

Opinnäytetyö (AMK)

Fysioterapia

2019

Kiia Haapasalo 1602392, Jenni Laaksonen 1602383

# ALARAAJOJEN LIIKKUVUUDEN HARJOITTAMINEN

- Pitkäkestoiset staattiset venytykset osana juniorijääkiekkoilijoiden oheisharjoittelua

Haapasalo Kiia, Laaksonen Jenni

# ALARAAJOJEN LIIKKUVUUDEN HARJOITTAMINEN

- Pitkäkestoiset staattiset venytykset osana juniorijääkiekkoilijoiden oheisharjoittelua

Nuorten heikentynyt liikkuvuus on ollut paljon esillä viime vuosina ja teini-iässä tapahtuva kasvupyrähdys heikentää liikkuvuusominaisuuksia entisestään. Hyvät liikkuvuusominaisuudet ovat jääkiekon pelaajille tärkeitä urheiluvammariskin pienentymisen vuoksi. Lisäksi hyvä alaraajojen liikkuvuus parantaa voimantuottoa ja edesauttaa optimaalista luistelusuoritusta. Myös oheisharjoittelun toteuttaminen hyvällä tekniikalla vaatii riittävää liikkuvuutta. Jääkiekon lajiharjoittelun on tyypillisesti todettu huonontavan liikkuvuusominaisuuksia, minkä vuoksi niiden aktiivinen harjoittaminen on tärkeää. Liikkuvuutta pyritään perinteisimmin harjoittamaan venyttelyllä.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, millainen alaraajojen liikkuvuus nuorilla jääkiekon pelaajilla on, ja miten pitkien staattisten venytysten lisääminen pelaajien harjoitusohjelmaan vaikuttaa alaraajojen liikkuvuuteen. Opinnäytetyössä haluttiin tarkastella staattisten venytysten roolia osana oheisharjoittelua urheiluvammojen ennaltaehkäisyn näkökulmasta. Lisäksi pyrittiin lisäämään nuorten tietoisuutta hyvien liikkuvuusominaisuuksien tärkeydestä ja motivoimaan heitä aktiiviseen itsenäiseen liikkuvuusharjoitteluun.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi TPS juniorijääkiekko ry. Kohderyhmä koostui 16–18-vuotiaista pojista. Tutkimuksen alussa kohderyhmälle tehtiin alkutestit, joihin osallistui 18 pelaajaa. Alkutestien perusteella kehitettiin liikkuvuusharjoitteluohjelma, joka sisälsi pitkäkestoisia staattisia venytyksiä sekä niille lihaksille, joissa alkutestien perusteella oli eniten kireyttä, että niille lihaksille, jotka ovat tyypillisesti alttiita kiristymään jääkiekon lajiharjoittelussa. Pelaajat toteuttivat harjoitusohjelmaa kuuden viikon ajan. Tämän jälkeen pelaajille tehtiin lopputestit, joihin osallistui 13 pelaajaa. Alku- ja lopputestien tuloksia vertailtiin keskenään yhteyden selvittämiseksi.

Alkutesteissä merkittävimmät rajoitukset liikkuvuudessa ilmenivät nilkan dorsifleksiossa ja syväkykyssä. Lisäksi reiden takaosan lihaksissa ja lonkan koukistajissa oli huomattavissa lihaskireyttä. Lopputestien tuloksista havaittiin kehitystä niissä ominaisuuksissa, joissa oli alkutesteissä eniten puutteita. Tämä osoittaa, että aktiivisesti toteutetulla staattisella venytysharjoittelulla voidaan vaikuttaa alaraajojen liikkuvuuteen positiivisesti.

## ASIASANAT:

Fysioterapia, Jääkiekko, Liikkuvuus, Liikkuvuusharjoittelu, Staattinen venyttely

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Physiotherapy

2019 | 44 pages, 6 pages in appendices

Haapasalo Kiia, Laaksonen Jenni

## LOWER EXTREMITY MOBILITY TRAINING

- Long static stretches as a part of training for junior ice hockey players

Good mobility is important for ice hockey players. Good mobility in lower extremities decreases the risk of injury and improves skating performance. It's known that ice hockey training typically impairs mobility. Mobility is traditionally trained with stretching exercises.

The purpose of this thesis was to find out what kind of mobility young ice hockey players have in their lower extremities and how adding long static stretches to their training program would affect the mobility of their lower extremities. In this thesis we wanted to examine the role of static stretching as a part of the young players training program and as a prevention for sport injuries. We also wanted to increase their knowledge about the importance of mobility and to motivate them to actively train their mobility independently.

The mandator for this thesis was TPS juniorijääkiekko ry and the target group consisted of 16–18-year-old boys. The target group was tested in the beginning of the study to find out the baselines. 18 players participated in these tests. The training program for the players was made based on the results of these first tests. We also included stretches for the muscles that are typically shortened in ice hockey training. Players followed the mobility training program for six weeks. After that they did same tests they did in the beginning. 13 players participated in these final tests. We compared the results of the first tests and the results of the final tests to find out the effectiveness of the mobility training program.

In the first test the most significant limitations were in the ankle dorsiflexion and in the deep squat. There was also tightness in the hamstring muscles and in the hip flexor muscles. The results of the final tests showed progress in those muscles that had the most problems in the beginning. It seems that actively executed static stretching can have a positive effect on mobility.

KEYWORDS:

Physiotherapy, Ice Hockey, Mobility, Mobility training, Static stretching

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>6</b>
<b>2 JÄÄKIEKON FYYSISET VAATIMUKSET</b>	<b>7</b>
2.1 Luistelun kinesiologia	8
2.2 Urheiluvammat jääkiekossa	8
2.3 Fysioterapia ja jääkiekko	9
<b>3 LIIKKUVUUS JA SEN HARJOITTAMINEN</b>	<b>11</b>
3.1 Liikkuvuuden mittaaminen	13
3.2 Liikkuvuuden kehittyminen lapsuus- ja nuoruusiässä	14
3.3 Liikkuvuuden harjoittaminen	15
3.4 Liikkuvuus jääkiekossa	18
<b>4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSONGELMAT</b>	<b>20</b>
<b>5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS</b>	<b>21</b>
5.1 Opinnäytetyön kohderyhmä	22
5.2 Opinnäytetyön tiedonkeruumenetelmät	22
5.2.1 Valmentajien haastattelu	22
5.2.2 Oheisharjoittelun havainnointi	23
5.2.3 Liikkuvuusmittaukset	24
5.3 Analysointimenetelmät	25
5.4 Eettisyys ja luotettavuus tutkimuksessa	26
<b>6 TULOKSET</b>	<b>28</b>
6.1 Alkutestien tulokset	28
6.2 Oheisharjoitteluohjelma	30
6.3 Lopputestien tulokset	34
6.4 Johtopäätökset	36
<b>7 POHDINTA</b>	<b>38</b>
7.1 Opinnäytetyön toteutus	38
7.2 Opinnäytetyön tulokset	40
7.3 Eettisyyden ja luotettavuuden toteutuminen	40
7.4 Jatkotutkimusehdotukset	41

## LIITTEET

Liite 1. Tutkimuslomake	
Liite 2. Venytysharjoitteluohjelma	
Liite 3. Lupalomake	

## KUVAT

Kuva 1 Opinnäytetyön prosessin eteneminen	21
Kuva 2 Oheisharjoittelun havainnointirunko	23
Kuva 3 Lonkkamyly, liike 1. (Luomala ym. 2018, 197).	32
Kuva 4 Lonkkamyly, liike 2. (Luomala ym. 2018, 197).	32
Kuva 5 Lonkkamyly, liike 3. (Luomala ym. 2018, 107).	32
Kuva 7 M. Soleuslihaksen venytys (Martin 2005, 48).	33
Kuva 6 M. Gastrocnemiuslihaksen venytys (Saari ym. 2009, 57).	33

## KUVIOT

Kuvio 1 Nilkan dorsifleksio vasemmalla alussa	29
Kuvio 2 Nilkan dorsifleksio oikealla alussa	29
Kuvio 3 Syväkyökky alussa	30

## TAULUKOT

Taulukko 1 Testien pisteytys	25
Taulukko 2 Goniometrimittausten keskiarvot alussa (n=18)	28
Taulukko 3 Lihasten venyvyyden ja toiminnallisten testien keskiarvot alussa (n=18)	30
Taulukko 4 Tilastollisesti merkittävät muutokset intervention aikana	34
Taulukko 5 Goniometrimittausten keskiarvot alussa (n=18) ja lopussa (n=13)	35
Taulukko 6 Lihasten venyvyyden ja toiminnallisten testien keskiarvot alussa (n=18) ja lopussa (n=13).	36

# 1 JOHDANTO

Nuorten liian vähäinen liikkuvuus on ollut tapetilla viimeisten vuosien aikana monella tapaa. Valtakunnallisessa MOVE!-tutkimuksessa todettiin vuonna 2016, että yli neljännes (26%) 8-luokkalaisista pojista ei kyennyt istumaan täysistunnassa selkä suorana. Vuonna 2017 tulos oli edellistä heikompi, jopa 30% 8-luokkalaisista pojista ei kyennyt täysistuntaan selkä suorana. (MOVE! www-sivut 2019.)

Poikien pituuskasvu on murrosiässä suurimmillaan, mikä vaikuttaa liikkuvuusominaisuuksiin alentavasti aiheuttamalla herkästi lihaskireyttä, sillä lihakset kasvavat hieman luita jäljessä (Hakkarainen ym. 2009, 91-94 & 209). Lisäksi jääkiekon lajiharjoittelun on huomattu tyypillisesti huonontavan liikkuvuusominaisuuksia (Tyni ym. 2012, 46). Erityisesti peliasento altistaa lonkkia koukistavat lihakset sekä reiden takaosan hamstring-lihakset kiristymään. Kiristyneet lihakset ovat nopeissa pelitilanteissa alttiimpia revähdyksille ja venähdyksille. Lisäksi alentunut liikkuvuus saattaa johtaa virheellisiin liikera-toihin ja sitä kautta elimistön vääränlaiseen kuormittumiseen niin jääharjoittelussa kuin oheisharjoittelussakin. Pitkään jatkuva vääränlainen kuormitus voi johtaa rasitusvammojen syntymiseen. Näistä syistä aktiivinen liikkuvuusharjoittelu on murrosiässä tärkeää. (Hakkarainen ym. 2009, 263-264 & 277.) Mitä vanhemmasta jääkiekkojuniorista on kyse, sen tärkeämpää liikkuvuusominaisuuksien harjoittaminen on (Juniorit jäällä 2006, 85).

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää millainen nuorten jääkiekkoilijoiden alaraajojen nivelliikkuvuus ja lihasten elastisuus on. Testien tulosten pohjalta luotiin harjoitusohjelma, jolla pyrittiin vaikuttamaan testattuihin ominaisuuksiin. Tarkoituksena oli selvittää, onko kuuden viikon tehostetulla staattisella venyttelyharjoittelulla vaikutusta liikkuvuusominaisuuksiin. Tavoitteena oli saada tietoa siitä, voitaisiinko pelaajien liikkuvuusominaisuuksia ja sitä kautta myös oheisharjoittelun tekniikkaa parantaa lisäämällä harjoitusohjelmaan staattisia venytyksiä. Harjoittelujakson aikana pyrittiin ohjaamaan venyttelytekniikkaa, sekä samalla lisäämään nuorten tietoisuutta venyttelyharjoittelun merkityksestä. Lisäksi pyrittiin kasvattamaan pelaajien motivaatiota itsenäiseen liikkuvuusharjoitteluun muun muassa tiedon lisääntymisen kautta.

Opinnäytetyön kohderyhmä oli TPS:n b-ikäisten eli 16–18-vuotiaiden poikien akatemijoukkue ja toimeksiantajana toimi TPS juniorijääkiekko ry.

## 2 JÄÄKIEKON FYYSISET VAATIMUKSET

Jääkiekko on vuosia ollut yksi Suomen arvostetuimmista urheilulajeista. Lajiarvostuksen takana on pitkälti kansainvälinen menestys. Jääkiekolla on myös vankka harrastepohja, vaikka harrastemäärissä se ei olekaan Suomen suosituin. (Tyni ym. 2012, 9-10.)

Pelaajalta vaaditaan jääkiekossa monipuolisia ominaisuuksia, esimerkiksi taktista, teknistä ja fyysistä osaamista. Pelaajan tulee olla myös psyykkisesti vahva selvitäkseen paineen alla pelitilanteissa. Pelitilanteet vaihtuvat nopeasti, jolloin pelaajan tulee olla valmis reagoimaan nopeasti. (Tyni ym. 2012, 20.)

Jääkiekko lajina asettaa pelaajalle monipuolisia fyysisiä vaatimuksia. Näihin kuuluvat fyysinen vahvuus, nopeus ja kestävyys. Pelitilanteet sisältävät usein paljon kovatehoisia kiihdytyksiä, jarrutuksia ja äkillisiä suunnanmuutoksia. Näihin suorituksiin vaaditaan paljon räjähtävää voimaa ja hyviä nopeusominaisuuksia. (Tyni ym. 2012, 20; Laaksonen 2012, 20.) Myös liikkuvuus, tasapaino, koordinaatiokyky sekä liikehallinta ovat jääkiekkoilijalle tärkeitä ominaisuuksia (Karhunen 2012, 29).

Hyvää fyysistä vahvuutta ja hyviä nopeusominaisuuksia tarvitaan räjähtäviin lähtöihin, äkillisiin suunnanmuutoksiin sekä nopeisiin kiihdytyksiin. Vahvat lihakset myös tukevat niveliä rasiustilanteissa paremmin, mikä pienentää vammautumiseriskiä. Voiman lisäksi pelaajalta vaaditaan hyviä liikkuvuusominaisuuksia. Aktiivinen lihasten liikkuvuusharjoittelu pienentää vammariskiä, sillä elastinen lihas on valmiimpi ottamaan iskuja vastaan ja palautumaan äkillisistä tilanteista vahingoittumatta. Lisäksi elastisen lihaksen voimantuotto on tehokkaampaa kuin kireän lihaksen. (Laaksonen 2012, 29; Karhunen 2012, 31-32.)

Jääkiekkoilijan tärkein kestävyysominaisuus on aerobinen kestävyys ja siihen pohjautuva anaerobinen kynnys. Yksittäinen vaihto, jonka pelaaja kerrallaan on jäällä, kestää keskimäärin 30-60 sekuntia. Pelissä yksittäisen pelattavan vaihdon aikainen energiantuotto on pääasiassa anaerobista, mutta vaihdon aikainen palautuminen tapahtuu suurimmalta osin aerobisen aineenvaihdunnan tuella. Hyvä aerobinen kunto edistää elimistön nopeampaa palautumista yksittäisten vaihtojen välissä, vaikka osa rasiuksesta onkin syntynyt anaerobisesti. Tehokas vaihtojen aikainen palautuminen on tärkeää, jotta pelaaja jaksaa tehdä mahdollisimman laadukkaita suorituksia koko pelin ajan. (Laaksonen 2012, 29; Karhunen 2012, 31.)

## 2.1 Luistelun kinesiologia

Luistelu on keskeisin lajitaito jääkiekossa. Muut lajitaidot, kuten syöttäminen, laukominen ja kiekon hallinta vaativat kehittyäkseen hyvää luistelutaitoa. Hyvän luistelun peruslähtökohtia ovat monipuolisuus, voima, nopeus ja ketteryys. Luistelu voidaan jakaa eteen- ja taaksepäin suuntautuvaan luisteluun sekä suoraan ja kaarreluisteluun. Luistelusta voidaan myös erotella kiihdytykset, pysähdykset sekä suunnanmuutokset, jotka ovat jääkiekkoluistelussa merkittävässä roolissa. Luistelusta voidaan poimia neljä ydinvaihetta, joita ovat asento, potku, liuku ja palautus. Nämä vaiheet toistuvat luistelussa riippumatta etenemissuunnasta, nopeudesta tai luistelutyylistä. (Laaksonen 2012, 20-23.)

Hyvässä eteenpäinluisteluasennossa pelaajan katse on ylhäällä ja seuraa peliä, reisuun ja sääriin kulma on noin 90° ja ylävartalo on samansuuntaisesti potkua aloittavan alaraajan säären kanssa (Laaksonen 2012, 20-23). Optimaaliseen peliasentoon vaikuttaa pelaajan antropometria eli fyysiset ominaisuudet, kuten pituus. Riittävän matala, tasapainoinen peliasento optimoi voimantuoton luistelupotkuissa ja mahdollistaa nopean reagoinnin äkisti muuttuviin pelitilanteisiin. Luistelunopeuteen vaikuttavat luistelutekniikka, alaraajoilla tuotettava voima sekä alaraajojen liikekiheys. (Pykälä 2012, 63.)

