

Jasmiina Ahokas ja Jonna Jokiniemi

## **Lätkässä liikkuvuuteen**

Kuuden viikon dynaamisen liikkuvuusharjoittelun vaikutukset  
jäähkiekk junioreiden lonkankoukistajien ja hamstring-lihasten liikkuvuuteen

Opinnäytetyö

Syksy 2018

SeAMK Sosiaali- ja terveysala

Fysioterapian Tutkinto-ohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Sosiaali- ja terveystieteiden

Tutkinto-ohjelma: Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Tekijät: Jasmiina Ahokas ja Jonna Jokiniemi

Työn nimi: Lätkässä liikkuvuuteen: Kuuden viikon dynaamisen liikkuvuusharjoittelun vaikutukset jääkiekk junioreiden lonkankoukistajien ja hamstring-lihasten liikkuvuuteen

Ohjaaja: Lehtori Pirkko Mäntykivi

Vuosi: 2018 Sivumäärä: 49 Liitteiden lukumäärä: 5

---

Liikkuvuusharjoittelulla tiedetään olevan paljon positiivisia vaikutuksia muun muassa suorituskykyyn ja terveyteen. Liikkuvuus tarkoittaa venyvyyttä, johon yhdistetään kontrolli. Tässä opinnäytetyössä liikkuvuudella tarkoitetaan lihasten elastisuutta. Liikkuvuusharjoittelun herkkyyskausi sijoittuu noin 11–14 vuoden ikään, jolloin on helpoin saavuttaa maksimaalinen liikkuvuustaso. Lapsuudessa saavutettu hyvä liikkuvuus mahdollistaa myös aikuisiällä oman lajin vaatimat liikkeet helpommin. Jääkiekossa on hyötyä hyvästä liikkuvuudesta, koska se edesauttaa muun muassa muiden fyysisten ominaisuuksien sekä lajiominaisuuksien kehittymistä.

Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoutta nuorten jääkiekkoilijoiden lonkankoukistajien ja hamstring-lihasten liikkuvuusharjoittelusta tämän ikäluokan valmentajille sekä fysioterapian ammattilaisille ja opiskelijoille. Tavoitteena oli selvittää kuuden viikon dynaamisen liikkuvuusharjoittelun vaikutusta 11–12-vuotiaiden jääkiekk junioreiden lonkankoukistajien sekä hamstring-lihasten liikkuvuuteen.

Kuuden viikon dynaaminen liikkuvuusharjoitteluinterventio suoritettiin kvantitatiivisena tutkimuksena. Kohderyhmänä toimi S-Kiekko Juniorit ry:n D2–05-joukkue. Tutkimuksen alkumittauksiin osallistui 28 kohderyhmän henkilöä, joista lopulta kymmenen henkilöä osallistui loppumittauksiin. Tutkimuksessa käytettiin passiivista alaraajan suorana nostotestiä (Straight Leg Raise = SLR) ja modifioitua Thomasin -testiä. Mittausvälineenä molemmissa testeissä käytettiin goniometriä, jolla mitattiin lonkkanivelen kulmaa testien aikana.

Kuuden viikon intervention jälkeen otetuista mittauksista voidaan päätellä, että dynaamisella liikkuvuusharjoittelulla on vaikuttavuutta lonkankoukistajien ja hamstring-lihasten liikkuvuuteen. Tulokset paranivat erityisesti hamstring-lihasten liikkuvuuksissa, jota mitattiin SLR-testillä. Myös lonkankoukistajissa, jota mitattiin modifioidulla Thomasin -testillä, tapahtui positiivisia muutoksia, mutta ei niin suurella määrällä kuin hamstring-lihaksissa.

Avainsanat: liikkuvuus, jääkiekko, dynaaminen liikkuvuus, liikkuvuusharjoittelu, modifioitu Thomasin -testi, alaraajan suorana nostotesti (SLR), goniometri

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## Thesis abstract

Faculty: School of Health Care and Social Work

Degree programme: Degree Programme in Physiotherapy

Author/s: Jasmiina Ahokas and Jonna Jokiniemi

Title of thesis: Enthusiasm for Mobility Training: The Effects of a Six-Week Dynamic Mobility Training Intervention on The Mobility of Hip Flexors and Hamstring Muscles of Junior Ice Hockey Players

Supervisor(s): Lecturer Pirkko Mäntykivi

Year: 2018      Number of pages: 49      Number of appendices: 5

---

It is known that mobility training has many positive effects on performance and health. Mobility means controlled stretching. In this thesis, mobility means elasticity of muscles. The sensitive period of the mobility training is around 11–14 years, when the maximum mobility should be achieved. Good mobility also facilitates movements, which are required in one's sport as an adult. In ice hockey, the good mobility is beneficial because it supports the development of other physical and sport qualities.

The purpose of this thesis is to increase the information of the mobility training of junior ice hockey players for hip flexors and hamstring muscles. The information was directed at coaches of this generation and physiotherapy professionals and students. The aim was to examine the effects of six-week dynamic mobility training on the mobility of hip flexors and hamstring muscles of 11–12 years old junior ice hockey players.

The six-week dynamic mobility training intervention was performed as a quantitative survey. The target group was D2-05 team of S-Kiekko Juniorit ry. There were 28 participants in the initial measurements and ten of them participated in the final measurement. In this study, passive straight leg raise (SLR) test and modified Thomas test were used. As a measuring instrument, goniometer was used in both tests to measure the hip joint angle.

As a conclusion, after six-week intervention it can be figured that dynamic mobility training has an effect on the mobility of hip flexors and hamstring muscles. Particularly, the results improved for mobility of hamstring muscles. There were also positive changes in the hip flexors, but not as much as in hamstring muscles.

Keywords: mobility, ice hockey, dynamic mobility, mobility training, modified Thomas test, straight leg raise (SLR), goniometer

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ .....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
JOHDANTO .....	7
1 JÄÄKIEKKO LAJINA .....	8
1.1 Luistelun biomekaniikka .....	9
1.2 Fyysiset ominaisuudet ja harjoittelun periaatteet .....	9
1.2.1 Kestävyys .....	10
1.2.2 Voima.....	12
1.2.3 Nopeus .....	13
1.2.4 Tasapaino ja koordinaatio .....	14
1.2.5 Liikehallinta ja liikkuvuus .....	14
2 LIHASTEN LIIKKUVUUS .....	16
2.1 Liikkuvuuden lajit.....	17
2.2 Dynaaminen liikkuvuusharjoittelu .....	18
2.3 Staattinen liikkuvuusharjoittelu .....	19
2.4 Liikelaajuuteen vaikuttavat tekijät.....	19
2.5 Liikkuvuusharjoittelun vaikutukset terveyteen ja suorituskykyyn.....	20
3 LIHAKSIEN ANATOMINEN RAKENNE JA TOIMINTA.....	22
3.1 Hamstring-lihakset .....	22
3.2 Lonkankoukistajalihas .....	24
4 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT .....	25
5 MENETELMÄT JA TOTEUTUS.....	26
5.1 Kohderyhmä.....	26
5.2 Aineistonkeruumenetelmät ja mittarit .....	27
5.2.1 Goniometri .....	28
5.2.2 SLR-testi.....	29

5.2.3 Modifioitu Thomasin -testi .....	30
5.3 Aikataulut ja resurssit .....	31
5.4 Interventio .....	31
5.5 Kvantitatiivinen tutkimus.....	32
<b>6 TULOKSET .....</b>	<b>34</b>
6.1 Kohderyhmän alkumittaukset .....	34
6.2 SLR-testin tulokset .....	36
6.3 Modifioidun Thomasin -testin tulokset .....	37
<b>7 JOHTOPÄÄTÖKSET.....</b>	<b>39</b>
<b>8 POHDINTA .....</b>	<b>40</b>
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>44</b>
<b>LIITTEET .....</b>	<b>49</b>

## Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Kohdehenkilön ja testaajan asento SLR-testin aikana. ....	30
Kuva 2. Kohdehenkilön asento modifioidun Thomasin -testin aikana.....	31
Kuvio 1. Liikkuvuuden lajit.....	17
Kuvio 2. M. biceps femoris.....	23
Kuvio 3. M. semimembranosus.....	23
Kuvio 4. M. semitendinosus. ....	24
Kuvio 5. M. Iliopsoas.....	24
Kuvio 6. SLR-testin alkumittaustulokset kohderyhmältä. ....	34
Kuvio 7. Modifioidun Thomasin -testin alkumittaustulokset kohderyhmältä. ....	35
Kuvio 8. SLR-testin tulokset: oikea alaraaja. ....	36
Kuvio 9. SLR-testin tulokset: vasen alaraaja. ....	37
Kuvio 10. Modifioidun Thomasin -testin tulokset: oikea alaraaja. ....	38
Kuvio 11. Modifioidun Thomasin -testin tulokset: vasen alaraaja. ....	38
Taulukko 1. Mittaus- ja harjoituskertojen aikataulu ja osallistujamäärät.....	27

## JOHDANTO

Liikkuvuus on yksi urheilijan tärkeimmistä osa-alueista ja se on myös tällä hetkellä hyvin ajankohtainen aihe urheilijoiden parissa (Mäennenä 2017, 112). Hyvä lihasten liikkuvuus antaa paljon mahdollisuuksia tehokkaampaan sekä teknisempään urheiluasuoritukseen, mikä on jääkiekossa erityisen tärkeää. Fyysiset ominaisuudet, kuten nopeus ja voimantuotto, kehittyvät yleisen liikkuvuuden parantuessa. (Karhunen 2012a, 46.) Erityisesti kasvuikäisen nuoren olisi tärkeää kehittää liikkuvuutta, jotta myös aikuisiällä oman lajin vaatimat liikkeet onnistuisivat helpommin. Tutkitusti 11–14-vuotiailla nivelten ja tukikudosten liikkuvuuden kehittyminen on parhaimmillaan. (Seppänen, Aalto & Tapio 2010, 103.)

Dynaaminen liikkuvuusharjoittelu on kokonaisvaltaista harjoittelua, jolla pyritään vaikuttamaan kehon kineettiseen ketjuun (Seppänen ym. 2010, 110). Tutkimusten (Meroni ym. 2010; Silveira, Sayers & Waddington 2011) mukaan dynaamisella liikkuvuusharjoittelulla on todettu olevan positiivisia vaikutuksia lihasten liikkuvuuteen. Tämän vuoksi opinnäytetyö keskittyy tutkimaan tätä aihetta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää kuuden viikon dynaamisen liikkuvuusharjoittelun vaikutusta 11–12-vuotiaiden jääkiekkojunioreiden lonkankoukistajien sekä hamstring-lihasten liikkuvuuteen. Amerikkalaisen tutkimuksen (Winters ym. 2004) mukaan jo kuuden viikon aktiivisella tai passiivisella liikkuvuusharjoittelulla on positiivisia vaikutuksia lonkan fleksoreiden eli koukistajalihasten liikkuvuuteen. Työn tarkoituksena on lisätä tietoutta nuorten jääkiekkoilijoiden alaraajojen liikkuvuusharjoittelusta tämän ikäluokan valmentajille sekä fysioterapian ammattilaisille ja opiskelijoille. Opinnäytetyö toteutettiin kvantitatiivisena tutkimuksena, jonka kohderyhmänä toimi S-Kiekko ry:n D2–05-joukkue.

## 1 JÄÄKIEKKO LAJINA

Jääkiekko on Suomen suosituin urheilulaji ja lajin parissa aktiivisia harrastajia on noin 190 000 henkilöä. Nämä harrastajat pelaavat jääkiekkoa eri jäsenseuroissa, joita on Suomessa yhteensä 430. (Suomen Jääkiekkoliitto 2014.) Lajin sisällä harrastusmahdollisuuksia on paljon, koska tavoitteet ovat eri joukkueiden välillä erilaisia. Harrastajaenemmistön muodostavat poika- ja miesharrastajat, mutta myös tyttö- ja naisjääkiekon kehitystä on pyritty kasvattamaan käyttäen apuna muun muassa lisäresursseja. (Tyni 2012, 11.)

Jääkiekko on lajina saavuttanut paljon suosiota suomalaisen urheilukulttuurin keskuudessa. Suosiosta hyvinä esimerkkeinä toimivat jääkiekkotapahtumien suuret yleisömäärät. Junioritoimintaan panostamisella on myös tärkeä merkitys. Jääkiekkoseuroissa junioritoiminnan tarkoituksena on tukea lapsen kokonaisvaltaista kehitystä eri ikävaiheissa sekä mahdollistaa lapselle miellyttävä harrastus. (Tyni 2012, 12–14.) Suomalaisen jääkiekon strategian 2014–2018 päämääränä on kasvattaa jääkiekkoyhteisöä monipuolisesti Suomessa. Päämäärään pääsemiseksi huomioidaan lajin ympärillä toimivia kohderyhmiä. Kohderyhmiin lukeutuvat muun muassa pelaajat, valmentajat, vanhemmat sekä katsojat. Strategian painopisteinä ovat juniori- ja seuratoiminnan lisäksi yhteiskunnallinen arvostus sekä pyrkimys siihen, että Suomi on paras maa jääkiekossa. (Suomen Jääkiekkoliitto 2016, 2-5.)

Jääkiekkopeleissä vastakkain pelaavien joukkueiden on tarkoitus saada jääkiekko vastustajan maaliin mahdollisimman monta kertaa pelin aikana. Pelin aikana kentällä on normaalisti 12 pelaajaa: kaksi maalivahtia ja kymmenen kenttäpelaajaa. (Pykälä 2012, 56.) Jääkiekkopeli kestää kokonaisuudessaan noin kaksi tuntia. Se koostuu kolmesta 20 minuutin erästä, joiden väleissä on 15 minuutin erätauko. Vaikka jääkiekko lukeutuu joukkuelajeihin, peleissä tapahtuvat tilanteet ovat usein fyysisiä kaksinkamppailuja. Se pelaaja, joka voittaa kamppailutilanteen, parantaa pelissä oman joukkueensa asemaa. (Huovinen 2009, 6.)



## 1.1 Luistelun biomekaniikka

Luistellessa tukijalan sääressä sekä ylävartalossa tulisi olla voimakas eteenpäin suuntautuva linja. Lisäksi tukijalan reiden sekä säären kulman tulisi olla 90 astetta. **Eteenpäin luistelu** jaetaan kolmeen vaiheeseen: aktivointiin, puristukseen ja työntöön. Aktivointivaiheessa aktivoituvat reisilihakset sekä pakaralan lihakset. Aktivointivaiheen aikana luistelijan paino on terän keskiosassa jalkaterän lateraalireunalla. Puristusvaiheessa työskentelevät puristavan alaraajan lonkan abduktorit (loitontajalihakset) polven ekstensorilihakset (ojentajalihakset) ja nilkan plantaarifleksorit (ojentajalihakset). Toinen alaraaja palautuu vartalon takaa lähelle puristavaa alaraajaa pelaajan painopisteen alapuolelle polven johtaessa liikettä. Luistelijan paino siirtyy jalkaterän mediaalireunalle puristusvaiheen aikana. Työntövaiheessa työntävän alaraajan lonkan- sekä polven ekstensorilihakset ja nilkan plantaarifleksorit ojentavat alaraajan posterolateraalisesti (taakse viistoon). Luistelun aikana ylä- ja alaraajoissa tapahtuu resiprokaalista eli vuorotahtista liikettä. (Mennander 2011, 54–56.)

**Taaksepäin luistelussa** on samoja pääpiirteitä kuin eteenpäin luistellessa. Jääkiekossa katse on suunnattuna yleensä pelitilannetta kohti ja luistellessa ylä- sekä alaraajoissa tapahtuu resiprokaalista liikettä. Myös taaksepäin luistelun aikana on havaittavissa liikeketju, jolloin työskentelevät lonkan ja polven ekstensorilihakset sekä nilkan plantaarifleksorit. Luistelijan paino siirtyy liu'un edetessä jalkaterän lateraaliosalta mediaaliosaan. (International Ice Hockey Centre of Excellence 2009.)

