

Saimaan ammattikorkeakoulu
Sosiaali - ja terveysala Lappeenranta
Fysioterapian koulutusohjelma

Iiro Ihala, Antti Ropo, Juho Rouvari

Lannerangan hallinta ja luistelunopeus 17 - 20 - vuotiaalla jääkiekkoilijalla

Opinnäytetyö 2015

Tiivistelmä

Iiro Ihala, Antti Ropo, Juho Rouvari
Lannerangan hallinta ja luistelunopeus 17-20- vuotiaalla jääkiekkoiljalla
31 sivua, 4 liitettä
Saimaan ammattikorkeakoulu
Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta
Fysioterapian koulutusohjelma
Opinnäytetyö 2015
Ohjaaja: Kari Kauranen, Saimaan ammattikorkeakoulu

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää lannerangan hallinnan yhteyttä luistelunopeuteen, kahdeksan viikon lannerangan hallinnan harjoittamisen yhteyttä luistelunopeuteen sekä sen vaikutusta lannerangan hallintaan.

Jääkiekko on Suomessa toiseksi suosituin urheilulaji. Jääkiekolla oli Suomessa vuonna 2014 noin 190 000 harrastajaa, joista lisenssipelaajia oli 72 176. Luistelu on jääkiekossa tärkein yksittäinen lajitaito. Jääkiekkoilussa suomalaiset juniorijääkiekkoilijat poikkeavat huipputasoisista jääkiekkoilijoista fyysisten ominaisuuksien lisäksi luisteluominaisuuksiltaan. Monipuolinen luisteluominaisuuksien parantaminen on juniorijääkiekkovalmentajille suuri haaste ja tutkimuksesta saatavaa tietoa valmentajat voivat hyödyntää luisteluun liittyvien harjoitteiden suunnittelussa.

Yhteistyössä Liiga SaiPa Oy:n kanssa tehty opinnäytetyö tehtiin SaiPan A-nuorten joukkueen pelaajille. Koehenkilöitä oli yhteensä 24, joista seitsemän koehenkilön tuloksia ei pystytty analysoimaan. Kaikki henkilöt kuuluivat koe-ryhmään. Kaikilta pelaajilta testattiin alku- ja loppumittauksissa lannerangan hallintaa Hannu Luomajoen kehittämällä testistöllä, josta koehenkilöt saivat 0-6 pistettä. Luistelunopeutta testattiin 30 metrin suoralla luistelulla ja S-cornering-testillä.

Alku- ja loppumittauksista saatuja luistelunopeuden- ja lannerangan hallinnan tuloksia analysoitiin IBM SPSS Statistics 22 -ohjelmalla. Tilastollisen merkitsevyyden rajaksi asetettiin $p < 0,05$.

Tuloksista saatiin selville, että interventiolla oli tilastollisesti merkitsevää vaikutusta lannerangan hallinnan parantumiseen ($p < 0,05$), mutta lannerangan hallinnalla ja lannerangan hallinnan harjoittamisella ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä luistelunopeuteen.

Avainsanat: Jääkiekko, lannerangan hallinta, luistelunopeus

Abstract

Iiro Ihala, Antti Ropo, Juho Rouvari

The Control of the Lumbar Spine and Skating Speed, of 17 - 20 - year - old Ice Hockey Players

Saimaa University of Applied Sciences

Health Care and Social Services, Lappeenranta

Degree Programme in Physiotherapy

Bachelor's Thesis 2015

Principal Lecturer Mr Kari Kauranen, University of Applied Sciences

The aim of this study was to find out if the control of the lumbar spine correlates with the skating speed, and is it possible to improve skating speed by improving the control of the lumbar spine and is it possible to improve control of lumbar spine by doing specific exercises. This information could be used by coaches afterwards.

Ice hockey is the second most popular sport in Finland. In 2014 there were about 190 000 players including 72 176 licenced players. Skating is the most important skill in ice hockey. The difference between top level ice hockey players and junior ice hockey players is not only physical size but also skating skills. Many-sided developing of skating is one of the most biggest challenges for a ice hockey coaches.

The study was made in co-operation with Saimaan Pallo ry. The players' ages were between 17 - 20. The number of the subjects was 24 and seven of these could not analyze. The players were measured by a lumbar spine control test which is developed by Hannu Luomajoki. Measurement was rated 0-6 points. The skating speed was measured by doing a 30 - meter - straight skating test and curve skating test (S-corner). All subjects belonged to the experimental group and results of lumbar spine control test and skating tests were compared before and after an 8 - week intervention. The intervention included specific lumbar spine exercises.

The results were analyzed with the IBM SPSS Statistics 22 - software and the statistical significance was set as $p < 0,05$. The conclusion of the results was that intervention improved the control of lumbar spine but it did not correlate with skating speed.

Keywords: Ice hockey, lumbar spine control, skating speed

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Jääkiekko lajina	6
3	Luistelun biomekaniikka.....	7
4	Lannerangan hallinta	9
5	Nopeus	13
6	Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat.....	14
7	Tutkimusmenetelmät	15
7.1	Tutkittavat henkilöt.....	15
7.2	Tutkimusasetelma.....	15
7.3	Tiedonkeruumenetelmät.....	16
7.4	Interventio	19
7.5	Aineiston analysointi	20
7.6	Opinnäytetyön eettiset näkökohdat	20
8	Tulokset	20
8.1	Lannerangan hallinnan ja 30m suoran luistelunopeuden yhteys.....	21
8.2	Lannerangan hallinnan ja kaarreluistelunopeuden yhteys	22
8.3	Lannerangan hallinnan tulokset alku- ja loppumittauksissa	22
9	Pohdinta.....	23
9.1	Koehenkilöt.....	23
9.2	Tutkimusmenetelmät	23
9.3	Tulokset	25
9.4	Jatkoehdotukset.....	26
10	Johtopäätökset	26
	Kuvat.....	28
	Taulukot.....	28
	Lähteet.....	29

Liite 1. Harjoitusohjelma

Liite 2. Lantion hallinnan testaus

Liite 3. Saatekirje

Liite 4. Suostumuslomake

1 Johdanto

Jääkiekko on yksi Suomen yleisimmistä joukkuelajeista. Jääkiekossa lisenssin omaavia pelaajia on 72 176 ja näin ollen se on Suomen toiseksi suurin urheilulaji. Jääkiekko on Suomessa seuratuin urheilulaji. (KIHU 2013.) Maailmassa rekisteröityjä pelaajia on eniten Kanadassa 721 504, toiseksi eniten Yhdysvalloissa 519 417 ja kolmanneksi eniten Tsekin tasavallassa 110 525 (IIHF).

Luistelu on jääkiekossa tärkein lajitaito, ja hyvä luistelutekniikka on perusta kaikille pelitaidoille. Luistelu on yhtenä arvioitavana tekijänä, kun nuoria tulokkaita varataan NHL:n (National Hockey League) varaustilaisuudessa. Vaikka taitoluistelijoiden ja pikaluistelijoiden luistelu koostuu samoista liikemalleista, eroaa jääkiekkoilijoiden luistelu edellä mainituista pelin tuomien tehtävien, kuten kiihdytyksen, hidastamisen, kääntymisen, jarruttamisen sekä nopeiden suunnanvaihdosten myötä. (Montgomery 2000, 818.)

Lannerangan ja luistelunopeuden välisestä yhteydestä löytyy tutkimuksia vähän, mutta luistelua ja siihen vaikuttavia tekijöitä on tutkittu enemmän. Vaikka pelaajien voimatasot, taito ja tekniikka ovat luistelulle optimaalisella tasolla, heillä voi silti olla lannerangan hallinnassa puutteita. Tätä ei oteta huomioon urheiluvalmennuksessa. Tutkimuksen hypoteesina on pelaajien lannerangan hallinnan parantamisen vaikutus positiivisesti luistelunopeuteen.

Yhteistyössä Liiga Saipa Oy:n kanssa tehtävä opinnäytetyö tuo tekijöille, valmentajille ja pelaajille tietoa oheisharjoittelusta ja niiden toimivuudesta. Samalla tekijät saavat paljon kokemusta lannerangan toiminnan spesifistä mittauksesta sekä määrällisen tutkimuksen tekemisestä.

Opinnäytetyö on kvantitatiivinen eli numeerinen tutkimus, jonka tulokset analysoidaan SPSS-ohjelmalla. Tutkimuksen tarkoitus on selvittää, miten lannerangan hallinta ja sen harjoittaminen vaikuttavat luistelunopeuteen 17-20 -vuotiaalla jääkiekkoilijalla.

2 Jääkiekko lajina

Jääkiekon ominaispiirteisiin kuuluvat intensiivinen luistelu, nopeat suunnan- ja nopeuden vaihdokset ja toistuvat vartalokontaktit. Pelaajat voivat luistella 8 m/s neljän potkun jälkeen. Pelin aikana luistelun eteenpäin vieviä voimia vastustavat jään ja terän välinen kitka, ilmanvastus ja vastustajien vartalokontaktit. (Montgomery 2000, 815.)

Jääkiekko-ottelu kestää 60 minuuttia, ja se koostuu kolmesta 20 minuutin erästä. Jokaisen erän välillä on noin 15 minuutin mittainen erätauko. Yksittäiselle pelaajalle kertyy ottelun aikana 15-20 minuuttia jääaikaa, mutta taktikasta riippuen esimerkiksi tähtipelaajat voivat pelata 30 minuuttia ottelun aikana. Puolustajille kertyy keskimäärin enemmän peliminuutteja kuin hyökkääjille. Yhden vaihdon aikana pelaaja ottaa noin 5-7 kiihdytystä korkealla intensiteetillä, kiihdytysten keston ollessa 2.0 – 3.5 sekuntia. Koko pelin aikana pelaaja on maksimaalisessa luisteluvauhdissa keskimäärin 4-6 minuuttia. (Montgomery 2000, 815.)

Jääkiekko-ottelun aikana pelaaja on 39 % peliajasta kahdella jalalla liukuen. Kovemman intensiteetin suoritukset, kuten sirklaaminen eli luistelupotkuilla kääntyminen (16.2 %), keskikovalla teholla luistelu (10 %) ja kiekosta kamppailu (9.8 %) ovat jäällä oloajalla vähäisempää. Tästä huolimatta kovan intensiteetin suoritukset ovat pelissä pärjäämisen kannalta tärkeämpiä. (Bracko, Fellingham, Hall, Fisher, Cryer 1998, 47.)

Jääkiekko rakentuu pohjimmiltaan kaksinkamppailutilanteisiin, jotka yksilön täytyy voittaa pärjätäkseen ja edistääkseen joukkueen menestystä. Pelaajilla täytyy olla tarvittavat edellytykset kaksinkamppailujen voittamiseen. Näitä ominaisuuksia ovat nopeus, voima, tekninen taitavuus ja oikea-aikainen pelinlukeminen. (Westerlund 1997, 541).

