

Arttu Sissala ja Tommi Ahola

**Jääkiekkoilijan lajinomaisen tasapainoharjoittelun vaikutus maksimaaliseen luistelunopeuteen**

Opinnäytetyö

Syksy 2013

Sosiaali- ja terveysalan yksikkö

Fysioterapian koulutusohjelma



## SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

### OPINNÄYTETYÖN TIIVISTELMÄ

Sosiaali- ja terveystieteiden yksikkö

Fysioterapian koulutusohjelma/ Fysioterapeutti(AMK)

Ahola Tommi ja Sissala Arttu

Jääkiekkoilijan lajinomaisen tasapainoharjoittelun vaikutus maksimaaliseen luistelunopeuteen

Ohjaaja: Lehtori Pirkko Mäntykivi ja lehtori Pia Haapala

Vuosi: 2013

Sivumäärä: 68

Liitteiden lukumäärä: 7

---

Jääkiekko on intensiivinen laji, joka vaatii pelaajalta monipuolisia ominaisuuksia. Hyvä tasapaino antaa paremmat edellytykset luistelunopeudelle, nopeille käänöksille, räjähtäville lähdöille, pysähdyksille sekä suunnanmuutoksille. Tasapaino tuo siis luisteluun monipuolisuutta, mutta myös tehostaa jääkiekossa tarvittavia muita taitoja, kuten laukaisuvoimaa ja kaksinkamppailuvalmiutta. Jääkiekkoilijan tasapainoharjoittelun tulisi olla monipuolisista ja progressiivista sekä sisältää luisteluasennosta tehtäviä toiminnallisia harjoitteita.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia seitsemän viikkoa kestävä, jään ulkopuolella tapahtuvan, lajinomaisten tasapainoharjoitteiden vaikutusta 15-18-vuotiaan jääkiekkoilijan maksimaaliseen luistelunopeuteen. Harjoitteet sisälsivät suurimmaksi osaksi peliasennossa yhdellä tai kahdella jalalla tehtäviä erilaisia tasapainoharjoitteita. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa tietoa harjoittelujakson vaikutuksesta maksimaaliseen luistelunopeuteen. Toteutimme opinnäytetyön määrällisenä tutkimuksena.

Opinnäytetyön interventiojaksolle osallistui 23 henkilöä, joista loppumittauksiin hyväksyimme kahdeksan henkilöä. Seitsemän viikkoa kestävä interventiojakson tasapainoharjoittelu toteutettiin kuntosalilla sekä lajiharjoitusten lomassa oheisharjoitteluna. Ennen kumpaakaan harjoitusta teetimme henkilöillä tasapainoharjoitepainoitteisen alkulämmittelyn. Punttisaliharjoittelu sisälsi painojen kanssa tehtäviä tasapainoharjoitteita, kun taas jäähallilla tehty harjoitus sisälsi loikkaharjoitteita. Intervention alussa ja lopussa mittasimme 30 metrin maksimaalisen suoraluistelunopeuden eteenpäin- ja taaksepäinluisteluna sekä pelinomaista luistelunopeutta luisteluradalla, johon kuuluu erilaisia pelinomaisia luistelusuorituksia.

Tulosten perusteella seitsemän viikon tällainen tasapainoharjoittelu vaikuttaa kehittävästi maksimaaliseen luistelunopeuteen.

Avainsanat: Tasapaino, jääkiekko, tasapainoharjoittelu, luistelunopeus

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

THESIS ABSTRACT

School of Health Care and Social work Degree programme in Physiotherapy

Ahola Tommi ja Sissala Arttu

The influence of sport-specific balance training to an ice hockey player's maximal skating speed

Supervisor(s): Senior Lecturer Mäntykivi Pirkko and Senior Lecturer Haapala Pia  
Year: 2013                      Number of pages: 68      Number of appendices: 7

---

Ice hockey is an intensive sport that requires the player to master various abilities. A good balance enables better skating speed, quick turns and halts, explosiveness, and changes in direction. Thus, balance brings versatility to skating, but also enhances other important skills needed in ice hockey, such as shooting power and readiness for one-on-one contact situations. The balance training of a player should be multi-faceted and progressive and include functional exercises conducted while in the skating position.

The aim of the thesis was to study how a sport-specific balance training period conducted outside the skating rink over seven weeks would affect the maximal skating speed of an ice hockey player at the age of 15 to 18. The exercises consisted largely of different balance drills performed while in the playing position and standing on either one foot or two. The purpose of the thesis was to provide information about the effect of the exercise period to a player's maximal skating speed. We conducted the study as a quantitative research.

There were 23 people participating in the intervention period, out of which 8 were accepted to the final measuring phase. The balance training during the seven-week intervention period was carried out both in the gym and adjacent to ice hockey practices. Before either, we commissioned the subjects to perform a warm-up that had an emphasis on balance exercises. Gym training included balance exercises with weights, whereas exercises performed before ice hockey practices included plyometrics. At the beginning and end of the intervention period, we measured the maximal speed for both forward and backward skating of 30 meters as well as the skating speed on a track that included various skating performances typical for ice hockey. Based on the results, this type of a seven-week balance training period has an improving effect on maximal skating speed.

Keywords: Balance, ice hockey, balance training, skating speed

## SISÄLLYS

OPINNÄYTETYÖN TIIVISTELMÄ .....	2
THESIS ABSTRACT .....	3
1 JOHDANTO .....	6
2 JÄÄKIEKKO LAJINA .....	8
2.1 Fysiologiset vaatimukset .....	8
2.1.1 Lihasvoima .....	9
2.1.2 Nopeus .....	10
2.1.3 Tasapaino .....	10
2.1.4 Liikkuvuus .....	11
2.2 Laji- ja pelitaidot .....	12
3 LUISTELU .....	14
3.1 Eteenpäinluistelu .....	14
3.2 Taaksepäinluistelu .....	16
3.3 Kaarreluistelu .....	17
3.4 Pysähtyminen/ jarruttaminen .....	18
3.5 Luistelunopeuteen vaikuttavat tekijät .....	18
4 TASAPAINO .....	21
4.1 Aistijärjestelmät .....	21
4.2 Tasapainostrategiat .....	22
4.3 Tasapainon harjoittaminen .....	22
4.4 Tasapainon harjoittaminen jääkiekkoilijalla .....	24
5 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT .....	26
6 MENETELMÄT JA TOTEUTUS .....	27
6.1 30 metrin luistelunopeus .....	27
6.2 Luistelun monipuolisuus -rata .....	27
6.3 Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus .....	28
6.4 Tutkimushenkilöt .....	29
6.5 Interventiojakson aikataulu .....	29
6.6 Luistelutestien toteutus .....	29

6.7 Tasapainoharjoitukset .....	30
<b>7 TULOKSET .....</b>	<b>35</b>
7.1 Luistelun monipuolisuus -rata.....	35
7.2 Luisteluajat 30 metrin eteen- ja taaksepäinluistelussa .....	36
7.3 Luisteluajat 0-10 metrin eteen- ja taaksepäinluistelussa .....	37
7.4 Luisteluajat 10-30 metrin eteen- ja taaksepäinluistelussa .....	39
<b>8 JOHTOPÄÄTÖKSET .....</b>	<b>41</b>
<b>9 POHDINTA .....</b>	<b>42</b>
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>46</b>
<b>LIITTEET .....</b>	<b>49</b>

# 1 JOHDANTO

Jääkiekko on intensiivinen laji, joka vaatii pelaajalta hyvin monipuolisia ominaisuuksia. Pelaajalta vaaditaan niin teknistä, taktista, fyysistä kuin psyykkistäkin osaamista sekä suuria voima-ominaisuuksia ylä- ja alavartalossa. Jääkiekko koostuu pääasiassa kaksinkamppailutilanteista, joita voittamalla pelaaja edistää joukkueensa menestymistä. (Rhodes & Twist, 1993, 68; Koho & Luukkainen, 2012)

Hyvälle pelaajalle on ominaista hyvä reagointikyky sekä luistelutaito. Nämä ominaisuudet tulevat ilmi suunnanmuutoksissa, liikkeellelähdyksissä ja pysähdyksissä. Luistelunopeuteen vaikuttavat luistelitekniikan lisäksi potkufrekvenssi ja alaraajojen tehontuotto. Tehokkaassa luistelussa yhdistyvät jalkojen eteenpäin suuntautuva voimantuotto ja mahdollisimman suuri liikenopeus. (Montgomery, 1988, Huovinen, 2009, 16 mukaan; Hakkarainen, 2008, Laaksonen, 2011, 30 mukaan,)

Lajinomaisilla voimaharjoitteilla saadaan pelaajan kehon painopistettä siirrettyä alemmaksi ja lisättyä inertiaa eli kykyä vastustaa kiihtyvää liikettä, esimerkiksi kaarreluistelussa ja kaksinkamppailuissa. Molemmat ovat luistelussa keskeisessä osassa dynaamisen tasapainon sekä asennonhallinnan kannalta. Voima korreloi myös suuresti jääkiekkoilijalle tärkeään ominaisuuteen: nopeuteen. (Rhodes & Twist, 1993, 69)

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia seitsemän viikkoa kestävän, jään ulkopuolella tapahtuvan, lajinomaisten tasapainoharjoitteiden vaikutusta 15-18-vuotiaan jääkiekkoilijan maksimaaliseen luistelunopeuteen. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa tietoa harjoittelujakson vaikutuksesta maksimaaliseen luistelunopeuteen.

Tutkimusmenetelmänä opinnäytetyössä käytimme määrällistä tutkimusta. Interventiojaksoon osallistui 23 henkilöä, joista loppumittauksiin hyväksyimme kahdeksan henkilöä. Tähän vaikutti harjoituksiin osallistumisien määrä, joka työssämme oli vähintään 12 kertaa. Tulokset käsiteltiin yksilöllisesti, ja ajoissa tapahtuneista muutoksista laskimme keskiarvoja tulosten yleistämiseksi.

Aiheemme lajinomaisen tasapainoharjoittelun vaikutuksesta maksimaaliseen luistelunopeuteen valikoitui helposti, koska olemme molemmat pelanneet jääkiekkoa

nuorempina ja laji kiinnostaa meitä suuresti. Tutkittua tietoa suoranaisestä tasapainoharjoittelun vaikutuksesta luistelunopeuteen ei löytynyt, vaan artikkelit lähinnä käsittelevät urheilijan tasapaino-ominaisuuksien ja luistelun välistä yhteyttä

Tasapainoa ja luistelunopeutta käsittelevistä tutkimuksista käy ilmi, että tasapainon merkitys jääkiekkoilijan luistelusuorituksessa on luultavasti suuri (Anderson, Behm, Button, Power & Wahl, 2005, 328-331). Näiden asioiden pohjalta lähdimme suunnittelemaan interventiojaksoa, joka sisältää jääkiekkoilijalle lajinomaisia tasapainoharjoitteita.

## 2 JÄÄKIEKKO LAJINA

Yksi jääkiekkopeli koostuu kolmesta 20 minuutin erästä ja kahdesta erätauosta. Pelin kokonaispituus pelikatkoineen ja taukoineen on suunnilleen kaksi tuntia. Pelaajan kerralla jäällä olevan ajan, vaihdon, pituus on keskimäärin 40-60 sekuntia. Tänä aikana pelaaja suorittaa useita maksimaalisia kiihdytyksiä, jarrutuksia, käännöksiä, suunnanmuutoksia, laukauksia, syöttöjä ja taklauksia. (Westerlund, E, 1997, 541; Koho&Luukkainen, 2012, 20-21)

Pelin kannalta oleellisia asioita ovat joukkueiden pelitaktiikat sekä niiden pohjalta rakentuvat yksilötaktiikat. Joukkueilla on omanlaiset sovitut pelitaktiikat, joilla pyritään tuomaan omia vahvuuksia esiin ja käyttämään niitä vastustajan heikkouksia vastaan. Yksittäisen pelaajan vahvat pelitaidot ja fysiologiset ominaisuudet tukevat oman pelitaktiikan toteuttamista tehokkaasti ja antavat mahdollisuuden niiden varioimiseen. (Koho&Luukkainen, 2012, 21)

### 2.1 Fysiologiset vaatimukset

Lajin kovan intensiteetin vuoksi jääkiekkopelaajan tulee olla fyysisesti vahva, nopea ja kestävä. Pelaajalta vaaditaan poikkeuksellisen suurta määrää lihasmassaa, lihasvoimaa sekä voimantuottoa. Pääasiassa jääkiekko koostuu kaksinkamppailutilanteista, joita voittamalla pelaaja edistää joukkueensa pärjäämistä. Jääkiekkoilijalle tyypillinen kymmenen sekuntia kestävä jakso 45 sekunnin vaihdosta voi rakentua räjähtävästä kiihdytyksestä maksiminopeuteen, nopeasta suunnanmuutoksesta, pysähdyksestä ja uudesta kiihdytyksestä, joka päättyy laukaukseen tai taklaamiseen. Nopeasti vaihtuvat pelitilanteet asettavat kovat vaatimukset pelaajan reaktionopeudelle ja vaativat kykyä tehdä oikeita valintoja pienessä ajassa. Pelaaja, jolla on hyvät fysiologiset ominaisuudet ja vahvat lajitekniset taidot, pystyy siirtämään havainnointinsa teknisistä asioista itse peliin. Tämä antaa pelaajalle enemmän voimavaroja ja aikaa pelin lukemiseen sekä ratkaisujen tekemiseen. (Rhodes & Twist, 1993, 68-69; Koho&Luukkainen, 2012, 20-21)

Pelin pituus ja nopea vaihdoista palautuminen vaativat hyvää aerobista kestävyyttä. Toistuvat kovatempoiset kiihdytykset, pysähdykset, käännökset, suunnanmuu-



tokset, laukomiset ja kontakti- sekä kaksinkamppailutilanteet vaativat jääkiekkoilijalta puolestaan lihasvoimaa, tehoa sekä anaerobista kestävyyttä. Myös varusteiden ja intensiivisten suoritusten aiheuttama voimakas hikoilu luo oman vaatimuksensa suorituskyvyille. (Rhodes & Twist, 1993, 68; Koho & Luukkainen, 2012, 22)

Suurin osa pelaajan lihaksiston vaatimasta energiantuotannosta tapahtuu anaerobisesti. Nopeat, tehokkaat ja suurienergiset suoritukset vaativat suuren anaerobisen kapasiteetin ja kyvyn palauttaa nämä energiavarastot nopeasti täyteen. (Rhodes & Twist, 1993, 68-69, Westerlund & Summanen, 2000, Laaksonen, 2011, 28 mukaan). Jääkiekossa palautuminen tapahtuu aina aerobisesti. Nopeiden lihassolujen vieressä sijaitsevat hitaat lihassolut osallistuvat maitohappojen poistamiseen ja nopeuttavat palautumista, vaikka eivät itse varsinaiseen pelaajan lihastyöhön osallistuisikaan. (Koho&Luukkainen, 2012, 22; Rhodes & Twist, 1993, 68-69)

### **2.1.1 Lihasvoima**

Jääkiekko vaati monipuolisuutensa vuoksi hyviä voimaominaisuuksia sekä yläettä alavartalosta. Pelaajalta tulee löytyä riittävästi sekä nopeita että hitaita lihassoluja, koska peli sisältää runsaasti nopeita kiihdytyksiä ja pysähdyksiä, mutta kokonaiskestoltaan ottelu saattaa venyä yli kaksituntiseksi. (Rhodes & Twist, 1993, 69; Montgomery, 1988,Laaksonen, 2011, 28 mukaan)

Voimaharjoittelulla pyritään lihasmassan kasvattamisen lisäksi maksimaalisen voiman lisäämiseen sekä luomaan hyvä perusvoimapohja. Tämä mahdollistaa laadukkaamman nopeusvoima- sekä tehoharjoittelun. Alavartalon voimaharjoittelulla pystytään tehostamaan luistelua, ketteryyttä, taklauksia ja kiihdytyksiä. Taklauksia, laukomista ja kiekonkäsittelyä pyritään taas parantamaan yläraajojen voimaharjoittelulla. (Hakkarainen, 2008, Laaksonen, 2011, 29-30 mukaan; Koho & Luukkainen, 2012,32)

Lajinomainen voimaharjoittelu on erinomainen tapa lisätä pelaajan dynaamista tasapainoa sekä parantaa oikean peliasennon hallintaa. Voima korreloi myös suuresti jääkiekkoilijalle tärkeään ominaisuuteen eli nopeuteen. Jääkiekolle ominaiset

lajisuoritukset ovat usein sekoitus voimaa, tehoa ja nopeutta. (Rhodes & Twist, 1993,69)

### **2.1.2 Nopeus**

Hyvälle pelaajalle on ominaista hyvä reagoitokyky sekä luistelutaito. Nämä ominaisuudet tulevat ilmi suunnanmuutoksissa, liikkeellelähdyksissä ja pysähdyksissä. Pelissä ja kaksinkamppailujen voitossa onkin hyvin ratkaisevaa reagoitinopeus ja se, kuinka nopeasti pelaaja pystyy kiihdyttämään maksimaaliseen vauhtiin. (Rhodes & Twist, 1993,69). Ketteryys ja reagoitinopeus ovat välttämättömiä eri pelitilanteissa, jotta pelaaja kykenisi suoriutumaan niistä mahdollisimman hyvin. (MacNab 1979, Rhodes & Twist, 1993,70 mukaan)

### **2.1.3 Tasapaino**

Tasapainoon yhdistetään seuraava periaate: mitä alempana painopiste on, mitä suurempi on tukipinta-ala, mitä lähempänä painovoiman vaikutussuora on tukipinnan keskusta ja mitä suurempi massa, sitä enemmän stabiliteetti kasvaa. Eli mitä alempana pelaajan painopiste sijaitsee, sitä vakaampi on pelaaja (SLU, 2002, Paananen & Rätty, 2002, 22 mukaan). Jääkiekko asettaa suuren vaatimuksen tasapainolle, koska jään pinnalla kitkakerroin on pieni ja luistimen terän ja jään välille jää hyvin pieni tukipinta-ala. (Anderson ym. 2005, 226)

Tasapaino on läsnä jääkiekossa joka tilanteessa niin luistelussa, laukomisessa, syöttämisessä kuin kamppailutilanteissakin. Jääkiekkoilijalla hyvät tasapaino-ominaisuudet korostuvat, koska luistelu tapahtuu pääsääntöisesti yhden tukipisteen varassa. Luistelussa painopisteen säilyttäminen tilanteesta huolimatta liukuvan jalan terällä on myös hyvin ratkaisevaa luisteluvauhdin kannalta. Toistuvien kontaktitilanteiden vuoksi pelaaja joutuu pelin aikana useisiin hankaliin asentoihin, jolloin pelaajan tasapainokyky on koetuksella. (Koho & Luukkainen, 2012,33,48)

Dynaamisessa tasapainossa eli henkilön liikkuessa sekä tukipinta että painopiste muuttuvat. Tällaista tasapainoa ihminen tarvitsee etenkin lajeissa, joissa tapahtuu

liikettä suorituksen alusta loppuun asti. Luistelu on tyypillinen esimerkki tällaisesta toiminnasta. Kehonhallinta ja jääkiekkoilijan pelinomaisen asennon ylläpitäminen ovat tärkeitä asioita tehokkaan liikkumisen ja oikean suoritustekniikan kannalta. (Aalto, Seppänen & Tapio 2010, 74). Hyvä tasapaino antaa edellytykset luistelunopeudelle, nopeille käänöksille, räjähtäville lähdöille, pysähdyksille sekä suunnanmuutoksille. Tasapaino tuo siis luisteluun monipuolisuutta, mutta myös tehostaa jääkiekossa esiintyviä muita taitoja, kuten laukaisuvoimaa ja kaksinkamppailutilanteita. (Stamm, 2009).