## 1.2 Fyysiset ominaisuudet ja harjoittelun periaatteet

Jääkiekkoilija tarvitsee hyvin monipuolisesti eri fyysisiä ominaisuuksia menestyäkseen lajissa. Lisäksi jääkiekossa tarvitaan laji- ja pelitaitoja. (Laaksonen 2012, 20–21.) Fyysisiin ominaisuuksiin lukeutuvat kestävyys, voima, nopeus, tasapaino ja koordinaatio sekä liikehallinta ja liikkuvuus (Karhunen 2012b, 29). Kun fyysiset ominaisuudet ovat hyvällä tasolla, myös pelitaidot, kuten pelin ymmärtäminen ja lukeminen sekä ratkaisunteko, paranevat (Laaksonen 2012, 20–21).

Fyysisten ominaisuuksien harjoittelun yleisinä periaatteina pidetään ylikuormitusta, spesifisyyttä, progressiivisuutta, jatkuvuutta ja palautuvuutta sekä yksilöllisyyttä. Ylikuormituksella tarkoitetaan, että harjoittelusta tultava ärsyke täytyy olla suurempi kuin mihin elimistö on normaalisti tottunut. Näin toimittaessa fyysiset ominaisuudet kehittyvät. Spesifisyyden periaatteen mukaan harjoitteet kehittävät sitä kohdetta, jonne harjoitteet ovat suunnattu. Tämän vuoksi on tärkeää muistaa harjoittaa fyysisiä ominaisuuksia monipuolisesti, jotta harjoittelusta saadaan mahdollisimman kattava hyöty jokaiselle fyysisen ominaisuuden osa-alueelle. Harjoitteiden tulisi olla nousujohteisia eli progressiivisia, jolloin ominaisuudet kehittyvät jatkuvasti ajan kuluessa. Esimerkiksi toistomäärien lisääminen, harjoitteen keston pidentäminen ja intensiteetin sekä kuormituksen lisääminen ovat progressiivisen harjoittelun keinoja. (Iglesias-Soler & Chapman 2016, 79 –82.)

On myös tärkeä osata tauottaa omaa liikkumistaan oikein. Jos harjoitusmääriä vähennetään liian paljon, eri fyysisten ominaisuuksien harjoitteluvaikutukset katoavat. Jatkuvuuden ja palautuvuuden periaatteen vuoksi on tärkeä kehittää fyysisiä ominaisuuksia useasti viikon aikana. Jokainen henkilö on yksilöllinen ja reagoi harjoitteisiin eri tavoin. Yksilöllisyyden vuoksi on löydettävä jokaiselle oma taso kehittää liikkuvuutta sekä liikehallintaa, kestävyyttä, lihasvoimaa, nopeutta, tasapainoa ja koordinaatiota. (Iglesias-Soler & Chapman 2016, 81–83.)

Taidot kehittyvät hitaasti ja ihminen tarvitsee paljon harjoittelua sekä toistoja eri taitojen kehittymiseen. Perustaidon kehittymisen optimaalisinta aikaa ovat ikävuodet 1–6 ja lajitaidot kehittyvät parhaiten 7–12 vuoden iässä. (Seppänen ym. 2010,35.) Kansainvälisen jääkiekon kehityskeskukseen (International Ice Hockey Centre of Excellence, [viitattu 1.3.2018]) mukaan jääkiekon lajitekniikoiksi luetaan luistelu, kiekonhallinta, laukominen, syöttäminen ja vastaanotto. Kehityskeskukseen mukaan lajitaidot koostuvat siitä, että pelaaja osaa hyödyntää lajitekniikoita pelitilanteiden vaatimusten mukaan ja tarpeen tullen osaa myös yhdistellä niitä.

### **1.2.1 Kestävyys**

Kuten kaikissa urheilulajeissa myös jääkiekossa peruskunnolla on merkittävä vaikutus suoritukseen. Peruskunto koostuu kestävyysominaisuudesta sekä

lihaskunnosta. Peruskunnon kannalta tehokkainta on kehittää kestävyyttä erilaisilla kestävyysharjoitteilla. Kestävyyden kehittyminen luokitellaan hengitys- ja verenkiertotoiminnan tehostumiseen sekä lihasten hapen- ja energiankäytön kehittämiseen. Kun urheilijalla on hyvä kestävyyskunto, hän pystyy vastustamaan suorituksen aikaista väsymystä pidempään, koska hyvä kestävyyskunto takaa kudoksille riittävän hapen- ja energiansaannin. (Riski 2009, 285.) Seppäsen ym. (2010, 79) sekä Jaakolan ja Tapion (2015, 91) mukaan kestävyys voidaan jakaa perus-, vauhti-, maksimi- ja nopeuskestävyyteen. He painottavat, että kaikkia kestävyysmuotoja tulisi harjoittaa, jotta harjoittelulla saavutettaisiin parhaimmat mahdolliset hyödyt.

Kestävyysominaisuuden kehittäminen on lapsuus- ja nuoruusiässä tärkeää. Absoluuttinen hapenottokyky (L/min) kehittyy fyysisen kasvun edetessä, mikä on vilkasta lapsuus- ja nuoruusiässä. Ikävuosien 8–12 aikana maksimaalinen aerobinen teho voi parantua jopa 0,7 L/min. Pojilla kasvupyrähdys ja heti sen jälkeinen aika on maksimaalisen hapenottokyvyn (VO<sub>2</sub>max) kehittymisen kannalta edullista aikaa. Hapenkäyttökyvyssä ei kuitenkaan pojilla tapahdu muutoksia ikävuosien 6–16 välisenä aikana. Kestävyysominaisuuksien kehittämiseen vaikuttavat merkittävästi myös liikumisen taloudellisuuden ja tehokkuuden kehittyminen. Fyysisten kestävyysominaisuuksien lisäksi henkilön psyykkisillä ominaisuuksilla esimerkiksi motivaatiolla, on suuri vaikutus kestävyysominaisuuksiin lapsuus- ja nuoruusiässä. (Riski 2009, 289–291.) Kestävyysominaisuuksien kehittämiseen vaikuttavat myös muut tekijät urheilijan lisäksi. Jaakola ja Tapio (2015, 88) kertovat, että eri tutkimusten mukaan perimällä on todettu olevan jopa 40–70 prosentin vaikutus kestävyysominaisuuteen.

Jääkiekossa hyvä peruskestävyys auttaa pelaajaa jaksamaan pelisuorituksen aikana. Kestävyysominaisuuden pohja rakennetaan lapsuudessa ja nuoruudessa muun muassa erilaisten pelien ja leikkien kautta. Ikävuosina 12–14 alkaa usein urheilijalla erikoistuminen omaan lajiin, jolloin muu arkinen liikkuminen usein vähenee. Tällöin on tärkeää aloittaa harjoittamaan peruskestävyyttä erillisinä harjoitteina lajiharjoitteiden lisäksi. Jääkiekkoilija tarvitsee lajissaan myös vauhti-, nopeus- ja maksimikestävyyttä, joten myös nämä tulee ottaa huomioon harjoittelussa. Kestävyyden lajien lisäksi jääkiekossa nousee esiin myös peliasentokestävyys, joka voidaan lukea lajinomaiseen lihaskestävyyteen. Jotta pelaaja jaksaa olla koko suorituksen ajan peliasennossa, asentoa ylläpitäviä lihaksia täytyy harjoittaa useita vuosia sekä

ilman vastusta että vastuksen kanssa. Esimerkiksi erilaiset kyykkyharjoitteet, kuten askelkyykkyharjoitteet, sopivat hyvin peliasentokestävyyden harjoittamiseen. (Jaakola & Tapio 2015, 87–94.)

### 1.2.2 Voima

Jotta haluttu liike voidaan suorittaa, tarvitaan usean eri lihaksen voimantuottoa. Voimantuottoon vaikuttavat rakenteelliset ominaisuudet, joita ovat muun muassa luiden pituus, jänteiden kiinnittymiskohdat, lihassolujen koko ja niiden solusuhde sekä lihasten tukirakenteiden elastisuus. Lisäksi voimantuottoon vaikuttavat toiminnalliset tekijät kuten harjoittelun ominaisuudet. Lihassoiman tuottamiseen vaikuttavat myös ikä ja sukupuoli. Voimaharjoittelu on tärkeää aloittaa jo lapsuudessa, koska sen on todettu kehittävän muun muassa hermolihasjärjestelmää. (Hakkarainen 2009, 195–196.)

Voimaharjoittelu jaetaan voiman lajeihin, mitä ovat kesto-voima, nopeusvoima ja maksimivoima. Näiden lisäksi yksi voiman lajeista on lajivoima, joka koostuu lajille tyypillisistä ominaisuuksista. Lihassoima kehittyy tasaisesti 6 ikävuodesta 14 ikävuoteen asti. Ennen murrosikää lihassoiman kehittyminen selitetään muun muassa motorisella oppimisella. Lihassoiman on todettu kehittyvän hyvin paljon 14 ikävuodesta 20 ikävuoteen asti. Tähän ovat syynä esimerkiksi nuoren kasvupyrähdys sekä anabolisten hormonitoimintojen aktivoituminen. Pojilla voiman kehittyminen murrosiän aikana on suurempaa verrattuna tyttöihin, mikä johtuu muun muassa korkeammista hormonipitoisuuksista sekä suuremmasta kokonais- ja lihassmassasta. (Hakkarainen 2009, 197–198, 203.)

Jääkiekossa voimaharjoittelulla pyritään vaikuttamaan urheilijan hermolihasjärjestelmän toimintaan sekä lisäämään lihassmassaa. Voimaharjoittelua suunniteltaessa on tärkeää muistaa, että kiekkoilija tarvitsee alaraajojen voimaa muun muassa luiseluun ja kiihdytyksiin, mutta myös yläraajojen voimaa esimerkiksi kiekonhallintaan ja kiekon laukomiseen. Keski- ja alavartalon voimaharjoittelua ei saa unohtaa, koska keskivartalon lihakset toimivat voiman siirtäjinä ylä- ja alavartalon välillä. Jääkiekkonuioreilla voimaharjoittelussa täytyy huomioida lihassoimaharjoittelun herkkyysskaudet. Ennen puberteetti-ikää voimaharjoittelua suositellaan toteutettavaksi pääosin

omalla kehonpainolla. Viikko-ohjelmassa voimaharjoittelua olisi hyvä olla kahdesta kolmeen kertaa. Voimaharjoittelu on hyödyllistä, mikäli se on monipuolista sekä urheilijan kasvua ja kehitystä tukevaa. Oikein toteutettuna voimaharjoittelulla sekä liikuvuusharjoittelulla on todettu olevan myös vammoja ehkäisevä vaikutus. (Jaakola & Tapio 2015, 77–85.)

### 1.2.3 Nopeus

Fyysisistä ominaisuuksista nopeus on vahvasti periytyvä ja sen harjoittaminen täytyy aloittaa nuorena, koska taidon peruskehittäminen tapahtuu silloin. Aikuisiällä ei pystytä täysin kompensoimaan nuoruudessa tehtyjä laiminlyöntejä nopeuden harjoittelussa. Lapsuudessa nopeusominaisuuden kehittymisessä ei ole selviä sukupuolieroja 10 ikävuoteen asti. Puolestaan 10–15 vuoden iässä maksimaalinen juoksunopeus kehittyy pojilla huomattavasti enemmän verrattuna tyttöihin, mikä selittyy rakenteellisilla sukupuolieroilla. (Mero & Jouste 2016, 242–245.)

Nopeus jaetaan reaktionopeuteen, liikenoiteuteen sekä räjähtävään nopeuteen. Jääkiekossa hyvä reaktionopeus on tärkeää, koska ärsykkeisiin täytyy reagoida nopeasti ja ratkaisuja täytyy tehdä niiden mukaan. Reaktionopeuden kehittyminen on nopeaa lapsuudessa ja etenkin 6–10-vuotiailla reaktioaika lyhenee huomattavasti. Liikenoiteudella tarkoitetaan nopeutta, jolla liikutaan päämäärään. Räjähtävää nopeutta ovat esimerkiksi jääkiekossa tehtävät kiekon laukaisut. Räjähtävän nopeuden kehittyminen on huipussaan aikuisiällä, mutta sitä täytyy harjoittaa myös jo nuorena. Räjähtävän nopeuden kehitykseen vaikuttavat muun muassa urheilijan taidot, tekniikka sekä lajivaatimukset. (Mero & Jouste 2016, 242–244.)

Jaakolan ja Tapion (2015, 86) mukaan nopeusharjoittelun tulisi jääkiekossa olla osana harjoittelua koko harjoittelukauden ajan, koska nopeusharjoittelu mahdollistaa lihaksille kyvyn toimia nopeammin. Heidän mukaansa jääkiekossa tarvitaan nopeasti reagoivia alaraajoja, koska ne mahdollistavat hyvän luistelunopeuden. Jaakola ja Tapio muistuttavat, että nopeasti reagoivien alaraajojen lisäksi hyvä jääkiekkoilija tarvitsee urheilusuorituksen aikana ylä- ja keskivartalon nopeita liikkeitä sekä koko vartaloa yhdistäviä liikeketjuja.

#### 1.2.4 Tasapaino ja koordinaatio

Tasapainolla tarkoitetaan kykyä säädellä kehon painopistettä, massaa sekä kehon asentoa sensoristen informaatioiden ja lihasvoiman avulla. Ihmisen seisoessa paikallaan vartalon painopiste on lantion alueella ja liikkeen myötä painopiste muuttuu. Tasapainon säätely tapahtuu joko selkäydintasolla heijastetoiminnan kautta tai aivosolulla muodostettujen liikekäskyjen kautta. Säätelyyn vaikuttavat monet eri tekijät kuten aistit, tasapainoelin, tukipinta, koordinaatio, tuki- ja liikuntaelimistö sekä erilaiset ennakoivat tukitoimet. Säätelyvaatimukset muuttuvat tilanteiden tarpeiden sekä ympäristön ja henkilön psyykkisten sekä fyysisten ominaisuuksien mukaan. (Kauranen 2011, 180–197.) Tasapainon kehityksen huippu on tytöillä noin 13-vuotiaana ja pojilla noin 15-vuotiaana (Seppänen ym. 2010, 64).

Tasapaino jaetaan staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon. Staattisessa tasapainossa tukipinta pysyy samana, mutta kehon painopiste muuttuu. Tällöin tärkeässä asemassa on hyvä vartalon asento. Dynaamisessa tasapainossa tukipinta sekä painopiste muuttuvat. Jääkiekossa tarvitaan erityisesti hyvää dynaamista tasapainoa. Dynaamisessa tasapainossa avainasemassa on koordinaatio, joka tarkoittaa eri lihasten yhteistoimintaa. Jos koordinaatiota halutaan kehittää, sitä on haastettava erilaisilla ärsykkeillä. Koordinaation ollessa hyvä, liikkeen aikana jännittyvät erityisesti tilanteessa tarvittavat lihakset ja lihasryhmät, jolloin myös liikkuminen on taloudellista. Lisäksi hyvä koordinaatio mahdollistaa haastavampien eriytyneiden liikkeiden tekemisen ylä- ja alaraajojen välillä. Liike saa aikaan agonistilihaksen eli liikkeen suuntaan toimivan lihaksen supistumisen ja antagonistilihaksen eli vastavaikeuttajalihaksen rentoutumisen. Näin ollen venymällä antagonistilihas antaa tarvittavaa tilaa supistuvalla lihaksella ja energiaa kuluu vähemmän. Tämän vuoksi nivelten ja lihasten liikkuvuus on merkittävä asia tasapainon ja koordinaation toiminnassa ja kehityksessä. (Seppänen ym. 2010, 69, 72.)

#### 1.2.5 Liikehallinta ja liikkuvuus

Jääkiekko on toiminnallinen laji, jossa tarvitaan hyvää liikehallintaa. Liikehallintaa edistävät fyysisistä ominaisuuksista tasapaino ja koordinaatio. Luistellessa pelaajan täytyy yhtäaikaaisesti säilyttää tasapaino sekä säädellä muun muassa voimaa,

luistelusuuntaa ja vauhtia. Luistelussa pelaajalta edellytetään raajojen eriytyneiden liikkeiden aikana hyvää keskivartalon hallintaa. (Karhunen 2012b, 34.)

