

Saimaan ammattikorkeakoulu
Sosiaali- ja terveysala, Lappeenranta
Fysioterapeuttikoulutus

Samuli Lempinen ja Hannes Salmi

Naissalibandyn pelaajien alaraajojen plyometri- nen lihasvoimaharjoittelu

Opinnäytetyö 2019

Tiivistelmä

Samuli Lempinen, Hannes Salmi

Naissalibandyn pelaajien alaraajojen plyometrinen lihasvoimaharjoittelu, 44 sivua, 7 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Sosiaali- ja terveysala, Lappeenranta

Fysioterapian koulutusohjelma

Opinnäytetyö 2019

Ohjaaja: yliopettaja Kari Kauranen, Saimaan ammattikorkeakoulu

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää kymmenen viikon alaraajojen plyometrisen lihasvoimaharjoittelun vaikutuksia naissalibandynpelaajien nopeusvoimaominaisuuksiin. Opinnäytetyössä selvitettiin vaikutuksia myös kantaluun luuntiheyteen ja pelaajien koettuun itsevarmuuteen liikunnassa.

Opinnäytetyö toteutettiin määrällisenä pitkäaikaistutkimuksena, jossa aineiston keruu suoritettiin alku- ja loppumittauksella. Opinnäytetyössä tutkittiin kymmenen viikkoa kestävä alaraajojen plyometrisen lihasvoimaharjoittelujakson vaikutuksia yksilön nopeusvoimaominaisuuksiin, kantaluun tiheyteen ja koettuun itsevarmuuteen liikunnassa; plyometrinen harjoittelu suoritettiin alkulämmittelyn yhteydessä. Opinnäytetyöhön osallistuneet jaettiin satunnaisesti koe- (n=4) ja kontrolliryhmiin (n=3). Koeryhmä suoritti harjoittelujakson ja kontrolliryhmä jatkoi alkulämmittelyiden tekemistä totutulla tavalla. Harjoittelujakson viikot koostuivat kahdesta harjoitusten yhteydessä ja kahdesta omatoimisesti suoritettavasta harjoituskerrasta.

Tämän tutkimuksen perusteella naissalibandyn pelaajien nopeusvoimaominaisuuksiin, luuntiheyteen tai koettuun itsevarmuuteen liikunnassa ei pystytty tilastollisesti merkitsevästi vaikuttamaan kymmenen viikon plyometrisellä harjoittelujaksolla. Tulosten vertailussa tilastollisen merkitsevyyden raja oli $p=0,05$. Tutkimuksen otoskoko (N=7) oli pieni, joten tulokset eivät ole yleistettävissä suurempaan perusjoukkoon eli työllä ei ole kliinistä merkitystä.

Avainsanat: alaraajojen plyometrinen lihasvoimaharjoittelu, koettu itsevarmuus liikunnassa, luuntiheys, nopeusvoima

Abstract

Samuli Lempinen, Hannes Salmi

Lower Limb Plyometric Strength Training on Female Floorball Players , 44
pages 7 appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Health care and Social Services, Lappeenranta

Degree Program in Physiotherapy

Bachelor's Thesies 2019

Instructor: Dr Kari Kauranen, Principal Lecture, Saimaa University of Applied
Sciences

The purpose of this study was to discover out the effects of lower limb plyometric strength training in the physical performance attributes of female floorball players. The effects to bone density of calcaneus and perceived confidence in sports was also researched in this thesis.

This thesis was done as a quantitative longitudinal study and the information material was gathered by measuring the study participants before and after a ten-week long plyometric strength training program. The study participants were divided into two groups. The first group (n=4) did a ten-week long training program and the second group (n=3) continued training as they were used to. A week of the training program consisted of two sessions which were conducted as part of floorball training and two sessions done in the participants' own time. The sessions were conducted as a part of floorball training in the warmup routine.

According to this thesis ten-week long plyometric strength training period does not affect the explosive strength attributes, bone density or perceived confidence in sports with statistical significance. The comparison of the results were done with statistical limit set as $p=0.05$. The sample size (N=7) was small so the results cannot be generalized into a larger population and it has no clinical applications.

Keywords: Lower limb plyometric strength training, perceived confidence in sports, bone density, explosive strength

Sisällys

1	Johdanto.....	5
2	Salibandy.....	6
2.1	Lajianalyysi.....	6
2.2	Alaraajojen lihasvoiman merkitys salibandyssä.....	7
3	Alaraajojen plyometrinen lihasvoimaharjoittelu.....	7
3.1	Plyometrisen lihasvoimaharjoittelun vaikutukset luukudokseen.....	9
3.2	Plyometrisen lihasvoimaharjoittelun vaikutukset lihaskudokseen.....	10
4	Koettu itsevarmuus liikunnassa.....	11
5	Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat.....	12
6	Tutkimuksen toteutus.....	13
6.1	Aineisto.....	13
6.2	Tutkimusasetelma.....	13
6.3	Tiedonkeruumenetelmät.....	15
6.4	Plyometrinen lihasvoimaharjoittelu.....	21
6.5	Aineiston analysointi.....	21
7	Tulokset.....	23
8	Pohdinta.....	25
8.1	Koehenkilöt.....	25
8.2	Tutkimusmenetelmät.....	25
8.3	Tulokset.....	26
8.4	Jatkotutkimusaiheet.....	27
9	Johtopäätökset.....	28
	Lähteet.....	30

Liitteet

- Liite 1 Mukaanottolomake
- Liite 2 Saatekirje
- Liite 3 Opinnäytetyöhön osallistumisen suostumus
- Liite 4 Harjoitteluohjelma
- Liite 5 Harjoituspäiväkirja
- Liite 6 Kyselylomake
- Liite 7 Mittauslomake

1 Johdanto

Salibandy on lisenssipelaajien määrällä mitattuna Suomen kolmanneksi suurin laji. Salibandyn harrasteliikunta on myös yleistä. Suomen Gallupin tekemän Suuren Liikuntatutkimuksen mukaan lajia harrastajaa 354 000 suomalaista. (Salibandyliitto 2018.) Palloilulajeista ainoastaan jalkapallolla on Suomessa enemmän harrastajia (Suomen Liikunta ja Urheilu 2010a; Suomen Liikunta ja Urheilu 2010b). Suuren harrastajamäärän vuoksi laji voidaan lukea huomattavaksi suomalaisten terveyden- ja hyvinvoinnin edistäjänä (Korsman & Mustonen 2011). Salibandyssä yleisimpiä vammoja ovat polven ja nilkan vääntövammat (pahimmillaan eturistiteen repeämä) sekä jalkaterän ja nilkan rasitusvammat (Kallio 2013).

Salibandyn pelaaja tekee keskimäärin yli kaksisataa suunnanmuutosta yhden pelin aikana, koska pelikenttä on pieni ja tilanteet muuttuvat nopeasti. Tämä vaatii pelaajalta nopeiden kiihdytyksien, pysähdyksien ja suunnanvaihdoksien tekemistä, joihin vaaditaan alaraajojen nopeusvoimaa. (Korsman & Mustonen 2011.) Yksi tehokas tapa harjoittaa nopeusvoimaa on plyometrinen lihasvoimaharjoittelu. Jo alle kahden kuukauden plyometrisellä lihasvoimaharjoittelulla on todettu olevan vaikutuksia nopeusvoiman tuottoon ja räjähtävään voimaan (Miller, Herniman, Ricard, Cheatham & Michael 2006; Stojanović, Ristić, McMaster & Milanović 2017.)

Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Lappeenrantalaisen salibandyseuran Pontuksen Nousevan Voiman (PoNoVo) naisten edustusjoukkueen kanssa. PoNoVo on rekisteröity vuonna 1996 ja naisten salibandyn edustusjoukkue aloitti toimintansa vuonna 2017 (Pontuksen Nouseva Voima ry 2018). Joukkueella on halu kehittyä ja nousta ylempään divisioonaan. Tähän liittyen pelaajien fyysisiä ominaisuuksia haluttiin kehittää ja opinnäytetyö pyrkii tarjoamaan vaihtoehdon nopeusvoiman kehittämiseksi.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää 10 viikon mittaisen alaraajojen plyometrisen lihasvoimaharjoittelun vaikutuksia naissalibandynpelaajien nopeusvoimaominaisuuksiin. Opinnäytetyössä selvitetään vaikutuksia myös kantaluun luutihyeyteen ja pelaajien koettuun itsevarmuuteen liikunnassa.

2 Salibandy

Salibandy on parketilla tai matolla pelattava nopeatempoinen palloilulaji. Kentällä on kaksi joukkuetta ja molemmilla on samanaikaisesti kentällä viisi pelaajaa sekä maalivahti. Salibandyssa joukkueiden tavoitteena on tehdä enemmän maaleja kuin toinen joukkue. Yhden ottelun kesto on sarjatasosta riippuen 3x20min, 3x15min tai 2x15min tehokasta peliaikaa. (Salibandyliitto 2018.) Lajin harrastaminen ei vaadi erityisiä varusteita mailan lisäksi, mikä tekee lajin aloittamisen kynnyksestä matalan. Salibandy on paljon harrastettu työpaikkaliikuntalaji ja se tarjoaa harrastajille hyvän keinon kehittää fyysistä kuntoa ja yhteishenkeä. (Korsman & Mustonen 2011.)

2.1 Lajianalyysi

Salibandyssä keskimääräisen vaihdon pituus on lyhyt (noin 30 sekuntia). Fysiologisesti tämä tarkoittaa, että maitohappopitoisuus alaraajoissa ei ehdi nousemaan suoritusta haittaavalle tasolle. Salibandy, kuten useat muutkin palloilulajit, poikkeavat muista lajeista siten, ettei vaihtojen pituus, määrä tai kuormittavuus, eikä vaihtojen välinen aika ei ole etukäteen määrättävissä. Tärkein fyysisen kunnan osa-alue salibandyssä on nopeuskestävyys, koska yleensä vaihdot koostuvat nopeista maitohappoa kerryttävistä korkean tehon suorituksista. Nopeuskestävyydellä tarkoitetaan lähes maksimaalisella vauhdilla toteutettuja peräkkäisiä suorituksia. (Korsman & Mustonen 2011; Hokka 2001.)

Keskimääräisesti pelaaja liikkuu salibandyottelussa noin 1950-2500 metriä pelipaikasta riippuen (Hokka 2001). Suurin osa kentällä liikkumisesta tapahtuu eteenpäin tai kaartaen, mutta sen lisäksi sivuttain ja taaksepäin liikkumista tarvitaan, jotta rintamasuunta säilyisi aina palloa kohti. Pelikentän koosta johtuen yksittäisen vaihdon aikana ei usein saavuteta maksiminopeutta. Pelaajan tyypillisiä suorituksia ovat lyhyet kiihdytykset, nopeat pysähdykset ja suunnanvaihdot, joiden johdosta reaktiot ja räjähtävä nopeus hallitsevat liikettä. (Korsman & Mustonen 2011.)

Pelissä vaadittava tilannenopeus edellyttää tilanteiden ennakointia, reaktionopeutta, valintareaktionopeutta, oikeaa peliasentoa ja lähtönopeutta. Pallon ol-

lessa pelissä pelaajan nopeat suunnanmuutokset pienellä kentällä nostavat sykkeen lähelle maksimia. Yhden salibandyyn (3 x 20min) aikana pelaaja tekee keskimäärin yli kaksisataa suunnanmuutosta. (Korsman & Mustonen 2011.)

2.2 Alaraajojen lihasvoiman merkitys salibandyssä

Salibandy on jaksottainen laji, jossa nopea liikkuminen, nopeat reaktiot ja suunnanvaihdokset eri suuntiin ovat tärkeitä. Pelaajalta ei vaadita paljoa lihasmassaa, koska ylimääräinen massa hidastaa liikettä ja kuluttaa energiaa. Tärkein voimantuotonmuoto salibandyssä on alaraajojen aktiivisesti muuttuva (dynaaminen) voimantuotto, sillä pelikentällä on tärkeä liikkua nopeasti pelitilanteiden mukaisesti. (Korsman & Mustonen 2011.)

Nopeusvoimaa tarvitaan liikkeellelähdessä, suunnanmuutoksissa ja pysähdyksissä. Nopeusvoima tarkoittaa yksilön kykyä tuottaa suurin mahdollinen voima lyhimmässä mahdollisessa ajassa. Liikkeen pysäyttäminen ja painopisteen siirto vaativat lihaksilta eksentrisen eli jarruttavan voiman tuottamista sekä ponnistamista vastakkaiseen suuntaan (konsentrisen voimantuotto). Optimaaliseen voimantuottoon vaikuttavia tekijöitä ovat hyvä suoritustekniikka, nivelten liikelaajuus ja lihasten elastisuus. (Korsman & Mustonen 2011.)