Melbournessa sijaitsevassa Victorian yliopistossa (Institute of Sport, Exercise and Active Living, School of Sport and Exercise Science) on tutkittu tasapaino-ominaisuuksia urheilusuoritusten yhteydessä. Artikkelissa Hrysomallis vertailee eri lajien urheilijoiden tasapainokykyä ja määrittelee, onko eri tasolla samaa lajia harrastavien urheilijoiden tasapainossa eroja. Tutkimus myös selvittää, onko tasapainokyvyllä yhteyttä suorituskyykyyn sekä tutkii tasapainoharjoittelun vaikutusta urheilusuoritukseen ja motorisiin taitoihin. Erityisesti nuoren jääkiekkoilijan dynaamisella tasapainolla on suuri merkitys maksimaaliselle luistelunopeudelle, koska luistimen terän tarjoama tukipinta on pieni ja se yhdistyy jään pieneen kitkaker-toimeen. (Hrysomallis, 2011,222,227)

#### **2.1.4 Liikkuvuus**

Jääkiekkoilijalle erityisen tärkeitä alueita liikkuvuuden kannalta ovat takareisien ja alaselän alueet. Hyvä peliasento syntyy lonkkia, polvia, nilkkaa ja selkää koukistamalla. Jotta luistelupotku olisi mahdollisimman tehokas, täytyy ponnistavan jalan ojentua täysin suoraksi. Jos takareisien alueella on vajautta liikkuvuudessa, aiheuttaa se tehon häviämisen lisäksi ylimääräistä kuormitusta nivusten ja alaselän alueelle. Luistelupotkun lyheneminen laskee luistelunopeutta sekä mahdollisesti myös heikentää liikkuvuutta takareisien alueelta entisestään.(Rhodes & Twist, 1993,69-70)

## 2.2 Laji- ja pelitaidot

Jääkiekon lajitaitoihin luetaan luistelu, laukominen, syöttäminen ja kiekonhallinta. Jotta pelaaja pystyisi parhaalla mahdollisella tavalla suoriutumaan pelistä, tulee hänen hallita kaikki nämä ominaisuudet. Keskeisin näistä taidoista on luistelu. Monipuolisuus, voima, nopeus ja kestävyys ovat hyvän luistelun peruslähtökohtia, jotka luovat vankan pohjan muiden lajitekniikoiden harjoittelulle sekä näiden soveltamiseen peliin. Luistelu jaetaan eteen- ja taaksepäin kohdistuvaan suoraan ja kaarreluisteluun sekä lähtöihin, pysähdyksiin ja käännöksiin. (Rhodes & Twist, 1993, ;Koho&Luukkainen, 2011)

Laukominen on maalinteon kannalta jääkiekon oleellisin lajitaito. Teknisesti laukominen voidaan jakaa neljään eri tyyliin: lyönti-, ranne-, veto- ja rystylaukaukseen. Taitava pelaaja pystyy hyödyntämään kaikkia näitä tekniikoita maalinteossa. (Koho&Luukkainen, 2012, IIHCE, 2010, Laukominen)

Syöttäminen on tehokkain tapa edistää joukkueen peliä niin hyökkäys-, keski- kuin puolustusalueellakin. Lajiteknisesti syöttäminen sekä syötön vastaanottaminen on eri pelaajien ominaisuuksien linkittämistä. Pelaajalla täytyy olla riittävät henkilökohtaiset valmiudet syötön antamiseen ja vastaanottamiseen eri asennoista sekä vauhdeista. (Koho&Luukkainen, 2012; Varmanen, 2010)

Luistelusta syöttäminen ja syötön vastaanotto luistelusta ovat erittäin tärkeitä ominaisuuksia joukkueen pelinopeuden ja pelin edistymisen kannalta. Kun joukkue pystyy pelaamaan jatkuvalla liikkeellä ja säilyttämään kiekonhallinnan myös syötötilanteissa, on vastustajan huomattavasti vaikeampi puolustaa omaa maaliaan. (Koho&Luukkainen, 2012; Varmanen, 2010)

Monipuolinen kiekonkäsittely sekä kuljettaminen eri peliasennoissa ja -tilanteissa, yhdistettynä luisteluun ovat hyvän kiekonhallinnan lähtökohdat. Näiden avulla pelaaja luo valmiuden kiekollisena pelaamiseen, syöttämiseen, syötön vastaanottamiseen ja laukomiseen. Kiekonhallinnan ydinkohdiksi luetaan kosketus kiekkoon, käsien ja jalkojen rytmittäminen, liikelaajuus ja pelin havainnointi. (Koho&Luukkainen, 2012; IIHCE, 2010, Lajitekniikka)

Pelitaidolla tarkoitetaan pelaajan toimintaa ja tehtäviä eri pelitilanneroleissa. Roo-  
leja on neljä: kiekollinen ja kiekoton hyökkääjä sekä kiekollista ja kiekotonta puo-  
lustava puolustaja. Pelitaidossa yhdistyvät pelaajan pelikäsitys sekä lajitekniset  
taidot. Pelitaidoista voidaan yksilökohtaisesti tarkastella pelin ymmärtämistä, pelin  
lukemista ja ratkaisuntekoa. (Koho&Luukkainen, 2012; Westerlund, 1997)

### 3 LUISTELU

Luistelu on säännöllisesti toistuva jalkojen ja vartalon liikesarja. Jokaisella liikesyklin kierroksella kumpikin jalka työntää luistelijaa haluttuun suuntaan. Keskeisesti liikkeeseen osallistuvat kehonosat ovat jalkaterä, sääri, reisi ja keskivartalo. Näiden välillä kulkevat lonkka-, polvi- ja nilkkanivelet. Suurin osa luisteluliikkeestä syntyy näiden nivelryhmien koukistamisesta. Valtaosa luistelijaa liikuttavasta energiasta vapautuu säärilihaksissa (nilkan taivutteluun liittyvänä), nelipäisessä reisilihaksessa, quadriceps femoris (polven liikkeisiin liittyvänä) sekä lantiossa ja pakaroidissa (jotka liittyvät lantion notkeuteen). Myös ylävartalon oikeanlainen käyttö liittyy luistelijan vakaan kurssin ylläpitoon ja energian tehokkaaseen kuljettamiseen. Heilumalla edestakaisin hartiat ja vartalo auttavat jalkoja tuottamaan maksimaalisen voiman ja energian. (Hachè 2002, 69-71).

#### 3.1 Eteenpäinluistelu

Eteenpäinluistelu on yleisin luistelumuoto jääkiekossa, mutta yhdessä luistelutyylissä ei pysytä pitkiä aikoja. Pelaaja vaihtaa nopeutta, suuntaa ja luistelutyylää nopeasti erilaisissa pelitilanteissa. Hyvän eteenpäinluistelun asennon tunnusmerkkejä ovat katseen pitäminen ylhäällä (pelin seuraaminen), noin 90 asteen kulma reiden ja säären välillä sekä käsien ja jalkojen vastavuoroinen rytmikäs liike eteen- ja taaksepäin (Kärki, 2010, Mennander, 2011,54).

Creightonin yliopistollisessa lääkintäkeskuksessa työskentelevä fysioterapeutti Travis W. Manners on kirjoittanut artikkelin Sport-Specific Training for ice Hockey, jossa hän kertoo luistelusta ja lajinomaisesta harjoittelusta. Artikkelissa eteenpäinluistelussa on neljä eri vaihetta: wind-up (asento) , the release (potku), the follow through (liuku) ja the return (palautus)(Manners, 2004, 16).

Ensimmäisessä vaiheessa (wind-up) työntävä jalka noin 60 astetta ulkorotaatiossa. Jalka muodostaa jään kanssa 45 asteen kulman. Lantio on 30 asteen ja polvi 50 asteen fleksiossa. Tässä vaiheessa paino on hieman työntävän jalan sisäpuolella( Manners, 2004, 16). Tämä tapahtuu, koska jään kitka on likamain nolla, eli

luistelun vauhtia ei voi kasvattaa niin, että jalkaterät osoittaisivat suoraan eteenpäin. Tällöin jaloissa ei olisi työntövoimaa. (Haché, 2002, 72)

Toinessa vaiheessa (the release) luistelija kirjaimellisesti työntää jalallaan itsensä liikkeelle. Työntävän jalan voimatuotto suuntautuu posterolateraalisesti. Voimaan suoritukseen luistelija saa lonkan abduktoreista ja ekstensoreista. Painopiste siirtyy työntövaiheen aikana toiselle alaraajalle, joka on koukistettuna polvesta ja lonkasta. Yhteistyö lonkan ja polven ekstensoreilla ja fleksoreilla antavat luistelijalle vakaan asennon, mikä mahdollistaa luistelijalle hyvän tasapainon liukua ja seuraavaa potkua varten. (Manners, 2004, 16)

Kolmas vaihe (follow through) on jatkumo, jossa työntävä jalka ojentuu täyteen lonkan ja polven ekstensioon. Tässä kohtaa paino on liukuvalla jalalla, jolloin polvessa on noin 60 asteen fleksio. (Manners, 2004, 16). Liukuva luistin osoittaa aluksi suoraan eteenpäin, mutta liikkeen edetessä se alkaa kääntyä ulospäin valmistautuen seuraavaa potkua varten. Tämän voi huomata jäähän jääneistä kaarevista jäljistä. (Haché, 2002, 72).

Nämä kolme vaihetta muodostavat eteenpäinluistelussa tapahtuvan potkun. Potkun alkuvaiheessa tapahtuu pakar- ja reisilihasten aktivointi, seuraavaksi pakara- ja reisilihaksilla puristetaan sivulle päin ja lopuksi pakara-, reisi- ja pohjelihakset työntävät sivulle takaviistoon. Tämän jälkeen tapahtuva liikeketju (pakara ojentaa lantion- reisi ojentaa polven – pohje ojentaa nilkan) suoristaa potkun tehneen jalan. Käsien ja jalkojen vastavuoroinen rytmikäs liike tehostaa vartalon liikeketjua. (Mennander, 2011, 55-56)

Neljännessä ja viimeisessä vaiheessa (the return) työntävä jalka palautetaan takaisin luistelijan vartalon alle. Tämä antaa liukuvalla jalalle mahdollisuuden vaihtua työntäväksi jalaksi ja aloittaa luistelusykli alusta (Manners, 2004, 16).

### 3.2 Taaksepäinluistelu

Taaksepäinluistelussa vaiheet ovat samanlaiset kuin eteenpäinluistelussa vain pienin eroavaisuuksin (Manners, 2004,17). Myös asennoiltaan taaksepäinluistelu on samanlaista kuin eteenpäinluistelu. Potkussa ainoana erona on suunta, joka taaksepäinluistelussa tapahtuu hieman etuviistoon ja sivulle (Laaksonen, 2011, 13).

Ensimmäisessä vaiheessa (wind-up) työntävä jalka on kehon alla sisärotaatiassa noin 35 astetta ja liukuva jalka osoittaa suoraan eteenpäin. Työntävä jalka muodostaa 45 asteen kulman jään kanssa ja on valmiina työntämään taaksepäin. Lonkat on 30 astetta ja polvet 50 astetta fleksiossa. Vartalo on keskilinjassa antaen luistelijalle mahdollisuuden potkaista terän sisäosalla (Manners, 2004, 17).

Toisessa vaiheessa (the release) tapahtuu itse työntäminen ja liikkeen alkaminen. Työntävä jalka piirtää luistimella c-kirjaimen muotoisen kuvion jäähän. Tämän tekeminen vaatii lonkan ekstension, abduktion ja ulkorotaation yhdistämistä polven ekstension kanssa. C-kirjaimen keskivaiheilla paino siirtyy toiselle alaraajalle, jossa polvi ja lonkka ovat fleksiossa. Samoin kuin eteenpäinluistelussa lonkan ja polven ekstensorien ja fleksorien yhteistyö antaa luistelijalle vakaan asennon, josta pelaajan on helppo saada hyvä tasapaino seuraavaa potkua varten. (Manners, 2004, 17).

Kolmannessa vaiheessa (the follow through) työntävä jalka ojentuu täydelliseen lonkan ja polven ekstensioon. Koko vartalon paino on tässä vaiheessa liukuvalla jalalla, joka on liikkunut polvesta noin 60 asteen fleksioon (Manners, 2004, 17).

Viimeisessä vaiheessa (the return) pelaaja vetää työntävän jalan takaisin kehonsa alle. Tämä antaa liukuvalla jalalle mahdollisuuden muuttua työntäväksi jalaksi ja aloittaa taaksepäinluistelusykli alusta. Palautus tapahtuu siis samantalaisesti kuin eteenpäin luisteltaessa. (Manners, 2004, 17).

Lepotilasta kiihdytettäessä luistimet työntävät taaksepäin ja liukuvat vuorotellen, mutta ne eivät irtoa jäältä milloinkaan. Tästä syystä kiihtyvyyttä ei ole läheskään niin suuri kuin eteenpäin luisteltaessa. Tämä johtuu myös siitä, että lannelihaksista ei saa niin suurta voimaa (Haché, 2002, 80-81).



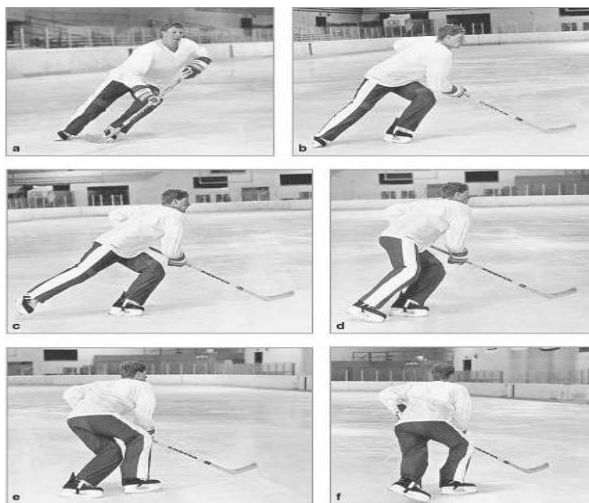
### 3.3 Kaarreluistelu

Asennoiltaan kaarreluistelu on hyvin samanlaista kuin eteen- ja taaksepäin kohdistuva suora luistelu. Se on jaettu vain kahteen eri vaiheeseen, stride pushiin (sisäjalan potku) ja cross-under pushiin (ulkojalan potku). (Manners, 2004, 17-18).

Sisäjalan potku on kaarreluistelussa tapahtuva ensimmäinen työntö, ja se alkaa samalla tavalla kuin eteenpäinluistelu. Kun työntävä jalka saavuttaa täydellisen lonkan ja polven ekstension, se nousee irti jäältä ja liikkuu yli liukuvan jalan. Ylitettyään liukuvan jalan työntävä jalka ottaa luistelijan painon jalan mediaalipuolelle (Manners, 2004, 17-18).

Työntävän jalan ylitettyä alkaa ulkojalan potkuvaihe. Pelaajan painopiste on jo valmiiksi liukuvan jalan lateraalipuolella. Käyttäen lonkan adduktoreita pelaaja työntää luistimen terän ulkoreunalla vauhtia, ja kun jalka saavuttaa täydellisen adduktion ja ekstension, se palaa vartalon alle ja lopettaa kaarreluistelusyklin (Manners, 2004, 18).

Kaarreluistelun liu'ussa sisäjalka liikkuu ulkoterällä ja ulompi jalka sisäterällä. Kuvassa 1. kuvataan vaiheittain eteenpäin suuntautuva kaarreluistelu. Kaarreluistelun liukuminen on yksi luistelun vaikeimmista osa-alueista, koska siinä joudutaan kallistamaan vartaloa sen oman painopisteen yli kaaren sisäpuolelle (Laaksonen, 2011, 15).



