamisessa käytettiin manuaalista goniometriä nilkan dorsifleksion liikelaajuuden mittaamiseen. Mittaukset tehtiin välittömästi alkulämmittelyn jälkeen sekä välittömästi liikkuvuusharjoitteiden jälkeen. Ajallisesti tätä suorituksen ja mittauksen väliä ei kuitenkaan vakioitu, mikä saattaa viedä tarkkuutta tuloksista koehenkilöiden välillä. Testitilanteessa käytettiin jokaisen koehenkilön kohdalla samaa testaajaa, millä pyrittiin parempaan tulosten luotettavuuteen ja mittauksen toistettavuuteen.

Tasapainoa mitattiin HUR Labs -tasapainolevyllä, josta katsottiin nopeuden keskihajonta, huojunnan pituus ja C90-pinta-ala silmät auki ja kiinni 30s ajalta jalkapallossa potkun tukijalkana käytetyn jalan seisonnassa. Testisuorituksessa häiriötekijöitä pyrittiin vähentämään minimaalisiksi, mutta mm. viereisessä huoneessa lämmittelyä suorittaneiden henkilöiden äänenkäyttö saattoi häiritä suoritusta. Myös tasapainomittausta suoritti sama testaaja jokaiselle koehenkilölle.

Kevennyshyppy suoritettiin Newtest Powertimer 300 -hyppymatolla välittömästi tasapainomittauksen jälkeen. Koehenkilöiden tuli suorittaa yksi hyväksytty oikean tekniikan harjoitushyppy, jonka arvioi aina sama testaaja. Tämän jälkeen koehenkilö suorittivat kolme kevennyshyppyä, joista paras jäi voimaan. Hyppytestissä vaikeuksia tuottivat hyppymatto ja monitori, joka ei aina näyttänyt tulosta hypyn jälkeen. Tämän takia hyppyjä saattoi joillekin koehenkilöille tulla useampi kuin kolme.

Nauhan sitominen koehenkilöille paljastui hieman haastavammaksi, kuin mihin etukäteen varauduimme. Sitomisessa pyrittiin käyttämään voimakkuutena n. 50-70% venytystä nauhasta, mutta tätä ei ole mahdollista meidän menetelmillämme vakioida. Voimakkuuden tasaisuutta pyrimme lisäämään sillä, että sama henkilö sitoi kaikkien koehenkilöiden nilkat. Etukäteen koehenkilöitä varoitettiin mahdollisesta puristuksen tuomasta epämiellyttävyydestä. Koehenkilöitä kehoitettiin ilmoittamaan testajille välittömästi, mikäli he kokivat tuntemuksia, kuten huimausta tai pakokauhua. Nauhat sidottiin molempiin nilkkoihin peräjälkeen, minkä tuli tapahtua melko nopeasti, jotta välttyttäisiin ylimääräisiltä epämiellyttäviltä tuntemuksilta ensin sidotussa nilkassa. Osa etenkin naiskoehenkilöistä koki nauhan melko ahdistavaksi, minkä takia keskittyminen harjoitusten suorittamiseen saattoi herpaantua.

Harjoitusohjelmassa etenkin kolmannessa liikkeessä (Kuva 8) esiintyi suoritustavan osalta variaatiota ennako-ohjeistuksesta huolimatta. Osalla koehenkilöistä etummainen kantapää ei pysynyt steppilaudalla, tai henkilö saattoi aloittaa ensimmäiset suoritukset samalle puolelle, ja jouduimme korjaamaan koehenkilön suoritustekniikkaa kesken suorituksen. Ensimmäisessä harjoitusliikkeessä jätimme huomioimatta takajalan nilkan asennon.

Alkulämmittelyssä esiintyi myös pientä variaatiota. Ohjeistetun viiden minuutin kuntopyörälämmittelyn jälkeen osa koehenkilöistä koki vielä tarvitsevansa lisälämmittelyä muun muassa uskaltaakseen suorittaa maksimaalista voimaa vaativan kevennyshypyn. Näin ollen sekä koe- että kontrolliryhmässä osa testattavista suoritti ennen testitilannetta muutamia kyykkyjä eri tyyleillä. Pääajatuksena ohjeistuksessa painotettiin, ettei koehenkilöiden erityisesti tule tehdä venyttelyharjoituksia nilkan ja säären alueelle ennen suorituksia. Kaikki koehenkilöt olivat aktiiviurheilijoita ja heidän mielipidettä omasta valmiudestaan suorittaa liikkeet kunnioitettiin.

