

Opinnäytetyö (AMK)
Fysioterapeuttikoulutus
NFYSIS14B
2017

Anna Tamminen, Asta Valkama & Ina Vihiniemi

YHDISTETYN LIKKUVUUS- JA
NOPEUSVOIMAHARJOITTELUN
YHTEYS
JALKAPALLOMAALIVAHDIN
HYPPYKORKEUDEN
KEHITTYMISEEN

Anna Tamminen, Asta Valkama & Ina Vihiniemi

YHDISTETYN LIIKKUVUUS- JA NOPEUSVOIMAHARJOITTELUN YHTEYS JALKAPALLOMAALIVAHDIN HYPYKORKEUDEN KEHITTYMISEEN

Tiivistelmä

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia yhdistetyn liikkuvuus- ja nopeusvoimaharjoittelun yhteyttä hyppykorkeuden kehittymiseen nuorilla tyttö- ja poikajalkapallomaalivahdeilla. Tutkimukseen osallistui 19 1999-2003 syntynyttä jalkapallomaalivahtia ympäri Suomen. Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista.

Tutkimukseen osallistuville maalivahdeille suoritettiin 13 viikon mittainen interventio, jonka aikana kontrolliryhmä suoritti nopeusvoimaharjoittelua ja koeryhmä nopeusvoima- ja liikkuvuusharjoittelua.

Tiedonkeruumenetelminä käytettiin kyselyä, mittaamista, havainnointia sekä lisäksi osallistujat täyttivät harjoittelustaan harjoituspäiväkirjaa. Intervention aluksi ja lopuksi järjestettiin testaukset, joissa kerättiin kvantitatiivista aineistoa Spintest-valomaton avulla. Harjoitteluryhmien välisiä eroja tutkittiin Mann-Whitney U –testin avulla.

Mann-Whitney U –testin mukaan eri harjoittelumuotojen välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa missään hyppytyylissä ($p < 0.05$). Nopeusvoimaharjoittelua suoritettiin lähes ohjeiden mukaan sekä kontrolli- että koeryhmässä. Tulosten tulkinnessa ongelmia kuitenkin tuotti osallistujien vähäinen liikkuvuusohjelman suorittaminen. Harjoituspäiväkirjojen mukaan liikkuvuusharjoittelun suorittaminen oli hyvin vaihtelevaa.

Keskimäärin testattavien hyppykorkeus oli parantunut yhdestä kolmeen senttimetriä. Tutkimuksessa ei kuitenkaan saatu tilastollisesti merkitsevää eroa harjoitteluryhmien välillä ($p < 0.05$). Tutkimuksessa ei huomioitu testattavien erilaisia taustamuuttujia, kuten pituutta ja painoa. Nämä tekijät saattoivat vaikuttaa hyppykorkeuden kehittymiseen.

ASIASANAT:

Ponnistusvoimaharjoittelu,
plyometrinen
nopeusvoima

liikkuvuusharjoittelu,

jalkapallomaalivahti,
harjoittelu,

Anna Tamminen, Asta Valkama & Ina Vihiniemi

THE RELATIONSHIP BETWEEN COMBINED MOBILITY AND SPEED-POWER TRAINING AND JUMPING HEIGHT DEVELOPMENT OF SOCCER GOALKEEPERS

Abstract

The purpose of this study was to research the relationship between combined mobility and speed-power training and jumping height development. Our study included 19 male and female goalkeepers from across Finland born in 1999-2003. It was voluntary to take part in our study.

We performed a 13 week intervention for the goalkeepers, where the control group completed a speed-power training program and the intervention group completed a combined speed-power and mobility training program.

Data was collected by using a question formula, measuring, observing and in addition the goalkeepers kept a training log of their practices. In the beginning and at the end of the intervention we tested the goalkeepers jumping height by using the Spin Test light beam carpet. The differences in training between the control and intervention group were tested by using Mann-Whitney U-test.

According to the Mann-Whitney U test there was no statistically significant difference between the control and intervention group ($p < 0.05$). Analyzing data was made difficult by the fact that not everyone carried out the mobility training program as planned. The speed-power training was performed as instructed, but training logs show that most of the players did not fulfill the practices of the mobility program.

The average development in jumping height was one to three centimeters but this development is not statistically significant ($p < 0.05$). We did not consider participants variable backgrounds as height and weight which can affect the development in jumping height.

KEYWORDS:

speed-power training, mobility training, soccer goalkeeper, plyometric exercise, power

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
2 PLYOMETRINEN HARJOITTELU	9
3 LIIKKUVUUSHARJOITTELU	11
3.1 Nivelliikkuvuus	11
3.2 Dynaaminen liikkuvuusharjoittelu	12
4 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT	14
4.1 Tavoite ja tarkoitus	14
4.2 Tutkimusongelmat	14
4.3 Aikataulu	15
5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	16
5.1 Tutkimusjoukon rekrytointi	16
5.2 Tutkimusmenetelmät	16
5.3 Tiedonkeruumenetelmät	17
5.4 Aineiston analysointimenetelmät	18
5.5 Interventio	18
6 TULOKSET	21
7 POHDINTA	24
7.1 Tutkimustulosten pohdinta	24
7.2 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys	25
7.3 Jatkokehitysehdotukset	25
LÄHTEET	27

LIITTEET

- Liite 1. Terveyskysely
- Liite 2. Harjoituspäiväkirja
- Liite 3. Mittauslomake

- Liite 4. Saatekirje
- Liite 5. Videointilupa
- Liite 6. Nopeusvoimaohjelma
- Liite 7. Liikkuvuusharjoitteluohjelma

KUVIOT

Kuvio 1. Tutkimusasetelma

TAULUKOT

Taulukko 1. Normaalijakautuneisuus

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO

Dynaaminen liikkuvuusharjoittelu	Dynaamisessa liikkuvuusharjoittelussa käytetään hyödyksi raajan tai vartalon liike-energiaa. Liike on hallittua sekä rauhallista ja siihen sisältyy aktiivisia liikkeitä koko nivelen liikelaajuudella niin, että venytystä ei pidetä ollenkaan ääriasennossa missään vaiheessa. (Perrier 2009).
Nopeusvoimaharjoittelu	Nopeusvoima on suurin mahdollinen voima lyhyimmässä mahdollisessa ajassa tai suurimmalla mahdollisimmalla nopeudella (Kasva urheilijaksi 2016).
Plyometrinen harjoittelu	Plyometrisellä harjoittelulla kehitetään nopeusvoimaa ja räjähtävyyttä. Suorituksessa tapahtuu ensin lihaksen eksentrisen venyminen, jonka jälkeen nopea konsentrisen supistus. (Wang & Zhang 2016, 550).
SPSS	SPSS (Statistical Package for Social Sciences) on monipuolinen tilastollisen tietojenkäsittelyn ohjelmisto, joka toimii työkaluna kvantitatiivista tutkimusta tehtäessä. (Mamia 2005)
MAQ	Muscle Action Quality, on harjoittelumenetelmä, jota käyttämällä pyritään lisäämään liikkuvuutta, tasapainoa ja voimaa. (Johansson & Larsson 2009, 19, 21, 29.)

1 JOHDANTO

Jalkapalloa harrastaa Suomessa noin 357 000 ihmistä, joista 10 000 on maalivahteja. Jalkapallomaalivahti tarvitsee maalivahdille suunnattua, spesifiä ja lajinomaista harjoittelua kehittyäkseen. Pitkä 90 minuutin peliaika tuo lajille omat kestävyysvaatimuksensa ja samanaikaisesti pelaajilta vaaditaan koko pelin ajan räjähtävyyttä, nopeutta ja koordinaationallisia kykyjä. Maalivahti on joukkuepelissä yksilöurheilija, kenttäpelaajiin verrattuna poikkeus peleissä ja harjoituksissa. Maalivahdin erityisvaatimuksia fyysisiltä ominaisuuksilta ovat tärkeimpinä räjähtävyys, nopeat ensimmäiset askeleet ja ponnistusvoima. Lisäksi ketteryys ja kehonhallinta ovat tärkeitä ja pituus katsotaan eduksi. (Hänninen 2008, 20-22; HJK RY, 2016; TPS Juniorijalkapallo ry, 2016).

Toimeksiantajana opinnäytetyössä toimii Maalivahtiklubi, jonka tarkoituksena on tehdä muutosta pitkään kehittymättömänä pysyneeseen maalivahtivalmennukseen. Maalivahtiklubi järjestää systemaattista valmennusta seuroille sekä heidän maalivahdeilleen viikoittain ympäri vuoden. Lisäksi Maalivahtiklubi järjestää maalivahti- ja valmennuspäiviä erilaisin teemoin.

Maalivahtiklubin mullistavana ideana on panostaa enemmän maalivahtien valmennukseen ja suunnitella jokaiselle maalivahdille kuuden kuukauden aikajanalla harjoitukset. Lisäksi vuosirytmä on jaettu viiteen eri toimintajaksoon. Jokaisella jaksolla harjoituksissa painotetaan tiettyä osa-aluetta. Suunnitelmat elävät aina kuitenkin maalivahtien mukaan. Puutteisiin pyritään reagoimaan nopeasti sekä harjoituksissa panostetaan tarvittaviin asioihin. Kokonaistavoitteena on luoda mahdollisimman kokonaisvaltaisia maalivahteja, sillä maalivahtina ei pärjää yhdellä hyvällä ominaisuudella. Huippumaalivahdin tulee hallita kaikki osa-alueet. Huipulle pääseminen vaatii monien vuosien järjestelmällistä työtä. Maalivahtiklubin tarkoituksena on tarjota maalivahdeille valmennuksen osalta mahdollisuuden päästä niin pitkälle kuin vain mahdollista.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia yhdistetyn liikkuvuus- ja nopeusvoimaharjoittelun yhteyttä nuorten jalkapallomaalivahtien hyppykorkeuden kehittymiseen. Nopeusvoimaharjoittelussa käytetään plyometrisia harjoitteita, joita tehdään kahdesti viikossa. Liikkuvuusharjoittelussa on sovellettu Palloliiton tyttöjen ja naisten maajoukkueissa käytettävää MAQ-liikkuvuusohjelmaa Palloliiton fysiikkavalmentajana toimivan Anne Mäkisen luvalla. Liikkuvuusharjoittelua toteutetaan 2-3 kertaa viikossa. Opinnäyte-

työhön fysioterapeuttisen näkökulman tuo se, että tutkimme liikkuvuusharjoittelun yhteyttä nopeusvoimaharjoittelun ohella hyppykorkeuden kehittymiseen. Hypoteesina on, että liikkuvuusharjoittelulla on positiivinen yhteys nopeusvoimaharjoittelun ohella hyppykorkeuden lisääntymiseen, mikä vahvistaa liikkuvuusharjoittelun merkitystä osana urheilijoiden harjoitusohjelmia.

Plyometrisellä harjoittelulla kehitetään nopeusvoimaa ja räjähtävyyttä. Plyometrisissä harjoitteissa lihaksissa tapahtuu ensin nope, eksentrisen venytys, jota seuraa samojen lihasten välitön lihassupistus. Tällöin lihakset käyttävät suorituksessa hyväkseen venytysvaiheen aikana varastoimaansa energiaa. (Wang & Zhang 2016, 550). Oman lajiharjoittelun lisäksi kaksi kertaa viikossa tehtävällä plyometrisellä harjoittelulla on todettu kuuden viikon harjoittelun jälkeen merkittävää kehitystä esim. ponnistuksen nopeudessa ja lähtönopeudessa, kevennyshypyn korkeudessa sekä kontaktiajassa ponnistuslauteen. (Hall ym. 2016, 1-5).

Toiminnallisen liikkuvuusharjoittelun on todettu olevan parempi vaihtoehto kuin perinteinen paikallaan tapahtuva staattinen venyttely, kun tavoitteena on tarvittavien lihaspituuksien lisääminen ja ylläpitäminen. Toiminnalliset ja dynaamiset liikkuvuusharjoitteet herkistävät lihasta reagoimaan venytykseen, jolloin nämä soveltuvat myös hyvin urheilusuoritukseen valmistautumiseen. (UKK-instituutti 2016). Dynaamisen venyttelyn on myös todettu lisäävän lyhyellä aikavälillä vertikaalihypyn korkeutta. Dynaamista venyttelyä suositellaan lisäämään harjoitteluun myös räjähtävän lihasvoiman lisäämiseksi. (Chtourou ym. 2013, 4).