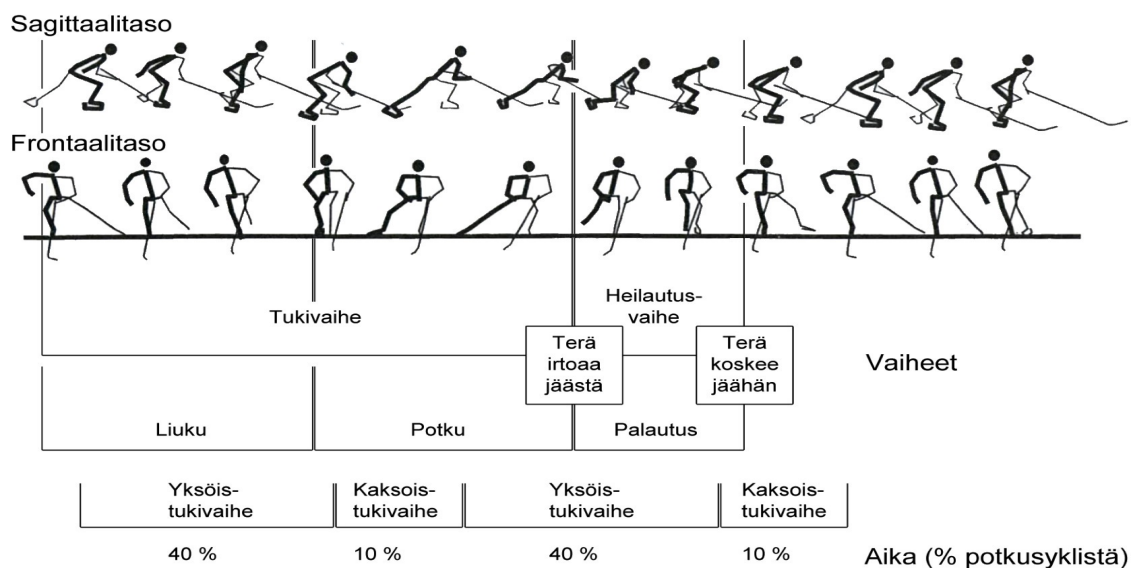
Fyysisiltä ominaisuuksiltaan pelaajalta vaaditaan erityisesti anaerobista kestävyyttä ja anaerobista tehoa, sillä arvioiden mukaan ottelun aikana kokonaiskuormituksen vaatima energia tuotetaan pääasiassa anaerobisesti. Anaerobisen kestävyuden lisäksi palautuminen, sekä ottelun kesto vaatii pelaajalta myös aerobista kestävyyttä (Martinmäki 2008, 2.) Optimaalinen

aerobinen kapasiteetti hapenottokykynä mitattuna on hyökkäjällä 60ml/kg/min ja puolustajalla 50ml/kg/min. Fyysisen rasituksen määrä riippuu pelipaikasta, peliroolista, fyysisestä kunnosta ja pelin intensiteetistä. (Huovinen 2009, 7.)

17-20- vuotias suomalainen juniorijääkiekkoilija ei vastaa fyysisiltä ominaisuuksiltaan huipputason jääkiekkoilijaa. Martinmäen mukaan eniten kehitettäviä ominaisuuksia ovat kehon voimaominaisuudet ja aerobinen kapasiteetti. Myös pelaajien luisteluominaisuuksia on kehitettävä ja luisteluominaisuuksien kehittäminen onkin yksi valmennuksen suurimmista haasteista juniorijääkiekossa. (Martinmäki 2008, 2.)

3 Luistelun biomekaniikkaa

Luistelu on pelaajalle tärkein lajitaito jääkiekko-ottelun aikana. Ottelun aikana pelaajat voivat luistella yli 5000 metriä ja nopeus voi olla keskimäärin 13,6 km/h. (Montgomery 2000, 815.) Luistelu koostuu kahdesta vaiheesta. Vaiheisiin kuuluvat heilautus ja tukivaihe joista tukivaihe voidaan jakaa vielä kahteen osaan alueeseen, yksöistukivaiheeseen eli liukuun ja kaksoistukivaiheeseen. Luistelupotku tapahtuu yksöistukivaiheen puolivälissä. Luistelupotku koostuu lonkan ulkokierrosta, lantion ja polven ojennuksesta sekä nilkan ojennuksesta. (Pearsall, Turcotte, Murphy, 2000.)



Kuva 1. Luistelun vaiheet (mukailtu Pearsall ym. 2000)

Jääkiekko-ottelun luonteen ja pelaajien fyysisten ominaisuuksien takia pelaaja on jääkiekko-ottelun aikana vähän maksimaalisessa luistelunopeudessa. Kahden jalan liukuma-asennosta pelaajan on reagoitava nopeasti pelin tuomiin tehtäviin, ja tämän vuoksi pelaajan on suoritettava paljon suunnanmuutoksia. Fortier ym. kertovat tutkimuksessaan, että luistelussa tapahtuvassa 90 asteen nopeassa käännöksessä pelaajan painosta 50-70% on uloimmalla terällä ($P < 0.05$). Tämä liike vaatii uloimman alaraajan lihaksistolta suurta voimantuottoa ja räjähtävyyttä, jotta pelaaja saa ottelutilanteessa edun itsellensä esimerkiksi kaksinkamppailutilanteessa. (Fortier, Turcotte, Pearsall, 2014.)

Lantion ja lannerangan yhtenä tehtävänä on ohjata ja siirtää ylä- ja alavartalon voimia ja toteuttaa liikkeitä sekä suojata elimiä ja lihaksistoa (Lee 2011, 49). Luistelussa suurin osa luisteluun käytettävistä voimista syntyy alaraajoissa, joista ne siirtyvät vartaloon. Luistelun perustoimintoihin kuuluu ylävartalon kallistaminen eteenpäin ja jalan työntäminen kohtisuoraan terää vasten käyttäen nelipäistä reisilihasta, lantion alueen lihaksia ja nilkan lihaksia. Kun jääkiekkoilija kiihdyttää luisteluaan, hänen painopisteensä siirtyy luistimen terän ja jään kosketuspisteen etupuolelle, mikä lisää jalkojen työntövoimaa. (Hache 2004, 74.)

Koko keskivartalon antama tuki on urheilijoille tärkeää niin vammojen ennaltaehkäisyssä kuin suorituskyvyn parantamisessa. Keskivartalon stabiileetti on kyky kontrolloida keskivartalon asentoa liikkeen aikana ja kykyä saada keskivartalo aina optimaaliseen asentoon tehtävästä riippumatta. (Kibler, Press, Sciascia 2006, 190.)

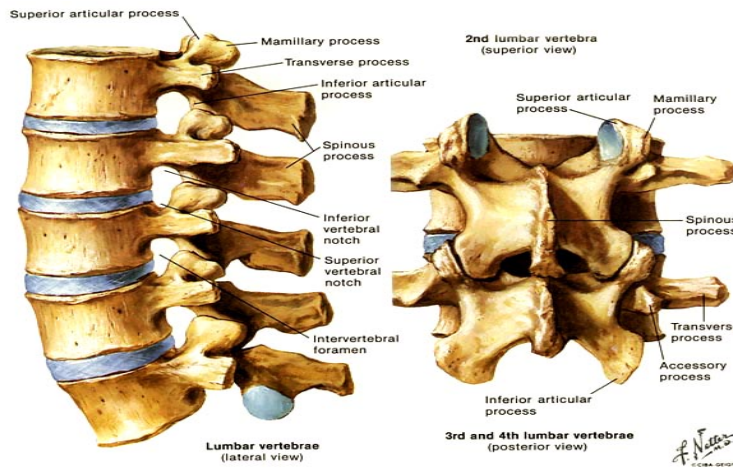
Martinmäen (2010, 27) mukaan jääkiekkoilussa luistelunopeuteen vaikuttaviksi tekijöiksi luetellaan usein lonkan seudun lihasten sekä polven ojentajalihaksiston voima. Myös polvi ja lonkanivelen liikkuvuus on tärkeää. Alaraajojen voima vaikuttaa luisteluun ja ketteryuteen, kun taas ylävartalon voimalla on etua vartalo-kontakteissa ja laukauksissa. (Twist, Rhodes 1993, 68-70)

Kaukalon ulkopuolella tehtävien testien perusteella 15-22 vuotiailla jääkiekkoilijoilla luistelunopeuden kanssa korreloivat vahvimmin alaraajojen voimantuotto, jota mitattiin juoksunopeudella ja vauhdittomalla kolmiloikalla. ($p < 0.001$). Näitä ominaisuuksia tulisi testata aina, kun halutaan kerätä kaukalon ulkopuolella tietoa luistelunopeudesta. Myös 35 metrin (40 jaardin) juoksunopeus korreloi luistelunopeuden kanssa. ($p < 0.005$) (Farlinger, Kruisselbrink, Fowles, 2007; Behm, Wahl, Button, Power, Anderson 2005.)

Terapeuttiset harjoitteet, erityisesti keskivartalon ja lantion alueen stabiloivat harjoitteet vähentävät kipua ja vammojen määrää. Ne lisäksi parantavat elämänlaatua, lisäävät lihaskestävyyttä ja lihasvoimaa sekä parantavat segmentaalista stabiliteettia vähentäen riskiä loukkaantumisiin. (Brumit, Matheson, Meira 2013, 510.)

4 Lannerangan hallinta

Lanneranka koostuu viidestä nikamasta. Toiminnan kannalta tärkeimmät osat ovat nikamien runko, pienten nivelten pinnat, sekä oka- ja poikkihaarakkeet. Nikaman runkoa vasten muodostuu eniten painetta ja se on tiukasti kiinni välilyssä. Okahaarakkeen ylä- ja alapuolelle sijoittuvat pienet nivelpinnat muodostavat fasettinivelet. Nivelpintojen suunnasta johtuen lannerangassa koukistusojennussuuntainen liikkuvuus on hyvä. Koukistus on noin 50 astetta ja ojennus on noin 15 astetta. Kiertoliikettä esiintyy noin 5 astetta ja sivutaivutusta noin 10 astetta ja nämä ovat lannerangassa heikompia liikesuuntia. Oka- ja poikkihaarakkeiden päätehtävänä on lihasten ja ligamenttien kiinnitys. (Luomajoki 2010, 8.)



Kuva 2. Lannerangan nikamat sivulta ja takaa (University of Wisconsin school of medicine and public health. Department of radiology)

Lee (2011, 49) toteaa, että yhtenä lantionseudun päätehtävänä on siirtää voimia ylä- ja alavartalon välillä. Samalla ne täydentävät liikettä ja hallintaa, jotta voimille altistuvat rakenteet eivät vahingoitu. Optimaalinen lantionseudun toiminta vaatii stabiliteettia ja mobiliteettia. Lantion dynaaminen stabiliteetti koostuu monesta pienestä tekijästä. Sillä tarkoitetaan kykyä hallita lantion asentoa liikkeiden aikana. Yksittäisten lihasten harjoittaminen ei tee lannerangasta yksin stabiilia, vaan stabiliteetti kehittyy, kun lannerangan syvät lihakset toimivat yhteistyössä syvien paikallisten eli lokaalien ja pinnallisten eli globaalien lihasten ja staattisen aistinnan kanssa. Anatomisesti syvät lannerangan paikalliset lihakset ovat tehtävältään sopivampia yksittäisten segmenttien stabiloivaan toimintaan, sillä pinnallisten lihasten stabiloiva toiminta voi vaikuttaa vähentävästi lannerangan liikkuvuuteen. (Hodges, Cholewicki 2007, 489.)

Stabiliteettia kuvataan kolmen osa-alueen yhteistyönä (taulukko 1), jossa jokaisen osa-alueen täytyy toimia yhdessä moitteettomasti. Nämä osat ovat aktiivinen kudos, passiivinen kudos ja neuraalinen kudos (Panjabi 1992).