3 Alaraajojen plyometrinen lihasvoimaharjoittelu

Faulknerin (2003) mukaan termi plyometria juontaa juurensa kreikan kielen sanoista *plio* (enemmän) ja *metric* (mitata). Plyometrisesta lihasvoimaharjoittelusta puhuttaessa voidaan myös käyttää termejä plyo tai iskuharjoittelu (Science for Sport 2018). Harjoittelulla pyritään vaikuttamaan muun muassa nopeusvoimaan, räjähtävyyteen ja ponnistusvoimaan (Faulkner 2003; Slimani, Paravlic & Brazzani 2017; Wang & Zhang 2016; Sáez de Villareal, Requena & Cronin 2012).

Plyometriset lihasvoimaharjoitteet koostuvat lihaksen nopeasta venytysvaiheesta (eksentrisen lihastyövaihe) ja sitä välittömästi seuravasta erittäin nopeasta supistusvaiheesta (konsentrisen lihastyövaihe). Lihaksen supistusvaiheen aikana lihakseen kiinnittyneet kudokset (mm. lihaskalvot, jänteet) tuottavat lisää voimaa.

(Wang & Zhang 2016.) Tätä tapahtumasarjaa kutsutaan venymis-lyhenemissykliksi (engl. *stretch-shortening cycle*), jonka toiminnan parantamiseen pyritään vaikuttamaan plyometrisellä lihasvoimaharjoittelulla (Kauranen 2014, 222, 392). Plyometrisissä lihasvoimaharjoitteissa pyritään tuottamaan lihaksen maksimaalinen voimantuotto lyhyessä ajassa. Nopeaa voimantuottoa käytetään suurta nopeutta ja tehoa vaativissa lajeissa (esim. salibandy) (Kauranen 2014, 447).

Alaraajojen plyometrisestä lihasvoimaharjoittelusta ja sen vaikutuksista fyysiseen suorituskykyyn on tehty useita tutkimuksia. Sáez de Villareal ym. (2012) tekemän tutkimuksia vertailevan katsauksen mukaan, tehokas plyometrinen lihasvoimaharjoittelujakso kestää 6-10 viikkoa. Tänä aikana harjoituskertoja on 3-4 viikossa ja jokaisella kerralla suoritetaan vähintään 80 hyppy- tai muuta plyometristä harjoitetta ja kokonaisuudessaan harjoitussuoritteita tehdään yli 1600.

Plyometrisen lihasvoimaharjoittelujakson tulisi sisältää kehonpainolla tehtyjä harjoitteita, koska lisäpainoilla toteutetuilla plyometrisillä harjoitteilla ei ole tieteellisesti todettu olevan lisähyötyä ($p=0,607$) (Sáez de Villareal ym. 2012). Harjoitteet voivat olla esimerkiksi kevennyshyppyjä (engl. *counter movement jump*), pudotushyppyjä (engl. *drop jump*) tai muita vastaavia harjoitteita, joissa käytetään hyväksi lihaksen venymislyhenemissykliä (Kauranen 2014, 248-249, 311, 447-448).

Lihasten voimaan, voimantuottonopeuteen ja supistumisominaisuuksiin pystytään vaikuttamaan progressiivisella lihasvoimaharjoittelulla, joka vaikuttaa harjoittelun alkuvaiheessa enemmän hermojärjestelmään ja kehittyneemmällä harjoittelijoilla lihaslujien kokoon. Lihasvoimaharjoittelulla kuormitetaan elimistöä erilaisilla fyysisillä harjoitteilla. Harjoitteet sekä niiden kuormittavuus ja luonne valitaan sen mukaan, minkälaisia tuloksia harjoittelulla pyritään saamaan. (Bouchard, Blair & Haskell 2007; Kauranen 2014, 378-427.)

Zatrioskyn ja Kraemerin (2006) mukaan optimaalisessa lihasvoimaharjoittelussa tulee ottaa huomioon yksilöllinen palautumiskyky, harjoitteiden jaksottaminen ja intensiteetin vaihtelevuus. Normaalisti kolmesti viikossa suoritettu raskas lihasvoimaharjoittelu on yksilön kehityksen kannalta optimaalinen. Tässä tapauksessa harjoittelija ehtii palautumaan harjoituskertojen välillä ja hyödyntämään kehon tapaa palautua hieman aiempaa tasoa korkeammalle (superkompensaatio).

3.1 Plyometrisen lihasvoimaharjoittelun vaikutukset luukudokseen

Aikuisilla uutta luuta syntyy luukudoksen uudelleen muotoutumisen kautta (remodellaatio). Tässä remodellaatiossa vanhaa luukudosta puretaan uuden tieltä, jolloin kudokseksi uusiutuu. Aikuisella noin 7-10% luukudoksesta uusiutuu vuosittain, mutta tämä prosessi hidastuu iän myötä. Muun muassa tämä aiheuttaa sen, että vanhempaa luukudosta on kehossa vanhemmiten enemmän ja luun määrä vähenee. Naiset menettävät elämänsä aikana keskimäärin 50% hohkaluuaineksestaan ja 30% putkiluuaineksestaan, kun taas miehillä vastaavat luvut ovat 30% ja 20%. Luun suhteellisen hitaan aineenvaihdunnan takia luustoa olisi tärkeää harjoittaa lapsuusiällä, kun uutta luuta syntyy kaikista eniten. Paljon tärähdyksiä sisältävän liikunnan on kuitenkin todettu lisäävän luunmuodostumista aikuisiälläkin 20-30 ikävuoteen saakka. Mekaanisen kuormituksen lisää luukudoksen muodostumista varsinkin kuormittuvilla alueilla. Vaikka mekaanisen rasituksen roolia luukudoksen muodostumisessa ei tarkkaan tiedetä, on urheilu ja fyysinen aktiivisuus todettu tärkeäksi osaksi luunmuodostusta. (Kauranen & Nurkka 2010, 37-46; Käypähoito 2018.) Positiivisia tuloksia luun tiheyden kehityksestä on saatu sellaisilla harjoitteilla, joissa luuhun kohdistuu kovia ja useita iskuja (esimerkiksi toisto-hypyt). Varsinkin kasvuikäisillä nuorilla on havaittu plyometrisen harjoittelun kiihdyttävän luunkasvua rasittuvilla alueilla (iso sarvennoinen +3,1 vs. +1,9) ($p < 0,01$). (Ebben 2001; Wilzke & Snow 2000.)

Intensiivisen harjoittelun, jossa tapahtuu paljon iskuja, on tieteellisesti todettu lisäävän luun tiheyttä lanneselän, lantion ja raajojen alueella. Vuonna 2006 tehdyssä tutkimuksessa tutkittiin eri kiihtyvyyksillä ($g = m/s^2$) harjoittelevia naisryhmiä 12 kuukauden ajalla. Mitä korkeammalla kiihtyvyydellä harjoiteltiin, sitä parempia tuloksia saatiin luiden mineraalitiheysmittauksissa (engl. *Bone mineral density* = BMD) ($p < 0,05-0,001$). Mittaukset tehtiin DEXA-mittauksella lantiosta, selkärangasta (L1-L4) ja varttinäluusta sekä ultraäänimittauksella kantapäästä. (Vainionpää, Korpelainen, Vihriälä, Rinta-Paavola, Leppäluoto & Jämsä, 2006.)

3.2 Plyometrisen lihasvoimaharjoittelun vaikutukset lihaskudokseen

Plyometriset lihasvoimaharjoitteet kehittävät lihaskudosta samalla tavalla, kuin muutkin fyysiset lihasvoimaharjoitteet. Lihasvoimaharjoittelu vaikuttaa poikkijuovaiseen lihaskudokseen ja sen supistusominaisuuksiin fyysisten harjoitteiden avulla, mikä lisää lihasten voimaa ja kokoa sekä voimantuottonopeutta (Kauranen, 2014, 378). Tutkimukset ovat todenneet, että alaraajojen plyometrisillä harjoittelujaksoilla on positiivisia vaikutuksia poikkijuovaiseen lihaskudokseen ja erityisesti sen voimantuottonopeuteen (Wang & Zhang 2016; Slimani ym., 2017). Esimerkiksi naisjalkapalloilijoille (ikä $18,2 \pm 2,3$ v.) tehdystä kahdeksan viikon alaraajoihin kohdistuneesta plyometrisestä lihasvoimaharjoittelujaksosta on saatu tilastollisesti merkitseviä tuloksia ($p < 0,05$) kolmiloikassa (koeryhmä +12,1%, kontrolliryhmä +4,3%), kevennyshypyssä (koeryhmä +12,1%, kontrolliryhmä +4,3%), vauhdittomassa pituushypyssä (koeryhmä 5,2%, kontrolliryhmä +2,1%) ja huipputehossa (koeryhmä +10,8%, kontrolliryhmä +4,4%) (Ozbar, Ates & Agopyan 2014.)

Plyometrinen lihasvoimaharjoittelu vaikuttaa yksilön nopeusvoimaominaisuuksiin, eli räjähtävyyteen ja pikavoimaan. Nopeusvoimalla tarkoitetaan lihaksen kykyä tuottaa mahdollisimman korkea voimataso lyhyessä ajassa. Tämä kertoo myös hermoston kyvystä aktivoida mahdollisimman suuri osa lihaksesta lyhyessä ajassa. (Kauranen 2014, 173.)

Plyometriset harjoitteet kehittävät lihaksen kykyä suorittaa venymislyhenemis sykli nopeasti ja tehokkaasti (venytysvaihe +7,8%, $p < 0,05$ ja supistumisvaihe +8,6%, $p < 0,01$), mikä näkyy yksilön lisääntyneenä kiihdytysnopeutena (Wang & Zhang 2016; Behrens, Mau-Moeller, Mueller, Heise, Gube, Beuster, Herlyn, Fischer & Bruhn 2016). Nämä positiiviset muutokset johtuvat myös konsentrisen lihastyövaiheen elastisen energian paremmasta hyödyntämisestä sekä lihaspitäen ja –aktivaation optimaalisemmasta hyödyntämisestä sekä lihasten välisen koordinaation kehittymisestä (Kauranen 2014, 392).

Vuonna 2010 tehdyssä tutkimuksessa, jossa tutkittiin toistuvien sprinttien (TS) ja räjähtävän voiman harjoittelun (RVH) vaikutusta kykyyn tehdä toistuvia sprinttejä,

huomattiin, että molemmat harjoittelutavat vaikuttivat samoissa määrin positiivisesti juoksunopeuteen ($p < 0,05$). Harjoittelujakso kesti kymmenen viikkoa molemmilla ryhmillä ja se koostui kerran viikossa suoritettavasta lihasharjoittelukerrasta jalkapalloharjoitusten lisäksi. Eroavaisuutta harjoittelutapojen tuloksissa kuitenkin oli muilla alueilla. Toistuvissa sprinteissä huomattiin, että TS vaikutti sprinttien nopeuteen voimakkaammin ($-2,90 \pm 2,1\%$ vs. $-0,08 \pm 3,3\%$, $p < 0,05$), kun taas vain RVH lisäsi paremmin yhden jalan maksimaalisia kevennyshyppyjä ($14,8 \pm 7,7\%$ vs. $6,8 \pm 3,7\%$, $p < 0,05$). Tulosten erojen epäiltiin johtuvan siitä, että TS-harjoittelussa koehenkilöt olivat tottuneet tekemään suunnanmuutoksien, kun taas RVH-harjoittelua tehneet eivät. (Buchheit, Mendez-Villanueva, Delhomel, Brughelli & Ahmaidi 2010.) Voidaan olettaa, että molempia ominaisuuksia on hyvä harjoittaa, sillä yksittäiset ja toistuvat nopeusvoimaa vaativat tilanteet ovat yleisiä salibandyssä.

4 Koettu itsevarmuus liikunnassa

Koettu itsevarmuus liikunnassa ymmärretään tässä opinnäytetyössä henkilön koettuna itsevarmuutena (engl. *self-confidence*) omaan suoriutumiseen ja pystyvyyden kokemukseen (engl. *self-efficacy*) urheilussa (Matikka & Roos-Salmi 2012, 150-151).

Itseluottamus on yksilön ymmärrys ja käsitys omista taidoistaan sekä kyvyistään verrattuna henkilön tavoittelemaan lopputulemaan tai juuri sillä hetkellä olevaan tehtävään (Matikka & Roos-Salmi 2012, 150-151). Itseluottamus voidaan kuvata varmuuden kokemuksena ja uskona omiin kykyihin. Itseluottamuksen ollessa alhainen tai liian korkealla voi siitä seurata negatiivisia vaikutuksia urheilu-suoritukseen (Liukkonen, Jaakkola & Kataja 2006, 99; Matikka & Roos-Salmi 2012, 152). Urheilussa itseluottamusta voidaan tarkastella neljän merkittävän itseluottamustekijän kautta. Nämä tekijät ovat: fyysinen itseluottamus, itseluottamus omaa säätelykykyyn, suoritus itseluottamus sekä itseluottamus kykyyn tuottaa hyviä tuloksia. (Vealey 2009.)