2 PLYOMETRINEN HARJOITTELU

Plyometrisellä harjoittelulla kehitetään nopeusvoimaa ja räjähtävyyttä. Plyometrinen suoritus jaetaan kolmeen vaiheeseen, jotka ovat eksentrisen venytys, kuoletusvaihe ja konsentrisen supistus. Eksentrisen venytyksen aikana lihaksiin varastoituu energiaa, jonka määrään voidaan vaikuttaa venytysvaiheen laajuudella, asteella ja kestolla. Kuoletusvaiheella tarkoitetaan hetkeä eksentrisen venytyksen lopun ja konsentrisen supistuksen alun välissä, kun negatiivinen energia eksentrisestä venytyksestä muutetaan konsentrisessä lihassupistuksessa käytettäväksi energiaksi. Plyometrisissä harjoitteissa lihaksissa tapahtuu siis ensin nopea, eksentrisen venytys, jota seuraa samojen lihasten välitön lihassupistus. Tällöin lihakset käyttävät suorituksessa hyväkseen venytysvaiheen aikana varastoimaansa energiaa. (Wang & Zhang 2016, 550). Yksi plyometrisen harjoittelun tärkeimmistä tavoitteista on kuoletusvaiheen keston lyhentäminen. Konsentrisen supistuksen tulos riippuu monista tekijöistä, kuten esivenytettyjen lihasten elastisista ominaisuuksista ja niiden biomekaanisista reaktioista suoritukseen. (Davies ym. 2015, 761-762). Tutkijat suosittelivat plyometristen harjoittelukertojen välissä olevan 48-72 tuntia palautumisaikaa, vaikka näyttöön perustuvaa tietoa optimaalisesta palautumisajasta ei ole saatavilla. (Davies ym. 2015, 765). Alaraajoihin kohdistuvat plyometriset harjoitukset voivat sisältää erilaisia kehon painolla tehtäviä pudotushyppyjä, kevennys-hyppyjä, vaihtohyppyjä ja loikkia. Tutkimukset ovat osoittaneet plyometrisen harjoittelun kehittävän vertikaalihypyn korkeutta terveillä yksilöillä, mutta plyometrisen harjoittelun spesifimpi vaikutus eri tyyppisiin vertikaalihyppyihin on epäselvää. (Markovic, 2007, 349-354). Plyometrinen harjoittelu on intensiivistä ja sisältää useita toistoja, joten se rasittaa niveliä, jänteitä ja lihaksia. Siksi plyometristä harjoittelua suositellaan aloitettavaksi säännöllisesti sitten, kun urheilijalla on taustalla säännöllistä sydän- ja verenkiertoelimistön kuntoharjoittelua, voimaharjoittelua ja venyttelyä. (Wang & Zhang 2016, 552).

Alaraajojen plyometristen harjoitteiden määrää ja tehoa voidaan arvioida esim. taakan, toistomäärien tai sarjojen kautta. 50 lattiakontaktia yhden harjoituskerran aikana määritellään matalan tehon harjoitukseksi, kun taas yli 200 lattiakontaktia sisältävä harjoitus määritellään korkeatehoiseksi harjoitukseksi. Mikäli suoritustekniikka heikentyy harjoittelun aikana, harjoittelu tulisi keskeyttää: urheilijan tavoitteena on harjoitustehon kasvattaminen toistomäärien tai harjoituskertojen kautta siten, että suoritustekniikka säilyy erinomaisena.

Plyometrisen harjoitteluohjelman tulisi perustua progressiivisuuteen ja ylikuormitusperiaatteeseen. Tätä voidaan tavoitella esimerkiksi sarja- tai toistomäärien, painojen tai hyppytylien muuntamisella harjoittelun edetessä. Lattiakontaktien määrän tulee aluksi olla melko matala ja kasvaa harjoittelun edetessä progressiivisesti. Tällä tavoin vältetään loukkaantumisia ja ylikuntoa. Plyometrisessä harjoittelussa suorituksen laatu on määrää tärkeämpi. Kontraindikaatioita plyometristen harjoitteiden suorittamiselle ovat esimerkiksi kipu, tulehdukset, nyrjähdykset ja revähdykset, nivelten instabiliteetti sekä postoperatiiviset liikerajoitukset. Lisäksi harjoittelun perusedellytysten, kuten motoriikan ja lihasvoiman, tulee olla urheilijalla kunnossa.

Lincolnin yliopistossa tehdyssä tutkimuksessa keski-ikältään 12,5-vuotiaille naisvoimisteilijoille toteutettiin kuuden viikon interventio, jossa urheilijat tekivät kahdesti viikossa 45 minuuttia kestävän plyometrisen harjoitusohjelman oman lajitreeninsä lisäksi. Kuuden viikon jälkeen testiryhmällä oli kontrolliryhmään verrattuna merkittävää parannusta esimerkiksi ponnistuksen nopeudessa ja lähtönopeudessa, kevennyshypyn korkeudessa sekä kontaktiajassa ponnistusalustaan. (Hall ym. 2016, 1-5). Uludagin liikuntalääketieteellisessä yliopistossa toteutetussa tutkimuksessa 12–15-vuotiaat, pääasiassa pesäpalloa ja amerikkalaista jalkapalloa harrastavat pojat saivat kuuden viikon intervention, jonka aikana toinen ryhmä toteutti voimaharjoittelua ja toinen yhdistettyä voima- ja plyometristä harjoittelua. Lopputestauksissa kävi ilmi, että yhdistettyä plyometrisen harjoittelun ja voimaharjoittelun ohjelmaa tehneellä ryhmällä oli kontrolliryhmään verrattuna merkittäviä muutoksia muun muassa vertikaalihypyn ja pituushypyn tuloksissa. (Faigenbaum ym. 2007, 9).

3 LIIKKUVUUSHARJOITTELU

3.1 Nivelliikkuvuus

Nivelliikkuvuus on spesifinen ominaisuus kullekin nivelelle. Nivelliikkuvuus riippuu nivelen anatomiasta, sidekudosten rakenteesta ja lihasten venyvyydestä. Näihin vaikuttavat muun muassa perintötekijät, erityisesti kasvukauden aikana ravitsemukseen ja liikunnalliseen aktiivisuuteen liittyvät tekijät. (Ylinen 2002, 5). Rakenteita venyttämällä pystyy parantamaan liikkuvuutta (Ahonen ym. 1998, 419). Liikkuvuudessa tapahtuvat muutokset voivat aiheuttaa tuki- ja liikuntaelinten toimintaan biomekaanisia ongelmia. Lihaksen lyhentymisen rajoittaa liikettä ja näin voi aiheuttaa liikeratoihin liittyvän poikkeavan kuormituksen seurauksena erilaisia tulehduksia ja rasisuskiputiloja. (Ylinen 2002, 5). Nivelten liikkuvuutta voivat rajoittaa myös sairaudet, tapaturmat, nivelkulumat ja immobilisaatio. (Talvitie ym. 1999, 124).

Riittävä liikkuvuus ja lihasvenyvyys sekä niiden ylläpitäminen helpottavat liikettä. Nämä tekijät ovat tärkeitä muun muassa urheilusuorituksen onnistumisessa. Tuki- ja liikuntaelimestön toiminnan, tasapainon ja ketteryyden säilymisen kannalta riittävä nivelten liikelaaajuus ja lihasten venyvyys ovat tärkeitä. (Häkkinen, Kallinen & Keskinen 2004, 180.)

Fysioterapiassa liikkuvuusharjoittelulla tavoitteena on palauttaa tai ylläpitää nivelten liikelaaajuus ja lihasjännesteemin toiminta. Kudosten toiminnan lisäksi liikkuvuudella on vaikutusta myös kestävyteen ja urheiluvammojen ennaltaehkäisemiseen. Tavoitteena on myös liikkuvuuden lisääminen ja lihasjännesteemin passiivisen vastuksen lieventäminen joko tietyllä liikeradan osalla tai koko liikeradalla. (Ylinen 2002, 61). Liikkuvuusharjoittelumenetelmiä ovat esimerkiksi toistuvat liikeharjoitukset täydellä liikeradalla, avustettu passiivinen venytys, omatoiminen staattinen venytys ja PNF-tekniikat. On hyvä muistaa, että ennen liikkuvuusharjoitteita, on hyvä valmistaa harjoitettavat kudokset harjoitteluun. Tähän hyviä keinoja ovat esimerkiksi lämpöpakkaus, hieronta tai isoja lihasryhmiä kuormittava kevyt liikunta. (Talvitie ym. 1999, 125-126.)

Fysioterapeuttisen liikkuvuusharjoitteiden tulee olla monipuolisia sekä harjoitusohjelman riittävän pitkä. Liian lyhyillä harjoitusohjelmilla sekä yksipuolisilla harjoitteilla ei saada aikaan haluttuja muutoksia. Liikkuvuusharjoittelu ei kuitenkaan saa kuormittaa niveliä eikä niiden viereisiä kudoksia, jotta vältetään kiputiloilta. (Ylinen 2002, 61.)

Venytyks on hyvä aloittaa kevyesti ja voimaa tulisi lisätä vähitellen. Näin varmistetaan, että lihasten ja nivelten reseptorit ehtivät sopeutua siihen, että lihaksen pituus muuttuu. (Talvitie ym. 1999, 125-126.) Fyysisesti raskaan ja kuormittavan harjoituksen jälkeen tulisi pitää tunnin tauko ennen venyttelyä. Näin ehkäistään lihasten kipeytymistä ja autetaan liikeradan säilymisessä. (Talvitie ym. 1999, 125.)

3.2 Dynaaminen liikkuvuusharjoittelu

Dynaamisessa liikkuvuusharjoittelussa käytetään hyödyksi raajan tai vartalon liike-energiaa. Tällä menetelmällä saavutetaan liikkuvuuden maksimiraja. Dynaamisessa venyttelyssä liike on hallittua sekä rauhallista. Siinä ei ylitetä liikkuvuuden rajaa, toisin kuin ballistisessa venyttelyssä. Dynaamiseen venyttelyyn sisältyy aktiivisia liikkeitä koko nivelen liikelaajuudella niin, että venytystä ei pidetä ollenkaan ääriasennossa missään vaiheessa. Näin lisätään joustavuutta menettämättä hermolihasaktiivisuutta. (Perrier 2009).

Lajinomaiset suoritukset tapahtuvat kaikissa urheilulajeissa liikkeessä, joten venyttely ja liikkuvuusharjoittelukin kannattaa yhdistää liikkeeseen. Toiminnallinen liikkuvuusharjoittelu on parempi vaihtoehto kuin perinteinen paikallaan tapahtuva staattinen venyttely silloin, kun tavoitteena on tarvittavien lihaspituuksien lisääminen ja ylläpitäminen. Toiminnalliset ja dynaamiset liikkuvuusharjoitteet herkistävät lihasta reagoimaan venytykseen, jolloin nämä soveltuvat myös hyvin urheilusuorituksen valmistautumiseen. Hyvä lajinomainen liikkuvuus on edellytys tehokkaalle urheilusuoritukselle ja näin ollen ennaltaehkäisee epätaloudellisia liikemalleja. (UKK-instituutti 2016).

Dynaamisen venyttelyn on todettu Tunisiassa n. 18-vuotiaille miespuolisille jalkapallon-pelaajille tehdyssä tutkimuksessa lisäävän lyhyellä aikavälillä vertikaalihypyn korkeutta etenkin aamuisin. Tutkimuksessa kerrottiin myös, että dynaamisen venyttelyn lisääminen harjoitteluun räjähtävän lihasvoiman lisäämiseksi on suositeltavaa. (Chtourou ym. 2013, 4). Shrier (2004, 267-273) tutki venyttelyharjoittelun vaikutuksia suorituskykyyn ja havaitsi aktiivisen venyttelyharjoittelun vaikuttavan lisäävästi voimaan, hyppykorkeuteen ja juoksunopeuteen.

4 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

4.1 Tavoite ja tarkoitus

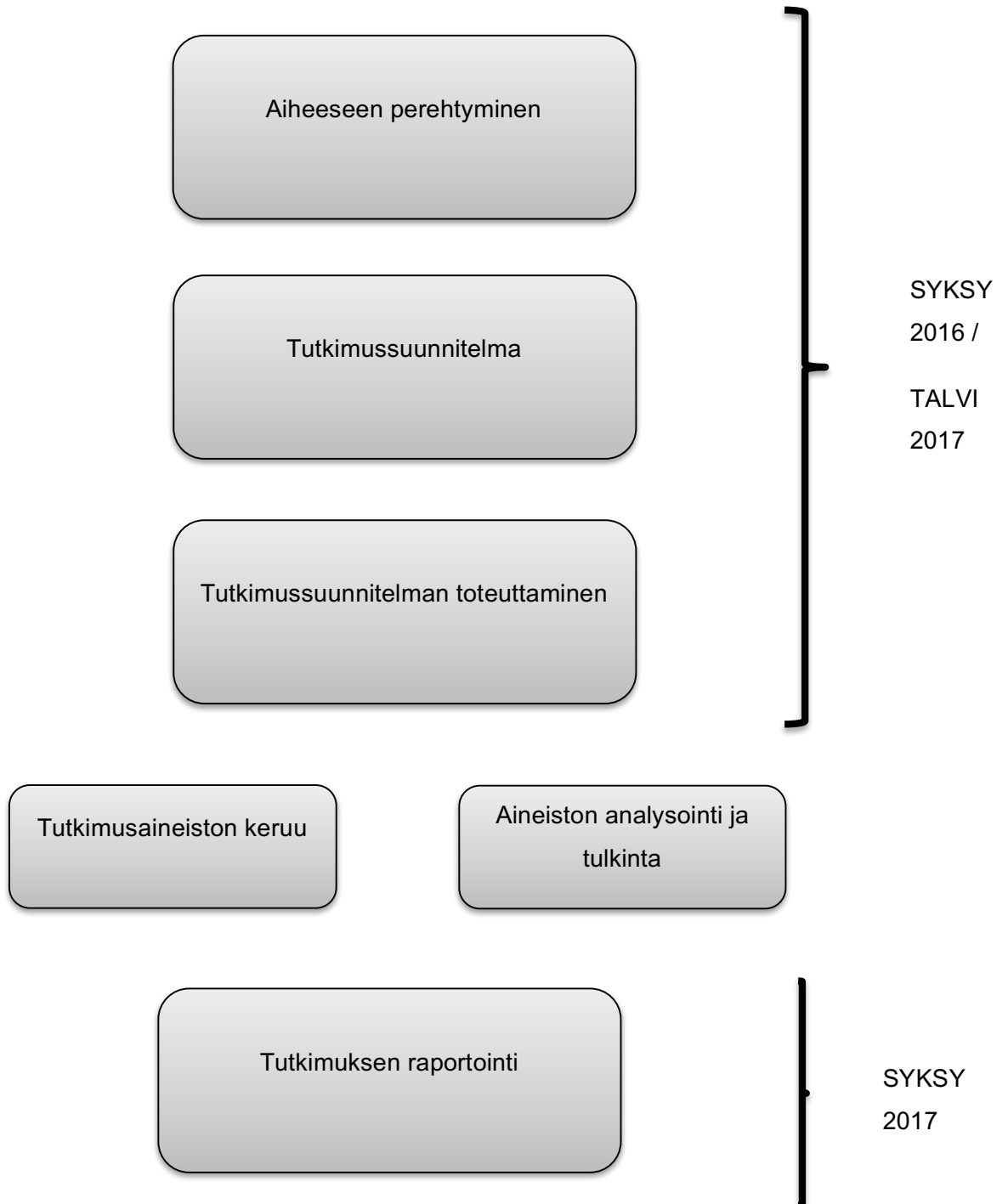
Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kehittää jalkapallomaalivahtivalmentajille työkalu juniorijalkapallomaalivahtien fyysisten ominaisuuksien kehittämiseen.