Passiivinen kudos	Aktiivinen kudos	Neuraalinen kudos
<ul style="list-style-type: none"> Selkäranka Välilevyt Nikamat Fasettinivelet Ligamentit 	<ul style="list-style-type: none"> Lihakset Jänteet 	<ul style="list-style-type: none"> Proprioseptinen järjestelmä

Taulukko1.Panjabi(1992) kuvaamat stabiliteettiin vaikuttavat kudokset

Aktiivinen kudokseksi käsittää lihaksiston ja jänteet, jotka vaikuttavat tässä tapauksessa lantioon ja lannerangan alueeseen. Passiivinen kudokseksi pitää sisällään selkärangan, fasettinivelet, välilevyt ja selkärangan ligamentit. Neuraalinen kudokseksi pitää sisällään kaikki rangan proprioseptiset palautejärjestelmät, joita löytyy jänteistä, nivelsiteistä ja lihaksista (Panjabi, 1992.)

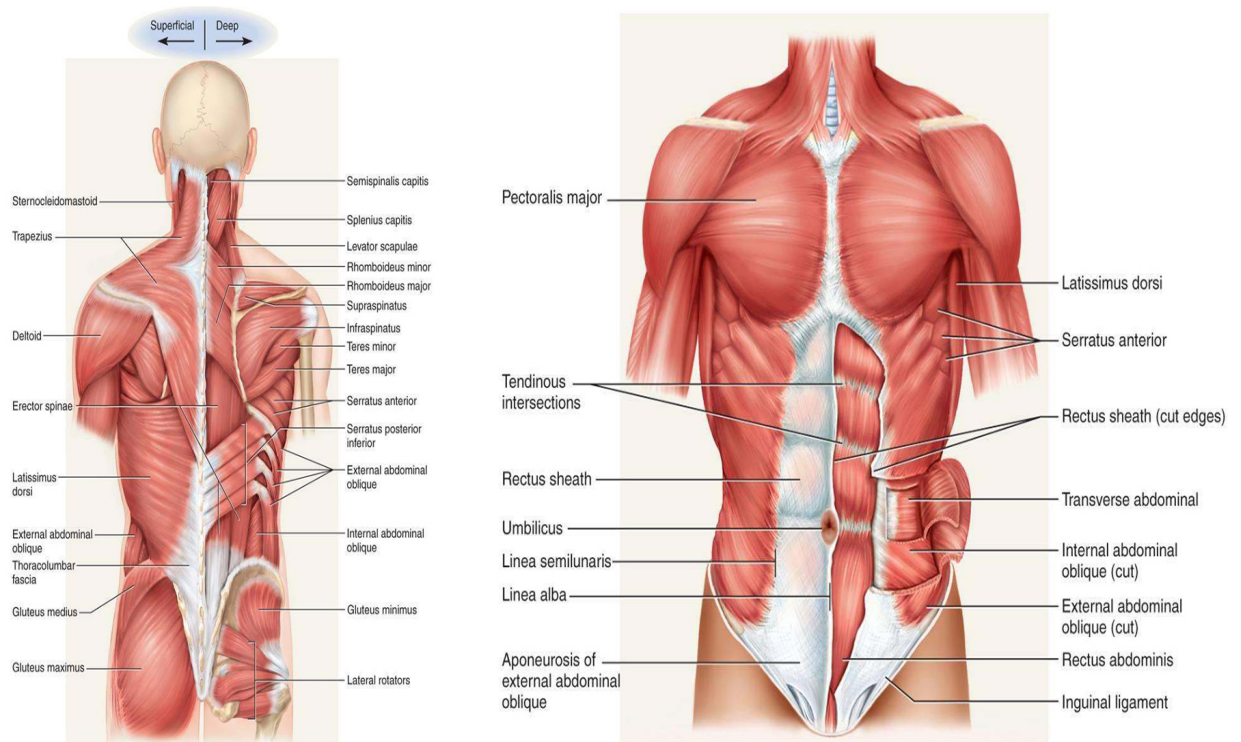
Keskivartalon dynaaminen stabiliteetti on tärkeä osa optimaalisen suorituskyvyn saavuttamiseksi eri urheilulajeissa. Lannerangan, lonkan ja lantion alueen lihaksisto sijaitsee keskellä ihmiskehoa, jossa ne oikein toimivana antavat tukevan perustan ja mahdollistavat näin raajojen liikkuvuuden mahdollisimman taoudellisesti. Keskivartalon lihaksisto sisältää selkärangan ja lantion alueen lihaksia, jotka vastaavat lantion alueen stabiiliudesta ja voimien siirtymisestä suurista kehonosista pienempiin. (Kibler ym. 2006, 190)

Keskivartalon stabiloiva toiminta on kineettisen ketjun ja kehon segmenttien oikea-aikaista ja koordinoitua toimintaa. Tällä pyritään siihen, että keskivartalo olisi aina optimaalisessa asennossa halutun toiminnan, kuten esimerkiksi juoksemisen, hyppäämisen tai luistelun aikana. Jääkiekon fysiikkavalmennuksessa keskivartalon tukeva toiminta käsittää ulkoisten vahvojen lihasten, kuten suoran vatsalihaksen, ja uloimpien vinojen vatsalihasten vahvistamista. Keskivartalon stabiloinnin kannalta täytyy kuitenkin keskittyä lantion alueen lihaksistoon tarkemmin. (Kibler ym. 2006, 190)

Lantion alueen lihaksisto voidaan jakaa paikalliseen eli lokaaliin ja pinnalliseen eli globaaliin lihaksistoon. Paikalliseen lihasjärjestelmään luokitellaan lihakset, jonka lähtökohta, ja kiinnityskohta tai molemmat ovat lannerangan nikamissa. Näitä ovat muun muassa monihalkoiset- ja okahaarakevälli-lihakset sekä rotaattorit. Globaalin lihasjärjestelmän lihaksistoon luokitellaan lihakset joiden lähtökohta on lantiossa ja kiinnityskohta rintakehän rakenteissa. Näitä ovat esimerkiksi syvä poikittainen vatsalihas ja nelikulmainen lannelihas (Bergmark1989.)

Lantioon on yhteydessä 35 lihasta, joista osa on yhteydessä lihaskalvon tai nivelsiteiden kautta. Lantion hallinnan kannalta vatsan alueen tärkeimpiä lihaksia ovat poikittainen vatsalihas, syvä vino vatsalihas, ulompi vino vatsalihas, suora vatsalihas, pallea, suuri lannelihas, sekä nelikulmainen lannelihas ja lantiopohjan lihaksisto. Leen (2011, 29) mukaan poikittainen vatsalihas on vatsalihaksista syvimmällä. Lihaks ei pysty tuottamaan liikettä vartalossa, joten sen funktio on keski- ja alaosan säikeillä lannerangan sekä lantion stabiliteetin ylläpitämisessä (Lee 2011, 29-30; Urguhart, Hodges 2007, 75)

Leen (2011, 36) mukaan selän puolelta suuressa roolissa lantionhallinnan kannalta on lanneselkärakko, joka on tärkeä osa ala- ja ylävartalon välisten voimien siirtymisessä. Tähän kalvoon kiinnittyvät lihakset, kuten monihalkoinen lihas, selän ojentajalihakset ja nelikulmainen lannelihas ovat lannerangan hallintaan vaikuttavia lihaksia. (Schleip, Klingler, Lehmann-Horn 2005, 273.)



Kuva 3. Syvät ja pinnalliset keskivartalon lihakset. (Zenspa - <http://zenspaht.com/?p=3203>)

5 Nopeus

Nopeus on periytyvä hermolihaskäytännön osalta, mutta siihen voidaan vaikuttaa myös harjoittelemalla. Alle 10 vuoden iässä tapahtuu koordinaation kehittyminen, joten lapsuuden nopeusharjoittelu on isossa roolissa lopullisen nopeuden saavuttamisessa (Mero 1997, 167.)

Luistelunopeuteen vaikuttaa luistelutekniikan lisäksi alaraajojen voima (Huovinen 2008, 12). Optimaalinen keskivartalon stabiiliteetti ja vartalon hallinta vaikuttavat urheilijan suorituskykyyn parantamalla voimien siirtymistä ala- ja ylävartalon välillä (Willardson 2007, 979).

Nopeutta on vaikeaa kehittää aikuisiällä, jos nopeusharjoitteet ovat jääneet vähemmälle alle 10 vuotiaana. Nopeus jaetaan kolmeen osa-alueeseen. Nämä ovat reaktio-, räjähtävä- ja liikkumisnopeus. Kaikki nopeuden lajit ovat tärkeitä palloilulajissa. Reagointikyvyllä tarkoitetaan kykyä reagoida nopeasti johonkin ärsykkeeseen. Tätä nopeuden lajia mitataan reaktioajan avulla. Reaktioaika tarkoittaa aikaa, joka kuluu ärsykkeen alkamisesta toiminnan syntyyn. Reaktionopeus on tärkeää monissa urheilulajeissa ja etenkin jääkiekossa, jossa suunnanmuutokset ja tilanteiden vaihtelut tapahtuvat nopeasti. Räjähtävänopeus kuvaa yksittäistä, mahdollisimman nopeaa ja lyhytaikaista liikesuoritusta. Räjähtävännopeuden kannalta ratkaiseva ominaisuus on nopeusvoima. Jääkiekossa esimerkkejä räjähtävyydestä ovat laukaus, taklaukset ja luistelu. Liikkumisnopeutta jääkiekossa ilmenee jokaisessa pelaajan suorittamassa vaihdossa. Se kuvaa nopeaa liikkumista paikasta toiseen esimerkiksi, kun pelaajat aloittavat puolustuspäästä vastahyökkäyksen hyökkäyspäähen. Liikkumisnopeus jaetaan maksimaaliseen ja submaksimaaliseen osaan. Liikkumisnopeutta voi tapahtua hidastumisen, vakionopeuden tai nopeuden kiihtymisvaiheessa (Mero 1997, 167.)

Nopeuden kehittäminen

Nopeuden kehittyminen tapahtuu pääasiassa lapsuudessa. Ennen 15 ikävuotta reaktioaika lyhenee ja eniten se lyhenee 6-10 vuoden iässä. Oikeaoppisilla harjoitteilla kehitystä tapahtuu myös aikuisiällä. Reaktionopeuden kehittymisen

päätavoite on lyhentää aikaa ärsykkeestä liikkeeseen. Reaktioaika jaetaan kahteen osaan, esimotoriseen ja motoriseen aikaan. Esimotorinen aika tarkoittaa aikaa, joka kuuluu siihen, kun ärsyke saapuu aivoista suorittavaan lihakseen. Motorinen aika on lihasaktiivisuuden alkamisajan ja voimantuoton väliin jäävä aika. Aikuisiällä tapahtuvat reaktionopeusharjoitteet edesauttavat motorisen ajan osuutta. Vanhenemisen myötä reaktioaika pitenee (Mero 1997, 168.)

Räjähtävä nopeus on riippuvainen perintötekijöiden, ja ulkoisten tekijöiden vaikutuksesta. Räjähtävyyden korkeimmat arvot sijoittuvat 20-30 ikävuoden välille. Räjähtävyyttä parantaa oikea tekniikka ja taito. Nopeiden solujen voimantuotto vähenee ikääntymisen myötä (Mero 1997, 168.)

