



# Lannerangan liikekontrollin yhteys juoksunopeuteen ja kestävyysvoimaan jäähkiekkoilijoilla

Katariina Siren

Opinnäytetyö, AMK

Kesäkuu 2021

Terveys- ja hyvinvointialat

Fysioterapeutti (AMK)

Siren, Katariina

## Lannerangan liikekontrollin yhteys juoksunopeuteen ja kestävyysvoimaan jääkiekkoilijoilla

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Kesäkuu 2021, 45 sivua.

Terveys- ja hyvinvointialat, fysioterapeutti (AMK), opinnäytetyö AMK

Julkaisun kieli: suomi

Verkkojulkaisulupa myönnetty: kyllä

### Tiivistelmä

Hyvä kehonhallinta on urheilijalle tärkeä ominaisuus. Kehonhallinta ja -harjoittaminen voivat ennaltaehkäistä urheiluvammojen syntyä ja selkäkipua, sekä parantaa jo olemassa olevia vammoja ja kipua. Erityisesti nopeatempoiset joukkuelajit, joille tyypillisiä ominaisuuksia ovat nopeat kääntymiset, pysähtymiset, laskeutumiset ja hyppäämiset vaativat keholta hyviä koordinaatio- ja voimaominaisuuksia.

Toimeksiantaja Jääurheiluseura Haukat etsii uutta tietoa nopeusominaisuuksien kehittämiseen. Tarkoituksena oli tuottaa tietoa valmennukselle liikekontrollin häiriön yhteydestä juoksu- ja sitä kautta luistelunopeuteen, sekä kestävyysvoimaan. Tavoitteena oli kartoittaa liikekontrollin häiriötä jääkiekon U19 pelaajilla ja verrata tuloksia pelaajien kuntotestituloksiin.

Menetelmänä käytettiin havainnoivaa poikkileikkaustutkimusta, jolla kerättiin tietoa joukkueesta, sen liikekontrollin häiriöstä sekä nopeus- ja voimaominaisuuksista. Jääkiekkjoukkueelle teetettiin Hannu Luoma-joen (2018) lannerangan liikekontrollin testipatteriston kuusi testiä. Joukkue teetti kuntotestit, joista 30 metrin juoksunopeustulosten ja yhden jalan kyykyn tulosten yhteyttä tarkasteltiin liikekontrollin häiriön pisteisiin.

Jääkiekkjoukkueessa esiintyi liikekontrollin häiriötä 67 prosentilla pelaajista. Liikekontrollin häiriötä oli jonkin verran vähemmän nopeamman juoksuajan juosseilla pelaajilla, kuin hitaammin juosseilla. Kestävyysvoima oli koko joukkueen osalta heikko verrattuna kansainvälisten tason tavoitearvoihin. Pelipaikan mukaan hyökkääjillä oli paras liikekontrolli ja kestävyysvoima, ja puolustajat ja maalivahdit olivat nopeimpia 30 metrin juoksussa.

67 prosentilla pelaajista oli lannerangan liikekontrollin häiriö. U19 akatemiatasoisien jääkiekkjoukkueen juoksunopeus- ja kestävyysvoimatulokset eivät yllä kansainvälisen tavoitearvotaulukon mukaisiin tuloksiin. Vaikka nopeimpien juoksijoiden joukossa liikekontrollin häiriötä esiintyi vähemmän, oli sitä kuitenkin niin hitailla kuin nopeilla juoksijoilla, joten ei voida olettaa sen vaikuttavan suoraan juoksunopeuteen. Liikekontrollin häiriöllä voi olla yhteyttä yhden jalan kyykyn kestävyysvoimaan.

### Avainsanat (asiasanat)

Kehonhallinta, liikekontrolli, liikekontrollin häiriö, jääkiekko, juoksunopeus, kestävyysvoima, nuoret urheilijat, poikkileikkaustutkimus.

### Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

**Siren, Katariina**

### **The relationship of lumbar spine motion control to running speed and endurance strength in hockey players**

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, June 2021, 40 pages.

Health and social studies, physiotherapist, bachelor's thesis

Permission for web publication: yes

Language of publication: Finnish

#### **Abstract**

Good body control is an important trait for an athlete and its weakness predisposes to sports injuries. Body control training can prevent sports injuries and back pain, as well as cure pre-existing injuries and pain. Good body control is especially needed in fast-paced group sports, which have rapid turns, stops, descents and jumps.

The assignor of the thesis was Ice Sports Association Haukat, who were looking for some new information to develop speed characteristics. The purpose was to provide coaches information about the connection between movement control impairment and running- and skating speed, as well as the endurance strength. The aim was to scan movement control impairment in U19 ice hockey team, and to compare the results with the players' fitness results.

The method used was an observational cross-sectional study to gather information about the team, its movement control disorder and speed and strength characteristics. The ice hockey team was commissioned to test six tests of Hannu Luomajoki's (2018) lumbar control test battery. Fitness tests included among others the thirty meter running speed test and one foot squat test.

67 percent of the players had movement control impairment scores high. There was some less disruption of movement control in players who ran faster than those who ran slower. The resilience was weak for the whole team compared to the international target values of fitness. According to the playing position, the attackers had the best movement control and endurance strength, and the defenders and goalkeepers were the fastest in the thirty meter run.

67 per cent of the players had lumbar movement control impairment. The running speed and endurance strength results of the U19 academy-level ice hockey team do not exceed the results according to the international target value table. Although there was less disruption of movement control among the fastest runners, it was present in both slow and fast runner groups, so it cannot be assumed directly affecting to running speed. A movement control disorder may be related to the endurance force of a one-leg squat.

#### **Keywords/tags (subjects)**

Body control, movement control, movement control impairment, ice hockey, running speed, endurance strength, fitness test, young athletes, cross-sectional study.

#### **Miscellaneous (Confidential information)**

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Jääkiekon lajianalyysi.....</b>	<b>7</b>
2.1	Voiman yhteys nopeuteen .....	8
2.2	Nopeus .....	9
2.3	Testaus .....	11
<b>3</b>	<b>Liikekontrollin häiriö.....</b>	<b>12</b>
3.1	Lannerangan liikekontrollin häiriö .....	14
3.1.1	Fleksiosuunnan häiriö .....	15
3.1.2	Ekstensiosuunnan häiriö.....	15
3.1.3	Rotaatiosuunnan häiriö .....	15
<b>4</b>	<b>Tarkoitus ja tavoite.....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Opinnäytetyön toteuttaminen .....</b>	<b>16</b>
5.1	Kohderyhmä.....	17
5.2	Lannerangan liikekontrollin testaaminen .....	17
5.2.1	Lannerangan liikekontrollin testipatteristo .....	18
5.3	Kuntotestit.....	22
5.3.1	30 metrin juoksu .....	22
5.3.2	Yhden jalan kyykky.....	23
5.4	Aineiston analysointi .....	24
5.5	Eettisyys ja luotettavuus .....	25
<b>6</b>	<b>Tulokset.....</b>	<b>27</b>
6.1	Koehenkilöt .....	27
6.2	Koko joukkueen tulokset.....	28
6.3	Tulokset pelipaikan mukaan.....	31
<b>7</b>	<b>Pohdinta.....</b>	<b>33</b>
7.1	Menetelmän pohdinta .....	34
7.2	Tutkimustulosten pohdinta .....	35
7.3	Jatkotutkimusehdotukset.....	39
	<b>Lähteet .....</b>	<b>40</b>
	<b>Liitteet .....</b>	<b>44</b>
	Liite 1. Selvitys tutkimuksen tarkoituksesta.....	44
	Liite 2. Suostumus tutkimukseen osallistumisesta .....	44

## Kuviot

Kuvio 1. Fyysisten ominaisuuksien herkkyyskaudet eri ikävaiheissa .....	10
Kuvio 2. Toiminnanhäiriön silmukka. Dysfunction loop .....	13
Kuvio 3. Tarjoilijan kumarrus .....	18
Kuvio 4. Lantion kippaus taakse .....	19
Kuvio 5. Yhden jalan seisonta .....	19
Kuvio 6. Polven ojennus istuen .....	20
Kuvio 7. Nelin kontin- testi .....	21
Kuvio 8. Polven koukistus päinmakuulla .....	21
Kuvio 9. Liikekontrollin häiriön esiintyvyys joukkueessa .....	29
Kuvio 10. Liikekontrollin häiriön esiintyvyys nopeimpien juoksijoiden ryhmässä .....	30
Kuvio 11. Liikekontrollin häiriön esiintyvyys hitaimpien juoksijoiden ryhmässä .....	30
Kuvio 12. Liikekontrollin häiriön osuus pelipaikan mukaan .....	31

## Taulukot

Taulukko 1. Kansainvälisen tason tavoitearvot juoksunopeus (s) 30m .....	25
Taulukko 2. Kansainvälisen tason tavoitearvot 18-vuotiaat: yhden jalan kyykky (toistot) 40kg/ 60s .....	25
Taulukko 3. Liikekontrollin häiriön, juoksunopeuden ja kestävyysvoiman tulokset koko joukkueessa .....	28
Taulukko 4. Juoksunopeustulokset ja liikekontrollin häiriön pisteet .....	29
Taulukko 5. Yhden jalan kyykyn pisteet ja liikekontrollin häiriön pisteet .....	30
Taulukko 6. Juoksunopeus pelipaikan mukaan ja liikekontrollin häiriön pisteet .....	32
Taulukko 7. Yhden jalan kyykyn tulokset (toistot molemmilla jaloilla) pelipaikan mukaan ja liikekontrollin häiriön pisteet .....	32

# 1 Johdanto

Hyvä kehonhallinta eli liikekontrolli on urheilijalle tärkeä ominaisuus. Urheiluasuorituksiin liittyvät vammat ovat tutkitusti usein seurausta kehonhallinnan puutteista, joten sen hallinta ja harjoittaminen voivat ennaltaehkäistä urheiluvammojen syntyä ja selkäkipua, sekä parantaa jo olemassa olevia vammoja sekä kipua. Tiedetään että aikaisempi urheiluvamma nostaa huomattavasti riskiä uudelle urheiluvammalle. Voima- ja nopeusominaisuuksien parantamisen lisäksi hyvä kehonhallinta on erityisen tarpeellista nopeatempoisissa joukkuelajeissa, joille tyypillisiä ominaisuuksia ovat nopeat kääntymiset, pysähtymiset, laskeutumiset ja hyppäämiset. Jääkiekko on nopeuslaji, missä erityisesti lähtönopeudella on suuri merkitys. (Leppänen 2017; Pasanen ym. N.d.)

Toimittaja Eero Hurmerinnan (2020) artikkelissa nostetaan esiin NHL:n päättyneen vuosikymmenen ilmiöitä ja yksi esiin nousevista asioista on pelinopeuden kasvu. Pelillisten muutosten lisäksi nopeutta ovat kasvattaneet pelaajien nopeus- ja taito-ominaisuuksien kehittyminen. Tuomas Heikkilän (2018) haastattelemien NHL-pelaajien mukaan joukkueet ovat nopeampia ja taitavampia kuin koskaan ennen ja kehitystä tapahtuu joka vuosi parempaan suuntaan.

Vuonna 2009 Suomi-kiekolle laadittiin yhteinen tavoite huippu-urheilun näkökulmasta, joka oli ”pelaajien kehittäminen kansalliseen ja kansainväliseen vaatimustasoon” ja erityisesti yksilön kokonaisvaltainen kehittyminen. Sisällölliseksi kehityskohteeksi nostettiin muun muassa pelinopeuden kehittäminen. Näin ollen nämä toimenpiteet ovat olleet linjassa NHL:ssä seuraavan vuosikymmenen aikana tapahtuneen kehityksen kanssa. (Suomi Kiekko – testit. Liiga, mestis, A- B- ja C-nuoret 2010; Westerlund 2009.)

Nopeustekniikan haasteeseen ja sen kehittämiseen tartuttiin toimeksiantaja Jääurheiluseura Haukkojen valmentajien keskuudessa. He etsivät aktiivisesti uutta tietoa voima- ja nopeusharjoittelusta ja ovat valmiita kokeilemaan erilaisia lähestymistapoja. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa tietoa valmennukselle liikekontrollin häiriön yhteydestä juoksu- ja sitä kautta luistelunopeuteen. Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa liikekontrollin häiriöitä jääkiekon U19-junioreilla ja verrata tuloksia pelaajien kuntotestituloksiin.

Tutkimuksessa tarkastellaan, liittyykö lannerangan liikekontrolli juoksunopeuteen ja kestävyysvoimaan. Juoksunopeus kertoo kohtuullisen hyvin luistelunopeudesta. Tutkimus on havainnoiva poikkileikkaustutkimus, jolla arvioidaan liikekontrollin häiriön esiintyvyyttä eli määrää ja yleisyyttä tämän jääkiekkjoukkueen sisällä. Poikkileikkaustutkimuksella voidaan kuvailla, liittyykö yhden muuttujan arvoihin tietynlaisia toisen muuttujan arvoja, tässä tapauksessa nopeus- ja voimaominaisuuksiltaan erilaiset pelaajat ja liikekontrollin häiriö. (Hirsjärvi ym. 2009, 178; Burr ym. 2008; Liiga, Mestis, A-B- ja C-nuorten testipaketti N.d.)

## 2 Jääkiekon lajianalyysi

Jääkiekko on fyysinen ja nopeatempoinen joukkuelaji, jossa intervallityyppiset luistelunopeudet vaihtelevat koko pelin ajan. Jääkiekko vaatii pelaajilta monenlaisia fyysisiä ja lajitekniisiä ominaisuuksia, kuten erilaisia voimaominaisuuksia, nopeutta, tasapainoa ja tehontuottokykyä, sekä henkistä suorituskykyä. Voima-, nopeus-, joustavuus- ja kestävyysvaatimukset vaihtelevat hieman pelipaikan mukaan. (Mero ym. 2016, 564-567; Wolfinger & Davenport 2016.)

Pelin onnistumiseen vaikuttavat taktiset ja taidolliset tekijät eli niin sanottu pelinlukutaito, fyysinen suorituskyky ja henkinen tila. Yksi peli koostuu kolmesta 20 minuutin pituisesta erästä, joiden välissä on kaksi 15 minuutin erätaukoa. Vaihtojen lukumäärä vaihtelee pelityylistä ja ketjujen määrästä riippuen 15-25 kerran välillä. Jäällä oloaika vaihtelee hyökkääjillä 14-20 minuutin ja puolustajilla 16-28 minuutin välillä. Pelaajien tulee kyetä reagoimaan myös muuttuviin tilanteisiin, tulla hyökkäämästä puolustamaan ja päinvastoin. Tämä ominaisuus on ratkaisevin pelitilanteiden osalta. (Wolfinger & Davenport 2016; Mero ym. 2016, 565-567.)