Tarkoituksena on tutkia yhdistetyn liikkuvuus- ja nopeusvoimaharjoittelun yhteyttä hypykorkeuden kehittämiseen 1999-2003 syntyneillä tyttö- ja poikamaalivahteilla.

4.2 Tutkimusongelmat

1. Onko vertikaalihypyn testituloksissa eroa harjoitteluryhmien välillä kolmen kuukauden harjoittelujakson jälkeen?
2. Onko 90 asteen polvikulmasta tehdyn vertikaalihypyn testituloksissa eroa harjoitteluryhmien välillä kolmen kuukauden harjoittelujakson jälkeen?
3. Onko plyometrisen pudotushypyn testituloksissa eroa harjoitteluryhmien välillä kolmen kuukauden harjoittelujakson jälkeen?
4. Onko yhden jalan ponnistuksen testituloksissa eroa harjoitteluryhmien välillä kolmen kuukauden harjoittelujakson jälkeen?
5. Onko vauhdittoman pituushypyn testituloksissa eroa harjoitteluryhmien välillä kolmen kuukauden harjoittelujakson jälkeen?

4.3 Aikataulu



5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

5.1 Tutkimusjoukon rekrytointi

Kohderyhmänä tutkimuksessa oli vuosina 1999-2003 syntyneet tyttö- ja poikamaalivahdit. Testiryhmä muodostui 19 pelaajasta, joista kymmenen oli tyttöjä ja yhdeksän poikia. Testiryhmän pelaajat pelaavat pääasiassa SM-tasolla. Pelaajat harjoittelevat 5-10 kertaa viikossa. Maalivahdit tulevat ympäri Suomen, kuten Turusta, Vaasasta ja pääkaupunkiseudulta.

Toimeksiantajan kanssa yhdessä markkinoitiin opinnäytetyötä mahdollisuutena henkilökohtaisten fyysisten ominaisuuksien kehittämiseen. Markkinointi tapahtui sähköpostien sekä sosiaalisen median välityksellä, jolloin myös muilla, kuin Maalivahtiklubin valmennuspiiriin kuuluvilla maalivahdeilla, oli mahdollisuus osallistua tutkimukseen.

Tutkimus toteutettiin otantatutkimuksena, sillä perusjoukko olisi ollut hyvin suuri ja koko perusjoukon tutkiminen olisi tullut erittäin kalliiksi. (Hirsjärvi ym. 1997, 179-180),

5.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksessa käytettiin kvantitatiivista ja kvalitatiivista tutkimusmenetelmää. Kvantitatiivisen tutkimuksen pohjalla on lähes poikkeuksetta tutkittua teorian tietoa. Lähtökohtana tutkimuksessa on tutkimusongelmat, joihin tutkimuksen tarkoituksena on hakea ratkaisua tai vastausta. (Kananen 2011, 20-23.) Tarkoituksena oli kerätä määrällistä tutkimustietoa ja saada selville mahdollisia eroja kahden eri harjoitusryhmän välillä. Tutkimusasetelmasta (kaavio 1) muodostettiin hypoteesit tutkimusongelmien perusteella ja hypoteesia analysoitiin tilastollisin menetelmin. (Hirsjärvi ym. 1997, 137.)

Tutkimuksessa käytettiin myös kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa tavoitteena on löytää tutkittavasti ilmiöstä tuloksia ilman tilastollisia yleistyksiä. Siinä pyritään syvälliseen ymmärtämiseen ja kuvaamiseen. (Kananen 2014, 18.) Testitilanteessa osallistujien suoritukset videoitiin, jotta pystyttiin antamaan testattaville henkilökohtaista palautetta esimerkiksi hyppytekniikan kehittymisestä.

5.3 Tiedonkeruumenetelmät

Opinnäytetyössä käytettiin tiedonkeruumenetelminä kyselyä (liite 1), mittaamista, havainnointia sekä harjoituspäiväkirjaa (liite 2). Kyselynä tehtiin terveystarkastus, jolla kartoitettiin testattavilla aiemmin esiintyneitä harjoittelua häiritseviä vammoja, kuten loukkaantumisia tai rasitusperäisiä ongelmia. Lisäksi terveystarkastuksessa kysyttiin testattavien kokema terveydentila ennen testaustilannetta. Kyselyn avulla tutkittavista saatiin tietoa nopeasti ja vaivattomasti. (Hirsjärvi ym. 1997, 196).

Pääasiallinen kvantitatiivisen aineiston kerääminen tapahtui Spintest-valomatolla ja vauhdittomasta pituudesta saatavien tulosten perusteella. Tulokset olivat numeerisia. Spintest-valomaton laserkennojen välisenä matkana käytettiin 5,5metriä ja kennot olivat nostettuna alustasta 2,4cm, tekonurmesta aiheutuvan häiriön vuoksi. Spintest-valomatto valikoitui tutkimuksemme tiedonkeruumenetelmäksi, sillä Spintest-valomatolla pystyttiin yhdellä kertaa mittaamaan sekä lattiakontaktin pituutta että hyppykorkeutta. Nämä olivat molemmat tutkimuksemme kannalta tärkeitä, sillä interventiojakson harjoittelu koostui plyometrisestä harjoittelusta. Luotettavuuden takaamiseksi laitetta käytti molemmilla testauskerroilla sama testaja. Tulokset kirjattiin erikseen luotuun mittauslomakkeeseen (liite 3), josta käy ilmi tehdyt testit. Jokaisella testattavalla oli kolme suoritusta kutakin hyppytyyliä kohden. Testausten jälkeen tulokset siirrettiin sähköiseen muotoon.

Kvalitatiivinen aineisto analysoitiin havainnoimalla testaustilanteissa kuvattua videomateriaalia. Havainnoinnissa kiinnitettiin huomiota jalkaterien, nilkkojen, polvien ja lonkkien asentoon suorituksen aikana. Havainnoinnin avulla saatiin välitöntä ja suoraa tietoa yksilöiden tai ryhmien toiminnasta. (Hirsjärvi ym. 1997, 213). Videohavainnointia käytettiin tiedonkeruumenetelmänä palautteenannon vuoksi, jotta osallistujat saavat tietoa mahdollisesta tekniikan kehittämisestä.

Harjoituspäiväkirjan avulla saatiin tietoa siitä, kuinka usein testattavat olivat tehneet laadittamamme harjoitusohjelmia. Harjoituspäiväkirjasta ilmeni harjoituskertojen määrä intervention aikana sekä jokaiseen harjoitukseen käytetty aika. Lisäksi päiväkirjasta nähtiin, kuinka rasittuneeksi tutkittavat olivat kokeneet harjoitukset asteikolla 1-5.

5.4 Aineiston analysointimenetelmät

Tilastollisena analysointimenetelmänä käytettiin SPSS Statistics 24 –ohjelmaa, joka on monipuolinen tilastollisen tietojenkäsittelyn ohjelmisto ja toimii työkaluna kvantitatiivisen aineiston analysoinnissa (Mamia 2005). Alku- ja loppumittausten tulosten normaalijakautuneisuus testattiin Kolmogorov-Smirnovin testillä pienen otoskoon perusteella. Koska tutkimusjoukon koko oli pieni ($n < 30$), päädyttiin käyttämään Mann-Whitney U-testiä tutkittaessa eri harjoitteluryhmien ja mittauskertojen välisiä keskiarvoja. (Metsämuuronen 2005, 877). Tulosten keskiarvot laskettiin Microsoft Excel –ohjelmalla ja tiedosto siirrettiin SPSS-ohjelmaan Mann-Whitney U-testin toteuttamista varten.

5.5 Interventio

Maalivahtiklubi julkaisi sosiaalisessa mediassa saatekirjeen (liite 4). Kirjeessä kerrottiin opinnäytetyön kohderyhmästä, tavoitteesta sekä toteutustavasta. Koska tutkimukseen osallistuvat maalivahdit olivat alaikäisiä, kirjeen alaosassa oli suostumuslomake tutkimukseen osallistumisesta, joka tuli olla huoltajan allekirjoittamana mukana testauspäivänä. Lisäksi huoltajilta pyydettiin allekirjoitus videointilupaa (liite 5) varten. Ilmoittautumiset saatiin joko pelaajilta itseltään tai heidän huoltajiltaan puhelimitse tai sähköpostitse. Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista. Testauspäivien selvityksessä osallistujiin oltiin yhteydessä sähköpostitse. Sähköpostissa kerrottiin testausajankohta ja -paika, päivän kulku sekä mitä tulee ottaa mukaan testauspäivänä.

Tutkimukseen kuului alku- ja lopputestaukset, joissa testattiin testiryhmäläisten hyppykorkeutta. Alku- ja lopputestausten välissä oli 13 viikkoa kestävä interventiojakso. Interventiojakson aikana testattavat tekivät heille ohjattuja harjoitusohjelmia. Alkutestaukset järjestettiin Impivaaran jalkapallohallissa 20.11.2016 klo 9.00-13.00 ja lopputestaukset samassa paikassa 26.2.2016 klo 10.00-13.00. Testauksen ulkoisten tekijöiden validiteettiä varmistamiseksi testit toteutettiin lajinomaisessa ympäristössä. (Amonette ym. 2013, 174).

Jo ennen alkutestauksia testattavat jaettiin satunnaisesti koe- ja kontrolliryhmään intervention ajaksi. Kontrolliryhmälle ohjattiin alkutestauspäivän päätteeksi nopeusvoimaharjoitteluohjelma (Liite 6) ja koeryhmälle tämän lisäksi liikkuvuusharjoitteluohjelma (Liite 7). Näin pystyttiin tutkimaan, onko liikkuvuusharjoittelulla nopeusvoimaharjoittelun ohessa vaikutusta hyppykorkeuden kehittymiseen. Kontrolliryhmä teki 13 viikon harjoitusjakson aikana ainoastaan nopeusvoimaohjelmaa ja koeryhmä sekä nopeusvoima-, että liikkuvuusharjoitteluohjelmaa. Näiden lisäksi testattavat harjoittelivat normaalisti omien joukkueidensa kanssa intervention aikana.

Alkutestauspäivänä testattavien kanssa käytiin läpi tutkimuksen tavoite, tarkoitus sekä heidän roolinsa tutkimuksessa. Päivän aikana heille ohjattiin alkulämmittely sekä suoritettavat testit, jotka myös toteutettiin. Näiden jälkeen testattaville ohjattiin vielä harjoitusohjelmat sekä harjoituspäiväkirjan käyttö. Testattavien suoritusjärjestys satunnaistettiin ja heidät jaettiin sen perusteella noin viiden hengen ryhmiin testaustilanteen sujuvuuden varmistamiseksi. Näin ollen myös alkulämmittelyn lopun ja testaustilanteen alun välinen aika pysyi maltillisena. Kyseisillä viiden hengen ryhmillä ei ollut muuta merkitystä intervention aikana kuin se, että lopputestauksissa testausjärjestys pysyi samana luotettavuuden takaamiseksi.

Tutkimuksen luotettavuuden lisäämiseksi yksi tutkija sokkoutettiin. Harjoitusohjelmia ohjatessa yksi tutkija poistui paikalta, jotta hän ei tiedä miten ryhmä oli jaettu kahtia. Kun sekä alku- että loppumittaukset olivat ohi, sokkoutettu tutkija analysoi tuloksia ja vertasi niitä keskenään. (Neto 2016).

Testattavat pitivät intervention ajan harjoituspäiväkirjaa, jonka käyttö ohjeistettiin päivän aikana. Harjoituspäiväkirjasta tehtiin helposti täytettävä, jotta testattavat tulisivat täyttäneeksi sitä. Harjoituspäiväkirjaa täytettiin niin, että merkitään rasti ruutuun, kun oli tehnyt joko lajiharjoittelua, nopeusvoimaharjoittelua tai liikkuvuusharjoittelua. Päiväkirjaan merkittiin myös harjoitukseen kulunut aika sekä rasitustaso asteikolla 1-5. Näin pystyttiin seuraamaan ja kontrolloimaan sitä, että tekivätkö testattavat harjoitusohjelmia vai ei. Harjoituspäiväkirjojen analysoinnin avulla pystyttiin varmistamaan testitulosten luotettavuus. Se ryhmä, joka teki sekä nopeusvoima- että liikkuvuusharjoittelua, heidän harjoituspäiväkirjassaan oli molemmille harjoitteille omat sarakkeet. Se ryhmä, joka teki pelkästään nopeusvoimaohjelmaa, heidän harjoituspäiväkirjassaan oli pelkästään lajiharjoittelu ja nopeusvoimaharjoittelusarake.