Mittaukset suoritettiin jokaisella testitapahtumakerralla samaan kellonaikaan kolmen ja kuuden välillä. Tällä pyrittiin vaikuttamaan mittauksen luotettavuuteen ja toistettavuuteen. Alun perin tutkimukseen suunniteltiin myös kyselylomaketta välineen koetuista vaikutuksista, mutta tämä jätettiin pois käytännön syistä. Tutkimusasetelma oli suunnitelman alkuvaiheessa kahdeksan viikon harjoitusjakso. Tässä tutkimuksessa päädyttiin kuitenkin selvittämään nopeaa vaikutusta välineen tämänhetkisten yleisempien käyttötapojen perusteella.

Tutkimuksen mittauksissa käytetyt laitteet on todettu luotettaviksi (Krause ym. 2011; Tsai ym. 2008; Enoksen ym. 2009), mikä lisää koko tutkimuksen luotettavuutta. Mittauksien luotettavuutta heikensi alkulämmittelyn puutteellinen vakiointi. Alkulämmittelyä lukuun ottamatta mittauksia voidaan pitää reliabeleina ja valideina.

9.3 Tulokset

Tutkimuksen huomattavin tulos oli koe- ja kontrolliryhmän kevennyshyppyjen välinen ero. Koeryhmän lentoajat kasvoivat tilastollisesti merkitsevästi ja kontrolliryhmän eivät. Vaikka mittauksissa oli edellä mainittuja vaikeuksia, niiden vaikutukset eivät selitä tätä eroa. Newtest Powertimer 300 -hyppymaton ongelmat jakoutuivat tasaisesti kummankin ryhmän suorituksiin. Ylimääräiset hyppy saattoivat vähentää mitatun hypyn lentoaikaa, mutta jos koehenkilö joutui hyppäämään ylimääräisiä kertoja alkumittauksessa, vaikutti se luultavasti myös loppumittaukseen. Jos ekstrahyppy vaikuttivat vain loppumittaukseen, olisi se mahdollisesti pienentänyt alku- ja loppumittauksen eroa. Ylimääräiset hyppy jäi-

vät kuitenkin vähäisiksi, pahimmillaan koehenkilö joutui hyppäämään kolme kertaa lisää. Paikoitellen toisistaan eroavaiset alkulämmittelyt tuskin vaikuttivat tulokseen. On myös hyvin epätodennäköistä, että kaikki tietyllä tavalla lämmitelleet olisivat päätyneet samaan ryhmään.

Yksi mahdollinen teoria Voodoo Floss Band -harjoituksen vaikutuksesta kevenyshyppytuloksiin on plasebo -vaikutus. Koeryhmäläiset saattoivat alitajuisesti panostaa suoritukseen erilaisesti, koska Voodoo Floss Band -harjoittelun on oletettu kasvattavan räjähtävää voimaa. Tätä on kuitenkin erittäin vaikeaa osoittaa todeksi.

Tuloksien toinen mielenkiintoinen tulos on ylemmän nilkkanivelen liikkuvuus. Molemmilla ryhmillä dorsifleksio kasvoi tilastollisesti merkitsevästi, mutta koeryhmän tulos kasvoi 15 % ja kontrolliryhmän 4 %. Voitanee siis mainita, että koeryhmäläisten nilkkanivelen liikkuvuus kasvoi suhteellisesti 11 % enemmän. Kuitenkaan ei voida luotettavasti todeta Voodoo Floss Band:n tehostaneen liikkuvuusharjoitusta, koska koe- ja kontrolliryhmä eivät olleet lähtökohtaisesti liikkuvuuden osalta vertailukelpoiset ($p < 0,05$). Tässä opinnäytetyössä venytyksen lisäkeinona mobilisaatiossa on nauhan mekaaninen puristus, mikä voi aikaansaada mekanoreseptorien kautta nivelen liikkuvuuteen erilaisen vasteen normaaliin mobilisaatioon nähden. Ryhmien jakautuminen näin lienee sattumaa, koska koehenkilöt jaettiin ryhmiin ilmoittautumisjärjestyksessä vuorotellen. Voodoo Floss Band:n vaikutusta liikkuvuustuloksiin ei voida myöskään todistaa, sillä molempien ryhmien tulokset kasvoivat merkitsevästi.