Kuva 1. Eteenpäinkaarreluistelu vaiheittain. Ulomman jalan potku (a-c) ja sisemmän jalan potku (d-f) (Stamm, 2009)

### 3.4 Pysähtyminen/ jarruttaminen

Luistelijoilla on monia erilaisia jarrutustyyliä, mutta jääkiekkoilijoiden yleisin jarrutus tapahtuu niin, että he suoristavat vartalonsa ja laittavat molemmat luistimensa poikittain hieman samaan tyyliin kuin laskettelija kääntyy radallaan. Luistimen terän poikittainen liike aiheuttaa liikettä vastustavan voiman, joka saa aikaa jään pinnasta irtoavan ohuen hilesuihkun. Jarrutuksen voiman ja nopeuden määrittää kitkanvoiman suuruus. Tähän vaikuttaa mm. luistimen terien terävyys. (Haché, 2002, 84)

### 3.5 Luistelunopeuteen vaikuttavat tekijät

Luistelunopeuteen vaikuttavat luistelutekniikan lisäksi potkufrekvenssi eli potkujen tiheys sekä alaraajojen tehontuotto. Tehokkaassa luistelussa yhdistyy jalkojen eteenpäin suuntautuva voimantuotto ja mahdollisimman suuri liikenopeus. (Koho & Luukkainen, 2012,32) Huovinen tarkastelee työssään biomekaniikkaa ja kirjoittaa, että on todettu luistelijoiden potkufrekvenssin korreloivan voimakkaasti luistelunopeuden kanssa. Maksimaalisen luistelunopeuden ja luistelupotkussa tapahtuvan työnnon aikaisen polven ojentamisen sekä työntöä edeltävällä polven koukistuksen välillä on myös merkittävä korrelaatio. (Montgomery,1988, Huovisen 2009, 15-16 mukaan).

Newfoundlandin yliopistossa (School of Human Kinetics and Recreation) Kanadassa tehdyssä tutkimuksessa pyrittiin selvittämään tietyn fyysisen suorituskyvyn ja maksimaalisen luistelunopeuden välistä yhteyttä ja tarkastelemaan alaraajassa tapahtuvaa lihastyöskentelyä luistelutapahtuman eri vaiheissa. Aikaisempien tutkimusten perusteella osattiin odottaa, että suurin yhteys luistelunopeuteen löytyisi luultavimmin voimatason ja tasapainon väliltä. Tutkimusryhmä koostui 16-23-vuotiaista aktiivisesti jääkiekkoa harrastavista nuorista, joilla oli lajin harrastusta taustalla 5-13 vuotta. Heiltä mitattiin aika jäällä siniviivojen väliltä maksimaalisessa eteenpäinluistelussa, joka tapahtui lentävällä lähdöllä, pienessä tilassa tapahtuvissa käännöksissä sini- ja punaviivojen välillä sekä äkillisissä ja odottamattomissa pysähdyksissä, jotka tutkija määritteli puhaltamalla pilliin. Urheilijoilta testattiin eri mittaukset satunnaisessa järjestyksessä. Lähtötilanteessa tutkimushenkilö oli aina täysissä voimissa, ja eri mittauksien välissä tutkittavilla oli kolmen minuutin palau-

tukset. Ajanotto tapahtui sekuntikellolla käsin. Osalla testattavista oli kiinnitetty EMG-mittarit dominoivan jalan vastus lateraalikseen sekä biceps femorikseen. (Anderson ym. 2005, 226-227).

Jään ulkopuolella testattiin 40 jaardin kiihdytys juosten, kyykkyhyppy, pudotushyppy, maksimaalinen staattinen jalan ojennus ja koukistusvoima - MVC, 1RPM suoritus jalkaprässissä, istuen eteen taivuttaen mitattava liikkuvuus sekä tasapaino. Tasapainon mittaaminen tapahtui 30 sekunnin tasapainolautatestillä. Lauta oli kiinnitettynä tietokoneeseen, joka rekisteröi laudan kosketukset alustaan. Urheilijat saivat tutustua laitteeseen erillisenä päivänä sekä suorittaa 1-2 harjoitusyritystä. (Anderson ym. 2005, 327-328).

Kohderyhmä jaettiin tulosten selkeyden kannalta alle 19-vuotiaisiin sekä yli 19-vuotiaisiin. Tutkimuksissa havaittiin, että etenkin alle 19-vuotiailla maksimaalinen luistelunopeus korreloi merkittävästi 40 jaardin juoksukiihdytyksen ja tasapainon kanssa. Jopa 25 % maksimaalisessa luistelunopeudessa tapahtuvista muutoksista pystytään selittämään tasapainossa ja kiihdytyksissä tapahtuvilla vaihteluilla. Tutkijat uskovat, että hyvä tasapaino mahdollistaa suuremman ja hallitumman tietynsuuntaisen voimantuotannon. Tämä on erityisen tärkeää luistelusuorituksessa luistimen terän ja pienikitkaisen jään välille syntyvän pienen tukipinta-alan vuoksi. (Anderson ym. 2005, 328-331).

M. Bracko ja J. George ovat tutkineet ja vertailleet tiettyjen jään ulkopuolella tapahtuvien fyysisten suoritusten yhteyttä maksimaaliseen luistelunopeuteen. Tutkimusryhmään koostui 61:stä 8-16 -vuotiasta naisjääkiekkoilijasta, joista n. 20-30 olivat ikäluokkansa huippuja lajissaan. Suoritteisiin kuuluivat takareisien liikkuvuus istuen, korekushyppy, 40-jaardin juoksu sekä minuutin aikana tehty maksimitoistomäärä istumaannousuja ja punnerruksia. Näistä selkein vaikutus luistelunopeuteen todettiin olevan 40-jaardin juoksunopeudella. (Bracko & George, 2001, 116-119)

Farlinger, Fowles ja Kruisselbrink ovat tehneet vastaavanlaisen tutkimuksen kuin Bracko ja George, mutta pyrkineet selvittämään jään ulkopuolella tehtävien fyysisten suoritteiden yhteyttä enemmän pelinomaiseen luistelunopeuteen. Tutkimusryhmä koostui 36:sta 15-22 -vuotiaasta miespuolisesta jääkiekkoilijasta. Jään ul-

kopuolella tehtävillä suoritteilla pyrittiin selvittämään tutkimushenkilöiden maksimaalista alaraajojen voimaa, horisontaalista voimantuottoa, lateraalista voimantuottoa, nopeutta, ketteryyttä, ja tasapainoa. Suoritteisiin kuului mm. korkeushyppy, vauhditon pituushyppy, kuuskulma ketteryystesti, 30-metrin juoksu ja vauhditon kolmiloikka. Selkein yhteys luistelunopeuteen löytyi taas lateraalisen voimantuotannonosta, 30-metrin juoksusta ja kolmiloikasta. (Farlinger, Fowles & Kruisselbrink, 2007, 915-922)

Taulukossa 1 nähdään eroavaisuuksia nopeiden ja hitaiden luistelijoiden välillä, kun tarkkaillaan liikkuvuuksia sekä potkufrekvenssiä. Nopeammilla luisteliijoilla luistelupotkun palauttava aika on pienempi ja potkun pituudet sekä liikkuvuuskulmat ovat suuremmat. Nopeammat ja taitavammat luistelijat osaavat myös käyttää ylävartaloaan tehokkaammin luistelussa. Hyvin koordinoitujen olkapäiden lähennys- ja loitonnuksliikkeet luistelupotkuissa edesauttavat alaraajojen voimantuottoa. (Bracko, 2004, 50-52)

### **Biomekaaniset erot nopeilla ja hitailla luisteliijoilla**

Nopeat luistelijat – Hitaat luistelijat

Vasemman jalan potkun leveys nopeilla = 53,9 cm, hitailla= 45,1 cm

Oikean jalan potkun leveys nopeilla = 74,2 cm, hitailla= 52 cm

Potkujen välinen leveys nopeilla = 53,9cm ja hitailla= 45,1cm

Lonkan abduktiokulma nopeilla 48.33 astetta ja hitailla 35.33 astetta

Palautuminen takasin perusasentoon potkun jälkeen nopeilla 0.37 s ja hitailla 0.48 s

Polven fleksiokulma nopeilla 106.11 astetta ja hitailla 123.6 astetta

Lantion kulma nopeilla 38.67 astetta ja hitailla 49.2 astetta

Taulukko 1. Nopeiden ja hitaiden luistelijoiden eroavaisuuksia luistelusuorituksessa (Bracko, 2004, 50).

## 4 TASAPAINO

Ihmisen tasapaino määritellään kyvyksi säilyttää kehon painopiste tukipinnan suhteen lihasten ja sensorisen palautteen avulla (Kauranen 2011, 180). Toiminnallisesti tasapainon jaetaan dynaamiseen ja staattiseen tasapainoon. Staattisessa tasapainossa kehon painopiste liikkuu, mutta tukipinta pysyy muuttumattomana. Dynaamista tasapainoa tarvitaan, kun sekä painopiste että tukipinta muuttuvat tai liikkuvat, kuten luistelussa. Erityisesti seisoma-asento vaatii keskivartalon ja alaraajojen jatkuvaa lihastonusta. (Kauranen 2011, 180-197; Aalto, Seppänen & Tapio 2010, 69.)

Tasapainoa ylläpitää lihastoiminta, joka vaatii hermostolta erityistä johtumisnopeutta. Staattista eli paikallaan olevaa tasapainoa ihminen oppii jo ensimmäisten kuukausien aikana. Kun ihminen alkaa liikkua, myös dynaaminen tasapaino alkaa kehittyä. (Stamm, 2009).

### 4.1 Aistijärjestelmät

Asennonhallinta on säätelyjärjestelmänä monimutkainen. Se edellyttää sensorisen järjestelmän, keskushermoston ja luurankoli hasten yhteistyötä. Sensorinen järjestelmä aistii tiedon, jonka avulla keskushermosto tunnistaa kehon asennon ja liikkeen tilassa suhteessa painovoimaan ja ympäristöön. Tasapainon säätely tapahtuu kehon asentoa kontrolloivien aistijärjestelmien avulla. Näitä ovat visuaalinen (näköaisti), somatosensorinen (paine- kosketustuntoaisti sekä lihasten, jänteiden ja nivelpussien aistinsolut) ja vestibulaarinen aistijärjestelmä (sisäkorvan asento- ja liikereseptorit). (Kauranen 2011, 180-197; Aalto, Seppänen & Tapio 2010, 69; Shumway-Cook & Woollacott, 2012, 51-69; Stamm, 2009).

Vestibulaarijärjestelmä aistii pään asentoa, sen nopeita suunnanmuutoksia sekä liikettä suhteessa painovoimaan. Somatosensorinen järjestelmän aistimukset tapahtuvat lihas-, nivel-, ja ihoreseptoreiden avulla. Niiden avulla se aistii tietoa kehon asennosta ja liikkeestä suhteessa tukipintoihin sekä kehonosien asennosta suhteessa toisiinsa. Visuaalinen järjestelmä eli näön kautta tulevat aistiärsykkeet antavat tietoa ympäristöstä, kehon sijainnista sekä liikkeestä tilassa. Se kertoo

myös kehonosien liikkeestä suhteessa toisiinsa (Shumway-Cook & Woollacott, 2012, 51-69).

## 4.2 Tasapainostrategiat

Ihmisellä on neljä eri strategiaa tasapainonsa ylläpitämiseksi. Nämä ovat nilkka-, lonkka- ja askelstrategia sekä painopisteen alentaminen. Nilkkastrategiassa tasapainottava liike syntyy pääosin nilkkanivelestä ja sen liikettä hallitsevien lihasten reseptoreiden toiminnasta. Tätä strategiaa käytetään lähinnä eteen- ja taaksepäin tapahtuvissa pienissä horjahduksien korjausliikkeissä. Nilkkastrategian käyttäminen vaatii nilkkanivelestä sen täyttä liikelaajuutta. Lonkkastrategiassa taas tasapainonhallinta syntyy lonkkanivelen erisuuntaisista liikkeistä ja lonkkaniveltä ympäröivien lihasten reseptoreiden toiminnasta, pääasiassa koukistaja- ja ojenta-jalihaksilla. Tätä strategiaa käytetään suuremmissa korjausliikkeissä sekä alustan tukipinta-alan ollessa pieni tai epävakaa. Askelstrategiaa käytetään, jos nilkka- ja lonkkastrategiat eivät pysty säilyttämään tasapainoa. Askeleella pyritään estämään kaatuminen, ja se otetaan yleensä horjahduksen suuntaan. Etenkin dynaamisen tasapainon ylläpitämiseksi ihminen käyttää usein neljättä strategiaa eli painopisteen alentamista. Tällöin painopistettä alennetaan koukistamalla polvi- ja lonkkaniveliä, jolloin kehon painopisteen siirtämiseksi sen tukipinnan ulkopuolelle tarvitaan huomattavasti suurempi voima. (Kauranen 2011, 180-197; Aalto, Seppänen & Tapio 2010, 69)

Jokaisella olennolla ja esineellä on oma paino- ja tukipisteensä. Kun esimerkiksi ihmisen painopiste on hänen tukipisteensä päällä, henkilö on tasapainossa. Mitä kauemmas painopistettä viedään tukipisteestä, sitä enemmän ihminen joutuu tekemään lihastyötä tasapainonsa säilyttämiseksi. Ryhdillä ja lihastasapainolla on tässä suuri merkitys. (Aalto, Seppänen & Tapio 2010, 71)

## 4.3 Tasapainon harjoittaminen

Herkkyyskausi tasapainon harjoitteluun kestää noin 13. ikävuoteen asti, mutta sen kehittäminen ja harjoittaminen on tämänkin jälkeen mahdollista ja suotavaa (Koho

& Luukkainen, 48). Tasapainon harjoittaminen perustuu tasapainosta huolehtivia aistijärjestelmiä stimuloiviin sekä asentoa ylläpitäville lihaksille suunnattuihin harjoituksiin, liikkeisiin ja liikesarjoihin. Tasapainoa voidaan harjoittaa tehokkaasti pienentämällä tukipinta-alaa tai muuttamalla sitä epävakaammaksi sekä yhdistämällä eri liikesuuntia. Tällöin lihakset joutuvat tekemään yhteistyötä tasapainon ylläpitämiseksi. (Aalto, Seppänen & Tapio, 2010, 71)

Saksassa Tübingenin yliopistossa vuonna 2000 tehdyssä tutkimuksessa mitattiin tasapainoharjoittelun vaikutusta polven fleksoreiden ja ekstensoreiden voimatasoon. Tutkimusryhmä koostui kahdesta 15 henkilön ryhmästä, joista toinen suoritti ohjatusti lihasvoimaharjoitteita polven fleksoreille ja ekstensoreille, kun taas toinen ryhmä teki tasapainoharjoitteita tasapainolaudan, jumppapallon sekä minitrampoliinin ja stepperin avulla. Molemmissa ryhmissä polven fleksoreiden ja ekstensoreiden maksimaalinen isometrinen voimataso nousi yhtä paljon, mutta tasapainomittausten tulokset paranivat ainoastaan tasapainoharjoitteita tehneellä ryhmällä. Lisäksi samalla ryhmällä dominoivan ja ei-dominoivan jalan erot pienenivät. Tutkijat päättelivät, että tasapainoharjoittelulla on mahdollista parantaa sekä maksimaalista lihasvoimaa että lihastasapainoa. (Dickhuth, Heitkamp, Horstmann, Mayer & Weller, 2000, 285- 290).

Tasapainon parantamiseen tarkoitettujen harjoitteiden sisältävät vaihtelevasti tehtäviä, joissa henkilön pitää pyrkiä ylläpitämään tasapainoaan erilaisissa alkuasunnoissa, tekemällä painonsiirtoja, erilaisia toiminnallisia suorituksia (esimerkiksi kurkottaminen), liikkumaan eri suuntiin (eteen-, taakse-, tai sivullepäin) ja reagoimaan ulkoisiin horjutuksiin (esimerkiksi alustan liike). Suorituksia voi myös vaikeuttaa rajoittamalla jonkin aistikanavan käyttöä. Esimerkkejä näistä harjoitteista vaikeuttavista tekijöistä voisivat olla silmät kiinni harjoituksen aikana, erilaisten tukipintojen ja alustojen käyttö, monipuolisilla tehtäväradoilla sekä erilaisten välineiden hyödyntämisellä harjoitteiden tekemisessä (esimerkiksi tasapainolaudat, pallot ja trampoliini). (Era, Pajala & Sihvonen, 2008, 143)

James A. Yaggie ja Brian M. Cambell San Diegon yliopistosta, tekivät tutkimuksen neljä viikkoa kestävästä tasapainoharjoittelusta. Tutkimuksen harjoitteet tehtiin BOSU-pallolla. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää näiden harjoitteiden vaikutusta kolmeen toiminnalliseen suoritukseen: BOSU-pallon päällä seisominen

yhdellä jalalla, sukkulajuoksu ja vertikaalinen hyppy. Tutkimusryhmä koostui 36:sta 20-25-vuotiaasta henkilöstä, miehistä sekä naisista. (Cambell & Yaggie 2006, 422).

Tutkimustulokset osoittavat merkittävän parannuksen sukkulajuoksussa sekä BOSU-pallon päällä seisomisessa, mutta eivät niinkään vertikaalisessa hypyssä. Lisäksi parannusta oli tapahtunut vartalon asento- ja heilumistesteissä. Tutkijat tulivat tulokseen, että edellä mainitun tyyppinen tasapainoharjoittelu parantaa urheiluun liittyviä suorituksia ja vartalonhallintaa. (Cambell & Yaggie 2006, 424-427).

#### 4.4 Tasapainon harjoittaminen jääkiekkoilijalla

Tasapainon kehittyminen kulkee käsi kädessä luistelutekniikan kanssa. Sen monipuolinen harjoittaminen edesauttaa lajissa tarvittavaa liikkeenhallintaa sekä lajitaitojen että lajitekniikan oppimista. Tasapainoharjoittelun päätarkoituksena on kehittää pelaajan peliasentoa. Oikean asennon kautta pystytään käyttämään koko vartaloa mahdollisimman tehokkaaseen voimantuotantoon eri pelitilanteissa. Harjoittelussa keskitytään nilkan, polven ja keskivartalon hallinnan parantamiseen, mikä edesauttaa luistelussa tarvittavan asennon hallintaa. Kuvassa 2 Bracko demonstroi oikeaoppisen peliasennon (Bracko, 2004; Koho & Luukkainen, 48-49).