Kun interventiojakso oli ohi, testiryhmä tuli lopputestauksiin. Silloin kerättiin myös harjoituspäiväkirjat, joita hyödynnettiin tutkimustulosten analysoinnissa. Lopputestauksessa testattavat testattiin samassa järjestyksessä kuin ensimmäisellä kerralla. Testattavat olivat jälleen noin viiden hengen ryhmissä, jotka olivat samat kuin ensimmäisellä testauskerralla. Näin ollen jokaisella testattavalla oli molemmilla testauskerroilla yhtä pitkä odotusaika alkulämmittelyn lopun ja testaustilanteen alun välissä.

Testien luotettavuuden varmistamiseksi jokainen testattava ohjattiin samalla tavalla ja vakioimme suoritusohjeet, kuten alkuasennon, hyppytekniikan sekä etäisyyden testilaitteesta. Testauspaikkana oli molemmilla kerroilla Impivaaran jalkapallohalli, joten testauspaikka oli myös vakioitu. Samat henkilöt testasivat samoissa testipisteissä sekä alku- että loppumittauksissa, joka lisäsi tutkimuksen luotettavuutta.

6 TULOKSET

Kaikki muuttujat olivat yhtä lukuun ottamatta normaalisti jakautuneita ($p < .005$). Normaalijakautuneisuus testattiin Kolmogorov-Smirnovin testillä (taulukko 1).

Tutkimustulokset muodostuivat jokaisen testattavan kolmen testituloksen keskiarvoista sekä alku- että lopputestauksissa. Lopputestauksiin jätti tulematta kuusi testattavaa, joten heidän tuloksensa muodostuivat sukupuolen mukaan lasketuista keskiarvoista.

Ryhmiä välisiä tuloksia analysoitaessa Mann Whitney U -testillä ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja ($p = < 0,05$). Tutkimusongelmiin vastauksena voidaan tutkimustulosten perusteella todeta, että hyppykorkeudessa ei ollut harjoitteluryhmien välillä tilastollisesti merkitseviä eroja minkään hyppytyylin kohdalla alku- ja loppumittausten tuloksia vertaillessa, vaikka hyppykorkeus lisääntyi jokaisella testattavalla. Molempien ryhmien keskiarvotulokset paranivat jokaisessa hyppytyylissä, mistä voidaan päätellä, että nopeusvoimaohjelma on kehittänyt testattavien hyppykorkeutta. Lisäksi koeryhmän tulosten noususta voidaan päätellä, että dynaaminen liikkuvuusharjoittelu nopeusvoimaharjoittelun rinnalla ei ainakaan huonontanut tuloksia.

Kokonaisuudessaan tulosten perusteella voidaan todeta, että nopeusvoimaohjelma yksinään tai yhdistettynä dynaamiseen liikkuvuusharjoitteluun kehittävät hyppykorkeutta 13-17-vuotiailla jalkapallomaalivahdeilla tässä tutkimusjoukossa. Tässä otoksessa dynaamisen liikkuvuusharjoittelun lisäämisellä ei ole tilastollista merkitsevyyttä tulosten kehittymisessä.

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Vertikaali is the same across categories of Ryhmäj.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	720,000 ¹	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of 90 is the same across categories of Ryhmäj.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	905,000 ¹	Retain the null hypothesis.
3	The distribution of plyo is the same across categories of Ryhmäj.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	661,000 ¹	Retain the null hypothesis.
4	The distribution of T-contact is the same across categories of Ryhmäj.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	182,000 ¹	Retain the null hypothesis.
5	The distribution of oik vertikaali is the same across categories of Ryhmäj.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	113,000 ¹	Retain the null hypothesis.
6	The distribution of vas vertikaali is the same across categories of Ryhmäj.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	356,000 ¹	Retain the null hypothesis.
7	The distribution of pituus is the same across categories of Ryhmäj.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	720,000 ¹	Retain the null hypothesis.
8	The distribution of vertikaali is the same across categories of Ryhmäj.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	720,000 ¹	Retain the null hypothesis.
9	The distribution of 90 is the same across categories of Ryhmäj.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	720,000 ¹	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

¹Exact significance is displayed for this test.

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
10	The distribution of plyo is the same across categories of Ryhmäj.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	968,000 ¹	Retain the null hypothesis.
11	The distribution of T-contact is the same across categories of Ryhmäj.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	315,000 ¹	Retain the null hypothesis.
12	The distribution of oik vert is the same across categories of Ryhmäj.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	1 000,000 ¹	Retain the null hypothesis.
13	The distribution of vas vert is the same across categories of Ryhmäj.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	243,000 ¹	Retain the null hypothesis.
14	The distribution of pituus is the same across categories of Ryhmäj.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	780,000 ¹	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

¹Exact significance is displayed for this test.

Taulukko 2. Merkitsevyystaso = sig. < 0,05
sig. = p-arvo, merkitsevyysluku

7 POHDINTA

7.1 Tutkimustulosten pohdinta

Sekä koe- että kontrolliryhmän kolmen kuukauden mittainen harjoittelujakso oli keskenään hyvin samankaltainen, sillä testattavien täyttämien harjoituspäiväkirjojen perusteella koeryhmä ei ollut tehnyt liikkuvuusharjoitteluohjelmaa kahdesti viikossa, kuten interventiossa ohjattiin. Testattavat olivat toteuttaneet liikkuvuusharjoitteluohjelmaa hyvin vaihtelevasti: joku kolmestikin viikossa, kun taas monet noin kerran kahdessa viikossa. Nopeusvoimaharjoittelua lopputestauksiin osallistuneet pelaajat olivat lähes poikkeuksetta suorittaneet, kuten oli ohjeistettu. Tähän saattaa vaikuttaa se, että pelaajat luultavasti näkevät nopeusvoimaharjoittelun ja hyppykorkeuden kehittymisen välillä selkeämmän ja konkreettisemmän yhteyden. Sen sijaan liikkuvuusharjoittelu saattaa monista tuntua irralliselta, eivätkä pelaajat välttämättä ymmärrä liikkuvuuden merkitystä hyppykorkeuden kehittymisessä siitä huolimatta, että se oli näyttöön perustuvalla teoriatiedolla perusteltu intervention yhteydessä. Tästä syystä liikkuvuusharjoitteluohjelman toteuttaminen saattaa motivoida pelaajia vähemmän.

Alkutestausten yhteydessä ei mitattu pelaajien taustamuuttujia, kuten pituutta ja painoa. Nämä yksilölliset tekijät saattavat vaikuttaa heidän hyppykorkeutensa kehittymiseen. Lisäksi heillä on hieman toisistaan poikkeavat harjoittelutaustat: yksilöiden harjoitusmäärät vaihtelevat viidestä kymmeneen kertaan viikossa. Pienen otoksen vuoksi tutkimuksessa ei vertailtu sukupuolten välisiä mahdollisia eroavaisuuksia hyppykorkeudessa ja sen kehittymisessä. Pieni otos myös rajoittaa tutkimustulosten yleistettävyyttä. Lisäksi alku- ja loppumittausten välisiin eroihin saattaa vaikuttaa testattavien senhetkinen mieliala ja sisäinen motivaatio.

Harjoituspäiväkirjoista käy ilmi, että testattavat eivät kokeneet harjoitusohjelmia erityisen rasittaviksi. Arviointiasteikon ollessa 1-5, harjoitukset olivat pääasiassa arvioitu tason 3 alle jokaisella viikolla, vaikka harjoitusohjelman sisältö muuttui vaativammaksi.

Vaikka tilastollisesti merkitsevää muutosta ei havaittu alku- ja loppumittausten välillä, havaittiin, että jokaisen testattavan hyppytulokset olivat parantuneet keskimäärin yhdestä kolmeen senttimetriä.

7.2 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys

Tutkimusjoukon selvittyä jokaisen maalivahdin huoltajalta pyydettiin kirjallinen suostumus tutkimukseen osallistumisesta sekä testattavien tutkimustulosten käytöstä. Huoltajilta pyydettiin lupaa myös videointia varten, jotta tutkimukseen osallistuvat saivat henkilökohtaista palautetta esimerkiksi hyppytekniikan kehittymisestä. Tutkimus- ja henkilötietolomakkeita säilytettiin turvallisessa paikassa ja kaikki lomakkeet hävitetään, kun opinnäytetyön raportointi on hyväksytysti suoritettu.

Ennen alkutestauksia tutkittaville lähetettiin terveystarkastus, jonka he toivat paikalle täytettyinä. Kyselyssä huomioitiin mahdolliset kiputilat sekä aiemmat mahdolliset vammat, jotka saattaisivat vaikuttaa harjoitteluun. Tutkimukseen osallistujilla ei ollut ollut aiemmin omilla harjoitusohjelmissaan tämän kaltaista harjoittelua, joten heitä kehoitettiin toteuttamaan harjoittelu lajinomaisessa ympäristössä, jolloin harjoitusalue on tuttu. Tutkimuksen luotettavuuden vuoksi testiolosuhteet pyrittiin vakioimaan, mutta koska käytössä oli vain osa jalkapallohallista, niin osan ajasta kentällä oli pientä meteliä, joka saattoi vaikuttaa keskittymiseen ja sitä kautta testituloksiin. Molemmilla testauskerroilla suoritusjärjestys oli sama.

7.3 Jatkokehitysehdotukset

Vastaavaa tutkimusta tehdessä tutkimusasetelman voisi toteuttaa niin, että harjoittelu ei olisi omatoimista, vaan ohjattua. Näin ollen suurin osa testattavista harjoittelisi sovitun määrän, hyppytekniikkaan olisi helpompaa puuttua ja sitä kautta tulokset saattaisivat olla parempia. Lisäksi tutkimusjoukon tulisi olla suuri, jotta tutkimuksen tulokset olisivat yleistettävissä. Testeihin voisi tuoda lajinomaisuutta, jolloin tulokset kertoisivat enemmän siitä, miten testattava hyppää lajille ominaisessa tilanteessa; kädet mukaan liikkeeseen, suunta voisi olla vertikaalinen sijasta enemmän diagonaaliin ja mukaan voisi ottaa myös heittäytymistä jäljittelevää hyppytekniikkaa. Tässä tutkimuksessa tätä rajoittavaksi tekijäksi kuitenkin muodostuu Spintest-valomatto, joka ei mahdollista tämän kaltaisten hyppyjen korkeuksien mittaamista luotettavasti.

Tutkimuksen voisi toteuttaa myös siten, että testitilanne ei olisi vakioitu. Tällöin jokainen testattava hyppää itselleen ominaisella tavalla, jolloin saadaan tuloksiin enemmän ha-

jontaa ja testattavan oma urheilullisuus mukaan tutkimukseen. Tässä voitaisiin analysoida myös erilaisia tapoja hypätä: mistä kulmasta, minkä verran ja miten käytetään yläraajoja mahdollisimman suuren hyppykorkeuden saavuttamiseksi?

LÄHTEET

Ahonen, J.; Asmussen, P.; Erämetsä, T.; Heinonen, M.; Lahtinen-Suopankki, T.; Leppänen, M.; Montag, H.; Mäkelä, T.; Pehkonen, S. & Vestervik, K. 1998. Lihashuolto. Hieronta, kuntosaliharjoittelu, teippaus ja venyttely. VK-kustannus Oy. Jyväskylä.

Amonette, William E.; English, Kirk L. & Kraemer, William J. 2013. Evidence-Based Practice in Exercise Science: The Six-Step Approach.

Bennell K Talbot R Wajswelner H. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. Aust J Physiotherapy. 1998;44:175-180.

Chtourou, H.; Aloui, A.; Hammouda, O.; Chaouachi, A.; Chamari, K. & Souissi, N. 2013. Effect of Static and Dynamic Stretching on the Diurnal Variations of Jump Performance in Soccer Players. Plos one. Tunisia.

Faigenbaum, A.; McFarland, J. & Hoffman, J. 2007. Effects of a Short-Term Plyometric and Resistance Training Program on Fitness Performance in Boys Age 12 to 15 Years. Journal of Sports Science & Medicine. Medical Faculty of Uludag University.

Hall, E.; Bishop, D. & Gee, T. 2016. Effect of Plyometric Training on Handspring Vault

Hammonds. A, Laudner. K, McCaw. S. 2012. Acute lower extremity running kinematics after a hamstring test. Journal of athletic training.

Hirsjärvi, S.; Remes, P. & Sajavaara, P. 1997. Tutki ja kirjoita. 3. Painos. Tampere: Tammer-Paino oy.

Häkkinen, K., Kallinen, M & Keskinen, K. 2004. Kuntotestauksen käsikirja. Tampere: Tammer-Paino Oy.

Hänninen, M. 2008. Maalivahdin ennakoiva toiminta jalkapallon rangaistuslaukauksen aikana. Pro gradu –työ. Liikuntabiologian laitos, Vuotech. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 26.9.2017. https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/18462/URN_NBN_fi_jyu-200803171265.pdf?sequence=1

Johansson, P. & Larsson, L. 2009. Muscle Action Quality –en träningsmodell för styrka, rörlighet, balans och kontroll. 3. Painos.

Kananen, J. 2011. Kvantti: Kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä: Tampereen Yliopistopaino Oy.

Kananen, J. 2014. Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä. Miten kirjoitan kvalitatiivisen opinnäytetyön vaihe vaiheelta. Jyväskylä: Suomen Yliopistopaino Oy - Juvanes Print.

Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus, 2011-2016. Suomen Palloliitto. Jalkapallomaalivahdin urapolku. Viitattu 23.11.2016. www.kihu.fi > urapolku http://kihu.fi/urapolku/julkisen_index.php?page=taulukko&laji=120

Kyröläinen, H. 2016. Nopeusvoima. Kasva urheilijaksi. Valo ry. www.kasvaurheilijaksi.fi > Ominaisuustesti > Nopeusvoima

Mamia. T. 2005. SPSS –alkeisopas, Statistical Package for Social Sciences. Tampereen yliopisto.

Mannerheimin Lastensuojeluliitto. 2016. Fyysinen kehitys. Viitattu 23.11.2016. www.mll.fi > Perheille > Tietokulma > Lapsen kasvu ja kehitys > Fyysinen kehitys

Markovic, G. 2007. Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. Department of Kinesiology of Sport. University of Zagreb. Croatia.

Metsämuuronen, J. 2005. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy. 3. Painos.

Neto, E. 2016. Using instrumental variables to disentangle treatment and placebo effects in blinded and unblinded randomized clinical trials influenced by unmeasured confounders. Scientific Reports. Washington.

Performance and Functional Power in Youth Female Gymnasts. School of Sport and Exercise Science. University of Lincoln. Lincoln. United Kingdom.

Perrier, E. 2009. The Effects of Static and Dynamic Stretching on Reaction Time and Performance in a Countermovement Jump.

Shellock, F. & Prentice, W. 1985. Warming-up and Stretching for Improved Physical Performance and Prevention of Sport-Related Injuries. Sports medicine 2. Los Angeles.

Shrier I. Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature. Clinical Journal of Sport Medicine 2004 Sep; 14(5): 267-273

Skarabot, J. Beardsley, C. Strim, I. 2015. Comparing the effects of self-myofascial release with static stretching on ankle range-of-motion in adolescent athletes. International journal of sports physical therapy.

Talvitie, U., Karppi, S-L & Mansikkamäki, T. 1999. Fysioterapia. Helsinki: Oy Edita Ab.

Tampereen urheilulääkäriasema. UKK-instituutti. Viitattu 23.11.2016. www.terveurheilija.fi > kymppiympyrä > kehonhuolto ja palautuminen > oikein kohdennettu venyttely- ja liikkuvuusharjoittelu

TPS Juniorijalkapallo ry. 2016. TPS jalkapallon valmennuslinja. Viitattu 24.11.2016. www.tpsjuniorijalkapallo.fi > materiaalipankki > TPS jalkapallon valmennuslinja.

Wang, Y. & Zhang, N. 2016. Effects of plyometric training on soccer players. Experimental and therapeutic medicine. Zhejiang Dongfang Vocational and Technological College. China.

Ylinen, J. 2002. Manuaalinen terapia. Venytystekniikat 1. Lihas-jännesteemi. Loimaa: Medirehabook

Terveyden tilan kartoitus (Liite 1)

Terveydentilan kartoitus

Onko sinulla ollut jokin pelaamista/harjoittelua vaikeuttava vamma?

Jos on, mikä ja milloin?

Millaiseksi koet terveydentilasi tällä hetkellä? Flunssaa tms.

Muuta?

Testiryhmän harjoituspäiväkirja (Liite 2)

HARJOITUSPÄIVÄKIRJA (*Lajiharjoittelu: kirjoita, onko kyseessä treenit vai peli)

Viikko 47	Maanantai	Tiistai	Keskiviikko	Torstai	Perjantai	Lauantai	Sunnuntai
Lajiharjoittelu							
Kesto							
Rasitustaso asteikolla 1-5							
Nopeusvoimaharjoittelu							
Kesto							
Rasitustaso asteikolla 1-5							
Liikkuvuusharjoittelu							
Kesto							
Rasitustaso asteikolla 1-5							
Viikko 48	Maanantai	Tiistai	Keskiviikko	Torstai	Perjantai	Lauantai	Sunnuntai
Lajiharjoittelu							
Kesto							
Rasitustaso asteikolla 1-5							
Nopeusvoimaharjoittelu							
Kesto							
Rasitustaso asteikolla 1-5							
Liikkuvuusharjoittelu							
Kesto							
Rasitustaso asteikolla 1-5							

Mittauslomake (Liite 3)

Pelaaja:

	Frequecy	t.con- tact(ms)	t.fly(ms)	Height(cm)	power
Vertikaali	1.				
	2.				
	3.				
90	1.				
	2.				
	3.				
Oik vertikaali	1.				
	2.				
	3.				
Vas vertikaali	1.				
	2.				
	3.				
plyo	1.				
	2.				
	3.				

Vauhditon pituus	cm	cm	cm
---------------------	----	----	----

Saatekirje (Liite 4)

Sinulla on nyt loistava mahdollisuus päästä testaamaan ja kehittämään ponnistusvoimaasi kolmannen vuoden fysioterapeuttiopiskelijoiden avulla!

Teemme opinnäytetyötä siitä, miten liikkuvuus- ja nopeusvoimaharjoittelun yhdistäminen vaikuttaa nuoren jalkapallomaalivahdin ponnistusvoimaan. Tutkimuksemme sisältää alkumittaukset, kolmen kuukauden harjoittelujakson, jota varten olemme suunnitelleet harjoitusohjelmat, sekä loppumittaukset. Tutkimuksen tavoitteena on saada tietoa yhdistetyn liikkuvuus- ja nopeusvoimaharjoittelun vaikutuksista ponnistuskorkeuteen. Testaamme ponnistuskorkeutta Spintest-valomatolla. Videoidemme testaustilanteen huoltajan suostumuksella ja käytämme videoita hyödyksi opinnäytetyömme analysoinnissa. Videot eivät tule julkiseen käyttöön ja ne tuhotaan, kun analyysit on tehty.

Alkutestaukset toteutetaan 20.11.2016 ja lopputestaukset 26.2.2017 Turussa, Impivaaran jalkapallohallissa. Osallistujat jaetaan intervention ajaksi kahteen ryhmään. Toisen ryhmän kolmen kuukauden harjoitusohjelmaan kuuluu nopeusvoimaharjoitteita ja toisen ryhmän sekä nopeusvoima- että liikkuvuusharjoitteita. Ohjaamme alkumittausten yhteydessä harjoitusohjelmat, jotka lähetämme osallistujille sähköpostitse.

Tutkimustulokset käsitellään luottamuksellisesti ja tutkimukseen osallistuvien henkilöllisyys ei paljastu tutkimuksen missään vaiheessa. Osallistujat saavat kuitenkin henkilökohtaiset tulokset omaan käyttöönsä.

Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista ja ilmaista lukuun ottamatta mahdollisia matkustuskustannuksia.

Jos on kysyttävää, otathan reippaasti yhteyttä!

Anna Tamminen anna.tamminen@edu.turkuamk.fi, 050 5189778; Asta Valkama asta.valkama@edu.turkuamk.fi, 040 4190213; Ina Vihiniemi ina.vihiniemi@edu.turkuamk.fi, 040 0631694

Terveisin fysioterapeuttiopiskelijat Anna, Asta ja Ina

Turun ammattikorkeakoulu

Videointilupa (Liite 5)

Olen saanut riittävästi tietoa ja annan huoltajana luvan käyttää videomateriaalia hyödyksi tutkimuksessa. Video tuhoetaan tutkimustulosten analysoinnin jälkeen.

Pelaaja:

Paikka:

Aika:

Huoltajan allekirjoitus ja nimenselvennys:

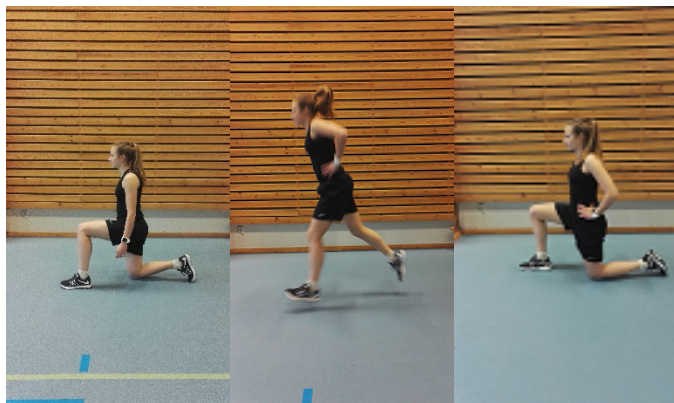
NOPEUSVOIMAHARJOITTELU VIIKOILLA 47-50 (21.11.-18.12.)

Tee harjoitusohjelmaa **kaksi kertaa viikossa**. Tee jokainen liike kaksi kertaa peräkkäin ja pidä niiden välissä kahden minuutin tauko kuten myös liikettä vaihtaessasi. Suunnittele harjoittelusi siten, että nopeusvoimaharjoittelukertojen väliin jää 2-3 vuorokautta taukoa.

Älä harjoittele, jos havaitset harjoittellessasi kipua, sinulla on jokin tulehdus, venaähdyks/nyrjähdys tai jokin muu urheiluvamma. Ota yhteyttä, mikäli tunnet kipua tai jokin muu asia askarruttaa.

Askelkyykky vuorohypyllä

- Asetu toispolviseisontaan
- Ponnista lattiasta suoraan ylöspäin niin korkealle kuin pystyt samalla vaihtaen etummaisesta ja takimmaisesta jalan paikkaa keskenään
- Laskeutuessasi, vie polvi lähelle lattiaa
- Voit pitää liikkeen aikana kädet lantiolla tai ottaa ne mukaan liikkeeseen
- **Ensimmäiset kaksi viikkoa: 10 x 2 toistoa. Pidä sarjojen välissä 2min tauko.**
- **Seuraavat kaksi viikkoa: 12 x 2 toistoa. Pidä sarjojen välissä 2min tauko.**



Sivukyykyhyppyt

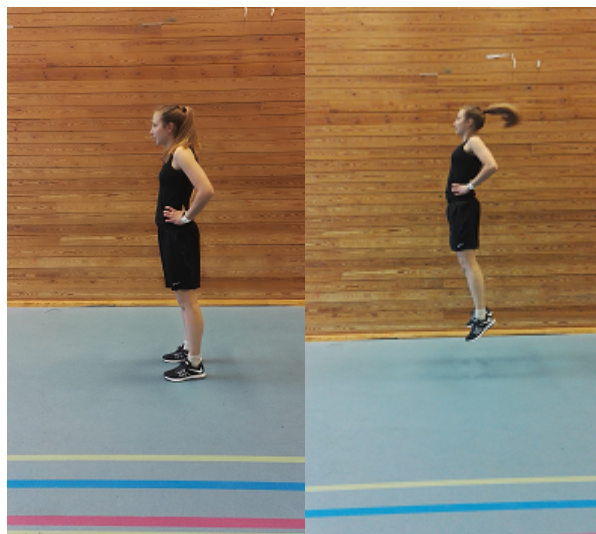
- Seiso tasajaloin

- Ponnista niin korkealle kuin pystyt suunnaten liikkeen sivulle
- Kyykisty alustulossa ja kosketa ulommalla kädellä lattiaa
- Toista liike vastakkaiseen suuntaan
- **Ensimmäiset kaksi viikkoa: 10 x 2 toistoa. Pidä sarjojen välissä 2min tauko.**
- **Seuraavat kaksi viikkoa: 12 x 2 toistoa. Pidä sarjojen välissä 2min tauko.**



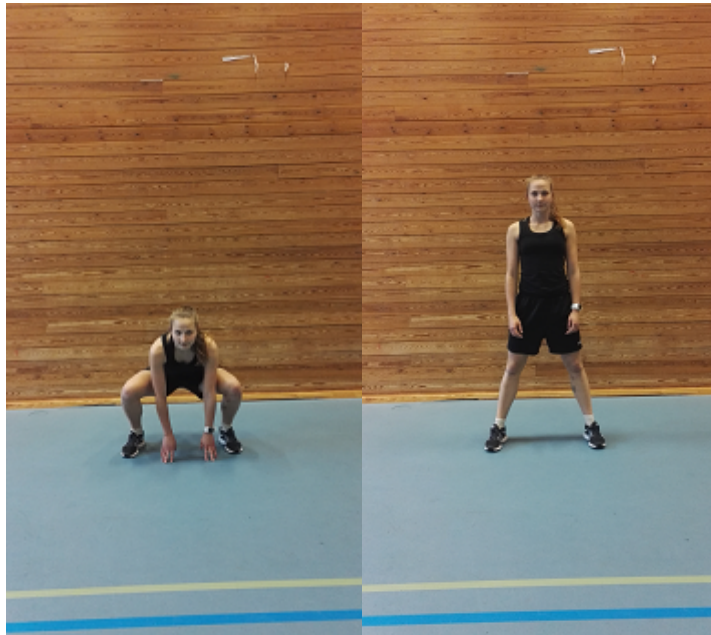
Pohjehyppy

- Seiso tasajaloin kädet lantiolla
- Ponnista polvista joustuen suoraan ylöspäin niin korkealle kuin pystyt pitäen jalat suorina
- Laskeutuessasi ponnista lattiasta uudelleen ylöspäin niin nopeasti ja korkealle kuin pystyt
- **Ensimmäiset kaksi viikkoa: 10 x 2 toistoa. Pidä sarjojen välissä 2min tauko.**
- **Seuraavat kaksi viikkoa: 12 x 2 toistoa. Pidä sarjojen välissä 2min tauko.**



Kyykkyhyppy

- Asetu leveään haara-asentoon
- Kyykisty koskettaen molemmin käsin lattiaa jalkojesi välissä
- Ponnista lattiasta suoraan ylöspäin niin korkealle kuin pystyt ja laskeudu aina kyykkyyn ja ponnista uudelleen
- **Ensimmäiset kaksi viikkoa: 10 x 2 toistoa. Pidä sarjojen välissä 2min tauko.**
- **Seuraavat kaksi viikkoa: 12 x 2 toistoa. Pidä sarjojen välissä 2min tauko.**



NOPEUSVOIMAHARJOITTELU VIIKOILLA 51-2

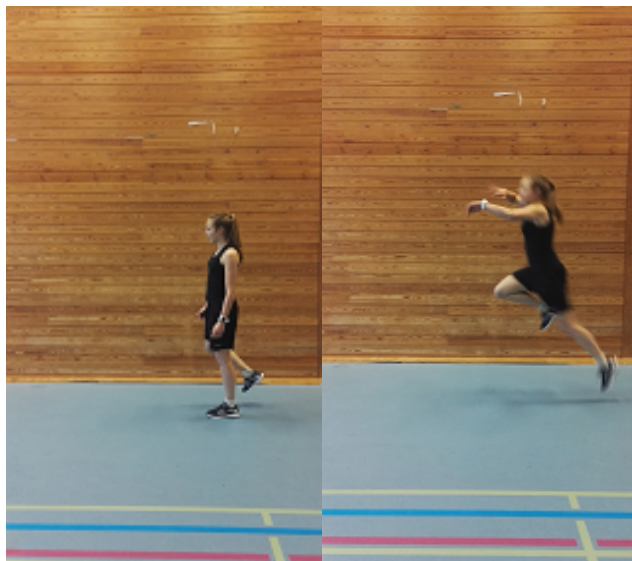
(19.12.-15.1.)