Tulostaulukoista voi myös todeta, että kaikkien silmät kiinni suoritettujen tasapainotestien tulokset paranivat. Voodoo Floss Bandilla ei liene tähän vaikutusta, koska molempien ryhmien tulokset paranivat tasaisesti. Tämän arvelemme joutuneen pääosin testaustilanteiden toistumisen mukaan kertyneestä harjoituksesta. Monet koehenkilöt kertoivat mittausten olevan ensimmäiset, joissa heiltä mitataan tasapainoa silmät kiinni. Samojen testien tulokset eivät vähentyneet koehenkilöiden pitäessä silmiä auki, eli testiharjoituskertojen vähäisyys ei vaikuttanut näköaistin ollessa mukana. Kaikkeen tähän voi osaltaan vaikuttaa se, että silmät kiinni -testi suoritettiin välittömästi silmät auki -testin jälkeen. Jos koehenkilöt olisivat harjoitelleet tasapainotestejä silmät kiinni useamman kerran

ennen varsinaisia mittauksia, olisi todennäköisesti myös näiden mittausten välinen ero jäänyt merkitsemättömäksi.

Tämän tutkimuksen tulosten perusteella ei voida todeta, että Voodoo Floss Band:in käyttäminen liikkuvuuden harjoittamisessa olisi tehokkaampaa kuin perinteinen liikkuvuusharjoittelu. Tasapainon osalta tutkimuksessa ei saatu käytännön kannalta merkittäviä tuloksia, ja tämän tutkimuksen perusteella Voodoo Floss Band:in käyttö ei lisää käyttäjän tasapaino-ominaisuuksia. Tämän tutkimuksen perusteella Voodoo Floss Band vaikuttaa räjähtävään voimantuottoon positiivisesti ja käytännössä sitä voitaisiin käyttää räjähtävän voiman harjoittelussa.

Tuloksia on vaikea verrata aikaisempiin tutkimuksiin, sillä aiheesta ei ole tehty vastavanlaisia tutkimuksia. Plocker, Wahlquist ja Dittrich (2015) tekemässä tutkimuksessa Voodoo Floss Bandin käyttö ei lisännyt yläraajojen voimantuottoa penkkipunnerruksessa. Samassa tutkimuksessa ei myöskään saatu tilastollisesti merkitseviä tuloksia olkapään liikkuvuuden osalta. Kyseisessä tutkimuksessa 17 koehenkilöä teki olkapään lihasvoimaharjoitteita Voodoo Floss Band:in kanssa, jonka jälkeen mitattiin olkapään liikkuvuutta goniometrillä ja yläraajojen lihasvoimaa käyttäen 3D kiihtyvyyssanturia penkkipunnerruksessa. Plocker ym. (2015) tutkimuksen ja tämän opinnäytetyön perusteella ei ole saatu selkeitä liikkuvuutta lisääviä tuloksia. Tosin molemmissa tutkimuksissa on mitattu eri nivelten liikkuvuutta ja eri kehonosien voimantuottoa eri tavoilla, joten niitä ei voida luotettavasti. Plocker ym. (2015) kertovat tutkimuksessaan, että heidän käyttämänsä Voodoo Floss Band:in kietomistekniikka ei peittänyt olkapään lihaksia riittävästi ja tämä saattoi vaikuttaa tuloksiin niin lihasvoimassa ja liikkuvudessa.