Kuva 2. Oikeaoppinen luistelu-/peliasento (Bracko, 2004)



Yhdellä jalalla toteutetut harjoitteet kehittävät juuri keskivartalon stabiliteettia sekä luistelulihaksia. On tutkittu, että neljä viikkoa kestäväällä yhden jalan dynaamisen tasapainoharjoittelun jaksolla on huomattava vaikutus dynaamiseen tasapainoon urheilijoilla (George & Rasool, 2007,181-182). Hyppiminen yhden jalan varassa eri suuntiin liikettä pysäyttäen kehittää luistelussa hyödyllisen nilkka-polvi-lantiolinjan hallintaa. Myös luistelupotkunomaiset vapaan jalan kurotukset eri suuntiin yhdellä jalalla seistessä sekä käsien pyörittelyt ovat hyviä tapoja tehostaa jääkiekkoilijalle suunnattua tasapainoharjoittelua. Harjoitteiden tekeminen epävakaalla alustalla tai ilman kenkiä luo lisää haastetta tasapainoharjoitteluun. (Koho & Luukkainen, 49)

On tutkittu, että reiden fleksoreiden ja ekstensoreiden isometrisen lihasvoiman lisääminen on mahdollista kuuden viikon tasapainoharjoittelulla. Kuitenkin monissa tutkimuksissa ei ole saatu tuloksia varsinaisesti lihasvoiman lisääntymisestä. Tutkimusten perusteella lihasvoiman lisääminen tasapainoharjoittelulla ei ole todennäköistä, mutta voiman tuottamisen lisääminen on mahdollista. Tästä syystä parantunut tasapaino vähentää lihasten käytön suhteellista määrää asennon ylläpitämiseen, jolloin lihasvoimasta jää enemmän energiaa käytettäväksi liikkumiseen. (Hrysmallis, 2011,231)

## **5 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT**

Opinnäytetyömme tavoitteena oli tutkia seitsemän viikkoa kestävän, jään ulkopuolella tapahtuvan, lajinomaisten tasapainoharjoitteiden vaikutusta 15-18-vuotiaan jääkiekkoilijan maksimaaliseen luistelunopeuteen.

Opinnäytetyömme tarkoituksena on tuottaa tietoa harjoittelujakson vaikutuksesta maksimaaliseen luistelunopeuteen.

Tutkimusongelmat:

1. Millainen vaikutus seitsemän viikkoa kestävällä, jään ulkopuolella tapahtuvalla lajinomaisella tasapainoharjoittelulla on 15-18 -vuotiaan jääkiekkoilijan maksimaaliseen suoraan eteen- ja taaksepäin suuntautuvaan luistelunopeuteen?
2. Millainen vaikutus seitsemän viikkoa kestävällä, jään ulkopuolella tapahtuvalla lajinomaisella tasapainoharjoittelulla on 15-18 -vuotiaan jääkiekkoilijan pelinomaiseen luistelunopeuteen?

## 6 MENETELMÄT JA TOTEUTUS

Opinnäytetyössämme käytimme menetelminä eteen- ja taaksepäin tapahtuvien luistelunopeuksien mittaamista 30 metrin suoralla matkalla. Lisäksi mittasimme Luistelun monipuolisuus -radalla pelinomaista luistelunopeutta, johon kuuluu erilaisia jääkiekkoon ollennaisia luistelusuorituksia. Suorituksista mittasimme ajat ja vertailimme niissä tapahtuneita muutoksia saadaksemme selville, olivatko luistelunopeudet parantuneet tai huonontuneet.

### 6.1 30 metrin luistelunopeus

30 metrin luistelunopeuden mittaaminen on peräisin Suomen jääkiekkoliiton yleisesti käyttämästä testistöstä, ja sillä saadaan tarkasti mitattua luistelijan maksimaalinen suoraluistelunopeus (Hockey centre, [viitattu 5.9.2013]). Luistelu tapahtui ns. lentävällä lähdöllä eli luistelijalla oli 6 metriä matkaa ensimmäiseen valokennoon, josta suorituksen ajanotto käynnistyi. Ajanotossa käytimme siis valokennoja, koska se oli luotettavampi vaihtoehto kuin kellottaa ajat käsin. Matka on myös optimaalinen siihen nähden, että jääkiekkokaukalo on keskimäärin 61 metriä pitkä ja 30 metriä leveä, joten pelipaikasta riippumatta pelaajalle tulee ottelun aikana useita keskimäärin noin 30 metrin suoraluistelukiihdytyksiä. (Haché, 2002, 81) Katso Liite 1.

### 6.2 Luistelun monipuolisuus -rata

Toisena mittausmenetelmänä käytimme myös Suomen jääkiekkoliiton testistöön kuuluvaa rataa, jossa mitataan luistelijan maksimaalista pelinomaista luistelunopeutta. Rataa kuuluu etu- ja takaperinluistelua, jarrutuksia sekä erilaisia pelinomaisia käännöksiä. Koska valokennoja ei pystynyt sijoittamaan niin, että ajaotto olisi näiden avulla mahdollista, käytimme kahta sekuntikelloa niiden sijaan. Molemmilla kerroilla kellottajina toimivat samat henkilöt ja ajanotto käynnistyi, kun pelaajan ensimmäinen luistin irtosi jään pinnasta. Radassa tulee esille luistelijan

monipuolisuus niin vartalonhallinnassa, lihasvoimassa, kehonhahmotuksessa kuin tasapainossakin. (IIHCE, [viitattu 5.9.2013]). Katso Liite 2.

### **6.3 Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus**

Määrällinen tutkimusmenetelmä selittää asioita ja ilmiöitä numeraalisesti. Tavoitteena on perustella muuttujiin liittyviä väitteitä numeroiden ja tilastollisten yhteyksien avulla. Tämä taas edellyttää tutkimusaineiston järjestelemistä taulukkomuotoon. Taulukkomuodossa tutkimusaineistosta saatua tietoa on helpointa käsitellä. (Vilkka, 2005,181,90)

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa keskeistä on johtopäätöksiä tekeminen aiemmista tutkimuksista, aiemmat teoriat, hypoteesien esittäminen, käsitteiden määrittely, aineistonkeruumenetelmät, koehenkilöiden valinta, muuttujien muodostaminen taulukkoon ja aineiston muuttaminen tilastollisesti käsiteltävään muotoon. Lopuksi päätelmien teko tutkimuksessa perustuu tilastolliseen analysointiin, esimerkiksi tulosten kuvailua prosenttitaulukoiden avulla. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 2009,140)

Tutkimusaineiston keräämiseen voi käyttää kyselylomaketta, systemaattista havainnointia tai hyödyntää jo valmiita rekistereitä ja tilastoja. Kyselylomake on eniten käytetty aineiston keräämisen tapa. Kyseisellä tavalla voidaan kysyä jokaiselta kyselyyn osallistujalta täsmälleen samat asiat, josta tulee kyselylle nimitys survey eli vakioitu kysely.(Vilkka, 2005, 73-74)

Määrällisessä tutkimuksessa on tärkeintä hyvän tutkimussuunnitelman laatiminen. Suunnitelman päätehtävänä on täsmällisen tutkimusongelman asettaminen, tutkimusaineiston keräämisen ja analysointitavan suunnittelu. Oleellista määrällisessä tutkimuksessa on myös aineiston totuudellisuus. (Hirsjärvi ym.2009,139; Vilkka, 2005,90).

## 6.4 Tutkimushenkilöt

Tutkimushenkilöt olivat 15-18-vuotiaita nuoria , jotka harrastavat jääkiekkoa b-juniori-ikäisten joukkueessa. He ovat harrastaneet jääkiekkoa aktiivisesti noin 10 vuotta. Opinnäytetyömme alkumittauksiin hyväksyimme kaikki joukkueeseen kuuluvat pelaajat, 21 kenttäpelaajaa sekä neljä maalivahtia. Interventiojaksolle osallistui 23 henkilöä, kolme maalivahtia ja 20 kenttäpelaajaa. Näistä loppumittauksiin hyväksyimme 8 henkilöä. Tämän määrätti harjoituksiin osallistumisien määrä. Henkilöiden suostumus ja vapaaehtoinen osallistuminen interventiojaksolle varmistettiin suostumuskirjeellä (Liite 3). Tutkimushenkilöiden ollessa alaikäisiä lähetimme kirjeen heidän vanhemmilleen. Tässä työssä henkilöt pysyvät anonyymeinä ja heitä merkitään tuloksissa ja tulkinnoissa H1,H2,H3...

## 6.5 Interventiojakson aikataulu

Toteutimme interventiojakson 12.2.2013 – 23.4.2013, ja siihen sisältyi seitsemän viikon mittainen tasapainoharjoittelujakso (19.2.2013 - 4.4.2013); tämän lisäksi teetimme henkilöille alku- ja loppumittaukset. Yhteensä tapasimme tutkimushenkilöimme 15 kertaa, joista ensimmäinen ja viimeinen olivat mittauskertoja. Mittaukset teetimme Kuortaneen urheiluopiston ja Seinäjoen jäähalleissa. Mittasimme pelaajilta 30 metrin maksimaalisen luistelunopeuden etu- ja takaperinluistelussa sekä pelinomaista luistelunopeutta lajinomaisen luisteluradan avulla.

## 6.6 Luistelutestien toteutus

Suoritimme maksimaaliset suoraluistelunopeusmittaukset Kuortaneen urheiluopiston jäähallissa. Pelaajilta mitattiin aika 30 metrin matkalta sekä eteenpäin- että taaksepäinluistelussa. Käytimme lentävää lähtöä paikalta lähtemisen sijaan, koska tutkimuksessamme pyrimme kiinnittämään huomiota pelaajien asennonhallintaan ja tasapaino-ominaisuuksiin. Nämä ominaisuudet ovat erittäin tärkeitä, jotta pelaaja pystyisi tuottamaan mahdollisimman suuren ja hallitun yhdensuuntaisen voiman luisteluunsa (Anderson,ym. 2005, 328-331). Lentävällä lähdöllä pyrimme

myös poissulkemaan reaktiosta sekä maksimaaliseen luistelunopeuteen kiihdyttämisestä syntyviä eroavaisuuksia ajoissa.

Yksi valokennoista oli sijoitettu 10 metrin matkan kohdalle, jotta pystyisimme päättämään tuloksia vertailtaessa, ovatko mahdolliset muutokset nopeudessa tapahtuneet ensimmäisen 10 vai vasta viimeisen 20 metrin matkalla. Mitatun ajan merkitsimme sadasosasekunnin tarkkuudella. Kukin pelaaja sai yhden harjoituskeran ja kaksi varsinaista suoritusta vähintään kolmen minuutin palautuksella.

Saaduista ajoista laskimme keskiarvon. Pelaajat saivat harjoitella luisteluradan kerran läpi, ja sen jälkeen heiltä otettiin kaksi suoritusta. Välissä pelaaja sai levätä 6-8 minuuttia.

## **6.7 Tasapainoharjoitukset**

Harjoitusjakson aikana teimme kahdesti viikossa ohjattuja lajinomaisia tasapainoharjoitteita. Harjoitusohjelmia meillä oli kaksi erilaista ja aina enne varsinaista harjoitusta suoritimme tasapainoharjoitteita tukevan alkulämpöpatterin (liite 4). Harjoitus 1 suoritettiin punttisalilla painojen kanssa (liite 5) ja harjoitus 2 oheisharjoitteluna jäähallilla ennen jääharjoitusta (liite 6).

Harjoitteita laatiessamme saimme konsultaatioapua Kuortaneen urheiluopiston Mika Hormalaiselta, joka tarkisti valmiit harjoitusohjelmat ja antoi näille oman näkemyksensä ja hyväksyntänsä. Kohon ja Luukkaisen mukaan valitsimme harjoitteiksi paljon yhdellä jalalla tehtäviä pelinomaisia harjoitteita, hyppyjä ja kurotuksia, jotka auttavat parantamaan peliasentoa, asentohallintaa ja tasapainoa. Yhdistimme harjoitteisiin myös yläraajojen toiminnan, jotta saisimme ne muistuttamaan mahdollisimman paljon luistelua. (Koho & Luukkainen, 49)

Hockey Centerin verkkosivustolta saimme Suomen jääkiekkoliiton valmennuksessa käyttämiä tasapainoharjoitteita, joissa oli selkeät kirjalliset selitykset ja videot oikeista tekniikoista. Joitain harjoitteita jouduimme hieman soveltamaan, koska tilat ja resurssit eivät mahdollistaneet kaikkien liikkeiden tekemistä kokoisellemme porukalle.

Osan harjoitteista suunnittelimme itse pohjaten Hachen, Huovisen ja Laakson teoksiin jääkiekkosta sekä Kaurasen että Aallon, ym. teoksiin tasapainosta ja sen harjoittamisesta. Lisäksi käytimme myös Frédéric Delavierin kirjaa Lihaskuntoharjoittelu ja venyttely, jotta pystyimme valitsemaan oikeantyylliset harjoitteet. Tässä käytimme myös paljon Mika Hormalaisen konsultaatioapua sekä Häkkisen, Keskinen, Meron ja Nummelan Urheiluvallmennus-teosta.

Viikoittaisen harjoitusmäärän otimme Cambellin ja Yaggien vuonna 2006 tekemästä tutkimuksesta *Effects of balance training and selected skills*. Tutkimuksessa testihenkilöt olivat harjoitelleet neljän viikon ajan 60 minuuttia viikossa erilaisia tasapainoharjoitteita. Tuloksissa oli näkynyt selkeä parannus sekä tasapainossa että vartalon hallinnassa. (Cambell & Yaggie 2006, 424-427)

Lisäksi käytimme suunnittelussa Tübingenin yliopistossa vuonna 2000 tehtyä tutkimusta, jossa selvitettiin polven fleksoreiden ja ekstensoreiden isometrisen voimatason lisäämistä tasapainoharjoittelun avulla. Harjoittelu oli tapahtunut 2-3 kertaa viikossa kuuden viikon ajan, ja loppumittauksiin hyväksytyiltä vaadittiin vähintään 12 harjoituskertaa. Yksi harjoituskerta oli kestänyt keskimäärin 25 minuuttia, ja kutakin harjoitusta tehtiin 20 sekuntia kerrallaan, 5-8 sarjaa. (Dickhuth, Heitkamp, Horstmann, Mayer & Weller, 2000, 285- 286).

Osan harjoitteista suoritimme nopeusvoimakuntopiirin periaatteella, jolloin pyrimme kehittämään kestovoimaa mahdollisimman nopeasti tehdyissä harjoitteissa. Tähän tarkoitukseen lajinomaiset liikkeet ovat erittäin sopivia. (Häkkinen, Keskinen, Mero, Nummela, 2007, 263-264)

Ensimmäisellä kerralla harjoitteita tehtäessä teimme viisi sarjaa kutakin liikettä, jolloin harjoituksen pituus venyi n. 70 minuuttia pitkäksi. Tutkimuksesta poiketen päädyimme muuttamaan harjoitusten sarjamäärät kolmeen kertaan liikettä kohti, jolloin harjoituskerta pysyi noin 35 minuutin mittaisena. Meidän valitsemamme liikkeet olivat huomattavasti kuormittavampia, toiminnallisempia ja aikaavievämpiä kuin tutkimuksessa käytetyt. (Dickhuth, Heitkamp, Horstmann, Mayer & Weller, 2000, 285- 286).

Edellä mainitut tutkimukset tukevat myös tasapainoharjoittelun valintaa jääkiekkoilijalle, koska niiden mukaan lihasvoimaa pystytään lisäämään mm. Hachen, Huo-

visen ja Laaksosen listaamiin luistelussa tarvittaviin lihaksiin. Tasapainoharjoittelulla näyttää olevan myös suuri vaikutus asennonhallintaan, joka mahdollistaa tehokkaamman voimantuotannon luistelussa. (Anderson ym. 2005, 328-331).

Harjoitusohjelmamme monipuolisuuden kannalta pyrimme vaihtelevasti stimuloimaan ihmisen tasapainoon vaikuttavia eri aistijärjestelmiä. Ensimmäiset kaksi viikkoa teimme harjoitteita tasaisella alustalla silmät auki. Harjoitimme kaikkia tasapainojärjestelmään vaikuttavia aistijärjestelmiä tasaisesti ja annoimme näin aikaa totutella uusiin liikkeisiin.

Seuraavat kaksi viikkoa taas teimme kaikki mahdolliset harjoitteet tasaisella, mutta silmät suljettuna. Näin saimme tehostettua harjoittelua vestibulaari- ja somatosensoriselle järjestelmälle. Lisäksi Päivä 2:n loikkaharjoitteet tehtiin portaikossa saman vaikutuksen tehostamiseksi.

Viimeiset kolme viikkoa kaikki mahdolliset harjoitteet tehtiin dynotasapainotyynyjen päällä. Näin saimme tehostettua harjoittelua vestibulaari- ja visuaaliselle järjestelmälle. Liikkeitä, joita emme pystyneet tekemään dynojen päällä(hyppyt ym.), teimme edelleen silmät kiinni.

Kaksi ohjattua harjoituskertaa viikossa oli meille sopiva määrä. Yhdistäminen omiin ja pelaajien aikatauluihin, koska molemmilla tahoilla oli koulu- ja työvelvoitteita harjoittelun lisäksi, sujui ilman suurempia ongelmia. Halusimme tehdä harjoitteet aina ohjattuina, että pystyimme itse kirjaamaan osallistujat sekä valvomaan, että suoritukset olivat puhtaita ja tehty oikein.

Tarkemmat lähteet ja viitteet ovat harjoitekohtaisesti selvennetty harjoitusohjelmien yhteydessä liitteissä 2,3 ja 4. Taulukosta 2 näkyy jokaisen harjoituskerran osallistujat, kesto, harjoituksen tarkka sisältö sekä mahdolliset variaatiot.