Poikien liikkumisnopeus kehittyy eniten 10–15 ikävuoden välillä. Tänä aikana poikien nopeuskehitys on nopeampaa kuin tyttöillä ja tämän ajanjakson aikana saadaan ero tyttöjen ja poikien nopeudelle. Ennen 10 ikävuotta molempien sukupuolien nopeuskehitys on identtistä. Miesten askelpituuden kasvaminen murrosiässä on syy siihen miksi miehet ovat yleensä nopeampia kuin naiset. Askelpituus alkaa lyhentyä 40 ikävuoden jälkeen ja nopeus hidastuu. (Mero 1997, 168.)

6 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää 17-20- vuotiaiden A- nuori-ikäisten jääkiekkoilijoiden lannerangan hallinnan yhteyttä luistelunopeuteen. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää voiko 8 viikon lannerangan harjoittelulla vaikuttaa lannerangan hallintaan. Tutkimusongelmat ovat seuraavat:

1. Millainen yhteys lannerangan hallinnalla on luistelunopeuteen juniorijääkiekkoilijalla?
 - 1.1. 30 metrin suoraluistelussa
 - 1.2. Kaarreluistelussa
2. Millainen yhteys 8 viikon lannerangan harjoittelulla on luistelunopeuteen juniorijääkiekkoilijalla?

- 2.1. 30 metrin suoraluistelussa
- 2.2. Kaarreluistelussa
3. Millainen yhteys 8 viikon lannerangan hallinnan harjoittelulla on lannerangan hallintaan juniorijääkiekkoilijalla?

7 Tutkimusmenetelmät

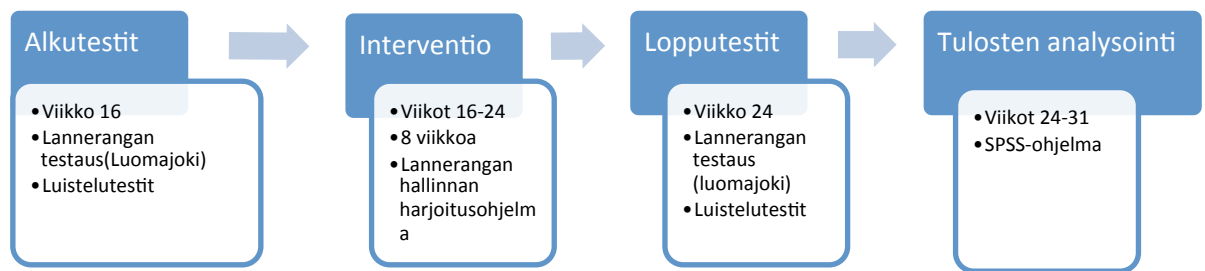
Tutkimusmenetelmät valittiin yhteistyössä opinnäytetyötekijöiden ja yhteistyöhenkilöiden kanssa. Luistelutestit valittiin yhteistyössä yhteistyöhenkilöiden kanssa sekä aikaisempien tutkimusten perusteella.

7.1 Tutkittavat henkilöt

Tutkimuksessa kohderyhmänä toimi 17-20 vuotiaat A- juniori-ikäiset Saimaan pallon (Saipa) pelaajat (N=24), joista 17 koehenkilön tulokset saatiin analysoitua. Koeryhmänä toimi kaikki tutkimukseen osallistuvat pelaajat. Tutkimuksen poissulkukriteereinä olivat osallistumisen estävät vammat, motivaation puute ja liian vähäinen osallistumisprosentti ohjattuihin harjoituksiin (60%). Tutkimuksen sisäänottokriteerinä oli 17-20 vuoden ikä, miessukupuoli ja kuuluminen SaiPan A-nuorten joukkueen lisenssipelaajiin.

7.2 Tutkimusasetelma

Tutkimus on kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus. Aluksi suoritettiin alkumittaukset Hannu Luomajoen kehittämän testistön avulla. Tämän lisäksi tehtiin luistelutestit (30m suora luistelu ja S- cornering). Kaikki pelaajat kuuluivat koeryhmään ja osallistuivat 8 viikon interventiojaksoon. Intervention aikana pelaajat harjoittelivat 3 kertaa viikossa omatoimisesti ja kerran ohjatusti henkilökohtaisen ohjelman mukaisesti. Harjoittelu toteutettiin alkulämmittelyn yhteydessä. Intervention loputtua suoritettiin kaikille koehenkilöille samat testit, kuin alkumittauksissa. Lannerangan hallinnan vaikutusta luistelunopeuteen mitattiin alku- ja loppumittauksissa ja lannerangan hallinnan tuloksia verrattiin keskenään alku- ja loppumittausten välillä.



Kuva 4. Tutkimuksen eteneminen prosessina

7.3 Tiedonkeruumenetelmät

Tutkimuksessa käytettiin Hannu Luomajoen vuonna 2010 kehittämää testipatteristoa. Testipatteristo tutkii alaselän liikekontrollihäiriöitä, jotka ovat yksi alaselkäkivun aiheuttajista. Liikekontrollihäiriö tarkoittaa aktiivisten liikkeiden liikekontrollien heikkenemistä. (Luomajoki 2010.)

Testistö on kehitetty sekä fysioterapeuttien että lääkäreiden käyttöön liikekontrollihäiriön tunnistamiseen ja se on käytössä myös kansainvälisesti. Testistö sisältää 6 eri testiä, jotka ovat: tarjoilijan kumarrus, lantion taakse kallistus, polven ojennus istuen, yhden jalan seisonta, rullaus konttausasennossa eteen- ja taaksepäin ja polven koukistus makuulla. (Luomajoki, 2010) (Liite 2)

Tarjoilijan kumarrus on liike, jossa testattava seisoo jalkaterät lantion leveydellä, ja tekee kumarruksen eteenpäin siten, että liike tulee pelkästään lonkkanivelistä. Tässä liikkeessä lannerangan tulee pysyä koko liikkeen ajan samassa asennossa eikä saa koukistua tai ojentua.

Lantion taaksepäin kallistuksessa testataan pystyykö testattava kallistamaan lantiotaan taaksepäin. Testi suoritetaan seisoma-asennossa jalat suorana ja testattavan tulisi pystyä kallistamaan lantiotaan taaksepäin normaaliasennosta.

Polven ojennus istuen tehdään siten, että testattavan jalkapohjat eivät ylety maahan. Istuma asennosta suoritettuna polven ojennuksen aikana testattavan selän tulisi pysyä liikkumattomassa asennossa eikä siihen saisi tulla kierto-,

ojennus- tai koukistussuuntaista liikettä. Jos liikettä ilmenee, kyseessä on liikkeen suuntainen liikekontrollin häiriö.

Yhden jalan seisonnassa testattava seisoo jalat suorana lattialla ja hänen jalkateriensä väliin asetetaan 1/3 lantion leveydestä oleva kappale. Kun testattava seisoo kahdella jalalla, hänen S2 nikamaansa merkataan lähtöpiste, ja pisteeseen osoitetaan samalla laservalo. Tämän jälkeen testattava seisoo yhdellä jalalla, tuo toisen polven etukautta vaakatasoon, lonkka- ja polvikulman ollessa 90 astetta. Testattavan seisoessa yhdellä jalalla, merkitään merkki laservalon osoittamaan kohtaan. Alku ja loppupisteen välinen etäisyys mitataan mittanauhalla. Löydökset tässä testissä ovat alku ja loppupisteen välinen yli 10 cm siirtymä tai yli 2 cm puoliero oikean ja vasemman siirtymän välillä.

Konttausasennossa tehtävässä rullauksessa testattava laittaa kädet kohtisuoraan olkanivelten alapuolelle ja polvet lonkkanivelten alapuolelle. Alkuasennossa asiakkaalle ohjataan lannerangan neutraali asento. Tästä asennosta testattava siirtää ensin painoa pään suuntaisesti suoraan siten, että testattavan polven kulma muuttuu 30 astetta ensin eteenpäin, ja sitten 30 astetta taaksepäin. Tämän liikkeen aikana testattavan on pystyttävä pitämään lannerankansa neutraalissa asennossa.

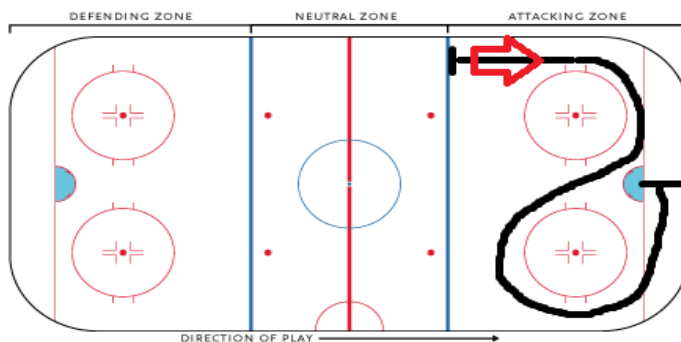
Vatsamakuulta tehtävässä polven koukistuksessa testattava koukistaa polvensa aktiivisesti, ja pitää samalla lannerankansa liikkumattomana. Testattavan tulisi pystyä koukistamaan polvea 90 asteeseen ilman, että lannerangassa tapahtuu kiertoa tai ojentumista.

Näiden jälkeen suoritettiin jäällä luistelunopeustestit, joihin kuuluivat 30 metrin luistelunopeus paikaltaan lähtien, sekä S-cornering testi (kuva 5.), jossa lähdetään siniviivalta, kierretään ensin P-piste laidan puolelta keskelle myötäpäivään, jonka jälkeen kaarretaan toisen P-pisteen ympäri laidan kautta maalin taakse. S-cornering testin on todettu korreloivan erilaisten jään ulkopuolella tehtävien luisteluominaisuuksien testien, kuten 30 metrin juoksun ja 3 loikan kanssa. ($p < 0,001$) (Farlinger ym, 2007.)

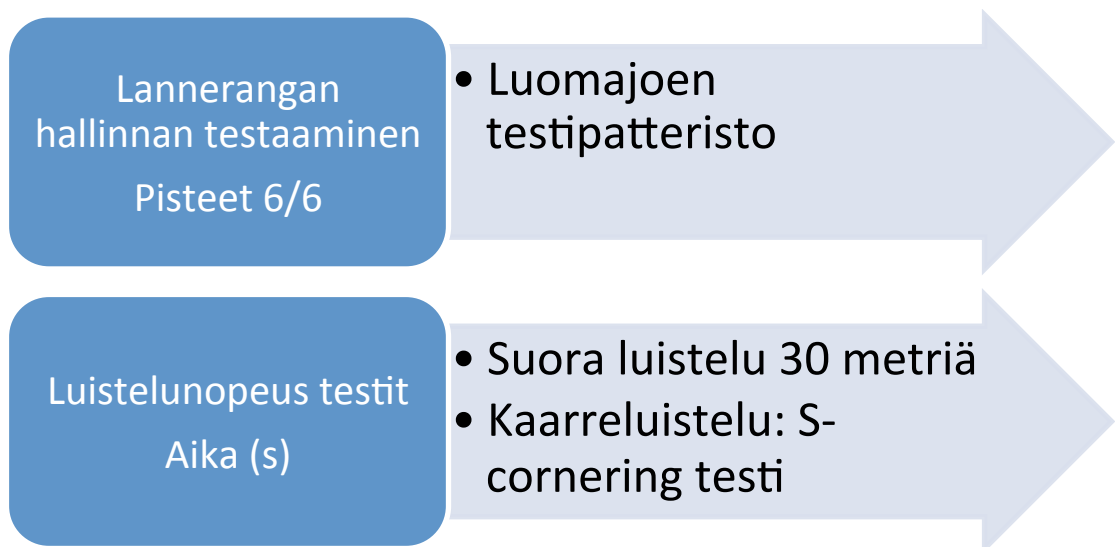
Pelaajien valmistautuminen sekä alku- että lopputestiin vakioitiin joukkueen yhteisellä alkulämmittelyllä, jotta pelaajat olivat valmistautuneet riittävän hyvin

luistelunopeuden testaamiseen. Testattaessa pelaajilla oli täysi pelivarustus päällään ja mittaukset tehtiin valoporteista johtuen ilman mailaa.