Kolme hyökkääjää, kaksi puolustajaa ja yksi maalivahti ovat jäällä tiettynä ajankohtana. Jokaisella joukkueella täysmiehityksellä kaikilla näillä pelipaikoilla on ominaiset fyysiset ja pelitaktiset vaatimukset. Maalivahdeilta vaaditaan voimaa ja kestävyyttä seisoa paikoillaan välillä pitkiäkin aikoja, mutta kuitenkin pysymään valppaana, reagoimaan nopeasti ja lukemaan peliä jatkuvasti. Peittääkseen maalin mahdollisimman hyvin, maalivahdeilta vaaditaan venyvyyttä etenkin alaraajoissa. Maalivahti pysyy pääsääntöisesti jäällä yhtäjaksoisesti koko pelin ajan. (Wolfinger & Davenport 2016.)

Puolustajilla vaihtojen lukumäärä on suurempi ja palautusaika näin ollen lyhyempi, joten heille kertyy enemmän peliminuutteja kuin hyökkääjille. Hyökkääjät luistelevat kerralla pitemmän matkan, vaihtelevat luistelusuuntaa ja kiihdyttävät useammin kuin puolustajat. Hyökkäyspelitaitoja ovat maalinteko-, kiekonpitämis- ja tilanvoittamistaidot, kun taas puolustajilla pelitaitoihin kuuluvat maalin estäminen, kiekon riistäminen ja tilan ja ajan poistamisen taidot. Esimerkiksi puolustajat luistelevat taaksepäin useammin kuin eteenpäin ja hyökkääjät taas useammin eteenpäin. Yhteistä hyökkääjille ja puolustajille ovat nopeat kiihdytykset ja pysähdykset, nopeat suunnanmuutokset ja fyysinen kontakti. Nämä liikemallit altistavat jääkiekkoilijoita erityyppisille vammoille. (Mero ym. 2016, 564-567; Neeld 2018; Pearsall ym. 2000, 675-676.)

Seitsemän vuoden ajalta kerätty tilasto osoitti miesten jääkiekon maailmanmestaruuskilpailujen aikaisista vammoista yleisimmiksi haavat, mustelmat, ja murtumat. Haava oli yleisin kasvovamma, jonka aiheutti yleensä maila. Polvivamma oli yleisin alaraajavamma ja ylävartalosta olkapää. Juniorien maailmanmestaruuskilpailuista kerättiin vastaavaa tilastoa yhdeksän vuoden ajalta. Yleisin vamma alle 20- vuotiailla (U20) ja alle 18- vuotiailla (U18) oli haava ja toiseksi yleisin revähdys. U20- turnauksissa yleisin vamma oli kasvojen alueen haava. U18-turnauksissa yleisin vamma-alue oli olkapää, jonka aiheutti laitakontakti 59 prosentissa loukkaantumisista. Yleisin pää- ja kasvovamma U18-turnauksissa oli aivotärähdys 46 prosenttia. Tutkimuksessa ehdotettiin täyttä kasv suojausta kaikille ikäluokille, sekä joustavia laitoja ja laseja kaikkiin junioriturnauksiin. (Tuominen ym. 2014; Tuominen ym. 2016.)

## **2.1 Voiman yhteys nopeuteen**

Jääkiekossa pelaajilla täytyy olla riittävä voimataso sekä ala- että ylävartalossa. Mailankäsittelyssä tarvitaan käsien puristusvoimaa, kun taas alaraajojen voimalla on vaikutusta etenkin luistelunopeuteen ja rytminmuutoksiin. Ylävartalon voimaa ja jalkojen tehoa käytetään hyväksi yksi vastaan yksi- tilanteissa, vastustajan taklaamisessa sekä lähellä laitoja ahtaassa tilassa, että isolla jäällä suuressa tilassa. (Mero ym. 2016. 568-571.)

Voiman ja nopeuden yhdistelmä mahdollistaa lujan laukauksen ja kovan luistelunopeuden. Perusvoiman päälle lähdetään rakentamaan muita voimaominaisuuksia kuten maksimi-, kesto- ja nopeusvoimaa. Voimaharjoittelussa monipuolisuus on tärkeää. Hyvä voimaperusta yhdistettynä tehokkaaseen hermotukseen luo parhaimpia tuloksia. Eri lajeissa voimaharjoittelu perustuu aina



lajianalyysiin ja viimeiseksi tähtäin on aina lajinomaisen voimantarpeen kehittämässä ja tuottamisessa. Jääkiekossa tarvitaan kovaa nopeusvoimasuoritusta, jota ei taas voida tuottaa ilman kovaa maksimivoimareserviä ja voimantuottonopeutta. Liikemallit, voimantuottoajat ja lihastyötavat tulisivat olla lajinomaisia. (Bolger ym. 2015; Rumpf ym. 2016; Rytönen 2020, 98; Mero ym. 2016, 570-571.)

Nopeusvoimaharjoittelua on hyvä olla ohjelmassa harjoituskauden ympäri, mutta sen merkitys korostuu pelikautta edeltävästi, jolloin harjoittelun tulisi olla lajinopeusharjoittelua. Tavoiteliikeno-peuksilla harjoittelu on järkevää koska lihasten välisen koordinaation kehittyminen on liikeno-peus- ja kuormaspesifiä. Harjoittelu voi olla esimerkiksi suunnanmuutosjuoksua ja -luistelua pienellä vastuksella tai ilman. Spesifit harjoitteet kuten vastustettu juoksu saattavat parantaa juoksunopeutta. Plyometrinen harjoittelu ja voimaharjoittelu saattavat parantaa enemmän kiihdytysnopeutta. Jääkiekkoilijoilla voimaharjoittelun kehittämisjakso ja ärsykeenvaihtelut sijoittuvat kesään. Syksyllä pelikauden alkaessa voimatasoja pidetään yllä. (Bolger ym. 2015; Rumpf ym. 2016; Pesola 2009, 11-12; Rytönen 2020, 103-104.)

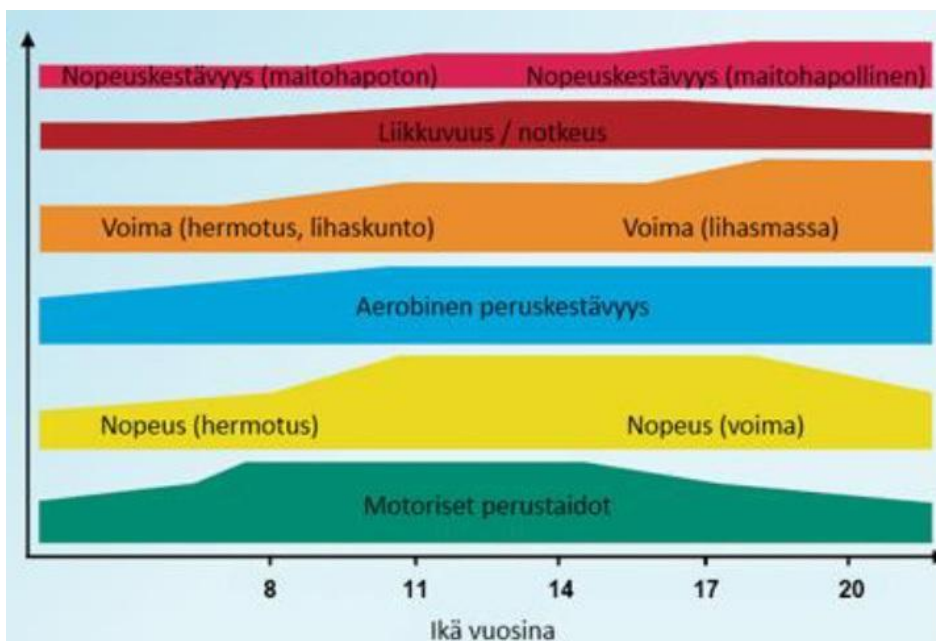
## 2.2 Nopeus

Nopeus on yksi jääkiekon tärkeimmistä ominaisuuksista. Lajille tarvittavaa nopeutta täytyy löytyä niin kiihdytysvaiheessa kuin suoralla luistelussakin. Jääkiekkoilijoilla säännöllisesti teetetävät kuntotestit kertovat voima- ja nopeuskunnosta. Nopeuteen vaikuttaa erityisesti hermotus, taito ja voimataso. Luistelunopeuden lisäksi tarvitaan kiihdytys- ja suunnanmuutosnopeutta, nopeuskestävyyttä, ketteryyttä, reagointinopeutta ja pelitaitojen suoritusnopeutta. Erityisesti luistelutekniikan ja nopeuden ylläpitäminen on haastavaa. (Sims 2017; Burr ym. 2008; Mero ym. 2016, 569-571.)

Samu Martinmäen laatiman jääkiekon lajianalyysin (2010) mukaan jääkiekkoliitto on viime aikoina painottanut taitovalmennusta, johon liittyy fyysismotorinen harjoittelu ja lajitaidot eri ympäristöissä herkkyykskaudet huomioon ottaen. Tämän kirjallisuuskatsauksen mukaan valmennuksen tulevaisuuden haaste on kehittää pelaajien luistelusuorituskykyä ja nopeutta huomattavasti. (Martinmäki 2010.)

Vaikka nopeus on vahvasti peritty ominaisuus, sitä voidaan kehittää jos harjoittelu aloitetaan riittävän nuorena. Harjoittelussa kannattaa hyödyntää fyysismotoristen taitojen herkkyykskausia (kuvio

1). Ennen murrosikää tulisi painottaa hermotuksen kehittämistä erilaisilla askellus- rytmi- ja koordinaatioharjoitteilla. Voimaominaisuuksien kehittäminen tukemaan nopeutta onnistuu parhaiten kasvupyrähdysten jälkeen. Ennen kasvupyrähdystä (PHV) kun lasten anaerobinen mutta maitohapoton energia-aineenvaihdunta on tehokkaimmillaan, kannattaa painottaa alle kymmenen sekunnin intensiivisiä työjaksoja lyhyillä 20- 30 sekunnin palautuksilla. PHV:n aikana ja sen jälkeen lihaksen maitohapollinen energia-aineenvaihdunta tehostuu, jolloin on turvallisempaa tehdä maitohappoa kerryttäviä harjoitteita enemmän. (Pasanen ym. N.d; Urheilevien lasten ja nuorten fyysis-motorinen harjoittelu 2006.)



Kuvio 1. Fyysisten ominaisuuksien herkkyyskaudet eri ikävaiheissa (Urheilevien lasten ja nuorten fyysis-motorinen harjoittelu 2006)

Eteenpäin luistelun kiihdytysvaiheessa liike lähtee lantiosta ja päättyy varpaiden ojennukseen. Ensimmäisten potkujen liukuvaihe on hyvin lyhyt muistuttaen juoksua. Suunnanmuutoksissa voidaan erottaa jarrutusvaihe, käännös ja kiihdytysvaihe. Jarrutusvaiheessa suurimman roolin ottavat pakarot ja takareidet ja kiihdytysvaiheessa etureidet. Suunnanmuutosnopeuden harjoittelussa tarvitaan hyvää maksimivoimaa, jota kehitetään eksentrisellä voimaharjoittelulla. Kovatehoiset kiihdytykset edellyttävät pelaajalta hyvää voimantuottoa, tehoa ja anaerobista kestävyttä. Voima- ja nopeustyyppisellä harjoituksella pyritään suurentamaan ATP- ja kreatiinfosfaatti (KP)- varastoja,

sekä nopeuttamaan tyhjien varastojen uudelleen täyttymistä. Koska kyseessä ovat paikalliset energianlähteet, kohdistetaan harjoitus pääasiassa jääkiekossa käytettäviin lihaksiin. (Rytkönen 2020, 100; Pesola 2009, 10-12, 18.)

Maksimaalisessa lihastyössä energiavarastot tyhjenevät noin 5- 10 sekunnissa, jota voidaan pitää myös harjoituksissa keskimääräisenä työajan kestona. Energiavarastojen palautumiseen noin 75–90 prosenttiin kuluu yhdestä kahteen minuuttia. Kesäharjoitusjaksolla ATP- ja KP- varastojen suurentaminen painottuu maksimi- ja nopeusvoiman kehittämiseen. Viimeisimmät tutkimukset viittaavat merkittävään yhtäläisyyteen pikaluistelun ja jääkiekkoluistelun tekniikassa, josta saattaa tulla levaisuudessa tulla luisteluvalmennuksen kulmakivi jääkiekossa. Pikaluistelijoilta ja jääkiekkoilijoilta vaaditaan samanlaista energiantuottojärjestelmää ja voiman tuottamista. Pikaluistelussa ja jääkiekossa kiihdytyksen ensimmäiset noin viisi sekuntia ovat usein tärkeimmät kilpailutilanteiden ja kiekon voittamiseksi ja se vaatii urheilijalta suurta energiapitoisten fosfaattien hajoamisnopeutta. (Mero ym. 2016; Pesola 2009, 18; Wolfinger & Davenport 2016, 485.)

## 2.3 Testaus

Suomalaisille jääkiekkjoukkueille sarjatasoilla SM-liiga, Mestis sekä A-, B- ja C-nuorten SM-sarjat on olemassa Jääkiekkoliiton luomat yhteiset fyysisen kunnan testit. Suomalaisten jääkiekkoilijoiden testausta on haluttu yhtenäistää niin että pelaajien välinen vertailu olisi mahdollista. Harjoittelua voidaan myös suunnitella yksilöllisemmin kuntotestitulosten perusteella. Kaikkien sarjatasojen joukkueiden toivotaan kirjaavan testitulokset Hockey Centreen ([iihce.fi](http://iihce.fi)), jotta saadaan mahdollisimman paljon luotettavia ja vertailukelpoisia tuloksia suomalaisten jääkiekkoilijoiden fyysisestä kunnosta. Testipatteristoa, joka koostuu voima, nopeus- ja kestävyystesteistä käytetään 16-vuotiaista ylöspäin. Testit on suunniteltu palvelemaan pelaajien kehittymisen seurantaan. (Liiga, Mestis, A-B- ja C-nuorten testipaketti N.d; Eklund 2012, 20.)

30 metrin juoksunopeustestillä saadaan luotettavaa tietoa urheilijan yleisistä alaraajojen nopeusominaisuuksista ja kyseinen juoksutesti on kohtuullisen hyvin yhteydessä luistelunopeuden kanssa. Juoksutekniikalla ei ole merkittävää vaikutusta testitulokseen, koska juostava matka on niin lyhyt. Voimaominaisuudet kuitenkin vaikuttavat juoksunopeustulokseen varsin paljon. Etenkin murrosikäisten tuloksia kannattaa verrata omiin aiempiin arvoihin ja seurata yksilökohtaista kehitystä.