## 2.2 Urheiluvammat jääkiekossa

Urheiluvamma määritellään fyysisenä vammana, vauriona tai kipuna, joka on aiheutunut urheilun tai liikunnan johdosta. Se aiheuttaa elimistölle rajoitteen toimia tarkoituksenmukaisesti ja käynnistää korjaavia prosesseja kehossa. Tyypillisimmin urheiluvammat kohdistuvat tuki- ja liikuntaelimistöön. Niitä ovat revähdykset, venähdykset, luunmurtumat ja ruhjeet. (Walker ym. 2014, 6-10)

Urheiluvammat luokitellaan äkillisiin eli akuutteihin vammoihin ja rasitusvammoihin eli kroonisiin vammoihin. Akuutteihin vammoihin kuuluvat äkillisesti sattuneet tapaturmat tai tapahtumat, joiden seurauksena luu on murtunut, nivelsiteet venähtäneet, lihas tai jänne revähtänyt tai on tullut ruhjevamma. Rasitusvammoihin kuuluvat pitkän ajan seurauksena vähitellen syntyneet kudostuotot. Tyypillisimmin näitä ovat erilaiset kudosten tulehdustilat, kuten tendiniitti tai bursiitti, ja rasitusmurtumat. Aktiivisesti urheilevat nuoret ovat kasvupyrähdysten aikaan alttiita etenkin selän rasitusmurtumille. Vaikka vammojen syntymekanismit ovat erilaiset ne oireilevat kutakuinkin samalla tavalla. Molemmissa



vammatyypeissä oireina on yleensä kipua, turvotusta, arkuutta ja hankaluutta kuormittaa vaurioitunutta kehon osaa. (Walker ym. 2014, 6-10)

Pelaajan törmätessä laitaan tai toiseen pelaajaan, syntyy yli puolet jääkiekon tapaturmaisista vammoista. Pelaaja saattaa myös loukata itsensä kaatuessaan jäälle tai saadessaan osuman kiekosta tai mailasta. Myös luistimet voivat aiheuttaa viiltohaavoja. Ponnistustilanteista aiheutuvat lihasten ja jänteiden vauriot ovat tyypillisiä vammoja jääkiekkoilijalle. Erilaiset ruhjevammat, nivelsiteiden sekä pehmytkudosten vammat ovat myös tyypillisiä vammoja jääkiekossa. (Terveystalo 2016.)

Lihasvammat ovat yleisimpiä vammatyyppejä jääkiekossa. Jääkiekossa vammat aiheutuvat usein taklaustilanteessa tai äkillisen liikkeen seurauksena. Vammojen sijainti on useimmiten nilkassa, polvessa ja alaselässä ja siihen tulisi keskittää eniten vammojen ehkäisyä. (Pihlaja 2011.)

Jääkiekkovammoja tutkineen prospektiivisen tutkimuksen mukaan yleisimmin loukkaantuneet kehonosat olivat lonkan- ja nivusen alue sekä olkapään alue. Suurin osa vammoista kohdistui alaraajoihin. Lihas- ja jännevammat olivat tutkimuksessa yleisin vammatyyppejä. Akuuteista vammoista lihasvenähdykset ja -revähdykset olivat yleisin vammatyyppejä ja noin 60 prosenttia akuuteista vammoista estivät täysipainoisen harjoittelun tai pelaamisen. Myös rasitusvammoissa suurin osa raportoitiin olevan lihaksistossa tai jänteissä. Rasitusvammoista noin 60 prosenttia esti täysipainoisen harjoittelun tai pelaamisen. (Listola 2013.) Koska merkittävä osa vammoista on lihasvammoja, venyttelyharjoittelun rooli vammojen ennaltaehkäisyssä on tärkeä.

### 2.3 Fysioterapia ja jääkiekko

Fysioterapia on kuntoutusala, joka on erikoistunut liikkumis- ja toimintakyvyn sekä terveyden tukemiseen ja parantamiseen. Fysioterapian keinoja ovat terveyttä ja toimintakykyä edistävä ohjaus ja neuvonta, terapeutin harjoittelu, manuaalinen ja fysikaalinen terapia sekä apuvälinepalvelut. Fysioterapiasta on hyötyä silloin, kun yksilön liikkumis- ja/tai toimintakyky ovat uhattuna esimerkiksi kivun, vamman, sairauden tai toimintahäiriön vuoksi. Fysioterapeutin työ on aina asiakaskeskeistä ja näyttöön perustuvaa. (Suomen fysioterapeutit 2018.) Urheilufysioterapiassa keskitytään useimmiten vammojen ja kivun ennaltaehkäisyyn, hoitoon ja kuntoutukseen (Suomen urheilufysioterapeutit 2018).

Jokaisella ammattitason jääkiekkjoukkueella on taustajoukoissaan mukana fysioterapeutti tai vähintään mahdollisuus fysioterapiapalveluihin seuransa taholta. Junioritasolla fysioterapeutin palveluihin ei ole samanlaista mahdollisuutta. Kuitenkin nykyään urheilukatemit hoitavat vastaavanlaisia palveluita urheilijoilleen lääkintävoimistelu- ja fysioterapiayrityksiltä. (Rouvali 2014, 31.)

### 3 LIKKUVUUS JA SEN HARJOITTAMINEN

Liikkuvuus ja notkeus tarkoittavat nivelten liikelaajuutta (Tyni ym. 2012, 46). Liikelaajuus tarkoittaa yhden tai useamman nivelen suurinta mahdollista liikelaajuutta sekä samanaikaisesti liikettä tuottavien lihasten ja jänteiden vastustavaa voimaa suurimmalla liikelaajuudella. Nivelten liikelaajuuteen vaikuttavat nivelen luiset rakenteet, rusto, nivelkapselin sekä nivelsiteiden kireys ja nivelen yli kulkevien lihasten pituus ja elastisuus. Nämä ominaisuudet määräytyvät pitkälti perinnöllisesti, mutta liikkuvuuteen vaikuttavat myös ikä, sukupuoli sekä hormonaaliset että hermostolliset tekijät ja ympäristön lämpötila. (Suni & Taulaniemi 2012, 139; Kauranen 2017, 549.)

Englannin kielessä liikelaajuudesta käytetään termiä range of motion (ROM). Liikkuvuus voidaan määritellä aktiiviseksi (active range of motion, AROM) eli ihmisen lihaksilla tuotettavaksi liikkuvuudeksi tai passiiviseksi (passive range of motion, PROM), ulkoisen voiman tuottamaksi liikkuvuudeksi. (Kisner & Colby 2012, 51-52; Kauranen 2017, 594.) Näiden lisäksi voidaan vielä määrittää avustettu aktiivinen liike, jossa liike tuotetaan aktiivisesti, mutta sitä avustaa ulkoinen voima. Usein nivelen passiivinen liikelaajuus on suurempi kuin aktiivinen liikelaajuus, mutta aktiivisen liikelaajuuden suuruus on tärkeämpi päivittäisten toimintojen kannalta. (Kauranen 2017, 594.)

Nivelet voivat olla liian jäykkiä tai liian notkeita, joista kummatkin saattavat aiheuttaa ongelmia tuki- ja liikuntaelimistölle. Normaalin liikelaajuuden ylittävää niveltä kutsutaan hypermobiiliksi (englanniksi hypermobile) eli yliiikkuvaksi niveleksi. Nivel saattaa olla yliiikkuva sen vuoksi, että keholla ei ole kykyä hallita ja pysäyttää liikettä. Tämä saattaa johtua esimerkiksi niveltä ympäröivien lihasten heikkoudesta ja tämä johtaa nivelen epävakauteen (englanniksi instability). (Levangie & Norkin 2011, 95.) Yliiikkuvuus nivelissä, joiden tulisi kannatella painoa tai tukea liikettä aiheuttavat ongelmia kehon toiminnalle. Tällaisia niveliä ovat esimerkiksi lanneselkä, alaraajojen nivelet hartiasseudun nivelet sekä olkanivelet. Alaraajojen ja lanneselän nivelet kannattelevat vartalon painoa. Hartiasseudun nivelet kannattelevat pään painoa ja olkanivelet tukevat yläraajojen liikkeitä. (Fogerholm ym. 2011, 41.)

Normaalin liikelaajuuden alittavaa niveltä kutsutaan hypomobiiliksi (englanniksi hypomobile) eli jäykäksi niveleksi. Nivel saattaa olla jäykkä johtuen luusta tai rustosta johtuvista esteistä, jotka rajoittavat liikettä tai nivelkapselin, nivelsiteiden tai lihasten kyyttömyydestä liikkua ja venyä normaalisti liikkeen mukana. (Levangie & Norkin 2011, 95-96.)

Nivelten jäykkyys etenkin alaraajoissa on yhteydessä liikkumisvaikeuksiin. Nilkkanivelen jäykkyys aiheuttaa tasapaino-ongelmia ja vaikeuttaa pohjelihaksen voimantuottoa. (Foggerholm ym. 2011, 41.) Kun niveltä ympäröivien lihasten pituus on pysyvästi tai pitkittyneesti lyhentynyt, puhutaan kontraktuurasta (contracture). Silloin kontraktuura aiheuttaa niveleen hypomobilitettiin. Molemmat hypo- ja hypermobilitettiin ovat haitallisia nivelen toiminnalle ja rakenteille. (Levangie & Norkin 2011, 96.)

Niveltä ympäröivät lihakset tuottavat nivelen liikkeeseen aktiivista ja passiivista jännitettä. Passiivisella jännitteellä tarkoitetaan rakenteiden, kuten lihaskudoksen rakenteen sekä lihasfaskian tuottamaa rajoitusta. Aktiivisella lihassupistuksella ja siitä syntyvällä liikkeellä niveleen tuotetaan nivelen liikettä rajoittava vaikutus. Arkikielessä puhuttavassa lihaskireydestä ja -jäykkyydestä tarkoitetaan jännityksen määrän nousua aktiivisessa tai passiivisessa jännityksessä. (Page 2012, 110.)

Liikkuvuus voidaan myös käsittää motorisena suorituksena, jolloin tarkoitetaan taitoa suorittaa ja saavuttaa liikkeeseen vaadittu liikelaajuus (Hakkarainen ym. 2009, 263). Motorinen suorituskyky koostuu motorisesta kehityksestä sekä motorisesta oppimisesta. Motorinen kehitys tapahtuu ensimmäisen 20 ikävuoden aikana ja on valmis samalla kun muukin fyysinen kehitys päättyy. Motorisella oppimisella tarkoitetaan perintötekijöiden muodostamien liikemallien muokkaamista ja kehittämistä harjoittelun avulla. (Kauranen 2014, 8-10.) Motoriseen suorituskykyyn vaikuttavat monet eri tekijät perimän lisäksi, esimerkiksi harrastukset, työkyky, liikuntavammat, liikunta sekä mahdolliset tuki- ja liikuntaelinvammat. Myös ihmisen ympäristö sekä tehtävä vaikuttavat motoriseen suorituskykyyn. (Kauranen 2014, 10-12.)

Ensisijaisesti nivelen liikelaajuutta lisätään venyttelyharjoittelulla (Kauranen 2017, 549). Aktiivista liikkuvuutta käsiteltäessä lihasten elastisuuden eli joustavuuden kasvu näkyy lisääntyneenä liikkuvuutena. Biologisesti venyvyyden lisääntyminen johtuu joko lihaspituuden kasvusta tai lihasjäykkyyden vähentymisestä tai molemmista näistä syistä. Venyttelyharjoittelulla ihmisen venytyksensietokyky suurenee, jolloin venyvyys lisääntyy ilman biologisia muutoksia. Tämä johtuu siitä, että ihminen kestää suurempaa ulkoista voimaa venyttelyssä. (Suni & Taulaniemi 2012, 130.) Ulkoisella voimalla voidaan tässä tarkoittaa esimerkiksi painovoimaa venyttelyharjoittelussa. Tässä opinnäytetyössä liikkuvuudella tarkoitetaan lihasvenyvyyttä sekä nivelliikkuvuutta.

### 3.1 Liikkuvuuden mittaaminen

Nivelten liikkuvuutta voidaan mitata goniometreillä, mittanauhoilla, fleksimetreillä, mittatikuilla tai kalibereilla dynaamisesti tai staattisesti. Liikkuvuuden mittaamiseen voidaan käyttää myös erilaisia liikkuvuustestistöjä. Nämä testistöt keskittyvät yleensä toiminnalliseen liikkuvuuteen tai jonkin tietyn lajin kannalta keskeisten nivelten liikkuvuuteen. (Hakkarainen ym. 2009, 273.) Joissakin urheilulajeissa on oma lajispesifi testistönsä, jolla voidaan mitata siinä lajissa tarvittavaa liikkuvuutta. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi telinevoimistelu ja uinti. (Hakkarainen ym. 2009, 273.)

Nivelen anatominen rakenne määrittää liikkuvuuden suunnan sekä liikelaajuuden suuruuden. Nivelen liikettä normaalisti rajoittavat ja määrittävät pehmytkudosten (iho, faskia, lihakset) sekä nivelkapselin ja nivelsiteiden joustavuus, lihasten kerrostuneisuus sekä luut, jotka ovat vasten luuta. (Clarkson 2013, 15.) Aktiivisen liikkuvuuden (AROM) mittaaminen kertoo tietoa mitattavan halukkuudesta liikkua, tajunnan tasosta, kyvystä seurata ohjeita, koordinaatiosta, liikkeistä, jotka lisäävät tai aiheuttavat kipua, lihasvoimasta, kyvystä toteuttaa toiminnallisia liikkeitä sekä nivelen liikelaajuudesta (ROM) (Clarkson 2013, 12-13). Passiivisen liikkuvuuden (PROM) mittaaminen kertoo tietoa suurimmasta mahdollisesta nivelen liikkeen laajuudesta, liikettä rajoittavista tekijöistä sekä liikkeistä, jotka tuottavat tai lisäävät kipua (Clarkson 2013,14).

Liikkuvuutta tarkasteltaessa tulee huomioida, onko nivelen liikkuvuus täysi, rajoittunut vai liiallinen. Manuaalisesti liikkuvuutta mitattaessa mittaajan tulee omalla tuntumalla arvioida mistä liikkeen mahdollinen rajoittuminen johtuu. Loppujousto voi olla normaali eli fysiologinen tai epänormaali eli patologinen. Normaali loppujousto on silloin, kun liike on täysi ja ihmisen normaali anatomia pysäyttää liikkeen. Epänormaali loppujousto tarkoittaa sitä, että liike jää vajaaksi tai liike on täysi, mutta sen pysäyttää jokin muu rakenne kuin ihmisen normaali anatomia. Passiivista liikkuvuutta testattaessa loppujousto tuntuu mittaajan käsissä liikkeen lopussa. (Clarkson 2013, 15.)

Testaustilanteessa tulee luotettavuuden kannalta huomioida, millainen testattavan fyysinen aktiivisuus on ollut muutamana edellisenä päivänä, testipäivänä sekä kellonaika, jona testattava testataan. Joissain testeissä, esimerkiksi vartalon eteentaivutustestissä, kehon mittasuhteet vaikuttavat mittaustuloksiin. Testauksia tehdessä testattavan tulisi välttää fyysistä kuormitusta 48 tuntia ennen testauksia. Varsinkin lihasvoimaharjoittelu sekä eksentrisen lihastyö heikentävät liikkuvuusominaisuuksia. (Sunni & Taulaniemi

2012, 137). Venyvyys lisääntyy jokaisen toistokerran jälkeen, minkä vuoksi testiä ei saa harjoitella testitilanteessa ja testin toistomäärän tulee olla vakioitu testatessa (Suni & Taulaniemi 2012, 137).

### 3.2 Liikkuvuuden kehittyminen lapsuus- ja nuoruusiässä

Varhaislapsuudessa liikkuvuus on normaalisti poikkeuksellisen suuri, etenkin eteentaivutuksessa, mutta toisaalta useissa nivelissä ojennuskyky on puutteellinen. Vartalon liikkuvuus on pieni, koska se on sylinterin muotoinen. Esikouluikäisenä liikkuvuus etenkin hartiasseudussa, lantiossa ja polvissa parantuvat kouluikään mennessä. 6-7-vuotiaalla lapsella on hyvät edellytykset venyttelyharjoittelulle johtuen ikäkaudelle tyypillisestä kasvusta ja kehityksestä. (Hakkarainen ym. 2009, 264-265.)