9.4 Jatkotutkimusaiheet

Tieto Voodoo Floss Bandista on vielä alkutekijöissään. Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin lyhytkestoista vaikutusta henkilön ominaisuuksiin, mutta jatkossa olisi syytä myös tutkia nauhan käyttöä pidemmällä interventiojaksolla. Otosko-koa tulisi kasvattaa huomattavasti suuremmaksi yleistettävämpien tulosten saamiseksi. Jatkossa nauhan käyttöä voisi myös kohdistaa eri rakenteisiin, ku-

ten lihasrunгон päälle tai muihin isoihin niveliin. Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin vaikutuksia 2-divisioonatason jalkapalloilijoilla, mutta Voodoo Floss Bandia ja nauhan eri vahvuusversioita olisi syytä pyrkiä soveltamaan myös muihin asiakasryhmiin, kuten kipupotilaisiin. Liikkuvuusharjoitteluna suoritettua vaikutusta tutkaillessa olisi jatkossa syytä verrata selkeästi viitearvojen alle sijoittuvien liikkuvuuksien muutosta nauhaharjoittelun seurauksena. Lisäksi jatkossa liikkuvuusharjoitus voitaisiin myös korvata esimerkiksi lihasvoimaharjoitteella tai staattisella versiolla, ja kevennyshyppy muunlaisella lihasvoiman mittarilla.

10 Johtopäätökset

Opinnäytetyön tärkeimmät tulokset olivat, että Voodoo Floss Bandilla suoritettu liikkuvuusharjoittelu lisäsi henkilöiden räjähtävää voimantuottoa suhteessa liikkuvuusharjoitteluun ilman kyseistä nauhaa. Liikkuvuuteen eri harjoittelumuodoilla ei ollut kliinisesti merkitsevää vaikutusta, vaikkakin nauhan kanssa harjoitellut ryhmä paransi tuloksiaan enemmän kuin ilman nauhaa harjoitelleet. Voodoo Floss Band -nilkan liikkuvuusharjoittelu ei lisännyt henkilöiden yhden jalan tasapaino-ominaisuuksia suhteessa kontrolliryhmään.

Tämän opinnäytetyön tulokset eivät ole pienen otoskoon takia yleistettävissä. Tuloksia voidaan kuitenkin käyttää suuntaa antavina 2-divisioonajalkapalloilijoilla, tai mahdollisesti samalla tavalla harjoittelevilla urheilijoilla. Voodoo Floss Bandin tutkimista ja käyttöä fysioterapian alueella voidaan jatkossa pitää erittäin perusteltuna nauhan lukuisten vaikutusmahdollisuuksien johdosta.

Kuvat

Kuva 1. Nilkkanivelet, s.6

Kuva 2. Voodoo Floss Bandin käyttö säären alueella, s.10

Kuva 3. Voodoo Floss Bandin sitominen, s.10

Kuva 4. Ihonalaiskudosten anatomia, s.13

Kuva 5. Tutkimusasetelma, s.16

Kuva 6. Goniometrin paikka, s.17

Kuva 7. Tasapainon mittaus, s.18

Kuva 8. Kevennyshyppy, s.19

Kuva 9. Liikkuvuusharjoitteet, s.21

Taulukot

Taulukko 1. Aineistonkeruumenetelmät eri tutkimusongelmissa,s.23

Taulukko 2. Koeryhmän tulokset, s.24

Taulukko 3. Kontrolliryhmän tulokset, s.25

Lähteet

Ahonen, J., Sandström, M., Laukkanen, R., Haapalainen, J., Immonen, S., Jansson, L. & Fogelholm, M. 2002. Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu. VK- Kustannus Oy, 229-231.

Alasuvanto, A., Kaikkonen, V., Kukkohovi, L. & Vesa, S. (2012). Työikäisen toimintakykyä tukeva lihaskuntoharjoittelu

Arvonen, S. & Kailajärvi, J. (2002). Ryhti ja liike: nostotekniikkaa ja tankojump-paa, Edita Publishing Oy

Begalle, R., Walsh, M., McGrath, M., Boling, M., Blackburn, T. & Padua, D. (2015) Ankle Dorsiflexion Displacement During Landing is Associated With Initial Contact Kinematics but not Joint Displacement, Journal of Applied Biomechanics, vol 31.

Bohlen, J., Arsenault, M., Deane, B., Miller, P., Guadagno, M. & Dobrosielski, D-A. (2014). Effects of Applying Floss Bands on Regional Blood Flow, International Journal of Exercise Science, vol. 9.

Bron, C., & Dommerholt, J. D. (2012). Etiology of myofascial trigger points. Current pain and headache reports, 16(5), 439-444.