Vasta murrosiän jälkeen on järkevää tehdä vertailua yksilöiden välillä ja arvioida suorituskykyprofiilia ja kuivaharjoittelussa painotettavia ominaisuuksia. 30 metrin juoksunopeustesti toteutetaan kahden minuutin toistopalautuksella, mikä on riittävä lihasten välittömien energiavarastojen kannalta eikä merkittävää väsymystä saisi kolmen toiston aikana ilmetä. (Burr ym. 2008; Liiga, Mestis, A-B- ja C-nuorten testipaketti N.d.)

Lonkan ojentumisesta lähtee nopeusvoimantuotto, joten alaraajan voimaominaisuuksia kannattaa mitata yhdellä jalalla. Kahden jalan voimatestit eivät kerro alaraajojen puolieroista, eikä kahden jalan voimatuloksia voida verrata yhden jalan voiman tuottoon. Merkittävät puolierot alaraajoissa voivat altistaa urheilijaa alaselän, lähentäjä- ja nivusseudun vammoille. Voimakestävyys testataan yhden jalan kyykyn 60 sekunnin toistotestillä. Minuutin aikana yhden jalan kyykkytestillä testataan samalla tasapainoa ja lantion hallintaa, sekä maksimivoimaa, koska heikon maksimivoiman omaava urheilija ei jaksakaan pitää voimantuottoasentoa yllä ja tasapaino katoaa. (Liiga, Mestis, A-B- ja C-nuorten testipaketti N.d.)

### **3 Liikekontrollin häiriö**

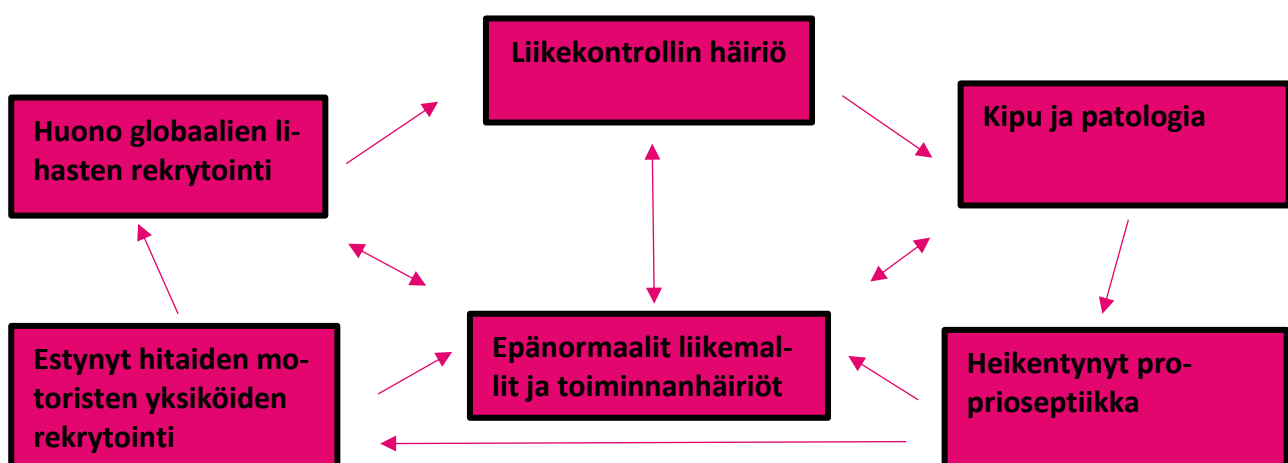
Normaalia liikkuvuutta tai liikettä on vaikea määritellä, koska ei ole yhtä ainoaa oikeaa tapaa liikkua. Toisaalta voidaan ajatella, että optimaalinen tapa liikkua on taloudellista ja tehokasta ja se vähentää kehon altistumista liialliselle kuormitukselle. Tämän mahdollistaa monen tekijän yhteisvaikutus kuten hermolihaskoordinaatio, sensorinen viestintä ja motorinen koordinaatio. Tasapaino näiden elementtien välillä mahdollistaa hyvän liikekontrollin sekä kivuttoman ja tehokkaan liikkuamisen elämän eri aloilla. Virheellisen liikkeen tunnistamisesta ja luokittelusta on nopeasti tulossa nykyaikaisen kuntouttavan neuromuskulaarisen harjoittelun kulmakivi. (Comerford & Mottram 2014, 3.)

Virheellisistä liikemalleista käytetään englannin kielessä termiä UCM eli uncontrolled movement (hallitsematon liike). Hallitsematon liike aiheuttaa epänormaalia kuormitusta, mikä voi aiheuttaa kudoksissa kipua ja patologisia muutoksia. Sen vuoksi on tärkeää arvioida hallitsemattoman liikkeen sijainti ja suunta ja yhdistää ne oireisiin. Liikekontrollin häiriö on suomenkielinen vastine UCM:lle. Nopeatempoiset liikesuoritukset vaativat paljon toistoja ja säännöllistä harjoittelua. Harjoittelussa on hyvä käyttää monipuolisia liikkumistapoja, liikenopeuksia, liikesuuntia, nivelkulmia ja

lihastyötapoja. Liikkeiden oikean suoritustekniikan perustana ovat koko rangan ja lantion sekä alaraajojen hyvä liikekontrolli ja linjaukset. (Pasanen N.d; Luomajoki 2010.)

Liikekontrollin häiriössä liikelaajuus (ROM) voi olla normaali tai jopa liiallinen, mutta liikkeen laatu on huono. Liikehäiriö on liikevaje, joka johtuu esimerkiksi lihaksen kireydestä tai nivelen jäykistymisestä. Liikehäiriön yhteydessä esiintyy yleensä kipua. Liikkeen ja liikkuvuuden havainnoimisessa selvitetään, onko kyse liikehäiriöstä vai liikekontrollin häiriöstä. Näiden erottaminen voi olla usein vaikeaa koska yhteen suuntaan liikkeessä voi olla liikehäiriötä ja vastakkaiseen suuntaan liikekontrollin häiriötä. Liikekontrollin häiriössä ei yleensä esiinny kipua liikkeessä, vaan enemmän pitkissä staattisissa asennoissa kuten istuessa tai seistessä. Lihaksissa esiintyy usein heikkoutta ja lihastapainossa on poikkeavuutta. Liikekontrollin häiriöstä johtuva kipuoire on usein muodostunut krooniseksi. (Luomajoki 2010, 25-27, 85-86.)

Kipu ja patologia vaikuttavat asentotuntoreseptorien toimintaan ja heikentävät nivelten ja lihasten proprioseptiikkaa. Viesti kulkee keskushermostolle saaden aikaan hitaiden motoristen yksiköiden toiminnan heikkenemisen, jonka seurauksena globaalien ja lokaalien lihasten toiminta muuttuu tehottomaksi. Liikekontrolli heikkenee ja väärät liikemallit saattavat tuottaa kipua. Seurauksena voi olla kroonisen kivun ja liikekontrollin häiriön aiheuttama noidankehä. Heikkoudet saattavat tulla esiin vasta rasituksen kasvaessa. Liikekontrollin häiriö voi ilmetä huonontuneena suoritukseksi, hidastuneena palautumisena tai urheiluvammina. (Pasanen N.d; Comerford & Mottram 2014, 3-7, 39.)



Kuvio 2. Toiminnan häiriön silmukka. Dysfunction loop (Comerford & Mottram 2014, 39, muokattu)

### 3.1 Lannerangan liikekontrollin häiriö

Liikekontrollia on tutkittu eniten lannerangan osalta. Lannerangan liikekontrollin testejä ja harjoitteita on kehitelty ja lannerangan liikekontrollin yhteyttä etenkin alaselkikipuun on tutkittu paljon. Keskivartalo toimii ikään kuin ihmisen ytimenä (core), joka käsittää anatomisesti rinta- ja lannerangan, selkä- ja vatsalihakset, luisen lantion sekä lantion alueelle kiinnittyvät lihakset. Lantio on keskus ja tukipiste, jonka vipuvartena selkäranka toimii ja joka antaa koko rangalle toiminnallisen alustan ja tuen. Suurin osa raajoja liikuttavista lihaksista kiinnittyy lanneselän ja lantion lumbopelviselle alueelle, joten sitä voidaan pitää liikkeen anatomisena keskipisteenä. Keskivartalon hallinta maksimoi urheilijan suorituskyvyn. Lumbopelvinen alue toimii voimien välittäjänä ylä- ja alaraajojen välillä useissa liikesuorituksissa. Oikein toimiva kineettinen ketju ja kehon eri segmenttien koordinaatio, hyvä liikekontrolli ja tasapaino saavat parhaimmillaan aikaan optimaalisen voiman siirron keskivartalosta kohti ääreisosa, saaden aikaan optimaalisen raajojen asennon, nopeuden ja ajoituksen halutun urheilusuorituksen tuottamiseksi. Juoksussa lantio on liikkeen aloittaja ja raajojen kiihtyvyyden aikaansaaja. Täten sen hallinta on tärkeässä asemassa minkä tahansa liikesuorituksen aikana. (Koistinen 2005, 153-155, 191; Luomajoki 2010, 83.)

Jos ydin tai pohja kuitenkin pettää, lantion alueen liikehäiriöt ja lihasepätasapaino aiheuttavat selän alueelle kompensoitomekanismeja. Virheet voivat olla välillä pieniäkin, mutta toistuessaan päivittäin tuhansia kertoja, kuormitus ylittää jossain vaiheessa kudoksen sietokyvyn aiheuttaen kipua. Liikekontrollia tutkitaankin yleensä kiputilojen tai nivelten toiminnanhäiriöiden yhteydessä. Epäspesifistä kroonisesta alaselkävasta kärsivillä tavataan paljon poikkeavia liikemalleja eli liikekontrollin häiriötä. Alaselkikipujen kroonistuminen voi johtua vahvistetusta oppimisesta, joka taas voi johtaa haitallisiin seuraamuksiin. Kivun minimoiminen voi johtaa liikevariaatioiden lisääntymisen kautta niiden vähentymiseen, virheelliseen liikekontrolliin ja häiriintyneeseen lihastoimintaan. Liikkuminen ja liikkeet muuttuvat alaselkikipujen takia. Tähän vaikuttavat vahvasti myös psykologiset tekijät, kuten liikepelko ja tietämättömyys. (Comerford & Mottram 2014, 7; Lehtola 2015; Mohammadi ym. 2016.)

### 3.1.1 Fleksiosuunnan häiriö

Fleksio- eli koukistussuunnan häiriö on melko yleinen. Heikkoutta on selän ojentaja- ja pakarali- haksissa ja kliinisessä kuvassa kipua esiintyy yleensä koukistussuuntaisissa asennoissa kuten istu- essa, kumartuessa, nostaessa tai autoa ajaessa. Esimerkiksi istuma-asento näillä henkilöillä on usein hyvin etukumara. (Comerford & Mottram 2014, 86; Luomajoki 2018, 96.)

### 3.1.2 Ekstensiosuunnan häiriö

Ekstensio- eli ojennussuunnan häiriössä heikkoutta on etenkin vatsalihasten alaosissa sekä pakara- lihaksissa. Tällä ryhmällä selkä kipeytyy seisoessa ja pitkäkestoisessa hitaammassa kävelyssä. Myös ylöspäin kurkottamiset ja ylös katsominen, sekä vatsamakuuasento kipeyttävät alaselkää. Näille henkilöille on tyypillistä nojailta tai istua pitkän kävelyn tai seisomisen aikana, koska selän pyöristä- minen helpottaa kipua nopeasti. (Comerford & Mottram 2014, 86; Luomajoki 2018, 105.)

Luomajoki (2018) jakaa ojennussuunnan häiriön vielä erikseen passiiviseen ja aktiiviseen häiriöön. Passiiviselle häiriölle tyypillistä ovat kaikki edellä mainitut kuvaukset, sekä niin sanottu ”sway back”-asento, jossa henkilö seisoo lantio eteenpäin työntyneenä. Aktiivinen häiriö on vaikein tun- nistaa, koska se on enemmän kliininen malli kuin liikekontrollin häiriö. Tässä mallissa henkilö ojen- taa selkälihaksiaan aktiivisesti koko ajan, joka korostuu etenkin istuma-asennossa. Koukistussuun- nan häiriöstä poiketen nämä henkilöt istuvat selkä hyvin ojentuneena, jolloin selän ojentajat ovat jatkuvasti aktiivisina eivätkä pääse lepäämään. Tämän ryhmän henkilöt uskovat yleensä vahvasti istuvansa hyvässä ryhdissä, eivätkä tämän vuoksi tunnista ongelmaa. (Luomajoki 2018, 105, 114.)

### 3.1.3 Rotaatiosuunnan häiriö

Rotatorisessa (kiertosuunnan) tai lateraalifleksion (sivutaivutuksen) liikekontrollin häiriössä heik- koutta on usein vinoissa vatsalihaksissa ja lonkan loitontajissa. Tämä häiriömalli on usein yhtey- dessä fleksio- tai ekstensiosuunnan häiriöön. Kipua esiintyy pitkäkestoisissa staattisissa työskente- lyasennoissa ja seisoessa näille henkilöille on tyypillistä vaihtaa painoa jalalta toiselle jatkuvasti. (Comerford & Mottram 2014, 86; Luomajoki 2018, 118.)

## 4 Tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa tietoa valmennukselle liikekontrollin häiriön yhteydestä juoksu- ja luistelunopeuteen, sekä kestävyysvoimaan. Opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa liikekontrollin häiriötä jääkiekon A-junioreilla ja verrata tuloksia pelaajien kuntotestituloksiin.

Tutkimuskysymykset, jotka ovat valittu ohjaamaan tiedonhankintaa:

1. Minkälainen jääkiekon A-juniorien liikkeenhallinta on?
2. Minkälainen yhteys liikekontrollilla on juoksunopeuteen ja kestävyysvoimaan jääkiekon A-junioreilla?
3. Miten pelipaikka vaikuttaa liikekontrolliin, juoksunopeuteen ja kestävyysvoimaan?

## 5 Opinnäytetyön toteuttaminen

Tutkimus on havainnoiva poikkileikkaustutkimus (cross-sectional study). Poikkileikkaustutkimuksella pyritään monesti keräämään tietoa väestöstä, tässä tapauksessa joukkueesta, sen liikekontrollista ja nopeus- sekä voimaominaisuuksista. Tieto nopeuden, voiman ja niihin liittyvän liikekontrollin häiriöstä saadaan samaan aikaan. Poikkileikkaustutkimuksessa syy-seuraussuhteen arviointi on hankalaa, sillä se ei sisällä pitkäaikaisseurantaa. Tällä menetelmällä voidaan kuitenkin hyvin arvioida esiintyvyyttä eli määrää ja yleisyyttä tämän joukkueen sisällä. Poikkileikkaustutkimuksella voidaan kuvailla, liittyykö yhden muuttujan arvoihin tietynlaisia toisen muuttujan arvoja, tässä tapauksessa nopeus- ja voimaominaisuuksiltaan erilaiset pelaajat ja liikekontrollin häiriö. (Hirsjärvi ym. 2009, 178; Aaltola & Valli 2010, 128.)