7-10-vuotiaalla lapsilla voi olla liikkuvuudessa suuriakin yksilöllisiä eroja, koska liikkuvuus kehittyy tässä vaiheessa hieman ristiriitaisesti eri nivelissä. Suurissa nivelissä, esimerkiksi lantiossa ja olkanivelessä hyvä liikkuvuus saattaa heikentyä. Toisaalta esimerkiksi lonkan ja hartiasseudun taivutuskyky saattaa kasvaa. Tästä johtuen ikäkauden venyttelyharjoittelu tulisi kohdentaa lihaksiin, jotka kiristävät helposti (pakara-, lonkka-, hartia- ja rintalihakset). Osa asiantuntijoista ovat sitä mieltä, että tässä iässä tehty liikkuvuusharjoittelu voi ennaltaehkäistä lihasepätasapainon riskiä. (Hakkarainen ym. 2009, 265.)

Aikaisemmassa ikäkaudessa tapahtunut liikkuvuuden eriytyminen jatkuu edelleen. Liikkuvuuden kehitys jatkuu siihen suuntaan mihin sitä on kehitetty, mutta jos kuormitusta ei ole tullut seuraa siitä joko tukilihasten heikkoudesta tai vastavaikuttajalihaksien kiristymisestä johtuva niveltä ympäröivien lihasten epätasapaino. (Hakkarainen ym. 2009, 265.)

Murrosiän aikaan (tytöt 11–14-vuotta, pojat 12–15-vuotta) liikkuvuus kehittyy vain, jos sitä harjoitetaan. Liikkuvuus kehittyy vain niissä nivelissä, joita harjoitetaan eli liikkuvuus on nivelspesifiä. Tässä ikävaiheessa myös osassa nivelistä liikkuvuus parantuu ja osassa heikkenee eli liikkuvuus kehittyy eriytyneesti, kuten aikaisemminkin. Tässä iässä yleensä alkaa näkymään liikkuvuuden eroja sukupuolten välillä. Tyttöjen liikkuvuus on yleistäen parempi kuin poikien. Tämä johtuu hormonaalisista eroista sekä kehon rasvakudoksen ja lihasmassan määrästä. (Hakkarainen ym. 2009, 265-266.) Nuoren kasvupyrähdysten aikana luiden pituus lisääntyy, jonka seurauksena lihaskudosten venyvyys

heikkenee. Kiivaimpana kasvukautena tämä tulisi huomioida venyttely- ja liikkuvuusharjoitteluna, jotta liikkuvuus säilyisi (Hakkarainen ym. 2009, 92.)

Myöhäisemmällä nuoruusiällä nivelten eriytynyt kehittyminen jatkuu, jolloin nivelien liikkuvuusominaisuudet heikentyvät, jos niitä ei erikseen harjoiteta. Virheellisellä harjoittelulla saatetaan aiheuttaa lihasepätasapainoa vastavaikuttajalihaksissa, jonka seurauksena liikkuvuusominaisuudet heikentyvät. Nivelen liikkuvuuden ja lihasten tasapainon seuranta on tärkeää tässä ikävaiheessa. (Hakkarainen ym. 2009, 266.)

### 3.3 Liikkuvuuden harjoittaminen

Notkeutta ja liikkuvuutta voidaan harjoittaa missä tahansa iässä, vaikka elastiset komponentit vähentyvätkin iän myötä (Tyni ym. 2012, 143). Venyttelyharjoittelu on kohdennettu harjoittelumuoto notkeuden ylläpitämiseen sekä parantumiseen ja se kohdistuu pääosin lihakseen ja jänteeseen. Jos venyttely kohdistuu esimerkiksi niveleen, nivelsiteisiin ja nivelkapseliin, se voi heikentää nivelen tukevuutta. (Suni & Taulaniemi 2012, 145.) Liikkuvuusharjoittelun tyyli tulee valita aina sen perusteella, mistä kiristys kudoksissa johtuu. Venyttelyharjoittelu yleisimmin perustuu siihen, että lihas-jänneyksikkö pitenee. (Page 2012, 110.)

Venyttelyharjoittelun tavoitteena on rentouttaa lihaksia ja parantaa niiden verenkiertoa. Itsenäisenä harjoittelumuotona venyttely auttaa säilyttämään ja parantamaan nivelten liikkuvuutta. Venyttelyharjoittelua voi myös tehdä osana muuta harjoittelua, jolloin liike tehdään täydellä liikeradalla. (Karppi ym. 2006, 216-217.) Usein vähentynyt lihasjännitys on yhteydessä lihaksen pituuteen, jolloin lihaksen pituuden kasvaessa sen tuottama liikkuvuus kasvaa (Page 2012, 110).

Behmin ja Chaouachin (2011) kirjallisuuskatsauksessa tutkittiin dynaamisen ja staattisten venytysten vaikutusta suoritukseen. Siinä todettiin, että ennen harjoittelua ei tulisi tehdä pitkiä staattisia venytysharjoituksia, koska sillä on haitallisia vaikutuksia varsinkin voimaominaisuuksiin harjoittelussa. Varsinkin jos harjoituksessa tehdään nopeita, räjähtävä voimaa tai reaktiovoimaa harjoitettavia harjoitteita, tulisi venytyksiä välttää ennen suoritusta. Dynaamisilla venytyksillä on positiivinen vaikutus neuro-lihastoiminnan aktivoitumiseen ennen harjoittelua, joten lämmittelyssä tulisi tehdä jokin aerobinen harjoite sekä suurilla liikeradoilla tehtävää dynaamista venyttelyä lihasten aktivoitumiseksi. Staattiset venytysharjoitteet tulisi tehdä joko omana harjoitteenaan tai loppuverryttelyn omaisesti

harjoitusten päätteeksi. Näin staattisella venyttelyllä on suurempi vaikutus nivelliikkuvuuteen verrattuna dynaamiseen harjoitteluun. (Behm & Chaouachi 2011.)

Staattista venyttelyä voi tehdä itsenäisesti aktiivisesti tai passiivisesti avustajan avulla. Staattisessa venytyksessä venytettävä lihas/ lihasryhmä viedään rauhallisesti ääriasentoon ja samanaikaisesti pyritään rentouttamaan lihas. (Suni & Taulaniemi 2012, 145.) Tutkimuksessa, jossa tutkittiin passiivisen ja aktiivisen staattisen venytyksen vaikutuksen eroja huomattiin, että näiden kahden venytystyylin vaikuttavuudessa ei ollut juurikaan eroja. Kummatkin venytystyyli olivat tehokkaita palauttamaan elastisuuskomponentteja takareiden lihaksissa eli Hamstring-lihaksissa. (Katayose ym. 2018)

PNF-tekniikka on yksi venytystekniikka, jossa aktiivisella lihassupistuksella venytyksen yhteydessä voidaan muokata aistireseptorien toimintaa kohdelihaksissa. Lihasta venytettäessä liikehermosolujen syttymisnopeus kasvaa ja tapahtuu hermostollinen fasilitaatio. Lihassupistus taas aiheuttaa hermostollisen inhibition, koska lihaksen jänne venyy, jonka seurauksena hermojen johtumisnopeus heikkenee tai estyy. (Suni & Taulaniemi 2012, 146.) Viiden tutkimuksen kirjallisuuskatsauksessa verrattiin PNF-venyttelytekniikan sekä staattisten venytysten vaikutusta lonkkanivelen fleksiosuuntaiseen liikkuvuuden kehittymiseen. Tutkimukset suoritettiin fyysisesti terveillä ja aktiivisilla ihmisillä. Kirjallisuuskatsauksen mukaan PNF-venyttelytekniikka sekä staattinen venyttelyharjoittelu ovat yhtä tehokkaita liikkuvuuden kehittämisen tekniikoita. Kuitenkin teoreettisella tasolla voitaisiin olettaa, että PNF-tekniikka olisi tehokkaampaa kuin staattinen venyttely. Tämä johtuu siitä, että PNF- tekniikassa aktivoituvat lihassäikeiden lisäksi myös sensoriset reseptorit agonisti- ja antagonistilihaksissa. (Lempke ym. 2018.) Toisessa tutkimusartikkelissa kuitenkin todetaan, että PNF-tekniikassa saatetaan saada aikaiseksi muutoksia, jotka näkyvät liikkuvuudessa heti harjoituksen jälkeen toisin kuin staattisella venyttelyllä (Page 2012, 115).

Lihaksen venyvyyttä hankaloittaa aktiivinen tai tahaton jännittäminen. Jotta lihas voi venyä, sen tulee rentoutua. On kuitenkin olemassa myös venytystekniikoita, joissa lihasta aktiivisesti jännitetään ja venytetään vuorotellen. Näiden venytysten tarkoituksena on kuitenkin enemmän lihaksen vahvistaminen tai totuttaminen kestävämpään suurempaan kuormitusta nivelen liikkeen ääripäässä. Useissa urheilulajeissa on hyötyä tällaisista ominaisuuksista. Tällaisilla venytyksillä opitaan suojamaan nivelen passiivisia rakenteita ylivenyttymiseltä ja vältetään mahdolliset repeämät niissä. (Ahonen & Sandström 2011,183.) Pilottitutkimuksessa tutkittiin pohjelihasten venyttelyharjoittelun sekä nivelmobilisoinnin vaikutusta nilkkanivelen krooniseen instabliteettiin. Tutkimusjoukko jaettiin



kahteen ryhmään riippuen siitä tehtiinkö mobilisointiharjoitteet kahden ensimmäisen vai kahden viimeisen viikon aikana. Tutkimuksessa selvisi, että yhdistetyllä harjoittelulla oli vaikutus koettuun nilkan toimintaan sekä pelkoon uudelleen vammautumisesta. Myös osalla tutkittavista oli havaittavissa liikkuvuuden kehittymistä. (Feldbrugge ym. 2017.)

Perinteisen staattisen venyttelyn sekä staattisen venyttelyharjoittelun ja isometrisen lihassupistuksen yhdistämisen eroja tutkittaessa, huomattiin että useissa venytettävissä lihaksissa saatiin parempi vaste lihassupistuksen ja venytyksen yhdistämisellä. Niin kutsutulla jännitys-rentoutus-menetelmällä on siis parempi vaste liikkuvuuden lisääntymiseen kuin perinteisellä staattisella venyttelyharjoittelulla. Kuitenkin molemmilla venytystavoilla saadaan aikaan liikkuvuuden kehittymistä. (Kim ym. 2019.)

Liikkuvuusharjoittelua voidaan jakaa monilla eri tavoilla. Yksi tapa jaotella liikkuvuusharjoittelu on jakaa se ylläpitävään liikkuvuusharjoitteluun sekä liikkuvuutta kehittävään harjoitteluun. Ylläpitävä harjoittelu tarkoittaa toiminnallista liikkuvuusharjoittelua, johon sisältyy dynaamiset venytykset sekä alkulämmittelyissä tehtävät liikkuvuusharjoitteet. Kehittävässä harjoittelussa käytetään staattisia keskipitkiä tai pitkäkestoisia venytyksiä, joiden tarkoituksena on kehittää liikkuvuutta. (Saari ym. 2009, 39.)

Staattinen venyttely voidaan jakaa kestoltaan kolmeen eri osaan. Lyhytkestoiset venytykset ovat kestoltaan noin 5-10 sekuntia ja niiden tavoitteena on aktivoida lihasta ja parantaa verenkiertoa. Niitä voidaan käyttää liikeratojen avaamiseen ennen kilpailua tai fyysistä kuormitusta. Lyhyiden venytysten avulla voidaan myös pienentää loukkaantumismriskiä. Keskipitkät venytykset ovat kestoltaan noin 10-30 sekuntia ja niiden tavoitteena on liikkuvuuden lisääminen ja liikeratojen avaaminen. Tavoitteena on myös lihaksen palauttaminen lepopituuteen harjoittelun jälkeen sekä lihassyiden välillä olevien hiussuonien avaaminen. Kun nämä venytykset tehdään fyysisen kuormituksen jälkeen, niiden avulla voidaan nopeuttaa lihasten palautumista harjoituksesta. Niitä voidaan tehdä omina harjoituksinaan tai 1-2 tuntia rasittavan harjoituksen jälkeen. Pitkäkestoisien venytyksen kesto on 30-120 sekuntia ja niidenkin tavoitteena on nivelten liikkuvuuden sekä kudosten venyvyyden lisääntyminen ja liikeratojen avaaminen. Niitä voidaan tehdä omina harjoituksinaan tai tarpeeksi pitkän ajan kuluttua rasittavasta harjoituksesta. (Saari ym. 2009, 62-63; Kauranen 2017, 595; Suomen jääkiekkoliitto 2018.) Venytys tulisi viedä asentoon, jossa venyttäjä tuntee lihaksissa kiristystä tai vähäistä epämukavuutta. Jokainen venytys tulisi toistaa 2-4 kertaa lihakselle. (Suni & Taulaniemi 2012, 144.)

Optimaalisimmasta venytysten kestosta on tehty myös useita erilaisia tutkimuksia. Caleskan ym. (2019) tutki staattisen venyttelyharjoittelun keston vaikutusta lihasjäykkyyteen ja verenkiertoon m. rectus femoriksessa aikuisväestöllä. Tässä tutkimuksessa saatiin selville, että alle kahden minuutin venytyksissä ei ollut vaikutusta m. rectus femoriksen lihasjäykkyyteen. Kuitenkin noin viiden minuutin venytyksellä saatiin aikaan merkittävä lihasjäykkyyden lasku m. rectus femoriksessa. Verenkierto vilkastui selkeästi sekä kahden että viiden minuutin venytyksillä. (Caleskan ym. 2019.) Tutkimuksessa, jossa tutkittiin viiden minuutin staattisen venyttelyn vastetta toimintaan sekä lihasjänteen ominaisuuksia venytyksen aikana selvisi, että viiden minuutin venytyksillä on selkeä vaikutus lihaksen jänteen toimintaan. Tämä on suoraan yhteydessä lihaksen mekaanisiin muutoksiin, mutta ei jänteen rakenteeseen. Tutkimuksessa tarkasteltiin venytyksen vaikutusta heti venytyksen jälkeen sekä viisi ja kymmenen minuuttia venytyksen jälkeen. Venytyksen vaikutukset näkyivät lihaksessa vähintään kymmenen minuutin ajan. Tutkimuksessa ei kuitenkaan tutkittu venytyksen pidempiaikaista vaikutusta. (Konrad ym. 2019.)

Muutaman viikon harjoittelun jälkeen lihaksen ja kudosten venyöksensietokyky sekä nivelen liikkuvuus lisääntyvät, mutta vasta 6-8 viikon harjoittelun jälkeen tapahtuu pysyvä lihasten rakenteellisen pituuden sekä sidekudosten venyvyyden kasvu. Lihasfysiologisesti ajateltuna 2-3 kertaa viikossa venyttelyharjoittelua on sopiva lähtökohta liikkuvuuden kehittämiseksi, samalla tavalla kuin lihasvoimaharjoittelulle. (Fogerholm ym. 2011, 208.) Suurimmat hyödyt venyttelyharjoittelusta saadaan päivittäisellä harjoittelulla (Suni & Taulaniemi 2012, 144).

### 3.4 Liikkuvuus jääkiekossa

Jääkiekkoilijalla liikkuvuus on erityisen tärkeää etureisissä, lonkankoukistajissa, lantion seudulla ja alaselässä, jotta on mahdollista tuottaa voimantuottolisesti optimaalinen luistelupotku (Laaksonen 2011, 32; Tyni ym. 2012, 33.) Hyvä liikkuvuus alaraajoissa parantaa luistelua sekä jalkojen toimintaa että ehkäisee loukkaantumisia. Lajinomainen peliasento on kyykkyasento, josta luistelupotkut lähtevät. Luistelupotkussa potkaisevan jalan tulisi ojentua täysin suoraksi lantiosta asti, jotta liike olisi mahdollisimman laadukas. Yleensä kiristyneet takareiden lihakset aiheuttavat sen, että täydellinen ojennus jää vajaaksi potkun loppuvaiheessa. Tämä saattaa taas ajan myötä aiheuttaa nivusvaivoja tai alaselän alueen ongelmia. (Laaksonen 2011, 32.)

Liikkuvuuden lisäksi nopeus, ketteryys, kimmoisuus ja tasapaino ovat ominaisuuksia, joita jääkiekossa tarvitaan jatkuvasti. Näitä ominaisuuksia yhdistelemällä onnistuvat pelitilanteissa tarvittu luistelu, harhautus, syöttäminen sekä laukaus kohti maalia. (Hakkainen ym. 2009, 400.) Jotta pelaaminen olisi laadukasta tarvitsee näiden ominaisuuksien olla tasapainossa.