Tee harjoitusohjelmaa **kaksi kertaa viikossa**. Tee jokainen liike kaksi kertaa peräkkäin ja pidä niiden välissä kahden minuutin tauko kuten myös liikettä vaihtaessasi. Suunnittele harjoittelusi siten, että nopeusvoimaharjoittelukertojen väliin jää 2-3 vuorokautta taukoa.

Älä harjoittele, jos havaitset harjoittellessasi kipua, sinulla on jokin tulehdus, venähdys/nyrjähdys tai jokin muu urheiluvamma. Ota yhteyttä, mikäli tunnet kipua tai jokin muu asia askarruttaa.

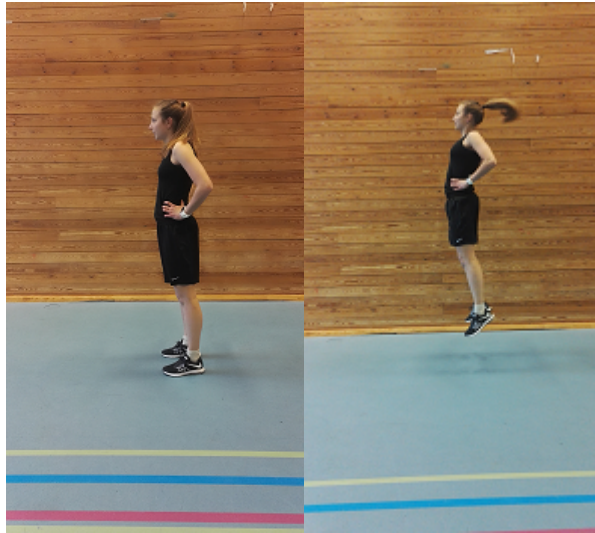
Yhden jalan loikat

- Seiso yhdellä jalalla
- Ponnista yhdellä jalalla mahdollisimman korkealle liikkuen samalla eteenpäin mahdollisimman pitkiä loikkia
- **Ensimmäiset kaksi viikkoa: Tee ensin 12 toistoa molemmilla jaloilla. Pidä sen jälkeen 2min tauko. Tee toinen kierros.**
- **Seuraavat kaksi viikkoa: Tee ensin 14 toistoa molemmilla jaloilla. Pidä sen jälkeen 2min tauko. Tee toinen kierros.**



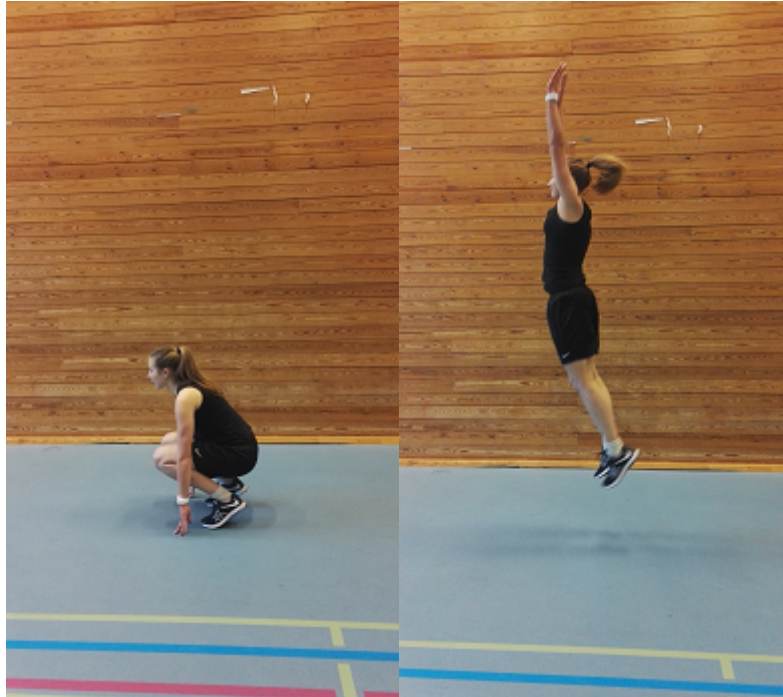
Pohjehyppy

- Seiso tasajaloin kädet lantiolla
- Ponnista polvista jousaen suoraan ylöspäin niin korkealle kuin pystyt pitäen jalat suorina
- Laskeutuessasi ponnista lattiasta uudelleen ylöspäin niin nopeasti ja korkealle kuin pystyt
- **Ensimmäiset kaksi viikkoa: 12 x 2 toistoa. Pidä sarjojen välissä 2min tauko.**
- **Seuraavat kaksi viikkoa: 14 x 2 toistoa. Pidä sarjojen välissä 2min tauko.**



Jännehyppy

- Asetu hartianlevyiseen haara-asentoon
- Kyykisty ja kosketa käsilläsi lattiaan
- Ponnista suoraan ylöspäin niin korkealle kuin pystyt ja kurkota samalla käsillä kohti kattoa
- **Ensimmäiset kaksi viikkoa: 12 x 2 toistoa. Pidä sarjojen välissä 2min tauko.**
- **Seuraavat kaksi viikkoa: 14 x 2 toistoa. Pidä sarjojen välissä 2min tauko.**



Kirppuhyppy

- Seiso yhdellä jalalla
- Ponnista mahdollisimman korkealle suoraan ylöspäin ja kosketa hypyn aikana ponnistavan jalan kantapäällä pakaraa
- **Ensimmäiset kaksi viikkoa: Tee ensin 12 toistoa molemmilla jaloilla. Pidä sen jälkeen 2min tauko. Tee toinen kierros.**
- **Seuraavat kaksi viikkoa: Tee ensin 14 toistoa molemmilla jaloilla. Pidä sen jälkeen 2min tauko. Tee toinen kierros.**



X-hyppy ilmassa

- Asetu hartianleveyseen haara-asentoon
- Ponnista suoraan ylöspäin niin, että käyt ilmassa X-asennossa
- Laskeudu takaisin alkuasentoon ja toista suoritus vauhdikkaaseen tahtiin
- **Ensimmäiset kaksi viikkoa: 12 x 2 toistoa. Pidä sarjojen välissä 2min tauko.**
- **Seuraavat kaksi viikkoa: 14 x 2 toistoa. Pidä sarjojen välissä 2min tauko.**



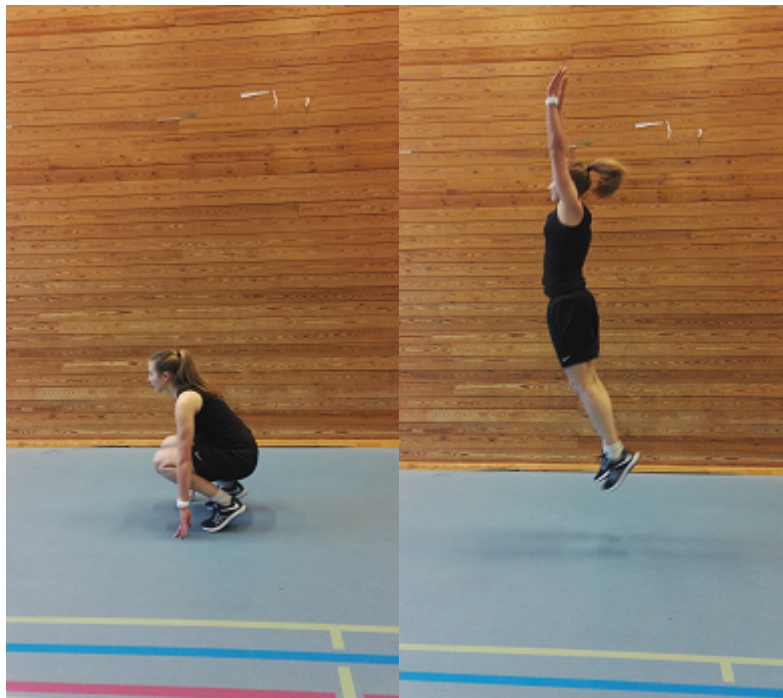
NOPEUSVOIMAHARJOITTELU VIIKOILLA 3-7 (16.1.-19.2.)

Tee harjoitusohjelmaa **kaksi kertaa viikossa**. Tee jokainen liike kaksi kertaa peräkkäin ja pidä niiden välissä kahden minuutin tauko kuten myös liikettä vaihtaessasi. Suunnittele harjoittelusi siten, että nopeusvoimaharjoittelukertojen väliin jää 2-3 vuorokautta taukoa.

Älä harjoittele, jos havaitset harjoitellessasi kipua, sinulla on jokin tulehdus, venaähdyks/nyrjähdys tai jokin muu urheiluvamma. Ota yhteyttä, mikäli tunnet kipua tai jokin muu asia askarruttaa.

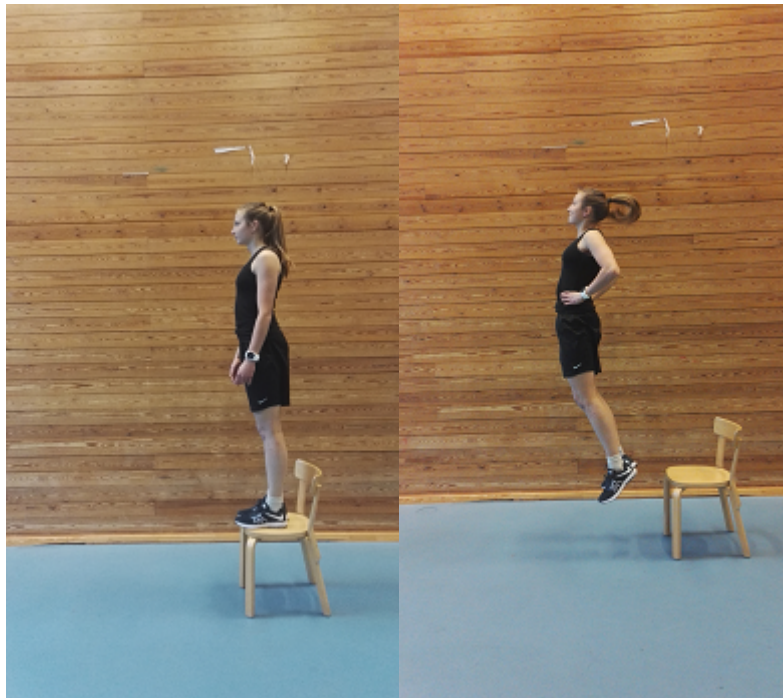
Jännehyppy

- Asetu hartianlevyiseen haara-asentoon.
- Kyykisty ja kosketa käsilläsi lattiaan.
- Ponnista suoraan ylöspäin niin korkealle kuin pystyt ja kurkota samalla käsillä kohti kattoa.
- **Ensimmäiset kolme viikkoa: 14 x 2 toistoa. Pidä sarjojen välissä 2min tauko.**
- **Seuraavat kaksi viikkoa: 16 x 2 toistoa. Pidä sarjojen välissä 2min tauko.**