Nopeus- ja voimatestitulokset jaetaan Suomen jääkiekkoliiton tavoitearvo-taulukon mukaisesti erinomaiseen, hyvään ja keskivertoon ryhmään ja verrataan näitä tuloksia liikekontrollin häiriön testeistä saatuihin pistemääriin. Näin voidaan tarkastella, liittyykö liikekontrollin häiriö hitaampaan juoksuvauhtiin tai heikompaan kestävyysvoimaan. Tuloksia tarkastellaan koko joukkueena, sekä pelipaikan mukaan. (Suomi Kiekko-testien kansainväliset tavoitearvot. N.d.)



## 5.1 Kohderyhmä

Tutkimuksen kohderyhmäksi valikoitui U19 jääkiekkojuniorijoukkue, jossa on 33 pelaajaa iältään 18-19-vuotiaita. He ovat pelanneet jääkiekkoa Mestis- ja Suomi-sarja-tasolla 15-vuotiaasta asti. Kyseessä on niin sanottu akatemiajoukkue, jotka harrastavat jääkiekkoa edelleen aktiivisesti ilman huippu-urheiluun tähtääviä tavoitteita ja pelaavat alemmaa sarjatasoa.

Nuorilla urheilijoilla kalenteri-ikä ja biologisen iän välillä voi olla useamman vuoden ero, joka aiheuttaa eroja urheilusuorituksiin ja sekä kehon hallintaan yksilöiden välillä. Tyttöillä erot kehityksessä tasoittuvat 15-16-vuotiaina ja pojilla 18-19-vuotiaina, joten 18-19-vuotiaiden urheilijoiden käyttäminen kohderyhmänä on perusteltua myös tämän takia. (Koskela N.d.)

Valmentajien perusteluna tämän ikäluokan valinnalle oli myös pelaajien motivaatio harjoittelulle, fyysinen kyvykkyys, taidot palautteen vastaanottamiselle ja oma halu kehittää itseään pelaajana. Valmentajat uskoivat, että pelaajat osallistuvat tämän kaltaiseen tutkimukseen mielellään. Joukkueeseen kuuluu 33 pelaajaa. Esitiedoissa kysyttiin pelaajien syntymävuosi, pelipaikka, sarjataso ja selkäkipu. Selkäkipua ei kysytty tarkemmin, ainoastaan onko kipua tällä hetkellä tai ollut aikaisemmin.

## 5.2 Lannerangan liikekontrollin testaaminen

Tutkimusaineisto, eli lannerangan liikekontrollin testit kerättiin ja tehtiin jäähallin liikuntasalissa keväällä 2019 kuntotestien yhteydessä tutkijan toimiessa testaajana. Toinen henkilö videoi samalla testit. Pelaajat saapuivat liikekontrollin testeihin suoraan kuntotesteistä. Liikekontrollin tulokset kirjattiin ylös testipaikalla.

Tutkimuksen testistöön valittiin Hannu Luomajoen liikekontrollin testipatteriston mukaiset kuusi erilaista lannerangan liikekontrollin testiä, joilla testattiin lannerangan fleksio-, ekstensio- ja rotaatiosuunnan kontrollia. (Luomajoki 2018, 86-93.)

Jokainen pelaaja sai testaajalta vakioidun sanallisen ohjeistuksen liikkeen suorittamiseksi. Mikäli suoritus ei onnistunut oikein, testaaja näytti liikkeen ja ohjeisti sen sanallisesti vielä uudelleen. Mi-

käli liike ei vieläkkään onnistunut, tuli tulokseksi positiivinen testitulokse eli yksi piste. Pelaajien ohjeistus oli Luomajoen ohjeen mukainen. Liikekontrollin häiriöstä eroteltiin liikehäiriöt, joista testitulokseksi tuli nolla. (Luomajoki ym. 2007, 3.)

### 5.2.1 Lannerangan liikekontrollin testipatteristo

1. Tarjoilijan kumarrus (waiters bow). Fleksiosuunnan liikekontrolli. Ylävartalon kallistus eteenpäin selkä suorana, lonkkaniveliä koukistamalla. Vakiointi vakiointilaudalla jalkojen välissä. Videointi sivusuunnasta. (Luomajoki 2018, 88.)



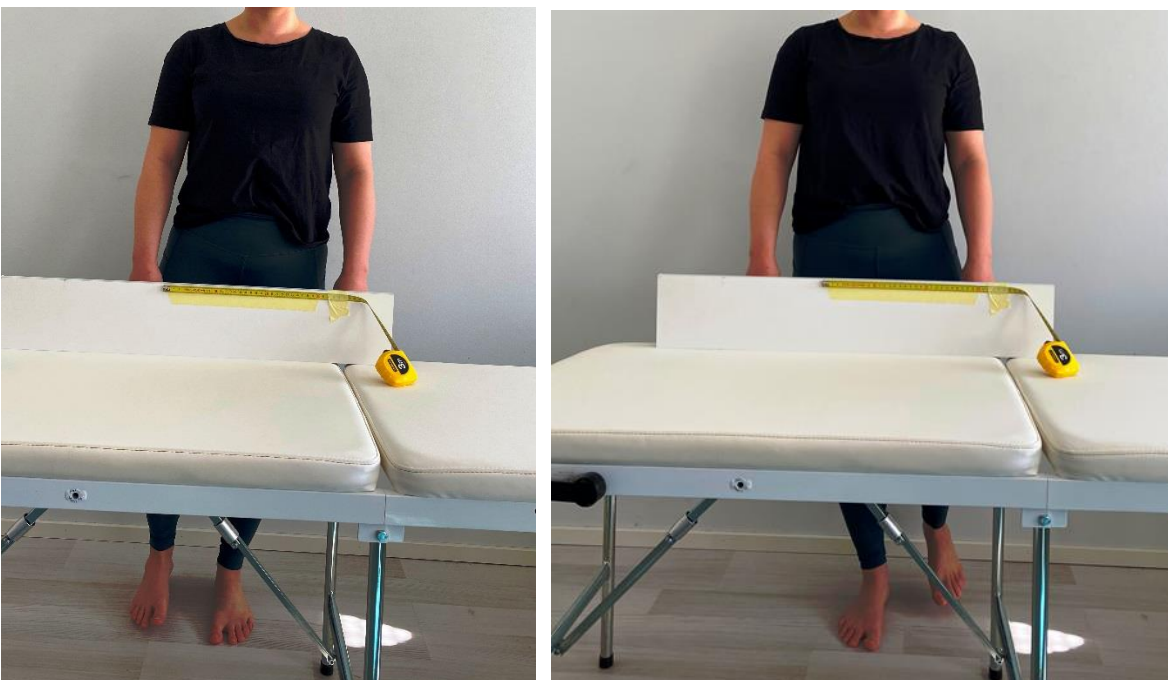
Kuvio 3. Tarjoilijan kumarrus

2. Lantion taakse kippaus (pelvic tilt). Ekstensiosuunnan liikekontrolli. Lantiota kallistetaan taakse ilman selän ekstensioliikettä. Liikkeellä pyritään lonkan ekstensioon. Vakiointi vakiointilaudalla jalkojen välissä. Videointi sivusuunnasta. (Luomajoki 2018, 88.)



Kuvio 4. Lantion kippaus taakse

3. Yhden jalan seisonta (one leg stance). Rotaatio- ja lateraalisuunnan liikekontrolli. Kahden jalan seisonnasta yhden jalan seisontaan siirtyminen ilman liian suurta lantion sivuliikettä yli 10cm. Navan sivuliike mitataan testin aikana pitämällä mittanauhaa paikoillaan. Vakiointi: Lähtöasennossa jalkaterien väli on vakioitu ja merkitty 10 senttimetriin. Videointi edestä. (Luomajoki 2018, 90.)



Kuvio 5. Yhden jalan seisonta

4. Polven ojennus istuen (sitting knee ekstension). Fleksiosuunnan liikekontrolli. Istuvasta asennosta polven ojennus noin 30 asteen kulmaan, tai niin pitkälle ettei lanneselkä pyöristy. Alkuasennossa selkä suorana ja lanneranka hieman lordoosissa. Tehdään molemmilla jaloilla. Vakiointi: Käytetään samaa selkänojatonta penkkiä kaikille. Videointi sivusuunnasta. (Luomajoki 2018, 91.)



Kuvio 6. Polven ojennus istuen

5. Nelin kontin- testi (rocking all fours). Fleksio- ja ekstensiosuunnan liikekontrolli. Alkuasennossa lonkat ja hartiat 90 asteen kulmassa. Lantiota viedään kantapäihin ilman että selkä pyöristyy noin 120 asteen lonkkafleksiokulmaan. Seuraavaksi lantiota viedään eteenpäin niin että lonkkanivelet ojentuvat ja selkä pysyy suorana noin 60 asteen lonkkafleksiokulmaan. Taakse vienti testaa fleksiokontrollia ja eteen vienti ekstensiokontrollia. Vakiointi: Teipattu viiva hoitopöydässä käsien kohtaan varten. Videointi sivusuunnasta. (Luomajoki 2018, 92.)



Kuvio 7. Nelin kontin- testi

6. Polven koukistus päinmakuulla (prone knee bend). Polvea koukistetaan vatsamakuulla vähintään 90 astetta ilman, että selkä liikkuu. Tehdään molemmilla jaloilla. Videointi suoran jalan puolelta var-  
talon vierestä. (Luomajoki 2018, 93.)



Kuvio 8. Polven koukistus päinmakuulla

## 5.3 Kuntotestit

Suomen jääkiekkoliiton Suomi-kiekko testistö sisältää yhden jalan kyykyn, leuanvedon, vatsalihas-testin, nopeuskestävyydestin, 30 metrin juoksunopeustestin, viisiloikan, 30 minuutin juoksukestävyystestin, 30 metrin luistelunopeustestin ja 500 metrin luistelukestävyydestin. Testien tarkoituksena on yhtenäistää suomalaisten jääkiekkoilijoiden testaus, mahdollistaa yksittäisten pelaajien välinen fyysisen kunnon vertailu, sekä pelaajakohtaisten harjoitussuunnitelmien täsmentäminen heikkouksien mukaan. (Burr ym. 2008; Liiga, Mestis, A-B- ja C-nuorten testipaketti N.d.)

Hukat-joukkueen kuntotestit toteutti joukkueen valmennus, jotka luovuttivat tulokset tutkijan käyttöön. Joukkueelta testattiin 30 metrin juoksu, 30 minuutin juoksu, leuanveto, vatsarutistukset, takakyykky, yhden jalan kyykky molemmilla jaloilla sekä rinnalle veto. (Liiga, Mestis, A-B- ja C-nuorten testipaketti N.d.)

Opinnäytetyötä varten tarkasteluun nostettiin tulokset 30 metrin juoksunopeudesta, jossa mitattiin aikaa, sekä yhden jalan kyykkytoistot molemmilla jaloilla, jolla mitattiin voimakestävyyttä.

### 5.3.1 30 metrin juoksu

30 metrin juoksu suoritettiin kahden minuutin toistopalautuksella. Merkittävää väsymystä ei saisi kolmen toiston aikana ilmetä. Joukkueen juoksunopeuden testaaminen erosi Jääkiekkoliiton ohjeesta, koska suorituskertoja oli kaksi kolme sijaan. (Suomi-kiekko, testit, liiga, mestis, A- B- ja C-nuoret N.d).

Juoksualustan tulee olla luistamatonta materiaalia, jossa kenkä pitää hyvin nopean lähtökiihdytyksen. Lähtö tapahtuu omasta lähdestä etummainen jalka lähtöviivalla ja kello lähtee käymään takimmaisesta jalan irrotessa alustasta. Ajanotto voidaan suorittaa käsiajanotolla tai valokennoilla. Jääkiekkoliiton ohjeistuksen mukaisesti aika merkitään sadasosasekunnin tarkkuudella (Suomi-kiekko testien suoritusohjeet N.d).

Pelaajille annettu ohjeistus:

- Maksimaalinen kiihdytys
- Ylävartalon ja käsien rytmikäs liike eteenpäin suuntautuen
- Juokse rennosti loppuun saakka (mielellään muutaman metrin yli maaliviivan)

(Suomi-Kiekko testien suoritusohjeet N.d.)

### **5.3.2 Yhden jalan kyykky**

Yhden jalan kyykky suoritettiin vuorotellen molemmilla jaloilla 60 sekunnin toistotestinä. Kuormana tämän ikäisillä käytetään 20 kilogramman levytankoa sekä 20 kilogramman lisäpainoa, yhteensä 40 kilogrammaa. Yhden jalan kyykky suoritetaan 60 sekunnin toistotestinä. Molemmat jalat testataan. Suoritusten välissä täydellinen palautus 3-5 min. Suoritusjalkineena tulee olla urheilukenkä. (Suomi-Kiekko testien suoritusohjeet N.d.)

Lähtöasennossa lantio on ojentuneena ja polvi suorana. Alhaalla suorittavan jalan pakara koskettaa rajoittimeen, joka voi olla esimerkiksi tiukalle vedetty paksu kuminauha, josta ei saa apua ylöspäin nousuun. Kyykyn syvyys on reiden ja säären välisen kulman ollessa 90 astetta. Sopiva lähtökohta kyykyn syvyyden hahmottamiseksi on rajoittimen säätäminen polvilumpion alareunan korkeuteen. Testiä suoritettaessa kantapään etäisyys on noin 10 cm kuminauhan etupuolella. Vapaa jalka tulee olla koko suorituksen ajan ilmassa tukijalan vieressä. Vapaan jalan kosketuksesta lattiaan suoritus hylätään kyseisen toiston kohdalla. Suorituksessa tulee korostaa yksittäisen toiston puhtautta, tasapainon hallintaa, lantion ja suorittavan jalan ojentumista täysin suoraksi yläasennossa, sekä keskivartalon pitämistä tiukkana ja suorana. (Suomi-Kiekko testien suoritusohjeet N.d.)

Pelaajille annettu ohjeistus:

- Jalkaterän ja polven tulee olla samansuuntaisesti
- Koko jalkaterän tulee olla tasaisesti alustassa (vältä jalkaterän sisäänpäin kiertymistä)
- Kantapään tulee olla kiinni alustassa koko liikkeen ajan
- Lantion asennon kontrollointi pakara, vatsa- ja selkälihakilla
- Lantioankaan tulee olla lähellä keskiasentoa – älä pakota selkää notkolle äläkä anna pyöristyä
- Yläselkä – hartiat taakse lapaluita yhteen lähentämällä -> ryhti

(Suomi- kiekko testien suoritusohjeet N.d.)