Liikkuvuusharjoittelun herkkyyskausi on yleensä ennen murrosikää. Jääkiekossa jääharjoittelu heikentää merkittävästi liikkuvuusominaisuuksia. Pääharjoituksena sitä tulisi tehdä vähintään kaksi kertaa viikossa ominaisuuksien ylläpitämiseksi erilaisilla monipuolisilla liikkuvuusharjoitteilla. (Tyni ym. 2012, 46)

Liikkuvuusharjoittelulla on myös selvästi suotuisia ominaisuuksia urheilijan palautumiseen, loukkaantumisriskin pienentymiseen sekä suoritusten oikeaoppiseen tekemiseen. Liikkuvuusominaisuuksien merkitys korostuu sitä enemmän, mitä vanhemmasta juniorista on kyse ja niiden harjoittaminen pysyy pitkälti samanlaisena koko juniorijääkiekon ajan. (Juniorit jäällä 2006, 85.)

## 4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSONGELMAT

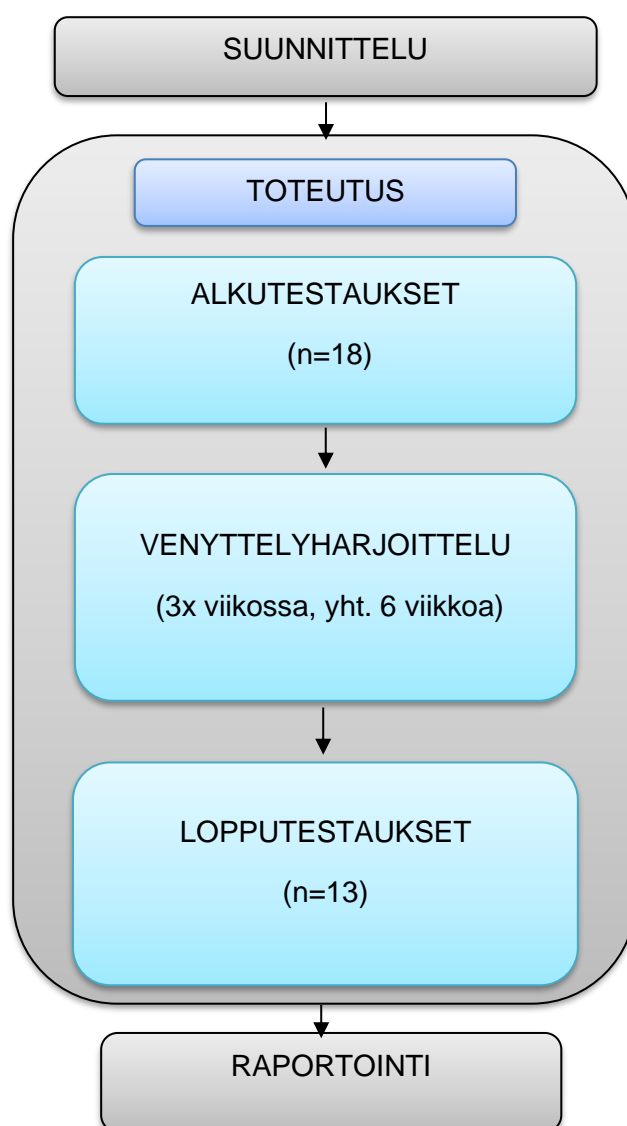
Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää juniorijääkiekkoilijoiden alaraajojen liikkuvuutta sekä miten staattisten venytysten lisääminen juniorijääkiekkoilijoiden harjoitusohjelmaan on yhteydessä pelaajien alaraajojen liikkuvuuteen. Hyvä alaraajojen liikkuvuus on yksi edellytys oikealla tekniikalla toteutetulle harjoittelulle. Oheisharjoittelun toteutuminen biomekaanisesti vähiten kuormittavalla tekniikalla on tärkeää urheiluvammojen ennaltaehkäisyn kannalta (Hakkarainen ym. 2009, 195-210). Tavoitteena on selvittää ja selvittää sekä pelaajille itselleen että heidän valmentajilleen liikkuvuusharjoittelun merkitystä. Joukkueen valmentajia haastatellessa heiltä tuli suurimpana puutteena ilmi juuri pelaajien liikkuvuuden ja liikkuvuusharjoittelun puutteet sekä näiden negatiivinen vaikutus oheisharjoittelun tekniikkaan. Tietävästi liikkuvuuden rajoittuminen vaikuttaa myös negatiivisesti nopeusominaisuuksiin, mikä on merkittävä asia jääkiekon pelaajille (Hakkarainen ym. 2009, 226).

Opinnäytetyön tutkimusongelmat ovat:

1. Millainen alaraajojen nivelliikkuvuus ja lihaselastisuus 16–18-vuotiailla jääkiekon pelaajilla on?
2. Miten staattisten venytysten lisääminen juniorijääkiekkoilijoiden harjoitusohjelmaan on yhteydessä alaraajojen nivelliikkuvuuteen ja lihaselastisuuteen kuuden viikon tehostetulla harjoittelulla?

## 5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyön toteutus aloitettiin tammikuussa 2019 pelaajien alkutestauksilla (liite 1). Alkutestausten jälkeen pelaajille ohjattiin venyttelyharjoitteluohjelma, jota he toteuttivat kuuden viikon ajan kolmesti viikossa. Harjoittelu toteutui fysioterapeuttipiskelijöiden ohjaamana kaksi kertaa viikossa ja yhden kerran pelaajat ohjattiin tekemään harjoitukset omatoimisesti. Kuuden viikon intervention jälkeen pelaajille tehtiin samat testit kuin ennen interventiota. Tämän jälkeen testien tulokset analysoitiin ja raportoitiin. Kuvassa 1 on esitetty prosessin eteneminen.



Kuva 1 Opinnäytetyön prosessin eteneminen

## 5.1 Opinnäytetyön kohderyhmä

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Turun Palloseuran alaisuudessa toimiva TPS juniorijääkiekko Ry. Heillä on jääkiekossa edustusjoukkueen lisäksi yli 30 juniorijoukkuetta mukana toiminnassa (TPS 2018).

Opinnäytetyö toteutettiin poikien B-juniorien akatemiajoukkueen kanssa. B-juniorit ovat 16–18-vuoden ikäisiä. Joukkueella on kolme kertaa viikossa oheisharjoittelua kuntosalilla sekä neljä kertaa viikossa jääharjoitukset sekä pelit näiden lisäksi. Joukkueessa oli opinnäytetyön alkaessa 22 poikaa, joista osa nousi opinnäytetyön aikana edustusjoukkueeseen. Osa pelaajista loukkaantui opinnäytetyön aikana ja joutui jättämään pelikauden kesken. Alkumittauksiin osallistui 18 pelaajaa. Venyttelyharjoituksiin osallistui lähtökohtaisesti koko joukkue (n=22), riippumatta siitä olivatko he mukana tutkimuksessa. Esimerkiksi sairastapaukset tai loukkaantumiset aiheuttivat muutamia poissaoloja. Jokaisissa venyttelyharjoituksissa oli aina vähintään 15 pelaajaa paikalla. Lopputestauksiin osallistui 13 pelaajaa.

## 5.2 Opinnäytetyön tiedonkeruumenetelmät

Tiedonkeruumenetelminä käytettiin valmentajien vapaamuotoista haastattelua, oheisharjoittelun havainnointia sekä liikkuvuusmittauksia.

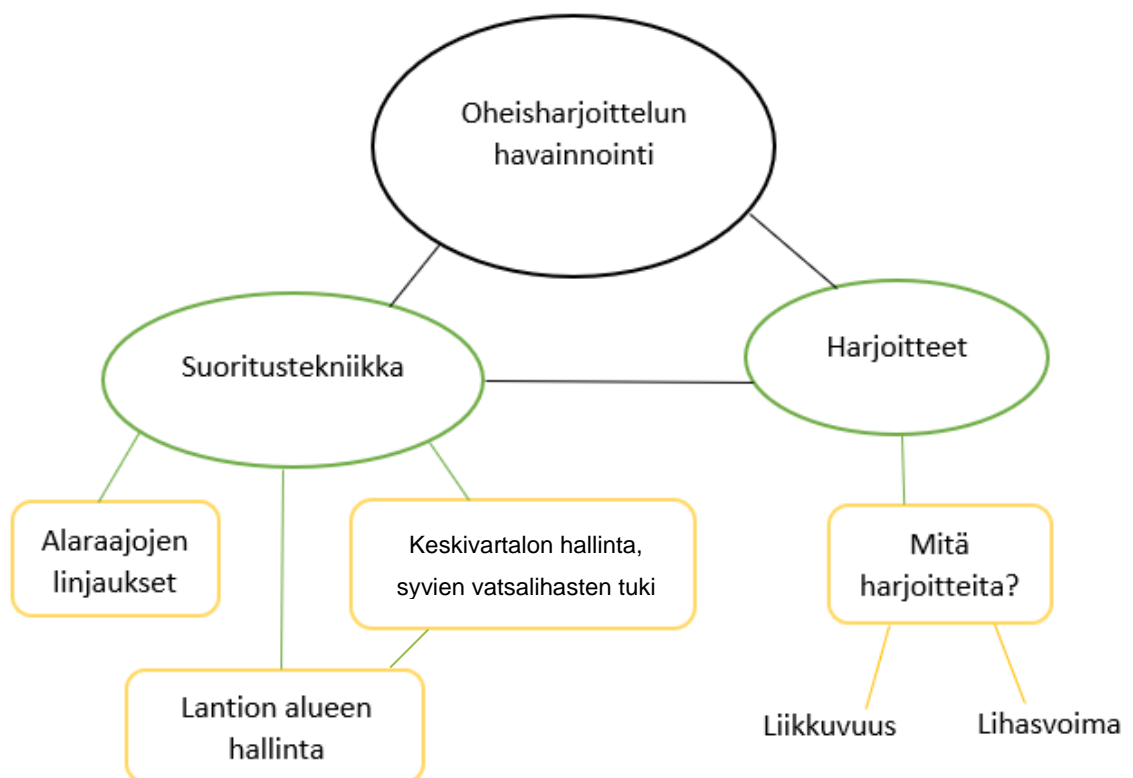
### 5.2.1 Valmentajien haastattelu

Tiedonkeruu aloitettiin valmentajien avoimella haastattelulla opinnäytetyön suunnittelu- vaiheessa. Avoin haastattelu ei rakennu teeman tai valmiiksi suunniteltujen kysymysten ympärille, vaan perustuu vuorovaikutukseen ja etenee pitkälti haastateltavan ehdoilla. Haastattelijalla voi syventää keskustelua esittämällä tarkempia lisäkysymyksiä haluamasta aiheesta. (Vilkka 2015, 168.) Valmentajahaastatteluilla selvitettiin joukkueen harjoittelurytmi, oheisharjoitusten ja jääharjoitusten määrä sekä viikoittain toistuvat teemat harjoittelussa. Harjoittelun lisäksi selvitettiin valmentajien mielestä suurimmat puutteet harjoittelussa sekä pelaajien ominaisuuksissa. Haastattelun yhteydessä tehtiin kirjallisia muistiinpanoja, joista myöhemmin keskusteltiin yhdessä ja poimittiin tutkimuksen

kannalta olennaisimmat esiin tulleet asiat. Valmentajahaastattelujen perusteella rajattiin opinnäytetyön aihe alaraajojen liikkuvuuden tutkimiseen ja harjoittamiseen.

### 5.2.2 Oheisharjoittelun havainnointi

Oheisharjoittelun havainnointia tehtiin opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa ja sitä hyödynnettiin valmentajahaastatteluiden lisäksi ja niiden tukena aiheen rajaamisessa. Oheisharjoittelun havainnoinnissa käytettiin kohdistettua havainnointia, jossa havainnointi keskittyy ennalta valikoituihin asioihin ja tapahtumiin (Vilka 2015, 189-195). Havainnoinnissa keskityttiin tarkastelemaan, mitä harjoitteita pelaajat tekivät ja millainen suoritustekniikka, etenkin keskivartalon syvien lihasten tuki ja lantion alueen hallinta sekä alaraajojen linjaukset heillä oli (Kuva 2).



Kuva 2 Oheisharjoittelun havainnointirunko

Oheisharjoittelussa havaittiin paljon samoja puutteita ja kehityskohtia, joita tuli ilmi myös valmentajien haastatteluissa. Oheisharjoittelun seuraamisen perusteella opinnäytetyön tavoitteisiin lisättiin venyttelytekniikan kehittyminen, sekä pelaajien tietoisuuden lisääntyminen venyttelyn merkityksestä ja lihasten elastisuuden merkityksestä suorituskyykyyn

ja vammautumisriskiin. Nämä aiheet koettiin mahdollisina nuoria pelaajia venyttelyharjoitteluun motivoivina tekijöinä. Motivointi koettiin tärkeäksi, koska nuorten kiinnostus venyttelyharjoitteluun oli keskustelun perusteella alhainen.

### 5.2.3 Liikkuvuusmittaukset

Lonkkien ja polvien fleksiosuuntainen liikkuvuus sekä nilkan fleksio-ekstensio-suuntainen liikkuvuus mitattiin aktiivisesti ja passiivisesti vipuvarsigoniometrillä, jotta saatiin selville mahdollisen liikerajoituksen syy. Passiivinen liikkuvuus oli tärkeä mitata, jotta loppujouaston tunnustelun avulla pystyttiin päättämään mistä mahdollinen liikerajoitus johtui. (Clarkson 2013, 13-15.)

**Passiivisella suoran jalan nosto -testillä** (straight leg raise, SLR) mitattiin reiden takaosan lihasten (mm. hamstrings) venyvyyttä (Suni & Taulaniemi 2012, 140-141). Testi suoritettiin siten, että testattava oli selinmakuulla ja testaja vei lonkkaniveltä fleksioon pitäen polvea ojennettuna koko liikkeen ajan. Viitearvo testissä on lonkan 90° fleksio goniometrillä mitattuna. (Käypä hoito 2018.)

**Modifoidulla Thomasin testillä** mitattiin lonkan koukistajien (m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. gracilis, m. sartorius, m. tensor fascia latae) venyvyyttä. Testi suoritettiin siten että testattava oli selinmakuulla hoitopöydän reunalla. Testattava vei toisen polven kohti rintakehää käsillä polvesta avustaen niin pitkälle, että alaselkä stabiloitui alustaan. Tästä alkuasennosta terapeutti nosti vapaan alaraajan passiivisesti lonkka- ja polvinivelestä 90 asteen kulmaan, jonka jälkeen raaja saatettiin passiivisesti lonkan ojennukseen, kunnes liike loppui. Polvessa säilytettiin 90° kulma koko liikkeen ajan. Testin tulos on positiivinen, eli voidaan sanoa lonkan koukistajissa olevan lihaskireyttä, jos testattava alaraaja jää vaakatason alle (lonkkakulma 0°). (Pihlman ym. 2018, 62-65.)

**Syväkyökky-testillä** mitattiin nilkan liikkuvuutta toiminnallisesti. Testi on onnistuneesti suoritettu, kun testattavan polvet ovat täysin koukussa (viitearvo 135° (Clarkson 2013, 323)) ja kantapääät lattiassa.

**Täysistunta-testillä** (MOVE! testistöstä) selvitetiin reiden takaosan (mm. hamstrings) kireyttä toiminnallisesti, sekä lannerangan hallintaa. (MOVE! www-sivut 2019.)

**Sormi-lattia -mitalla** selvitetiin selän ja lonkkien liikkuvuutta sekä reiden takaosan lihasten (mm. hamstrings) kireyttä. Testissä on selkeä viitearvo (0cm, eli testattava saa



sormet lattiaan) ja siitä saa helposti selkeän tuloksen senttimetreinä. Tämän avulla testattaville oli helppo raportoida heidän kehitystään senttien tarkkuudella (konkreettinen tulos). Tämä saattoi lisätä testattavien motivaatiota harjoittelun jatkamiseen intervention loputtua, mikä lisäsi testin arvoa osana valittua testistöä. (Clarkson 2013, 470.)

### 5.3 Analysointimenetelmät

Testien pisteytystä ja tulosten analysointia varten laadittiin kolmiportainen asteikko. Tämän mukaan tuloksista laskettiin keskiarvo, keskihajonta ja mediaani. Alku- ja loppumittausten eroa vertailtiin SPSS-ohjelmassa Wilcoxonin yksisuuntaisella testillä, joka vertailee mm. keskiarvoja alku- ja loppumittauksen välillä (Heikkilä 2014, 2-4 & 8-9).