Liikkuvuus on kontrolloitua venyvyyttä, jota voidaan parantaa oikeanlaisella harjoittelulla. Liikkuvuusharjoittelun herkkyyskausi sijoittuu noin 11–14 vuoden ikään, jolloin on helpoin saavuttaa maksimaalinen liikkuvuustaso. Kasvuvaiheessa tällainen harjoittelu kehittää erityisesti koordinaatiota sekä tasapainoa ja ehkäisee rasitusvammoja. Aktiivisen liikkuvuusharjoittelun on myös todettu vähentävän olennaisesti kasvavien nuorten kipuoireita, joten säännöllisellä harjoittelulla voidaan saada hyviä tuloksia myös kiputiloista kärsiville nuorille. (Seppänen ym. 2010, 39; Jaakola & Tapio 2015, 96.)

Hyvällä liikkuvuudella on todettu myönteisiä vaikutuksia fyysisiin ominaisuuksiin, esimerkiksi kestävyyteen, nopeuteen ja voimantuottoon. Liikkuvuusharjoittelusta on paljon hyötyä jääkiekkoilijalle, koska laji sisältää paljon nopeita suunnanmuutoksia, räjähtäviä kiihdytyksiä ja fyysisiä kontaktitilanteita. Myös jääkiekossa vaadittavat tekniset taidot, kuten luistelu, kehittyvät olennaisesti liikkuvuuden myötä. (Karhunen 2012a, 46.) Lisäksi hyvästä liikkuvuudesta on hyötyä vammojen ehkäisyssä, sillä hyvin liikkuva ja joustava lihas ottaa vastaan paremmin kontaktitilanteet kuin kireä ja joustamaton lihas. Tämän takia ennen harjoituksia tehtävä liikkuvuusharjoittelu on tärkeää. (Kukkonen 2014, 81.)

Lajinomaisen liikkuvuuden peruslähtökohtana on Jaakolan ja Tapion (2015, 99) mukaan nivelten normaalit fysiologiset liikeradat. Heidän mukaansa taloudelliseen urheilusuoritukseen tarvitaan yleisliikkuvuuden lisäksi lajinomaista liikkuvuutta, jonka vaatimukset ovat yleisliikkuvuutta suurempia. Kun lajinomainen liikkuvuus on kunnossa, voidaan keskittyä vaativimpiin hienomotorisiin toimintoihin. Mikäli taas liikkuvuus on heikentynyt, joudutaan sitä kompensoimaan jostain muualta. Lajinomaista liikkuvuusharjoittelua tulisi myös aina harjoittaa alkulämmittelyn yhteydessä, vaikka itse harjoitus ei olisikaan lajinomainen. (Jaakola & Tapio 2015, 99.)

## 2 LIHASTEN LIKKUVUUS

Liikkuvuudelle on monia arkikielessä käytettyjä synonyymejä, joita ovat muun muassa venyvyys, joustavuus, taipuisuus ja notkeus. Nämä kaikki termit kuvaavat käytännössä samaa ilmiötä eli liikelaajuutta. Tässä opinnäytetyössä liikkuvuudella tarkoitetaan lihasten elastisuutta. Liikkuvuus tarkoittaa siis venyvyyttä, johon yhdistetään kontrolli. Liikkuvuuden parantamisella tavoitellaan aktiivista ja kontrolloitua liikeradan kasvattamista. (Jaakola & Tapio 2015, 96; Mäennenä 2017, 16–17.)

Liikkuvuus on yksi urheilijan tärkeimmistä osa-alueista, jonka harjoittamista laiminlyödään turhan usein muun muassa tietämättömyyden vuoksi. Useimmiten harjoittelu painottuu pelkästään voima- ja kestävyysharjoitteluun, jotka eivät välttämättä yksinään tuota täysin toivottua tulosta pidemmällä aikavälillä. Perinteiselle liikkuvuusharjoittelulle on ominaista omalla lihastyöllä, eli aktiivisesti, tehtävä liike. Olennaista on myös se, että harjoitteita tehdään pääasiassa toistoina, mutta lyhyet staattiset pidot ovat myös mahdollisia. Lisäpainot ovat sallittuja liikkuvuusharjoittelussa ja progressiivisuus on muistettava harjoitusten edetessä. Erilaisilla venyttelytavoilla on hyvin eri vaikutukset muun muassa liikkuvuuteen ja suorituskykyyn sekä akuutisti että pitkäaikaisesti, mikä on tärkeä ottaa huomioon lajikohtaisessa harjoittelussa. (Mäennenä 2017, 19, 112.)

Erytisesti kasvuikäisen nuoren olisi tärkeää kehittää liikkuvuutta, jotta myös aikuisiällä oman lajin vaatimat liikkeet onnistuisivat helpommin. Nuoruusiässä laiminlyödyllä liikkuvuusharjoittelulla on suora vaikutus aikuisiän liikkuvuuteen. Lihaskudos lisääntyvät nivelten ympärille murrosiässä, mikä omalta osaltaan jarruttaa liikkuvuuden kehittymistä. Mikäli liikkuvuus on heikentynyt, liikkeen suoritus kuluttaa enemmän energiaa kuin paremmalla liikkuvuudella suoritettu liike. Tämä taas vaikuttaa suoranaisesti tekniseen suoritukseen. Liikkuvuuden kehittäminen tapahtuu aina yksilöllisesti ja vaatii säännöllistä harjoittelua. Liikkuvuus kuitenkin kehittyy huomattavasti vähemmällä harjoittelulla verrattaessa muihin fyysisiin ominaisuuksiin. (Seppänen ym. 2010 103–108; Jaakola & Tapio 2015, 97.) Täytyy myös muistaa, että liikkuvuuteen vaikuttavat olennaisesti muun muassa rakenteelliset, perinnölliset sekä traumaperäiset tekijät (Seppänen ym. 2010, 107–108).



## 2.1 Liikkuvuuden lajit

Liikkuvuuden lajit voidaan jakaa monella tavalla eri lähteistä riippuen. Tässä opin- näytetyössä liikkuvuus jaetaan kolmeen eri osa-alueeseen, jotka ovat anatominen, passiivinen ja aktiivinen liikkuvuus (Kuvio 1). **Anatominen liikkuvuus** on teoreetti- nen käsite siitä, mikä liikelaajuus on silloin, kun lihakset poistetaan kokonaan. Se on aina suurempi kuin aktiivinen ja passiivinen liikkuvuus. (Kalaja 2009, 266–268.)

Kuvio 1. Liikkuvuuden lajit.



**Passiivinen liikkuvuus** saavutetaan jonkin ulkoisen voiman seurauksena. Tämän takia passiivinen liikkuvuus on aina aktiivista liikkuvuutta suurempi. Passiivinen liik- kuvuusharjoittelu jaetaan passiivis-dynaamiseen sekä passiivis-staattiseen veny- tysmenetelmään. Passiivis-dynaamisessa menetelmässä harjoite aloitetaan veny- tyksen ääriasennosta, jossa tehdään lyhytkestoista ja pumpaavaa liikettä toisen henkilön avustamana. Mikrovaurioiden mahdollisuus on passiivis-dynaamisissa ve- nytyksissä suuri, minkä vuoksi venytysasennossa olevan henkilön täytyy tietoisesti osata rentouttaa venytettävät lihakset. Passiivis-staattisessa venytysmenetelmässä liike viedään ääriasentoon toisen henkilön avustamana rauhallisesti ja liike pidetään ääriasennossa kymmenestä sekunnista noin minuuttiin, minkä jälkeen liike palaute- taan. Passiivis-staattisia venytysharjoitteita tehdään muutama toisto käyttäen jokai- sella kerralla hieman enemmän voimaa. (Kalaja 2009, 268–270.)

**Aktiivinen liikkuvuus** saavutetaan agonistilihaksen omalla lihastyöllä ilman apuvä- lineitä (Kalaja 2009, 266). Aktiivinen liikkuvuus kehittää hermo-lihasjärjestelmän toi- mintaa sekä pehmytkudosten elastisuutta. Liikkuvuusharjoitteet voidaan jakaa dy- naamisiin ja staattisiin harjoitteisiin. (Matharoo 2016, 145–147.)

## 2.2 Dynaaminen liikkuvuusharjoittelu

Dynaamisessa liikkuvuusharjoittelussa venytettävä raaja viedään aktiivisesti venytysasentoon, minkä jälkeen se palautetaan lähtöasentoon. Harjoittelun aikana agonistilihaksen aktivoituminen aiheuttaa antagonistilihaksen venymisen. Dynaaminen liikkuvuusharjoittelu vaatii hyvän lihasvoiman, jotta harjoittelu on hyödyllistä. (Ylinen 2010, 87.) Tavoitteena on vaikuttaa kokonaisvaltaisesti kehon kineettiseen ketjuun eikä pelkästään yksittäiseen lihasryhmään (Seppänen ym. 2010, 110).

Dynaamisessa liikkuvuusharjoittelussa tulisi erityisesti ottaa huomioon vartalon hyvä aloitusasento, progressiivisuus sekä se, että liike tehdään aina kontrolloidusti. Harjoittelussa tulisi kasvattaa liikelaajuutta sekä lisätä nopeutta, jotta progressiivisuus on mahdollista. Liike ei kuitenkaan saa olla repivää eikä tuottaa kipua. (Nelson & Kokkonen 2014.) Dynaaminen venytysmenetelmä saatetaan usein sekoittaa ballistiseen venytysmenetelmää, joka on yksi dynaamisen liikkuvuusharjoittelun muodoista. Ballistisessa liikkuvuusharjoittelussa käytetään hyväksi painovoimaa sekä heilahduksen tuottamaa liikettä. Liike tapahtuu nopeasti, joten lihas ei ehdi supistumaan samalla voimakkuudella kuin dynaamisessa liikkuvuusharjoittelussa. (Ylinen 2010, 88.)

Yamaguchin ja Ishiin (2005) tekemän tutkimuksen mukaan dynaamisella liikkuvuusharjoittelulla on enemmän vaikuttavuutta kuin 30 sekunnin staattisilla liikkuvuusharjoituksilla. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää dynaamisten ja 30 sekunnin staattisten liikkuvuusharjoitteiden vaikuttavuutta alaraajojen ojennusvoimaan. Tutkimukseen osallistui 11 miesopiskelijaa, joita tutkittiin kolmessa eri mittaustilanteessa. Ensimmäisenä päivänä kohderyhmä teki ohjattuja staattisia liikkuvuusharjoitteita, toisena päivänä suoritettiin dynaamiset liikkuvuusharjoitteet ja kolmantena päivänä liikkuvuusharjoitteita ei tehty ollenkaan. Mittaukset otettiin jokaisena päivänä sekä ennen että jälkeen harjoittelun.

Meronin ym. (2010) ja Silveiran ym. (2011) mukaan dynaamisella liikkuvuusharjoittelulla on vaikuttavuutta hamstring-lihasten liikkuvuuteen. Sen sijaan pelkällä staattisella liikkuvuusharjoittelulla ei ole vaikuttavuutta liikkuvuuteen kyseisien tutkimuksien mukaan. Tämän vuoksi tutkimme opinnäytetyössämme dynaamisen liikkuvuusharjoittelun vaikuttavuutta.

### 2.3 Staattinen liikkuvuusharjoittelu

Staattinen liikkuvuusharjoittelu perustuu lihaksen asteittaiseen venytykseen. Staattisessa liikkuvuusharjoittelussa liike pidetään ääriasennossa noin 15–30 sekuntia ja liike on aina kontrolloidumpaa kuin dynaamisessa venytyksessä. (Matharoo 2016, 147.) Männenän (2017, 19) mukaan viimeaikaisten tutkimustulosten perusteella ennen harjoitusta tehtävät staattiset venytykset huonontavat voima- ja nopeusominaisuuksia.

Little ja Williams (2006, 203–207) tutkivat 18 ammattilaisjalkapalloilijaa, joille testattiin kolmea erilaista alkulämmittelyohjelmaa kolmena peräkkäisenä testipäivänä. Tutkimuksessa vertailtiin staattisen ja dynaamisen liikkuvuusharjoittelun vaikutuksia juoksun kiihdytykseen, maksimaalisen nopeuteen, hyppykorkeuteen sekä ketteryuteen. Jokaiseen kolmeen alkulämmittelyohjelmaan sisältyi samanlaisia lämmittelyliikkeitä. Lisäksi yksi ohjelma sisälsi staattisia liikkuvuusharjoitteita ja toinen ohjelma sisälsi dynaamisia liikkuvuusharjoitteita. Kolmas ohjelma koostui pelkästään lämmittelyliikkeistä eikä se sisältänyt ollenkaan liikkuvuusharjoitteita. Jokaisen alkulämmittelyohjelman jälkeen testattiin juoksun kiihdytys, maksimaalinen nopeus, hyppykorkeus ja ketteryys. Tutkimuksen tulokset osoittivat vahvasti sen, että dynaamisella liikkuvuusharjoittelulla on enemmän vaikuttavuutta, erityisesti ketteryudessa, kuin staattisella liikkuvuusharjoittelulla tai sillä ettei venytelty ollenkaan. Alkulämmittelyn ohessa suoritettut dynaamiset liikkuvuusharjoittelut edistivät suorituskykyä parhaiten.

### 2.4 Liikelaajuuteen vaikuttavat tekijät

Liikelaajuuteen vaikuttavat useat tekijät, joita ovat esimerkiksi perintötekijät, ympäristö, sukupuoli ja ikä. Perintötekijöiden vaikutus on suuri, sillä ne vaikuttavat erityisesti kudosten rakenteisiin ja nivelten muotoihin. Jos ympäristö heikentää tavalla tai toisella normaalia kasvua, se voi vaikuttaa olennaisesti myös liikkuvuuteen. Liikkuvuuteen voi kuitenkin vaikuttaa huomattavasti harjoittelulla, mutta yksilöllisiä eroja löytyy paljon. Kehon rakenteesta riippuen osalle sopii tietynlainen liikkuvuusharjoittelu paremmin kuin toisille, ja myös tuloksia voi syntyä hyvin eri tahtiin. Yleisesti ottaen naiset ovat elastisempia kuin miehet, joka johtuu anatomisten rakenteiden

eroista sekä hormonaalisista tekijöistä. Miesten nivelet, sidekudokset ja lihas-jänne-  
systeemi ovat kookkaampia ja tukevampia kuin naisten. Naisilla harrastuksiin kuu-  
luu usein elastisuutta lisääviä lajeja kuten esimerkiksi voimistelua, kun taas miesten  
harrastukset koostuvat pääosin enemmän voimaa vaativista urheilulajeista kuten  
esimerkiksi kuntosaliharjoittelusta tai jääkiekosta. (Ylinen 2010, 43–46.)

Myös vuorokaudenajan on todettu vaikuttavan liikkuvuuteen raajoissa ja selässä.  
Yön jälkeen jäykkyys on yleensä suurimmillaan, mutta liikkuvuus lisääntyy päivän  
aikana normaalien arkitoimintojen yhteydessä ja on parhaimmillaan iltapäivällä.  
Lämpötilan noustessa liikkuvuus kasvaa ja myös vammojen riskit vähenevät. Vuo-  
rokaudenajat sekä kehon lämpötila ovat yhteydessä toisiinsa, koska nukkuessa ruu-  
miinlämpö laskee ja aiheuttaa jäykkyyttä. (Ylinen 2010, 45.)

Nuorilla liikkuvuuden vähenemistä on selitetty muun muassa runsaan istumisen ja  
liikkumattomuuden syyksi. Liikkuvuus on suurinta pienillä lapsilla ja vähenee ikään-  
tyessä, mutta ei lineaarisesti. Normaalisti jäykkyys lisääntyy erityisesti lapsen kas-  
vukauden aikana, joka on n. 5–12 vuoden iässä. Tällöin pehmytkudokset eivät pysy  
luuston kasvun vauhdissa, mikä helposti johtaa jäykkyyteen. (Ylinen 2010, 43.)