Pystyvyydellä tai minäpystyvyydellä tarkoitetaan henkilön kokemaa päivittäistä itseluottamuksen vaihtelua, joka johtuu päivittäisesti muuttuvista tekijöistä. Näitä

muuttujia voivat olla esimerkiksi henkilön vireystila tai suorituksen hetkellä ilmevät tuntemukset. (Matikka & Roos-Salmi 2012, 150-151.) Niin itseluottamukseen kasvuun kuin positiiviseen pystyvyyden tunteeseen vaikuttavat muun muassa aiemmat onnistumiset ja taitojen hallinnan osoittaminen, muiden tekemien suorituksen tarkkailu, kannustus (oman tai muiden usko suorittajan kykyihin) ja psyykkinen tila, minäkuva sekä valmistautuminen. (Bandura 1997; Vealey & Chase 2008.)

Vuonna 2008 tehdyssä tutkimuksessa tutkittiin itseluottamuksen lähteitä ja moninaisuutta yliopistourheilijoilla. Tässä tutkimuksessa todettiin urheilun vaikuttavan itsevarmuuteen ($p < 0,05$). Tutkimuksessa käytettiin alustavalla muun muassa kyselylomaketta, jonka toimivuus oli varmistettu alustavalla tutkimuksella vuonna 2002. (Machida 2008; Vealey & Knight 2002.)

Käsitteellisiä tekijöitä, kuten itsevarmuutta, voidaan mitata kyselylomakkeilla, joissa käytetään asenneasteikkoa. Asenneasteikolla arvioidaan abstrakti käsite sanallisella-, kuvallisella tai numeerisella asteikolla, joka on joko suoraan numeerinen tai verrattavissa numeerisiin arvoihin. Näin koetuille tuntemuksille saadaan numeeriset arvot ja niitä voidaan käsitellä määrällisesti.

5 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat

Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää kymmenen viikon mittaisen alaraajojen plyometrisen lihasvoimaharjoittelun vaikutuksia nopeusvoimaominaisuuksiin ja luukudokseen. Opinnäytetyöhön osallistuvilta selvitettiin myös koetun itsevarmuuden muutoksia liikunnassa kyselylomakkeen avulla.

Opinnäytetyössä pyrittiin vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

1. Miten kymmenen viikon plyometrinen lihasvoimaharjoittelu vaikuttaa kantaluun luuntiheyteen naissalibandyn pelaajilla?
2. Miten kymmenen viikon plyometrinen lihasvoimaharjoittelu vaikuttaa nopeusvoimaominaisuuksiin naissalibandyn pelaajilla?
3. Miten kymmenen viikon plyometrinen lihasvoimaharjoittelu vaikuttaa koettuun itsevarmuuteen liikunnassa naissalibandyn pelaajilla?

6 Tutkimuksen toteutus

Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä lappeenrantalaisen salibandyseuran Pontuksen Nousevan Voiman (PoNoVo) naisten edustusjoukkueen kanssa. PoNoVo on rekisteröity vuonna 1996 ja naisten salibandyn edustusjoukkue aloitti toimintansa vuonna 2017 (Pontuksen Nouseva Voima ry 2018). Joukkue pelasi kaudella 2018-2019 Kaakkois-Suomen 2-divisioonassa. Opinnäytetyön mittaukset ja harjoittelujakso toteutettiin syystalvella 2018.

6.1 Aineisto

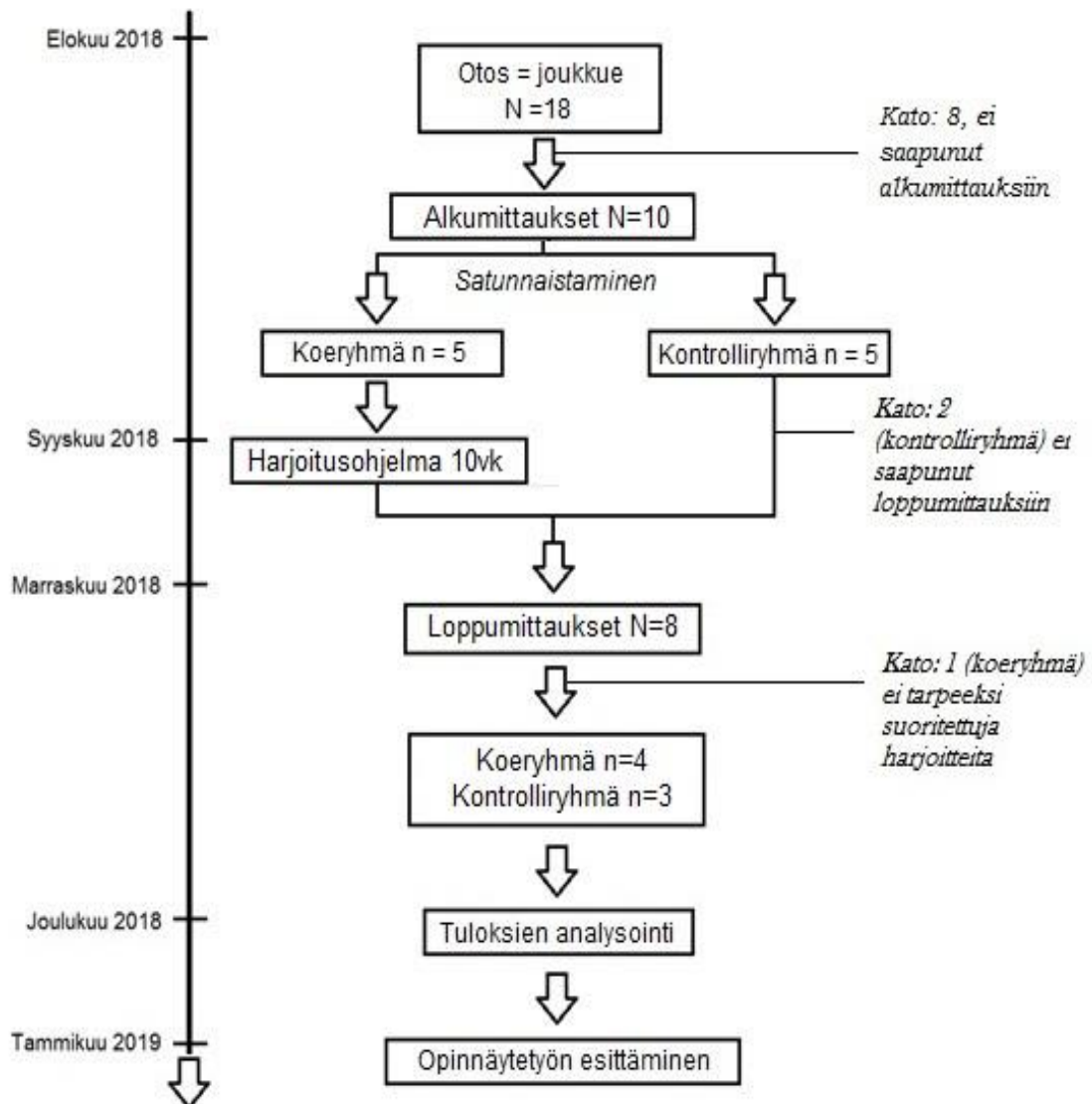
Opinnäytetyö oli määrällinen (kvantitatiivinen) pitkäaikaistutkimus. Opinnäytetyössä tiedonkeruu toteutettiin alku- ja loppumittauksilla sekä kyselylomakkeella. Opinnäytetyön otanta koostui perusterveistä, 2. divisioonan naissalibandyn pelaajista. Tutkimushenkilöt olivat iältään 17-44 -vuotiaita ja heidän keski-ikänsä oli 25,7 vuotta. Tutkimuksen otoskoko alkumittausten jälkeen oli 10 henkilöä. Alkumittaukset toteutettiin kahtena ja loppumittaukset kolmena eri päivänä, jotta paikalle saataisiin mahdollisimman monta tutkimushenkilöä ja kadolta välttyttäisiin. Mittaustilaisuuksissa tutkimushenkilöillä oli salibandypelivarustus varustuksen vakiomiseksi. Mittaustilaisuuksien alussa tutkimushenkilöt täyttivät itsevarmuuteen liikunnassa liittyvän kyselyn (liite 6), minkä jälkeen he siirtyivät fyysisten ominaisuuksien testeihin.

Mukaanottokriteereinä tutkimushenkilöille oli vähintään kahden vuoden salibandytausta ennen opinnäytetyön harjoittelujaksoa sekä naissukupuoli. Poissulkukriteereinä alussa oli miessukupuoli ja viimeisen 12 kuukauden aikana tapahtuneet vakavammat urheiluvammat, jotka olisivat voineet vaikuttaa tutkimushenkilön suoriutumiseen tutkimuksessa. Koeryhmän täytyi suorittaa vähintään 2/3 harjoitusohjelman harjoitteista, jotta heidät voitiin huomioida tuloksien analysoinnissa. Suoritettujen harjoitusten määrään vaikuttivat sairastuminen tai harjoitteiden tekemättä jättäminen.

6.2 Tutkimusasetelma

Opinnäytetyön suunnitelma valmistui elokuussa 2018. Viikoilla 37 ja 38 suoritettiin alkumittaukset, joiden perusteella otos satunnaistettiin kontrolli- ja koeryhmään.

Harjoitusohjelma (liite 4) aloitettiin syyskuussa viikolla 39 ja se jatkui kymmenen viikon ajan päättyen viikolla 48. Viikkojen 49 ja 50 aikana suoritettiin loppumittaukset. Tuloksien analysointi alkoi viikolla 50. Opinnäytetyön seminaari järjestettiin tammikuun 24. päivä 2019. Opinnäytetyön tulokset esitettiin yhteistyökumppanille tammikuussa 2019. Kuvassa 1 on opinnäytetyön toteuttamisjärjestys ja aikataulu.



Kuva 1. Opinnäytetyön tutkimusasetelma

Tutkimukseen osallistuneesta joukkueesta kymmenen pelaajaa osallistui alkumittauksiin. Tutkimushenkilöt jaettiin koe- ja kontrolliryhmiin luuntiheysmittauksen tulosten perusteella. Henkilöiden tulokset järjestettiin suuruusjärjestykseen ja

näistä tuloksista ryhmäjako tehtiin jakamalla joka toinen koe- ja joka toinen kontrolliryhmään. Alkumittausten jälkeen molemmissa ryhmissä oli viisi henkilöä. Tutkimuksen aikana katoa tuli kahden kontrolliryhmäläisen verran, koska he eivät saapuneet loppumittauksiin. Yhden koeryhmän henkilön tuloksia ei voitu ottaa huomioon analysoinnissa, koska harjoitusohjelman harjoitteita oli suoritettu alle vaaditun alarajan. Kuvassa 2 on tutkimuksessa mukana olleiden koe- (n=4) ja kontrolliryhmäläisten (n=3) iät ja tietoa heidän ruumiinrakenteistaan.

	Koeryhmä (n=4)			Kontrolliryhmä (n=3)		
	Min - Max	Keskiarvo (KA)	Keskihajonta (SD)	Min - Max	Keskiarvo (KA)	Keskihajonta (SD)
Ikä (v)	17 - 27	22,75	3,77	17 - 44	27,33	11,90
Paino (kg)	60,72 - 71,44	65,31	4,27	61 - 80,25	69,42	8,04
Pituus (cm)	158 - 170	164,38	4,26	153,5 - 172,5	165,00	8,26
Painoindeksi (kg/m²)	20,97 - 26,74	24,15	2,06	21,36 - 34,06	27,48	5,20

Kuva 2. Koe- ja kontrolliryhmäläisten iät ja ruumiinrakenteet

6.3 Tiedonkeruumenetelmät

Opinnäytetyön tutkimushenkilöt täyttivät sekä alku- että loppumittauskerroilla ensimmäisenä kyselyn, jossa selvitettiin koettua itsevarmuutta liikunnassa (liite 6). Tämän jälkeen suoritettiin kantaluun luuntiheysmittaus ja tehtiin kolme fyysistä toimintakykyä mittaavaa testiä. Alku- ja loppumittausten ympäristö pyrittiin vakiomaan mahdollisimman samanlaiseksi vuorokauden ajan, fyysisen stressitason sekä koehenkilöiden valmistautumisen osalta. Taulukossa 1 on kuvattu mittareiden ja tutkimusongelmien yhteydet.

Luuntiheysmittaus suoritettiin OsteoSys:in Sonost 3000 -laitteella. Laitteen virheprosentti on 1,5% (Bittium Biosignals Oy 2017). Mittaus antoi Bone Quality Indexin (BQI) eli luun laatuarvon. Mittaukset suoritettiin testattavan kummankin jalan kantaluulle. Tulokseksi valittiin kantaluun luuntiheyksien keskiarvo.