3 pistettä	testi onnistuu täysin
2 pistettä	testi onnistuu kohtalaisesti (testissä määritellyissä rajoissa)
1 pistettä	testi ei onnistu
0 pistettä	testiä ei voida suorittaa (kivun tai muun tekijän vuoksi)

Taulukko 1 Testien pisteytys

Toiminnalliset testit (syväkyökky, täysistunta) valokuvattiin ja arvioitiin niiden perusteella. Syväkyökky onnistui, jos tutkittavan kantapääät ovat lattiassa, polvet alle 70 asteen kulmassa ja selkä suorassa. Syväkyökky onnistui kohtalaisesti, jos kantapääät ovat maassa, mutta kyökky ei ole niin syvä, eli yli 70 astetta. Testin katsottiin epäonnistuneen, jos kantapääät eivät osu maahan ollenkaan. Täysistunta oli onnistunut, kun tutkittava istuu polvet suorassa ja selkä suorana. Kohtalainen suoritus on, jos polvet ovat hieman koukussa tai selkä hieman pyöreänä. Testi ei onnistu, jos tutkittava ei saa polvia tai selkää suoraksi.

Goniometrimitauksissa testi onnistui täysin, kun testin tulos on viitearvo tai parempi. Kohtalaisesti testi oli suoritettu, kun tulos on maksimissaan 10 astetta viitearvosta. Jos testin tulos on enemmän kuin 10 astetta viitearvosta, silloin katsotaan, että testi ei onnistu.

Sormi-lattia-mitta onnistuu täysin, kun sormet osuvat lattiaan. Testi onnistuu kohtalaisesti, kun sormet jäävät lattiasta maksimissaan 3,0 senttimetrin päähän. Testi ei onnistu, jos sormet jäävät kauemmaksi kuin 3,0 senttimetriä lattiasta.

Thomasin testin katsotaan onnistuneen täysin, jos lonkka menee alle vaakatason ja alaraajojen linjaukset ovat täysin suorassa. Kohtalaisesti testin katsotaan onnistuneen, jos lonkkakulma menee alle vaakatason, mutta alaraajojen linjaukset eivät ole suorassa. Testi ei onnistu, jos lonkkakulma on enemmän kuin nolla astetta.

#### 5.4 Eettisyys ja luotettavuus tutkimuksessa

Tutkimuksessa noudatettiin Hyvää tieteellistä käytäntöä (TENK 2012). Joukkueelle kerrottiin tutkimuksen sisältö ja kulku selkeästi ennen tutkimukseen suostumista. Jokaiselta pelaajalta ja alaikäisyydestä johtuen heidän huoltajaltaan kysyttiin kirjallisesti lupa tutkimukseen osallistumiseen. Tutkimusluvan yhteydessä kysyttiin myös erikseen lupa ottaa valokuvia tutkittavista. Valokuvia käsiteltiin suojatussa ympäristössä, ja ne olivat nähtävillä ainoastaan opinnäytetyön tekijöille. Pelaajien anonymiteetti säilytettiin koko tutkimuksena ajan siten, että pelaajien nimet korvattiin tutkimuslomakkeissa numeroilla.

Tutkimisessa noudatettiin tarkkuutta ja huolellisuutta. Mittauksien validiteetti tarkoittaa sitä, että mittari/tutkimus mittaa tutkittavaa asiaa. Tutkimusta suunniteltaessa tulee miettiä, miten saadaan mahdollisimmat validit mittarit mitattavaan asiaan/ilmiöön. Validiteetti vaikuttaa myös tutkimusjoukon riittävän koko sekä selkeä määrittely. Validin tutkimuksen ei tulisi sisältää systemaattisia virheitä. (Vilkka 2005, 132; Heikkilä 2014, 11.) Tutkimuksen validiteettiin liittyy myös tutkimuksen viitekehyksen ja teorian tiedon yhdistäminen tutkimuskysymyksiin. Tutkimuksen raportoinnissa pyritään tuottamaan tutkimuksen tulokset sellaiseen muotoon, että niiden sisältö ja laatu ovat lukijalle ymmärrettävässä muodossa. (Vilkka 2014, 148-150.) Tutkimuksen luotettavuudella eli reliabiliteetilla tarkoitetaan mittauksen toistettavuutta ja kykyä antaa luotettavia tuloksia testikerrasta riippumatta. Näin ollen mittaustulos tulee olla testattavalla sama riippumatta testaajasta. Reliabiliteettiä tulee arvioida jo tutkimuksen aikana, mutta myös sen jälkeen. (Vilkka 2005, 132-133; Vilkka 2014, 149.) Mittauksia harjoiteltiin etukäteen niin, että niiden tekeminen oli molemmilla mahdollisimman samanlaista ja luotettavaa. Valokuvista tehty pisteytys tehtiin yhdessä, jotta pisteiden vertailu oli mahdollisimman luotettavaa.

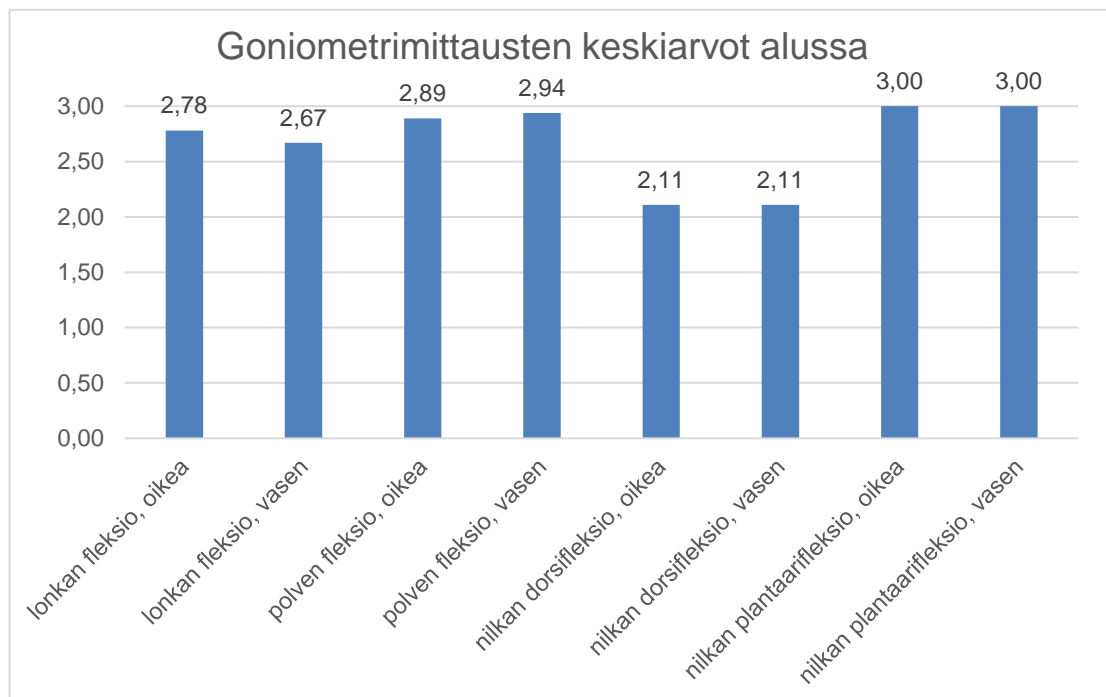
Kaikki opinnäytetyön aikana kerätty materiaali hävitettiin asianmukaisesti ja sovitusti välittömästi opinnäytetyön valmistumisen jälkeen. Kaikki tutkittavien, heidän vanhempiensa, valmentajien sekä toimeksiantajatahon kanssa käydyt keskustelut nähdään luottamuksellisena ja vaitiolovelvollisuuden alaisena eikä niistä ole keskusteltu eikä keskustella ulkopuolisten ihmisten kuullen. Opinnäytetyön lopullinen raportti hyväksyttiin toimeksiantajalla ennen julkaisua.

## 6 TULOKSET

Testattavia oli alkutesteissä yhteensä 18. Alkutestien tulosten perusteella suunniteltiin harjoitusohjelma, jonka tavoitteena oli keskittyä parantamaan alkutesteissä ilmenneitä liikkuvuusominaisuuksien puutteita. Tätä oheisharjoitusohjelmaa toteutettiin kolmesti viikossa yhteensä kuuden viikon ajan. Kahdesti viikossa harjoittelu toteutui fysioterapeuttipiskelijöiden ohjaamana ja kerran viikossa pelaajat harjoittelivat itsenäisesti. Lopputestit suoritettiin välittömästi intervention loputtua. Testien asetelma pyrittiin pitämään mahdollisimman samanlaisena lopputestauksissa tulosten vertailukelpoisuuden parantumiseksi. Testaajat testasivat samat pelaajat sekä alku- että lopputesteissä luotettavuuden parantumiseksi.

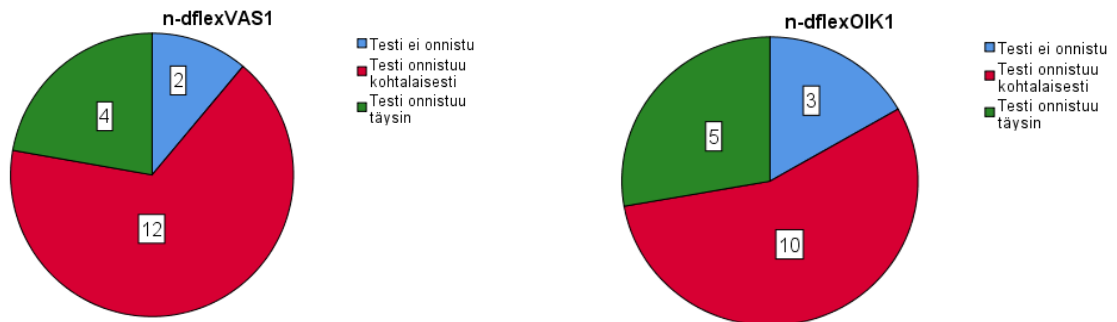
### 6.1 Alkutestien tulokset

Nivelten liikkuvuusmittauksista (goniometrimittaukset) merkittävimmät liikerajoitteet ilmenivät nilkan dorsifleksiossa. Muissa nivelliikkuvuuksissa ei ilmennyt merkittäviä puutteita (Kaavio1).



Taulukko 2 Goniometrimittausten keskiarvot alussa (n=18)

Ainoastaan viidellä pelaajalla oli hyvä dorsifleksiosuuntainen liikkuvuus oikeassa nilkassa ja neljällä vasemmassa nilkassa. Suurimmalla osalla dorsifleksiosuuntainen liikkuvuus oli molemmissa nilkoissa kohtalainen. Kolmella pelaajalla nilkan dorsifleksiosuuntainen liikkuvuus oli merkittävästi alentunut oikeassa nilkassa ja kahdella vasemmassa nilkassa. (Kaavio 2, Kaavio 3).



Kuvio 1 Nilkan dorsifleksio vasemmalla alussa

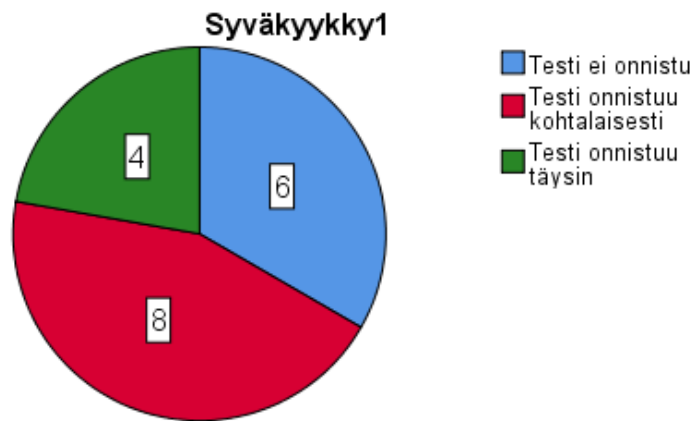
Kuvio 2 Nilkan dorsifleksio oikealla alussa

Lonkan koukistajien venyvyyden arviointiin käytetty Thomasin testi onnistui täysin 14 pelaajalta, kohtalaisesti kolmelta pelaajalta ja ei onnistunut yhdeltä pelaajalta. Testissä ei ilmennyt merkittäviä puolieroja oikean ja vasemman alaraajan suhteen.

Reiden takaosan hamstring-lihasten venyvyyden arviointiin käytetty suoran jalan nosto - testi onnistui täysin 13 pelaajalta, kohtalaisesti kahdelta pelaajalta ja ei onnistunut kahdelta pelaajalta. Yhdellä pelaajalla oikean puolen testi ei onnistunut, mutta vasemman puolen testi onnistui kohtalaisesti.

Takaketjun venyvyyden arviointiin käytetty sormi-lattia -mitta onnistui täysin 16 pelaajalta, kohtalaisesti yhdeltä pelaajalta ja ei onnistunut yhdeltä pelaajalta.

Toiminnallisista testeistä syväkyökky-testissä tuli ilmi eniten puutteita. Aiemmin nivelliikkuvuustesteissä todettu heikko nilkan dorsifleksiosuuntainen liikkuvuus tukee syväkyökkyyn heikkoa onnistumista. Syväkyökkyyn onnistui suorittamaan täysin vain neljä pelaajaa. Kohtalaisesti syväkyökkyyn pääsi kahdeksan pelaajaa ja kuudelta pelaajalta syväkyökky ei onnistunut ollenkaan. (Kaavio 4). Täysistunta testi sen sijaan onnistui huomattavasti paremmin. Testi onnistui täysin 15 pelaajalta ja kohtalaisesti 3 pelaajalta.



Kuvio 3 Syväkyöky alussa

Lihasten venyvyyttä testaavien ja toiminnallisten testien tulosten keskiarvot on koottu kaavioon alle (Kaavio 5).



Taulukko 3 Lihasten venyvyyden ja toiminnallisten testien keskiarvot alussa (n=18)

## 6.2 Oheisharjoitteluohjelma

Esiin nousseiden ongelmakohtien perusteella pelaajille luotiin liikkuvuusharjoitusohjelma, joka lisättiin osaksi oheisharjoittelua kuuden viikon ajaksi talvella vuonna 2019. Harjoittelu toteutui kahdesti viikossa fysioterapeuttipiskelijöiden ohjaamana jääharjoituksen jälkeen ja kerran viikossa itsenäisesti. Venyttely-ympäristö oli jäähallin kaukalon vieressä, joten venyttely tapahtui viileissä olosuhteissa. Tästä syystä pelaajia tuli ohjeistaa laittamaan lämpimät vaatteet päälle harjoittelun ajaksi, jotta he pysyvät lämpimänä harjoittelun ajan.

Erityisesti lonkan lähentäjä- ja loitontajalihakset ovat hyvin herkkiä jääkiekkoharjoittelussa rasittumaan ja kiristymään. Jääkiekossa vaaditaan lihaksilta joustavuutta myös siksi, että joustava lihas on voimakkaampi ja helpompi harjoittaa kuin kireä lihas. (Kukkonen 2013, 80.) Jääkiekkoilijoilla havaitaan useasti kireyttä reiden etuosan, lonkankoukistaja lihaksissa, lantion seudulla ja alaselässä, mikä hankaloittaa biomekaanisesti optimaalisen luistelupotkun syntyä (Laaksonen 2011, 32; Tyni ym. 2012, 33; Kukkonen 2013, 81.) Nämäkin syyt tukivat alaraajojen venytysharjoitteluohjelman luomista. Kappaleessa 3.3 Liikkuvuuden harjoittaminen esitetyissä tutkimuksissa on todettu, että staattisilla venytyksillä voidaan ylläpitää ja parantaa liikkuvuutta. Omassa opinnäytetyössä tahdoimme tutkia staattisten pitkäkestoisten venytysten vaikutusta juuri juniorijääkiekkoilijoilla.

Oheisharjoitteluohjelmaan valittiin alaraajojen staattisia venytysliikkeitä kaikille alaraajojen isoille lihasryhmille. Testauksissa keskityttiin alaraajojen lihasten venyvyyteen sekä nivelten liikkuvuuteen, minkä vuoksi oheisharjoitteluohjelmassa harjoitettiin alaraajojen lihasten venyvyyttä. Joukkueen valmentajilta tuli erikseen pyyntö staattisista venytysharjoitteista, minkä vuoksi venytystyyliksi valikoitui staattiset 60 sekuntia kestävät venytykset. Pitkillä staattisilla venytyksillä on todettu olevan parantava vaikutus juuri liikkuvuuteen (Saari ym. 2009, 62-63; Kauranen 2017, 595.) Venytysohjelmaa ei haluttu tehdä liian pitkäksi, jotta pelaajat jaksavat keskittyä siihen vielä pitkien harjoitusten jälkeen sekä itsenäisesti kotona. Venytysohjelmassa oli 6 liikettä, joista yksi (lonkkamyly) oli kolmosainen. M. gastrocnemiuksen venytykseen pelaajille tarjottiin kaksi vaihtoehtoa, joista he saivat valita kumman venytyksen tekivät.