## 5.4 Aineiston analysointi

Liikekontrollin testit tarkastettiin videoiden avulla ja niitä verrattiin paikan päällä kirjattuihin havaintoihin ja tuloksiin. Testien ja testaustilanteen videoiminen lisää tulosten analysoinnin luotettavuutta, kun testit voidaan katsoa uudelleen. Tarkastuksen jälkeen kaksi yksittäistä testitulosta vaihtui liikekontrollin häiriöstä liikehäiriöksi. Liikekontrollin testit arvioitiin niin että jokaisesta testistä voi saada 0-1 pistettä ja koko patteristosta näin ollen 0-6 pistettä. Negatiivinen eli paras tulos on nolla. Positiivinen testitulos tuo yhden pisteen. Mitä korkeampi testitulos on, sitä huonompi liikekontrolli kyseisellä testattavalla on. Luomajoen ja kumppaneiden tutkimusten mukaan normaaleja tuloksia ovat nolla ja yksi, kun taas kahdesta pisteestä ylöspäin liikekontrolli on epänormaali ja riski esimerkiksi selkävauriolle on jopa kahdeksankertainen. (Luomajoki 2018, 94.)

Valmennukselta saatavat testitulokset taulukoitiin pelaajakohtaisesti. Pelaajien nimet poistettiin taulukosta ja yksilöitiin numeroilla. 30 metrin juoksunopeustuloksia verrattiin Suomen jääkiekkoliiton kansainvälisen tason tavoitearvoihin (taulukko 1.) ikäryhmän mukaisesti, jotka ilmoitetaan asteikolla keskiverto, hyvä tai erinomainen. Juoksunopeusryhmästä poimittiin kaikki keskivertotuloksen ulkopuolelle jääneet, eli hitaimman juoksunopeustuloksen saaneet ja verrattiin liikekontrollin



testeissä kahden pisteen ja sen ylittäneisiin testituloksiin. Samoin tehtiin kestävyysvoimatuloksille, joka testattiin yhden jalan kyykällä (taulukko 2). Näin saatiin tieto liikekontrollin häiriön yhteydestä juoksunopeuden ja kestävyysvoiman välillä. Tuloksia esitetään absoluuttisina arvoina, frekvensseinä ja prosentteina. (Suomi Kiekko-testien kansainväliset tavoitearvot. N.d; Luomajoki 2018, 94.)

Taulukko 1. Kansainvälisen tason tavoitearvot juoksunopeus (s) 30m (Suomi Kiekko-testien kansainväliset tavoitearvot. N.d, muokattu)

Erinomainen	≤ 4,15
Hyvä	≤ 4,22
Keskiverto	≤ 4,30

Taulukko 2. Kansainvälisen tason tavoitearvot 18-vuotiaat: yhden jalan kyykky (toistot) 40kg/ 60s (Suomi Kiekko-testien kansainväliset tavoitearvot. N.d, muokattu)

Erinomainen	≥ 40
Hyvä	≥ 35
Keskiverto	≥ 30

## 5.5 Eettisyys ja luotettavuus

Tieteen eettisinä arvoina voidaan pitää uuden tiedon tuottamista sekä pyrkimystä riippumattomuuteen ja itsenäisyyteen. Oletuksena on, että tieteen itsensä asettamalla päämäärillä ja metodeilla päästään parhaimpiin tuloksiin etsittäessä uutta tietoa ja ymmärtämystä. Vastuu tutkimuksen tekemisestä ja periaatteiden noudattamisesta on tutkijalla itsellään. Tutkijan tulee toimia rehellisesti, huolellisesti ja noudattaa tarkkuutta tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa, esittämisessä ja tutkimustulosten arvioinnissa. Tiedeyhteisön sisäiset toimintaperiaatteet tulee tuntea ja niitä tulee noudattaa. Näiden periaatteiden noudattamatta jättäminen heikentää yleistä luottamusta tieteeseen ja heikentää tiedeyhteisöä sisäisesti. Tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmien tulee olla eettisesti kestäviä ja tieteellisen tutkimuksen kriteerien mukaisia. Tieteellisen tiedon luonteeseen kuuluu avoimuus ja vastuullinen tiedeviestintä tutkimustuloksia julkaistaessa. (Kuula 2011, 29-32; Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa 2012, 6.)

Tutkimuksen tulokset ja mahdolliset seuraukset tulee ottaa huomioon tutkittavien turvallisuuden säilymiseksi. Tutkimuksen tulee olla ihmisarvoa kunnioittavaa ja sosiaalisesti vastuullista, eikä tutkimuksesta saa aiheutua tutkittavina oleville ihmisille, yhteisöille tai muille tutkimuskohteille merkittäviä riskejä, vahinkoja tai haittoja. Tutkija ei saa ajaa omia intressejään tutkimuksella. Toisia tutkijoita tulee kunnioittaa. Fysioterapian opiskelija noudattaa myös fysioterapeutin eettisiä ohjeita. (Kuula 2011, 26-28; Ammattietiikka. Suomen fysioterapeutit. N.d; Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarviointi Suomessa 2019, 7.)

Tässä opinnäytetyössä henkilötietoja kerättiin ainoastaan tutkimuskäyttöön ja tietoja käsitteli vain tutkija. Aineiston analysoinnin ja tulosten tulkinnan yhteydessä pelaajien tunnistetiedot muutettiin anonyymeiksi, eli pelaajat numeroitiin tutkimustuloksissa ja ryhmiteltiin pelipaikan mukaan. Tietoon perustuva suostumus osallistua tutkimukseen on ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen keskeinen eettinen periaate. Tutkimukseen osallistujia informoitiin etukäteen kirjallisesti tutkimuksen luonteesta ja siitä mihin tutkimusaineistoa käytetään. Pelaajilta kerättiin tutkimukseen osallistumiseksi suostumuslomake. Suostumuslomakkeessa painotettiin tutkimuksen vapaaehtoisuutta, sekä sitä että tutkimuksen voi keskeyttää milloin vain ilman että se vaikuttaa pelaajan asemaan tai arvoon joukkueessa. Videoitu materiaali poistettiin laitteesta tutkimustulosten analysoinnin jälkeen ja henkilötiedot ja testitulokset hävitettiin. (Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarviointi Suomessa 2019, 8-9.)

Korkeakoulujen yleisimpiä eettisiä ongelmia ovat piittaamattomuus ja vilppi. Piittaamattomuus liittyy usein puutteelliseen kirjaamiseen ja muiden tutkijoiden vähättelyyn, kun taas vilppi liittyy plagiointiin ja tutkimustulosten vääristelyyn. Jos piittaamattomuutta tai vilppiä epäillään esimerkiksi opinnäytetyön kohdalla, on asian selvittämistä varten olemassa tietyt menettelyohjeet. Ensin pyydetään selvitys asiasta opiskelijalta, kirjallisella ilmoituksella saatetaan epäilty vilppi yksikönjohtajan tietoon, yksikönjohtaja päättää tutkinnan aloittamisesta ja lopuksi tutkinnasta laaditaan raportti. Mikäli vilppi todistetaan, voi se johtaa siihen, että opiskelija tekee kokonaan uuden opinnäytetyön. (Jyväskylän ammattikorkeakoulun eettiset periaatteet 2018, 5-8.)

Opinnäytetyön aiheen valinnan eettiset perusteet ovat ensisijaisesti toimeksiantajan motiivit. Jääurheiluseura Haukat haluaa uusia näkökulmia pelaajien nopeusominaisuuksien kehittämiseksi ja tutkija ehdotti näkökulmaksi liikkeen kontrollia. Koska kyseessä on opinnäytetyö, jossa opiskelija

kehittää valmiuksiaan koulussa hankitun tiedon soveltamiseen, on liikkeen kontrollin tutkiminen perusteltua koska se kiinnostaa myös opinnäytetyön tekijää. Tämä opinnäytetyö pohjautuu työelämän tavoitteeseen.

Liikekontrollin testistö on julkaistu Luomajoen ja kumppaneiden toimesta vuonna 2007 ja sittemmin he ovat arvioineet sen luotettavuutta. Testit ovat todettu erittäin luotettaviksi ja tutkimuksissa eri testiajien välisissä tuloksissa ei ollut juurikaan eroja. Toisen Ruotsissa toteutetun tutkimuksen mukaan lanneselän liikekontrollin testit todettiin tarpeeksi luotettaviksi, mutta diagnostisen käytön sijaan testituloksia voitaisiin käyttää ainoastaan diagnoosiin pääsemistä ohjaavina. (Luomajoki 2018; Granström 2017).

Mischiati ym. kartoittivat liikekontrollin testien luotettavuutta (2015) verraten testituloksia kahden eri testiajan (fysioterapeutin), sekä videoinnin välillä. Tutkimukseen osallistui 20 nuorta urheilijaa. Tutkimuksessa käytettiin yhdeksää liikekontrollin testiä The Performance Matrixista, joka on kehitetty erityisesti urheilijoiden vammojen ennaltaehkäisevää testausta ajatellen. Testiajien väliset tulokset todettiin hyvin yhteneväisiksi ja näin ollen luotettaviksi, mutta videolta tulkitut testitulokset neljä kuukautta myöhemmin poikkesivat oleellisesti fysioterapeuttien alkuperäisistä tuloksista. Näin ollen videoinnista ei tämän tutkimuksen mukaan olisi hyötyä testien luotettavuudelle. Tutkimuksessa painotettiin että testiajat olivat kokeneita alallaan.

Esitesti toteutettiin ennen varsinaista pelaajien testaamista. Esitestissä arvioitiin testipatteriin kuuluvaa aikaa, tarkastettiin riittävä ohjeistus ja vakiointi ja mietittiin oikeat kuvaussuunnat videointia varten. Testien vakiointiin käytettiin vakiointilautaa ja mittanauhaa. Testit teetettiin jokaisen pelaajan kohdalla samassa paikassa ja samoilla välineillä.

## **6 Tulokset**

### **6.1 Koehenkilöt**

Joukkueen 33 pelaajasta 25 pelaajaa osallistui joukkueen järjestämiin kuntotesteihin ja näistä 18 pelaajaa liikekontrollin testeihin, joten tutkimukseen valikoitui lopulta 18 pelaajaa. Kaikkien 18 pelaajan liikekontrollin testituloksia päästiin analysoimaan tutkimusta varten. Yhden tutkimusryhmän pelaajan yhden jalan kyykyn tuloksia ei ollut saatavissa, ja toiselta pelaajalta puuttui oikean jalan

tulos. Pelaajat osallistuivat liikekontrollin testeihin osoittamalla mielenkiintoa testitapahtumaa ja tulosten tulkintaa kohtaan. Jokainen pelaaja suoritti liikekontrollin testit yrittäen parhaansa.

## 6.2 Koko joukkueen tulokset

Liikekontrollin häiriön pistemäärä vaihteli joukkueen sisällä nollassa neljään pisteeseen (taulukko 3.). Liikekontrollin häiriön osuus koko joukkueesta oli 57 prosenttia (kuvio 2.), keskiarvo 1,8 pistettä ja keskihajonta 1,3 pistettä. Koko joukkueen 30 metrin juoksunopeuden keskiarvo oli 4.35 sekuntia. Nopein aika oli 4.14 sekuntia ja hitain aika 4.59 sekuntia.

Taulukko 3. Liikekontrollin häiriön, juoksunopeuden ja kestävyysvoiman tulokset koko joukkueessa

	30m juoksu (min)	Liikekontrollin häiriön pistemäärä	Yhden jalan kyykky vasen/oikea (toistot)
<b>Hyökkääjät</b>			
Pelaaja 1	4.31	3	25 / 16
Pelaaja 2	4.35	2	13 / 12
Pelaaja 3	4.33	1	23 / 24
Pelaaja 4	4.50	0	10 / 9
Pelaaja 5	4.48	4	13 / 8
Pelaaja 6	4.59	2	15 / -
Pelaaja 7	4.52	0	3 / 6
Pelaaja 8	4.14	0	-/-
Pelaaja 9	4.25	0	35 / 35
<b>Puolustajat</b>			
Pelaaja 10	4.30	2	12 / 13
Pelaaja 11	4.24	2	13 / 11
Pelaaja 12	4.26	2	7 / 17
Pelaaja 13	4.39	2	4 / 5
Pelaaja 14	4.37	4	3 / 14
Pelaaja 15	4.37	3	6 / 16
<b>Maalivahdit</b>			
Pelaaja 16	4.30	1	12 / 11
Pelaaja 17	4.30	3	12 / 4
Pelaaja 18	4.33	2	12 / 13



Kuvio 9. Liikekontrollin häiriön esiintyvyys joukkueessa

Joukkueen nopeimmin juosseiden ryhmässä nopeus oli keskiarvoltaan 4.26 sekuntia (taulukko 4). Heillä liikekontrollin häiriön esiintyvyys oli 57 prosenttia (kuvio 3). Hitaammin juosseiden ryhmässä nopeus oli keskiarvoltaan 4.41 sekuntia (taulukko 4.) ja liikekontrollin häiriön osuus 73 prosenttia (kuvio 4).

Taulukko 4. Juoksunopeustulokset ja liikekontrollin häiriön pisteet

Juoksunopeus (s)	Juoksunopeus (s) Keskiarvo ± Keskihajonta	Liikekontrollin häiriö Keskiarvo ± Keskihajonta
<b>Nopein aika</b> Min 4.14 Max 4.30	4.26 ± 0.06	1,4 ± 1,1
<b>Hitain aika</b> Min 4.31 Max 4.59	4.41 ± 0.09	2,1 ± 1,4



Kuvio 10. Liikekontrollin häiriön esiintyvyys nopeimpien juoksijoiden ryhmässä



Kuvio 11. Liikekontrollin häiriön esiintyvyys hitaimpien juoksijoiden ryhmässä

Taulukko 5. Yhden jalan kyykyn pisteet ja liikekontrollin häiriön pisteet

Yhden jalan kyykky (toistot)	Yhden jalan kyykky (toistot) Keskiarvo ± Keskihajonta	Liikekontrollin häiriö Keskiarvo ± Keskihajonta
<b>Vasen jalka</b> Max 35 Min 3	13 ± 8	1,8 ± 1,3
<b>Oikea jalka</b> Max 35 Min 4	13 ± 8	1,8 ± 1,3

### 6.3 Tulokset pelipaikan mukaan

Pelipaikan mukaan liikekontrollin häiriöpisteiden keskiarvot jakautuivat seuraavanlaisesti: hyökkääjät 1,3 pistettä, puolustajat 2,5 pistettä ja maalivahdit 2 pistettä. 43 prosenttia koko joukkueen lanneselän liikekontrollin häiriöstä on puolustajilla, 35 prosenttia maalivahdeilla ja 22 prosenttia hyökkääjillä (kuvio 5).



Kuvio 12. Liikekontrollin häiriön osuus pelipaikan mukaan

Pelipaikan mukaan juoksunopeus jakautuu seuraavanlaisesti: hyökkääjät 4.39 sekuntia, puolustajat 4.32 sekuntia ja maalivahdit 4.31 sekuntia (taulukko 6). Prosentuaalisesti nopeudessa ei ole juurikaan eroa pelipaikkojen välillä.