## **2.5 Liikkuvuusharjoittelun vaikutukset terveyteen ja suorituskykyyn**

Liikkuvuusharjoittelulla on todettu olevan paljon positiivisia vaikutuksia terveyteen ja  
suorituskykyyn. Liikkuvuusharjoittelu lisää toiminnallista liikelaajuutta, mikä paran-  
taa yleistä suorituskykyä ja tehokkuutta. Myös selän kiputilat, vammojen esiintyvyys  
sekä lihaskivut voivat vähentyä. Ryhdin ja vartalon symmetrisyyden on todettu pa-  
ranevan hyvän liikkuvuuden myötä. Liikkuvuusharjoittelulla on myös usein myönteisi-  
ä vaikutuksia psyykkisesti, sillä se voi tuottaa mielihyvää ja vähentää stressiä sekä  
jännittyneisyyttä. (Matharoo 2016, 147.)

Shrierin (2004) tekemässä kirjallisuuskatsauksessa tutkittiin väitettä, jossa liikku-  
vuusharjoittelu parantaisi suorituskykyä. Tutkimuksessa tarkasteltiin yhteensä 32  
tutkimusta. Niistä 23:ssa tutkimuksessa oli tutkittu lyhyen liikkuvuusharjoittelun vai-  
kutuksia ja 9:ssä oli tutkittu säännöllisen ja pitkäaikaisen liikkuvuusharjoittelun vai-  
kutuksia. Tutkimuksessa lyhyellä liikkuvuusharjoittelulla tarkoitetaan maksimissaan

yhteensä 60 minuutin liikkuvuusharjoittelua. Pitkäaikaisella liikkuvuusharjoittelulla tarkoitetaan harjoittelua, joka kestää yhdestä päivästä viikkoihin. Shrierin mukaan säännöllisellä liikkuvuusharjoittelulla on enemmän positiivisia vaikutuksia erityisesti voimaan, nopeuteen ja hyppykorkeuteen. Sen sijaan liikkeen taloudellisuuteen liikkuvuusharjoittelulla ei ollut vaikuttavuutta. Missään tutkimuksessa ei viitattu siihen, että pitkäaikainen säännöllinen liikkuvuusharjoittelu heikentäisi kokonaisvaltaista suorituskkyä.

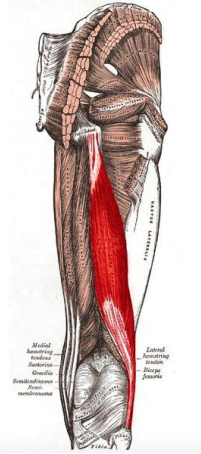
### 3 LIHAKSIEN ANATOMINEN RAKENNE JA TOIMINTA

Jääkiekossa on tärkeää, että etu- ja takareisissä, lonkankoukistajissa, lantiossa sekä alaselässä on hyvä liikkuvuus, jolloin muun muassa luistelu on taloudellisempaa (Karhunen 2012b, 33). Yksi jääkiekkoilijoiden tyypillisimmistä fysiologisista ongelmista syntyy peliasennosta, jossa lantio on anteriorisesti eli eteenpäin kallistuneena. Tällöin erityisesti lonkankoukistajat lyhenevät ja se johtaa näiden lihasten kiristymiseen sekä lantion asennon vääristymiseen. Myös takareisien hyvä liikkuvuus on olennaista jääkiekkoilijoille, koska laji sisältää paljon räjähtäviä liikkeellelähtöjä, jotka vaativat lihakselta joustavuutta. (Kukkonen 2014, 81.)

#### 3.1 Hamstring-lihakset

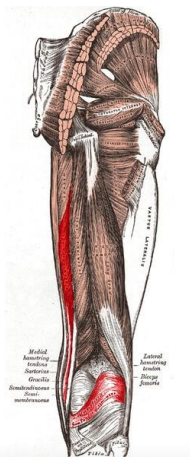
Hamstring-lihakset koostuvat kolmesta reiden posteriorisella puolella kulkevasta lihaksesta, jotka ovat m. biceps femoris, m. semimembranosus ja m. semitendinosus. Hamstring-lihakset ovat biartikulaarisia lihaksia, eli ne tuottavat liikettä kahdelle nivellelle; lonkalle sekä polvelle. Lisäksi hamstring-lihakset stabiloivat lantiota sagittaalitasolla. (Schuenke, Schulte, Schumacher 2006, 430–431.)

**Kaksipäisellä reisilihaksella eli m. biceps femoriksella** (Kuvio 2) on proksimaalisesti sekä lyhyt että pitkä pää, joilla lihas kiinnittyy eri rakenteisiin. Proksimaalinen lihaksen pitkä pää kiinnittyy istuinkyhmyyn eli tuber ischiadicumiin ja ligamentum sacrotuberaleen. Proksimaalinen lyhyt pää kiinnittyy linea asperaan. M. biceps femoriksen pitkä pää kulkee kahden nivelen yli ja lyhyt pää ainoastaan polvinivelen yli. Kaksipäinen reisilihas kiinnittyy distaalisesti caput fibulaen eli pohjeluun proksimaaliseen päähän. Kaksipäisen reisilihaksen tehtäviä ovat lonkan ekstensio, polven fleksio ja ulkorotaatio. (Schuenke ym. 2006, 430–431.)



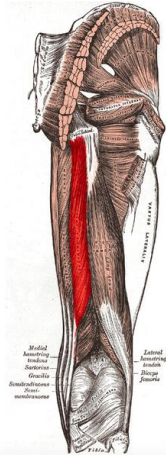
Kuvio 2. M. biceps femoris (Häggström 2007a, licenced by Mikael Häggström).

**M. semimembranosuksen** (Kuvio 3) proksimaalinen lähtökohta on m. biceps femoriksen tavoin tuber ischiadicum ja distaalinen kiinnittymiskohta on condylus medialis tibiae, ligamentum popliteum obliquum ja m. popliteuksen fascia. Hamstring-lihaksiin kuuluva m. semimembranosus tuottaa lonkan ekstensiota, polven fleksiota ja sisärotaatiota. (Schuenke ym. 2006, 430–431; Platzer 2015, 250.)



Kuvio 3. M. semimembranosus (Häggström 2007b, licenced by Mikael Häggström).

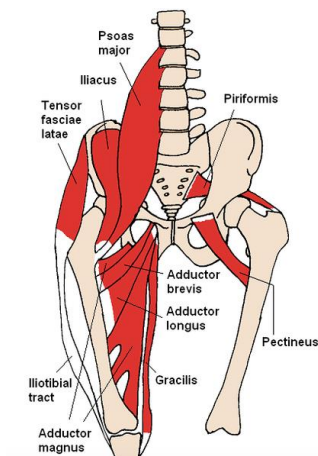
**M. semitendinosus** (Kuvio 4) kiinnittyy proksimaalisesti muiden hamstring-lihaksien tavoin tuber ischiadicumiin ja lisäksi ligamentum sacrotuberale -rakenteeseen. Distaalisesti m. semitendinosus kiinnittyy pes anserinukseen eli niin kutsuttuun hanhenjalan os. tibian mediaalireunalle. M. semitendinosus tuottaa lonkan ekstensiota, polven fleksiota ja sisärotaatiota. (Kenyon, 2009, 79; Platzer 2015, 250.)



Kuvio 4. M. semitendinosus (Häggström 2007c, licenced by Mikael Häggström).

### 3.2 Lonkankoukistajalihas

M. psoas major yhdistyy m. iliacuksen kanssa ja ne muodostavat lonkakoukistajalihaksen eli **m. iliopsoaksen** (Kuvio 5). M. psoas major kiinnittyy proksimaalisesti selkärangan lateraaliosiin 12. rintarangan ja 1–4. lannerangan nikamiin sekä nikamia yhdistäviin välilevyihin. M. iliacus kiinnittyy proksimaalisesti fossa iliacaan, joka sijaitsee os. iliumin eli suoliluun pinnalla. Nämä lihakset kiinnittyvät yhdessä distaalisesti reisiluun pieneen sarvennoiseen, trochanter minoriiin. Jokaisen lonkankoukistajalihaksen tehtävänä on tuottaa lonkan fleksiota sekä ulkorotaatiota. (Schuenke ym. 2006, 422–423.) Lonkankoukistajalihas on tärkein lonkan fleksorilihas, koska se mahdollistaa muun muassa kävelyn. Lisäksi m. iliopsoas tuottaa vartalon fleksiota ja lantion lateraalifleksiota. (Platzer 2015, 234.)



Kuvio 5. M. Iliopsoas (Ohara 2006 licensed under CC BY-SA 4.0).



## 4 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoutta nuorten jääkiekkoilijoiden lonkankoukistajien ja hamstring-lihasten liikkuvuusharjoittelusta tämän ikäluokan valmentajille ja fysioterapian ammattilaisille sekä opiskelijoille. Tavoitteena oli selvittää kuuden viikon dynaamisen liikkuvuusharjoittelun vaikutusta 11–12-vuotiaiden jääkiekkojunioreiden lonkankoukistajien sekä hamstring-lihasten liikkuvuuteen.

Tutkimusongelmat:

- Kuinka suurella osalla jääkiekkojunioreista on lihaskireyksiä lonkankoukistajissa?
- Kuinka suurella osalla jääkiekkojunioreista on lihaskireyksiä hamstring-lihaksissa?
- Millaista vaikutusta kuuden viikon dynaamisella liikkuvuusharjoittelulla on hamstring-lihasten liikkuvuuteen?
- Millaista vaikutusta kuuden viikon dynaamisella liikkuvuusharjoittelulla on lonkankoukistajien liikkuvuuteen?

## 5 MENETELMÄT JA TOTEUTUS

Opinnäytetyö oli kvantitatiivinen tutkimus, joka toteutettiin yhteistyössä S-Kiekkoo Juniorit ry D2–05-joukkueen kanssa. Tutkimuksessa tehtiin alkumittaukset tammikuun 2018 alussa, jonka jälkeen suoritettiin kuuden viikon interventiojakso viikoilla 2–7. Intervention aikana kohderyhmälle ohjattiin dynaamisia liikkuvuusharjoituksia kerran viikossa. Jokaisen ohjatun dynaamisen liikkuvuusharjoituskerran kesto oli 30–45 minuuttia. Tämän lisäksi kohderyhmä teki samaisen kuuden viikon ajan jokaisten jääharjoitusten yhteydessä (kahdesta kolmeen kertaa viikossa) opinnäytetyöntekijöiden antaman erillisen liikkuvuusharjoittelun. Erillisen liikkuvuusharjoittelun kesto oli noin 15 minuuttia. Näitä omatoimisia liikkuvuusharjoittelukertoja ei kontrolloitu. Kuuden viikon interventiojakson jälkeen suoritettiin loppumittaukset, joiden tuloksista tehtiin analysointi. Opinnäytetyö rajattiin pelkästään alaraajoihin ja tutkimuksessa tutkittiin lonkankoukistajien sekä hamstring-lihasten kireyksiä.

Opinnäytetyöhön liittyvät sopimus- ja tutkimusluvut (Liite 1) hankittiin ennakkoon asiaankuuluvasti kohderyhmän jäsenten huoltajilta ja yhteistyökumppanilta. Tuloksia ja henkilötietoja käsiteltiin eettisten ohjeiden mukaisesti sekä luottamuksellisesti eikä tuloksia profiloitu henkilökohtaisesti. Materiaalit hävitettiin tulosten analysoinnin jälkeen. Tiedonhaussa käytettiin luotettavaa ja ajankohtaista tutkittua tietoa.

### 5.1 Kohderyhmä

Kohderymänä toimi S-Kiekkoo Juniorit ry:n D2–05-joukkue. Joukkueen jäsenet olivat 11–12-vuotiaita poikia. Tutkimuksen alkumittauksiin osallistui 28 kohderyhmän henkilöä. Opinnäytetyön tekijät pitivät nimilistaa siitä, kuka osallistui ohjattuihin liikkuvuusharjoituksiin, ja ottivat tämän huomioon loppumittauksissa (Taulukko 1). Loppumittaukset otettiin niiltä henkilöiltä, jotka olivat osallistuneet alkumittauksien lisäksi ohjattuun dynaamiseen liikkuvuusharjoitteluun vähintään viisi kertaa. Näitä henkilöitä oli yhteensä kymmenen. Jääharjoitusten yhteydessä (kahdesta kolmeen kertaa viikossa) tehtävästä omatoimisesta 15 minuutin liikkuvuusharjoittelusta opinnäytetyöntekijät eivät pitäneet nimilistaa.

Taulukko 1. Mittaus- ja harjoituskertojen aikataulu ja osallistujamäärät.

HARJOITUSKERTA	PÄIVÄMÄÄRÄ	OSALLISTUJAT
Alkumittaukset	5.1.2018	16
Alkumittaukset	12.1.2018	12
Harjoitus 1.	12.1.2018	19
Harjoitus 2.	19.1.2018	15
Harjoitus 3.	26.1.2018	14
Harjoitus 4.	2.2.2018	13
Harjoitus 5.	9.2.2018	13
Harjoitus 6.	16.2.2018	12
Loppumittaukset	21.2.2018	10

Tutkimusta suunniteltaessa oli otettava huomioon mahdollinen kato, jolla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa henkilöiden puuttumista tutkimusaineistossa. Kadolla voidaan tarkoittaa myös puuttuvia tietoja tutkimustiedoissa eli tällöin puhutaan sisäisestä kadosta. Tutkimuksen kato voi johtua esimerkiksi siitä, että kohdehenkilöt eivät ole osallistuneet vaadittuihin alku- ja loppumittauksiin tai vähintään viiteen ohjattuun liikkuvuusharjoittelukertaan. Kato voi myös johtua kohdehenkilön kieltäytymisestä tai muista henkilökohtaisista syistä. Sisäinen kato voi johtua esimerkiksi lomakkeella olevien vastausten puuttumisesta tai vastaushaluttomuudesta. (Käsitteet, [viitattu 1.2.2018].)

## 5.2 Aineistonkeruumenetelmät ja mittarit

Tutkimuksessa käytettiin kahta eri testiä mittaamaan alaraajojen liikkuvuuksia. Mittavälineenä molemmissa testeissä käytettiin goniometriä, jolla mitattiin lonkan fleksion ja ekstension astemäärä. Testeinä käytettiin passiivista SLR-testiä ja modifioitua Thomasin -testiä, jotka olivat tähän tutkimukseen valideja. Validiteetti kertoo, kuinka hyvin mittari mittaa haluttua ominaisuutta (Validiteetti, [viitattu 21.9.2017]).

Sekä alku- että loppumittauksia varten tehtiin mittauslomake (Liite 2), joka koostui testattavan henkilön esitiedoista sekä molempien testien alku- ja loppumittausten

tuloksista. Alkumittaukset suoritettiin kahtena eri päivänä, sillä alustavan mittauspäivän aikatauluissa ilmeni yllättäviä ongelmia opinnäytetyön tekijöistä riippumattomista syistä. Ensimmäisen päivän testit suoritettiin Seinäjoen Uimahallin painisalissa ja toisen päivän mittaukset Seinäjoen Sedun Kirkkokadun toimipisteen liikuntasalissa. Ennen alkumittauksia valmentaja ohjasi kohderyhmälle 15 minuutin alkulämmittelyä, jonka jälkeen testattavat tulivat mittaukseen yksitellen. Yhden henkilön ollessa mitattavana muut kohderyhmän henkilöt jatkoivat harjoituksia valmentajan johdolla. Mittaukset suoritettiin kahden henkilön toimesta niin, että mittauksen goniometrillä otti sekä alku- että loppumittauksissa sama mittaaja. Testaaja antoi sanallisen ohjeistuksen ja liikutti kohdehenkilön alaraajaa SLR-testissä.