Harjoituksissa pelaajille annettiin visuaalinen malli suorituksesta, jota tuettiin verbaalisella ohjauksella. Venytysliikkeen mallin antamisessa keskityttiin siihen, että suoritustekniikka oli oikeanlainen, jotta pelaajat saivat oikean liikemallin itsellensä. Visuaalista mallia tuettiin oikeanlaisella verbaalisella ohjauksella, jossa sanavalintoihin kiinnitettiin huomiota. Sanavalinnat pyrittiin saamaan mahdollisimman tarkoituksen mukaiseksi ja ymmärrettäväksi joukkueen näkökulmasta. Tarvittaessa pelaajia ohjattiin lisäksi yksilöllisesti manuaalisesti oikeaan venytysliikkeeseen ja venytyksen suuntaan. Lihaksen venytyksen paikkaa voidaan muuttaa siirtämällä venytyksen suuntaa, jolloin pystytään lisäämään venytyksen vaikuttavuutta merkittävästi (Kukkonen 2013, 81). Ohjaamisen ohessa pelaajille perusteltiin minkä vuoksi tiettyjä lihaksia tulisi venyttää juuri jääkiekon näkökulmasta. Tässä käytettiin samoja perusteita kuin kappaleessa 3.4 Liikkuvuus jääkiekossa

on esitetty. Perustelemalla pyrittiin lisäämään pelaajien motivaatiota ja kiinnostusta liikkuuusharjoitteluun.

Harjoitusten jälkeen ohjattu venytysharjoitteluohjelma kesti noin 20-25 minuuttia. Harjoittelu aloitettiin aina noin puolituntia jääharjoitusten jälkeen, kun pelaajat olivat saaneet harjoitusvarusteensa vaihdettua venyttelyvarustukseen. Ohjatuissa venyttelyharjoituksissa oli aina vaihteleva määrä pelaajia, riippuen siitä kuka osallistui päivän jääharjoitukseen. Kuitenkin jokaisella kerralla oli vähintään 15 pelaajaa. Pelaajia oli maksimissaan 24 harjoituksissa. Optimaalisin aika pitkäkestoisille venytyksille olisi pari tuntia harjoitusten jälkeen (Kukkonen 2013, 21; Kauranen 2017, 595). Kuitenkaan tämä ei ollut mahdollista näiden harjoitusten puitteissa, joten tätä jouduttiin hieman soveltamaan. Tämän vuoksi myös pelaajat ohjeistettiin venyttelemään kerran viikossa itsenäisesti kotona sunnuntai-iltaisina, muutama tunti mahdollisten pelien/harjoitusten jälkeen. Näin pelaajille saatiin yksi optimaalinen venyttelyharjoittelukerta viikkoon.

Kotiharjoitteluohjelma on esitetty kokonaisuudessaan Liitteessä 2. Kotiharjoitteluohjelmasta oli kaksi liikettä vähemmän kuin ohjatussa ohjelmassa. Lonkkamylystä poistettiin kaksi viimeistä liikettä, koska pelaajat kokivat ne hankalaksi tehdä ilman ohjausta. Poistamalla kaksi viimeistä liikettä lonkkamylystä, saatiin venytysohjelmaa lyhennettyä kotiharjoitteluun ja pystyttiin mahdollisesti motivoimaan kotiharjoittelua.



Kuva 3 Lonkkamyly, liike 1. (Luomala ym. 2018, 197).



Kuva 4 Lonkkamyly, liike 2. (Luomala ym. 2018, 197).



Kuva 5 Lonkkamyly, liike 3. (Luomala ym. 2018, 107).

Lonkankoukistajalihasten venytys tehtiin toispolviseisonnassa, jolloin tarkoitus oli saada venytys tuntumaan taaimmisen jalan lonkankoukistajassa. Keskivartalon hyvään hallintaan tuli kiinnittää huomiota, jotta lanneselkä ei päässyt notkolle ja venytys säilyi mahdollisimman tehokkaana. (Luomala ym. 2018, 107.) Ohjatussa



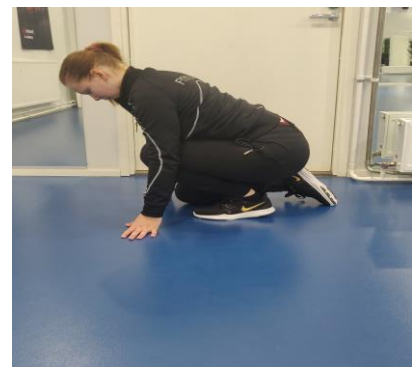
oheisharjoitteluohjelmassa käytetty lonkkamyly- liike kuvattiin hyväksi liikkuvuusharjoitteeksi moniulotteisen liikkuvuuden aikaansaamiseksi lonkkanivelen alueella (Luomala ym. 2018, 197). Tämä liike jaettiin kolmeen osaan, joista jokaisessa pysyttiin minuutin ajan.

Reiden takaosan lihasten venytys tehtiin myös toispolviseisonnassa, jolloin etujalka pidettiin suorana. Tästä asennossa taivutettiin lantiosta ylävartaloa eteenpäin, niin että vartalo pysyi kannateltuna ja ryhdikkäänä. Käsillä ohjattiin ottamaan tukea edessä olevasta jalasta. (Luomala ym. 2018, 139.) Reiden etuosan lihasten eli m. quadriceps femoris- lihaksen venytys tapahtui myös toispolviseisonnassa. Tässä takana olevan alaraajan jalkapöydästä otettiin kiinni ja tuotiin lähemmäs pakaralihaksia. Ylävartalo pyrittiin pitämään mahdollisimman suorana, ryhdikkäänä sekä hallittuna tasapainon ja venytyksen tekniikan kannalta. (Saari ym. 2009, 57.)

Pakaralihasten venytys tapahtui päinmakuulla alustalla. Tässä liikkeessä toinen jalka tuotiin eteen koukkuun ja käsillä otettiin lattiasta tukea. Käsien varaan nojaamalla tuotiin ylävartaloa eteenpäin, jolloin pakaralihakset saatiin venymään. Jos pakaralihaksen venyvyys riitti, venytyksessä pystyi myös tuomaan ylävartalon jalan päältä alustaan kiinni. (Saari ym. 2009, 58.)



Kuva 7 M. Gastrocnemiuslihaksen venytys (Saari ym. 2009, 57).



Kuva 6 M. Soleuslihaksen venytys (Martin 2005, 48).

Ohjatussa oheisharjoitteluohjelmassa oli myöskin kaksi venytystä pohjelihaksille, toinen m. gastrocnemius ja toinen m. soleus lihakselle. Tämä johtuu siitä, että m. soleus kiinnittyy polven alapuolelta, jolloin venytetään polvi koukussa ja suljetaan m. gastrocnemiuksen venytys pois. Polvi suorana venytetään m. gastrocnemius-lihasta. (Martin S. 2005, 48.) M. soleuksen venytyksestä usein myös puhutaan akillesjänteen venytyksenä. Oheisharjoitteluohjelmassa tämä tehtiin kyykyssä, toinen sääri maassa ja toinen polvi

koukussa. Koukussa olevan jalan kantapäää pidettiin maassa ja painettiin polvea ylävartalolla kohti maata. Ylävartalo tuettiin maahan käsien avulla. Näin koukussa olevan puolen m. soleus saatiin venymään. (Saari ym. 2009, 57.)

### 6.3 Lopputestien tulokset

Lopputesteihin osallistui 13 pelaajaa. Kaksi pelaajaa siirtyi intervention aikana akatemiajoukkueesta edustusjoukkueeseen, minkä vuoksi he jäivät kesken pois tutkimuksesta. Kolme pelaajaa ei tullut lopputestauksiin tuntemattomasta syystä. Loukkaantumisia intervention aikana ei tapahtunut. Testiolosuhteet pyrittiin pitämään mahdollisimman samankaltaisina alkutesteihin verrattuna, mutta edellispäivien pelit ja harjoitukset ovat saattaneet vaikuttaa etenkin lihasten elastisuuteen testihetkellä. Myös pelaajien poissaolot loppututkimuksesta saattavat osaltaan vaikuttaa tuloksiin.

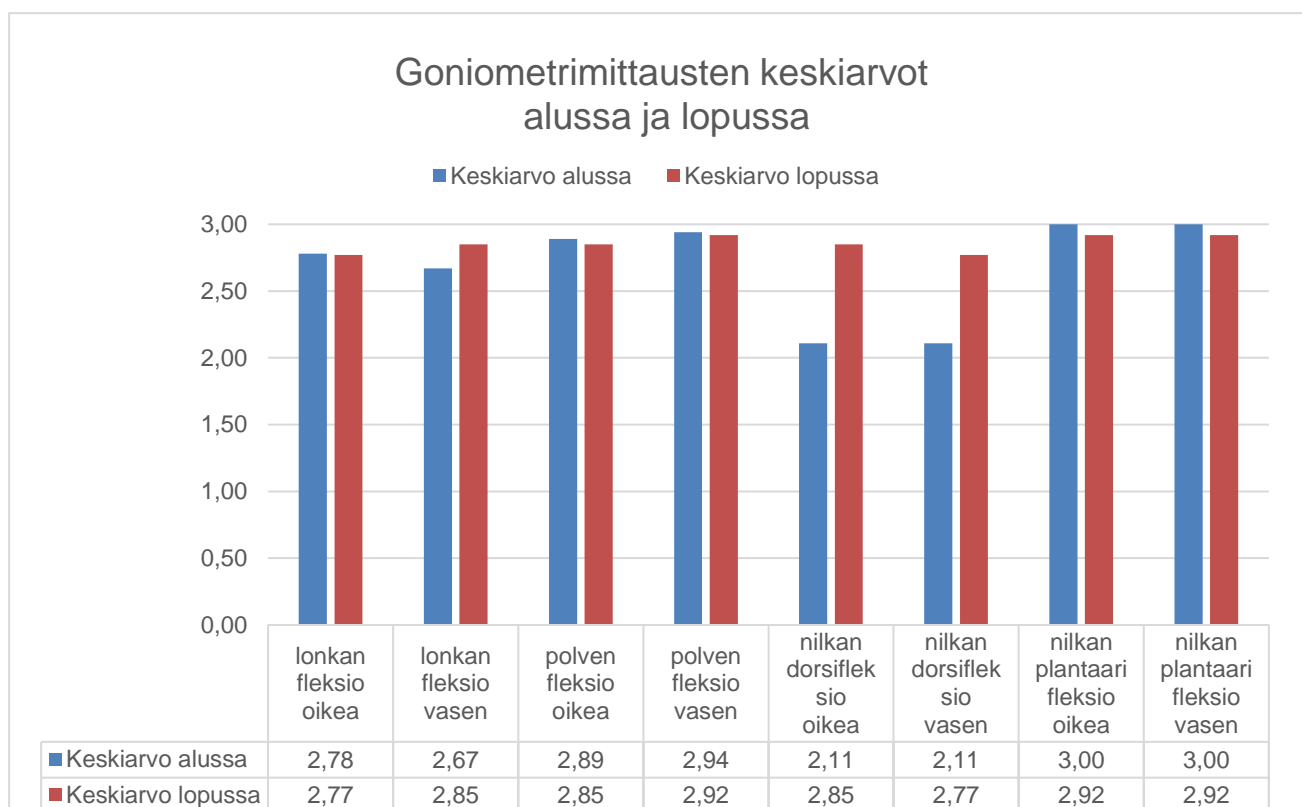
Tilastollisesti merkittävää kehitystä intervention aikana oli tapahtunut nilkan dorsifleksiosuuntaisessa liikkuvuudessa sekä syväkykyssä (Taulukko 4). Tilastollisesti merkittävällä muutoksella tarkoitetaan tässä vertailun tulosta, jonka merkitsevyytaso eli p-arvo on pienempi kuin 0,01. Tilastollisesti erittäin merkitsevä tulos on jos p-arvo on 0,001 tai pienempi. (Heikkilä 2014, 7.) Myös takaketjun venyvyys oli parantunut hieman, mutta muutos ei täytä tilastollisesti merkittävän muutoksen kriteereitä. Muiden testien osalta ei ollut tapahtunut selkeää muutosta.

	<b>Keskiarvo alussa</b>	<b>Mediaani alussa</b>	<b>Keskiarvo lopussa</b>	<b>Mediaani lo- pussa</b>	<b>P</b>
Nilkan dorsifleksio oikea	2,11	2	2,85	3	0,003
Nilkan dorsifleksio vasen	2,11	2	2,77	3	0,001
Syväkyky	1,89	2	2,23	2	0,013

Taulukko 4 Tilastollisesti merkittävät muutokset intervention aikana

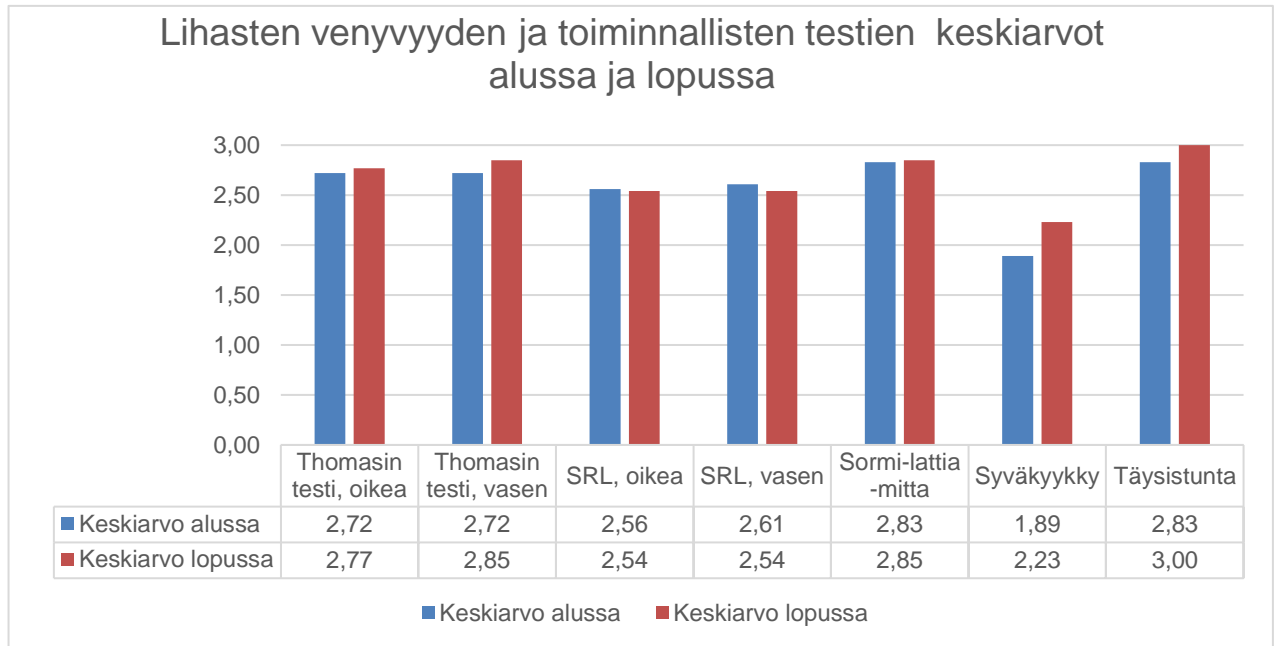
Lonkan fleksiosuuntainen liikkuvuus oli intervention jälkeen kahdella pelaajalla molemmin puolin kohtalainen ja 10 pelaajalla molemmin puolin hyvä. Yhdellä pelaajalla liikkuvuus oli oikealla kohtalainen ja vasemmalla hyvä. Polven fleksiosuuntainen liikkuvuus oli yhdellä pelaajalla kohtalainen molemmin puolin, 11 pelaajalla hyvä molemmin puolin ja yhdellä pelaajalla kohtalainen oikealla puolella ja hyvä vasemmalla puolella. Nilkan

dorsifleksiosuuntainen liikkuvuus oli kahdella pelaajalla kohtalainen molemmin puolin, 10 pelaajalla hyvä molemmin puolin ja yhdellä pelaajalla hyvä oikealla puolella ja kohtalainen vasemmalla puolella. Nilkan plantaarifleksiosuuntainen liikkuvuus oli molemmin puolin kohtalainen yhdellä pelaajalla ja 12 pelaajalla molemmin puolin hyvä. Goniometrimittausten keskiarvot ja vertailu alkutestien keskiarvoihin on koottu kaavioon alle. (Taulukko 5).



Taulukko 5 Goniometrimittausten keskiarvot alussa (n=18) ja lopussa (n=13)

Thomasin testi onnistui lopputestauksissa kahdelta pelaajalta kohtalaisesti molemmin puolin, 10 pelaajalta täysin molemmin puolin ja yhdeltä pelaajalta kohtalaisesti oikealla puolella ja hyvin vasemmalla puolella. Suoran jalan nosto -testi onnistui täysin 10 pelaajalta. Kolmelta pelaajalta testi ei onnistunut. Sormi-lattia-mitta onnistui kohtalaisesti yhdeltä pelaajalta ja täysin 12 pelaajalta. Syväkyykky ei onnistunut kolmelta pelaajalta, neljältä pelaajalta se onnistui kohtalaisesti ja kuudelta pelaajalta se onnistui täysin. Täysistuntta onnistui täysin kaikilta pelaajilta. Toiminnallisten testien ja lihasten elastisuutta arvioivien testien tulosten keskiarvot ja vertailu alkutestien keskiarvoihin on koottu taulukoon alle. (Taulukko 6).