Luuntiheysmittauksessa selvitettiin, pystyykö kantaluun luuntiheyteen vaikuttamaan kymmenen viikon alaraajojen plyometrisellä lihasvoimaharjoittelujaksolla.

Mitattava parametri oli luunlaatuindeksi (BQI), jonka luuntiheysmittari ilmoitti. Laatuindeksi (BQI) saatiin vähentämällä äänennopeudesta kantaluussa (SOS) ultraäänen vaimentuminen kantaluussa (BUA). Opinnäytetyössä selvitettiin muutoksia kantaluun laatuindeksillä, koska tavoitteena oli saada yksinkertainen mittari selvittämään muutoksia luussa mittausten välillä.

	Tutkimus- ongelma 1	Tutkimus- ongelma 2	Tutkimus- ongelma 3
Itsevarmuuskysely			X
Luuntiheysmittaus	X		
Agility T-testi		X	
Margarian porrasjuoksu		X	
Kevennys- ja staattinen hyppytesti		X	

X=ensisijainen tiedonkeruumenetelmä

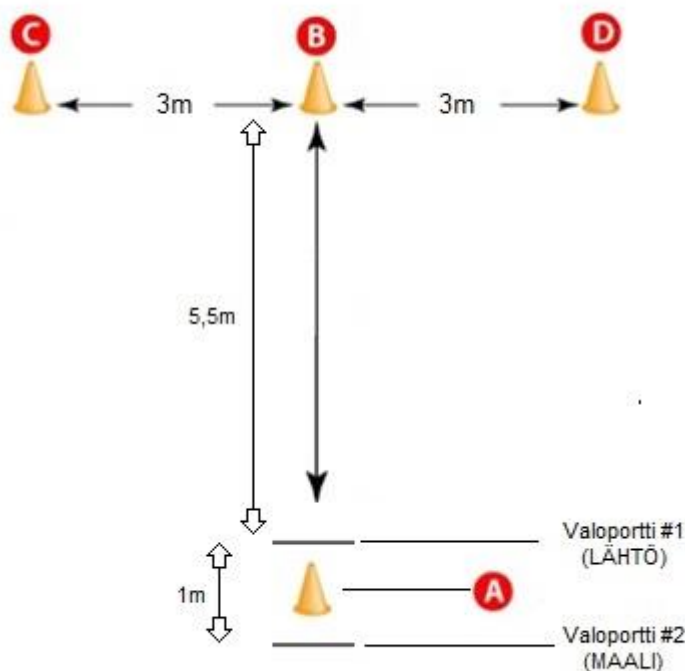
Taulukko 1. Tiedonkeruumenetelmät

Ensimmäinen fyysistä toimintakykyä mittaava testi oli muunneltu Agility T-testi. Alkuperäisen Agility T-testin toistettavuus on $\alpha = 0,98$ ja sopii alaraajojen voiman, nopeuden ja ketteryyden mittaamiseen ($p < 0,05$) (Pauole, Madole, Garhammer, Lacourse & Rozenek 2000). Koska käytettävää testiä oli muunneltu, ei alkuperäisen testin toistettavuutta ja sopivuutta voitu soveltaa testissä. Testillä mitattiin dynaamisen liikkumisen nopeutta. Testissä juostiin ensiksi pisteeltä A suoraan eteenpäin pisteelle B, jota kosketettiin jalalla. Seuraavaksi testattava siirtyi sivulaukalla pisteelle C, pisteeltä C pisteelle D ja pisteeltä D pisteelle B. Pisteeltä B juostiin takaperin lähtöviivan ohi. Pisteille A, B, C ja D oli asetettu musta teippi maahan merkiksi. Sivulaukassa jalat eivät saaneet mennä ristiin ja katseen sekä rintamasuunnan tuli pysyä eteenpäin.

Mittauksessa mittarina toimivat valoportit. Suorituksen aika käynnistyi, kun testattava ohitti valoportin 1 ja loppui valoportin 2 kohdalla. Opinnäytetyön tekijä var-

misti, että tutkimushenkilö on valmis, minkä jälkeen hän sai aloittaa testin. Opin-
näytetyön tekijä näytti esimerkkisuorituksen kerran. Testattava henkilö ei saanut
harjoituskertoja, vaan testattavan ensimmäinen suoritus mitattiin. Alkuperäisestä
testistä poiketen pisteisiin (B, C ja D) koskettiin jalalla käden sijaan, jotta testi olisi
salibandynpelaajalle lajinomaisempi. Testin alkuperäisistä ohjeista poiketen etäi-
syydet oli muutettu tilan puutteen ja valoporttien toiminnan vuoksi. Kuvassa 3 on
kuvattu testin toteuttaminen.

Muunnellulla Agility T-testillä selvitettiin, vaikuttaako harjoitteluohjelma testatta-
van kykyyn liikkua dynaamisesti eri liikesuunnissa (eteen, taakse ja sivuille). Pa-
rametriä mittaava määre oli aika (sekunti, s). Testi valittiin, koska siinä testattava
tekee useita suunnanvaihdoksia, liikkuu eri suuntiin ja kiihdyttää. Näihin asioihin
pyrittiin vaikuttamaan harjoitusohjelmalla.

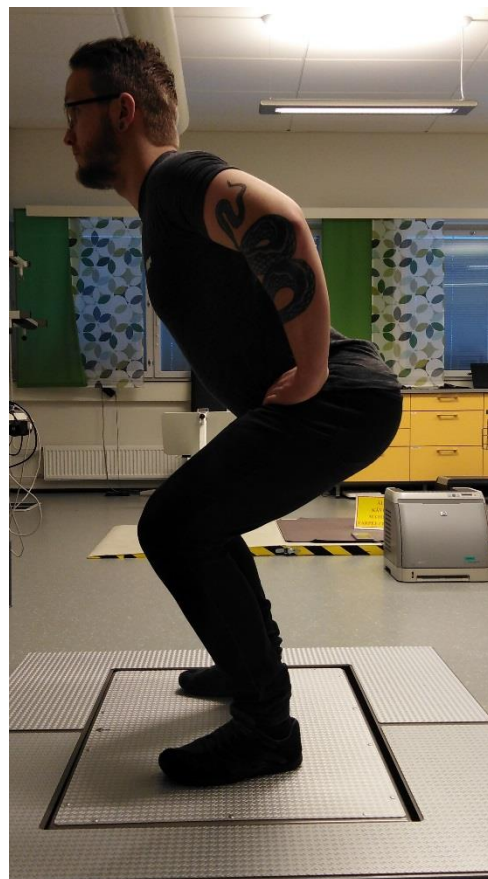


Kuva 3. Muunneltu Agility T-testi (Topend Sports 2018)

Toinen fyysistä toimintakykyä mittaava testi oli hyppylevyn avulla toteutetut ke-
vennyshyppy ja staattinen hyppy. Kevennyshypyn toistettavuus on $a = 0,98$ ja se
korreloi räjähtävän voiman kanssa parhaiten ($r = 0,87$). Staattisen hypyn toistet-
tavuusarvo oli $a = 0,97$ ja se korreloi räjähtävän voiman kanssa voimakkaasti ($r = 0,81$). (Markovic, Dizdar, Jukic & Cardinale 2004.) Kevennyshyppytesti mittasi

testattavan alaraajojen räjähtävää voimantuottoa lihashen elastisuutta hyödyntäen. Mittauksessa käytettävä voimalevy oli HUR Labs:in FP8, jonka yhdistetty virhemarginaali on 0,03% (HUR Labs Oy 2019).

Testin alussa testattava astui voimalevyn keskelle ja levyyn kytketty tietokone mittasi testattavan painon HurLabsin testiohjelmalla. Testattava haki itselleen sopivan jalkojen asennon kevennyshyppyä varten. Testattavalta varmistettiin, että hän on valmis suoritukseen. Opinnäytetyön tekijä käynnisti ohjelman viiden sekunnin lähtölaskennan, jonka jälkeen testattava suoritti hypyn. Jotta testattava pystyi hyödyntämään lihashen elastisuutta (kevennyshyppy), tuli hyppy suorittaa tiputtamalla painopistettä alaspäin joustamalla polvista ja ponnistamalla räjähtävästi suoraan ylöspäin. Hyppyä piti suorittaa kädet lanteilla, ja polvien oli pysyttävä suorana ilmassa olon ajan. Kantapäiden täytyi pysyä alustassa kevennyksen ajan aina ponnistukseen asti. Kuvassa 4 on kevennyshypyn aloitusasento.



Kuva 4. Kevennyshypyn aloitusasento

Kuva 5. Staattisen hypyn aloitusasento

Voimalevyllä suoritettiin myös kolme staattista hyppyä. Hyppyjen suoritustekniikka oli muuten sama, mutta suorittaja aloitti hypyn puolikyökystä, jossa mitattavan täytyi pysyä viiden sekunnin lähtölaskennan ajan. Kuvassa 5 on staattisen hypyn alkuasento. Staattisessa hypyssä eliminoitiin elastisuuden hyödyntäminen pysymällä puolikyökssä ennen ponnistusta. Opinnäytetyön tekijä näytti esimerkiksi suorituksen molemmista hypyistä. Testattava henkilö ei saanut harjoituskertoja, vaan testattava sai kolme suorituskertaa, joista paras tulos jäi voimaan, jos opinnäytetyön tekijä hyväksyi hypyn suoritustekniikan.

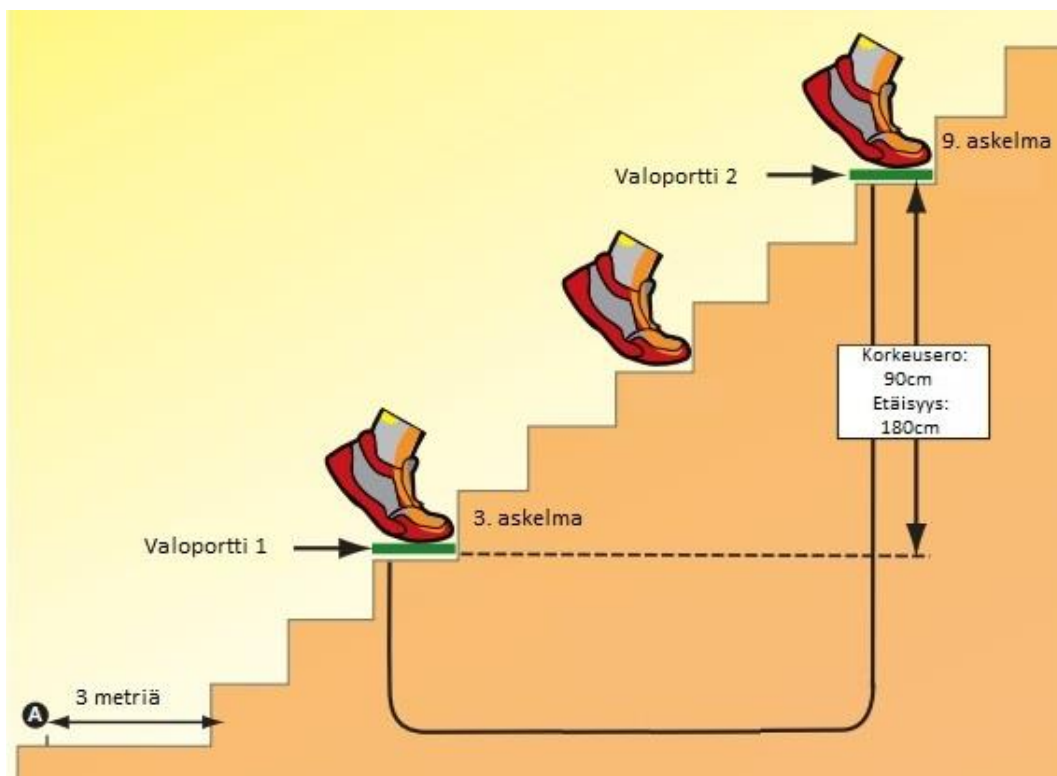
Kevennyshyppytestillä ja staattisella hyppytestillä selvitettiin, vaikuttaako harjoitusohjelma räjähtävän nopeuden/voiman tuottokykyyn. Parametria mittaavat määreet olivat ilmassa vietetty aika (ms) ja elastisuusprosentti. Testi valittiin, koska siitä saatiin suoraa/tarkkaa tietoa voimantuotosta, ja testaajan rooli oli mahdollisimman vähäinen. Verraten kevennettyä hyppyä staattiseen hyppyyn HurLabs:n mittausohjelma laski lihasten elastisuusprosentin. Elastisuusprosentti kuvastaa lihasten konsentrisen työvaiheen elastisen energian hyödyntämistä. Mitä suurempi elastisuusprosentti, sitä paremmin lihas pystyy hyödyntämään varastoitunutta elastista energiaa.