### 5.2.1 Goniometri

Tutkimuksessa käytettiin mittarina goniometriä, jolla on todettu olevan hyvä toistettavuus eli reliabiliteetti. Reliabiliteetti määrittää mittarin toistettavuuden halutussa mittauksessa (Reliabiliteetti, [viitattu 21.9.2017]). Goniometri voi olla 0–180 asteinen tai 0–360 asteinen. Liikkuvuutta mitattaessa toista goniometrin vartta liikutetaan akselin ympäri ja toinen varsista on paikoillaan. (Kaminsky 2014, 101.) Goniometrejä on eri kokoisia, jolloin eri kokoisten nivelten mittaaminen on helpompaa. Opinnäytetyössä on huomioitu se, että goniometrillä mitattaessa tulosten mittaaminen ja arviointi on subjektiivista. Tämän vuoksi tutkimuksessa mittaukset suoritti aina sama henkilö.

McVeigh ym. (2016, 21–25) vertasivat tutkimuksessaan visuaalista arviointimenetelmää sekä goniometriä ranteen ja kämmenen nivelten liikelaajuuksien arvioinnissa. Tutkimukseen osallistui 20 käsikirurgia sekä 20 käsiterapeuttia, jotka toimivat tutkimuksessa liikelaajuuksien arvioijina. Tutkimuksen aikana tutkittavan ranteeseen sekä käden niveliin asetettiin vuoroin kolme erilaista lämpömuovattua ortoosia, jotka tukivat kyseiset nivelet röntgentutkimuksen avulla ennalta määritettyihin asentoihin. Jokainen asiantuntija arvioi ranteen ja käden metacarpophalangeal- ja interphalangeal-nivelien liikelaajuutta jokaisen ortoosin kohdalla aluksi visuaalisesti ja sen jälkeen goniometrin avulla. Tutkimuksen mukaan visuaalisen arvioinnin tulokset ja goniometrillä saadut mittaustulokset eivät olleet yhtä luotettavia ja tarkkoja kuin

röntgentutkimuksella saadut tulokset. Kuitenkin verrattaessa visuaalista arviointimenetelmää goniometriin, saatiin goniometrillä luotettavampia tuloksia mitattaessa metacarpophalangeal-niveltä.

### 5.2.2 SLR-testi

SLR-testi mittaa hamstring-lihasten kireyksiä. Testissä mitattava makaa hoitopöydällä selällään. Testaaja ottaa kiinni toisella kädellään mitattavasta alaraajasta pohkeen distaaliosasta ja varmistaa toisella kädellä, että saman alaraajan polvi pysyy suorana (Kuva 1). Tärkeää on myös huomioida se, ettei mitattavan raajan polvi pääse yliojentumaan. Nilkka tulee olla mitattavassa alaraajassa rentona, ei siis ojennettuna suoraksi eikä taivutettuna 90 asteeseen. Toisen puolen alaraajassa täytyy huomioida se, ettei lantio kallistu posteriorisesti. Tämän jälkeen testaaja lähtee nostamaan alaraajaa ylös passiivisesti. Jos kireyttä tuntuu alle 80 asteessa, todetaan hamstring-lihaksissa olevan kireyttä. (Palmer & Epler 1998, 302–303.)

Tutkimuksen alku- ja loppumittauksissa suoritetuissa SLR-testissä testattavaa henkilöä ohjattiin sanallisesti pitämään mitattavaa alaraajaa rentona, mutta kuitenkin siten, että polvi on ojennettuna. Henkilöä neuvottiin pitämään toista alaraajaa suorana hoitopöytää vasten kiinnittäen erityisesti huomiota siihen, ettei polvitaipeen ja hoitopöydän väliin jää tyhjää tilaa. Testattavan alaraajan nosto tapahtui passiivisesti testaajan toimesta. Lonkan fleksiokulma mitattiin goniometrillä sitten, kun alaraaja oli äärfleksiossa. Mittauksen jälkeen testaaja palautti alaraajan suoraksi toisen alaraajan viereen.



Kuva 1. Kohdehenkilön ja testaajan asento SLR-testin aikana.

### 5.2.3 Modifioitu Thomasin -testi

Modifioidun Thomasin -testi mittaa lonkankoukistajien liikkuvuutta. Testissä mitattava makaa hoitopöydällä selällään ja testattava alaraaja roikkuu rennosti hoitopöydän reunan yli. Kohdehenkilö ottaa toisen alaraajan polvesta kiinni vetäen polven lähelle rintaa (Kuva 2). Lonkankoukistajassa voidaan todeta lihaskireyttä, jos testattava alaraaja jää vaakatason yläpuolelle eli on alle 0 astetta. (Palmer & Epler 1998, 300–301.) Tutkimuksen (Vigotsky ym. 2016) mukaan modifioitua Thomasin -testiä tehdessä olennaista on kontrolloida lantion kallistusta, jotta testi on validi.

Intervention mittaustilanteessa modifioidun Thomasin -testin aikana testattavaa kohdehenkilöä ohjattiin sanallisesti istumaan hoitopöydän reunalle ja ottamaan kiinni polven alapuolelta. Tämän jälkeen neuvottiin kallistumaan rauhallisesti selälleen hoitopöydälle, jonka jälkeen lonkan fleksiokulman mittausta suoritettiin vapaana olevan alaraajan lonkkanivelestä goniometrillä.



Kuva 2. Kohdehenkilön asento modifioidun Thomasin -testin aikana.

### 5.3 Aikataulut ja resurssit

Opinnäytetyön teoreettista viitekehystä työstettiin vuosien 2017–2018 aikana. Alkumittaukset suoritettiin tammikuussa 2018 viikolla 1 ja 2, jonka jälkeen aloitettiin kuuden viikon interventiojakso, joka kesti viikot 2–7. Intervention päätyttyä tehtiin loppumittaukset viikolla 8. Tulokset analysoitiin ja niistä tehtiin johtopäätökset kevätlukukauden 2018 aikana. Opinnäytetyö valmistui syksyllä 2018.

Erillisiä kustannuksia opinnäytetyöstä ei tullut opinnäytetyön tekijöille, sillä mittausvälineinä käytettävät goniometrit lainattiin Seinäjoen ammattikorkeakoululta ja opinnäytetyön tekijät suorittivat mittaukset palkattomasti. Ohjatut liikkuvuusharjoitukset suoritettiin Seinäjoen Uimahallin painisalissa ja Seinäjoen Sedun toimipisteen liikuntasalissa, joihin varaukset tehtiin S-Kiekko ry:n toimesta. Tällöin myöskään salivarauksista ei tullut opinnäytetyön tekijöille kustannuksia.

### 5.4 Interventio

Harjoitusohjelman (Liite 3) dynaamiset liikkuvuusharjoitteet ovat valittu lajisuuntaan, teoriaan sekä tutkimustietoon pohjautuen. Dynaamisen liikkuvuusharjoittelun optimaalinen kokonaisharjoitusaika tulisi olla kerrallaan noin 15–30 minuuttia, jotta siitä

on tutkimusten mukaan hyötyä. Venytykset tulee olla noin 8–12 toistoa ja venytyksen pidot saa kestää maksimissaan kaksi sekuntia. (Ahonen 2011.)

D2–05-joukkueella on käytettävissä yksi kuivaharjoittelukerta viikossa, joten ohjattuun liikkuvuusharjoitteluun käytettiin viikossa aikaa noin 45 minuuttia. Ennen opinnäytetyön tekijöiden ohjaamaa liikkuvuusharjoittelua kohderyhmällä oli 45 minuutin valmentajan ohjaama harjoitusosuus. Tämän jälkeen kohderyhmälle ohjattiin dynaamiset liikkuvuusharjoitteet. Lisäksi interventioon kuului kahdesta kolmeen kertaa viikossa, valmentajien valvonnassa ja alkulämmittelyn yhteydessä, tapahtuva liikkuvuusharjoittelu, jonka kesto oli noin 15 minuuttia (Liite 4). Nämä harjoitteet koostuivat kerran viikossa ohjatuista liikkuvuusharjoittelun liikkeistä, joten tämän vuoksi ne oli mahdollista suorittaa itsenäisesti ilman ohjausta.

Dynaaminen liikkuvuusharjoittelu, joka kesti noin 45 minuuttia, koostui kahdeksasta eri liikkeestä. Liikkeet pohjautuvat eri lähteisiin, jotka esitetään liitteessä 5. Lähteissä kuvataan, kuinka liikkeet tulee suorittaa. Opinnäytetyön intervention aikana liikkeet ohjattiin tekemään kahdeksan liikkeen yhtäjaksoisena toistona molemmille alaraajoille. Sarjoja tehtiin yhteensä kaksi. Liikkeet tehtiin aina dynaamisesti eli pumppavana, johon kuului maksimissaan kahden sekunnin pito venyttävässä asennossa. Alaraajojen heilautuksissa ei tehty pitoja. Liikkeet ohjattiin tekemään aina hallitusti ja rauhallisesti.

## 5.5 Kvantitatiivinen tutkimus

Opinnäytetyö toteutettiin kvantitatiivisena tutkimuksena. Tämä tutkimusmenetelmä sopi tutkimukseen hyvin, koska sillä saatiin tarkkoja numeerisia tuloksia liikkuvuusmittauksista. Kvantitatiivinen tutkimus eli määrällinen tutkimus selvittää lukumääriin liittyviä kysymyksiä. Se tarkoittaa tutkimusta, jossa käytetään laskennallisia ja täsmällisiä tutkimusmenetelmiä. Siinä on erityisen tärkeää se, että otos on riittävän suuri ja edustava. Asioita kuvataan numeerisesti ja usein selvitetään myös asioiden välisiä riippuvuuksia tai tutkittavassa ilmiöissä tapahtuneita muutoksia. Menetelmä onkin erityisen tehokas juuri silloin, kun halutaan tutkia suuria määriä ja analysoida mieluummin numeroita kuin tekstiä. Paljon käytettyjä aineistonkeruumenetelmiä ovat esimerkiksi haastattelut, systemaattinen havainnointi, lomakekyselyt, kirje- tai



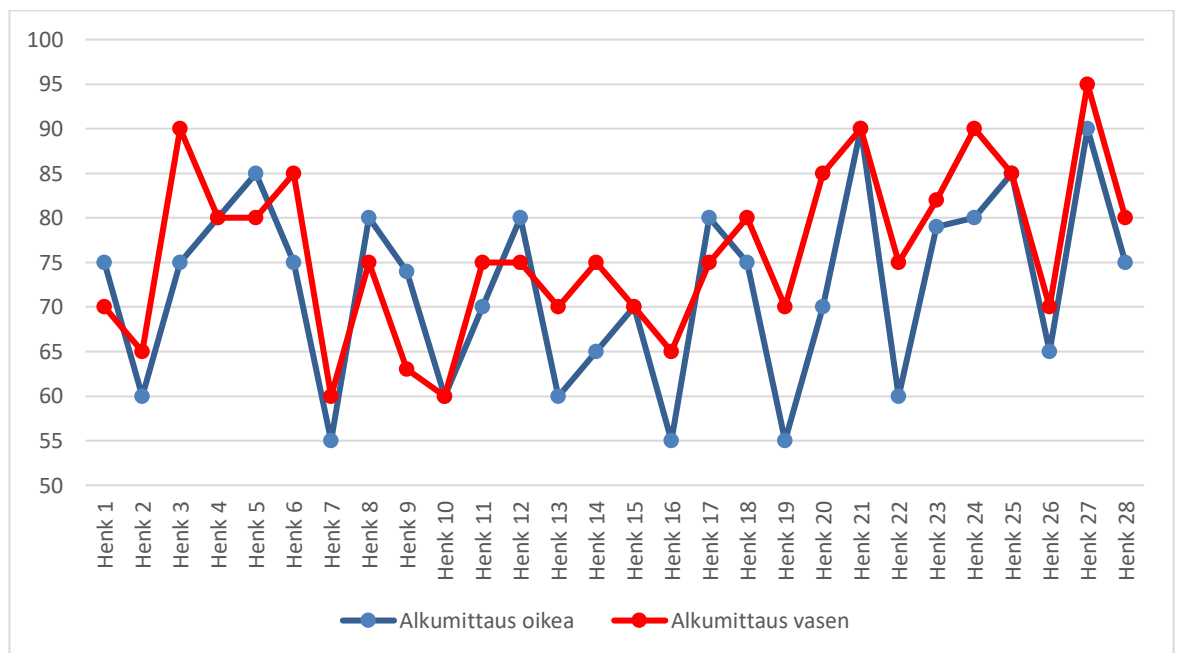
internetkyselyt. (Heikkilä 2014.) Koska tutkimustieto saadaan numeroina, tutkijan tehtävänä on ryhmitellä mahdollinen laadullinen aineisto numeeriseen muotoon. Tämän jälkeen tulokset esitellään numeroina, mutta myös tulkitaan ja selitetään lisäksi sanallisesti. (Vilkkä 2007.)

## 6 TULOKSET

SLR-testin ja modifioidun Thomasin -testin tuloksista on tehty kuviot havainnollistamaan intervention tuomia muutoksia lonkankoukistajien ja hamstring-lihasten liikkuvuuksiin. Alkumittauksiin osallistui 28 henkilöä, joista kymmenen henkilöä (n=10) osallistui loppumittauksiin. Alkumittauksia esittävissä kuvioissa (Kuvio 6 & 7) sininen väri kuvaa oikeaa alaraajaa ja punainen väri kuvaa vasenta alaraajaa. Alku- ja loppumittauksia esittävissä kuvioissa (Kuvio 8 & 9) alkumittaukset ovat sinisellä ja loppumittaukset punaisella.

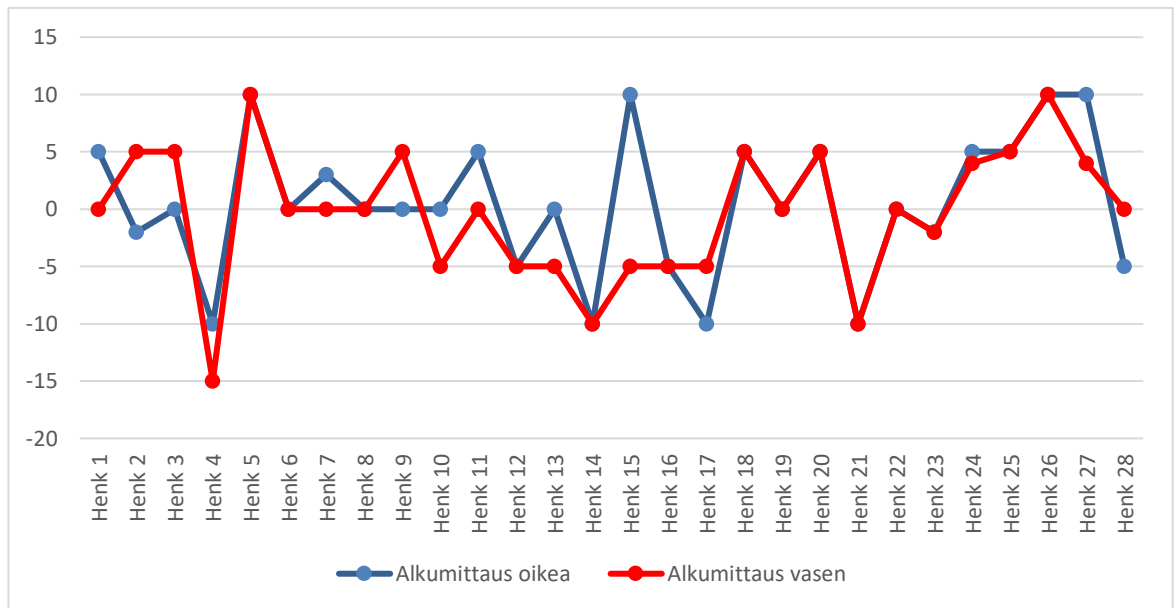
### 6.1 Kohderyhmän alkumittaukset

Alkumittauksissa kohderyhmän henkilöitä oli 28. Kuviossa 6. on esitetty SLR-testin alkumittausten tulokset molemmista alaraajoista. Jo alkumittauksissa havaittiin suurta vaihtelua eri kohdehenkilöiden välillä sekä oikeassa että vasemmassa alaraajassa. Tulokset sijoittuvat 55° ja 95° välille. Kireyksiä hamstring-lihaksissa, eli alle 80°, oli vasemmassa alaraajassa 16 henkilöllä (57%) ja oikeassa alaraajassa 19 henkilöllä (67%).