Taulukko 6 Lihasten venyvyyden ja toiminnallisten testien keskiarvot alussa (n=18) ja lopussa (n=13).

#### 6.4 Johtopäätökset

Tulosten perusteella voidaan todeta, että intensiivisellä venyttelyharjoittelulla saattaa olla heikko yhteys parantuneeseen nilkan dorsifleksiosuuntaiseen liikkuvuuteen. Koska syväkykyyn pääseminen vaatii paljon nilkan liikkuvuutta, selittää sen parantuminen myös syväkykyyn onnistumisen lisääntymistä kohderyhmällä. Muut harjoitetut ominaisuudet eivät kuitenkaan merkittävästi muuttuneet intervention aikana. Tämän perusteella on mahdollista, ettei tällaisella intensiteetillä toteutetulla tehostetulla harjoittelulla ainakaan kuuden viikon jaksolla saada merkittäviä tuloksia aikaan nivelliikkuvuuksien ja lihasten elastisuuden parantumisen kannalta. Toisaalta tuloksista selkeästi parantuivat juuri ne tulokset, joissa alkutesteissä ilmeni eniten puutoksia. Koska muut tulokset olivat lähtökohtaisesti jo parempia, voitaisiin ajatella, että niitä on harjoitettu aktiivisemmin suhteessa puutteellisempiin ominaisuuksiin jo ennen interventiota. Mahdollisesti näitä eniten puutoksia ilmentäneitä ominaisuuksia ei kohderyhmän arjessa harjoiteta yhtä paljoa. Koska näihin tuloksiin saatiin kuuden viikon harjoittelulla muutosta, voitaisiin ajatella, että aktiivisella staattisella venyttelyllä voi olla yhteyttä parantuneeseen liikkuvuuteen. Tämä ei tule ilmi yhtä selkeästi niissä ominaisuuksissa, jotka olivat jo alkutesteissä hyviä, koska niissä ei ole yhtä selkeästi parannettavaa.

Tuloksiin vaikuttaa merkittävästi myös viiden pelaajan poisjäänti lopputestauksista. Testauksista poisjääneistä pelaajista neljällä pelaajalla viidestä oli alentunut liikkuvuus nilkassa ja kohtalainen tai epäonnistunut suoritus syväkykyssä. Näiden pelaajien tulokset ovat olleet osaltaan muodostamassa alkutestien keskiarvoa, ja pelkästään niiden poisjäännillä on keskiarvoa nostava vaikutus. Toisaalta heidän tuloksissaan oli kehitettävää, jolloin aktiivisella harjoittelulla heidän tuloksensa ovat voineet parantua merkittävästikin, mutta tätä ei voida nyt todistaa. Tuloksiin saattaa lisäksi osaltaan olla vaikuttamassa pelaajien heikko motivaatio harjoitteluun ja harjoitteluolosuhteet, jotka eivät olleet optimaaliset.

Staattisen venyttelyn vaikutusta liikkuvuuteen on tutkittu paljon jo entuudestaan. Moni tuore tutkimus tukee ajatusta siitä, että aktiivisesti toteutetulla staattisella venyttelyharjoittelulla olisi yhteys liikkuvuuden parantumiseen. Esimerkiksi Medeiros ym. (2016) tutkivat staattisen venyttelyn vaikuttavuutta hamstring-lihasten venyvyyteen kirjallisuuskatsauksen avulla. Kirjallisuuskatsaukseen sisällytettiin 19 tutkimusta. Kaikissa näissä tutkimuksissa todettiin staattisella venyttelyllä olevan liikkuvuutta lisäävä vaikutus. (Medeiros ym. 2016.)

Myös Lempke ym. tutkivat staattisen venyttelyn vaikuttavuutta kirjallisuuskatsauksessa, mutta vertaillen sitä PNF-tekniikkaan. Vaikka tutkimus keskittyy vertailemaan staattisen venyttelyn ja PNF-tekniikan vaikutuksia, voidaan siitä erottaa staattisen venyttelyn vaikuttavuus. Kirjallisuuskatsaukseen sisällytettiin viisi tutkimusta, joista kävi selvästi ilmi, että hamstring-lihasten staattisella venyttelyllä voidaan aktiivisesti harjoitettuna lisätä lonkan fleksiosuuntaista liikkuvuutta. (Lempke ym. 2018.)

Näiden havaintojen ja aiemman tutkimustiedon nojalla voitaisiin todeta staattisella venyttelyllä olevan ainakin heikko yhteys parantuneeseen alaraajojen liikkuvuuteen.

## 7 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää millainen alaraajojen liikkuvuus ja lihaselastisuus 16–18-vuotiailla jääkiekon pelaajilla on ja miten staattisten venytysten lisääminen heidän oheisharjoitteluohjelmaansa vaikuttaa näihin ominaisuuksiin. Pyrkimyksenä oli löytää alaraajojen nivelliikkuvuuden ja lihaselastisuuden suurimmat puutteet kohderyhmällä ja luoda harjoitusohjelma, jonka avulla etenkin näitä ominaisuuksia voitaisiin kehittää. Tarkoituksena oli prosessin edetessä pyrkiä herättämään nuorten mielenkiinto venyttelyharjoittelua kohtaan. Tähän pyrittiin lisäämällä nuorten tietoisuutta venyttelyharjoittelun tärkeydestä niin lajisuoritusten parantumisen kuin loukkaantumisriskin pienemisen kannalta.

### 7.1 Opinnäytetyön toteutus

Alkutestauksissa saatiin hyvä yleiskäsitys joukkueen alaraajojen nivelliikkuvuuksista sekä lihaselastisuudesta. Testistöstä puuttui kuitenkin lonkan lähentäjien ja loitontajien kireyttä mittaavat testit, jotka olisivat olleet oleelliset ottaa mukaan, koska lajityypillisesti nämä lihakset kiristyvät helposti. Alkutestaukset tehtiin Turun ammattikorkeakoulun tiloissa perättäisinä päivinä iltapäivisin, jotta tutkimusolosuhteet pysyivät mahdollisimman samanlaisina kaikille pelaajille testauksissa. Lopputestauksissa pyrittiin pitämään tutkimusasetelma mahdollisimman samana tulosten vertailukelpoisuuden parantamiseksi. Vertailukelpoisuutta pyrittiin lisäämään myös sillä, että sama testaaja suoritti pelaajalle sekä alku- että lopputestaukset.

Oheisharjoitteluohjelma suunniteltiin kehittämään testauksista ilmenneitä nivelliikkuvuuksien rajoitteita sekä lihaselastisuuden puutteita. Näiden lisäksi oheisharjoittelussa haluttiin ottaa huomioon jääkiekon lajiominaisuuksien vuoksi tyypillisesti kiristävät alaraajojen lihasryhmät. Oheisharjoittelu toteutettiin ohjatusti kahdesti viikossa jääharjoituksen jälkeen jäähallin tiloissa, koska muita tiloja ei ollut saatavilla ja vuodenajan vuoksi ulkona venyttely ei olisi ollut mahdollista. Venyttely tapahtui kaukalon laidalla matolla, joka oli ympäristönä meluisa ja rauhaton. Lisäksi tila oli viileä, joka ei ole optimaalinen venyttelyharjoittelulle. Harjoittelu tapahtui jääharjoittelun jälkeen, jolloin pelaajien lihakset olivat hyvin lämmitellyt venyttelyharjoitteluun. Lämmönhaihtumista pyrittiin estämään ohjeistamalla pelaajia lämpimään pukeutumiseen.

Ohjattujen venyttelyharjoitusten lisäksi pelaajat ohjeistettiin venyttelemään itsenäisesti kerran viikossa. Pelaajia ohjeistettiin venyttelemään sunnuntai-iltais. Tyypillisesti heillä oli viikonloppuisin pelejä, minkä vuoksi koettiin, että venyttely olisi hyvä keino palautua viikonlopun peleistä sekä valmistautua seuraavan viikon harjoitteluihin. Tietyn päivän asettamisella pyrittiin tuomaan konkreettinen aika harjoittelulle, jotta se olisi helppo toteuttaa. Näin ohjaajat myös pystyivät muistuttamaan kotiharjoituksista. Kotona tehtävää oheisharjoitteluohjelmaa lyhennettiin ohjatusta versiosta poistamalla lonkkamylystä kaksi viimeistä liikettä. Nämä liikkeet koettiin harjoittelussa haastaviksi ja ohjausta vaativiksi. Ohjelmaa lyhentämällä pyrittiin tekemään harjoittelusta mahdollisimman yksinkertaista. Kuitenkaan tätä ei pystytty valvomaan mitenkään ja itsenäisen venyttelyharjoittelun toteuttaminen jäi pelaajan oman motivaation ja ajankäytön varaan.

Ohjauksessa käytettiin kaikkia fysioterapeuttisen ohjauksen keinoja. Verbaalisessa ohjauksessa mietittiin sanavalintoja, jotta ne olisivat selkeitä ja mielekkäitä kohderyhmälle. Verbaalista ohjausta pyrittiin tehostamaan sopivilla mielikuvilla liikekohtaisesti. Suurimpina haasteina verbaaliselle ohjaukselle koettiin ohjaajien näkökulmasta ympäristön meluisuus sekä rauhattomuus. Äänenkäyttöön sekä puheen määrään tuli keskittyä paljon, jotta pelaajat pystyivät ottamaan ohjauksen vastaan. Rauhattomuus hankaloitti pelaajien keskittymistä harjoitteluun merkittävästi. Visuaalista ohjausta hyödynnettiin aina uuden liikkeen alkaessa eli pelaajille annettiin visuaalinen malli liikkeestä, jotta sen hahmottaminen olisi helpompaa. Liikkeitä näytettäessä keskityttiin aina oikean liikemallin tuottamiseen. Haasteita visuaalisessa ohjauksessa tuottivat pelaajien määrä sekä tila. Pelaajat olivat pitkällä matolla, leveällä alueella, jolloin kaikki eivät nähneet välttämättä yhtä hyvin ohjaajaa. Pelaajien näköyhteyden parantamiseksi molemmat ohjaajat näyttivät liikkeen samanaikaisesti eri päädyissä tilaa. Manuaalista ohjausta hyödynnettiin pelaajien suorituksen korjaamiseen tarpeen vaatiessa. Haasteita tälle aiheutti pelaajien suuri määrä suhteessa ohjaajiin. Ohjaajien sekä pelaajien sukupuoli- ja ikäero vaikutti kohderyhmän suhtautumiseen manuaaliseen ohjaukseen. Osittain tästä syystä manuaalisen ohjauksen hyödyntäminen jäi vähemmälle kuin ehkä olisi ollut hyödyllistä.

Ohjattu venyttelyharjoittelu tapahtui iltais, oheis- ja jääharjoittelun jälkeen. Tämä todennäköisesti vaikutti pelaajien keskittymiskykyyn ja motivaatioon alentavasti venyttelyharjoittelussa. Myöskin aiemmin mainittu yleinen hälinä häiritsi keskittymistä. Ennen venyttelyharjoittelun aloittamista pelaajat toivat esille, että venyttelyharjoittelu ei ole kovin mielekästä tai motivoivaa. Tähän pyrittiin vaikuttamaan kertomalla venyttelyharjoittelun hyödyistä spesifisti juuri heille ja heidän lajinsa kannalta. Etenkin yritettiin vedota

venyttelyharjoittelun hyötyihin suorituskyvyn parantamisen kannalta, koska koettiin sen saattavan olla nuorille motivoiva tekijä. Vain muutama pelaaja kertoi suhtautumisensa venyttelyharjoitteluun muuttuneen positiiviseen suuntaan intervention aikana.

## 7.2 Opinnäytetyön tulokset

Kerätyn aineiston avulla haluttiin selvittää, millainen on nuorten jääkiekon pelaajien alaraajojen nivelliikkuvuus sekä lihaselastisuus. Lisäksi haluttiin selvittää, millaisia vaikutuksia kuuden viikon tehostetulla venyttelyharjoittelulla on näihin ominaisuuksiin. Valituilla testeillä saatiin valideja tuloksia testatuista ominaisuuksista. Tämä loi mahdollisuudet selvittää intervention vaikutuksia vertailemalla alku- ja lopputestien tuloksia keskenään. Alkutestien tulosten perusteella ei voida luoda yleistä konsensusta nuorten jääkiekkoilijoiden alaraajojen liikkuvuusominaisuuksista ja lihaselastisuudesta, koska tutkimusjoukko oli pieni (N=18). Alku- ja lopputestausten erojen vertailu on kuitenkin kannattavaa, koska sillä voidaan selvittää tutkimusjoukon sisällä tapahtuneita muutoksia. Tämän vertailun perusteella voidaan todeta, että kuuden viikon tehostetulla venyttelyharjoittelulla saattaa olla positiivinen vaikutus ainakin nilkan dorsifleksiosuuntaisen liikkuvuuden parantumiseen. Nilkan dorsifleksiosuuntaisen liikkuvuuden parantuminen on todennäköisesti vahvasti yhteydessä syväkykyyn onnistumisen lisääntymiseen, sillä syväkyky vaatii paljon nilkan dorsifleksiota.

## 7.3 Eettisyyden ja luotettavuuden toteutuminen

Jokainen pelaaja tiesi ennen tutkimuksen aloittamista millaiseen tutkimukseen he olivat osallistumassa. Pelaajilla oli mahdollisuus kysyä lisäkysymyksiä tutkimuksesta koko tutkimuksen ajan. Koko joukkueella oli tutkimuksen aikana mahdollisuus keskeyttää tutkimus ilman syytä missä vaiheessa tahansa.

Tutkimuksista saatu konkreettinen aineisto hävitettiin opinnäytetyön valmistumisen jälkeen asianmukaisesti. Pelaajilta ei kerätty henkilötietoja tutkimuslomakkeisiin, jolloin anonymiteetti säilyi koko tutkimuksen ajan. Tutkimuslomakkeeseen tuli vain pelaajan tutkimusnumero, jonka avulla alku- ja lopputestauksien tuloksia voitiin vertailla keskenään.

Alku- ja lopputestausten olosuhteet pyrittiin pitämään mahdollisimman samanlaisina. Luotettavuuden lisäämiseksi molemmat testaajat testasivat alku- ja lopputestauksissa



samat pelaajat, koska vaikka testistö oli yhdessä laadittu ja harjoiteltu, niin testaajien toimintatapojen ja tulkinnan välillä saattaa aina ilmetä pieniä eroja. Tällä toimintatavalla haluttiin minimoida testaajien tulkintaerojen vaikutus tuloksiin. Testiaikataulu haluttiin myös pitää mahdollisimman identtisenä testausten välillä vuorokaudenajan vaikutuksen minimoimiseksi. Pelaajien epäsäännölliset ja toisistaan poikkeavat aikataulut sekä viikoittain vaihtelevat harjoitusaikataulut eivät kuitenkaan mahdollistaneet tätä täysin. Kaikki testaukset saatiin suoritettua alkuvuikosta (maanantai, tiistai ja keskiviikko) ja kello 15-19 välillä. Kuitenkin pelaajat saivat itse valita annetuista päivämääristä ja kellonajoista itselleen sopivan ajan tulla testattavaksi, jolloin ei voitu varmistaa, että jokaisen pelaajan alku- ja lopputestausaika tai -päivä olisi ollut sama molemmissa testauksissa. Testauksia edeltäneet harjoituskuormat ovat siis saattaneet olla erilaiset alku- ja lopputestauksien välillä. Myös pelaajien välisiä eroja testejä edeltäneissä harjoituskuormissa on saattanut olla. Esimerkiksi viikonlopun mahdolliset pelit tai mahdolliset testausta edeltäneet oheisharjoittelut ovat osaltaan voineet olla vaikuttamassa testituloksiin.

Tutkimuksen luotettavuutta olisi voitu parantaa verrokkiryhmän avulla. Kohderyhmä oli tässä tutkimuksessa kuitenkin liian pieni, jotta ryhmää olisi voitu jakaa pienempiin osiin. Tutkimusotannan pienen koon vuoksi saatuja tuloksia ei myöskään voida yleistää. Ne ovat kuitenkin päteviä tutkimusjoukon osalta.