Kolmas fyysistä toimintakykyä mittaava testi oli muunneltu Margarian porraskuoksetesti. Alkuperäinen juoksetestin toistettavuus korreloi arvolla $r = 0,986$ ja testi korreloi viidenkymmenen jaardin juoksun ($r = -0,974$) ja Sargent hyppytestin kanssa ($r = 0,923$) (Kalamen 1968). Koska käytettävää testiä oli muunneltu, ei alkuperäisen testin toistettavuutta ja sopivuutta voitu soveltaa testissä. Testillä mitattiin testattavan alaraajojen dynaamista voimantuottokykyä porraskuoksun aikana.

Testin lähtö tapahtui kolmen metrin päästä ensimmäisestä portaasta (kuva 6). Valoportit oli asetettu sekä kolmannelle että yhdeksännelle portaalle ja mittaus tapahtui näiden porttien välillä ajallisesti. Valoporttien käytöllä pyrittiin minimoimaan mahdollisia mittajaasta johtuvia mittausvirheitä. Opinnäytetyön tekijä varmisti, että tutkimushenkilö oli valmis, minkä jälkeen testin sai suorittaa. Opinnäytetyön tekijä näytti esimerkkisuorituksen. Testattava henkilö ei saanut harjoituskertoja, vaan testattavan ensimmäinen suoritus mitattiin. Alkuperäisestä Marga-

rian porrasjuokсутестistä poiketen opinnäytetyössä käytettiin kolmen metrin kiihdytystä kuuden metrin sijaan käytännöllisten rajoitteiden takia. Testissä juostiin portaita ylöspäin siten, että jokaiselle portaalle astuttiin, koska näin saatiin useampi toistuva suoritus.

Muunnellulla Margarian porrasjuokсутестillä selvitettiin, vaikuttaako harjoitteluohjelma testattavan nopeusvoima ominaisuuksiin. Parametriä mittaava määre oli aika (sekunti, s). Testi valittiin, koska se on paljon käytetty testi mittamaan nopeusvoimaominaisuuksia.



Kuva 6. Margarian porrasjuokсутesti (American Council of Exercise 2014)

Kyselylomakkeet

Itsevarmuutta liikunnassa mittaavalla kyselyllä pyrittiin selvittämään, tapahtuuko testattavien koetuissa itsevarmuuden tuntemuksissa muutoksia kymmenen viikon harjoittelujakson aikana. Kyselylomake (liite 6) toteutettiin käyttämällä kymmenen senttimetriä pitkää vastausjanaa, jolloin koetut tuntemukset saatiin numeeriseen muotoon. Vastauksista laskettiin keskiarvot, joita käytettiin mittausten

vertailussa. Tämä mahdollisti tulosten vertailun alku- ja loppukyselyn välillä. Kysely oli suomennettu versio yhdestä Moe Machidan opinnäytetyössä käytetystä kyselystä, joka perustuu Robin Vealeyn ja Melissa Chasen teoriaan itsevarmuudesta urheilussa. Kysely oli testattu alustavassa tutkimuksessa Vealeyn ja Knightin toimesta vuonna 2002. (Machida 2008; Vealey & Knight 2002.)

6.4 Plyometrinen lihasvoimaharjoittelu

Plyometrinen lihasvoimaharjoittelujakso koostui kymmenen viikon aikana suoritetuista plyometrisistä harjoituskerroista. Harjoittelukertoja oli viikossa yhteensä neljä. Viikon ensimmäisellä harjoituskerralla opinnäytetyöntekijät kävivät ohjaamassa koeryhmälle kehonpainolla suoritettavat plyometriset harjoitteet alkulämmittelyiden yhteydessä (liite 4). Kontrolliryhmä jatkoi alkulämmittelyiden tekemistä totutulla tavalla. Toisen harjoituskerran koeryhmä suoritti kirjallisten ohjeiden avulla viikon seuraavalla lajiharjoittelukerralla. Tämän lisäksi koeryhmään kuuluvat saivat viikkokohtaiset kotiharjoitteluohjelmat, joissa oli viikkoa kohden kaksi omatoimista harjoituskertaa (liite 4). Tutkittavat kirjasivat suorittamansa lajiharjoitukset, kotiharjoitukset, pelit ja muut liikuntalajit harjoittelupäiväkirjaan (liite 5) (laji, koettu kuormittavuus ja kuinka kauan harjoittelua tehtiin 15min. tarkkuudella). Harjoitteiden toistomäärät ja haastavuus nousivat asteittain harjoittelun edetessä.

Opinnäytetyön harjoitteluohjelma jaksotettiin, koska sen on todettu olevan vähintään yhtä tehokas, kuin jaksottamaton lyhytkestoinen harjoittelujakso. Jaksottaminen vähentää yliharjoittelun riskiä ja kokonaisstressitasoa. (Harries, Lubans & Callister 2015.)

6.5 Aineiston analysointi

Opinnäytetyön yhteistyökumppania lähestyttiin ensimmäisen kerran vuoden 2018 helmikuussa. Yhteistyökumppania ja tutkimushenkilöitä tiedotettiin tarkemmin saatekirjeellä (liite 2) lähempänä opinnäytetyöntutkimuksen aloitusajankohdasta ja heille pidettiin tiedotustilaisuus opinnäytetyön kulusta ennen prosessin aloittamista. Kaikki opinnäytetyöhön liittyvä oleellinen tieto annettiin edellä mainituilla tavoilla. Tutkittavilta henkilöiltä pyydettiin kirjallinen suostumus heidän osallistumisestaan, joko tutkittavalta itseltään tai huoltajalta tutkittavan ollessa alle 18-

vuotias (liite 3). Heille kerrottiin, että heidän osallistumisensa opinnäytetyöhön on täysin vapaaehtoista, maksutonta ja palkkiotonta, ja että heillä oli oikeus lopettaa osallisuus opinnäytetyöhön missä tahansa vaiheessa.

Opinnäytetyössä liitettiin koe- ja kontrollihenkilöistä kerättävät tiedot henkilöiden pelinumeroihin ja tämä toimi tutkimushenkilöiden tunnisteena aineiston käsittelyssä. Tällä tavalla edes opinnäytetyöntekijöiden ei tarvinnut tietää tutkimushenkilöiden nimiä. Näitä tietoja käsiteltiin luottamuksellisesti. Tutkimuksen raportointi tehtiin anonyymisti. Kaikki kerättävä tutkimusmateriaali pidettiin lukitussa tilassa, johon ulkopuolisilla henkilöillä ei ollut pääsyä. Kaikki kerätty tutkimusaineisto tuhottiin polttamalla, kun tiedot oli kirjattu analysointiohjelmaan eikä niitä enää tarvittu.

Tutkimuksessa analysoitiin harjoitusjakson vaikutuksia yksilön nopeusvoimaominaisuuksiin. Alku- ja loppumittausten tuloksia vertailtiin tilastollisin menetelmin. Opinnäytetyössä keskityttiin vertailemaan yksilön kehitystä kymmenen viikon aikana, joten pääpaino analysoinnissa oli kahden mittauskerran tuloksilla. Aineiston avulla tutkittiin myös, saadaanko kymmenen viikkoa kestäväällä plyometrisellä lihasvoimaharjoittelujaksolla tilastollisesti merkittävää muutosta nopeusvoimaominaisuuksissa. Tässä opinnäytetyössä tilastollisen merkitsevyyden raja oli $p < 0,05$. Analysointi tehtiin SPSS-ohjelmalla.

Tutkimuksessa analysoitiin harjoitusjakson vaikutuksia yksilön nopeusvoimaominaisuuksiin ja itsevarmuuteen urheilussa vertaillen ryhmien välisiä tuloksia tunnuslukujen avulla. Kyselylomakkeessa vastaus asetettiin kymmenen senttimetrin janalle viivalla, jonka sijainti mitattiin millimetrin tarkkuudella. Jokaisen tutkimushenkilön vastauksista laskettiin tunnusluku, joka oli keskiarvo mitatuista arvoista. Luuntiheysmittauksessa mitattiin tutkimushenkilön kantaluuden luuntiheys, joista laskettiin keskiarvo. Kevennyshyppytestissä mitattiin kolme suorituskertaa. Suorituskerralla mitattiin tutkimushenkilön ilmassa vietettyä aikaa. Näistä tuloksista parhaat jäivät voimaan. Muunnellussa Agility T-testissä kirjattiin suoritukseen käytetty aika. Muunnellussa Margarian porrasjuoksu-testissä mitattiin tutkimushenkilön suoritusaikaa.

Aluksi tarkastettiin koe- ja kontrolliryhmän alku- ja loppumittauksen jakautuneisuus Saphiro-Wilk-testillä, koska tutkimushenkilöitä oli alle viisikymmentä. Testi kertoi, ovatko tulokset normaalisti vai vinosti jakautuneita.

Tämän jälkeen tarkastettiin, ovatko ryhmät vertailukelpoisia keskenään alku- ja loppumittauksissa. Tarkastelu tapahtui kahden otoksen T-testillä ja Mann-Whitney U -testillä. Jos molemmat verrattavista mittauskerroista olivat normaalisti jakautuneet, käytettiin kahden otoksen T-testiä, joka perustuu tutkimushenkilöiden mittaustulosten keskiarvoihin. Jos toinen verrattavista mittauskerroista oli vinosti jakautunut, käytettiin Mann-Whitney U -testiä, joka perustuu tutkimushenkilöiden mittaustulosten sijalukuihin.

Tämän jälkeen verrattiin molempien ryhmien alku- ja loppumittauksen tuloksia mittauskertojen välillä. Jos toinen verrattavista mittauskerroista oli vinosti jakautunut, käytettiin Wilcoxonin testiä, joka perustuu tutkimushenkilöiden mittaustulosten sijalukuihin. Jos molemmat verrattavista mittauskerroista olivat normaalisti jakautuneet, käytettiin toistettujen mittausten T-testiä, joka perustuu tutkimushenkilöiden mittaustulosten keskiarvoihin.

7 Tulokset

Tutkimusryhmien keskiarvolliset muutokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä missään muuttujassa ($p > 0.05$). Taulukoissa 2 ja 3 esitetään koe- ja kontrolliryhmän tulokset, muutokset alku- ja loppumittauksien välillä sekä tilastollisen merkitsevyyden arvot.

		Alkumittaus			Loppumittaus			Muutos			Tilastollinen merkitsevyys (p)
		Min - Max	Keskiarvo (KA)	Keskihajonta (SD)	Min - Max	Keskiarvo (KA)	Keskihajonta (SD)	Min - Max	Keskiarvo (KA)	Keskihajonta (SD)	
KOE- RYHMÄ (n=4)	Itsevarmuuskysely	5,02 - 7,92	7,01	1,36	5,6 - 8,43	7,58	1,33	+0,07 - +1,18	0,57	0,46	0,068
	Luuntiheys	79,5 - 132	108,48	21,88	85,8 - 135,5	110,83	20,51	-0,3 - +6,3	2,35	3,16	0,234
	Kevennyshyppy (ms)	447,5 - 548,33	486,96	45,77	435,83 - 532,5	428,29	40,91	-21,17 - +20	-4,67	18,39	0,647
	Stattinenhyppy (ms)	419 - 504,17	463,71	39,4	414,17 - 512,5	467,92	42,5	-4,83 - +13,34	4,21	8,16	0,378
	Elastitusprosentti (%)	0,94 - 9,07	5,03	4,49	1,02 - 5,23	3,13	1,83	-4,86 - +1,43	-1,9	2,95	0,287
	T-testi (s)	8,4 - 8,95	9,01	0,56	8,4 - 9,01	8,63	0,27	-0,74 - 0	-0,38	0,31	0,089
Margarian porrasjuoksetesti (s)	1,01 - 1,17	1,1	0,07	0,9 - 1,29	1,08	0,17	-0,22 - +0,18	-0,03	0,16	0,781	

Taulukko 2. Koeryhmän tulokset

		Alkumittaus			Loppumittaus			Muutos			Tilastollinen merkitsevyys (p)
		Min - Max	Keskiarvo (KA)	Keskihajonta (SD)	Min - Max	Keskiarvo (KA)	Keskihajonta (SD)	Min - Max	Keskiarvo (KA)	Keskihajonta (SD)	
KONT-	Itsevarmuuskysely	6,08 - 8,55	7,45	1,26	5,82 - 7,84	7,03	1,05	-0,91 - -0,11	-0,43	0,43	0,109
	Luuntiheys	99,9 - 122,7	111,23	11,40	102,6 - 124,2	112,37	10,95	-0,8 - + 2,7	1,13	1,78	0,385
ROLLI-	Kevennyshyppy (ms)	344,17 - 475	420,83	68,25	353,33 - 463,33	410,28	55,10	-29,16 - +9,16	-10,56	19,18	0,441
RYHMÄ	Stattinenhyppy (ms)	333,33 - 431,67	394,44	53,34	326,67 - 421,67	372,22	47,62	-50 - -6,66	-22,22	24,12	0,252
(n=3)	Elastisuusprosentti (%)	3,25 - 10,04	6,42	3,41	8,16 - 12,45	10,16	2,16	-0,16 - +6,469	3,74	3,46	0,202
	T-testi (s)	8,59 - 10,43	9,46	0,92	8,89 - 10,49	10,01	0,97	+0,3 - +1,14	0,55	0,51	0,201
	Margarian porrasjuoksutesti (s)	1,12 - 1,47	1,29	0,18	1,26 - 1,49	1,39	0,12	+0,02 - +0,15	0,10	0,07	0,132

Taulukko 3. Kontrolliryhmän tulokset

Plyometrisen lihasvoimaharjoittelun vaikutus kantaluun luuntiheyteen

Tutkimuksessa selvitettiin harjoittelujakson vaikutuksia kantaluun luuntiheyteen. Mittarina käytettiin OsteSys:in Sonost 3000 -luuntiheysmittaria ja sillä mitattavaa luunlaatuindeksiä (BQI). Tutkimuksessa ei saatu tilastollisesti merkitseviä muutoksia kantaluun luuntiheydessä koe- eikä kontrolliryhmässä kymmenen viikon harjoittelun aikana ($p > 0.05$).