Taulukko 6. Juoksunopeus pelipaikan mukaan ja liikekontrollin häiriön pisteet

Juoksunopeus (s)	Juoksunopeus (s) Keskiarvo $\pm$ Keskihajonta	Liikekontrollin häiriö Keskiarvo $\pm$ Keskihajonta
<b>Hyökkääjät</b> Min 4.14 Max 4.59	4.39 $\pm$ 0.15	1,3 $\pm$ 1,5
<b>Puolustajat</b> Min 4.24 Max 4.39	4.32 $\pm$ 0.06	2,5 $\pm$ 0,8
<b>Maalivahdit</b> Min 4.30 Max 4.33	4.31 $\pm$ 0.02	2 $\pm$ 1

Yhden jalan kyykyn tulokset molemmilla jaloilla jakautuivat pelipaikan mukaan seuraavalla tavalla (taulukko 7): hyökkääjillä vasemmalla jalalla 17 toistoa ja oikealla jalalla 16 toistoa. Puolustajilla vasemmalla jalalla kahdeksan toistoa ja oikealla jalalla 13 toistoa. Maalivahdeilla vasemmalla jalalla 12 toistoa ja oikealla jalalla yhdeksän toistoa.

Taulukko 7. Yhden jalan kyykyn tulokset (toistot molemmilla jaloilla) pelipaikan mukaan ja liikekontrollin häiriön pisteet

Yhden jalan kyykky (toistot)	Yhden jalan kyykky (toistot) vasen jalka Keskiarvo $\pm$ Keskihajonta	Yhden jalan kyykky (toistot) oikea jalka Keskiarvo $\pm$ Keskihajonta	Liikekontrollin häiriö Keskiarvo $\pm$ Keskihajonta
<b>Hyökkääjät</b>	17 $\pm$ 10	16 $\pm$ 10	1,3 $\pm$ 1,5
<b>Puolustajat</b>	8 $\pm$ 4	13 $\pm$ 4	2,5 $\pm$ 0,8
<b>Maalivahdit</b>	12 $\pm$ 0	9 $\pm$ 5	2 $\pm$ 1



## 7 Pohdinta

Opinnäytetyöllä osoitetaan koulussa hankittua tieto- ja taito-osaamista ja sen soveltamista analysoimalla, perustellen ja osoittamalla kriittistä ajattelua. Opinnäytetyön tarkoitus on pohjautua käytännön työelämän ongelmaan ja työelämän näkökulmasta tutkia ja kehittää ilmeneviä ongelmia. (Opinnäytetyö N.d.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa tietoa Jääurheiluseura Haukkojen valmennukselle liikekontrollin häiriön yhteydestä juoksunopeuteen ja kestävyysvoimaan. Lähtökohtaisesti joukkueen valmennus oli kiinnostunut hankkimaan tietoa uusista nopeutta parantavista menetelmistä. Liikekontrollin yhteyttä nopeuteen päädyttiin tutkimaan opinnäytetyön tekijän ehdotuksesta, sekä kiinnostuksesta aihetta kohtaan. Juoksunopeus on kohtuullisesti verrannollinen luistelunopeuden kanssa (Suomi-kiekko - testit, liiga, mestis, A- B- ja C-nuoret. N.d). Koska voimaominaisuudet vaikuttavat nopeuteen, otettiin tarkasteluun myös liikekontrollin häiriön yhteys kestävyysvoimaan. Lannerangan liikekontrollin häiriötä on tutkittu jääkiekkoilijoiden alaselkäkipuun liittyen, sekä vammojen ennaltaehkäisymielessä. Liikekontrollin testeistä ja -harjoitteista on myös julkaistu opinnäytetöinä oppaita.

Toimeksiantaja Jääurheiluseura Haukkojen valmentajat toivoivat alun perin, että tutkimus sisältäisi liikekontrollin testien lisäksi jakson liikekontrollin harjoitteita, jonka päätteeksi tehtäisiin uudet nopeus- ja voimatestit ja arvioitaisiin harjoittelun vaikuttavuutta. Tuon kaltainen tutkimus osoittautui kuitenkin liian mittavaksi opinnäytetyöksi. Opinnäytetyön ohjaajien kanssa aihetta saatiin rajattua pelkkään otokseen, eli poikkileikkeeseen liikekontrollin häiriöistä joukkueen sisällä. Valmentajat suorittaisivat nopeus- ja voimatestit ja luovuttaisivat tulokset tutkijan käyttöön.

Tutkimuksessa saatiin selville, minkälainen jääkiekon A-juniorien lannerangan liikekontrolli on ja miten se on yhteydessä juoksunopeuteen ja kestävyysvoimaan. Lisäksi tarkasteltiin miten jääkiekkoilijan pelipaikka vaikuttaa nopeus- ja voimaominaisuuksiin, sekä lanneselän liikekontrollin häiriön esiintymiseen.

Opinnäytetyön tekeminen yksin antoi vapauden aikatauluttaa tutkimuksen etenemistä riippumatta toisesta henkilöstä ja päättää tutkimuksen sisällöstä. Toisaalta yksin työskentely osoittautui

ajoittain kuormittavaksi ja tehottomaksi, kun toisen henkilön näkemystä olisi kaivattu. Yhdessä asetetut tavoitteet olisivat todennäköisesti nopeuttaneet tutkimuksen edistymistä.

## 7.1 Menetelmän pohdinta

Opinnäytetyön menetelmäksi valikoitui havainnoiva poikkileikkaustutkimus, jolla kerättiin tietoa joukkueesta, sen liikekontrollin häiriöstä ja nopeus- ja voimaominaisuuksista. Poikkileikkaustutkimus ei sisällä pitkäaikaisseurantaa, joten sillä ei arvioida syy-seuraussuhteita. Poikkileikkaustutkimuksella voidaan kuvailla, liittyykö yhden muuttujan arvoihin tietynlaisia toisen muuttujan arvoja, tässä tapauksessa nopeus- ja voimaominaisuuksiltaan erilaiset pelaajat ja liikekontrollin häiriö. (Hirsjärvi ym. 2009, 178; Aaltola & Valli 2010, 128.)

18-19-vuotiaita pelaajia voitiin perustellusti käyttää kohderyhmänä tutkimuksessa, koska pituuskasvun huippu (PHV) on jo ohitettu ja kehityserot ovat tasaantuneet. Moranin ym. (2020) tapaus-tutkimuksessa havaittiin verrannollisesti suoritustason laskua PHV-vaiheen lähikuukausina, sekä huomattavia eroja suoritustasoissa pelaajien välillä. PHV-vaiheen jälkeen erot olivat tasoittuneet tai huonompi pelaaja oli kirinyt parempien ohi. Myös asennon hallinnan on huomattu paranevan PHV:n lähestyessä ja tasaantuvan kasvun huipun jälkeen. (Koskela 2019; Moran ym. 2020; Zago ym. 2019.)

Opinnäytetyöhön valitut Hannu Luomajoen liikekontrollin testit ovat laajalti käytössä fysioterapian kentällä ja ne ovat todettu luotettaviksi. Vaihtoehtona Luomajoen testeille oli Comerford ja Mott-ramin liikekontrollin testit, mutta Luomajoen testit olivat tutkijalle ennestään tutummat ja lisäsivät näin ollen testaamisen luotettavuutta. Lisäksi valmis testipatteristo ohjeineen oli helppo ottaa käyttöön. (Luomajoki 2018; Granström 2017; Mischiati ym. 2015; Comerford & Mottram 2014, 83.)

Hyvät ennakoivimmatelut ja esitesti olivat tärkeitä varsinaisen testitilanteen onnistumiselle. Esitestissä esiin nousi etenkin testeihin kuluva aika, pelaajille annettava ohjeistus, testien vakiointi ja kuvaussuunta. Ennakoivimmateluihin kuului myös tutkimukseen suostumuslomakkeen toimittaminen joukkueelle ja itse testitilanteessa lomakkeiden kerääminen allekirjoitettuina, jotka kuuluvat oleellisesti ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettisiin periaatteisiin. Tärkeitä ennakkoon mietittä-

viä ja eettisiä hyvän tutkimuksen mukaisia asioita olivat myös henkilötietojen kerääminen sekä niiden käyttö ja hävittäminen asianmukaisesti. (Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarviointi Suomessa 2019, 8-9.)

Varsinaisessa testitilanteessa ohjeistus sujui hyvin. Aikaa meni enemmän kuin esitestissä, koska keskustelua testeistä ja niiden tuloksista syntyi pelaajien kanssa. Jälkeenpäin ajatellen tutkija olisi voinut pitää tauon, jotta vireystila olisi pysynyt tasaisempana. Videotallenteilta oli hyvä käydä testejä läpi jälkeenpäin, mutta epäselvässä tilanteessa alkuperäinen tulos jätettiin voimaan.

Testeistä lantion kippaus taakse, joka testaa ojennussuunnan kontrollia, oli ohjauksellisesti haastavin. Suurin osa pelaajista koki tämän haastavaksi ja lähes jokainen tarvitsi suullisen ohjeistuksen lisäksi liikkeestä mallin. Muiden testien osalta suurimmalle osalle riitti suullinen ohje. Polven ojennustestissä kirjattiin useampia liikehäiriöitä, jotka vaikuttivat testin suorittamiseen takareiden kirstyessä. Ohjeistuksen mukaan liikehäiriö merkittiin tulokseksi nolla.

Liikekontrollin ja juoksunopeuden lisäksi tutkimuksessa tarkasteltiin liikekontrollin yhteyttä voimaominaisuuksiin, koska voima vaikuttaa nopeuteen. Kestävyysvoimatestiksi valikoitui yhden jalan kyykky, koska sille on olemassa tavoitearvot jääkiekkoliitolta samoin kuin 30 metrin juoksunopeudelle. Lisäksi yhdellä jalalla seisominen kuului liikekontrollin testistöön, joten samoja ominaisuuksia testattiin kuntotestissä ja liikekontrollin testissä. (Rytönen 2020, 98; Mero ym. 2016. 570-571.)

Tutkimusryhmä oli lopulta aika pieni. Kuntotestien tuloksia tulkitessa oli huomattava, että tutkijan olisi ollut hyvä olla paikan päällä seuraamassa myös kuntotestit. Joiltain osin tulokset eivät noudattaneet täysin jääkiekkoliiton ohjeistusta, kuten 30 metrin juoksutoistotesti, jossa toistoja oli kolmen sijaan vain kaksi. Toisaalta kuntotestitilanteen näkeminen olisi saattanut vaikuttaa testaajan liikekontrollin testien havainnointiin ennako-oletuksin. Liikekontrollin testejä olisi voinut olla havainnoimassa myös toinen henkilö luotettavuuden lisäämiseksi.

## **7.2 Tutkimustulosten pohdinta**

67 prosentilla pelaajista lannerangan liikekontrollin häiriön pistemäärä oli kaksi tai enemmän, mikä Luomajoen ym. (2018) mukaan tarkoittaa epänormaalia tulosta ja voi altistaa herkemmin esi-merkiksi selkävaurille.

Kansainvälisen tason tavoitearvo-aulukon mukaisesti erinomaiseen tulokseen juoksunopeudeltaan ylsi yksi pelaaja, jonka liikekontrollin häiriön pistemäärä oli nolla. Kansainvälisen tason tavoitearvo-aulukon mukaisesti keskivertoon tulokseen juoksunopeudeltaan ylsi kuusi pelaajaa, joiden liikekontrollin häiriön pistemäärä vaihteli nollan ja kolmen pisteen välillä. Liikekontrollin häiriön esiintyvyys tässä hyvän ja keskiverron ajan juosseessa ryhmässä oli 57 prosenttia. (Suomi Kiekko-testien kansainväliset tavoitearvot. N.d.)

Kansainvälisen tason tavoitearvo-aulukon ulkopuolelle jäi yksitoista pelaajaa, joiden juoksunopeustulos oli hitaampi kuin kansainvälisen tason tavoitearvojen ”keskiverto”-tulos 4.30 sekuntia. Heidän liikekontrollinsa pistemäärä vaihteli nolasta neljään pisteeseen ja esiintyvyys oli 73 prosenttia. (Suomi Kiekko-testien kansainväliset tavoitearvot. N.d.)

Tulosten perusteella joukkueen nopeimpien juoksijoiden keskuudessa liikekontrollin häiriötä esiintyy 16 prosenttia vähemmän kuin joukkueen hitaampien juoksijoiden keskuudessa. Kuitenkin molemmissa ryhmissä liikekontrollin häiriötä esiintyy, joten ei voida olettaa sen vaikuttavan suoraan juoksunopeuteen.

Yhden jalan kyykyssä kansainvälisen tason tavoitearvo-aulukon ulkopuolelle jäi koko joukkue yhtä pelaajaa lukuun ottamatta, joka sijoittuu taulukossa kohtaan ”hyvä” yhden jalan kyykyjen tuloksellaan 35/35 toistoa. Näin ollen kestävyysvoimatuloksia ei saada jaettua tavoitearvojen mukaisesti ”erinomaisiin, hyviin tai keskivertoihin”, joten koko joukkueen tuloksia verrataan liikekontrollin häiriön pisteisiin. Koko joukkueen liikekontrollin häiriön esiintyvyys on 67 prosenttia ja keskiarvo on 1,8 pistettä.

Koska joukkueessa yli puolella pelaajista liikekontrollin häiriön pisteet ovat kaksi tai yli, voidaan epäillä liikekontrollilla olevan yhteyttä kestävyysvoiman tuoton ja etenkin yhden jalan voiman tuoton kanssa. Tältä osin havainnot tukevat jääkiekkoliiton perustelua yhden jalan kyykyn testaamisen tarpeellisuudesta. Minuutin mittaisen testin aikana voimakestävyiden lisäksi tulee testattua tasapainoa ja lantion hallintaa, sekä maksimivoimaa. Heikon maksimivoiman omaava urheilija ei jaksakaan pitää voimantuottoasentoa yllä ja tasapaino katoaa. (Liiga, Mestis, A-B- ja C-nuorten testipaketti N.d.)

Hyökkääjän ominaisuuksilla varustettu pelaaja näyttäisi testien mukaan olevan liikekontrolliltaan etevin, kun taas maalivahdit ja puolustajat olivat nopeimpia 30 metrin juoksussa. Hyökkääjät olivat kestävyysvoimaominaisuuksiltaan vahvimpia ryhmänä, mutta heillä keskijajonta oli suurinta. Puolieroja vasemman ja oikean jalan välillä oli hyökkääjillä vähiten, mikä sopii myös puolustajia parempaan liikekontrollin tulokseen. Toisaalta yksilötasolla tällaista yhteyttä ei kaikkien kohdalla näkynyt. Esimerkiksi erinomaisen tuloksen juoksutestistä saanut pelaaja sai erinomaiset pisteet myös lannerangan liikekontrollista.

Liikekontrollin testit jotka pelaajilla teetettiin, ovat sellaiset jotka jokaisen perusterveen aikuisen ihmisen tulisi hallita. Luomajoen (2018, 129) testeistä löytyy erikseen testit urheilijoille, joten siihen nähden tutkimuksessa käytetyistä liikekontrollin testipatteristosta olisi voinut odottaa parempia tuloksia jääkiekkjoukkueessa. Joukkueen nopeus- ja kestävyysvoimatuloksia ei juurikaan voinut verrata kansainvälisiin tavoitearvoihin, joten joukkueen suurehko esiintyvyys liikekontrollin häiriössä noudattaa samaa tulostasoa. Liikekontrollin harjoittelua voisi liittää oheisharjoitteluun.

Lasten ja nuorten vähentynyt liikuntamäärä on johtanut siihen, että liikehallintataitojen harjoittamiseen joudutaan keskittymään entistä enemmän myös päivittäisessä valmennustyössä. Kehon hallinnan puutteet altistavat liikuntavammoille etenkin hyppyjen alastuloissa, nopeissa jarrutuksissa ja suunnanmuutoksissa. Hyvä kehon hallinta edellyttää hyvää lihasvoimaa, liikkuvuutta, kehon symmetristä koordinaatiokykyä ja hyvää suoritustekniikkaa liikuntasuorituksissa. (Laaksonen N.d; Pasanen ym. N.d.)

Mari Leppäsen väitöstutkimus (2017) osoitti, että hyvää liikehallintaa loukkaantumisriskin vähentämiseksi tarvitaan palloilulajeissa, jotka sisältävät nopeita suunnanmuutoksia, jarrutuksia, kiihdytyksiä ja hypyistä laskeutumisia. Tutkimuksessa havaittiin, että liikekontrollia kehittäville harjoitusohjelmilla voidaan tehokkaasti ehkäistä urheiluvammoja. Nämä sisälsivät urheilijoiden tasapainoa, ketteryyttä ja voimaominaisuuksia parantavia osioita. Erilaiset juoksutekniikka-, tasapaino-, ketteryy-, voima- ja hyppeharjoitteet parantavat kehon asento- ja liikehallintaa ja lisäävät tilannekohtaista reaktionopeutta ja oikeaa suoritustekniikkaa. Näin myös vammoja aiheuttavia hallitsemattomia tilanteita voidaan välttää. (Leppänen 2017; Pasanen ym. N.d.)

Miesten ja juniorien U18 ja U20 maailmanmestaruuskilpailuista kerätyn tilaston mukaan jääkiekon yleisimmät vammatyypit kuten kasvojen ruhjeet, olkapää- ja polvivammat ja aivotärhdys, syntyvät yleensä kontaktitilanteissa toiseen pelaajaan, laitoihin tai mailaan, eivätkä ole suoraan yhteydessä kehon hallintaan. Epäsuorasti liikkeen hallinnan puutteet saattaisivat aiheuttaa esimerkiksi vartalon kontrollin menetyksen ja altistaa loukkaantumiselle. (Tuominen ym. 2014; Tuominen ym. 2016.)

Behm ym. (2005) vertasivat spesifejä suorituskyvyn mittareita luistelunopeuteen. Merkittävää korrelaatiota löytyi luistelunopeuden, juoksunopeuden ja tasapaino-ominaisuuksien välillä alle 19-vuotiailla pelaajilla. Yli 19-vuotiailla samaa yhteyttä ei havaittu. Tutkijoiden mukaan näyttää siltä, että tasapaino-ominaisuudet ovat merkittäviä nimenomaan nuorten kiekkoilijoiden luistelunopeuteen liittyen. Voima- ja nopeusharjoittelua ehdotetaan yhdistettäväksi esimerkiksi tasapainoa haastaviin alustoihin. (Pasanen ym. N.d; Leppänen 2017.)

Mottram & Comerford (2008) nostivat artikkelissaan esiin liikekontrollin testaamisen merkityksen vammanjälkeisen kuntoutusprosessin yhteydessä. Näkemyksen mukaan nivelten liikelaajuuksien, lihasvoiman ja venyvyyden testaaminen eivät riitä, vaan urheilijalle tulisi tehdä myös selvitystä liikkeen kontrollista ja edistää sitä, koska liikekontrollin häiriöt ennustavat riskiä urheiluvammoille. Mischiatin ym. (2015) sekä Mottram ja Comerfordin (2008) mukaan liikekontrollia olisi hyvä testata myös osana kausittaista testaamista, esimerkiksi harjoittelu- tai kilpailukautta edeltäen voima- ja nopeustestien yhteydessä. (Mottram & Comerford 2008, 45-46, 48-49.)

Liikekontrollin häiriötä esiintyi Haukkojen jääkiekkjoukkueessa 67 prosentilla. Luomajoen ym. (2018) mukaan näillä henkilöillä voi olla huomattavasti suurempi mahdollisuus esimerkiksi selkävulle. Pelaajien selkäkipua kysyttiin liikekontrollin testien yhteydessä, mutta niiden voimakkuutta, kestoa tai ajankohtaisuutta ei tarkennettu. 67 prosentilla pelaajista oli ollut selkäkipuja. Opinnäytetyössä ei kuitenkaan tarkasteltu selkävun ja liikekontrollin häiriön yhteyttä pelaajakohtaisesti. Suoraa yhteyttä liikekontrollin ja selkävun välillä ei voida tällä tutkimuksella osoittaa, mutta se voi silti olla osasyynä selkäkipuun. Alaselkäkipu voi johtaa väärin liikemalleihin sekä liikkeen ja liikelaajuuksien vähenemiseen, jonka seurauksena lihasaktiivisuus huonontuu ja aiheuttaa liikekontrollin häiriötä. Motoriikka voi siis muuttua alaselkäkipun takia. Kroonistuneeseen alaselkäkipuun

liittyy usein myös psykologiset tekijät kuten liikepelko ja epävarmuus sekä huono tietoisuus omasta kehosta. (Van Dieen ym. 2017; Comerford ja Mottram 2014, 39.)

Sanerin ym. (2015) tutkimuksessa ei löydetty eroa vaikuttavuudessa spesifin liikekontrollin harjoittelun ja perinteisen terapeutin harjoittelun välillä alaselkäkivussa. Myös Smith ym. (2014) päätyivät samanlaiseen tulokseen. Keskivartalon ja lannerangan hallinnan harjoitteet vähentävät alaselkikipua, mutta eivät tilastollisesti ole parempia kuin mikään muukaan liikuntamuoto. Voidaan olettaa, että kaikenlainen harjoittelu auttaa selkikipuun, mutta Leppäsen (2017) esittämä yhdistelmä monipuolista harjoittelua joka sisältää keuhonhallintaan tähtäviä harjoitteita, voi olla vammojen ennaltaehkäisyn kannalta paras ja vaikuttaa suorituskyykyyn. (Saner ym. 2015; Smith ym. 2014; Comerford & Mottram 2014, 7.)

Fysioterapeutti voi tuoda jääkiekkjoukkueeseen vahvan ammatillisen lisän vammojen tehokkaan ennaltaehkäisyn, sekä suoritustehon parantamisen kannalta. Fysioterapeutin ammattitaitoon kuuluu muun muassa terveyden edistäminen, liikkeen ja liikkumisen biomekaniikka, sekä vamma-alttiuden ja vammojen tunnistaminen ja kuntouttaminen terapeutin harjoittelun ja manuaalisen terapian keinoin. Fysioterapeutti voi auttaa valmentajia saamaan urheilijasta parhaan mahdollisen suorituskyykyyn esiin. Kuntotestitulanteessa fysioterapeutin biomekaniikan ja tuki- ja liikuntaelimsien toiminnan osaaminen voisi lisätä testien luotettavuutta. Lisäksi fysioterapeutti voisi toteuttaa kuntotestien yhteydessä liikekontrollin ja liikkuvuuden testaamisen joukkueessa. Fysioterapeutti voi syventää osaamistaan esimerkiksi urheilufysioterapian lisäopinnoilla urheiluvammojen ehkäisyssä, kuntoutuksessa ja suorituskyykyyn palauttamisessa. (Mitä on fysioterapia? N.d; Urheilufysioterapeutin erityispätevyys. N.d)

### **7.3 Jatkotutkimusehdotukset**

Tässä opinnäytetyössä olisi ollut mahdollista kartoittaa myös alaselkikipuja ja urheiluvammoja esimerkiksi kyselylomakkeella, mutta ne rajattiin pois. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli keskittyä pelaajien nopeus- ja voimaominaisuuksiin ja niiden kehittämiseen. Selkävun vaikutusta juoksunopeuteen ei voida sulkea pois, mutta muun muassa tämä seikka huomioitiin tutkimustulosten analyysin yhteydessä. Saman kaltaista tutkimusta olisi hyvä tehdä suuremmilla kohderyhmillä. Pelaajakohtaisia tuloksia voisi analysoida tarkemmin, eikä ainoastaan esiintyvyyttä koko joukkueen

tuloksista. Fysioterapian opinnäytetöitä jääkiekosta ja liikekontrollista on tehty, mutta myös liikekontrollin yhteydestä vammoihin ja kiputiloihin eri lajien urheilijoilla. Liikekontrollin harjoitteista voisi tehdä intervention ja sen vaikutuksista juoksu- ja voimatuloksiin.

## Lähteet

Aaltola, J. & Valli, R. 2010. Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: viirikkeitä aloittelevalla tutkijalla. PS Kustannus.

Ammattietiikka. Suomen fysioterapeutit. N.d. Viitattu 29.4.2019. [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).

Behm, D., Wahl, M., Button, D., Power, K. & Anderson, K. 2005. Relationship between hockeyskatingspeed and selected performance measures. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 19(2): 326-31. Viitattu 13.4.2021. [https://www.researchgate.net/publication/7838997\\_Relationship\\_Between\\_Hockey\\_Skating\\_Speed\\_and\\_Selected\\_Performance\\_Measures](https://www.researchgate.net/publication/7838997_Relationship_Between_Hockey_Skating_Speed_and_Selected_Performance_Measures). ResearchGate.

Bolger, R. Kenny, I. & Harrison, A. 2015. Sprinting Performance and Resistance-Based Training Interventions: A Systematic Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(4): 1146-1156. Viitattu 13.5.2021. [https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2015/04000/Sprinting\\_Performance\\_and\\_Resistance\\_Based.38.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2015/04000/Sprinting_Performance_and_Resistance_Based.38.aspx).

Burr, J., Jamnik, R., Baker, J., Macpherson, A., Gledhill, N. & Mc Guire, E. 2008. Relationship of physical fitness test results and hockey playing potential in elite-level ice hockey players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5): 1535-43. Viitattu 15.5.2021. [https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2008/09000/Relationship\\_of\\_Physical\\_Fitness\\_Test\\_Results\\_and.20.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2008/09000/Relationship_of_Physical_Fitness_Test_Results_and.20.aspx).

Comerford, M. & Mottram, S. 2014. Kinetic control. The management of uncontrolled movement. Elsevier.

Eklund, D. 2012. Jääkiekon fyysiset vaatimukset ja pelaajien fyysisten ominaisuuksien testaaminen. Viitattu 8.5.2021. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/38583/1/VTE.A008%20EKLUND%20DANIELA%20J%3%A4%3%A4kiekko%20Final.pdf>. Valmentajaseminaari. Jyväskylän yliopisto.

Granström, H. 2017. Movement control tests for the lumbopelvic complex. Are these tests reliable and valid? *Physiotherapy theory and practice an international journal of physical therapy*, 33, 5, 386-397. Viitattu <https://www.tandfonline.com/doi/figure/10.1080/09593985.2017.1318422?scroll=top&needAccess=true>. Pubmed.

Heikkilä, T. 2018. Peli vaatii yhä enemmän ja se miellyttää tähtipelaajia. Viitattu 21.4.2020. <https://www.nhl.com/fi/news/vauhti-kiihtyy-ja-aidon-merkitys-kasvaa/c-300585444>.



Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Helsinki. Tammi.

Hurmerinta, E. 2020. NHL-vuosikymmenen ilmiöt: Pelinopeuden kasvu ja päähän kohdistuneiden taklausten kieltäminen muuttivat lajin luonnetta. Viitattu 21.4.2020. <https://www.jatkoaika.com/Artikkeli/NHL-vuosikymmenen-ilmi%C3%B6t-Pelinopeuden-kasvu-ja-p%C3%A4h%C3%A4n-kohdistuneiden-taklausten-kielt%C3%A4minen-muuttivat-lajin-luonnetta/218570>.

Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. 2012. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje. Viitattu 13.5.2021. [https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf).

Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarviointi Suomessa. 2019. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje. Viitattu 13.5.2021. [https://tenk.fi/sites/default/files/2021-01/Ihmistieteiden\\_eettisen\\_ennakoarvioinnin\\_ohje\\_2020.pdf](https://tenk.fi/sites/default/files/2021-01/Ihmistieteiden_eettisen_ennakoarvioinnin_ohje_2020.pdf).

Jyväskylän ammattikorkeakoulun eettiset periaatteet. 2018. Viitattu 15.5.2021. <https://opinto-opaat.jamk.fi/globalassets/opinto-opas-amk/opiskelu/pedagogiset-ja-eettiset-periaatteet/eettiset-periaatteet-11122018.pdf>.

Kibler, B., Press, J & Sciascia, A. 2006. The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine* 36(3): 189-98. Viitattu 6.5.2021. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16526831/>. Pubmed.

Koistinen, J., Airaksinen, O., Grönblad, M., Kangas, J., Kouri, J-P., Kukkonen, R., Leminen, P., Lingren, K-A., Mänttari, T., Paatelma, M., Pohjolainen, T., Siitonen, T., Tapanainen, M., van Wijmen, P. & Vanharanta, H. 2005. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. VK-kustannus Oy. Jyväskylä.

Koskela, J. N.d. Nuoren kasvu ja kehitys. Terve urheilija. Viitattu 14.8.2019. <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/nuori-urheilija/>.

Kuula, A. 2011. Tutkimusetiikka. Aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys. Vastapaino. Tampere. Elibs Library.

Laaksonen, A. N.d. Liiketaito – nopeusharjoittelu. Jääkiekkoliitto. Viitattu 24.9.2019. <https://www.iihce.fi/suomeksi/Fyysinenharjoittelu/Nopeusharjoittelu/tabid/781/Default.aspx>.

Lehtola, V. 2015. Alaselkävivun pitkittymisen syyt - selkävivot eroavat toisistaan. Hyvä selkä, 1/2015. Viitattu 15.5.2021. <https://issuu.com/selkaliitto>.

Leppänen, M. 2017. Prevention of Injuries among youth team sports, the role of decreased movement control as a risk factor. [https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/52638/978-951-39-6940-0\\_vaitos13012017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/52638/978-951-39-6940-0_vaitos13012017.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Jyväskylän yliopisto.