#### 7.4 Jatkotutkimusehdotukset

Jatkossa voitaisiin tutkia, miten parantuneet liikkuvuusominaisuudet vaikuttavat jääkiekonpelaajien nopeusominaisuuksiin, esimerkiksi luistelunopeuteen. Mielenkiintoista olisi tutkia myös tehostetun liikkuvuusharjoittelun yhteyttä voimaominaisuuksiin ja voiman tuottoon. Tutkimusasetelman voisi muuttaa staattisista venytyksistä dynaamisiin venytyksiin tai muuhun venytystekniikkaan ja tutkia sen vaikutusta liikkuvuuteen ja liikkuvuusominaisuuksiin. Jos tutkimusjoukko olisi tarpeeksi suuri voitaisiin myös tutkia esimerkiksi dynaamisten ja staattisten venytysten vaikutusten eroja, kun saataisiin tutkimusjoukko jaettua kahteen eri interventiota tekevään ryhmään. Myös verrokkiryhmän lisääminen jatkotutkimuksiin olisi luotettavuuden kannalta hyvä asia.

## LÄHTEET

Ahonen, J, Sandtröm, M. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka: Lahti VK-Kustannus Oy

Behm, D. & Chanouachi A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance, *European Journal of Applied Physiology* (2011), pp 2633–2651 <https://doi.org/10.1007/s00421-011-1879-2> viitattu 15.4.2019

Caliskan, E., Akkoc, O., Bayramoglu, Z., Gozubuyuk, O., Kural, D., Azamat S., Adaletli, I. 2019, Effects of static stretching duration on muscle stiffness and blood flow in the rectus femoris in adolescents, *Med Ultrason*, Vol. 21, no 2, 136-143 viitattu 10.5.2019 <https://medultrason.ro/medultrason/index.php/medultrason/article/view/1859/1328>

Clarkson, H. 2013 *Musculoskeletal Assessment*: Philadelphia Lippincott Williams & Wilkins

Feldbrugge, C., Hoch, M., Patoomvanh, M., Powden, C. 2017 Joint mobilization and static stretching for individuals with chronic ankle instability- A pilot study, *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, vol 23, p. 194-200 viitattu 12.5.2018 [https://www.bodyworkmovementtherapies.com/article/S1360-8592\(17\)30346-7/pdf](https://www.bodyworkmovementtherapies.com/article/S1360-8592(17)30346-7/pdf)

Fogerholm, M., Vuori, I. Vasankari, I., 2011. *Terveysliikunta*: Kustannus Oy Duodecim.

Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja, S., Lämsä, J., Nikander, A., Riski, J. 2009. Lasten ja nuorten urheiluvallmennuksen perusteet: VK-kustannus oy.

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. SPSS. Riippuvuudet. Helsinki: Edita publishing Oy

Juniorit jäällä 2006 EU: UNIPress

Karhunen L., 2012. Teoksessa: Jääkiekon ytimessä -lajitietoa harrastajille ja ammattilaisille EU: UNIPress

Katayose, M. Nakao, G., Taniguchi, K. 2018 Acute effect of active and passive static stretching on elastic modulus of the hamstring: *Sports Medicine International Open* 2018, 1-6, Georg Thieme Verlag KG Stuttgart New York

Kauranen. K. 2017. *Fysioterapeutin käsikirja*: Helsinki Sanoma Pro Oy

Kim, J-E., Kim, Y-P., Seo, T-B. 2019 The effect of a Janda-based stretching program range of motion, muscular strength and pain in middle-aged women with self-reported muscular skeletal symptoms, *Journal of Exercise Rehabilitation* 2019, Vol 15, 123-128 viitattu 12.05.2019 <https://www.e-jer.org/upload/jer-15-1-123.pdf>

Kisner, C.& Colby, L. 2012 *Therapeutic Exercise, Foundations and techniques* Philadelphia: F.A. Davis Company

Konrad, A., Reiner, M., Thaller, S., Tilp, M. 2019 The time course of muscle-tendon properties and function responses of a five-minute static stretching exercise, *European Journal of Sport Science*, 1-6 viitattu 10.5.2019 <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17461391.2019.1580319#aHR0cHM6Ly93d3cudGFu-ZGZvbmxpbmUuY29tL2RvaS9wZGYvMTAuMTA4MC8xNzQ2MTM5MS4vMDE5LjE1ODAz-MTk/bmVIZEFjY2Vzycz10cnVlQEBAMA==>

Kukkonen, P. 2013. *Aktiivinen kohdevenyttely* Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy

Laaksonen, A. Jääkiekon lajiantalyysi ja valmennuksen ohjelmointi, *Valmentajaseminaari*, Liikuntabiologian laitos, 2011 Jyväskylän yliopisto

<https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/26795/VTE.A008%20Laakso-nen%20Antti%20J%C3%A4%C3%A4kiekon%20lajianalyysi.pdf?sequence=1&isAllowed=y> viitattu 15.4.2019

Lempke, L., Murray, C., Stanek, J. Wilkinson, R. 2018 The effectiveness of PNF versus static stretching on increasing hip-flexion range of motion, Journal of Sport Rehabilitation, Human Kinetics, p.289-293 viitattu 10.5.2018 <https://journals.humankinetics.com/doi/pdf/10.1123/jsr.2016-0098>

Levangie, P., Norkin, C. 2011 Joint structure and function Philadelphia F.A Davis Company

Listola, J. 2012 Jääkiekkovammat, Prospektiivinen tutkimus A- ja B-nuorten urheiluvammoista Itä-Suomen yliopisto: Lääketieteen laitos, viitattu 3.12.2018 [http://epublications.uef.fi/pub/urn\\_nbn\\_fi\\_uef-20130248/urn\\_nbn\\_fi\\_uef-20130248.pdf](http://epublications.uef.fi/pub/urn_nbn_fi_uef-20130248/urn_nbn_fi_uef-20130248.pdf)

Martin, S. 2005 Stretching Singapore: Tien Wah Press

Medeiros , Cini , Sbruzzi, Lima. 2016. Influence of static stretching on hamstring flexibility in healthy young adults: Systematic review and meta-analysis, p. 438-445. Viitattu 20.5.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/ezproxy.utu.fi/pubmed/27458757>

Page, P. 2012 Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation, The International Journal of sports physical Therapy, Volume 7, Number 1, viitattu 6.5.2019 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3273886/pdf/ijspt-07-109.pdf>

Pihlaja, M. 2011 Urheiluvammat ja niiden riskitekijät salibandyssä, jääkiekossa ja voimistelulajeissa Tampereen yliopisto: Lääketieteen yksikkö, viitattu 3.12.2018 <https://tam-pub.uta.fi/bitstream/handle/10024/76649/gradu05121.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pihlman, M., Luomala, T., Mäkinen, J. 2018. Liikkuvuusharjoittelu -hallittua voimaa ja liikkuvuutta. Lahti: VK-kustannus Oy.

Pykälä, M., 2012. Teoksessa: Jääkiekon ytimessä- lajitietoa harrastajille ja ammattilaisille EU: UNIPress

Rouvali, T. Jääkiekon lajianalyysi ja valmennuksen ohjelmointi, Valmentajaseminaari, Liikuntabiologian laitos, 2014 Jyväskylän yliopisto <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/43331/Rouvali%20Tommi.pdf?sequence=1> viitattu 8.4.2019

Saari, M., Lumio, M., Asmussen, P., Montag, H-J. 2009 Käytännön lihashuolto: Lahti VK- Kustannus Oy

Suni, J. & Taulaniemi, A. 2012. Terveystalon testaus. Helsinki: Sanoma Pro Oy

Suomen fysioterapeuttien www-sivut. Eettiset ohjeet -julkaisu. 2014. Saatavilla verkossa: [https://www.suomenfysioterapeutit.fi/wp-content/uploads/2018/01/Fysioterapeutin\\_Eettiset\\_Ohjeet\\_2014.pdf](https://www.suomenfysioterapeutit.fi/wp-content/uploads/2018/01/Fysioterapeutin_Eettiset_Ohjeet_2014.pdf)

Suomen Fysioterapeuttien www-sivut. Fysioterapia. Viitattu 11.12.2018. <https://www.suomenfysioterapeutit.fi>

Suomen jääkiekkoliiton www-sivut, Liikkuvuus harjoitteiden perusteet, viitattu 2.12.2018 <https://www.iihce.fi/suomeksi/Fyysinenharjoittelu/Liikkuvuusjalihashuolto/Liikkuvuusharjoittelun-perusteet/tabid/1011/Default.aspx>

Talvitie, U., Karppi, S-L., Mansikkamäki, T. 2006. Fysioterapia:Helsinki Edita Prima Oy

Terveystalon www-sivut, Yleisimmät vammat: Jääkiekko 17.2.2016, viitattu 3.12.2018 <https://www.terveystalo.com/fi/Palvelut/Urheilijat-ja-aktiiviliikkujat-Sport/Tietoa-urheiluteveydesta/Yleisimmat-vammat-Jaakiekk/>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). Hyvä tieteellinen käytäntö -julkaisu (HTK). 2012. Saatavilla verkossa: [https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)

Tyni, M. ym. 2012. Teoksessa: Jääkiekon ytimessä -lajitietoa harrastajille ja ammattilaisille EU: UNIPress

Walker, B., Grönholm, M., Salminen M., Wegelius, I., Larsson, B. 2014. Urheiluvammat – ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippaus. VK-kustannus oy.

Vilka, H. 2005 Tutkimusmetodeja ammatilliselle kentälle, viitattu 20.5.2019 <http://hanna.vilka.fi/wp-content/uploads/2014/02/Tutki-ja-kehitt%C3%A4.pdf>

Vilka, H. 2014 Tutki ja mittaa – Määrällisen tutkimuksen perusteet Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi, saatavilla verkossa <http://hanna.vilka.fi/wp-content/uploads/2014/02/Tutki-ja-mittaa.pdf>

Vilka, H. 2015. Tutki ja kehitä. 1. verkkoaineisto. PS-kustannus.

# Tutkimuslomake

NIMI \_\_\_\_\_

PVM \_\_\_\_\_

## 1. Goniometrimittaukset

•

- Lonkan fleksio                      oikea \_\_\_\_\_ vasen \_\_\_\_\_
- Polven fleksio                      oikea \_\_\_\_\_ vasen \_\_\_\_\_
- Nilkan fleksio                      oikea \_\_\_\_\_ vasen \_\_\_\_\_
- Nilkan ekstensio                    oikea \_\_\_\_\_ vasen \_\_\_\_\_

## 2. Thomasin testi

- oikea                                      vasen

## 3. SRL

- oikea                                      vasen

## 4. Toiminnalliset testit

- Sormi-lattia-mitta                    \_\_\_\_\_ cm
- Syväkyykky (kuva!)                      Onnistuu / Onnistuu kohtalaisesti  
/ Ei onnistu
- Täysistunta (kuva!)                    Onnistuu / Onnistuu kohtalaisesti / Ei onnistu

## VENYTTELYOHJELMA

Venyttelyohjelma kestää noin 20 minuuttia.

### LONKANKOUKISTAJIEN VENYTYS



1. Asetu toispolvisoisontaan vasen jalka eteen
2. Työnnä lantiota eteenpäin ja anna lonkankoukistajien venyä
3. **Pidä venytys 1 minuutin ajan**
4. Tee sama venytys toiselle puolelle

### LONKKAMYLLY (1. liike)



1. Laita vasen jalka suoraksi, varpaat kohti kattoa ja toinen jalka koukkuun
2. **Pysy venytyksessä 1 minuutin ajan**
3. Vaihda toinen puoli pysyen matalana koko ajan



#### TAKAREIDEN VENYTYS

1. Tuo vasen jalka eteen, oikea jalka koukkuun
2. Nojautu **SELKÄ SUORANA** kohti vasenta jalkaa
3. Tukeudu hieman vasemman jalan päälle käsillä
4. **Pidä venytys 1 minuutin ajan**
5. Toista venytys toiselle puolelle

#### ETUREIDEN VENYTYS



1. Tule toispolvisoisontaan
2. Nojautu hieman eteen ja ota takajalan jalkaterästä kiinni
3. Tuo kevyesti käden avulla jalkaterää kohti pakaraa
4. **Pidä venytys 1 minuutin ajan**
5. Toista venytys toiselle puolelle

#### 1. PAKARAVENYTYS



1. Tuo vasen jalka toisen eteen koukkuun, taaimmainen jalka pysyy suorana
2. Nojautu käsien varaan eteenpäin ja pidä selkä suorana
3. Pidä venytys 1 minuutin ajan
4. Toista venytys toiselle puolelle

## 6. POHJEVENYTYS



1. Nouse käsien ja jalkojen varaan
2. Nosta toinen jalka toisen jalan päälle
3. Paina kantapäätä kohti lattiaa
4. **Pidä venytys minuutin ajan**
5. Toista venytys toiselle puolelle

## 7. VAIHTOEHTOINEN POHJEVENYTYS



1. Ota tukea seinästä
2. Tuo varpaat seinää vasten
3. Työnnä jalkaa kohti seinää
4. Pidä venytys 1 minuutin ajan
5. Toista venytys toiselle puolelle



### Tammikuu 2019

Liikuntavammat ovat lasten ja nuorten yleisimpiä tapaturmia, ja etenkin rasitusvammat ovat yleistyneet huolestuttavasti viimeisen vuosikymmenen aikana. Heikko suoritustekniikka ja yksipuolinen harjoittelu ovat merkittäviä riskitekijöitä etenkin aktiivisesti harrastaville nuorille. Kun harjoitellaan paljon, on tärkeää tehdä se oikein, jotta välttyttäisiin turhilta urheiluvammoilta.

Turun Ammattikorkeakoulun TPS:n toimeksiannosta toteutettavan opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää nuorten pelaajien liikkuvuutta. Opinnäytetyön aikana pelaajille tehdään alkutestaus liikkuvuuden osalta ja lopputestaus, jonka avulla arvioidaan liikkuvuuden kehitystä. Alku- ja lopputestauksen välissä on kuuden viikon harjoittelujakso, jossa pelaajat aktiivisesti kehittävät liikkuvuuttaan. Pyrkimyksenä on parantaa pelaajien liikkuvuutta, jotta loukkaantumisriski pienentyy sekä edellytykset jääkiekon pelaamiseen sekä oheisharjoitteluun parantuvat.

Opinnäytetyötä on tekemässä kaksi kolmannen vuoden fysioterapeuttipiskelijää, ja kaikki työn puitteissa nuorilla teetettävät testit ja kyselyt hyväksytetään opinnäytetyötä ohjaavalla fysioterapeutilla/fysioterapian opettajalla ennen niiden toteuttamista.

Opinnäytetyötä tehdään 1/2019 – 4/2019 välillä. Tänä aikana nuoret osallistuvat fysioterapeuttiseen tutkimukseen, jossa tarkastellaan alaraajojen sekä alaselän liikkuvuutta. Näiden tutkimusten pohjalta luodaan liikkuvuushajotteita, jotka integroidaan pelaajien harjoitusohjelmaan. Nuoret toteuttavat näitä harjoitteita opinnäytetyön ajan valmentajien sekä fysioterapeuttipiskelijöiden ohjauksella. Opinnäytetyön lopuksi nuoret osallistuvat lopputestaukseen, jossa tehdään samat testit kuin alussa, jotta voidaan verrata tuloksia keskenään ja näin selvittää mahdollista kehitystä.

Allekirjoittamalla tämän lomakkeen annan nuorelle suostumukseni/suostun seuraaviin:

- Alku- sekä loppututkimukseen osallistuminen
- Oheisharjoitteluun osallistuminen
- Tutkimustilanteissa valokuvaaminen ja videokuvaaminen (analysoinnin helpottamiseksi)

**Kaikki kuva- ja videomateriaali on tarkoitettu vain opinnäytetyön tekijöiden käyttöön, ja se hävitetään asianmukaisesti opinnäytetyön valmistuttua.**

**Opinnäytetyöstä ei selviä kenenkään siihen osallistuneen henkilöllisyyttä.**

Nuori saa halutessaan keskeyttää opinnäytetyöhön osallistumisen ilman erityistä syytä missä tahansa projektin vaiheessa.

---

Huoltajan allekirjoitus ja nimenselvennys

---

Aika ja paikka

---

Nuoren allekirjoitus ja nimenselvennys

---

Aika ja paikka

Opinnäytetyön tekijät:

Kiia Haapasalo [kiia.haapasalo@edu.turkuamk.fi](mailto:kiia.haapasalo@edu.turkuamk.fi)

Jenni Laaksonen [jenni.laaksonen@edu.turkuamk.fi](mailto:jenni.laaksonen@edu.turkuamk.fi)

Opinnäytetyön ohjaaja:

Kati Kulju, [kati.kulju@turkuamk.fi](mailto:kati.kulju@turkuamk.fi)