Jokaisella testattavalla oli kolme suoritusta, josta paras suoritus huomioitiin. Ajat mitattiin valokenno-laitteiston avulla ja tulokset otettiin talteen sekunnin sadasosan tarkkuudella. Jokaisen luistelusuorituksen välissä pelaajilla oli 2 minuutin ja 30 sekunnin palautusaika. Täten pelaajille mahdollistettiin riittävä aika lihaksiston välittömien energiavarojen palautumiseen. Tällä tavalla kolmen toiston aikana pelaajalle ei pääse syntymään merkittävää väsymystä. (IIHCE 2015)



Kuva 5. S-coringing- testi.



Kuva 6. Tiedonkeruu ja parametrit

7.4 Interventio

Harjoitusohjelmaksi ohjattiin modifioituja Luomajoen käyttämiä harjoitteita lannerangan liikehäiriöiden parantamiseen (Liite 1). Eroteltaessa lannerangan hallinnan liikehäiriöt, saatiin annettua jokaiselle koehenkilölle spesifi harjoitusohjelma liikekontrollin häiriötä vastaavaksi. Koehenkilöiden oletettiin olevan hyvässä fyysisessä kunnossa ja heille pyrittiin luomaan yksilöllisellä tasolla progressiivinen harjoitusohjelma. Ensin liikkeitä tehtiin asennonhallinnan kautta jonka jälkeen pystyttiin siirtymään harjoitteisiin jotka vahvistavat lihaksia. Viimeisenä vaiheena ja progressiivisuudeltaan harjoitusohjelman seuraavana tavoitteena oli, että jokainen koehenkilö pystyi suorittamaan pysty- ja luistelu asennossa tehtäviä lantion hallinnan harjoitteita. Viimeisessä vaiheessa ensin harjoiteltiin pystyasennossa tehtäviä asentoja kuten tarjoilijan kumarrusta sekä kyykkyä ja pyrittiin näiden liikkeiden aikana pitämään lanneranka ja lantio hallittuna. Tämän jälkeen ohjelmassa oli luistelun simuloiminen luistelua muistuttavilla jalkojen lihasvoimaharjoitteilla joiden aikana lantion ja lannerangan tuli pysyä hallittuna.

Harjoitusohjelmassa oli otettu huomioon ojennus, koukistus ja kiertosuuntaiset liikehäiriöt testitulosten mukaan ja koehenkilöille annettiin harjoitteita kullekin liikehäiriölle. Harjoitteita suoritettiin neljä kertaa viikossa, joista kerran ohjatusti. Ohjaamattomien kertojen harjoittelun suorittamista valvoi joukkueen valmentaja. Harjoitukset suoritettiin alkuverryttelyn yhteydessä. Hallintaharjoitteita tehtiin 3x20 toistoa, jonka jälkeen tehtiin vahvistavia harjoitteita 3x20 toistoa, mikäli pelaajan lannerangan hallinta oli riittävällä tasolla. Ensimmäiset kaksi viikkoa koko joukkue keskittyi lannerangan hallinnan harjoitteisiin. Jos hallinnan harjoittaminen onnistui hyvällä tekniikalla ilman ohjaustarvetta, pelaajaa ohjattiin siirtymään vahvistaviin harjoitteisiin. Intervention viimeisillä kolmella viikolla tavoitteen mukaisesti suoritettiin lannerangan hallinnan harjoitteita toiminnallisesti erilaisilla kuivalla maalla tehtävillä luistelusimulaatioharjoitteilla joita olivat esimerkiksi askelkyykky keppi selän takana. (Luomajoki 2010; liite 1)

7.5 Aineiston analysointi

Aineisto analysoitiin SPSS- ohjelman avulla, kun interventiojakso loppui. Pelaajien lannerangan hallinnan ja luistelunopeus- tuloksien yhteyttä tarkasteltiin alku- ja loppumittauksissa. Lannerangan hallinnan tuloksia mitattiin alku- ja loppumittausten välillä. Mitattavia parametreja olivat luistelunopeus (aika sekunteina) kahdessa eri luistelutestissä (30m suoraluistelu, S-cornering testi) ja Luomajoen testistöstä saadut testipisteet (Kuva 6). Luistelunopeuden ja lannerangan hallinnan yhteyttä analysoitiin, joko Pearsonin- tai Spearmanin korrelaatiokertoimen avulla, riippuen siitä, kuinka mittaustulokset olivat jakautuneet. Lannerangan hallinnasta saatuja tuloksia analysoitiin Wilcoxonin epäparametrisellä testillä. Tämä tehtiin sen takia, koska lannerangan tulokset olivat alkumittauksessa normaalisti jakaantuneet ja loppumittauksessa vinosti jakaantuneet. Tulokset esitettiin numeerisesti. Tilastollisen merkitsevyyden rajaksi asetettiin $P < 0,05$.

7.6 Opinnäytetyön eettiset näkökohdat

Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista ja pelaaja pystyi keskeyttämään sen halutessaan. Tutkittaville ja yhteistyö-organisaatiolle lähetettiin saatekirje (liite 3). Tutkimuksessa taattiin pelaajille anonymiteetti. Lisäksi alaikäisiltä pelaajilta vaadittiin vanhempien suostumus tutkimukseen osallistumiseen suostumuslomakkeella (liite 4). Aineistoa säilytettiin niin, että vain tutkimuksen tekijät pääsivät niihin käsiksi ja ne tuhottiin heti tutkimuksen valmistuttua.

8 Tulokset

Luistelunopeustestien tulosten yhteyttä tutkittiin lannerangan hallinnasta saatuihin tuloksiin. Suoran 30 metrin luistelunopeustestin tulokset olivat normaalisti jakautuneet alku- ja loppumittauksissa. S-cornering- testin tulokset olivat vinosti jakautuneet alkumittauksessa. S-cornering- testin loppumittauksia ei pystytty suorittamaan laitteistoon kohdistuneen vian vuoksi ja tulokset jäivät analysoimatta.

Lannerangan hallinnan testitulokset olivat alkumittauksessa normaalisti jakautuneet ja loppumittauksessa vinosti jakautuneet. Lannerangan hallinnan ja luistelunopeuden suhdetta toisiinsa analysoitiin Pearsonin korrelaatiokertoimella 30 metrin suoraluistelussa alkumittauksissa. S-corningin testissä yhteyttä analysoitiin Spearmanin korrelaatiokertoimen avulla alkumittauksissa.

Lannerangan hallinnan ja 30 metrin suoran luistelun yhteyttä toisiinsa analysoitiin Spearmanin korrelaatiokertoimella loppumittauksissa. Lannerangan hallinnan tuloksia alku- ja loppumittausten välillä analysoitiin Wilcoxonin testillä. Taulukossa 2. on havainnollistettu testien keskiarvoja.

Alkumittaus		Loppumittaus
Suora luistelunopeus 30m (ka)	4.21 s	4.23 s
Kaarreluistelunopeus (ka)	8,44 s	-
Lantionhallinta (piste ka)	2.88	1.12

Taulukko 2. Alku- ja loppumittausten keskiarvoja

8.1 Lannerangan hallinnan ja 30m luistelutestin välinen yhteys

Lannerangan hallinnan ja 30m luistelunopeuden välistä yhteyttä alkumittauksissa tarkasteltiin Pearsonin korrelaatiokertoimen avulla (taulukko 3), koska molemmat mitattavista parametreista olivat alkumittauksissa normaalisti jakautuneet. Korrelaatiokertoimeksi muodostui $r=0,508 > 0,05$, joten lannerangan hallinnan ja luistelunopeuden välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä. Loppumittauksissa lannerangan hallinnan ja 30m luistelunopeuden välistä yhteyttä tarkasteltiin Spearmanin korrelaatiokertoimen avulla, koska toinen parametreista (lannerangan hallinnan) tulokset olivat vinosti jakautuneet. Korrelaatioker-

toimeksi muodostui $r=0,71 > 0,05$, joten lannerangan hallinnan ja luistelunopeuden välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä loppumittauksissa.

Correlations

		Nopeus(s)	Pisteet (0-6)
Nopeus(s)	Pearson Correlation	1	,173
	Sig. (2-tailed)		,508
	N	17	17
Pisteet (0-6)	Pearson Correlation	,173	1
	Sig. (2-tailed)	,508	
	N	17	17

Taulukko 3. Pearsonin korrelaatiokerroin alkumittauksissa

8.2 Lannerangan hallinnan ja S-cornering- testin välinen yhteys

Kaarreluistelunopeuden ja lannerangan hallinnan välistä yhteyttä alkumittauksissa testattiin Spearmanin korrelaatiokertoimella, koska lannerangan hallinnan ja kaarreluistelutestin (S-cornering) tulokset olivat vinosti jakautuneet. Korrelaatiokertoimeksi saatiin $r=0,15 > 0,05$ joten lannerangan hallinnalla ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä kaarreluistelunopeuteen. Lannerangan hallinnan ja kaarreluistelunopeuden välistä yhteyttä ei pystytty loppumittauksissa suorittamaan laitteistoon kohdistuneen vian vuoksi.

8.3 Lannerangan hallinnan tulokset alku- ja loppumittauksissa

Lannerangan hallinnan tuloksia alku- ja loppumittausten välillä tarkasteltiin Wilcoxonin epäparametrisella testillä (taulukko 4), koska tulokset olivat testauskerrojen välillä vinosti jakautuneet. Alkumittauksissa piste keskiarvo oli 2.88 ja loppumittauksissa 1.12. Wilcoxonin testistä saatiin p:n arvoksi $0,001 < 0,05$, joten alku ja loppumittausten välillä tulos on tilastollisesti merkitsevä. Tästä voidaan päätellä, että interventiolla oli vaikutusta koehenkilöiden lannerangan hallinnan paranemiseen.

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The median of differences between Pisteet (0-6) and Pisteet(0-6) equals 0.	Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	,001	Reject the null hypothesis.

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

Taulukko 4. Wilcoxonin testi

9 Pohdinta

9.1 Koehenkilöt

Tutkimukseen osallistui alun perin 24 pelaajaa joista katoa oli 7 pelaajan verran. Henkilökohtaisten syiden, kuten loukkaantumisten, paikkakunta- ja seuramuutosten ja joidenkin mittauskertojen väliin jäämisen takia nämä seitsemän pelaajaa eivät voineet osallistua tutkimukseen. 17 pelaajan tulokset saatiin analysoidua heidän osallistuttua kaikkiin mittaustapahtumiin.