Päivämäärä	Harjoitus	Osallistujat	Kesto	Sisältö
Ti 19.2.2013	1	12	70m	<b>Alkulämpöä 5 kierrosta per liike.</b>
				<b>Harjoituksesta 3 ensimmäistä liikettä, 4 kierrosta.</b>



To 21.2.2013	1	10	60m	Alkulämpöä 3 kierrosta
				Harjoitusta 3 kierrosta
Ti 26.2.2013	2	15	25m	<b>Alkulämpöä 2 kierrosta</b>
				<b>Harjoitusta 3 kierrosta</b>
To 28.2.2013	1	10	30m	Alkulämpöä 3 kierrosta
				Harjoitusta 3 kierrosta
Ti 5.3.2013	1	14	30m	<b>Alkulämpöä 1 kierros silmät kiinni</b>
				<b>Harjoitusta 3 kierrosta silmät kiinni</b>
To 7.3.2013	1	9	40m	Alkulämpöä 3 kierrosta silmät kiinni
				Harjoitusta 3 kierrosta silmät kiinni
Ti 12.3.2013	2	22	35m	<b>Alkulämpöä 1 krs normaali + 1 kierros silmät kiinni</b>
				<b>Harjoitusta 3 kierrosta, loikat portaissa</b>
Pe 15.3.2013	2	18	35m	Alkulämpöä 2 kierrosta silmät kiinni.
				Harjoitusta 3 kierrosta, loikat portaissa
To 21.3.2013	1	11	45m	<b>Alkulämpöä 3 kierrosta, tasapainolaudoilla/Dynair-tyynyillä, ilman kenkiä.</b>
				<b>Harjoitusta 3 kierrosta, tasapainolaudoilla/Dynair-tyynyillä, ilman kenkiä</b>
Pe 22.3.2013	2	17	35m	Alkulämpöä 3 kierrosta, silmät kiinni.
				Harjoitusta 3 kierrosta, loikat portaissa.
To 28.3.2013	1	5	40m	<b>Alkulämpöä 3 kierrosta, tasapainolaudoilla/Dynair-tyynyillä, ilman kenkiä.</b>
				<b>Harjoitusta 3 kierrosta, tasapainolaudoilla/Dynair-tyynyillä,</b>

				<b>ilman kenkiä.</b>
Ti 2.4.2013	2	8	35m	Alkulämpöä 3 kierrosta, tasapainolaudoilla/Dynair-tyynyillä, ilman kenkiä.
				Harjoitusta 3 kierrosta, loikat portaissa
<b>To 4.4.2013</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>40m</b>	<b>Alkulämpöä 3 kierrosta, tasapainolaudoilla/Dynair-tyynyillä, ilman kenkiä.</b>

Taulukko 2. Harjoituskertojen sisältö ja osallistujamäärät

Kuortaneen urheiluopistolla tapahtuneesta alkumittauksista puuttui seitsemän henkilöä, ja heidän mittauksensa toteutettiin Seinäjoen vanhassa jäähallissa 16.2.2013. Meillä ei ollut mahdollisuutta käyttää valokennoja, joten heiltä emme mitanneet maksimaalista 30 metrin luistelunopeutta. Päätimme näin, koska käsin otetun ajan virhemarginaali kasvaisi tässä tapauksessa liian suureksi. Näin ollen näiltä seitsemältä henkilöltä mittasimme vain luisteluradan.

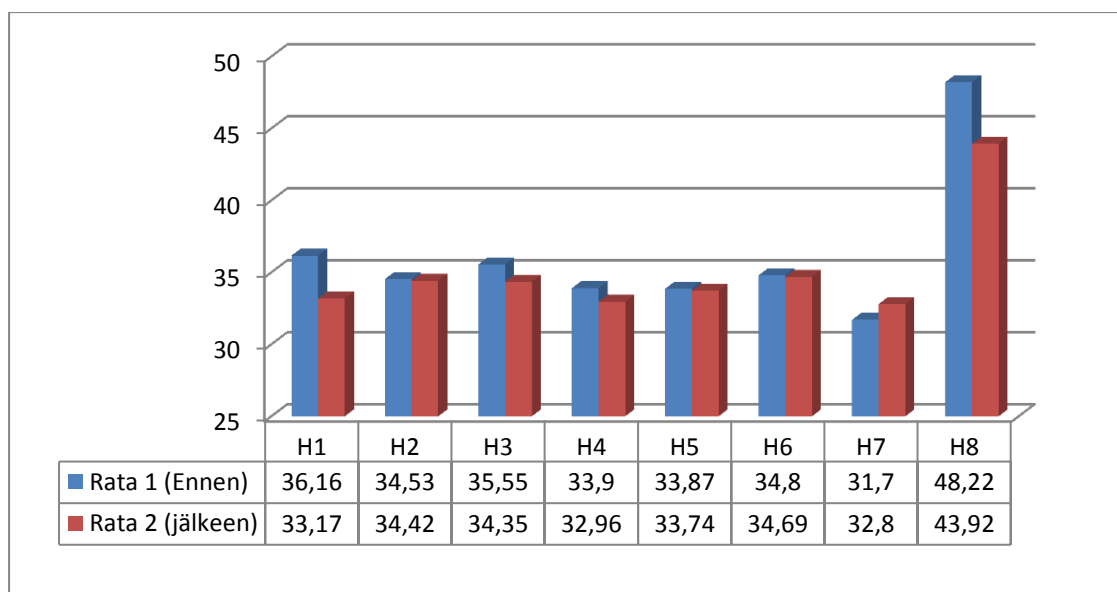
Intervention loppumittauksiin osallistui Kuortaneella kuusi henkilöä ja Seinäjoella kaksi. Kuortaneella toiset mittaukset tapahtuivat 23.4.2013 ja Seinäjoella 20.4.2013. Kaikilta uusittiin ensimmäisiä mittauksia vastaavat luisteluradat. Tarkat osallistumiskerrat löytyvät liitteestä 7.

## 7 TULOKSET

Seuraavissa kuvioissa esitetään luistelutestien tulokset ennen ja jälkeen interventiojaksoa. Kaikkia tutkimukseen osallistuvia henkilöiden tuloksia on vertailtu yksilöllisesti. Tämän lisäksi tuloksissa tapahtuneista muutoksista on laskettu myös keskiarvot ja -hajonnat. Kuvioissa H8 on maalivahti ja tuloksien keskiarvot sekä -hajonnat ovat laskettu myös ilman hänen tuloksiaan, jotta tuloksia voitaisiin tarkastella myös pelkästään kenttäpelaajien näkökulmasta. Luisteluradasta saatiin tulokset kahdeksalta henkilöltä, n=8, ja 30-metrin suoraluistelunopeudet saatiin mitattua valintakriteerien perusteella kuudelta henkilöltä, n=6.

### 7.1 Luistelun monipuolisuus -rata

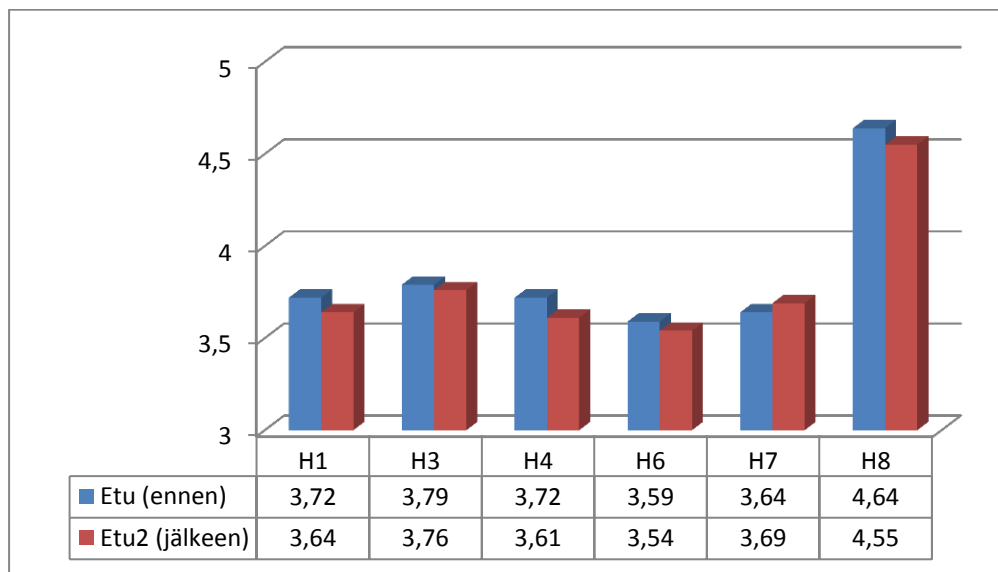
Kaikilla muilla pelaajilla paitsi henkilöllä H7 luisteluajat radalla olivat parantuneet. Eniten luistelu-aika parantui henkilöllä H8, jopa 4,3 s. Henkilön H7 aika huononi 1,10 s. Keskimäärin kaikilla kahdeksalla pelaajalla ajat paranivat 1,10 s, Keskihajonta 1,75. Jos tarkastellaan pelkästään kenttäpelaajien tuloksia, saadaan parannuksen keskiarvoksi 0,62 s, keskihajonta 1,27. Kuviossa 1 esitetään Luistelun monipuolisuus –radalla ajoissa tapahtuneet muutokset.



Kuvio 1. Tulokset Luistelun monipuolisuus –radalla sekunteina.

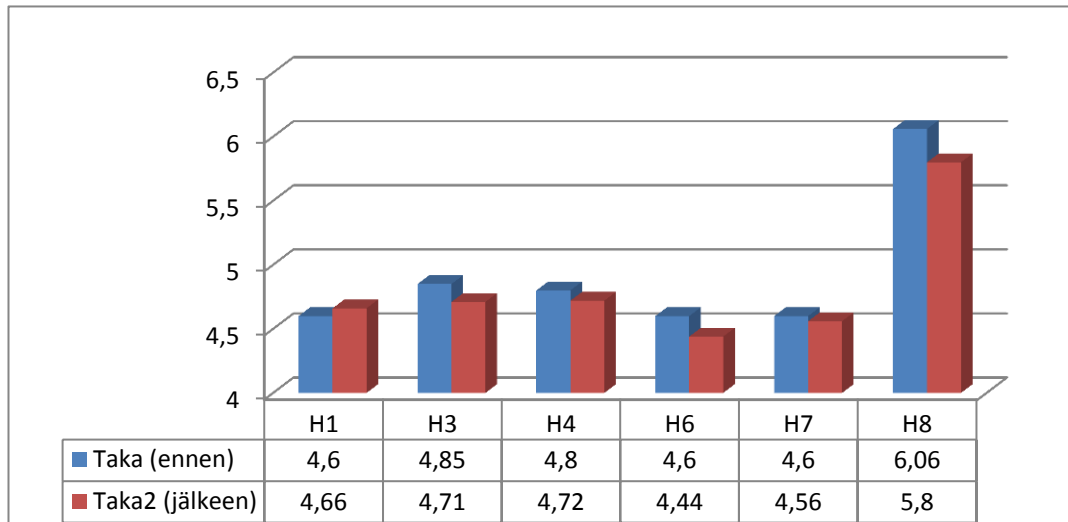
## 7.2 Luisteluaajat 30 metrin eteen- ja taaksepäinluistelussa

Ajat 30 m:n eteenpäinluistelussa paraniivat kaikilla pelaajilla paitsi henkilöllä H7, kasvoi 0,05 s. Eniten aika parantui henkilöllä H4, jopa 0,11s. Keskimäärin ajat paraniivat kaikilla kahdeksalla pelaajalla 0,05 s, keskihajonta 0,06. Jos tarkastellaan pelkästään kenttäpelaajia, ajat olivat parantuneet keskiarvolta 0,04 s, keskihajonta 0,06. Kuviossa 2 esitetään 30 metrin eteenpäinluistelussa tapahtuneet muutokset.



Kuvio 2. Tulokset 30 metrin eteenpäinluistelussa sekunteina.

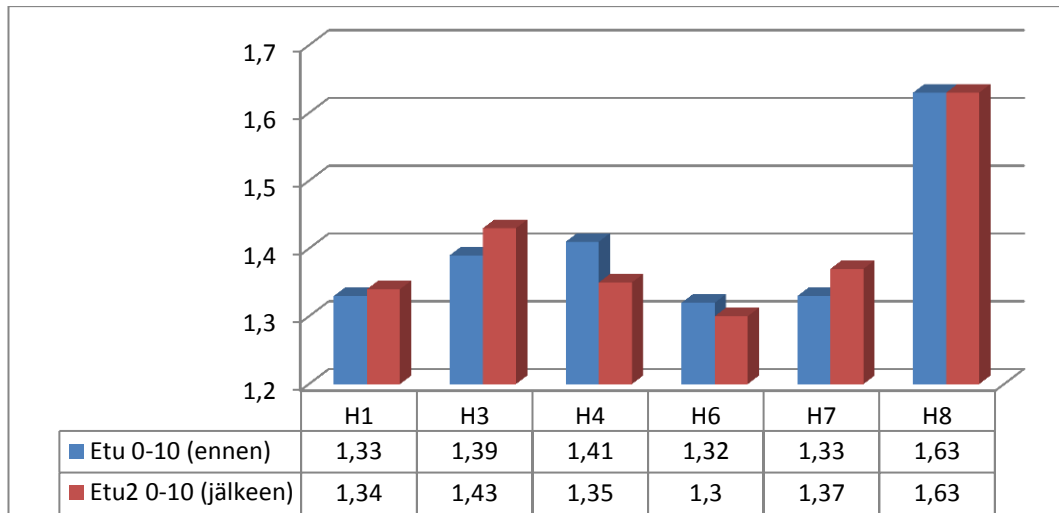
Taaksepäinluistelussa ajat paranivat jälleen kaikilla paitsi yhdellä pelaajalla. Henkilön H1 aika huononi 0,06 s. Keskimäärin ajat paranivat 0,11 sekuntia, keskihajonta 0,11 ja eniten tulostaan pystyi parantamaan henkilö H8, 0,26 s. Jos tarkastellaan pelkästään kenttäpelaajia, ajat olivat parantuneet keskiarvolta 0,07 s, keskihajonta 0,09. Kuviossa 3 esitetään 30 metrin taaksepäinluistelussa tapahtuneet muutokset.



Kuvio 3. Tulokset 30 metrin taaksepäinluistelussa sekunteina.

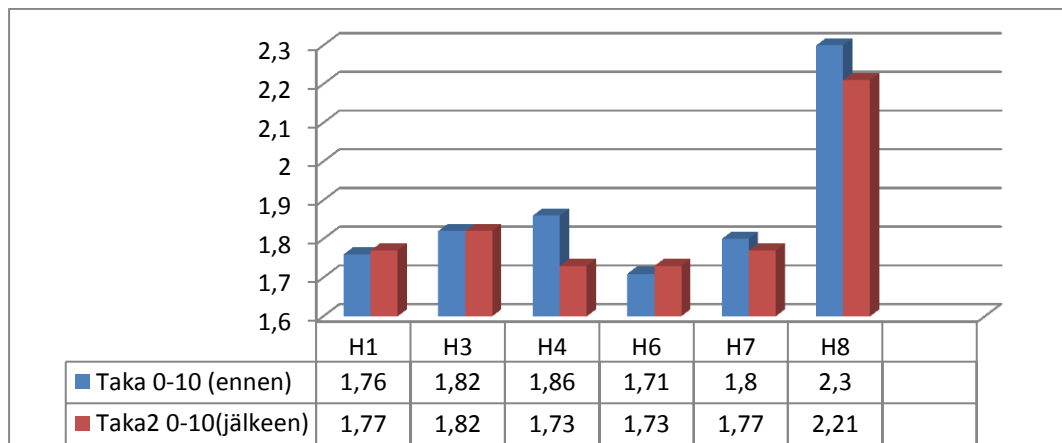
### 7.3 Luisteluaajat 0-10 metrin eteen- ja taaksepäinluistelussa

Kun tarkastelemme ajassa tapahtuvia muutoksia ensimmäisen 10 m:n matkalta eteenpäinluistelussa, voidaan havaita, että ajassa ei ole tapahtunut parannusta ollenkaan, vaan ajat ovat pysyneet keskimäärin täysin samoina, keskihajonta 0,04. Henkilöllä H4 aika on parantunut eniten, 0,06 s, kun taas henkilöillä H3 ja H7 ajat ovat huonontuneet 0,04 s. Jos tarkastellaan pelkästään kenttäpelaajia, ajat olivat keskiarvolta pysyneet myös muuttumattomina, keskihajonta 0,04. Kuviossa 4 esitetään eteenpäinluistelussa ensimmäisen 10 metrin aikana tapahtuneita muutoksia.



Kuvio 4. Tulokset 0-10 metrin matkalta eteenpäinluistelussa sekunteina.

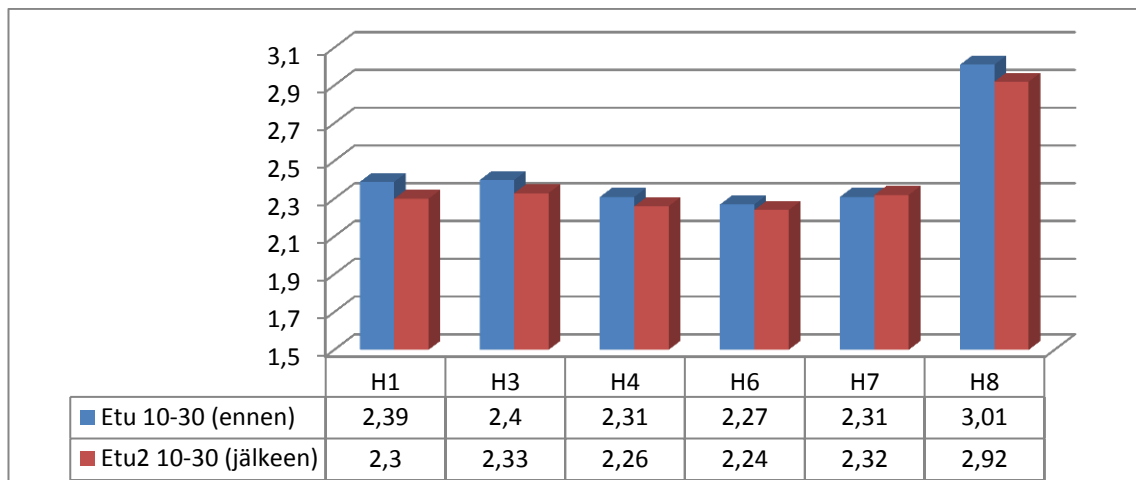
Taaksepäinluistelussa voimme havaita, että ensimmäisellä kymmenellä metrillä ajat ovat keskimäärin parantuneet 0,04 s, keskihajonta 0,06. Henkilöllä H4 aika on parantunut jopa 0,13 s, joka on huomattavasti enemmän kuin muilla. Henkilöllä H6 aika on huonontunut 0,2 s. Jos tarkastellaan pelkästään kenttäpelaajia, ajat olivat parantuneet keskiarvolta 0,02 s, keskihajonta 0,06. Kuviossa 5 esitetään taaksepäinluistelussa ensimmäisen 10 metrin aikana tapahtuneita muutoksia.