Kuvio 6. SLR-testin alkumittaustulokset kohderyhmältä.

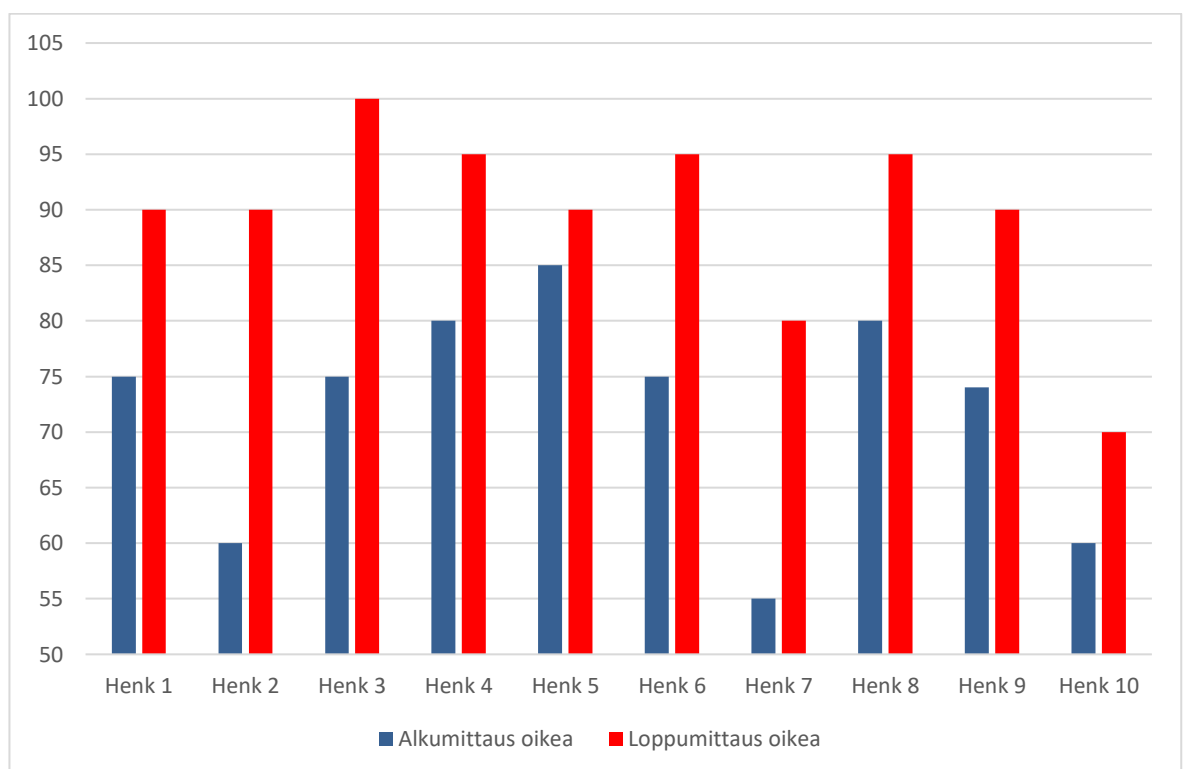
Kuviossa 7. on esitetty modifioidun Thomasin -testin alkumittausten tulokset sekä vasemmassa että oikeassa alaraajassa. Nämä tulokset sijoittuvat  $-15^{\circ}$  ja  $10^{\circ}$  välille. Alkumittausten aikana kireyksiä oli vasemmassa alaraajassa 10 henkilöllä (36%) ja oikeassa alaraajassa 8 henkilöllä (29%).



Kuvio 7. Modifioidun Thomasin -testin alkumittaustulokset kohderyhmältä.

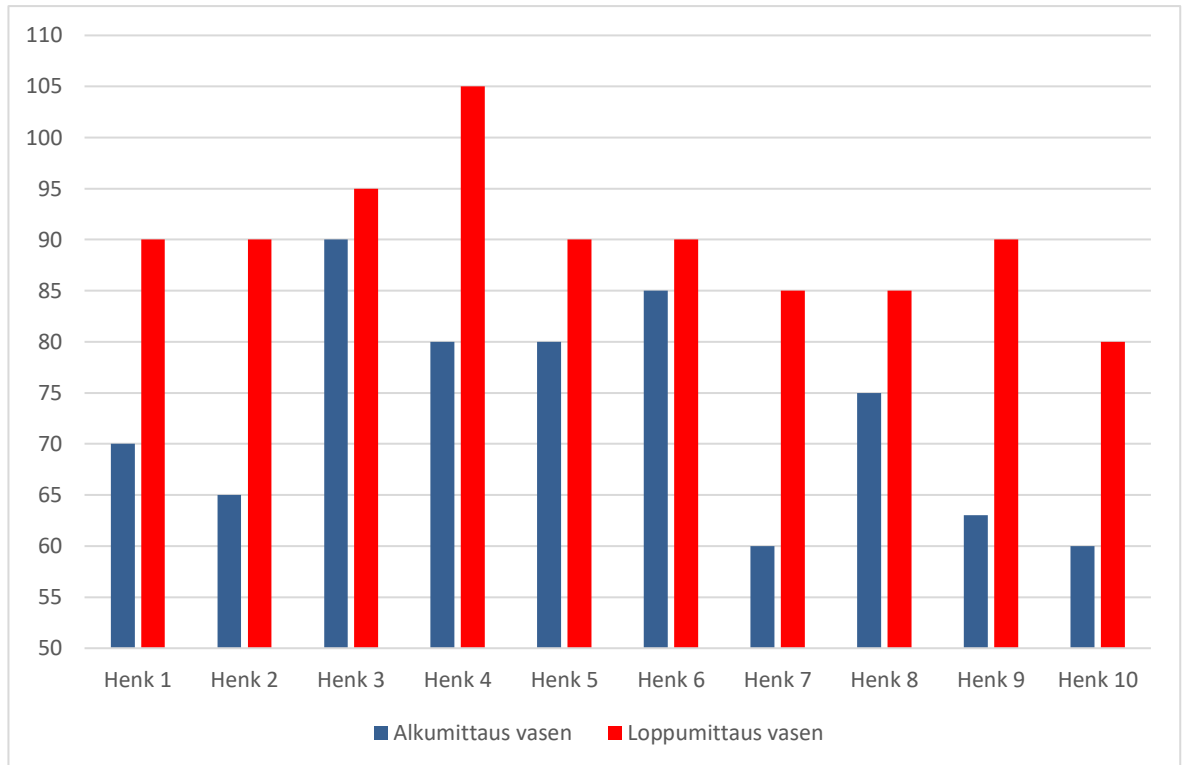
## 6.2 SLR-testin tulokset

Kaikilla kohderyhmän henkilöillä tulokset paranivat molemmissa alaraajoissa eli liikkuvuus lisääntyi hamstring-lihaksissa. Kuviossa 8. on kuvattu oikean alaraajan alku- ja loppumittausten tulokset. Oikean alaraajan alkumittauksissa pienin tulos (Henkilö 7.) oli 55° ja suurin tulos 85° (Henkilö 5.). Suurin muutos alku- ja loppumittausten välillä oikeassa alaraajassa oli 30° (Henkilö 2.). Loppumittauksissa pienin tulos oli 70° (Henkilö 10.) ja suurin tulos oli 100° (Henkilö 3.). Keskiarvallisesti tulokset paranivat kohderyhmän henkilöillä 18°.



Kuvio 8. SLR-testin tulokset: oikea alaraaja.

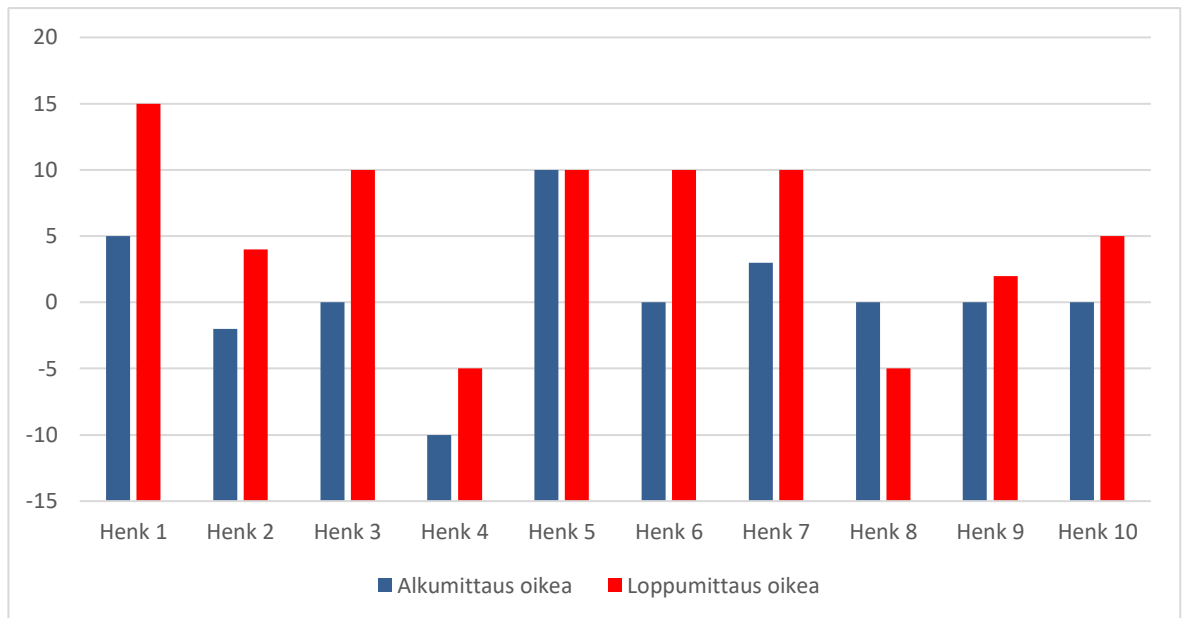
Kuviossa 9. on kuvattu vasemman alaraajan alku- ja loppumittausten tulokset. Vasemman alaraajan alkumittauksissa pienin tulos oli 60° (Henkilöllä 7. ja 10.) ja suurin tulos 90° (Henkilö 3.). Suurin muutos alku- ja loppumittausten välillä vasemmassa alaraajassa oli 27° (Henkilö 9.). Loppumittauksissa pienin tulos oli 80° (Henkilö 10.) ja suurin tulos oli 105° (Henkilö 4.). Keskiarvallisesti tulokset paranivat kohderyhmän henkilöillä 17°.



Kuvio 9. SLR-testin tulokset: vasen alaraaja.

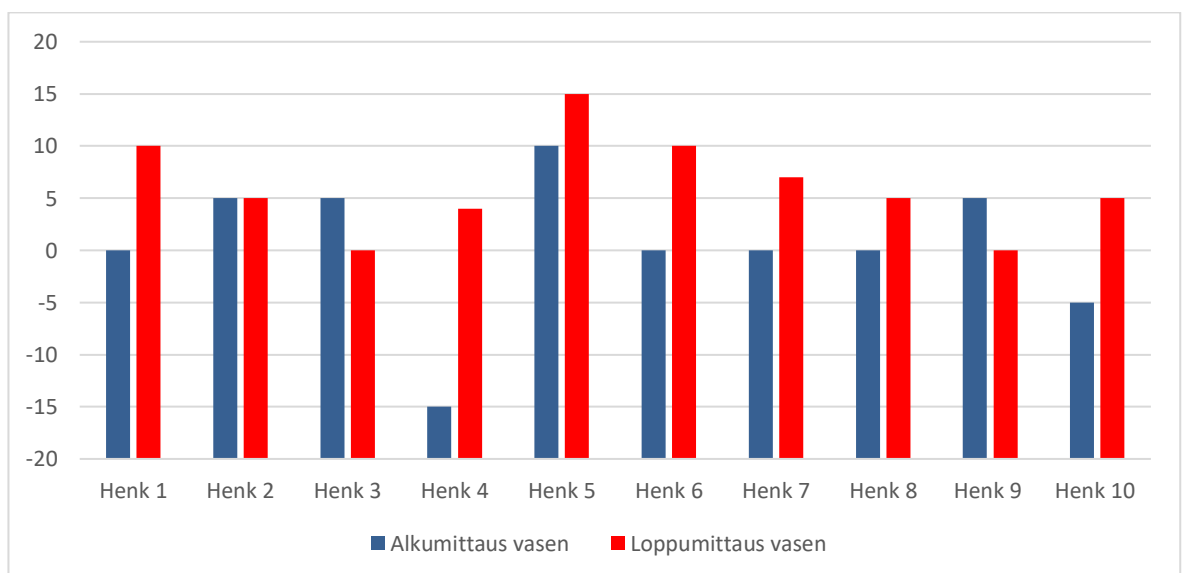
### 6.3 Modifioidun Thomasin -testin tulokset

Lonkankoukistajia mittaavassa modifioidun Thomasin -testissä tulokset olivat vaihtelevia molemmissa alaraajoissa sekä alku- että loppumittauksissa. Kuviossa 10. on kuvattu oikean alaraajan alku- ja loppumittausten tulokset. Oikean alaraajan liikkuvuudessa kahdeksalla kymmenestä kohdehenkilöstä tulokset paranivat, mutta yhdellä (Henkilö 5.) tulokset pysyivät samana ja yhdellä tulokset heikkenivät (Henkilö 8.). Oikean alaraajan alkumittauksissa pienin tulos (Henkilö 4.) oli  $-10^{\circ}$  ja suurin tulos  $10^{\circ}$  (Henkilö 5.). Suurin muutos oli  $10^{\circ}$ , joka tapahtui Henkilöillä 1., 3. ja 6. Loppumittauksissa pienin tulos oli  $-5^{\circ}$  (Henkilöt 4. ja 8.) ja suurin tulos oli  $15^{\circ}$  (Henkilö 1.). Keskiarvallisesti tulokset paranivat kohderyhmän henkilöillä  $6^{\circ}$ .



Kuvio 10. Modifioidun Thomasin -testin tulokset: oikea alaraaja.

Kuviossa 11. on kuvattu vasemman alaraajan alku- ja loppumittausten tulokset. Vasemman alaraajaan liikkuvuudessa seitsemällä kymmenestä kohdehenkilöstä tulokset paranivat. Yhdellä (Henkilö 2.) tulokset pysyivät samana ja kahdella (Henkilö 3. ja 9.) tulokset heikkenivät. Vasemman alaraajan alkumittauksissa pienin tulos oli  $-15^{\circ}$  (Henkilö 4.) ja suurin alkumittauksen tulos oli  $10^{\circ}$  (Henkilö 5.). Suurin muutos oli  $19^{\circ}$  (Henkilö 4.). Loppumittauksissa pienin tulos oli  $0^{\circ}$  (Henkilöt 3. ja 9.) ja suurin tulos oli  $15^{\circ}$  (Henkilö 5.). Keskiarvallisesti tulokset paranivat kohderyhmän henkilöillä  $6^{\circ}$ .



Kuvio 11. Modifioidun Thomasin -testin tulokset: vasen alaraaja.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kuuden viikon intervention jälkeen otetuista mittauksista voidaan päätellä, että dynaamisella liikkuvuusharjoittelulla on vaikuttavuutta jääkiekkojunioreiden lonkankoukistajien ja hamstring-lihasten liikkuvuuteen. Tulokset paranivat erityisesti hamstring-lihasten liikkuvuuksissa, jota mitattiin SLR-testillä. Myös lonkankoukistajissa, jota mitattiin modifioidun Thomasin -testillä, tapahtui pääosin positiivisia muutoksia, mutta ei niin suuressa määrin kuin hamstring-lihaksissa.