Koehenkilöt suorittivat ohjatut harjoitteet kokonaisuudessaan hyvällä motivaatiolla ja pelaajien halu kehittyä oli huomattava. Alussa kuitenkin koehenkilöiden asenne harjoitteita kohtaan oli huono, mutta ohjausten jälkeen koehenkilöt alkoivat tehdä harjoitteita motivoituneena. Viiden koehenkilön kanssa progressiivinen harjoitusohjelma käytiin läpi hieman nopeammin kuin muiden, heidän nopean kehittymisensä takia. Nämä pelaajat pääsivät kahta viikkoa ennen muita suorittamaan harjoitusohjelman viimeisen vaiheen harjoitteita.

9.2 Tutkimusmenetelmät

Lannerangan hallinnan harjoitteet suoritettiin Lappeenrannan kisapuiston jäähallissa olevissa fysioterapiatiloissa. Ohjeena pelaajilla oli tulla paikalle kevyessä varustuksessa. Jotta keskittyminen testaukseen saatiin yksittäiselle henkilölle mahdollistettua, otettiin pelaajat testattavaksi pienissä seitsemän hengen ryhmissä, joista testattavaksi erilliseen tilaan koehenkilöt tulivat yksitellen. Tällä

tavalla saatiin ehkäistyä koehenkilöiden liian pitkä odotusaika ja varmistettua rauhalliset olosuhteet ja koehenkilöiden motivoituneisuus.

Luistelunopeustesteissä testit suoritettiin Lappeenrannan UK-areenalla viikonloppuaamuna, jolloin hallissa ei ollut muita käyttäjiä. Koehenkilöt saapuivat jäälle seitsemän hengen ryhmissä ja jokaisen ryhmän välillä kenttähenkilökunta huolsi jään. Tällä mahdollistettiin jokaiselle pelaajalle samanlaiset olosuhteet. Alkumittaus suoritettiin välittömästi joukkueen kasaannuttua uutta kautta varten, jolloin jokaisella pelaajalla oli takanaan noin kuukauden mittainen loma peleistä. Loppumittaukset suoritettiin samassa tilassa keskellä harjoitusjaksoa, noin kuukautta ennen, kuin pelaajilla alkoi omatoiminen harjoittelujakso. Tähän aikaan pelaajilla oli takanaan raskas voimaharjoittelujakso, josta pelaajat olivat väsyneitä. Jotta koehenkilöt olisivat parhaassa mahdollisessa kunnossa loppumittauksista varten, heillä oli 2 vuorokautta lepoa ennen testejä 100% luistelusuorituksen takaamiseksi.

Luistelunopeudessa käytettiin mittarina Newtest Powertimer 300 – valoporttikennoilla toimivaa laitteistoa. Lopputestauksessa UK-areenalla ensimmäisen ryhmän testattavat suorittivat S-cornering testiä, kunnes laitteisto vioittui. Tämän vuoksi S-cornering testiä ei voitu suorittaa loppuun koko koeryhmällä, ja tästä johtuen tulokset saatiin analysoitua vain suoran 30 metrin luistelunopeustestistä.

Alku- ja loppumittausten luistelutestiä suoritettaessa selkeä radan merkkkaus vakioitiin kaukalossa olevien maamerkkien, kuten maaliviivan, p-pisteen ja siniiviivan, sekä kaukalon seinästä otettujen etäisyyksien mittauksilla (Kuva 7). Maaliviivalle asetettu lähtöportti ja siitä mittanauhalla mitattu 30 metrin matka vakioitiin samalla mittanauhalla alku- ja loppumittauksessa.



Kuva 7. 30 metrin luistelutestiradan vakiointi mittaamalla

9.3 Tulokset

Alkumittauksia suoritettaessa haasteeksi tuli mahdollisimman selkeä ohjeistus lannerangan hallintaa testattaessa. Tämä kuitenkin saatiin vakioitua etukäteen mietityillä lyhyillä ohjeilla, joita noudatettiin koko testaustilanteen ajan. Koehenkilöille annettiin myös alkumittauksessa paperinen ohje testiin tultaessa, johon koehenkilöt pystyivät tutustumaan ennen testiin tuloa. Loppumittauksessa koehenkilöt tiesivät miten testit etenevät, joten testit olivat loppumittauskerralla helpompia suorittaa. Testissä tehtävien liikkeiden oppiminen voi vaikuttaa tuloksiin positiivisesti. Lannerangan hallintaa testattaessa kolme mittaajaa olivat aina läsnä, jolloin mittaajasta johtuvaa hajontaa ei päässyt syntymään. Testeissä huomioitiin pelkästään selkeät liikekontrollihäiriöt yhden pisteen arvoisina. Lannerangan alku- ja loppumittauksia voidaan pitää luotettavana.

Luistelunopeutta mitattaessa suoran luistelunopeuden mittaustuloksia voidaan pitää luotettavina. Laitteisto toimi suorassa luistelussa ilman ongelmia, ja laitteisto antoi tulokset sadasosan tarkkuudella ilman poikkeavia tuloksia. Luistelunopeuksissa oli loppumittauksissa keskimäärin huonompia tuloksia kuin alkumittauksissa. Tämä voi johtua siitä että koehenkilöt olivat kaikki harjoitelleet kesäkauden melko raskaasti ja jääaikaa ei ollut pelaajille kertynyt niin paljon kuin esimerkiksi alkumittauksissa. Myös kahden päivän lepo ennen lopputestejä oli mahdollisesti riittämätön. Alkumittauksia edeltävänä aikana pelaajien harjoittelu

koostui pääsääntöisesti jäällä tehtävistä harjoitteista, jolloin pelaajilla oli parempi tuntuma luisteluun. Loppumittauksia edeltävänä aikana pelaajien harjoittelu koostui pääsääntöisesti kaukalon ulkopuolella suoritettavista harjoitteista. Näihin harjoitteisiin kuului muun muassa raskas voimaharjoittelujakso, jolla saattaa olla vaikutusta loppumittausten tuloksiin.

Kaarreluistelu- mittauksen haasteeksi koitui johtojen asettaminen radalle siten, että koehenkilöillä olisi runsaasti tilaa ja että koehenkilöt voisivat suorittaa testin ilman ulkoisten esteiden, kuten johtojen varomista. Johdot asetettiin kaukalon reunalle, joka kavensi luistelualuetta entisestään. Laitteiston rikkouduttua valoporttien johtoja ei voinut enää käyttää S-cornering testiin, joten kaarreluistelusta saatavia tuloksia ei voitu analysoida.

9.4 Jatkoehdotukset

Lannerangan hallinnan testipatteristo on helposti toistettava, mutta lannerangan hallintaa tulisi testata suuremmalla otoksella, tarkemmilla mittavälineillä sekä pidemmällä ajanjaksolla, johon tämän tutkimuksen resurssit eivät riittäneet.

Lannerangan hallinnan ja luistelunopeuden välistä yhteyttä tulisi mitata pidemmällä ajanjaksolla, kauden aikana sekä kauden jälkeen, jotta voitaisiin analysoida jokaisen pelaajan kuntoa kauden eri vaiheiden aikana. Tällä tavoin voitaisiin pidemmällä ajanjaksolla seurata kuinka yksittäisen pelaajan lannerangan hallintaa kauden aikana kehittyi tai pysyy yllä ja kuinka luistelunopeus on yhteydessä lannerangan hallintaan.

10 Johtopäätökset

Koeryhmän 8 viikon lannerangan hallinnan harjoittelulla ei todettu olevan tilastollisesti merkitsevää yhteyttä luistelunopeuteen suorassa luistelussa tai kaarreluistelussa. Sen sijaan lannerangan harjoittelulla oli tilastollisesti merkitsevä muutos lannerangan hallintaan. Lannerangan kehittymisen taustalla voidaan pitää jokaiselle henkilökohtaisesti tehtyä harjoitusohjelmaa, jonka avulla pelaajat harjoittelivat 3 kertaa itsenäisesti valmentajan valvonnassa ja kerran viikossa ohjatusti opinnäytetyöntekijöiden toimesta. Luistelunopeuden heikkenemisen

syynä on monia asioita, kuten raskas voimaharjoittelujakso ennen loppumittauksia ja tauko luistelusta kauden loputtua ja oheisharjoitteiden alettua. Luistelusta saatavia mittaustuloksia voidaan pitää luotettavina niin alku- kuin loppumittauksissakin, koska ne suoritettiin valoportti-järjestelmää käyttäen ja olosuhteet olivat vakioitu kaukalon maamerkkejä apuna käyttäen. Lannerangan hallinnan testauksen kohdalla mittaukset suoritettiin kaikille pelaajille samojen kriteerien mukaan kaikkien kolmen opinnäytetyön tekijöiden läsnä ollessa, joten tuloksia voidaan pitää resurssit huomioon ottaen luotettavina.

Kuvat

Kuva 1. Eteenpäin luistelun vaiheet (mukailtu Pearsall ym 2000)	7
Kuva 2. Lannerangan nikamat sivulta ja takaa	9
Kuva 3. Keskivartalon syvät ja pinnalliset lihakset	12
Kuva 4. Tutkimuksen eteneminen prosessina	15
Kuva 5. S-Cornering- testi	18
Kuva 6. Tiedonkeruu ja parametrit	18
Kuva 7. 30 metrin luistelutestiradan vakiointi mittaamalla	24

Taulukot

Taulukko 1. Panjabi (1992) Stabiiliteettiin vaikuttavat kudokset	10
Taulukko 2. Alku ja loppumittausten keskiarvoja	21
Taulukko 3. Pearsonin korrelaatiokerroin alkumittauksissa	21
Taulukko 4. Wilcoxonin testi	22

Lähteet

Behm, D., Wahl, M., Button, D., Power, K., Anderson, K. 2005. Relationship between hockey skating speed and selected performance measures.

Bergmark, A. 1989. Stability of lumbar spine. A study of mechanical engineering.

Brumit, J., Matheson, J., Meira, E. Sports Physical Therapy, s.510, 2013

Bracko, M., Fellingham, G., Hall, L., Fisher, A., Cryer, W., s 47, 1998. Performance skating characteristics of professional ice hockey forwards. Sports Medicine.

Farlinger, C., Kruisselbrink, D., Fowles, J. 2007. Relationships to skating performance in competitive ice hockey players. Journal of Strength and Conditioning Research, 21(3), 915-922, 2007.

Fortier, A., Turcotte, R., Pearsall, D. 2014 Skating mechanics of change-of-direction manoeuvres in ice hockey players

Hache, A. 2003. Jääkiekon fysiikka. Helsinki: Hakapaino.

Hannu Luomajoki, Movement Control Impairment as a Sub-group of Non-specific Low Back Pain, Dissertation 2010, University of Eastern Finland, Health Sciences

Hodges, P., Cholewicki, J. 2007. Functional Control of the spine. Teoksessa: Movement, stability and lumbopelvic pain, second edition. 489.

Huovinen, H. 2009. Jääkiekon lajiansalyysi ja harjoittelun perusteet. Jyväskylän yliopisto: Liikuntabiologian laitos 2009.

IIHF-International Ice- Hockey Federation <http://www.iihf.com/iihf-home/the-iihf/survey-of-players>. Luettu 10.5.2015

IIHCE – International Ice Hockey Centre Of excellence. www.iihce.fi. Luettu 21.2.2015.

Kibler, W., Press, J., Sciascia, A. 2006. The Role of Core Stability in Athletic Function, Sports Med. 36(3), 189-98.

Lee, D. 2011. The Pelvic Girdle: An Integration of Clinical Expertise and Research. Elsevier Ltd 2011, 29-30.

Martinmäki, S. 2010. Jääkiekkoilun lajiansalyysi ja valmennus: kehittykö A-juniorista ammattilainen. Jyväskylän Yliopisto: Liikuntabiologian laitos.