Kuvio 5. Tulokset 0-10 metrin taaksepäinluistelussa sekunteina.

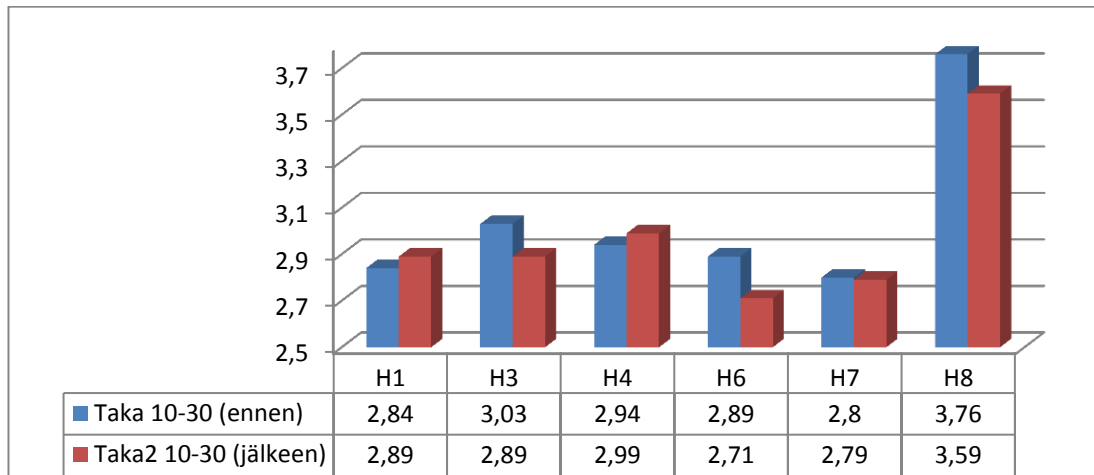
#### 7.4 Luisteluaajat 10-30 metrin eteen- ja taaksepäinluistelussa

Viimeisen kahdenkymmenen metrin matkalta mitatuista eteenpäinluisteluajoista huomataan niiden parantuneen keskimäärin 0,05 s, keskihajonta 0,04. Henkilöllä H1 ajat ovat parantuneet jopa 0,09 s ja henkilöllä H3 0,07s. Muiden pelaajien ajat ovat parantuneet, paitsi henkilön H7 aika on pysynyt käytännössä samana. Jos tarkastellaan pelkästään kenttäpelaajia ajat parantuivat keskimäärin yhtä paljon kuin maalivahdin mukana ollessa, keskihajonta 0,04. Kuviossa 6 esitetään eteenpäinluistelussa viimeisen 20 metrin aikana tapahtuneita muutoksia.



Kuvio 6. Tulokset 10-30 metrin eteenpäinluistelussa sekunteina.

Samalla matkalla mitatuista taaksepäinluistelun ajoista huomataan niiden parantuneen keskimäärin 0,7 s, keskihajonta 0,11. Eniten aika on parantunut henkilöllä H6, peräti 0,18 s ja henkilöllä H8 0,17 s. Henkilöllä H1 ja H4 ajat ovat taas huonontuneet 0,05 s. Jos tarkastellaan pelkästään kenttäpelaajia, ajat olivat parantuneet keskiarvolta 0,05 s, keskihajonta 0,11. Kuviossa 7 esitetään taaksepäinluistelussa viimeisen 20 metrin aikana tapahtuneita muutoksia.



Kuvio 7. Tulokset 10-30 metrin taaksepäinluistelussa sekunteina.



## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Interventiojakson jälkeen mittausten tuloksista voi päätellä, että lajinomainen tasapainoharjoittelu jääkiekkoilijoilla näyttää vaikuttavan positiivisesti luistelunopeuteen. Tästä voisimme päätellä, että olisi hyödyllistä ja kannattavaa sisällyttää tämänkaltainen harjoittelu jääkiekkoilijoiden harjoitusohjelmiin.

## 9 POHDINTA

**Tasapainoharjoittelun vaikutuksen** voi mielestämme huomata helposti luistelutestien tuloksista. Tulokset olivat parantuneet kaikissa mittauksissa, ja koska jääkiekkoa pidetään yhtenä maailman nopeimmista pallopeleistä, ovat sadasosien ja kymmenystenkin parannukset merkittäviä pelitilanteiden kannalta. Etenkin luistelun monipuolisuus -radalla ja takaperin tapahtuvassa suoraluistelussa saadut parannukset ovat huomattavia. Myös eteenpäinluistelunopeudessa tapahtuneet parannukset ovat yksilöittäin merkittäviä, vaikkakin muutosten keskiarvo jäi kahta muuta testistöä pienemmäksi. Yksilötasolla tuloksia tarkasteltaessa jokaisessa mittauksessa ajat olivat parantuneet yhtä poikkeusta lukuunottamatta, osalla todellakin reilusti. Tämä osoittaa mielestämme myös harjoittelun positiivisen vaikutuksen luistelunopeuteen. Henkilö, jolla aika huononi ei ollut sama joka mittauksessa. Niinkuin tuloksista selviää, yksi loppumittauksiin hyväksytyistä pelaajista oli maali-vahti. Halusimme laskea mittausten ajoista keskiarvot myös pelkästään kenttäpelaajilta, jotta saisimme tuloksista moniulotteisemmat. Parannukset ajoissa eivät juuri muuttuneet Luistelun monipuolisuus -rataa lukuunottamatta. Silti parannuksia voidaan pitää merkittävänä, koska muutaman sadasosan tai kymmenyksenkin erot saattavat kääntää kaksinkamppailutilanteita suuntaan tai toiseen.

Eteenpäinsuoraluistelu on jääkiekossa yleisin tapa liikkua, ja täten myös interventioon osallistuneiden mukaan helpoin mitattavista asioista, koska sitä on harjoiteltu entuudestaan eniten. Taaksepäinluistelussa ei saanut tapahtua nk. sirklausta eli kaarreluistelun omaista jalkojen ristiin viemistä, ja tämän etenkin testattavat kokivat aluksi hankalaksi. Luistelun monipuolisuus -rata koettiin kuitenkin haastavimmaksi, koska siihen sisältyi niin monia erilaisia suoritteita. Interventiojakson harjoitteista saatu vaikutus tuntui näkyvän selkeimmin niissä luistelutesteissä, jotka koettiin haastavimmiksi tutkimukseen osallistuvien kesken. On helppo kuvitella, että asennonhallinta, tasapaino ja oikeanlainen tehokas voimantuotto korostuvat, kun pelaaja joutuu keskittymään enemmän suoritukseen ja sen sisältöön. Mielenkiintoista olisi myös ollut ottaa mittauksiin mukaan vähemmän kuin 12 kertaa harjoituskertoihin osallistuneet pelaajat ja verrata heidän tuloksiaan meidän lopullisen tutkimusryhmämme kanssa. Tällöin olisimme saaneet vielä tarkempaa tietoa tasapainoharjoittelun määrän vaikutuksesta interventiojakson ajalta. Kohderyhmämme

koostui 1996 ja 1995 syntyneistä pelaajista. Tasapainoharjoittelun herkkyykskausi on heiltä periaatteessa mennyt jo ohitse. Olisi mielenkiintoista tehdä vastaavanlainen interventio jakso alle 13- vuotiaille nuorille ja katsoa tapahtuisiko tuloksissa vieläkin selvempää parannusta.

**Interventiojakso** sujui mielestämme mallikkaasti eikä suurempia ongelmia esiintynyt sen aikana. Aikataulutus oli aluksi hieman haastavaa, koska harjoitteisiin kuului huomattavasti enemmän aikaa mitä olimme kuvitelleet. Sarjamäärien soveltamisen myötä saimme harjoitusajat sopivan mittaisiksi. Harjoituspaikat järjestyivät jääkiekkoseuran kautta ongelmitta. Tutkimushenkilöiltä olisimme toivoneet motivoituneempaa osallistumista harjoituksiin, mutta monen kohdalla myös koulu ja työt hankaloittivat osallistumista. Alussa ajattelimme, että olisimme saaneet analysoida lähemmäksi 15 kuin kymmentä tutkimushenkilöä, mutta huomasimme heti aloitettuamme, että tähän emme tule pääsemään. Kuitenkin kaikilla kerroilla harjoitteisiin osallistuneet henkilöt olivat motivoituneita tekemään antamiamme harjoitteita sekä kuuntelemaan ohjeistukset huolella.

**Tasapainoharjoitteet** olivat kaikki pelaajille uusia, ja alussa ne koettiin melko hankaliksi. Kuitenkin jo kolmen harjoituskerran jälkeen liikkeet alkoivat tulla tutuiksi ja hallituiksi. Keskityimme suoritteiden tekemisessä ja ohjauksessa siihen, että liikkeet olisivat mahdollisimman puhtaita ja oikeaoppisia. Tutkimushenkilöiden sisäistäessä harjoitteet paremmin huomasimme, että keskittyminen tekemiseen alkoi herpaantua herkemmin. Tämän vuoksi on tärkeää ohjata ja tarkkailla huolellisesti, jotta harjoitteilla saataisiin haluttu vaikutus. Harjoitteiden välisen tauon pituuden ratkaisimme parityöskentelyllä (toinen tekee ja toinen huilaa). Harjoittelun progression päätimme rakentaa tasapainoistia eri tavalla häiritsemällä. Mielestämme tämä oli parempi ratkaisu aikataulun ja suoritustekniikoiden puolesta kuin vastusten tai toistomäärien lisääminen. Interventiojakson lopuksi kyselimme pojilta heidän omia tuntemuksiaan harjoittelusta ja sen vaikutuksesta luisteluun. Heiltä saimme pelkästään positiivista palautetta ja pelaajat olivat pääasiassa tyytyväisiä tuloksissa tapahtuneisiin muutoksiin.

Meillä oli käytössä vain tietty tuntimäärä viikossa yhteiseen harjoitteluun, minkä vuoksi tasapainoharjoitteet sijoituivat loppuviikolle, sellaisille harjoituskerroille, jolloin normaalisti joukkueen kanssa oli tehty nopeusvoimaharjoittelua (räjähtävää

voimaa ja pikavoimaa). Tämä saattaa osaltaan selittää sen, miksi suoraluisteluissa suurin osa parannuksista tulikin juuri viimeisellä 20 metrillä. Pelaajan kiihdytettyä täyteen nopeuteensa hän pystyi ylläpitämään asennon hallinnan sekä tasapainon paremmin suorituksen loppuun saakka mahdollistaen paremman voimantuoton luisteluun. Täyteen vauhtiin kiihdyttämiseen luultavimmin kului jälkimmäisissä testauksissa enemmän aikaa kuin ensimmäisissä, koska nopeusvoimaharjoittelu oli jäänyt niin paljon vähemmälle. Täten tasapainoharjoittelun voidaankin todeta olevan todella hyvä lisä jääkiekkoilijan luistelunopeuden kehittämiseen, muita nopeuteen ja luisteluun vaikuttavia tekijöitä ja niiden harjoittamista unohtamatta.

**Tasapainoharjoitteiden suunnittelu** oli todella mielenkiintoista ja pelkästään oman liikepankin lisäämiseksi antoisaa. Saimme tutustua lajin fyysisen harjoittelun huippuihin, kuten Mika Hormalaiseen, sekä itse kokeilla, miten harjoitukset toimivat käytännössä. Mielestämme onnituumme hyvin valitsemaan ja kehittämään hyvin lajinomaiset harjoitteet, jotka tukevat jääkiekkoilijalle tärkeitä tasapaino-ominaisuuksia.

**Luistelun monipuolisuus radan** ajanottoa voisi miettiä ja kehittää tulevaisuudessa, jotta siitä saataisiin yhtä tarkka kuin esimerkiksi 30 m:n luistelunopeusmittauksesta. Meillä oli aina samat kellonkäyttäjät, mutta käsiajalla tuloksen ottamiseen tulee silti aina suhtautua hieman kriittisesti. Virhemarginaalia ajoista kyllä löytyy, mutta määrällisesti aikoja otettiin runsaasti eikä suurempia heittoja ollut. Näin ollen voi radan tuloksia ainakin pitää suuntaa antavina.

**Tiedonhankinnassa** pääsimme helposti alkuun eikä suurempia ongelmia esiintynyt. Monissa tutkimuksissa käsiteltiin tasapainoa ja luistelunopeutta, mutta suoraa yhteyttä tasapainoharjoitteita sisältävän interventiojakson vaikutuksesta luistelunopeuteen ei löytynyt. Tutkimuksissa oli olettamuksia siitä, että tasapaino korreloi vahvasti luistelunopeuden kanssa. Käyttämämme tutkimukset soveltuivat siinäkin mielessä hyvin työhömme, että ne toteutettiin useimmissa ammattilaisurheilijoilla tai ainakin ihmisillä, jotka harrastavat aktiivisesti urheilua. Olisi mielenkiintoista tehdä tutkimus, jossa liitettäisiin useita jääkiekossa tarpeellisia fyysisiä ominaisuuksia interventiojakson harjoitteluun ja tehtäisiin samat mittaukset. Tällöin näkisi kuinka paljon tulokset muuttuisivat, suuntaan tai toiseen.

**Jääkiekkoa** koskevaa kirjallisuutta on saatavilla paljon. Niissä käsitellään suurimaksi osaksi jääkiekkoa lajina, tilastoina tai sitten suurista tapahtumista on tehty isoja opuksia. Jääkiekon harjoittelustakin löytyy paljon aineistoa, esimerkiksi lihasvoiman harjoittamisesta. Kuitenkaan harvemmissä näistä kirjoista mainitaan tasapainoharjoittelun hyödyistä tai annettaisiin syvällisempiä ohjeita sen parantamisesta.

Työtä oli alusta alkaen mielenkiintoista tehdä, koska kummallakaan ei ollut varmaa tietoa siitä miten harjoittelu tulisi vaikuttamaan luistelunopeuksiin. Osasimme odottaa tasapainoharjoitteilla olevan vaikutusta vartalon- ja asennonhallintaan, mutta suora vaikutus luistelunopeuteen oli meille uutta tietoa. Työn aikataulutukset osottautui meille ongelmalliseksi, koska keskityimme keväällä niin paljon interventiojakson läpiviemiseen. Meidän olisi pitänyt käyttää ohjaajiemme ammattitaitoa enemmän hyödyksi, niin olisimme säästyneet paljon ylimääräiseltä vaivalta. Tällöin olisimme voineet myös pysyä alkuperäisessä aikataulussa paremmin. Loppujen lopuksi aikataulutusetongelmista huolimatta olemme tyytyväisiä interventiojakson läpivientiin ja saamiimme tuloksiin.

## LÄHTEET

- Aalto, R. Seppänen, L. & Tapio, H. 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. Jyväskylä: WSOYpro OY
- Anderson, K. Behm, D. Wahl, M. Button, D. & Power, K. 2005. Relationship between hockey skating speed and performance measures. *Journal of Strength and Conditioning Research* 19 (2), 326- 331.
- Bracko, M.R. 2004. Biomechanics powers ice hockey performance. [verkkoartikkeli]. [viitattu 6.9.2013]. saatavana: [http://www.f.sehv.ch/media/native/pdf/siha/coaches/skating\\_english.pdf](http://www.f.sehv.ch/media/native/pdf/siha/coaches/skating_english.pdf)
- Bracko, M. George, J. 2001. Prediction of Ice Skating Performance With Office Testing in Women's Ice Hockey Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 15(1), 116–122. [viitattu: 28.9.2013] saatavana: [http://www.setantacollege.com/wp-content/uploads/Journal\\_db/00124278-200102000-00020.pdf](http://www.setantacollege.com/wp-content/uploads/Journal_db/00124278-200102000-00020.pdf)
- Cambell, B. & Yaggie, J. 2006. Effects of balance training and selected skills. *Journal of Strength and Conditioning Research* 20 (2), 422-428.
- Delavier, F. 2013. Lihaskuntoharjoittelu ja venyttely. 4. painos. Suomentaja Stefan Westerback. Lahti: VK-Kustannus oy.
- Dickhuth, H. Heitkamp, H.-C. Horstmann, T. Mayer, F. & Weller, J. 2001. Gain in strength and muscular balance after balance training. *International Journal of sports medicine*. 22: 285- 290.
- Era, P. Pajala, S. & Sihvonen, S. 2008. Asennonhallinta ja havaintomotorinen kyvykkyys. Teoksessa: Heikkinen, E. & Rantanen, T. (toim.) *Gerontologia*. 2. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus oy Duodecim.
- Farlinger, C. Fowles, J. Kruisselbrink, D. 2007. Relationships to skating performance in competitive hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 21(3),915-922. [viitattu: 28.9.2013] saatavana: <http://fscs.rampinteractive.com/collingwood/files/association/Relationships-to-skating-performance.pdf>
- George, K. & Rasool, J. 2007. The impact of single-leg dynamic balance training on dynamic stability. *Physical therapy in sport* 8. 178-184
- Hache. A. 2002. Jääkiekon fysiikka. Suomentaja Kimmo Pietiläinen. Helsinki: Hakapaino

- Hakkarainen, H, 2008. Voimaharjoittelu CD3. Kilpa- ja huippu-urheilututkimuskeskus, DVD-ROM. Jyväskylä 2008.
- Hirsjärvi, S. Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.
- Hormalainen, M. 2013. Liikuntafysiologi. Haastattelu. Ei kirjattu.
- Hrysomallis, C. 2011. Balance ability and athletic performance. Sports medicine 41(3), 221-230.
- Huovinen, H. 2009. Jääkiekon lajiansalyysi ja harjoittelun perusteet. Jyväskylän yliopisto, Liikuntabiologian laitos. Valmentajaseminaari. Valmennus- ja testausopin jatkokurssi. Julkaisematon.
- Häkkinen, K. Keskinen, K. Mero, A. & Nummela, A. 2007. Urheiluvalmennus. 2. painos. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino.
- IHCE (International Ice Hockey Center of Excellence). [verkkosivusto]. [viitattu: 5.9.2013]. Saatavana: <http://www.iihce.fi>
- IHCE (International Ice Hockey Center of Excellence). Lajitekniikka. [verkkosivusto]. [viitattu: 19.9.2013]. Saatavana: <http://www.iihce.fi/suomeksi/J%C3%A4%C3%A4harjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Kiekonhallinta/tabid/229/Default.aspx>
- IHCE (International Ice Hockey Center of Excellence). Laukominen. [verkkosivusto]. [viitattu: 19.9.2013]. Saatavana: <http://www.iihce.fi/suomeksi/J%C3%A4%C3%A4harjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Laukominen/tabid/231/Default.aspx>
- Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura. (Tampere: Tammerprint)
- Koho, V. & Luukkainen, S. 2012. Jääkiekon ytimessä: Lajitietoa harrastajille ja ammattilaisille. Kustantaja: Oy UNIpress
- Kärki, T. 2010. Eteenpäinluistelu. Luistelumateriaali. [verkkosivusto]. [viitattu 5.9.2013]. Saatavana: <http://www.iihce.fi>
- Laaksonen, A. 2011. Jääkiekon lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Jyväskylän yliopisto. Liikuntabiologian laitos. Valmentajaseminaari. Valmennus- ja testausopin jatkokurssi.
- Macnab, RB. 1977. A longitudinal study of ice hockey in boys aged 8--12. Canadian journal of applied sport sciences.