## 8 POHDINTA

Opinnäytetyömme aihe valikoitui ensisijaisesti yhteistyökumppanimme S-kiekko ry:n tarpeesta tutkia jääkiekkojunioreiden alaraajojen liikkuvuuksia. Olemme kiinnostuneita liikkuvuusharjoittelun vaikutuksista osana kokonaisvaltaista harjoittelua, joten aihe sopi meille hyvin. Tutkimukseemme osallistuneet jääkiekkojuniorit olivat 11–12-vuotiaita. Aihe on erityisen tärkeä kyseessä olevalle ikäryhmälle, koska liikkuvuuden herkkyykskausi sijoittuu noin 11–14 vuoden ikään (Seppänen ym. 2010, 39). Jääkiekossa on hyötyä hyvästä liikkuvuudesta, sillä liikkuvuus vaikuttaa myös olennaisesti lajiominaisuuksiin ja fyysisiin ominaisuuksiin (Karhunen 2012a, 46). Opinnäytetyössämme tutkimme lonkankoukistajien sekä hamstring-lihasten liikkuvuutta. Jääkiekkoilijoiden peliasennon on todettu muuttavan lantion asentoa anteriorisesti, jolloin lonkankoukistajat lyhenevät ja kiristyvät. Jääkiekko myös sisältää paljon räjähtäviä liikkeellelähtöjä, minkä vuoksi on tärkeää, että hamstring-lihak- sissa on tarvittava liikkuvuus ja joustavuus. (Kukkonen 2014, 81.)

Opinnäytetyömme tavoitteena oli selvittää kuuden viikon dynaamisen liikkuvuusharjoittelun vaikutusta jääkiekkojunioreiden lonkankoukistajien sekä hamstring-lihasten liikkuvuuteen. Tavoitteemme toteutui hyvin opinnäytetyöprosessin aikana ja saimme tutkimusongelmiimme vastaukset. Interventio kesti yhteensä kuusi viikkoa, koska amerikkalaisen tutkimuksen (Winters ym. 2004) mukaan tällä ajanjaksolla on positiivisia vaikutuksia liikkuvuuteen. Valitsemamme SLR-testi ja modifioitu Thomasin -testi sopivat tutkimukseemme hyvin, sillä ne mittaavat haluttuja alaraajojen liikkuvuuksia. Käytimme interventiossa goniometriä, jonka vuoksi tutkimuksemme on reliaabeli. Valitsimme tutkimusmenetelmäksi kvantitatiivisen menetelmän, sillä se soveltui työmme aiheeseen parhaiten.

Alkumittaukset jouduimme suorittamaan kahtena eri päivänä ulkopuolisista syistä johtuen. Tämän vuoksi kaikilla kohderyhmän henkilöillä ei ollut suoritettuna täysin samaa alkulämmittelyä ennen mittauksia. Tämä myös aiheutti lisätyötä sekä vaati kaikilta osapuolilta joustavuutta muuttuvien tilanteiden vuoksi. Suoritimme mittaukset aina samalla tavalla, koska mittaajana toimi sama henkilö ja mittausväline oli sama. Testaaja puolestaan ohjasi molemmat mitattavat liikkeet ja liikutti SLR-testissä kohdehenkilön alaraajaa. Loppumittauksissa kohdehenkilöiden ohjeistuksen ja



passiivisen liikkeen suoritti käytännön syistä eri henkilö. Alkumittauksissa mittaustilanne oli melko hektinen, koska mittaukset suoritettiin samanaikaisesti harjoituksien kanssa samassa tilassa. Loppumittauksissa mittaukset tehtiin eri huoneessa, jolloin tilanne oli rauhallisempi. Alkumittausvaiheessa kysyimme pelaajilta myös pelikäitseyden, koska halusimme huomioida sen mahdolliset vaikutukset alkumittauksissa esiin nouseviin lihaskireyksiin. Sekä SLR-testin että modifioidun Thomasin -testin alkumittautuloksissa huomasimme, että käteisyydellä ei ollut suurta merkitystä lihaskireyksiin.

Hamstring-lihaksiin kohdistuvat harjoitteet olivat relevantteja, sillä tulosten mukaan niiden liikkuvuudet paranivat intervention myötä. Sen sijaan lonkankoukistajien liikkuvuusmittausten tulokset olivat vaihtelevia. Loppumittauksista nousi esiin erityisesti lonkankoukistajien huonontuneet tulokset kolmella kohdehenkilöllä. Lonkankoukistajien huonommat tulokset saattoivat johtua monesta eri syystä. Osa lonkankoukistajiin kohdistuvista harjoitteista, esimerkiksi dynaaminen etureisivenytys, olivat kohderyhmälle haastavia toteuttaa tehokkaasti puhtaalla liikeradalla. Lisäksi askelkyvyt, joihin yhdistettiin vartalon kierrot, saattoivat myös olla osalle kohderyhmän henkilöistä vaikeita toteuttaa puhtaalla liikeradalla. Harjoitteessa tasapaino häiriintyy kiertojen aikana, jolloin venytys saattaa jäädä tehottomaksi. Liikkeiden haastavuus huomattiin intervention aikana, mutta muutoksia liikkeisiin ei haluttu tehdä enää siinä vaiheessa. Lisäksi jääkiekkojuniorit tekivät loppumittausta edeltävän alkulämmittelyn itsenäisesti, joka voi vaikuttaa osittain mittaustuloksiin yksittäistapauksissa. Myös käynnissä ollut pelikausi saattoi vaikuttaa tuloksiin jossain määrin omalta osaltaan.

Seppäsen (2010, 52) mukaan oppimistavat voidaan jakaa visuaaliseen, auditiiviseen ja kinesteettiseen oppimistapaan. Huomioimme nämä ohjatessamme kohderyhmälle dynaamisia liikkuvuusharjoitteita. Ohjasimme jokaisen liikkeen yksitellen sanallisesti ja visuaalisesti, minkä jälkeen kohderyhmän henkilöt suorittivat liikkeen. Jokaisella intervention harjoituskerralla otimme huomioon liikkeiden puhtaan suoritustavan ja tarvittaessa suoritustapaa korjattiin. Kahdella ensimmäisellä harjoituskerralla kohderyhmän henkilöt laskivat harjoitteiden toistomäärät itsenäisesti. Tällöin liikkeiden toistomäärät kuitenkin vaihtelivat henkilöiden välillä. Kolmannella harjoituskerralla päätimme muuttaa toimintatapaa niin, että laskimme toistomäärät

ääneen ja kontrolloimme liikkeiden suoritusmäärät tarkemmin. HavaitSIMME tämän olevan luotettavampi tapa liikkuvuusharjoittelun suorittamiseen. Lisäksi harjoituksissa oli mukana kohderyhmän oma valmentaja, joka oli vastuussa harjoituskerran muista harjoitteista esimerkiksi alkulämmittelystä. Jokaisen harjoittelukerran kesto oli yhteensä 1,5 tuntia, josta oli varattu ensimmäinen 45 minuuttia valmentajan ohjaamaan alkulämmittelyyn ja lajiharjoitteisiin, minkä jälkeen ohjasimme noin 45 minuutin dynaamisen liikkuvuusharjoittelun. Tämä oli hyvä toimintatapa, sillä tällöin saimme käyttää koko 45 minuuttia liikkuvuusharjoitteisiin sekä loppujäähdyttelyyn.

Haasteita interventioon aiheutti se, että kaikki kohderyhmän henkilöt eivät päässeet osallistumaan jokaiseen harjoituskertaan, mikä aiheutti tutkimukseemme katoa. Loppumittauksiin saimme kuitenkin hyvän otoksen, joka oli 10 henkilöä eli 36 prosenttia alkumittauksiin osallistuneista. Otos perustui siihen, että henkilö oli osallistunut sekä alkumittauksiin että vähintään viisi kertaa ohjattuihin harjoituksiin. Alkuperäisenä tavoitteena oli ottaa tutkimukseemme mukaan vain ne, jotka olivat osallistuneet jokaiseen kuuteen ohjattuun harjoitukseen, mutta koska otanta olisi ollut tällöin kovin pieni, muutimme suunnitelmaa opinnäytetyöprosessin aikana.

Pääosin kohderyhmän henkilöt olivat koko intervention ajan hyvin motivoituneita ja he suorittivat ohjatut harjoitteet tunnollisesti ja positiivisin mielin. Pyrimme motivoimaan ryhmää perustelemalla liikkuvuusharjoittelun tärkeyttä osana monipuolista harjoittelua ja lajinomaista kehitystä. Varsinaisen liikkuvuusharjoittelun päätteeksi ohjasimme ryhmäytymisleikkejä ja -pelejä, joiden tarkoituksena oli luoda positiivista ilmapiiriä sekä ryhmän sisällä että interventiota kohtaan. Seppänen (2010, 50–51) korostaa motivoinnin tärkeyttä erityisesti junioriurheilussa. Hän painottaa, että urheilijan täytyy voida nauttia liikkumisesta. Seppäsen mukaan hyvä valmentaja luo harjoituksiin turvallisen ilmapiirin, jolloin yhteistyö urheilijan ja valmentajan välillä sujuu saumattomasti. Opinnäytetyöprosessissa yhteistyö kohderyhmän, valmentajien ja joukkueenjohdon kanssa sujui mielestämme koko ajan hyvin.

Opinnäytetyöprosessimme eteni pääosin tehdyn suunnitelman mukaan. Haasteita aiheuttivat tapahtuneet elämänmuutokset sekä eri paikkakunnilla asuminen, mutta näistä huolimatta pysyimme suunnitellussa aikataulussa hyvin. Työ edistyi suunnitelman mukaan, sillä päämäärä ja aikataulu sen toteuttamiseksi olivat molemmilla selvänä. Tiedonhankinnan osalta haastavinta oli löytää ajankohtaista tutkittua tietoa

aiheeseemme liittyen, joten työssä vaadittiin soveltamisen taitoa. Opinnäytetyöprosessimme aikana opimme uutta erityisesti liikkuvuudesta ja jääkiekosta, mutta myös kvantitatiivisen tutkimuksen tekemisestä. Koemme kehittyneemme muun muassa tiedonhaun kriittisyydessä sekä tutkimusten lukutaidossa. Asiakkaan fysioterapeuttisessa tutkimisessa olemme varmasti kokeneempia ja varmempia kuin ennen tutkimuksen tekoa. Lisäksi interventiosta saadut tutkimustulokset liikkuvuusharjoittelun positiivisista vaikutuksista tulevat varmasti olemaan mielessä tehdessämme fysioterapeutin töitä tulevaisuudessa.

Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoutta nuorten jääkiekkoilijoiden lonkankoukistajien ja hamstring-lihasten liikkuvuusharjoittelusta tämän ikäluokan valmentajille ja fysioterapian ammattilaisille sekä opiskelijoille. Tutkimuksen aihe on hyvin ajankohtainen, mutta vastaavanlaisia tutkimuksia jääkiekon parissa ei ole silti juuriakaan tehty. Tämän takia koemme, että työn tarkoitus tuoda relevanttia tietoa täyttyi. Otoksen koon vuoksi opinnäytetyömme tuloksia ei voida kuitenkaan yleistää eri kohderyhmiin kuin mitä tutkimuksessa on käytetty.

Fyysisten ominaisuuksien herkkyykskaudet sijoittuvat tiettyjen ajanjaksojen välille. Yhtenä jatkotutkimuksena voitaisiin tehdä sama tutkimus, mutta laajemmalla kohderyhmällä, johon kuuluisi eri ikäisiä jääkiekkoilijoita, esimerkiksi 11- ja 14-vuotiaita. Näin saataisiin selville myös se, onko liikkuvuuden herkkyykskauden ajanjakson sisällä eroja liikkuvuuden kehittymisessä. Toisena jatkotutkimuksena voitaisiin mitata hamstring-lihasten ja lonkankoukistajien liikkuvuuksien vaikuttavuutta luistelunopeuteen. Lisäksi dynaamisen liikkuvuusharjoittelun vaikutuksia olisi hyvä tutkia laajoilla aineistoilla sekä kontrolloidulla tutkimusmenetelmällä, jolloin laadukasta tietoa saataisiin kyseisestä aiheesta lisää.

## LÄHTEET

- Ahonen, J. 2011. Tavoitteena terve ja menestyvä urheilija – Vahva lihas on myös joustava lihas. Terve Urheilija. [Ppt-esitys]. [Viitattu 11.1.2018]. Saatavana: <http://www.terveurheilija.fi/materiaalit/iltaseminaarienmateriaalit/get-file.php?file=137>
- Hakkarainen, H. 2009. Voiman harjoittaminen lapsuudessa ja nuoruudessa. Teoksessa: H. Hakkarainen, T. Jaakkola, S. Kalaja, J. Lämsä, A. Nikander & J. Riski (toim.) Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy, 195–218.
- Heikkilä, T. 2014. Kvantitatiivinen tutkimus. [Ppt-esitys]. Helsinki: Edita Publishing Oy. [Viitattu 1.2.2018]. Saatavana: <http://www.tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKI-MUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf>
- Huovinen, H. 2009. Jääkiekon lajiansalyysi ja harjoittelun perusteet. [Verkkopublication]. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Liikuntabiologian laitos. Valmentajaseminaari. [Viitattu 27.2.2018]. Saatavana: <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/19918/VTE%20Huovinen.p%20df?sequence=1>
- Häggström, M. 29.9.2007a. Biceps femoris muscle long head. [Verkkosivu]. Wikimedia Commons. [Viitattu 23.4.2018]. Saatavana: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Biceps\\_femoris\\_muscle\\_long\\_head.PNG#file](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Biceps_femoris_muscle_long_head.PNG#file) licenced by Mikael Häggström.
- Häggström, M. 29.9.2007b. Semimembranosus muscle. [Verkkosivu]. Wikimedia Commons. [Viitattu 23.4.2018]. Saatavana: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Semimembranosus\\_muscle.PNG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Semimembranosus_muscle.PNG) licenced by Mikael Häggström.
- Häggström, M. 29.9.2007c. Semitendinosus muscle. [Verkkosivu]. Wikimedia Commons. [Viitattu 23.4.2018]. Saatavana: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Semitendinosus\\_muscle.PNG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Semitendinosus_muscle.PNG) licenced by Mikael Häggström.
- Iglesias-Soler, E. & Chapman, M. 2016. Kunnan osatekijät ja periaatteet: Harjoittelun perusteet. Teoksessa: A. Langinkoski & J. Lappalainen (toim.) Liikuntafysiologian perusteet. Lahti: Fitra Oy, 73–83.
- International Ice Hockey Centre of Excellence (IIHCE). 29.9.2009. Taaksepäin luistelu. [Verkkosivu]. [Viitattu 28.2.2018]. Saatavana International Ice Hockey Centre of Excellence –verkkosivulta. Vaatii käyttöoikeuden.