Burns, S. (2016) Strength Cooperative. <http://www.strengthcooperative.com/2016/02/03/floss-bands-the-ultimate-mobilityrehabprehab-tool>. Luettu 29.5.2016

Edin, B. B., & Johansson, N. (1995). Skin strain patterns provide kinaesthetic information to the human central nervous system. The Journal of physiology, 487(1), 243-251.

Enoksen, E., Tønnessen, E. & Shalfawi, S. 2009. Validity and reliability of the Newtest Powertimer 300-series® testing system. Journal of Sports Sciences 27(1), 77–84.

Fong, C. M., Blackburn, J. T., Norcross, M. F., McGrath, M., & Padua, D. A. 2011. Ankle-dorsiflexion range of motion and landing biomechanics. *Journal of athletic training*, 46(1), 5.

Hains, G. (2002). Locating and treating low back pain of myofascial origin by ischemic compression. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 46(4), 257.

Hains, G., Boucher, P. B., & Lamy, A. M. (2015). Ischemic compression and joint mobilisation for the treatment of nonspecific myofascial foot pain: findings from two quasi-experimental before-and-after studies. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 59(1), 72.

Hakkarainen, H. & Nikander, A. 2009. Pitkäjärjestyksessä ja tavoitteellisuus lasten ja nuorten valmennuksessa. Teoksessa Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja, S., Lämsä, J., Nikander, A. & Riski, J. Lasten ja nuorten urheiluvallennuksen perusteet. VK-Kustannus Oy. Lahti.

Hella, T., Jortikka, J. & Retsu, J. (2014) Kuminauhajumppaa juniorijääkiekkoilijoille. Turun ammattikorkeakoulu.

Hiekkamäki, M. (2006). Suomalaisten maajoukkue-tason naisjalkapalloilijoiden fyysiset ominaisuudet. Liikuntatieteiden laitos, Jyväskylän yliopisto, 3-6.

Hrysonallis, C. 2011. Balance Ability and Athletic Performance. *Sports Medicine* 41 (3), 221-232.

Fletcher, I. M., & Jones, B. (2004). The effect of different warm-up stretch protocols on 20 meter sprint performance in trained rugby union players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(4), 885-888.

Kaltenborn, F. M., Evjenth, O., Kaltenborn, T. B., Morgan, D., & Vallowitz, E. (2007). *Manual Mobilization of the Joints: Joint Examination and Basic Treatment: Volume I: The Extremities*. Rev 6th ed. Oslo, Norway: Norli.

Karvonen, E. & Paatelma, M. 2006. Ortopedinen manuaalinen terapia. Teoksessa Talvitie, U., Karppi, S-K. & Mansikkamäki, T. (toim.) Fysioterapia. Helsinki: Edita.

Kauranen K. 2014. Lihas- rakenne, toiminta ja voimaharjoittelu. Liikuntatieteellinen seura, Tampere. Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro. 171.

Keskinen, R. (2015). Plyometrisen kuormituksen akuutit fysiologiset ja biomekaaniset vasteet nuorilla ja ikääntyvillä naisilla, Jyväskylän yliopisto, Liikuntabiologian laitos.

King, M., Deveaux, A., White, H., & Rayson, D. 2012. Compression garments versus compression bandaging in decongestive lymphatic therapy for breast cancer-related lymphedema: a randomized controlled trial. *Supportive Care in Cancer*, 20(5), 1031-1036.

Kinnunen, M., & Rahomäki, E. (2011). Motoristen perustaitojen ja fyysisen aktiivisuuden kehittyminen yläkoulun aikana.

Krause, D. A., Cloud, B. A., Forster, L. A., Schrank, J. A., & Hollman, J. H. (2011). Measurement of ankle dorsiflexion: a comparison of active and passive techniques in multiple positions. *Journal of sport rehabilitation*, 20(3), 333.

Lahtinen-Suopanki, T. (2012). Sidekudos- koko kehon kattava viestiverkko. *Fysioterapia-lehti* 7, 27 -31.

Magee, D. J., Zachazewski, J. E., & Quillen, W. S. (2007). *Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation*. Elsevier Health Sciences.

Malliaras, P., Cook, J.L. & Kent, P. (2006). Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Volume 9, Issue 4, 304-309.