Mero, A. Nummela A., Keskinen K. 1997. Nykyaikainen urheiluvalmennus, 167-168.

Montgomery, D. 2000, Physiology of Ice Hockey. Teoksessa Exercise and sport science, 815, 818. Lippincott Williams and Wilkins 2000.

Panjabi, M. 1992. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement.

Pearsall, D., Turcotte, R., Murphy, S. Biomechanics of ice hockey. 2000. Teoksessa Garrett, W., Kirkendall, D. Exercise and sport science. Lippincott Williams and Wilkins.

Richardson, C., Hodges, P., Hides, J., Honkala, S., Honkala, P. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta: motorisen kontrollin näkökulma alaselkävun hoidossa ja ennaltaehkäisyssä.

Scanell, J., McGill, S. Lumbar posture--should it, and can it, be modified? A study of passive tissue stiffness and lumbar position during activities of daily living. 2003.

Schleip, R., Klingler, W., Lehmann-Horn, F. 2005. Active fascial contractility: Fascia may be able to contract in a smooth muscle-like manner and thereby influence musculoskeletal dynamics.

Twist, P. & Rhodes, T. 1993. The bioenergetic and physiological demands of ice-hockey. National Strength and conditioning association journal. 15 (5), 68-70.

University of Wisconsin school of medicine and public health. Department of radiology-<https://sites.google.com/a/wisc.edu/neuroradiology/anatomy/spine/slide-5---cervical-spine-oblique-view>. Luettu 10.4.2015.

Urguhart D., Hodges P. 2007. Clinical anatomy of the anterolateral abdominal muscles. Teoksessa Vleeming A, Mooney V, Stoecart R, Movement stability and lumbopelvic pain, 75.

Westerlund, E. 1997. Jääkiekko. Teoksessa Mero A (toim.) Nykyaikainen urheiluvallmennus. Mero Oy, Gummerus kirjapaino Jyväskylä, 541.

Willardson, J., Core stability training: Applications to sports conditioning programs. Teoksessa Journal of strength and conditioning research. 21(3), 979-985, 2007.

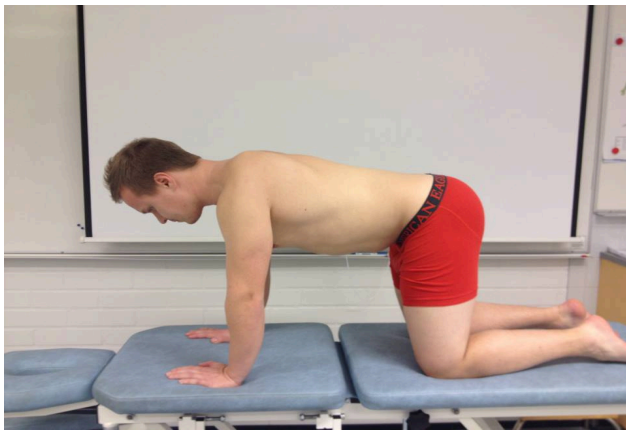
ZenSpa – Holistic therapy. 2013. <http://zenspaht.com/?p=3203>. Luettu 12.3.2015.

Harjoitusohjelma

Fleksiosuuntainen liikehäiriö

Taso 1. Asennonhallinta harjoitteet

Konttausasennossa siirretään lantiota taaksepäin ja pidetään samalla lanneranka suorana. Tavoitteena on oppia tuntemaan lannerangan oikea asento. (Kuva 1)



Kuva 1.

Taso 2. Vahvistavat harjoitteet

Vahvista selkäliahksia: Makaa pöydän päällä ja nosta alaraajoja käyttäen selkäliahksia. Toista 20 kertaa. (Kuva 2)



Kuva 2.

Ekstensiosuuntainen liikehäiriö

Taso 1. Asennonhallinta harjoitteet

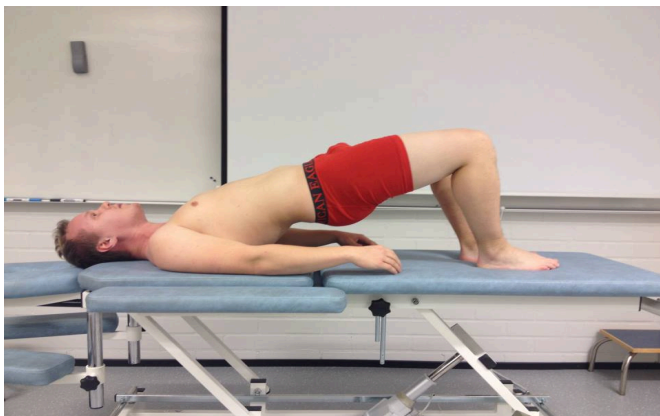
Seiso lantio ja lavat kiinni seinässä ja paina lannerankaa kohti seinää siten että ero pienenee ja pystyt puristamaan sormia seinän ja lannerangan välissä. Pidä lanneranka tässä asennossa koko harjoitteen ajan ja vaikeuta nostamalla jalkoja vuorotellen irti lattiasta. Älä anna lantion kallistua tai lannerangan irrota seinästä. (Kuva 3)



Kuva 3.

Taso 2. Vahvistavat harjoitteet

Vahvista pakaralihasta: Tee lantion-nostoja ja pidä lantio liikkeen aikana suorassa. (Kuva 4)



Kuva 4.

Lateraalifleksio ja rotaatiosuuntainen liikehäiriö

Taso 1. Asennonhallinta harjoitteet

Makaa kylkimakuulla lonkat ja polvet hieman koukussa. Pidä kantapäät yhdessä ja lähde nostamaan yllä olevaa polvea ylöspäin. Vie liike niin pitkälle kuin lanneranka pysyy neutraalissa asennossa. (Kuva 5)

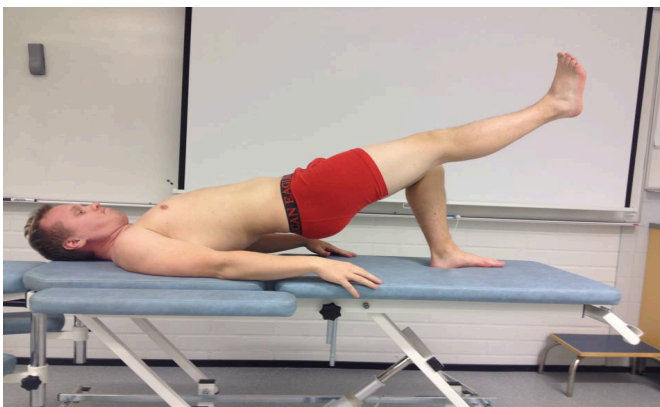


Kuva 5.

Taso 2. Vahvistavat harjoitteet

Vahvista pakaraa ja pidä lantio hallinnassa. Nosta lantiota aina toinen jalka suorana. Keskity lantion suorassa pysymiseen. (Kuva 6)

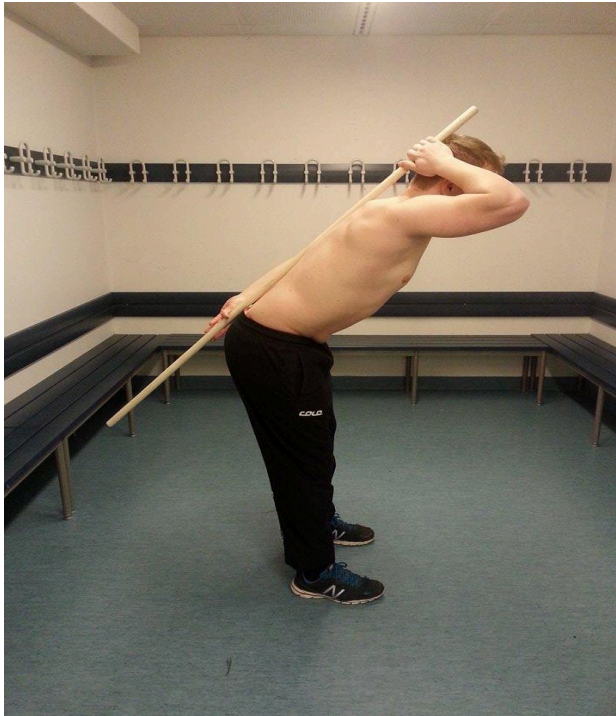
Vaikeuta: Yläasennossa vie jalkaa suorana sivullepäin niin pitkälle kuin lantion hallinta sallii



Kuva 6.

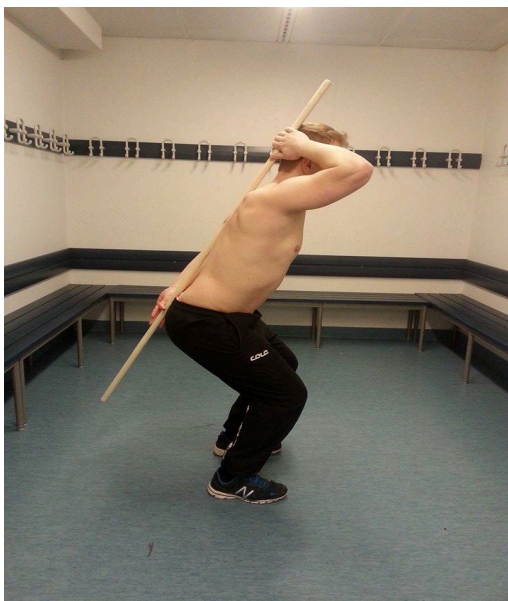
Suljetun kineettisen ketjun liikkeet

Tarjoilijan kumarrus



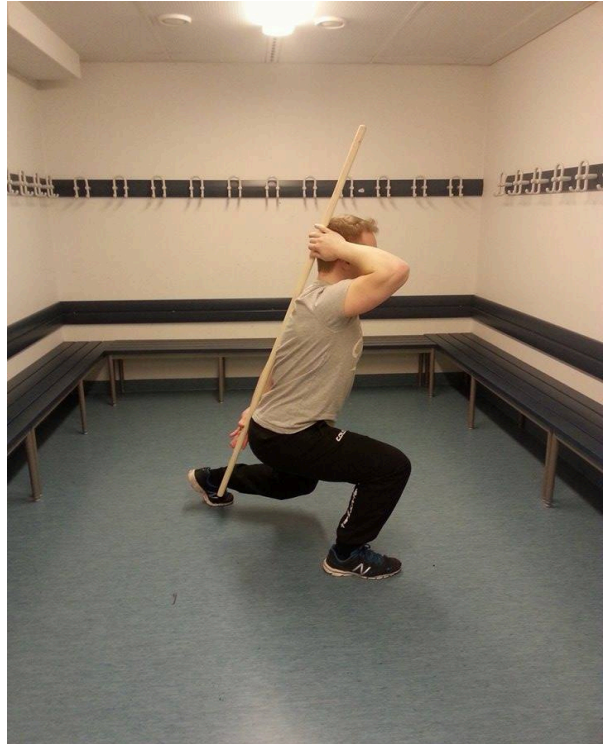
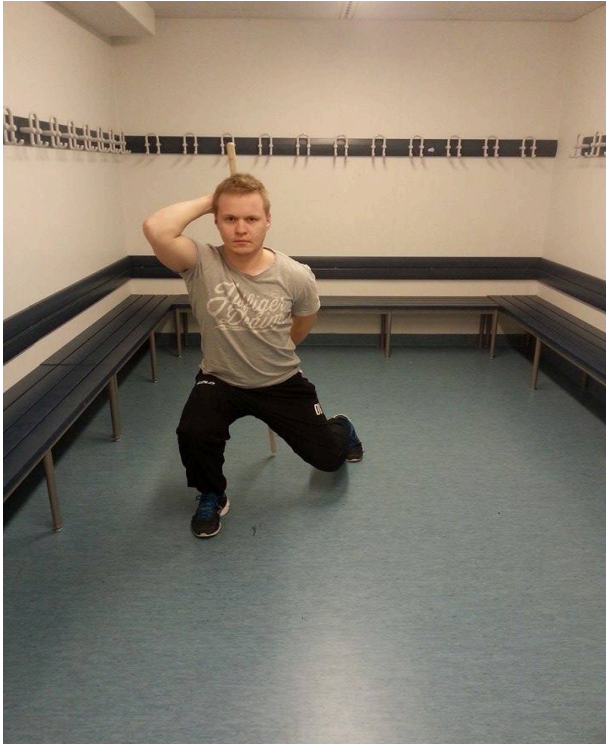
Kuva 7. tarjoilijan kumarrus pitäen keppiä selän takana