Plyometrisen lihasvoimaharjoittelun vaikutus nopeusvoimaominaisuuksiin

Tutkimuksessa selvitettiin harjoittelujakson vaikutuksia tutkimushenkilöiden nopeusvoimaominaisuuksiin. Mittareina käytettiin muunneltua Agility T-testiä, muunneltua Margarian porrasjuoksutestiä sekä kevennyshyppytestiä. Muunnellussa t-testissä ja muunnellussa Margarian porrasjuoksutestissä mitattiin käytettyä aikaa. Hyppytesteissä mitattiin ilmassa vietettyä aikaa ja tuloksien avulla laskettiin tutkimushenkilöiden alaraajojen lihasten elastisuusprosentti. Tutkimuksessa ei saatu tilastollisesti merkitseviä muutoksia tutkimushenkilöiden nopeusvoimaominaisuuksissa koe- eikä kontrolliryhmässä kymmenen viikon aikana ($p > 0.05$).

Plyometrisen lihasvoimaharjoittelun vaikutus koettuun itsevarmuuteen liikunnassa

Tutkimuksessa selvitettiin harjoittelujakson vaikutuksia koettuun itsevarmuuteen liikunnassa. Mittarina käytettiin kyselylomaketta koetusta itsevarmuudesta. Tutkimuksessa ei saatu tilastollisesti merkitseviä muutoksia koetussa itsevarmuudessa liikunnassa koe- eikä kontrolliryhmässä kymmenen viikon harjoittelun aikana ($p>0.05$).

8 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, miten kymmenen viikkoa kestävä plyometrinen lihasvoimaharjoittelu vaikuttaa kantaluun luuntiheyteen, nopeusvoimaominaisuuksiin ja koettuun itsevarmuuteen liikunnassa.

8.1 Koehenkilöt

Tutkimukseen osallistui yhteensä kymmenen henkilöä ($N=10$) yhdestä naisten salibandyjoukkueesta, jotka satunnaistettiin viiden henkilön koe- ja kontrollisryhmiin ($n=5$ ja $n=5$) kantaluun luuntiheyksien keskiarvojen perusteella. Katoa tuli kolmen henkilön verran opinnäytetyön aikana. Otanta on hyvin pieni, joten tulokset eivät ole yleistettävissä. Opinnäytetyön koehenkilöt olivat iältään (17-44 vuotta) ja ruumiinrakenteeltaan (153,5-172cm pitkiä ja 60-82kg painavia) toisistaan poikkeavia. Ikähajonnan takia otos ei kuvaa mitään tiettyä ikäryhmää. Osa tutkimushenkilöistä harrasti salibandyn lisäksi muita urheilulajeja (jalkapallo, juoksu, kuntosali ja lenkkeily). Otoksen ulkoista validiteettia ei voida määrittää, koska naisten salibandyn 2. divisioonan populaation tietoja ei ole saatavilla.

8.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksessa käytettiin mittareina koetun itsevarmuuden kyselylomaketta, kevennyshyppytestiä sekä staattista hyppytestiä, OsteoSys:in Sonost 3000 -luuntiheysmittauslaitetta, muunneltua t-juoksutestiä ja muunneltua Margarian porrassuoksutestiä. T-testiä ja Margarian porrassuoksutestiä jouduttiin muokkaamaan tiilojen puutteen ja taloudellisten rajoitteiden takia. Hyppytestejä suoritettiin kolme toistoa kumpaakin, joista paras tulos jäi voimaan. Tällä varmistettiin, että hyväksytty suoritus oli oikealla tekniikalla suoritettu ja paras mahdollinen. Juoksutes-

teissä suorituskertoja oli yksi, koska testit ovat keholle vaativampia. Testejä varten olisi pitänyt varata enemmän aikaa (palautumiseen), jos oltaisiin haluttu tehdä useampi suoritus yhden sijasta.

Testit tehtiin samoissa tiloissa, lähes samaan vuorokauden aikaan ja testien suorittamisjärjestys oli vakioitu. Fyysinen stressitaso vakioitiin varmistamalla, ettei lajiharjoitteita oltu tehty edeltävänä päivänä. Alku- ja loppumittauskeroja järjestettiin eri määrät, jotta loppumittauksiin saatiin mahdollisimman monta alkumittauksiin osallistunutta tutkimushenkilöä, eikä katoa tulisi aikataulullisten rajoitteiden takia. Koska mittaustilannetta ei pystytty vakioimaan täysin, saattoi se vaikuttaa tuloksiin. Jos opinnäytetyössä olisi käytetty alkuperäisiä testejä (Margarian porrasjuoksusta ja Agility T -juokсутestistä) olisivat mittarit olleet sopivampia ja helpommin toistettavia. Koska osaa käytettävistä mittareista oli muunneltu, ei alkuperäisten mittarien toistettavuutta ja sopivuutta voitu soveltaa testeissä.

Harjoittelujakso

Harjoittelujakso koostui kymmenen viikkoa kestävästä kehonpainolla tehtävästä plyometrisesta harjoitteluohjelmasta. Harjoittelukertoja oli kymmenen viikon aikana yhteensä 38, joista viikon ensimmäinen harjoituskerta ohjattiin koeryhmälle opinnäytetyön tekijöiden toimesta. Samalla osallistuville jaettiin kyseisen viikon harjoitteluohjelma ja varmistettiin, että koeryhmäläiset osasivat tehdä omatoimiset harjoitteet. 38 harjoittelukerrasta täytyi suorittaa 2/3 (26 harjoittelukertaa), että koehenkilöiden mittaustulokset voitiin ottaa huomioon tuloksia analysoidessa. Harjoittelukertojen minimisuoritusmäärää jouduttiin laskemaan 3/4:sta 2/3:aan, koska muuten koeryhmäläisten määrä olisi jäänyt vielä pienemmäksi. Kaikki tutkimukseen osallistuneet tutkimushenkilöt täyttivät harjoittelupäiväkirjaa, johon kirjattiin kaikki liikuntasuoritukset ja niiden koettu raskuusasteikolla 1-10 sekä aika 15 minuutin tarkkuudella. Suullisen palautteen perusteella harjoitusten haastavuus ja määrä olivat sopivat.

8.3 Tulokset

Ryhmien mittauskertojen välisten tulosten (keskiarvojen) muutokset olivat pieniä eikä niillä ole tilastollista merkitsevyyttä ($p > 0.05$). Tämä saattoi johtua esimerkiksi koeryhmän suoritetuista harjoituskerroista, jotka vaihtelivat 27/38 ja 36/38 välillä.

Jos harjoittelujakso olisi tehty 2. divisioonan joukkueen sijaan esimerkiksi salibandyn liigatasonjoukkueella, olisi tehtyjä harjoitteita mahdollisesti suoritettu enemmän ja paremmalla motivaatiolla. Tällaisessa tilanteessa kontrolliryhmä tekisi todennäköisesti harjoitusohjelman harjoitteita vastaavia harjoitteita, koska aikaisemmissa tieteellisissä tutkimuksissa on todettu niiden kehittävän salibandyssä tarvittavia ominaisuuksia. Opinnäytetutkimuksen harjoittelumäärillä ei välttämättä olisi saatu tuloksia edellä mainitussa tilanteessa, koska nopeusvoimaominaisuuksien lähtötaso olisi oletettavasti ollut korkeampi.

Harjoituspäiväkirjojen mukaan koeryhmäläiset kokivat harjoitteet eri tasoilla rasittaviksi, mikä voi tarkoittaa, että harjoitteita ei tehty maksimaalisella suoritusteholla. Osa koehenkilöistä oli harjoittelujakson aikana sairaana, mikä vaikutti suoritettujen harjoituskertojen määrään ja sitä kautta mahdolliseen kehitykseen. Kuukaan tutkimushenkilöistä ei loukkaantunut harjoitusjakson aikana.

Alku- ja loppumittauksissa oli tutkimushenkilöitä eri määrä ja osa tutkimushenkilöistä suoritti mittaukset niin, ettei paikalla ollut muita samaan aikaan mitattavia, mikä saattoi vaikuttaa mittaustuloksiin. Tilastollisesti merkitseviä tuloksia ei saatu, mutta jää epäselväksi olisiko kehitystä tapahtunut, jos kaikki koeryhmäläiset olisivat suorittaneet kaikki harjoitusohjelman harjoitukset maksimaalisella suoritusteholla.

8.4 Jatkotutkimusaiheet

Jatkotutkimuksissa voitaisiin kaikki harjoittelukerrat tehdä ohjatusti (luovuttaisiin kotiharjoittelusta), että varmistettaisiin harjoitteiden suorittaminen maksimaalisella teholla ja oikealla suoritustekniikalla. Jos jatkotutkimus tehtäisiin korkeamman tason (liiga) pelaajille, olisi aiheellista valvoa tarkemmin kontrolliryhmän harjoittelua tai vakioida se. Tilastollisen merkitsevyyden kannalta on oleellista saada jatkotutkimukseen suurempi otantakoko. Jatkotutkimuksen voisi toteuttaa nuoremilla pelaajilla, jolloin muun muassa luunkehitys on herkempää.

9 Johtopäätökset

Tämän tutkimuksen perusteella naissalibandyn pelaajien nopeusvoimaominaisuuksiin tai koettuun itsevarmuuteen liikunnassa ei pystytä vaikuttamaan kymmenen viikon plyometrisellä harjoittelujaksolla. Tutkimuksen otoskoko (N=7) oli pieni, joten tulokset eivät ole yleistettävissä suurempaan perusjoukkoon.

Kuvat

Kuva 1. Opinnäytetyön tutkimusasetelma

Kuva 2. Koe ja kontrolliryhmäläisten iät ja ruumiinrakenteet.

Kuva 3. Muunneltu Agility T-testi (Topend Sports)

Kuva 4. Kevennyshypyn aloitusasento

Kuva 5. Staattisen hypyn aloitusasento

Kuva 6. Margarian porrastuoksu testi (American Council of Exercise)

Taulukot

Taulukko 1. Tiedonkeruumenetelmät

Taulukko 2. Koeryhmän tulokset

Taulukko 3. Kontrolliryhmän tulokset

Lähteet

American Council of Exercise 2014. Anaerobic Capacity: Margaria-Kalamen Stair Climb Test. <https://www.acefitness.org/ptresources/pdfs/TestingProtocols/MargariaStairClimbTest.pdf>. Luettu 21.8.2018.

Bandura, A. 1997. Self-efficacy: The exercise of control. New York: W.H. Freeman.

Bittium Biosignals Oy 2017. Sonost 3000. <http://luuntiheys.fi/sonost-mittalaite/> Luettu 3.2.2019.

Behrens M., Mau-Moeller A., Mueller K., Heise S., Gube M., Beuster N., Herlyn PK., Fischer DC. & Bruhn S. 2016. Plyometric training improves voluntary activation and strength during isometric, concentric and eccentric contractions. Journal of science and medicine in sport. 19(2): 170-6.

Bouchard. C, Blair. S & Haskell. W. 2007. Physical Activity and Health. Champaign: Human Kinetics.

Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Delhomel, G., Brughelli, M. & Ahmaidi, S. 2010. Improving repeated sprint ability in young elite soccer players: repeated shuttle sprint vs. Explosive strength training. The journal of strength & conditioning research. 24(10): 2715-2722.

Ebben, W. P. 2001. Maximum power training and plyometrics for cross-country running. National Strength & Conditioning Association. 23(5): 47-50.

Faulkner, J. 2003. Terminology for contractions of muscles during shortening, while isometric, and during lengthening. The journal of applied physiology. 95: 455-459.

Harries S., Lubans D. & Callister R. 2015. Systematic Review and Meta-analysis of Linear and Undulating Periodized Resistance Training Programs on Muscular Strength. 29(4): 1113-1125.

Hokka, J. 2001. Fyysisen harjoittelun osa-alueet ja niiden harjoittamisen problematiikka salibandyssä. Jyväskylän yliopisto. Pro-Gradu-tutkielma.

HUR Labs 2019. Products. Force Platform FP8. <http://www.hurlabs.com/force-platform-fp8> Luettu 6.2.2019.

Kalamen, J. 1968. Measurement of maximum muscular power in man. Ohio State University. Doctoral dissertation.

Kallio, T. Terveystalo, Yleisimmät vammat: salibandy, 2013. <https://www.terveystalo.com/fi/Palvelut/Urheilijat-ja-aktiiviliikkujat-Sport/Tietoa-urheiluterveydesta/Yleisimmat-vammat-Salibandy/>. Luettu 29.8.2018.

Kauranen K. 2014. Lihas – rakenne, toiminta ja voimaharjoittelu. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura.

- Kauranen, K. 2017. Fysioterapeutin käsikirja. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura.
- Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa. Liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura ry.
- Korsman, J. & Mustonen, J. 2011. Salibandyn käsikirja. Kuopio: Unipress.
- Käypähoito 2018, Osteoporoosi. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=hoi24065#R5> Luettu 23.11.2018.
- Liukkonen, J., Jaakkola, T. & Kataja, J. 2006. Psyykinen valmennus lentopallossa. Helsinki: Suomen lentopalloliitto.
- Machida, M, 2008. An examination of sources and multidimensionality of self-confidence in collegiate athletes. Miami University
- Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I. & Cardinale, M. 2004. Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *J Strength Cond Res.* 18(3): 551-5.
- Matikka, L. & Roos-Salmi, M. 2012. Urheilupsykologian perusteet. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura ry.
- Miller, M., Herniman, J., Ricard, M., Cheatham, C. & Michael, T. 2006. The Effects of a 6-Week Plyometric Training Program on Agility. *Journal of sports science & medicine.* 5(3): 459-465.
- Ozbar N., Ates S. & Agopyan, A. 2014. The Effect of 8-Week Plyometric Training on Leg Power, Jump and Sprint Performance in Female Soccer Players. *Journal of Strength & Conditioning.* 28(10), 2888-2894.
- Pauole, K., Madole, K., Garhammer, J., Lacourse, M. & Rozenek, R. 2000. Reliability and Validity of the T-Test as a Measure of Agility, Leg Power, and Leg Speed in College-Aged Men and Women. *The journal of strength and conditioning research.* 14(4).
- Pontuksen Nouseva Voima ry 2018. <http://www.ponovo.fi/seura/ponovo-ry/>, Luettu 10.4.2018.
- Saez de Villareal, E., Requena, B. & Cronin, J. 2012. The Effects of Plyometric Training on Sprint Performance: A Meta-Analysis. *Journal of Strength & Conditioning.* 26(2), 575-584.
- Salibandylitto. Salibandyn esittely 2018. <http://salibandy.fi/salibandy-info/lajiesittely/salibandyn-esittely/>. Luettu 10.4.2018.
- Science for Sport 2018. Plyometric Training. <https://www.scienceforsport.com/plyometric-training/>. Luettu 20.8.2018.
- Slimani M., Paravlic A. & Bragrazzi N. 2017. Data concerning the effect of plyometric training on jump performance in soccer players: A meta-analysis. *Elsevier* 15, 324-334.

Stojanović, E., Ristić, V., McMaster, D. & Milanović, Z. 2017. Effect of Plyometric Training on Vertical Jump Performance in Female Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports medicine*. 47(5): 975-986.

Suomen Liikunta ja Urheilu 2010a, Kansallinen liikuntatutkimus 2009-2010. <http://docplayer.fi/16583450-Kansallinen-liikuntatutkimus-2009-2010.html>.

Suomen Liikunta ja Urheilu 2010b, Liikuntatutkimus lapset ja nuoret 2009-2010. <http://docplayer.fi/351333-Liikuntatutkimus-2009-2010.html>.

Vainioinpää, A., Korpelainen, R., Vihriälä, E., Rinta-Paavola, A., Leppäluoto, J. & Jämsä, T. 2006. Intensity of exercise is associated with bone density change in premenopausal women. *Osteoporosis International*. 17(3):455-463.

Vealey, R. 2009. Confidence in sport. *Handbook of sports medicine and science. Sport psychology*. Chichester: Blackwell Publishing.

Vealey, R. & Chase, M. 2008. Self-confidence in sport: Conceptual and research Advances. *Advances in sport psychology*. Champaign: Human Kinetics.

Vealey, R., & Knight, B. 2002. Multidimensional sport-confidence: A conceptual and psychometric extension. Tuscon: Advancement of Applied Sport Psychology Conference.

Wang, Y. & Zhang, N. 2016, Effects of plyometric training on soccer players. *Experimental and therapeutic medicine*. 12(2):550-554.

Wilzke, K. & Snow, C. 2000. Effects of plyometric training on bone mass in adolescent girls. *Med Sci Sport Exercise*. 32(6):1051-7.

Zatriorsky, V. & Kraemer, W. 2006, *Science and Practice of Strength Training*-2nd edition. Champaign: Human Kinetics Publisher.



Pelinumero: _____

Syntymäaika: _____

Sukupuoli:

Nainen

Mies

1. Kuinka kauan olet harrastanut salibandya?

Alle 2 vuotta 2 vuotta tai yli

2. Harrastatko parhaillaan muita urheilulajeja?

Kyllä Ei

Jos kyllä, mitä ja kuinka usein?

3. Onko sinulle sattunut viimeisen 12 kuukauden aikana merkittäviä tuki- ja liikuntaelimestön vammoja tai toimintakykyyn vaikuttavia sairauksia?

Kyllä Ei

Jos on, niin mitä?

Allekirjoitus: _____



Hei!

Olemme fysioterapeuttiopiskelijoita Saimaan ammattikorkeakoulussa. Tarkoituksenamme on tehdä opinnäytetyönämme tutkimus alaraajojen plyometrisen lihasvoimaharjoittelun vaikutuksista naissalibandynpelaajilla yhteistyössä salibandyseuran PoNoVo:n kanssa. Tarkoituksena on toteuttaa kymmenen (10) viikkoa kestävä plyometrinen harjoittelujakso, joka keskittyy pääasiallisesti alaraajojen lihaksille. Tutkimuksessa kerätään tietoa harjoittelujakson vaikutuksista pelaajien nopeusvoimaominaisuuksiin ja luuntiheyteen. Lisäksi tutkitaan tuottaako harjoittelujakso muutoksia pelaajien itsevarmuuteen liikunnassa.

Opinnäytetyössä tutkitaan pelaajien nopeusvoimaominaisuuksia kahdella nopeasti suoritettavalla juoksutestillä ja hyppytestillä. Luuntiheyden mittaamiseen käytetään OsteoSys:in Sonost 3000 -laitetta, joka mittaa luuntiheyttä kantapäistä. Laitte käyttää mittaamiseen ultraääntä ja on täysin kivuton. Itsevarmuutta liikunnassa mitataan kyselyllä, joka sisältää 15 kysymystä. Mittaukset toteutetaan syyskuussa 2018 Saimaan ammattikorkeakoululla kahtena ajankohtana ja niihin kuluu noin pari tuntia aikaa. Tarkemmasta ajankohdasta ilmoitetaan myöhemmin.

Kaikki tulokset käsitellään anonyymisti ja ne hävitetään työn valmistuttua. Tutkimuspapereita tullaan pitämään lukitussa tilassa, johon tutkimuksen ulkopuolisilla henkilöillä ei ole pääsyä. Lopullinen työ julkaistaan Theseus-tietokannassa. Opinnäytetyötä ohjaavat fysioterapian yliopettaja Kari Kauranen ja fysioterapian kouluspäällikkö Sari Liikka.

Olemme valmiit vastaamaan kysymyksiin niiden herätessä.

Samuli Lempinen

Hannes Salmi

samuli.lempinen@student.saimia.fi

hannes.salmi@student.saimia.fi



Opinnäytetyöhön osallistumisen suostumus

Opinnäytetyö: Alaraajojen plyometrinen lihasvoimaharjoittelu naissalibandyyn pelaajilla

Oppilaitos: Saimaan ammattikorkeakoulu

Opiskelijat: Lempinen Samuli ja Salmi Hannes

Minua on informoitu tarpeeksi opinnäytetyöstä ja koen ymmärtäväni saamani tiedon. Minulla on ollut mahdollisuus esittää kysymyksiä ja kysymyksiin on vastattu. Tiedän, että olen vapaaehtoisesti mukana opinnäytetyön toteutuksessa ja, että voin keskeyttää osallistumiseni opinnäytetyöhön, jos niin haluan.

Tällä allekirjoituksella osoitan vapaaehtoisuuteni osallistumisesta opinnäytetyöhön

Aika ja paikka _____

Asiakas _____

Huoltaja _____

Opiskelijat _____



Harjoitteluohjelma

Harjoitteluohjelma on suunniteltu viikoittain eteneväksi kokonaisuudeksi kehittämään nopeusominaisuuksia.

Harjoituskertoja on suunniteltu viikkoon yhteensä neljä. Kaksi (2) harjoituskertaa suoritetaan lajiharjoitusten alkulämmittelyn yhteydessä ja loput kaksi (2) omatoimisesti. Viikon ensimmäisen harjoituksen ohjaa lajiharjoitusten yhteydessä opinnäytetyön tekijät. Viikon toisen lajiharjoitusten yhteydessä suoritettavan harjoituskerran joukkue suorittaa omatoimisesti.

Viikko 1:

Harjoituskerta #1 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	Harjoitteet: 1. Tasajalkahyppy eteenpäin 5 x 6 toistoa 2. Luisteluhyppy 3 x 8 toistoa/jalka 3. Askelkyökkyyhyppy 3 x 10 toistoa/jalka
Harjoituskerta #2 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	Harjoitteet (sama kuin harjoituskerta #1): 1. Tasajalkahyppy eteenpäin 5 x 6 toistoa 2. Luisteluhyppy 3 x 8 toistoa/jalka 3. Askelkyökkyyhyppy 3 x 10 toistoa/jalka
Harjoituskerta #3 (Omatoiminen)	Harjoitteet: 1. Tasajalkapituushyppy 8 x 1 toisto 2. Kyökkyyhyppy 5 x 8 toistoa 3. Yhden jalan loikka 3 x 10 toistoa/jalka
Harjoituskerta #4 (Omatoiminen)	Harjoitteet: 1. Tasajalkapituushyppy 8 x 1 toisto 2. Kyökkyyhyppy 5 x 8 toistoa 3. Yhden jalan loikka 3 x 10 toistoa/jalka

Viikko 2:

Harjoituskerta #1 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	1. Jalat auki – Jalat kiinni (paikallaan) 3x15 toistoa 2. Sivuttaishyppy 3x 10 toistoa 3. Yhden jalan loikka 3 x 6 toistoa/jalka
Harjoituskerta #2 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	1. Jalat auki – Jalat kiinni (paikallaan) 3x15 toistoa 2. Sivuttaishyppy 3x 10 toistoa 3. Yhden jalan loikka 3 x 6 toistoa/jalka
Harjoituskerta #3 (Omatoinen)	1. Polvet rintaan -hyppy 4 x 7 toistoa 2. Luisteluhyppy 3 x 6 toistoa/jalka 3. Tasajalkahyppy eteenpäin 3 x 4 toistoa
Harjoituskerta #4 (Omatoinen)	1. Polvet rintaan -hyppy 4 x 7 toistoa 2. Luisteluhyppy 4 x 7 toistoa/jalka 3. Tasajalkahyppy eteenpäin 4 x 7 toistoa

Viikko 3:

Harjoituskerta #1 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	Harjoitteet: 1. Tasajalkahyppy eteenpäin 5 x 7 toistoa 2. Luisteluhyppy 3 x 10 toistoa/jalka 3. Askelkyykkyhyppy 3 x 10 toistoa/jalka
Harjoituskerta #2 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	Harjoitteet: 1. Tasajalkahyppy eteenpäin 5 x 7 toistoa 2. Luisteluhyppy 3 x 10 toistoa/jalka 3. Askelkyykkyhyppy 3 x 10 toistoa/jalka
Harjoituskerta #3 (Omatoinen)	Harjoitteet: 1. Tasajalkapituushyppy 8 x 1 toisto 2. Kyykkyhyppy 4 x 10 toistoa 3. Yhden jalan loikka 4 x 8 toistoa/jalka
Harjoituskerta #4 (Omatoinen)	Harjoitteet: 1. Tasajalkapituushyppy 8 x 1 toisto 2. Kyykkyhyppy 4 x 10 toistoa 3. Yhden jalan loikka 4 x 8 toistoa/jalka