Malloy, P., Morgan, A., Meinerz, C., Geiser, C. & Kipp, K. (2014). The association of dorsiflexion flexibility on knee kinematics and kinetics during a drop ver-

tical jump in healthy female athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* - December 2015, Volume 23, Issue 12, 3550-3555.

Menakam, P.T. & Kalaichandran, M.O.T. 2015. Effect of Ischemic Compression Followed by Stretching on Myofascial Trigger Points. *International Journal of Scientific and Research Publications*, Volume 5, Issue 1, ISSN 2250-3153.

McGuine, T. A. & Keene, J. S. 2006. The effect of a balance training program on the risk of ankle sprains in high school athletes. *The American journal of sports medicine*, 34(7), 1103-1111.

Mero, A. & Holopainen, M. 2004. Fyysisten ominaisuuksien harjoittaminen ja seuranta, Notkeus. Teoksessa Mero, Nummela, Keskinen & Häkkinen (toim.). *Urheiluvalmennus*. VK-Kustannus Oy. Gummerus Kirjapaino Oy: Jyväskylä.

Norkin, C. C., & White, D. J. (2009). *Measurement of joint motion: a guide to goniometry*. FA Davis.

Physio-pedia. 2016. http://www.physio-pedia.com/Ankle_Impingement. Luettu 25.5.2016

Plocker, D., Wahlquist, B., Dittrich, B. (2015) Effects of tissue flossing on upper extremity range of motion and power. *International Journal of Exercise Science*, 12(1).

Ristolainen, L. 2012. Sports injuries in Finnish elite cross-country skiers, swimmers, long-distance runners and soccer players. *ORTONin julkaisusarja A:32*. Helsinki. 17 - 23.

Rogue Fitness. <https://www.roguefitness.com/voodoo-floss-bands>. Luettu 30.11.2015

Russell, J. A., McEwan, I. M., Koutedakis, Y., & Wyon, M. A. (2008). Clinical anatomy and biomechanics of the ankle in dance. *Journal of dance medicine & science*, 12(3), 75-82.

Saari M., Lumio M., Asmussen P. D., Montag H-J., Appelqvist S. & Vaismaa H. 2009. Käytännön lihahuolto – Warm Up, Cool Down, Venyttely, Hieronta, Urheiluhieronta ja Teippaus. Lahti: VK-kustannus.

Saarikoski, R., Stolt, M., & Liukkonen, I. (2010). Terveet jalat. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Schleip, R. (2003). Fascial plasticity—a new neurobiological explanation: Part 1. *Journal of Bodywork and movement therapies*, 7(1), 11-19.

Schween, R., Gehring, D., & Gollhofer, A. (2015). Immediate Effects of an Elastic Knee Sleeve on Frontal Plane Gait Biomechanics in Knee Osteoarthritis. *PloS one*, 10(1).

Starrett, K. & Cordoza, G. 2013. *Becoming a Supple Leopard: The Ultimate Guide to Resolving Pain, Preventing Injury, and Optimizing Athletic Performance*. VB Publishing Inc, 217-220.

Stecco, C., Macchi, V., Porzionato, A., Duparc, F., & De Caro, R. (2011). The fascia: the forgotten structure. *Italian journal of anatomy and embryology*, 116(3), 127-138.

Stevens, B. (2014). "Voodoo Floss. (How) Does It Work?". 2014. <http://valeohealthclinic.com/> Luettu 23.11.2015.

Takarada, Y., Tsuruta, T., & Ishii, N. (2004). Cooperative effects of exercise and occlusive stimuli on muscular function in low-intensity resistance exercise with moderate vascular occlusion. *The Japanese journal of physiology*, 54(6), 585-592.

Takarada, Y., Takazawa, H., Sato, Y., Takebayashi, S., Tanaka, Y., & Ishii, N. (2000). Effects of resistance exercise combined with moderate vascular occlusion on muscular function in humans. *Journal of Applied Physiology*, 88(6), 2097-2106.

Tsai, C.L., Wu, S.K., & Huang, C.H. (2008). Static balance in children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science* 27, 149-150.

Tyler, T. F., McHugh, M. P., Mirabella, M. R., Mullaney, M. J. & Nicholas, S. J. 2006. Risk factors for noncontact ankle sprains in high school football players the role of previous ankle sprains and body mass index. *The American journal of sports medicine*, 34(3), 471-475.