- International Ice Hockey Centre of Excellence (IIHCE). Ei päiväystä. Lajitekniikat ja –taidot. [Verkkosivu]. [Viitattu 1.3.2018]. Saatavana International Ice Hockey Centre of Excellence –verkkosivulta. Vaatii käyttöoikeuden.
- Jaakola, S. & Tapio, H. 2015. Nuoren kiekkoilijan treenikirja: Kohti unelmaa – juniorista jääkiekkoammattilaiseksi. Lahti: Fitra Oy.
- Kalaja, S. 2009. Lasten ja nuorten liikkuvuusharjoittelu. Teoksessa: H. Hakkarainen, T. Jaakkola, S. Kalaja, J. Lämsä, A. Nikander & J. Riski (toim.) Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy, 263–277.
- Kaminsky, L. A. 2014. ACSM's Health-Related Physical Fitness Assessment Manual. 4. painos. Baltimore: American College of Sports Medicine.
- Karhunen, L. 2012a. Fyysisten ominaisuuksien harjoittaminen: liikkuvuusharjoittelu. Teoksessa: V. Koho & S. Luukkainen (toim.) Jääkiekon ytimessä – Lajitietoa harrastajille ja ammattilaisille. Kuopio: Unipress cop, 35–51.
- Karhunen, L. 2012b. Fyysiset ominaisuudet. Teoksessa: V. Koho & S. Luukkainen (toim.) Jääkiekon ytimessä – Lajitietoa harrastajille ja ammattilaisille. Kuopio: Unipress cop, 29–34.
- Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura.
- Kenyon K. & Kenyon, J. 2009. The Physiotherapist's pocketbook: Essential facts at your fingertips. 2. painos. Lontoo: Churchill Livingstone.
- Kukkonen, P. 2014. Aktiivinen kohdevenyttely: 53 helppoa venytysharjoitusta! Helsinki: Readme.fi.
- Käsitteet. Ei päiväystä. Tilastokeskus. (STAT.) [Verkkosivu]. [Viitattu 1.2.2018]. Saatavana: <http://www.stat.fi/meta/kas/kato.html>
- Laaksonen, A. 2012. Jääkiekon lajiansalyysi. Teoksessa: V. Koho & S. Luukkainen (toim.) Jääkiekon ytimessä – Lajitietoa harrastajille ja ammattilaisille. Kuopio: Unipress cop, 20–24.
- Little, T. & Williams, A. G. 2006. Effects of Differential Stretching Protocols During Warm-Ups on High-Speed Motor Capacities in Professional Soccer Players. [Verkkójulkaisu]. Journal of Strength and Conditioning Research 20(1), 203–207. [Viitattu 4.9.2018]. Saatavana: <https://e-space.mmu.ac.uk/3519/1/williams%20-%20effects%20of%20differential%20stretching.pdf>
- Matharoo, J. 2016. Liikkuvuusharjoittelu. Teoksessa: A. Langinkoski & J. Lappalainen (toim.) Liikuntafysiologian perusteet. Lahti: Fitra Oy, 145–152.

- McVeigh, K., Murray, P., Heckman, M., Rawal, B. & Peterson, J. 2016. Accuracy and Validity of Goniometer and Visual Assessments of Angular Joint Positions of the Hand and Wrist. [Verkkojulkaisu]. American Society for Surgery of the Hand 41(4), e21–e35. [Viitattu 29.8.2018]. Saatavana: Elsevier Science Direct –palvelussa. Vaatii käyttöoikeuden.
- Mennander, P. 2011. Taitokoulu osa 2: Luistele tehokkaammin!. [Verkkolehtiartikkeli]. Leijonat-lehti 4/2011, 54–56. [Viitattu 28.2.2018]. Saatavana: <http://www.iihce.fi/Portals/0/Library/Taitokoulu/Taitokoulu%20-%20Luistele%20tehokkaammin.pdf>
- Mero, A. & Jouste, P. 2016. Nopeusharjoittelu. Teoksessa: A. Mero, A. Nummela, S. Kalaja & K. Häkkinen (toim.) Huippu-urheiluvalmennus: teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. Lahti: VK-kustannus Oy, 242–249.
- Meroni, R., Cerri, C. G., Lanzarini, C., Barindelli, G., Morte, G. D., Gessaga, V., Cesana G. C. & De Vito, G. 2010. Comparison of active stretching technique and static stretching technique on hamstring flexibility. [Verkkojulkaisu]. Clinical Journal of Sport Medicine 20 (1), 8–14. [Viitattu 10.10.2017]. Saatavana: Wolters Kluwer –tietokannassa. Vaatii käyttöoikeuden.
- Mäennenä, J. 2017. Venyttely & liikkuvuusharjoittelu. Helsinki: Readme.fi.
- Nelson, A. & Kokkonen, J. 2014. Stretching Anatomy. 2. painos. Champaign: Human Kinetics.
- Ohara, B. 30.1.2006. Anterior hip muscles 2a. [Verkkosivu]. Wikimedia Commons. [Viitattu 23.4.2018]. Saatavana: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anterior\\_Hip\\_Muscles\\_2a.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anterior_Hip_Muscles_2a.png) licenced under CC BY-SA 4.0.
- Palmer, M. L. & Epler, M. F. 1998. Fundamentals of Musculoskeletal Assessment Techniques. 2. painos. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Platzer, W. 2015. Color atlas of human anatomy: Vol 1. Locomotor system. 7. painos. Stuttgart: Georg thieme verlag KG.
- Pykälä, M. 2012. Pelin asettamat taidolliset vaatimukset. Teoksessa: V. Koho & S. Luukkainen (toim.) Jääkiekon ytimessä – lajitietoa harrastajille ja ammattilaisille. Kuopio: Unipress cop, 56–61.
- Reliabiliteetti. Ei päiväystä. Tilastokeskus. [Verkkosivu]. [Viitattu 21.9.2017]. Saatavana: <http://www.stat.fi/meta/kas/reliabiliteetti.html>
- Riski, J. 2009. Lasten ja nuorten kestävyys- ja voimaharjoittelu. Teoksessa H. Hakkarainen, T. Jaakkola, S. Kalaja, J. Lämsä, A. Nikander & J. Riski (toim.) Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy, 279–309.

- Schuenke, M., Schulte, E. & Schumacher, U. 2006. Thieme Atlas of Anatomy: General Anatomy and Musculoskeletal System. New York: Thieme Medical Publishers, Inc.
- Shrier, I. 2004. Does Stretching Improve Performance?: A Systematic and Critical Review of the Literature. [Verkkójulkaisu]. Clinical Journal of Sport Medicine 14 (5), 267–273. [Viitattu 18.5.2018]. Saatavana: [https://journals.lww.com/cjsportsmed/Fulltext/2004/09000/Does\\_Stretching\\_Improve\\_Performance\\_A\\_Systematic.4.aspx](https://journals.lww.com/cjsportsmed/Fulltext/2004/09000/Does_Stretching_Improve_Performance_A_Systematic.4.aspx)
- Seppänen, L., Aalto, R. & Tapio, H. 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. Jyväskylä: WSOY.
- Silveira, G., Sayers, M. & Waddington, G. 2011. Effect of dynamic versus static stretching in the warm-up on hamstring flexibility. [Verkkójulkaisu]. The Sport Journal. [Viitattu 10.10.2017]. Saatavana: <http://thesportjournal.org/article/effect-of-dynamic-versus-static-stretching-in-the-warm-up-on-hamstring-flexibility/>
- Suomen Jääkiekkoliitto. 16.6.2014. Info. [Verkkosivu]. [Viitattu 23.1.2018]. Saatavana: <http://www.finhockey.fi/index.php/info>
- Suomen Jääkiekkoliitto. 13.10.2016. Suomalaisen jääkiekon strategia 2014–2018. [Ppt-esitys]. [Viitattu 9.9.2018]. Saatavana: <https://www.edus-kunta.fi/FI/vaski/JulkaisuMetatieto/Documents/EDK-2016-AK-81808.pdf>
- Tyni, M. 2012. Jääkiekko osana suomalaista yhteiskuntaa. Teoksessa: V. Koho & S. Luukkainen (toim.) Jääkiekon ytimessä – Lajitietoa harrastajille ja ammattilaisille. Kuopio: Unipress cop, 9–19.
- Validiteetti. Ei päiväystä. Tilastokeskus. [Verkkosivu]. [Viitattu 21.9.2017]. Saatavana: <http://www.stat.fi/meta/kas/validiteetti.html>
- Vigotsky, A. D., Lehman, G. J., Beardsley, C., Contreras, B., Chung, B. & Feser, E. H. 2016. The modified Thomas test is not a valid measure of hip extension unless pelvic tilt is controlled. [Verkkójulkaisu]. Peer Journal 4. [Viitattu 10.10.2017]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4991856/>
- Vilkka, H. 2007. Tutki ja mittaa: Määrällisen tutkimuksen perusteet. [Verkkójulkaisu]. [Viitattu 1.2.2018]. Helsinki: Tammi. Saatavana: <http://hanna.vilkka.fi/wp-content/uploads/2014/02/Tutki-ja-mittaa.pdf>
- Winters, M. V., Blake, C. G., Trost, J. S., Marcello-Brinker, T. B., Lowe, L. M., Garber, M. B. & Wainner, R. S. 2004. Passive versus active stretching of hip flexor muscles in subjects with limited hip extension: a randomized clinical trial. [Verkkójulkaisu]. Physical Therapy 84 (9), 800–7. [Viitattu 10.10.2017]. Saatavana:

<https://academic.oup.com/ptj/article/84/9/800/2857559/Passive-Versus-Active-Stretching-of-Hip-Flexor>

Yamaguchi, T. & Ishii, K. 2005. Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. [Verkköjulkaisu]. Journal of Strength and Conditioning Research 19 (3), 677–683. [Viitattu 18.5.2018]. Saatavana: <https://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/17085/1/JS%26CR8-48.pdf>

Ylinen, J. 2010. Venytystekniikat: lihas-jännesteemi. 2. uud. p. Muurame: Medi-rehabook kustannus Oy.



## **LIITTEET**

Liite 1. Lupakirje

Liite 2. Mittauslomake

Liite 3. Kuuden viikon harjoitusohjelma

Liite 4. Omatoimiset alkulämmittelyn yhteydessä tehtävät liikkeet

Liite 5. Taulukko liikkuvuusharjoitteista

## Liite 1. Lupakirje



## SUOSTUMUS OSALLISTUA OPINNÄYTETYÖPROJEKTIIN

Hyvä Kotiväki,

suoritamme opinnäytetyöme yhteistyössä S-Kiekkö Juniorit ry D2-05 -joukkueen kanssa kevätlukukaudella 2018.

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää kuuden viikon toiminnallisen tiikkuvuusharjoittelun vaikutusta juniorijääkiekkopelaajien lonkankoukistajien sekä hamstring-lihasen tiikkuvuuteen. Tarkoituksena on lisätä tietoutta nuorten jääkiekkopelaajien alaraajojen tiikkuvuusharjoittelusta.

Ennen tutkimuksia tulemme kysymään nuorilta perustietojen lisäksi aikaisemmista alaraajoihin kohdistuneista vammoista. Alku- ja oppimittaukset suoritamme tammi-helmikuun aikana. Tulokset käsittelemme luottamuksellisesti ja niitä ei profiloida henkilökohtaisesti. Materiaalit tullaan hävittämään tulosten analysoinnin jälkeen. Opinnäytetyöme tulee julkisesti luettavaksi verkkopalvelu Theseus-tietokantaan ja arvioitu työn valmistusaika on vuoden 2018 aikana.

Palautattehan papun ystävällisesti 18.12.2017 mennessä joukkueenjohtajalle Antero Kankaalle. Kiitos!

Nuoreni \_\_\_\_\_ saa osallistua opinnäytetyötutkimusryhmään.

Kyllä  Ei

Päivämäärä \_\_\_\_\_

Allekirjoitus ja nimenselvennys

Ystävällisin terveisin fysioterapiaopiskelijat,

Jasmiina Ahokas  
p. 040 712 0496  
[jasmiina.ahokas@seamk.fi](mailto:jasmiina.ahokas@seamk.fi)

Jonna Jokiniemi  
p. 040 766 5893  
[jonna.jokiniemi@seamk.fi](mailto:jonna.jokiniemi@seamk.fi)

**Liite 2. Mittauslomake**

# MITTAUSLOMAKE

**ESITIEDOT:**

Pelaajan nimi: \_\_\_\_\_

Ikä: \_\_\_\_\_

Pelipaikka: \_\_\_\_\_

Aikaisemmat vammat: \_\_\_\_\_

---

**ALKUMITTAUKSET:**Straight Leg Raise (= SLR)

Vasen: \_\_\_\_\_

Oikea: \_\_\_\_\_

Modifoitu Thomasin –testi

Vasen: \_\_\_\_\_

Oikea: \_\_\_\_\_

---

**LOPPUMITTAUKSET:**Straight Leg Raise (= SLR)

Vasen: \_\_\_\_\_

Oikea: \_\_\_\_\_

Modifoitu Thomasin –testi

Vasen: \_\_\_\_\_

Oikea: \_\_\_\_\_

### Liite 3. Kuuden viikon harjoitusohjelma

## Opinnäytetyön intervention liikkeet:

### Ohjatun liikkuvuusharjoittelun liikkeet (30-45 min/vko):

1. Jalan heilautukset suoraan eteen liikkuvana
2. Dynaaminen etureisivenytys
3. Mittarimato
4. Askelkyykyssä vartalon kierrot
5. Jalanheilautukset eteen-taakse
6. Lonkankoukistajan dynaaminen venytys lattialla
7. Vartalosaket päinmakuulla/skorpioni
8. Vartalosaket selinmakuulla

Jokaisesta liikkeestä tehdään 8 toistoa/alaraaja. Sarjoja tehdään yhteensä kaksi. Venytykset tehdään aina pumpaavana, kahden sekunnin pito venytettävässä asennossa. (Pidot eivät koske heilautuksia). Liikkeet tulee suorittaa hallitusti ja rauhallisesti.

## Liite 4. Omatoimiset alkulämmittelyn yhteydessä tehtävät liikkeet

Omatoimiset (valmentajien valvonnassa) alkulämmittelyn yhteydessä tehtävät liikkeet (n. 15 min/2-3 krt viikossa):

1. **Jalan heilautukset suoraan eteen liikkuvana**
2. **Mittarimato**
3. **Lonkankoukistajan dynaaminen venytys lattialla**
4. **Askelkykyssä vartalon kierrot liikkuvana**

Jokaisesta liikkeestä tehdään 8 toistoa/alaraaja. Sarjoja tehdään yhteensä kaksi. Venytykset tehdään aina pumpppaavana, parin sekunnin pito venytettävässä asennossa. (Pidot eivät koske heilautuksia).

## Liite 5. Taulukko liikkuvuusharjoitteista

LIIKE:	VAIKUTUS:	LÄHDE:
Jalan heilautukset suoraan eteen liikkuvana	Hamstring-lihakset	Silveira, G., Sayers, M. & Waddington G. 2011. Effect of dynamic versus static stretching in the warm-up on hamstring flexibility. [Verkkojulkaisu]. The Sport Journal. [Viitattu 10.10.2017]. Saatavana: <a href="http://thesportjournal.org/article/effect-of-dynamic-versus-static-stretching-in-the-warm-up-on-hamstring-flexibility/">http://thesportjournal.org/article/effect-of-dynamic-versus-static-stretching-in-the-warm-up-on-hamstring-flexibility/</a>
Dynaaminen etureisivenytys	Lonkankoukistajat	Seppänen, L., Aalto, R. & Tapio, Harri. 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. Jyväskylä: WSOY.
Mittarimato	Hamstring-lihakset	Seppänen, L., Aalto, R. & Tapio, Harri. 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. Jyväskylä: WSOY.
Askelkykyssä vartalonkierrot (muokattu)	Lonkankoukistajat	Pihlman, M., Luomala, T. & Mäkinen, J. 2018. Liikkuvuusharjoittelu – Hallittua voimaa ja liikkuvuutta. Lahti: VK-Kustannus Oy.
Jalan heilautukset eteen-taaksepäin	Hamstring-lihakset (eteenpäin heilautus) ja lonkankoukistajat (taaksepäin heilautus)	Silveira, G., Sayers, M. & Waddington G. 2011. Effect of dynamic versus static stretching in the warm-up on hamstring flexibility. [Verkkojulkaisu]. The Sport Journal. [Viitattu 10.10.2017]. Saatavana: <a href="http://thesportjournal.org/article/effect-of-dynamic-versus-static-stretching-in-the-warm-up-on-hamstring-flexibility/">http://thesportjournal.org/article/effect-of-dynamic-versus-static-stretching-in-the-warm-up-on-hamstring-flexibility/</a>
Lonkankoukistajan dynaaminen venytys lattialla	Lonkankoukistajat	Seppänen, L., Aalto, R. & Tapio, Harri. 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. Jyväskylä: WSOY.
Vartalosakset päinmakuulla/skorpioni	Lonkankoukistajat	Jaakola, S. & Tapio, H. 2015. Nuoren kiekkoilijan treenikirja: Kohti unelmaa – juniorista jääkiekkoammattilaiseksi. Lahti: Fitra Oy.
Vartalosakset selinmakuulla	Hamstring-lihakset	Jaakola, S. & Tapio, H. 2015. Nuoren kiekkoilijan treenikirja: Kohti unelmaa – juniorista jääkiekkoammattilaiseksi. Lahti: Fitra Oy.