- Manners, T. 2004. Sport-specific training for ice hockey. National strength and conditioning association, volume 26 (2), 16-21
- Mennander, P. 2011. Taitokoulu osa.2: Luistele tehokkaammin!.Leijonat-lehti. nro.4/2011. 54-56. Saatavana:  
<http://www.iihce.fi/Portals/0/Library/Taitokoulu/Taitokoulu%20-%20Luistele%20tehokkaammin.pdf>
- Montgomery, D.L. 1988. Physiology of ice hockey. Sports medicine, vol.5. [viitattu 18.9.2013] Saatavana:  
<http://link.springer.com/article/10.2165/00007256-198805020-00003#>
- Paananen, J & Rätty, T. 2002. Eteenpäin luistelu: Jääkiekon perustaito. liikuntapedagogiikan pro gradu-tutkielma. Jyväskylän yliopisto.
- Rhodes, T. & Twist, P. 1993. The bioenergetic and physiological demands of ice hockey. National strength and conditioning association Journal. Volume 15. number 5. 68-70.
- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. 2012. Motor control: Translating research into clinical practice. 4th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Stamm, L. 2009. Power Skating. 4th edition.
- Varmanen, J. (Ei päiväystä). Syöttäminen luistelusta luisteluun. [viitattu: 19.9.2013] Saatavana:  
<http://www.iihce.fi/suomeksi/Aiheet/J%c3%a4%c3%a4kiekkotaidot/Pelitaidot/Sy%c3%b6tt%c3%a4minenluistelustaluisteluun/tabid/420/Default.aspx>
- Vilka, H. 2005. Tutki ja kehitä. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.
- Westerlund, E. 1997. Jääkiekko. Teoksessa Mero A (toim.) Nykyaikainen urheiluvalmennus. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino



## **LIITTEET**

Liite 1. Luistelunopeus 30m

Liite 2. Luistelun monipuolisuus – testirata

Liite 3. Lupakirje

Liite 4. Alkulämpö

Liite 5. Kuntosaliharjoitteet

Liite 6. Oheisharjoitteet jäähallilla

Liite 7. Osallistumiskerrat

## Liite 1. Luistelunopeus 30 m

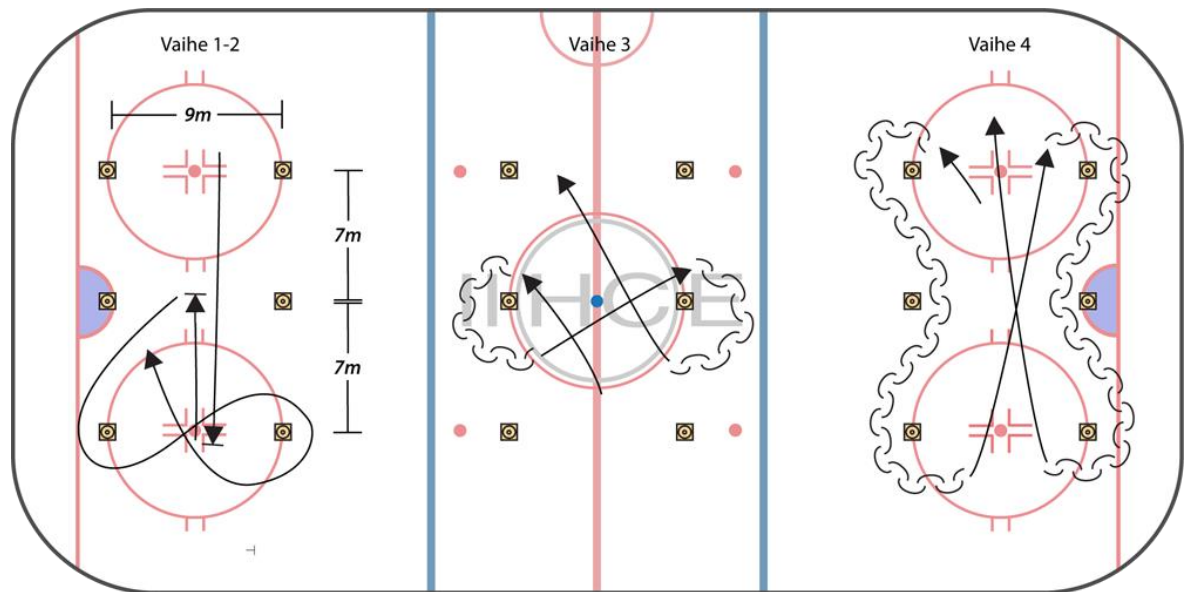
### Suoritusohjeet

- Testi suoritetaan kolme kertaa 30 metrin matkalla taukopalautuksen ollessa väh. 2 min suoritusten väleissä
- Luistelumatka mitataan ja merkitään keiloilla jäälle
- Luistelupaikkaa tulee vaihtaa noin 30 toiston jälkeen (esim. 10 pel \* 3 toistoa)
- Lähtö tapahtuu omasta lähdöstä rintamasuunta eteenpäin etummainen luistin lähtöviivalla ja kello lähtee käymään takimmaisena luistimen irrotessa jäältä
- Mitattu aika merkitään sadasosasekunnin tarkkuudella
- Ajanotto on mahdollista suorittaa sekä käsiajanotolla että valokennoilla toteutena

### Ydinkohdat

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

## Liite 2. Luistelun monipuolisuus -testirata



(IIHCE)

### Suoritusohjeet

- Testi suoritetaan pääsääntöisesti aina yhden kerran, mutta jos suoritustekniikassa tai -tavassa on selkeä virhe tai pelaajasta johtumaton suorituksen epäonnistuminen, niin toinen suorituskerta on myös mahdollinen
- Suoritusten välillä tulee pitää vähintään kahden minuutin palautus
- Testirata mitataan ja keilojen paikat merkitään tussilla tai maalilla jäähän.
- Lähtö tapahtuu omasta lähdöstä rintamasuunta eteenpäin etummainen luis-tin lähtöviivalla ja kello lähtee käymään takimmaisen luistimen irrotessa jäältä
- Jarrutuksissa rintamasuunta säilyy samana, jolloin jarrutukset tulee mo-lemmille puolin tehden
- Vauhtikäännökset lähdetään tekemään keilaradan ulkopuolelta jarrutuksen rintamasuuntaan liikettä jatkaen
- Laitahyökkääjän käännökset lähdetään tekemään samalta puolen kuin vauhtikäännös - rintamasuunta lähtöviivalle
- Puolustajan käännökset lähdetään tekemään samalta puolen kuin edellis-etkin käännökset
- Taaksepäin sirklausluistelu keilojen välistä lantion aukaisulla liikettä toiselle puolen jatkaen

- Maaliintulo takaisin lähtöviivalle
- Mitattu aika merkitään sadasosasekunnin tarkkuudella

### **Ydinkohdat**

- Painopiste alhaalla koko suorituksen ajan - puristus jäähän
- Vauhdin ylläpitäminen - kiihdyttäminen eri vaiheiden aikana
- Luistelun oikea-aikainen rytmittäminen eri vaiheissa
- Käsien käyttäminen luistelun tehostamiseksi
- Radan molemminpuolisten suoritusten vertailtavuus

### Liite 3. Lupakirje



Hyvä S-kiekon B-juniorin vanhempi!

Olemme 3. vuoden fysioterapiaopiskelijoita Seinäjoelta ja meidän olisi tarkoitus valmistua joulukuussa 2013. Teemme opinnäytetyötä, jonka aiheena on Lajinomaisen tasapainoharjoittelun vaikutus B-juniori-ikäisen jääkiekkoilijan maksimaaliseen luistelunopeuteen.

Opinnäytetyöhön osallistuvilta tullaan mittaamaan aika maksimaalisesta etuperin tapahtuvasta suoraluistelunopeudesta, sekä lajinomaisesta luisteluradasta. Nämä mittaukset tapahtuvat Kuortaneen urheiluopistolla, joka on luvannut olla yhteistyössä opinnäytetyössämme tältä osin. Luistelunopeuksien mittaukset tullaan tekemään sekä ennen että jälkeen interventiojakson.

Tavoitteenamme on tehdä 8-viikkoa kestävä interventiojakso helmi-maaliskuun aikana, joka sisältää lajinomaisia tasapainoharjoitteita. Harjoitteet tullaan suorittamaan normaalien harjoituskertojen yhteydessä (jääharjoitusten alkulämmöt/punttivuorot), ja ne ovat kestoltaan noin 20-30 minuuttia ja niitä tulisi olemaan 2-3 kertaa viikossa.

Kirjaamme harjoituskerrat yksilöllisesti ylös, kuten myös mittaustulokset. Mittauksissa saadut tulokset taulukoimme sekä analysoimme ja vertaamme niissä tapahtuneita muutoksia. Tulokset tulemme ilmoittamaan opinnäytetyössämme, jonka olisi tarkoitus valmistua syksyllä 2013.

Opinnäytetyöhön osallistuvat nuoret pysyvät täysin anonyminä koko prosessin ajan. Tarkoituksena on saada syventävää tietoa edellä mainitusta harjoittelumuodosta, jotta sitä voitaisiin mahdollisesti hyödyntää nuorten harjoittelussa tulevaisuudessa. Jokaisella osallistuvalla on oikeus lopettaa tai keskeyttää interventiojakso, jos hän näin parhaaksi näkee.

Pyydämme lupaa lapsenne osallistumiseen tähän opinnäytetyöhön. Olkaa ystävällisiä ja ympyröikää haluamanne vastaus:

Kyllä / Ei

Ystävällisin terveisin

Tommi Ahola

Arttu Sissala

SeAMK Sosiaali- ja terveystieteiden  
Keskuskatu 32 E / PL 158  
60101 Seinäjoki  
puh. 020 124 5100  
faksi 020 124 5101  
sosiaali@seamk.fi

Koskenalantie 17 / PL 158  
60101 Seinäjoki  
puh. 020 124 5157  
faksi 020 124 5101  
terveys@seamk.fi

T&K-toiminta / Mediwest  
Koskenalantie 16  
60220 Seinäjoki  
puh. 020 124 5081  
faksi 020 124 5101  
t&k-soster@seamk.fi

#### Liite 4. Alkulämpö

**Kaikissa liikkeissä 3 sarjaa, 10-20 toistoa tai 15-25 sekuntia**

#### **Alkulämpö:**

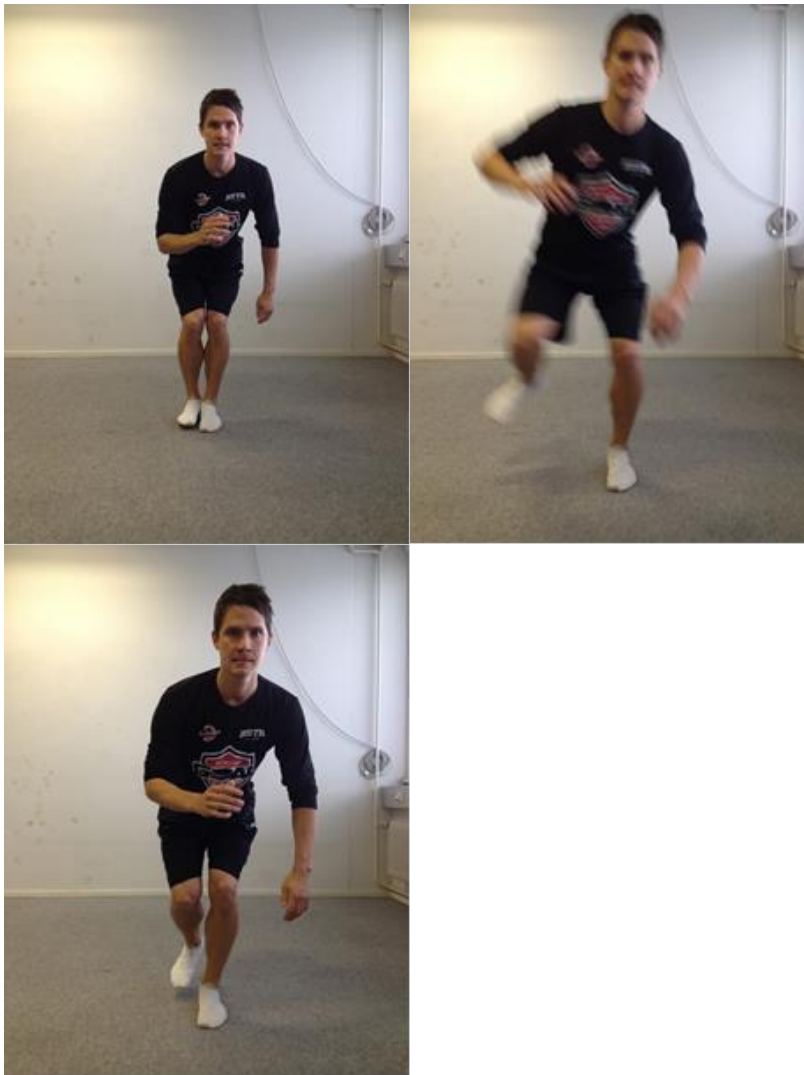
- Yhdellä jalalla vapaa jalka vartalon takana kolmion tehden (sivulle-ristiin ja takaisin), tp-lauta
  - Seiso perusasennossa yhdellä tasapainolaudan päällä yhdellä jalalla
  - Vie vapaata jalkaa vartalon takana sivulle ristiin ja takaisin
  - Jalkaterä, polvi ja lantio eteenpäin samassa linjassa vartalon alla
  - Katse ylhäällä ylävartalo rentona etunojassa säären suuntaisesti
  - Jännittämällä keskivartalon lihaksia koko suorituksen ajan huolehdi selän keskiasennon hallinnasta
  - Tukijalan nilkan hyvä asennonhallinta estää polvea kiertymästä sisäänpäin
  - Harjoite kehittää: Alavartalon tasapainoa ja kestovoimaa
  - Harjoite kohdistuu: Jalkaterä-, pakara- ja polven ojentajalihaksiin

(Koho & Luukkainen, 49; Hockey centre; Hormalainen, 2013).



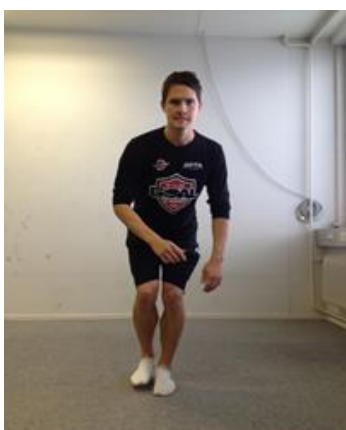
- Yhden jalan neliöhyppelyt, peliasennossa
  - Jännittämällä keskivartalon lihaksia koko suorituksen ajan huolehdi selän keskiasennon hallinnasta
  - Tukijalan nilkan hyvä asennonhallinta estää polvea kiertymästä sisäänpäin
  - Pyri tuntemaan tukipinta koko jalkapohjalla
  - Harjoite kehittää tasapainoa ja alavartalon kestovoimaa
  - Harjoite kohdistuu jalkaterän lihaksiin

(Koho & Luukkainen, 49; Hockey centre; Hormalainen, 2013).



- Yhdellä jalalla kyykyssä käynti + vapaan jalan polvella kyykkäävän jalan nilkkaan koskettaminen, tp-lauta
  - Seiso perusasennossa tasapainolaudan päällä yhdellä jalalla
  - Kyykisty hallitusti ja kosketa vapaan jalan polvella kyykistyvän jalan nilkkaa
  - Katse ylhäällä ylävartalo rentona etunojassa säären suuntaisesti
  - Jännittämällä keskivartalon lihaksia koko suorituksen ajan huolehdi selän keskiasennon hallinnasta
  - Tukijalan nilkan hyvä asennonhallinta estää polvea kiertymästä sisäänpäin
  - Harjoite kehittää: Alavartalon tasapainoa ja kestovoimaa
  - Harjoite kohdistuu: Jalkaterä-, pakara- ja polven ojentajalihaksiin

(Koho & Luukkainen, 49; Hockey centre; Hormalainen, 2013).