Viikko 4:

Harjoituskerta #1 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	1. Tasajalkahyppy portaissa 4 x 8 toistoa 2. Sivuttaishyppy 3 x 16 toistoa 3. Yhden jalan loikka 3 x 8 toistoa/jalka
Harjoituskerta #2 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	1. Tasajalkahyppy portaissa 4 x 8 toistoa 2. Sivuttaishyppy 3 x 16 toistoa 3. Yhden jalan loikka 3 x 8 toistoa/jalka
Harjoituskerta #3 (Omatoinen)	1. Polvet rintaan -hyppy 5 x 7 toistoa 2. Luisteluhyppy 4 x 8 toistoa/jalka 3. Tasajalkahyppy eteenpäin 5 x 7 toistoa
Harjoituskerta #4 (Omatoinen)	1. Polvet rintaan -hyppy 5 x 7 toistoa 2. Luisteluhyppy 4 x 8 toistoa/jalka 3. Tasajalkahyppy eteenpäin 5 x 7 toistoa

Viikko 5 (kevennetty):

Harjoituskerta #1 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	Harjoitteet: 1. Tasajalkapituushyppy 6 x 1 toisto 2. Boksihyppy (eteenpäin) 5 x 3 toistoa 3. Yhden jalan neliöhyppy 4 x 4 kierrosta
Harjoituskerta #2 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	Harjoitteet: 1. Tasajalkapituushyppy 6 x 1 toisto 2. Boksihyppy (eteenpäin) 5 x 3 toistoa 3. Yhden jalan neliöhyppy 4 x 4 kierrosta
Harjoituskerta #3 (Omatoinen)	Harjoitteet: 1. Kyykkyhyppy 3 x 8 toistoa 2. Yhden jalan loikka 3 x 8 toistoa/jalka
Harjoituskerta #4 (Omatoinen)	Harjoitteet: Lepo

Viikko 6:

Harjoituskerta #1 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	Harjoitteet: 1. Diagonaaliset tasajalkahypyt 4x8 toistoa 2. Yhden jalan loikka vuorotellen 4 x 8 toistoa/jalka 3. Boksihypyt (eteenpäin) 5 x 4 toistoa + kiihdytys
Harjoituskerta #2 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	Harjoitteet: 1. Diagonaaliset tasajalkahypyt 4x8 toistoa 2. Yhden jalan loikka vuorotellen 4 x 8 toistoa/jalka 3. Boksihypyt (eteenpäin) 5 x 4 toistoa + kiihdytys
Harjoituskerta #3 (Omatoininen)	Harjoitteet: 1. Yhden jalan neliöhypyt 4 x 4 kierrosta 2. Polvet rintaan -hypyt 5 x 8 toistoa 3. Yhden jalan loikka 3 x 8 toistoa/jalka
Harjoituskerta #4 (Omatoininen)	Harjoitteet: 1. Yhden jalan neliöhypyt 4 x 4 kierrosta 2. Polvet rintaan -hypyt 5 x 8 toistoa 3. Yhden jalan loikka 3 x 8 toistoa/jalka

Viikko 7:

Harjoituskerta #1 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	Harjoitteet: 1. Luisteluhypyt 3x12 toistoa/jalka 2. Sivulaukka 2x 12 toistoa per puoli 3. Boksihypyt (eteenpäin) 5 x 5 toistoa + kiihdytys
Harjoituskerta #2 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	Harjoitteet: 1. Luisteluhypyt 3x12 toistoa/jalka 2. Sivulaukka 2x 12 toistoa per puoli 3. Boksihypyt (eteenpäin) 5 x 5 toistoa + kiihdytys
Harjoituskerta #3 (Omatoininen)	Harjoitteet: 1. Yhden jalan neliöhypyt 4 x 5 kierrosta 2. Sivuttaishypyt 4 x 12 toistoa 3. Tasajalkapituushyppy 8 x 1 toisto
Harjoituskerta #4 (Omatoininen)	Harjoitteet: 1. Yhden jalan neliöhypyt 4 x 5 kierrosta 2. Sivuttaishypyt 4 x 12 toistoa 3. Tasajalkapituushyppy 8 x 1 toisto

Viikko 8:

Harjoituskerta #1 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	Harjoitteet: 1. Diagonaaliset tasajalkahypyt 4x 9 toistoa 2. Yhden jalan loikka vuorotellen 4 x 10 toistoa/jalka 3. Boksihypyt (eteenpäin) 5 x 5 toistoa + kiihdytys
Harjoituskerta #2 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	Harjoitteet: 1. Diagonaaliset tasajalkahypyt 4x 9 toistoa 2. Yhden jalan loikka vuorotellen 4 x 10 toistoa/jalka 3. Boksihypyt (eteenpäin) 5 x 5 toistoa + kiihdytys
Harjoituskerta #3 (Omatoiminen)	Harjoitteet: 1. Askelkyykkyyhypyt 4 x 10 toistoa/jalka 2. Polvet rintaan -hypyt 4 x 10 toistoa 3. Yhden jalan loikka 4 x 10 toistoa/jalka
Harjoituskerta #4 (Omatoiminen)	Harjoitteet: 1. Askelkyykkyyhypyt 4 x 10 toistoa/jalka 2. Polvet rintaan -hypyt 4 x 10 toistoa 3. Yhden jalan loikka 4 x 10 toistoa/jalka

Viikko 9:

Harjoituskerta #1 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	Harjoitteet: 1. Luisteluhypyt 3 x 12 toistoa/jalka 2. Sivulaukka 3 x 10 toistoa per puoli 3. Boksihypyt (eteenpäin) 5 x 6 toistoa + kiihdytys
Harjoituskerta #2 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	Harjoitteet: 1. Luisteluhypyt 3 x 12 toistoa/jalka 2. Sivulaukka 3 x 10 toistoa per puoli 3. Boksihypyt (eteenpäin) 5 x 6 toistoa + kiihdytys
Harjoituskerta #3 (Omatoiminen)	Harjoitteet: 1. Yhden jalan neliöhypyt 4 x 5 kierrosta 2. Sivuttaishypyt 4 x 14 toistoa 3. Tasajalkapituushyppy 8 x 1 toisto + kiihdytys
Harjoituskerta #4 (Omatoiminen)	Harjoitteet: 1. Yhden jalan neliöhypyt 4 x 5 kierrosta 2. Sivuttaishypyt 4 x 14 toistoa 3. Tasajalkapituushyppy 8 x 1 toisto + kiihdytys

Viikko 10 (kevennetty):

Harjoituskerta #1 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	Harjoitteet: 1. Tasajalkapituushyppy 8 x 1 toisto 2. Tasajalkahyppy eteenpäin 5 x 6 toistoa + kiihdytys 3. Luisteluhyppy 4 x 8 toistoa
Harjoituskerta #2 (Lajiharjoitusten yhteydessä)	Harjoitteet: 1. Tasajalkapituushyppy 8 x 1 toisto 2. Tasajalkahyppy eteenpäin 5 x 6 toistoa + kiihdytys 3. Luisteluhyppy 4 x 8 toistoa
Harjoituskerta #3 (Omatoiminen)	Harjoitteet: 1. Kyykkyhyppy 3 x 10 toistoa 2. Yhden jalan loikka 3 x 6 toistoa/jalka
Harjoituskerta #4 (Omatoiminen)	Harjoitteet: Lepo

Pelaajan numero: _____



Harjoituspäiväkirja

Kirjaa tätä taulukkoa hyödyntäen salibandyharjoitukset sekä -pelit, plyometriset harjoitukset ja muu tekemäsi liikunta 15 minuutin tarkkuudella. Plyometrisia harjoituksia tulee olemaan salibandyharjoittelun yhteydessä, mutta kirjaa ne erikseen.

Kirjaa myös kuinka rankaksi koit liikunnan intensiteetin asteikolla yhdestä kymmeneen (1-10). Sovella asteikkoa kuvaamaan koko liikuntatapahtuman keskiarvoista rasiustasoa.

- 1 = Todella kevyt intensiteetti
- 2-3 = Kevyt intensiteetti
- 4-6 = Keskiverto intensiteetti
- 7-8 = Raskas intensiteetti
- 9 = Erittäin raskas intensiteetti
- 10 = Maksimaalinen intensiteetti

Kun saat sivun täyteen anna se opinnäytetyötä tekeväälle opiskelijalle. Taulukoita saa lisää opiskelijoilta.

Muista, että tämä ei ole kilpailu, vaan liikunnastasi halutaan oikeaa informaatiota.

Ole rehellinen täyttäessäsi taulukkoa.

Pelaajan numero: _____

Liite 6 (1)

Itsearviointi kysely

Urheilijat tarvitsevat useita eri taitoja menestyäkseen (esim. fyysisiä taitoja, henkistä keskittymistä, optimaalista kuntoa). Tässä kyselyssä sinua pyydetään arvioimaan monia **taitojasi urheilijana**.

Lue alle listatut esimerkit ja päätä sitten, **kuinka varma olet**, että voit **onnistuneesti** tehdä sen, mitä kohdassa esitetään.

Vastaa jokaiseen kohtaan sen mukaan, kuinka yleensä koet pärjääväsi urheilulajissasi.

Esimerkkikohta:

Kuinka varma olet, että ... pystyt toimimaan onnistuneesti paineen alaisena?



Ole rehellinen arviossasi.

- Janan vasen pääty kuvaa mielipidettä, että olet VARMA ETTET PYSTY väitteeseen
- Janan oikea pääty kuvaa mielipidettä, että olet VARMA PYSTYVÄSI väitteeseen

Pidä mielessä, että päädyt ovat **absoluuttisia tasoja**, joilla tiedät varmaksi, että pystyt tekemään jotain tai tiedät varmaksi, että et pysty.

Mielipiteet absoluuttisten päätyjen sisällä sijoitetaan siten, että valitaan kohta janalla, joka kuvaa parhaiten kunkin mielipidettä.

Seuraavalla sivulla lue jokainen kohta ja ympyröi se numero, joka edustaa **SITÄ VARMUUTTA JOTA TUNNET** kohdan asiaa kohtaan.

Vastaukset ovat luottamuksellisia. Vastaathan rehellisesti.

Kuinka varma olet, että...

Liite 6 (2)

Varma
etten
pysty

Varma
että
pystyn

- 1 Sinulla **on** tarvittavat **fyysiset ominaisuudet** menestyäksesi?.....
- 2 Pysyt **keskittyneenä** kilpailullisessa tapahtumassa?.....
- 3 Pystyt **palautumaan** huonosta suorituksesta **nopeasti** tehdäksesi onnistuneen suorituksen?.....
- 4 **Fyysinen harjoittelusi** on **valmistanut** sinua tarpeeksi menestyäksesi?.....
- 5 Pystyt onnistuneesti **tekemään kriittisiä päätöksiä** kilpailutilanteessa?.....
- 6 Pystyt **palauttamaan keskittymiskykyä** suoritusvirheen jälkeen?.....
- 7 **Fyysinen kuntotasosi** mahdollistaa kilpailun menestyksekkäästi?.....
- 8 Voit tehokkaasti **käyttää** onnistumiseen tarvittavaa **strategiaa**?.....
- 9 Pystyt **pääsemään yli epäilyksestä** huonon suorituksen jälkeen?.....
- 10 Pystyt onnistuneesti **suorittamaan lajisi vaatimia fyysisiä tehtäviä**?.....
- 11 Pystyt **pitämään tarvittavan psyykkisen keskittymiskyvyn** suoriutuaksesi onnistuneesti?.....
- 12 Pystyt onnistuneesti **hallitsemaan tunteitasi** kilpailutilanteessa?.....
- 13 Pystyt **pääsemään yli ongelmista ja takapakista** suoriutuaksesi menestyksekkäästi?.....
- 14 Sinulla on **fyysinen valmius** kilpailla onnistuneesti?.....
- 15 Pystyt **hallitsemaan hermostuneisuuttasi** niin, että se ei vaikuta suoritukseesi?.....

Mittauslomake / Opinnäytetyö

PVM: _____



Mittajat: Lempinen Samuli & Hannes Salmi

MITTAUSLOMAKE

Peli #	Ikä	Itsevarmuus kyselyn tulos	Luuntiheys mittaus	Staattinen hyppytesti (ms)	Kevennys- hyppytesti (ms)	Elastisuus %	Paino (kg)	Muunneltu Agility T-testi (s)	Margarian porrasjuoksu (s)
			OIK:	1:	1:				
			VAS:	2:	2:				
				3:	3:				
			OIK:	1:	1:				
			VAS:	2:	2:				
				3:	3:				
			OIK:	1:	1:				
			VAS:	2:	2:				
				3:	3:				
			OIK:	1:	1:				
			VAS:	2:	2:				
				3:	3:				
			OIK:	1:	1:				
			VAS:	2:	2:				
				3:	3:				