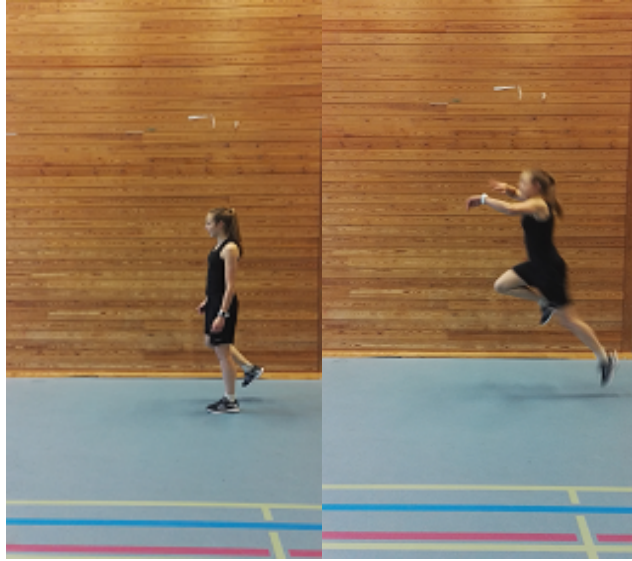
Pudotushyppy kahdella jalalla

- Asetu tason päälle seisomaan tasajaloin. Pidä kädet lanteilla.
- Pudotaudu alas tasolta alustalle ja ponnista tasajalkaa mahdollisimman nopeasti suoraan ylöspäin niin korkealle kuin pystyt. Pidä jalat suorina hypyn aikana.
- Hypyn jälkeen nouse rauhallisesti takaisin tasolle ja toista suoritus räjähtävästi
- **Ensimmäiset kolme viikkoa: Tee 5x1 toistoa, pidä 2min tauko. Tee toiset 5x1 toistoa, pidä 2min tauko. Tee 4x1 toistoa, pidä 2min tauko. Tee toinen kierros.**
- **Seuraavat kaksi viikkoa: Tee 5 + 5 + 6 toistoa (ks. tauot edellisestä). Tee toinen kierros.**



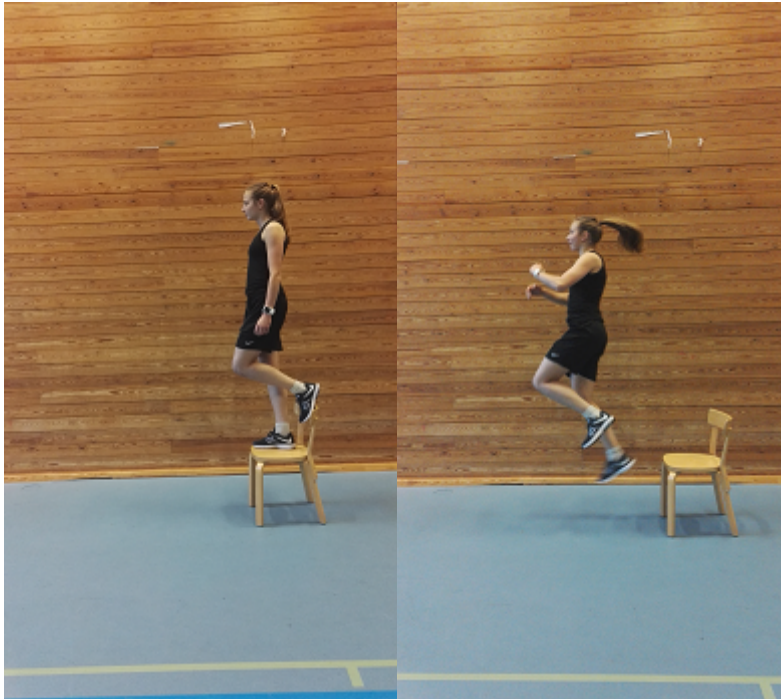
Yhden jalan loikat

- Seiso yhdellä jalalla
- Ponnista yhdellä jalalla mahdollisimman korkealle liikkuen samalla eteenpäin mahdollisimman pitkiä loikkia
- **Ensimmäiset kolme viikkoa: Tee ensin 14 toistoa molemmilla jaloilla. Pidä sen jälkeen 2min tauko. Tee toinen kierros.**
- **Seuraavat kaksi viikkoa: Tee ensin 16 toistoa molemmilla jaloilla. Pidä sen jälkeen 2min tauko. Tee toinen kierros.**



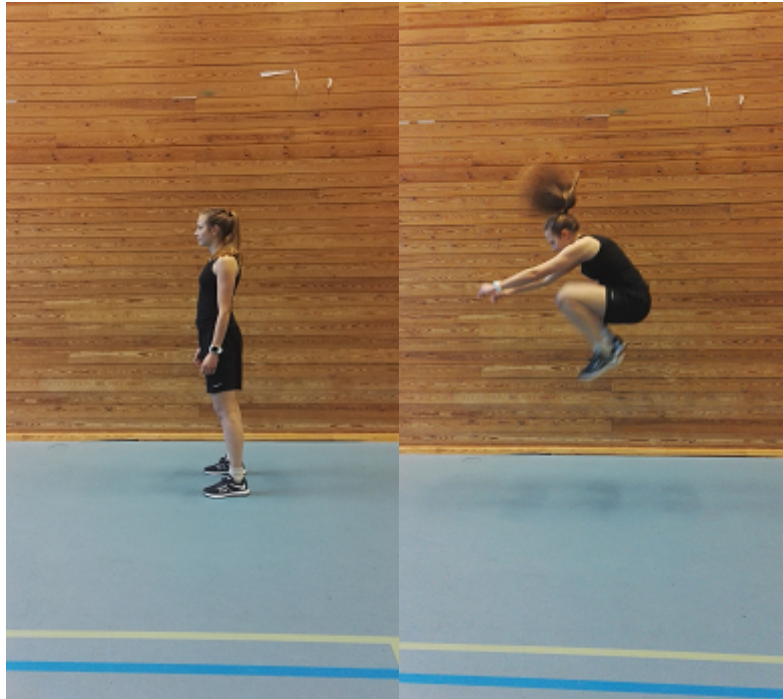
Pudotushyppy yhdellä jalalla

- Seiso tasolla yhdellä jalalla, pidä käsiä tasapainottamassa liikettä
- Pudotaudu alas tasolta alustalle ja ponnista yhdellä jalalla mahdollisimman nopeasti suoraan ylöspäin niin korkealle kuin pystyt. Pidä jalat suorina hypyn aikana.
- Hypyn jälkeen nouse rauhallisesti takaisin tasolle ja toista suoritus räjähtävästi
- **Ensimmäiset kolme viikkoa: Tee 5x1 toistoa molemmilla jaloilla perätysten, pidä sitten 2min tauko. Tee toiset 5x1 toistoa molemmilla jaloilla perätysten, pidä sitten 2min tauko. Tee 4x1 toistoa molemmilla jaloilla perätysten ja pidä 2min tauko.**
- **Seuraavat kaksi viikkoa: Tee 5 + 5 + 6 toistoa (ks. tauot edellisestä). Tee toinen kierros.**



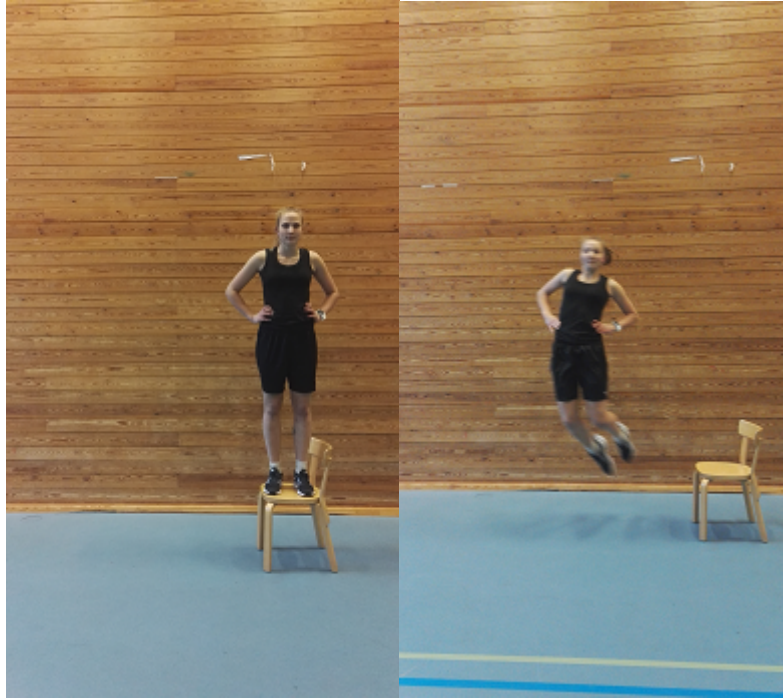
Tukkihyppy

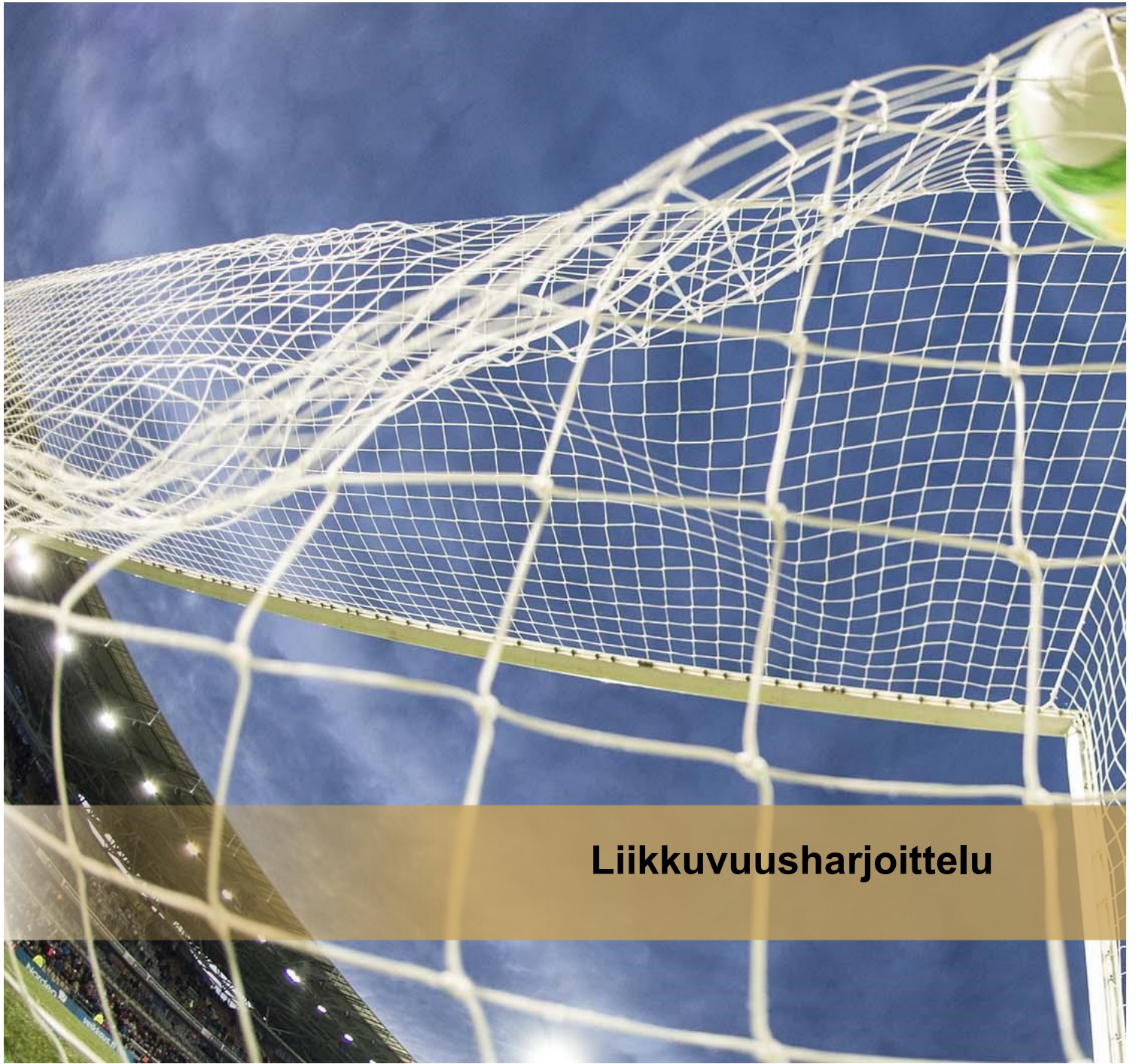
- Seiso tasajaloin
- Ponnista niin korkealle kuin pystyt niin, että polvet nousevat rintaan
- **Ensimmäiset kolme viikkoa: Tee 14 x 2 toistoa. Pidä sarjojen välissä 2min tauko.**
- **Seuraavat kaksi viikkoa: 16 x 2 toistoa. Pidä sarjojen välissä 2min tauko.**



Pudotushyppy sivuttain

- Seiso tasolla sivuttain. Pidä kädet lanteilla.
- Pudotaudu alas tasolta alustalle kylki edellä ja ponnista tasajalkaa mahdollisimman nopeasti mahdollisimman korkealle ja pitkälle sivuun
- Hypyn jälkeen nouse rauhallisesti takaisin tasolle ja toista suoritus räjähtävästi
- **Ensimmäiset kolme viikkoa: Tee 5x1 toistoa molemmille puolille perätysten, pidä sitten 2min tauko. Tee toiset 5x1 toistoa molemmille puolille perätysten, pidä sitten 2min tauko. Tee 4x1 toistoa molemmille puolille perätysten ja pidä 2min tauko.**
- **Seuraavat kaksi viikkoa: Tee 5 + 5 + 6 toistoa (ks. tauot edellisestä). Tee toinen kierros.**