Liiga, Mestis, A-B- ja C-nuorten testipaketti. N.d. IIHCE. Viitattu 24.4.2021. <https://iihce.fi/suomeksi/Testaaminen/Liiga,Mestis,A-B-C/tabid/561/Default.aspx>.

Luomajoki, H. 2018. Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt. VK-kustannus Oy.

Luomajoki, H. 2010. Movement control impairment as a sub-group of non-specific low back pain. Itä-Suomen yliopisto. [http://epublications.uef.fi/pub/urn\\_isbn\\_978-952-61-0192-7/urn\\_isbn\\_978-952-61-0192-7.pdf](http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-0192-7/urn_isbn_978-952-61-0192-7.pdf).

Luomajoki, H., Kool, J., de Bruin, Eling D. & Airaksinen, O. 2007. Reliability of movement control tests in the lumbar spine. Research article. Bio Med Central. Viitattu 15.4.2021. <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2474-8-90.pdf>.

Martinmäki, S. 2010. Jääkiekkoilun lajiansalyysi ja valmennus: Kehittykö A-junorista ammattilainen? Jyväskylän yliopisto. Viitattu 20.8.2019. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/24763/VTE.A008%20MARTINM%c3%84KI%20J%c3%84%c3%84KIEKKOILUN%20LAJIANALYYSI%202010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. 2016. Huippu-urheiluvalmennus.

Mischiati, C., Comerford, M., Gosford, E., Swart, J., Ewings, S., Botha, N., Stokes, M. & Mottram, S. 2015. Intra and inter-rater reliability of screening for movement impairments: Movement control tests from the foundation matrix. *Journal of sports science and medicine* (2015) 14, 427-440. Viitattu 13.4.2021. <https://www.jssm.org/jssm-14-427.xml%3EFulltext>.

Mitä on fysioterapia? N.d. Suomen fysioterapeutit. Viitattu 14.5.2021. <https://www.suomenfysioterapeutit.fi/fysioterapia/fysioterapia-ammattina/mita-on-fysioterapia/>.

Mohammadi, V., Letafatkar, A., Sadeghi, H., Jafarnejhadgero, A., Hilfiker, R. 2016. The effect of motor control training on kinetics variables of patients with non-specific low back pain and movement control impairment: Prospective observational study. *Journal of bodywork & movement therapies*, 21(4): 1009-1016. Viitattu 15.5.2021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1360859216303308>. Elsevier.

Moran, J., Paxton, K., Jones, B., Granacher, U., Sandercock, G., Hope, E. & Ramirez-Campillo, R. 2020. Variable long-term developmental trajectories of short sprint speed and jumping height in English Premier League academy soccer players: An applied case study. *Journal of sports sciences*, 38(22): 2525-2531.

Viitattu 15.5.2021. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02640414.2020.1792689>.

Mottram, S. & Comerford, M. 2008. A new perspective on risk assessment. *Physical Therapy in Sport* 9, 40–51. Science direct. Viitattu 15.5.2021. <https://search-proquest-com.ezproxy.jamk.fi:2443/docview/1035039695/fulltextPDF/ABAF04471D534B0DPQ/1?accountid=11773>. Elsevier.

Neeld, K. 2018. Preparing for the demands of professional hockey. *Strength and conditioning journal* 40 (2): 1-16. Viitattu 13.4.2021. [https://journals.lww.com/nsca-scj/Fulltext/2018/04000/Preparing\\_for\\_the\\_Demands\\_of\\_Professional\\_Hockey.1.aspx](https://journals.lww.com/nsca-scj/Fulltext/2018/04000/Preparing_for_the_Demands_of_Professional_Hockey.1.aspx).

Opinnäytetyö. Ammattikorkeakouluopinnot. N.d. Viitattu 30.4.2019. <https://www.ammattikorkeakouluopinnot.fi/opinnaytetyo-8082>.

Pasanen, K., Hakkarainen, H. & Koskela, J. N.d. Monipuolinen liikunta ja urheilu. Terve urheilija. Viitattu 3.5.2020. <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/monipuolinen-liikunta-ja-urheilu/>.

Pearsall D., Turcotte, R. & Murphy, S. 2000. Biomechanics of ice hockey. Exercise and sport science. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia.

Pesola, A. 2009. Jääkiekon lajiansalyysi ja fyysisten ominaisuuksien valmennuksen ohjelmointi. Valmentajaseminaari. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 15.5.2021. [https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/24511/VTE.A008%20Pesola\\_%20%20Arto%20J%c3%84%c3%84KIEKON%20LAJIANALYYSI%20JA%20FYYSISTEN%20OMINAISUUKSIEN%20VALMENNUKSEN%20OHJELMOINTI\\_FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/24511/VTE.A008%20Pesola_%20%20Arto%20J%c3%84%c3%84KIEKON%20LAJIANALYYSI%20JA%20FYYSISTEN%20OMINAISUUKSIEN%20VALMENNUKSEN%20OHJELMOINTI_FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Rumpf, M., Lockie, R., Cronin, J. & Jalilvand, F. 2016. Effect of different sprint training methods on sprint performance over various distances: a brief review. The Journal of Strength and Conditioning Research, 30(6):1767-1785. Viitattu 15.5.2021. [https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2016/06000/Effect\\_of\\_Different\\_Sprint\\_Training\\_Methods\\_on.35.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2016/06000/Effect_of_Different_Sprint_Training_Methods_on.35.aspx).

Rytkönen, T. 2020. Voimaharjoittelun käsikirja. Fitra Oy.

Saner, J., Kool, J., Sieben, J., Luomajoki, H., Bastiaenen, H. & de Bie, R. 2015. A tailored exercise program versus general exercise for a subgroup of patients with low back pain and movement control impairment: A randomised controlled trial with one-year follow-up. Viitattu 12.5.2021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1356689X15000223?via%3Dihub>.

Sims, L. 2017. Speed Development – A Critical Review. Viitattu 13.5.2021. [https://www.researchgate.net/publication/320107786\\_Speed\\_Development\\_-\\_A\\_Critical\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/320107786_Speed_Development_-_A_Critical_Review). Researchgate.

Smith, B., Littlewood, C. & May, S. 2014. An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. BMC Musculoskelet Disord 15 (416). Viitattu 12.5.2021. <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-15-416>.

Suomi Kiekko-testien kansainväliset tavoitearvot. N.d. Viitattu 13.5.2021. <https://www.iihce.fi/Portals/0/Library/Tiedostot/Suomi%20Kiekko%20-%20testien%20kansainv%C3%A4liset%20tavoitearvot.pdf>.

Suomi Kiekko-testien suoritusohjeet SM-Liiga, Mestis, A-B-C. N.d. Viitattu 24.4.2021. [https://www.koovee.org/media/materiaalipankki/testien\\_suuritusohjeet.pdf](https://www.koovee.org/media/materiaalipankki/testien_suuritusohjeet.pdf).

Suomi kiekko-testit, liiga, mestis, A- B- ja C-nuoret. N.d. IIHCE. Viitattu 24.4.2021. <https://iihce.fi/Portals/0/Library/Tiedostot/Testip%C3%A4ivien%20organisointi%20ja%20perusteet%20Liiga,%20Mestis,%20A-B-C.pdf>.

Tuominen, M., Stuart, M., Aubry, M., Kannus, P. & Parkkari, J. 2014. Injuries in men's international ice hockey: a 7-year study of the International Ice Hockey Federation Adult World Championship Tournaments and Olympic Winter Games. Viitattu 12.5.2021. <https://bjsm-bmj-com.ezproxy.jamk.fi:2443/content/bjsports/49/1/30.full.pdf>.

Tuominen, M., Stuart, M., Aubry, M., Kannus, P. & Parkkari, J. 2016. Injuries in world junior ice hockey championships between 2006 and 2015. Viitattu 12.5.2021. <https://bjism-bmj-com.ezproxy.jamk.fi:2443/content/bjsports/51/1/36.full.pdf>.

Urheiluvien lasten fyysis-motorinen harjoittelu. 2006. Selvitysraportti. Viitattu 14.5.2021. <https://peda.net/hankkeet/susicampus/opettajille/artikkeleita/ljnfh/ljnfh:file/download/a830d2f21bfb2476c036b40745198be9db17c81d/lasten%20ja%20nuorten%20fyysis-motorinen%20harjoittelu%202008.pdf>.

Urheilufysioterapeutin erityispätevyys. N.d. SUFT. Viitattu 14.5.2021. <https://suft.fi/urheilufysioterapeutin-erityispatevyys/>.

Van Dieen, J., Flor, H. & Hodges, P. 2017. Low-Back Pain Patients Learn To Adapt Motor Behavior With Adverse Secondary Consequences. *Exercise and sport sciences reviews*, 45(4): 223-229. Viitattu 11.5.2021. [https://journals.lww.com/acsm-essr/Fulltext/2017/10000/Low\\_Back\\_Pain\\_Patients\\_Learn\\_to\\_Adapt\\_Motor.7.aspx](https://journals.lww.com/acsm-essr/Fulltext/2017/10000/Low_Back_Pain_Patients_Learn_to_Adapt_Motor.7.aspx).

Westerlund, E. 2009. Suomi-kiekon tulevaisuusseminaarin raportti ja toimenpide-ehdotukset. Viitattu 13.5.2021. <https://www.iihce.fi/Portals/0/Library/Suomi-kiekko%20yhteenveto.pdf>.

Wolfinger, C. & Davenport, T. 2016. Physical therapy management of ice hockey athletes: from the rink to the clinic and back. *International journal of sports physical therapy*, 11(3): 482-495. Viitattu 13.5.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/journals/1500/>. NCBI.

Zago, M., Moorhead, A., Bertozzi, F., Sforza, C., Tarabini, M. & Galli, M. 2019. Maturity offset affects standing postural control in youth male soccer players. *Journal of biomechanics*, 99: 109523. Viitattu 11.5.2021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0021929019307778?via%3Dihub>.

## Liitteet

### Liite 1. Selvitys tutkimuksen tarkoituksesta

### Liite 2. Suostumus tutkimukseen osallistumisesta

#### Liite 1.

#### Selvitys tutkimuksen tarkoituksesta:

*Tutkimuksen nimi: Liikekontrollin yhteys juoksunopeuteen ja kestävyysvoimaan jääkiekon A-junio-reilla*

*Tutkimuksen tekijä: Katariina Siren, Fysioterapian koulutusohjelma JAMK*

*Toimeksiantaja: Jääurheiluseura Haukat / KJT-Haukat A Akatemia*

*Yhteyshenkilö: Toni Mustonen*

*Kuvaus tutkimuksesta: Opinnäytetyö Jyväskylän ammattikorkeakoululle. Tutkimuksen tuloksista laaditaan kirjallinen opinnäytetyöraportti.*

*Opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa liikekontrollin häiriöitä jääkiekon A-junioreilla ja tulosten pohjalta tarkoituksena on tuottaa tietoa valmennukselle liikekontrollin häiriön yhteydestä juoksunopeuteen ja kestävyysvoimaan.*

*Tutkimuksen testistöön valitaan liikekontrollin testejä (lantion alue), jotka videoidaan harjoituspaikalla Järvenpään jäähallissa. Tutkimuksen tekijä havainnoi ja ohjaa pelaajille suoritettavat testit. Toinen henkilö videoi testit. Testien tulokset kirjataan ylös testipaikalla. Kirjauksia tarkastellaan vielä myöhemmin videoiden avulla.*

*Juoksunopeustestit ja kestävyysvoimatestit toteutetaan joukkueen valmennuksen puolesta, jotka kirjaavat tulokset 30 metrin juoksunopeudesta ja yhden jalan kyykystä Suomen jääkiekkoliiton kansainvälisen arvotason (nopeuden) mukaisesti. Valmentajien toteuttamien testien perusteella tutkimuksessa tarkastellaan, liittyykö liikekontrollin häiriö juoksunopeuteen ja kestävyysvoimaan. Valmentajat luovuttavat kuntotestien tulokset tutkimuksen tekijälle, jotta vertailua voidaan suorittaa tutkimuksen tarkoitusta varten. Tällä tutkimusmateriaalilla seulotaan tietoa siitä, kuinka monella pelaajalla on liikekontrollin häiriöitä.*

*Tutkimus on havainnoiva poikkileikkaustutkimus (cross-sectional study), jolla pyritään yleensä keräämään tietoa väestöstä, tässä tapauksessa joukkueesta ja sen pelaajista.*

*Jotta vertailua voidaan tehdä liikekontrollin testien ja kuntotestien välillä, on tutkimuksen tekijän helpointa käyttää tunnisteena pelaajien nimiä. Nimitiedot eivät päädy itse opinnäytetyön raporttiin, vaan niitä käyttää ainoastaan tutkimuksen tekijä tutkimustulosten vertailuun. Valmiista opinnäytetyön raportista käy ainoastaan ilmi, että pelaajat ovat KJT-Haukkojen A-junioreita*

## **Liite 2.**

### **Suostumus tutkimukseen osallistumisesta:**

*Tutkimuksen nimi: Liikekontrollin yhteys juoksunopeuteen ja kestävyysvoimaan jääkiekon A-junioreilla*

*Tutkimuksen tekijä: Katariina Siren, Fysioterapian koulutusohjelma JAMK*

*Toimeksiantaja: Jääurheiluseura Haukat / KJT-Haukat A Akatemia*

*Minulle on selvitetty tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuksessa käytettävät tutkimusmenetelmät.*

*Olen tietoinen siitä, että tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista. Olen myös tietoinen siitä, että tutkimukseen osallistuminen ei aiheuta minulle minkäänlaisia kustannuksia, henkilöllisyyteni jää vain tutkijan tietoon, minua koskevaa aineistoa käytetään vain kyseiseen tutkimukseen ja aineisto hävitetään tutkimuksen valmistuttua.*

*Voin halutessani keskeyttää tutkimukseen osallistumiseni milloin tahansa ilman, että minun täytyy perustella keskeyttämistäni, tai että se vaikuttaisi minun/huollettavani valmennukseen tai asemaan joukkueessa.*

*Suostun siihen, että minua/huollettavaani havainnoidaan ja kuvataan ja antamiani/hänen antamiin tietoja käytetään kyseisen tutkimuksen tarpeisiin.*

*Palautathan suostumuksen tulostettuna ja allekirjoitettuna. Alle 18-vuotiailta huoltajan allekirjoitus.*

*Voit skannata/valokuvata allekirjoitetun suostumuksen ja lähettää liitetiedostona osoitteeseen [l4491@student.jamk.fi](mailto:l4491@student.jamk.fi) tai tuoda tulostetun suostumuksen harjoitukseen Järvenpään jäähallille.*

*Päiväys*

---

*Tutkittavan allekirjoitus ja nimenselvennys / alle 18-vuotiaan huoltajan allekirjoitus ja nimenselvennys \_\_\_\_\_*