- Sivuttain hyppelyt mailan yli pysäytyksellä/jatkuvana
  - Jännittämällä keskivartalon lihaksia koko suorituksen ajan huolehdit selän keskiasennon hallinnasta
  - Tukijalan nilkan hyvä asennonhallinta estää polvea kiertymästä sisäänpäin
  - Pyri tuntemaan tukipinta koko jalkapohjalla
  - Sekä etummaisella että takimmaisella jalalla
  - Harjoite kehittää tasapainoa ja alavartalon kestovoimaa
  - Harjoite kohdistuu jalkaterän lihaksiin

(Koho & Luukkainen, 49; Hockey centre; Hormalainen, 2013).

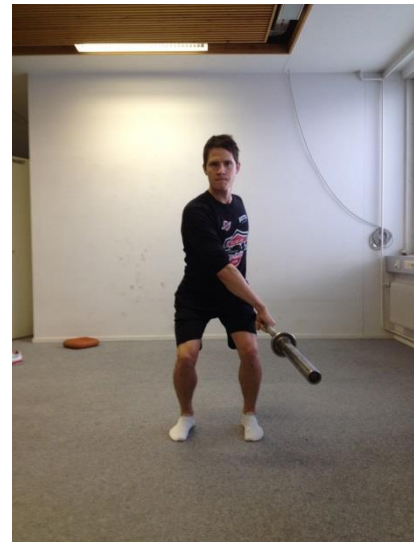


## Liite 5. Kuntosaliharjoitteet

**Kaikissa liikkeissä 3 sarjaa, 10-20 toistoa tai 15-25 sekuntia**

### Päivä 1:

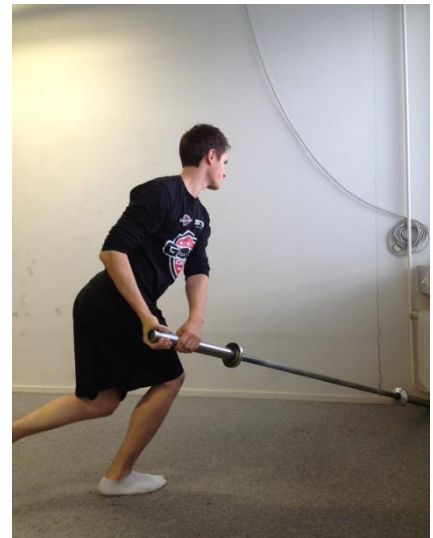
- Vartalon kierto tangolla luistelukulmassa, tp-lauta
  - Perusasento luistelukulmassa, säilytä asento koko liikkeen ajan
  - Katse ylhäällä, seuraa kiertoa rotaation puolelle
  - Yläraajat mahdollisimman kaukana kropasta heilautat tangon toiselle puolelle, painottoman puolen jalka kiertyy hieman irti alustasta
  - Liikeketju lähtee keskivartalon kierrosta, jota yläraajat seuraavat, polvi- ja lonkka kulmaa ojentamalla saadaan liikkeeseen lisää tehoa
  - Harjoittaa alavartalon kestovoimaa ja keskivartalon kiertäjiä sekä tasapainoa



(Koho & Luukkainen, 49; Hormalainen, 2013; Delavier, 2013, 184)

- Vartalonkierto tankokulmassa yhdellä jalalla
  - Perusasento luistelukulmassa yhdellä jalalla, säilytä asento koko liikkeen ajan
  - Katse ylhäällä, seuraa kiertoa rotaation puolelle
  - Yläraajat mahdollisimman kaukana kropasta heilautat tangon toiselle puolelle, säilytä tasapaino, pysäytä liike molemmilla puolilla
  - Liikeketju lähtee keskivartalon kierrosta, jota yläraajat seuraavat, polvi- ja lonkka kulmaa ojentamalla saadaan liikkeeseen lisää tehoa
  - Harjoittaa alavartalon kestovoimaa ja keskivartalon kiertäjiä sekä tasapainoa(nilkka- ja lonkkastrategia)

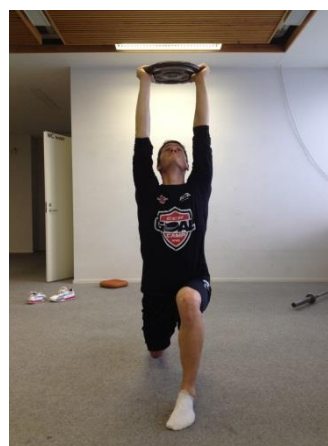
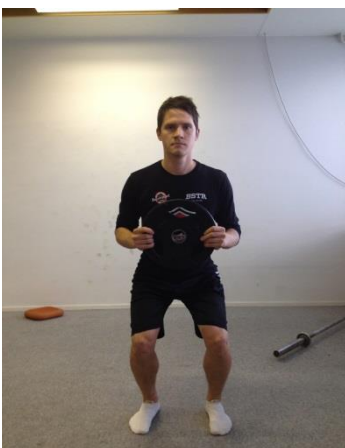
(Koho & Luukkainen, 49; Mika Hormalainen, 2013; Delavier, 2013, 184)



### Askelkyykky eteen + vartalonkierto levypainolla

- Seiso hyvässä asennossa levypaino rinnan korkeudella
- Astu mahdollisimman pitkä askel eteen, niin ettei toisen jalan polvi kosketa maahan
- Työnnä samalla kädet suoriksi ja vie paino kauas kropasta
- Säilytä asento ja kierrä paino suorin käsin etummaisesta alaraajan puolelle, seuraa katseella ja pysäytä liike
- Vie paino sivulta ylös suorin käsin, seuraa katseella, pysäytä liike
- Vie paino takaisin eteen suorin käsin, seuraa katseella, pysäytä liike
- Astu takaisin seisoma-asentoon, tuo levy paino takaisin rinnan korkeudelle ja toista liike toiselle puolelle
- Harjoitus kehittää keskivartalon kiertäjiä, ylä- ja alaraajojen kesto-voimaa sekä tasapainoa

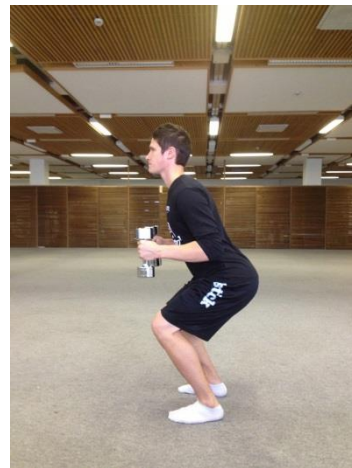
(Koho & Luukkainen, 49; Hormalainen, 2013; Delavier, 2013, 44, 157,184)



## Luistelukulmassa yläraajojen heilutus käsipainoilla

- Seiso perusasennossa tasapainolaudan päällä ja lähde tekemään rytmikästä juoksuliikettä käsillä
- Säilytä luistelukulma alaraajoissa koko liikkeen ajan
- Pyri nostamaan kyynärpäät 90 astetta eteen ja taakse
- Katse ylhäällä ylävartalo rentona etunojassa säären suuntaisesti
- Jännittämällä keskivartalon lihaksia koko suorituksen ajan huolehdi selän keskiasennon hallinnasta
- Tukijalan nilkan hyvä asennonhallinta estää polvea kiertymästä sisäänpäin
- Harjoite kehittää: Alavartalon tasapainoa ja kestovoimaa
- Harjoite kohdistuu: Jalkaterä-, pakara- ja polven ojentajalihaksiin sekä ylävartalon lihaksiin

(Koho & Luukkainen, 49; Hormalainen, 2013; Delavier, 2013, 32-60,184)



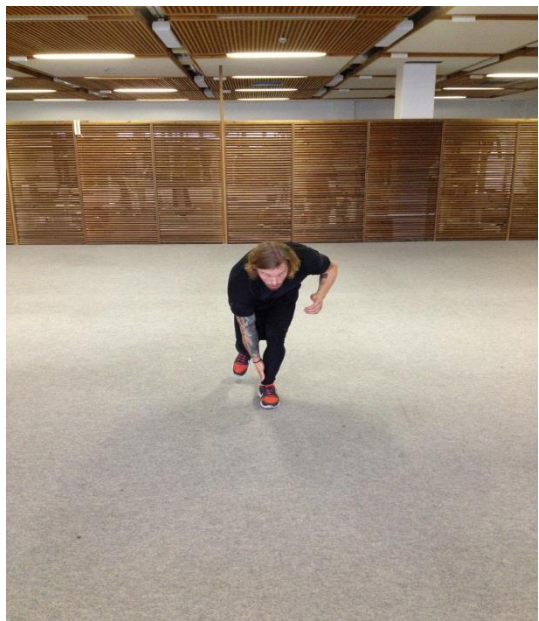
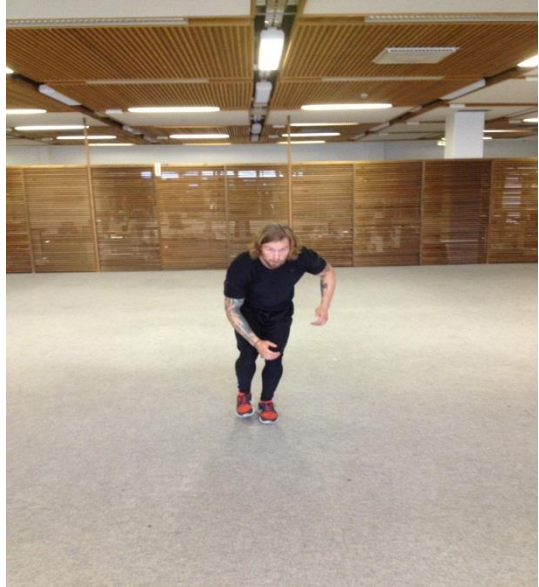
## Liite 6. Oheisharjoittelu jäähallilla

### Päivä 2:

- Luisteluloikka eteenpäin pysäytyksellä ja kosketuksella sääreen
  - Katse ylhäällä ylävartalo etunojassa säären suuntaisesti
  - Käsien ja jalkojen vastavuoroinen rytmitys tehostaen vartalon liikeketjua
  - Liikeketju (pakara ojentaa lantion - reisi ojentaa polven - pohje ojentaa nilkan)
  - Jalan palautus polvea nostaen vartalolinjan alta
  - Painon siirtäminen ponnistavan jalan päälle
  - Jalkaterä, polvi ja lantio samassa linjassa vartalon alla
  - Harjoite kehittää alavartalon kesto- ja nopeusvoimaa sekä kimmoisuutta ja tasapainoa
  - Harjoite kohdistuu: Pakaran-, polven ojentajan ja jalkaterän lihaksiin

(Koho & Luukkainen, 49; Hockey centre; Hormalainen, 2013).



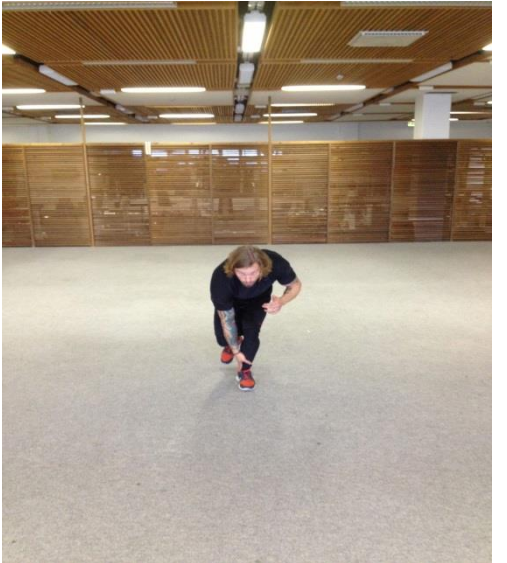
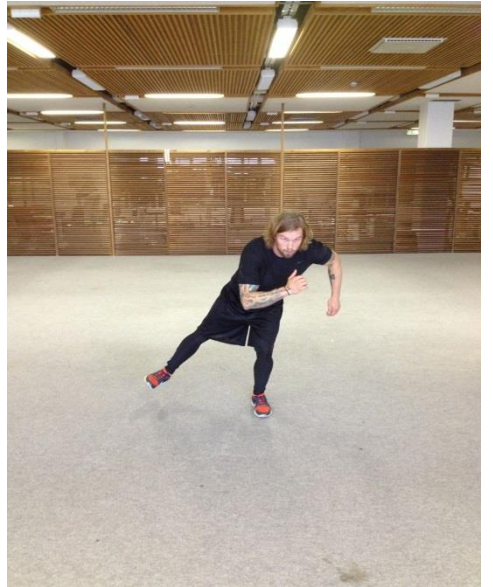
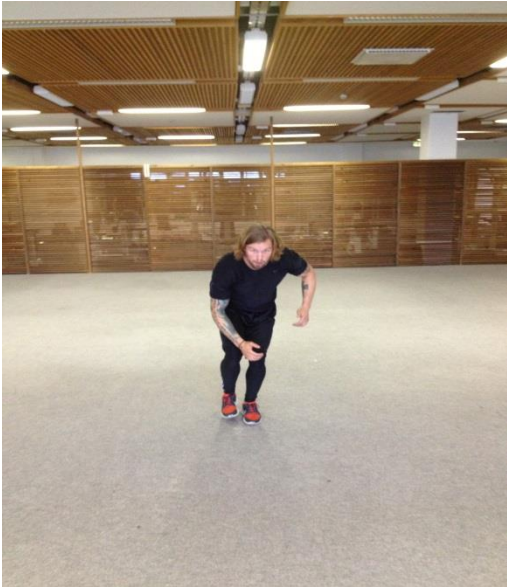
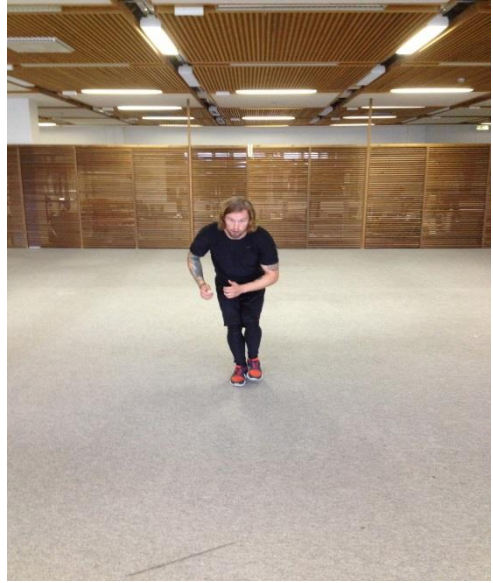


Luisteluloikat sivuittain pysäytyksellä ja kosketuksella sääreen

- Katse ylhäällä ylävartalo etunojassa säären suuntaisesti
- Käsien ja jalkojen vastavuoroinen rytmitys tehostaen vartalon liikeketjua
- Liikeketju (pakara ojentaa lantion - reisi ojentaa polven - pohje ojentaa nilkan)
- Jalan palautus polvea nostaen vartalolinjan alta
- Painon siirtäminen ponnistavan jalan päälle
- Jalkaterä, polvi ja lantio samassa linjassa vartalon alla
- Harjoite kehittää alavartalon kesto- ja nopeusvoimaa sekä kimmoisuutta ja tasapainoa
- Harjoite kohdistuu: Pakaran-, polven ojentajan ja jalkaterän lihaksiin

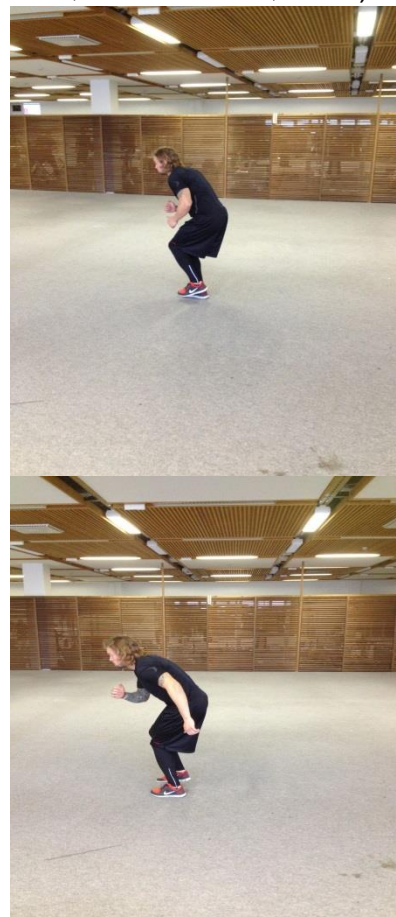
(Koho & Luukkainen, 49; Hockey centre; Hormalainen, 2013).





- Luisteluloikat taaksepäin pysäytyksellä ja kosketuksella sääreen
  - Katse ylhäällä ylävartalo etunojassa säären suuntaisesti
  - Käsien ja jalkojen vastavuoroinen rytmitys tehostaen vartalon liikeketjua
  - Liikeketju (pakara ojentaa lantion - reisi ojentaa polven - pohje ojentaa nilkan)
  - Jalan palautus polvea nostaen vartalolinjan alta
  - Painon siirtäminen ponnistavan jalan päälle
  - Jalkaterä, polvi ja lantio samassa linjassa vartalon alla
  - Harjoite kehittää alavartalon kesto- ja nopeusvoimaa sekä kimmoisuutta ja tasapainoa
  - Harjoite kohdistuu: Pakaran-, polven ojentajan ja jalkaterän lihaksiin

(Koho & Luukkainen, 49; Hockey centre; Hormalainen, 2013).



- Variaatioita harjoitteisiin, muutama esimerkki



## Liite 7. Osallistumiskerrat

<b>Henkilö</b>	<b>Harjoituskerrat</b>
<b>H1</b>	<b>12</b>
<b>H2</b>	<b>13</b>
<b>H3</b>	<b>12</b>
<b>H4</b>	<b>11</b>
<b>H5</b>	<b>12</b>
<b>H6</b>	<b>12</b>
<b>H7</b>	<b>12</b>
<b>H8</b>	<b>12</b>
<b>H9</b>	<b>12</b>
H10	6
H11	6
H12	3
H13	4
H14	2
H15	5
H16	4
H17	4
H18	6
H19	2
H20	3
H21	1
H22	1
H23	3