Kyykky

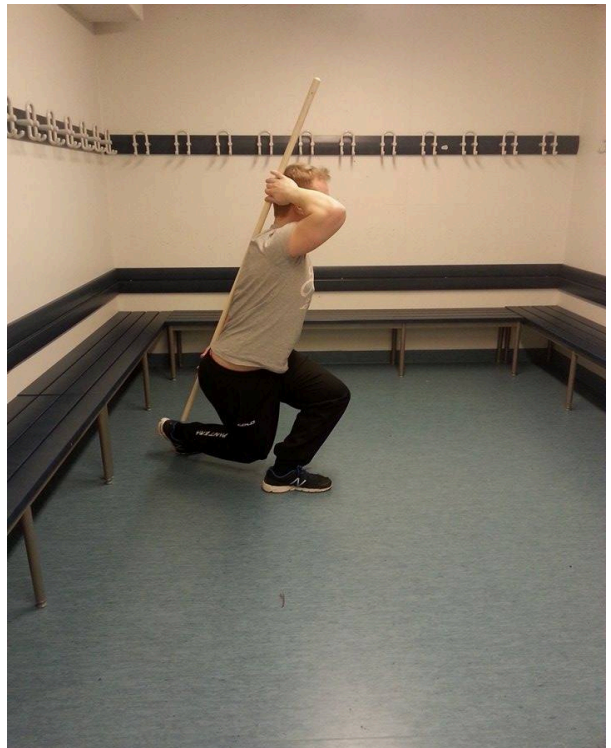
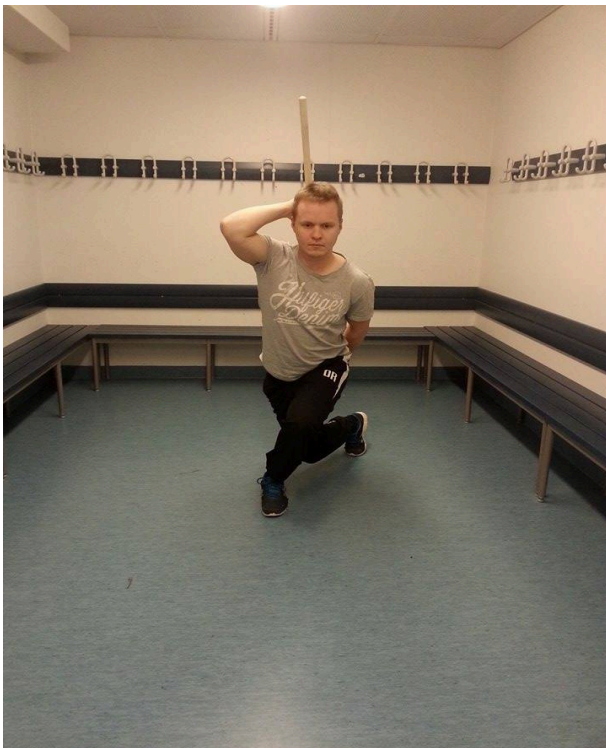


Kuva 8. Kyykky jossa keppiä pidetään selän takana

Mukautettu askelkyykky etu- ja takaviistoon



Kuva 9 ja 10. Askelkyykky etuviistoon edeltä ja sivusta



Kuva 11 ja 12. Askelkyykky takaviistoon edestä ja sivulta

Lantion hallinnan testaus



Polven koukistus (Prone knee bend)

Ohje: Koukista polvea päinmakuulla niin pitkälle kuin mahdollista. Pidä kädet sivuilla vartalon vieressä.

Pisteytys: Polven koukistus vähintään 90 astetta ilman, että selkä liikkuu. Positiivinen testitulos (selkä liikkuu) antaa 1 pisteen.



Lantion kallistus taakse (Pelvic tilt)

Ohje: Kippaa lantio taaksepäin niin, että lanneranka fleksoituu.

Pisteytys: Positiivinen testitulos (1 piste), jos ei pysty kippaamaan lantiota taaksepäin.



Yhden jalan seisonta (One leg stance)

Ohje: Nosta polvi vaakatasoon vartalon eteen. Pidä kädet rentoina sivuilla. (Alkutilanteessa 10 cm levy jalkaterien välissä.

Pisteytys: Positiivinen testitulos (1 piste), jos lantion sivuliike epäsymmetrinen tai yli 10cm.



Polven ojennus istuen (Sitting knee extension)

Ohje: Istu ryhdikkäästi ja ojenna polvi niin suoraksi kuin mahdollista.

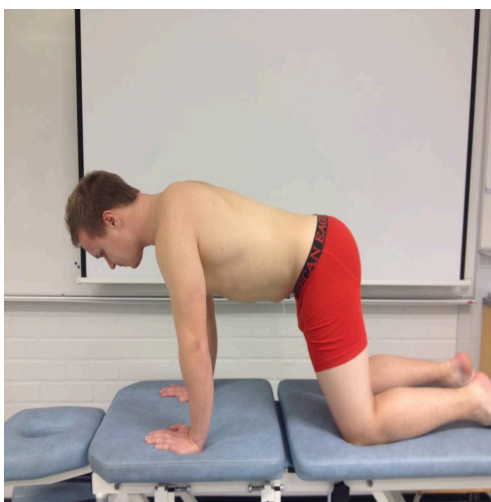
Pisteytys: Positiivinen testitulos (1 piste), jos alaselkä liikkuu polven ojennuksen aikana.



Tarjoilijan kumarrus (Waiters bow)

Ohje: Kumarru eteenpäin. Pidä selkä suorana. Liike lonkista 50-70 astetta.

Pisteytys: Positiivinen testitulos (1 piste), jos selkä ei pysy suorana.



Nelinkontin rullaus (Rocking backward/forward)

Ohje: Mene nelinkontin niin, että kädet ovat olkapäiden alla ja polvet lantion alla. Vie lantiota eteen- ja taaksepäin +/- 30 astetta ilman, että alaselkä liikkuu.

Pisteytys: Positiivinen testitulos (1 piste), jos alaselkä liikkuu rullauksen aikana.



Saatekirje

Sosiaali- ja terveysala

Fysioterapian koulutusohjelma

Hyvä vastaanottaja

Olemme Saimaan Ammattikorkeakoulun kolmannen vuoden fysioterapiaopiskelijoita. Tarkoituksenamme on aloittaa opinnäytetyön toteutus keväällä 2015. Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia lannerangan hallinnan vaikutusta luistelunopeuteen jääkiekkoilijalla ja tavoitteena on pelaajien lantionhallinnan ja luistelunopeuden paraneminen.

Opinnäytetyö toteutetaan tekemällä pelaajille alkumittauksina lannerangan hallintaa testaava testistö ja luistelunopeustestit. Tämän jälkeen alkaa 8 viikon harjoittelujakso, jonka aikana pelaaja harjoittelee henkilökohtaisen ohjelman mukaan 4 kertaa viikossa lannerangan hallintaharjoituksia testistöstä saatujen tuloksien perusteella. Tämä 4 kertaa sisältää yhden ohjatun kerran ja 3 omatoimista harjoitusta. Harjoitukset on tarkoitus suorittaa oheisharjoitteluna alkulämmittelyn yhteydessä. Harjoittelujakson jälkeen suoritamme loppumittaukset, joissa toimivat samat testit kuin alkumittauksissa. Harjoittelujakson tavoitteena on kehittää pelaajien lannerangan hallintaa ja tätä kautta vaikuttaa pelaajien suorituskyykyyn.

SaiPa A-nuoret sopivat koeryhmäksi, koska A-nuorten SM-sarjaa pelaavat pelaajat harjoittelevat suuria määriä. Suuren harjoitusmäärän vuoksi heidän oheisharjoittelun tulisi olla mahdollisimman laadukasta ja monipuolista. Osallistuminen opinnäytetyöhön auttaa pelaajaa tiedostamaan omaa suorituskyykyään ja voi antaa valmentajalle tietoa monipuolisesta oheisharjoittelusta.

Toteutukseen osallistuminen on pelaajille täysin vapaaehtoista ja sen voi keskeyttää missä vaiheessa tahansa tutkimusta. Takaamme pelaajille anonymiteetin ja kaikkia tietoja tullaan käsittelemään luottamuksellisesti. Kaikki opinnäytetyössä tarvittavat henkilökohtaiset tiedot ja aineisto poistetaan heti työn valmis-

tuttua. Opinnäytetyön tulokset esitetään opinnäytetyöseminaareissa keväällä 2015 ja kirjallinen tuotos tullaan toimittamaan Saimaan Pallo ry:lle. Tutkimuksen perusteella saadaan uutta tietoa lannerangan hallinnan vaikutuksesta luistelunopeuteen.

Pyydämme ystävällisesti lupaanne osallistua tutkimukseen. Alle 18- vuotiailta pelaajilta tarvitsemme huoltajien suostumuksen. Suostumuslomakkeet tullaan jakamaan ensimmäisellä kokoontumiskerralla, jolloin kerromme opinnäytetyöstämme teille tarkemmin. Jos teille herää kysymyksiä työhön liittyen niin vastaamme mielellämme kysymyksiinne.

Ystävällisin terveisin,

Antti Ropo
antti.ropo@student.saimia.fi
050-4914039

Juho Rouvari
juho.rouvari@student.saimia.fi
040-9383193

Iiro Ihala
iiro.ihala@student.saimia.fi
040-8335718



Sosiaali- ja terveysala

Suostumus opinnäytetyöhön osallistumiseen

**Lannerangan hallinnan yhteys luistelunopeuteen jääkiekkoilijalla
Iiro Ihala, Antti Ropo, Juho Rouvari**

Olen saanut riittävästi tietoa kyseisestä opinnäytetyöstä ja olen ymmärtänyt saamani tiedon. Minulla on ollut mahdollisuus esittää kysymyksiä ja olen saanut kysymyksiini riittävät vastaukset. Tiedän, että tutkimukseen osallistuminen on täysin vapaaehtoista ja minulla on mahdollisuus keskeyttää osallistumiseni missä tahansa vaiheessa. Suostun osallistumaan tähän opinnäytetyöhön liittyvään tutkimukseen.

Aika ja paikka

Asiakas

Opiskelijat

Alaikäisen huoltajan allekirjoitus