Vicenzino, B., Branjerdporn, M., Teys, P., & Jordan, K. (2006). Initial changes in posterior talar glide and dorsiflexion of the ankle after mobilization with movement in individuals with recurrent ankle sprain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 36(7), 464-471.

Yamaguchi, T. & Ishii, K. 2005. Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 677-683.

Ylinen, J. (2006). *Venytysharjoittelu: ohjeet ja kuvasto*. Medirehabook

Zatsiorsky, V. & Kraemer, W. (2006). *Science and practice of strength training*. Human Kinetics, USA, 26.

Liite 1

Voodoo Floss Band - harjoitus Harjoituksen kulku

1. Orientoituminen harjoitukseen & nauhojen asettaminen nilkkoihin.



2. 15 sekuntia tasaista pumppaavaa liikettä perättäisille jaloille. Aloitetaan nilkasta johon nauha asetettiin ensimmäisenä.



3. Rauhallisia varpaille nousuja nilkan mahdollisimman laajan liikelaajuuden käsittävällä välimatkalla. Tuki seinästä. 30 sekuntia.



4. Kuvan mukaisesti vuorojaloin steppilaudalle astuminen. 30 sekuntia.

5. Nauhojen irrotus. Noin 2 minuutin tauko, jonka jälkeen samat harjoitteet uudelleen.

Liite 2



Suostumuslomake

Tällä sopimuksella suostun testihenkilöksi Voodoo Floss Band mobilisaatiokeinoon jalkapalloilijoilla – opinnäytetyöhön. Olen ymmärtänyt tutkimuksen kulun ja suostun toimimaan harjoituksissa/mittauksissa annettujen ohjeiden mukaisesti.

Suostun tulemaan 2016 alkutalvesta kerran Saimaan ammattikorkeakoululle testitilaisuuteen.

Suostun harjoittelemaan ohjeiden mukaisesti, sekä olemaan testihenkilönä liikelaaajuus-, tasapaino- ja ponnistusvoimatesteissä.

Sallin Saimaan ammattikorkeakoulun opiskelijoiden käyttäjä tuloksiani nimettömänä tutkimuksen analysoinnissa.

Sallin Saimaan Ammattikorkeakoulun ja yhteistyökumppanin käyttää tuloksiani nimettömänä julkaisuissaan.

Allekirjoitus ja nimenselvennys:

Tutkijoiden allekirjoitukset ja nimenselvennykset:

Päivämäärä: _____

Liite 3



Saimaan ammattikorkeakoulu



Hei!

Olemme kolme fysioterapeuttipiskelijää Saimaan ammattikorkeakoulusta ja teemme opinnäytetyötä Voodoo Floss Bandista. Tarkoituksena on selvittää, onko tästä uudesta innovaatiosta hyötyä liikkuvuusharjoitteluun, tasapainoon tai ponnistusvoimaan.

Voodoo Floss Band on puristussiteen tavoin käytettävä joustava nauha, jonka oletetaan olevan hyvä apuväline mm. liikkuvuuden lisäämiseksi. Aikaisempia tutkimuksia siitä ei ole, joten on mielenkiintoista tutkia, onko väitteillä perää.

Haemme tutkimukseemme 22 vapaaehtoista koehenkilöä joukkueestanne. Koehenkilöt jaetaan kahteen ryhmään, joista toinen tulee tekemään nilkan liikkuvuusharjoituksen Voodoo Floss Bandin kanssa ja toinen ilman. Kaikkien nilkaniveltä tullaan mittaamaan goniometrillä (liikkuvuusmittari), sekä tasapaino- ja ponnistusvoimalaitteistolla. Tutkimuksesta kerätyt aineistot kirjataan nimettöminä.

Koehenkilöt käyvät kevään 2016 aikana Saimaan ammattikorkeakoululla kerran tilaisuudessa, joka sisältää harjoittelun ja mittauksen.

Jos kiinnostuit osallistumaan tutkimukseen, niin voit ilmoittautua vapaaehtoiseksi 4.1.2016 järjestettävässä tiedotustilaisuudessa.

Jos heräsi jotain kysyttävää, niin vastaamme mielellämme.

Juho Jääskeläinen

Otso Knuutila

Samu Kauppila