Liikkuvuusharjoittelu

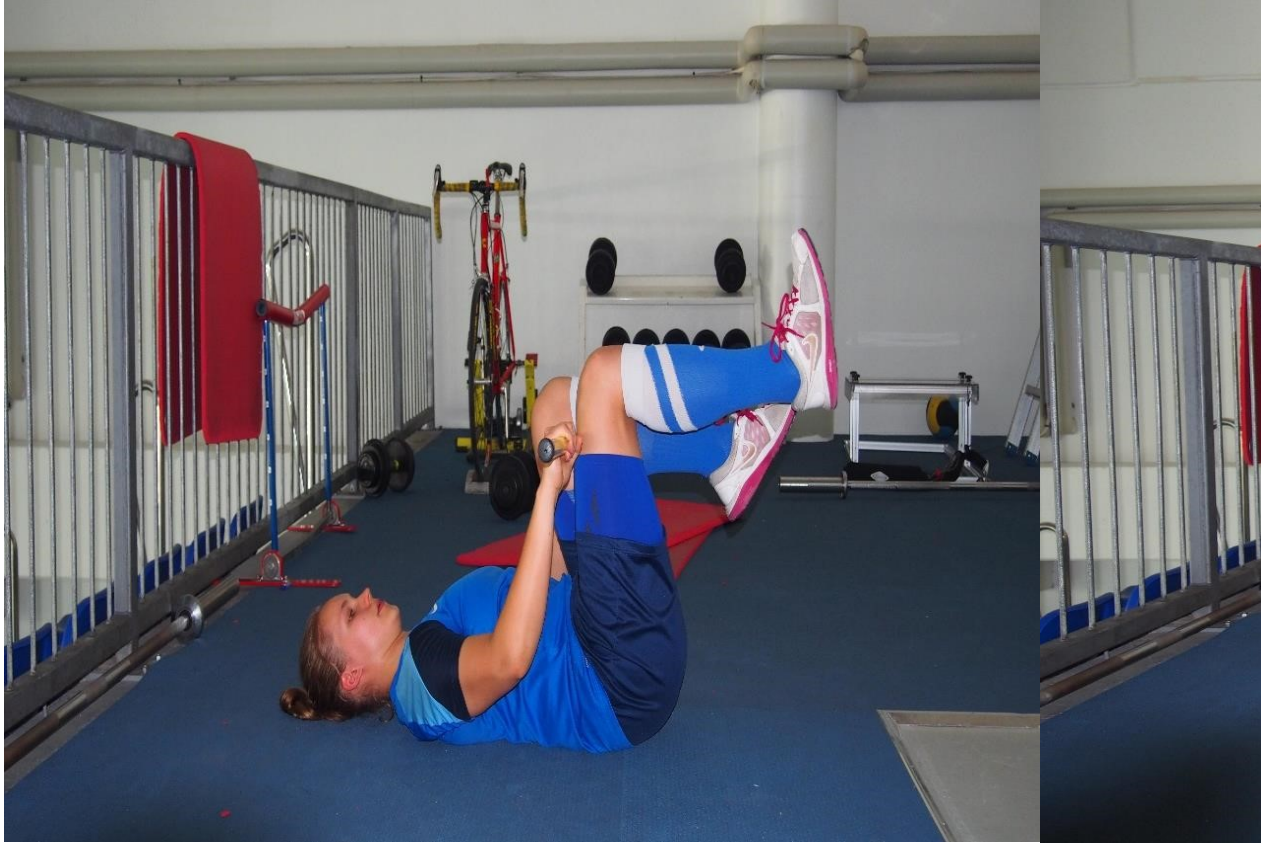
Koko kehon liikkuvuus- liike 10 tois- toa

- Aloitusasento: Seiso lantion levyisessä haara-asennossa
 - Hyvä atleettinen ryhti
 - Paino molemmilla jalkapohjilla
 - Ota kepeistä ote, niin että peukalot koskettavat reisien ulkoreunaa
 - Liikuta keppiä lähellä vartaloa koko liikkeen ajan
 - Rentouta niska, hartiat ja olkapäät ala-asennossa
 - Pyri mahdollisimman syväälle kyykkyyntä ilman että polvet tai jalkaterät tippuvat sisään
 - Polvet osoittavat samaan suuntaan kuin varpaat
 - Pyri taivuttamaan niin pitkälle kuin mahdollista taakse taivutuksessa, tasapainoa menettämättä
-
- Hengitä normaalisti
 - Tee liike hitaasti ja hallitusti



Takareiden aktiivinen liikkuvuus 10 toistoa molemmilla jaloilla

- Selinmakuulla
- Yksi jalka 90 asteen kulmassa
- Keppi polvitaiepeessa sekä toisen jalan etureittä vasten. Jalka 90 asteen kulmassa.
- Aktivoi vatsalihakset ja työnnä keppiä etureittä vasten samalla kuin etureisi painaa keppiä takaisin
- Suorista hitaasti jalkaa, jonka polvitaiepeessa keppi on
- Tavoite on saada jalka pystysuoraan asentoon



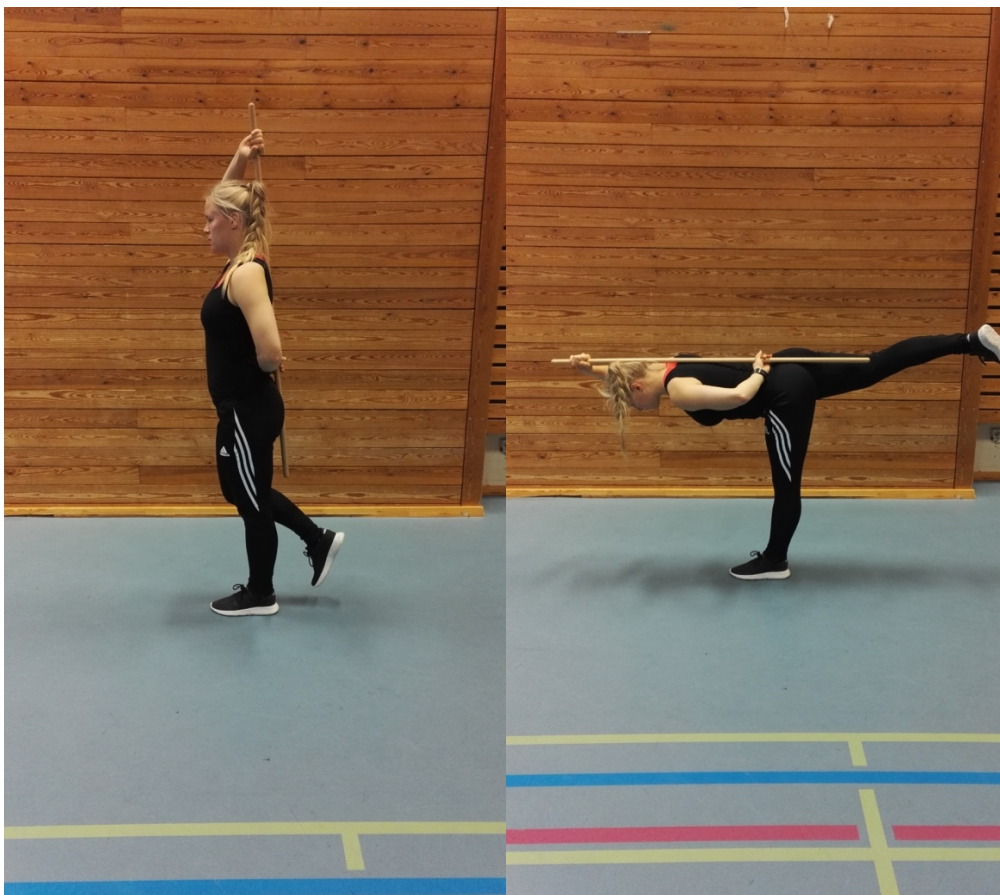
Askelkyykky kepillä 10 tois- toa molem- milla jaloilla

- Seiso hyvässä atleettisessa asennossa, jalat yhdessä
- Keppi pystysuorassa selässä, kiinni takapuolella, lapojen välissä sekä pään takaosassa
- Astu askel eteen säilyttäen atleettinen asento läpi liikkeen
- Kun jalkapohjaa osuu maahan, jarruta kontrolloidusti niin kauan kunnes reisi on samansuuntaisesti kuin alusta
- Polvi osoittaa samaan suuntaan kuin varpaat!
- Ponnista takaisin lähtöasentoon painamalla jalkapohjaa aktiivisesti ”läpi” alustan
- Vältä heilumasta liikkeen aikana
- Muista aktivoita vatsa- ja selkälihaksen

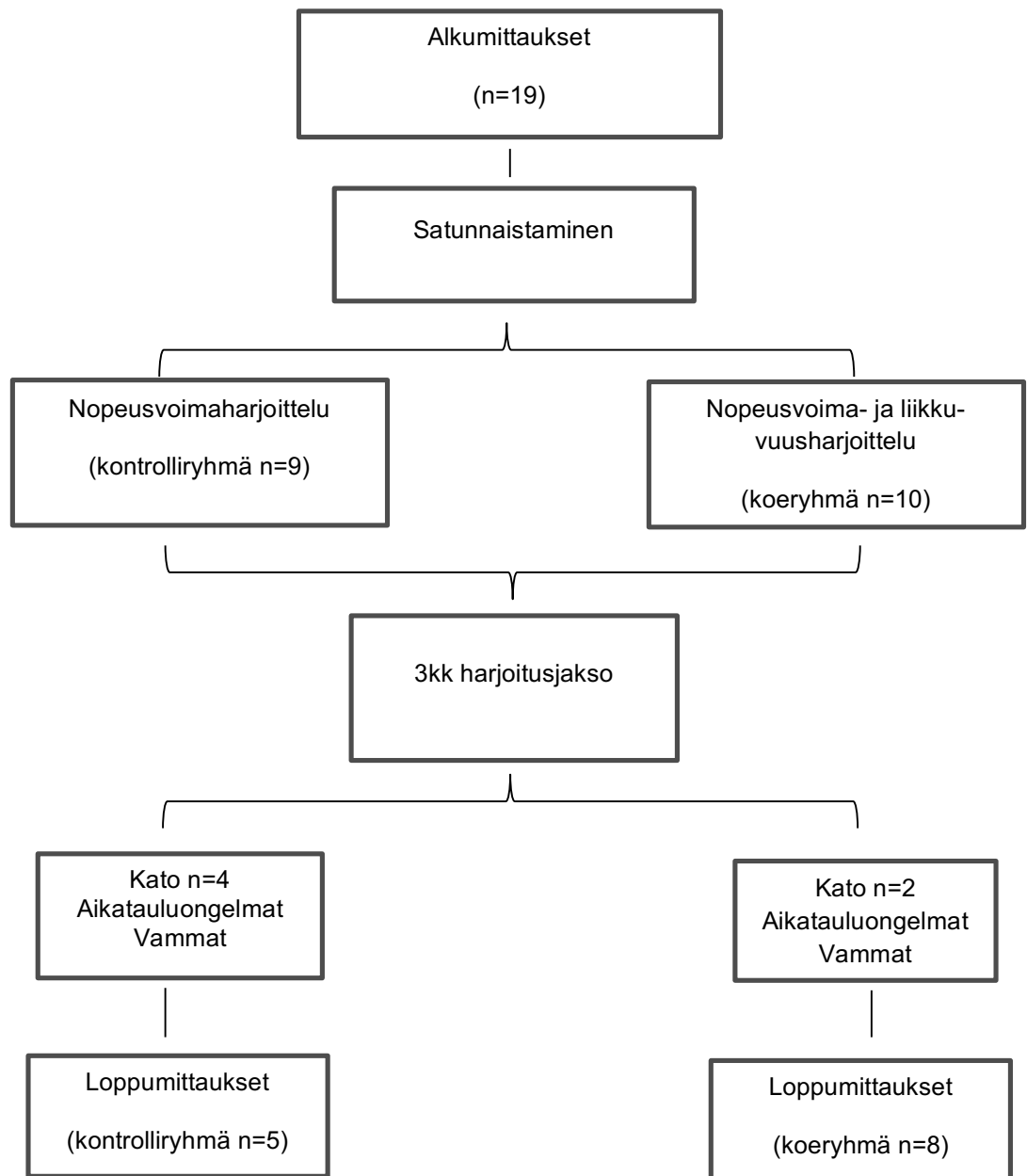


- **Vaaka kepillä 10 toistoa molemmilla jaloilla**
- - Seiso hyvässä atleettisessa asennossa, jalat yhdessä
 - Keppi pystysuorassa selässä, kiinni takapuolella, lapoljen välissä sekä pään takaosassa
 - Nosta toinen jalka ilmaan

- Kallista vartalo eteenpäin ja nosta ilmassa oleva jalka suorana taaksepäin niin, että seisot vaaka-asennossa
- Säilytä alaselässä luonnollinen mutka
- Aktivoi takareidet, takapuolen lihakset, selkälihakset ja hartiaseudun lihakset
- Ojenna itsesi takaisin lähtöasentoon rauhallisesti säilyttäen tasapainon ja kontrollin



Kuvio 1. Tutkimusasetelma



Taulukko 1. Normaalijakautuneisuuden testaus

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Vert1	,149	12	,200 [*]	,934	12	,422
90 1	,206	12	,170	,886	12	,105
plyo 1	,118	12	,200 [*]	,967	12	,883
T-C 1	,221	12	,108	,861	12	,050
Oik vert 1	,131	12	,200 [*]	,982	12	,989
vas vert 1	,210	12	,150	,877	12	,081
pit 1	,187	12	,200 [*]	,942	12	,520
vert 2	,222	12	,106	,861	12	,050
90 2	,195	12	,200 [*]	,918	12	,273
plyo 2	,181	12	,200 [*]	,942	12	,520
T-C 2	,244	12	,047	,815	12	,014
Oik vert 2	,134	12	,200 [*]	,974	12	,944
vas vert 2	,201	12	,195	,918	12	,267
pit 2	,125	12	,200 [*]	,938	12	,477

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction