

Aleksi Haakana & Tomi Janhunen

**JÄÄKIEKKOILIJAN LIIKKUVUUDEN JA
KEHONHALLINNAN TESTAAMINEN**
Testipatteristo Terveystalo Turku Pulssin
fysioterapiayksikölle

Opinnäytetyö
Fysioterapia

2018



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Aleksi Haakana & Tomi Janhunen	Fysioterapia (AMK)	Lokakuu 2018
Opinnäytetyön nimi		99 sivua 3 liitesivua
Jääkiekkoilijan liikkuvuuden ja kehonhallinnan testaaminen Testipatteristo Terveystalo Turku Pulssi fysioterapiayksikölle		
Toimeksiantaja		
Terveystalo Turku Pulssi		
Ohjaaja		
Elina Päykkönen, Suvi Lamberg		
Tiivistelmä		
<p>Jääkiekko on nopeatempoinen peli, jota pelataan jäällä. Pelin vaatimukset ovat huippu-urheilutasolla korkealla ja se vaatii pelaajalta monia erilaisia taitoja. Pelaajaa on tärkeä testata useasti, jotta pystytään selvittämään pelaajan liikkumiskykyä ja sen epäkohtia. Testeissä ilmenneet epäkohdat heijastuvat usein suoraan pelisuoritukseen virheellisinä liikesuorituksina. Epäkohtiin vaikuttamalla pyritään kehittämään pelaajaa ja jäällä tapahtuvan pelisuorituksen laatua.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella Terveystalo Turku Pulssi fysioterapiayksikön liikkuvuus- ja kehonhallintatestistöä kriittisesti lähdeaineistoon viitaten. Tarkoituksena on tehdä tuotekehitystyötä ja korvata mahdollisesti heikkoon tutkimusnäyttöön perustuvat liikkuvuus- ja kehonhallintatestit uusien mahdollisimman luotettavien ja lajinomaisien testeillä. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää laadukas testipatteristo, joka jää toimeksiantajalle työelämän käyttöön jääkiekkoilijoita testatessa. Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys sisältää tietoa jääkiekon biomekaniikasta, urheilijan laadukkaasta testauksesta, jääkiekon fyysisistä vaatimuksista lajina sekä tutkimustietoa erilaisista kliinisistä sekä urheilijoille suunnatuista testeistä. Kehitetty tuote tulee toimeksiantajallemme käyttöön jääkiekkoilijoiden testaamiseen.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin tuotekehitysprosessina. Vanha testipatteristo sisälsi yhteensä 22 erilaista liikkuvuutta ja kehonhallintaa mittaavaa testiä. Uudessa testistössä testejä on 18. Vanhasta testipatteristo poistettiin seitsemän testiä ja uusia testejä lisättiin kolme. Uusi testistö esiteltiin TPS:n A-, B- ja C-junioreilla Terveystalo Turku Pulssin testaustiloissa.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena on kehitetty testistö, joka on luotettavampi ja toistettavampi vanhaan testistöön verrattuna. Työn tarkoituksena oli ottaa kantaa yksittäisiin testisuorituksiin. Tämän vuoksi esitestaustilanteessa ei tutkittu kehitetyn testistön kokonaistoimivuutta ja luotettavuutta.</p> <p>Laadukas testistö palvelee urheilijan, valmentajan ja joukkueen tarpeita. Testien perusteella pystytään hahmottamaan pelaajan heikkoudet ja suunnittelemaan fysioterapeuttinen harjoitusohjelma heikkouksien vahvistamiseksi.</p>		
Asiasanat		
jääkiekko, jääkiekkoilijan testaaminen, tuotekehitysprosessi, liikkuvuus, kehonhallinta		

Author (authors)	Degree	Time
Aleksi Haakana & Tomi Janhunen	Bachelor of Health Care, Physiotherapist	October 2018
Thesis title		99 pages
Mobility and body control testing of an ice hockey player A test battery for Terveystalo Turku Pulssi physiotherapy unit		3 pages of appendices
Commissioned by		
Terveystalo Turku Pulssi		
Supervisor		
Elina Päykkönen, Suvi Lamberg		
Abstract		
<p>Ice hockey is a fast-paced sport which is played on ice. The Standards of the sport are high on the world-class level and it demands many different skills from the players. The Players should be tested frequently to evaluate their players ability to move and the possible defects thereof. The defects that might appear during tests can often be reflected in the players' game performance as wrong movement patterns. Physiotherapist try to improve player physique and on-ice performance by influencing defects exposed by tests.</p>		
<p>The purpose of this thesis was to investigate the ice hockey players' test battery at Terveystalo Turku Pulssi physiotherapy unit's critically and based on examined knowledge. The aim of this thesis was to produce a new improved test battery to test ice hockey players' mobility and body control. This thesis is based on a theoretical frame of reference including knowledge of ice hockey biomechanics, high quality testing of athletes, the physical demands of the sport and research results of different sport specific and clinical tests. The product produced is going to be used by our commissioner to test ice hockey players.</p>		
<p>The method in the thesis was a product development. The old test battery included 22 different mobility and body control tests. The new produced test battery includes 18 different tests. Seven tests were removed from the old test battery. The new test battery includes three completely new tests. The new test battery was pre-tested with TPS ice hockey club A-, B- and C-junior hockey players in the testing room of Terveystalo Turku Pulssi.</p>		
<p>The outcome of the thesis was a test battery which is more reliable and repeatable. The aim of this thesis was to focus on individual test performances. Hence the total reliability and functionality of the improved test battery was not investigated in the pre-tests.</p>		
<p>A high quality testing battery serves the athletes', coaches' and team's needs. Based on the test results physiotherapists are able to identify the players' weaknesses and plan a physiotherapeutic training program to strengthen athletes' the weaknesses.</p>		
Keywords		
Ice hockey, testing ice hockey players, product development, mobility, body control		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	JÄÄKIEKON FYYSISET LAJIOMINAISUUDET	7
2.1	Luistelu	7
2.2	Laukaus	12
3	LIKKUVUUDEN JA KEHONHALLINNAN TESTAAMINEN JÄÄKIEKKOILIJALLA....	16
3.1	Liikkuvuusominaisuudet jääkiekossa.....	19
3.2	Kehonhallinta jääkiekossa	20
3.3	Testaamisen luotettavuus ja toistettavuus.....	21
4	TERVEYSTALO TURKU PULSSIN FYSIOTERAPIAYKSIKÖN TESTIPATTERISTO	23
4.1	Liikkuvuutta ja kehonhallintaa mittaavat testit	25
4.2	Kyykkytestit.....	32
4.3	Hyppytestit.....	34
5	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE.....	38
6	TESTIPATTERISTON KEHITYSPROSESSI.....	38
6.1	Käynnistämismuaha.....	38
6.2	Luonnostelumuaha	39
6.3	Toteutusmuaha	42
6.4	Viimeistelymuaha	43
7	KEHITETTY TESTIPATTERISTO	44
7.1	Liikkuvuutta ja kehonhallintaa mittaavat testit	45
7.2	Kyykkytestit.....	58
7.3	Hyppytestit.....	68
7.4	Keskeisimmät testit.....	72
8	POHDINTA	73
8.1	Sisällön pohdinta	74
8.2	Opinnäytetyöprosessi ja oma oppiminen.....	76

8.3	Luotettavuus ja eettisyys	77
8.4	Jatkotutkimuskysymykset	79
	LÄHTEET	80
	KUVALUETTELO.....	97
	TAULUKKOLUETTELO.....	99
	LIITTEET	

Liite 1. Kirjallisuuskatsaus

Liite 2. Valakyykyssä tarkasteltavat kohteet

1 JOHDANTO

Jääkiekko on nopeampoinen peli, joka vaatii pelaajalta laajaa suorituskkyä (Burr ym. 2008, 1535). Jääkiekkoilija tarvitsee hyvää kestävyttä, nopeusvoimaa, liikkuvuutta, kehonhallintaa, mailankäsittelytaitoja, luistelutaitoa sekä maksimivoimaa suoriutuakseen kehoa monipuolisesti haastavista pelitilanteista (Twist 2007, 9 - 26).

Pelaajan suorituskkyä pyritään parantamaan monilla eri keinoilla, ja yksi suosituimmista tavoista on urheilijan aktiivinen testaaminen. Testeillä halutaan selvittää urheilijan mahdolliset heikkoudet tai vamma-alttiutta lisäävät osa-alueet. (Bangsbo ym. 2006, 3.) Virheellinen ja haitallinen liikemalli heikentää urheilijan maksimaalista suoritusta (Shaoxin ym. 2014, 200). Toimeksiantajan toiveesta tarkastelemme tässä työssä jääkiekkoilijan liikkuvuuden ja kehonhallinnan testausta.

Liikkuvuus- ja kehonhallintatestien tarkoituksena on tutkia urheilijan mahdollisia liikkeessä esiintyviä kompensatioliikkeitä ja toimintahäiriöitä (Peterson & Verscheure 2011, 183). Aihe on ajankohtainen, sillä kilpaurheilun taso nousee koko ajan korkeammalle ja vaatii täten urheilijalta enemmän suorituskkyä. Kaikki lailliset suoritusta parantavat keinot ovat urheilijoille tervetulleita. (Keskinen ym. 2010, 13.) Huono liikkuvuus tai kehonhallinta saattavat olla optimaalisen suorituksen esteinä (Peterson & Verscheure 2011, 183). Lajinomaiset ja tarkoituksenmukaiset testit sekä niiden säännöllinen käyttö ovat merkittävä osa valmennusprosessia (Keskinen ym. 2010, 14 - 15). Testitulosten perusteella luodaan harjoitusohjelma, joka tukee pelaajan kehittymistä yksilönä (Bangsbo ym. 2006, 3).

Opinnäytetyön aihe on jääkiekkoilijan liikkuvuuden ja kehonhallinnan testaaminen. Saimme aiheen Terveystalo Turku Pulssin fysioterapiayksiköltä. Opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella fysioterapiayksikön jääkiekkoilijoille suunnattua testipatteristoa ja kehittää vanhaa testistöä tutkimustiedon pohjalta. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää laadukas testipatteristo, joka jää toimeksiantajalle työelämän käyttöön jääkiekkoilijoita testatessa.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Terveystalo Turku Pulssin fysioterapiayksikkö. Terveystalon fysioterapeutit toimivat Turun palloseuran jääkiekkoilijoiden parissa. He testaavat kerran vuodessa joukkueen junioreita sekä edustusjoukkuetta.

2 JÄÄKIEKON FYYSISET LAJIOMINAISUUDET

Yksi tärkeimmistä jääkiekkoilijan taidoista on kyky luistella jäällä nopeasti ja tehokkaasti (Haché 2002, 60). Noin 85 % pelaajan pelisuorituksesta on eteenpäin luistelua. Loput 15 % muodostuu takaperin ja kaarreluistelusta. Oikeaoppisen luistelutekniikan harjoittelu voi viedä vuosia. Luistelun nopeus ei pelkästään ole nopeiden jalkojen käyttöä, vaan siihen sisältyy tehokas luistinten terien hyödyntäminen sekä jalkojen ja kehon painopisteen hallitseminen taidokkaasti. Monet pelaajat ovat oppineet liikuttamaan jalkojaan nopeasti, mutta eivät ymmärrä oikeaa luistelutekniikkaa. Tällöin luistelu on kuin juoksumatolla juoksemista, kovaa työtä, mutta eteenpäin ei päästä. (Stamm 2010, 41.) Jääkiekko sisältää myös runsaasti suunnanvaihdoksia, pysähdyksiä ja liikkeelle lähtöjä (Vattukumpu 2012, 51). Tässä työmme osassa käsittelemme jääkiekossa yleisesti käytettäviä luistelutekniikoita ja laukauksia.

2.1 Luistelu

Luisteluun **lähtö** jaetaan kolmeen vaiheeseen. Ensimmäinen vaihe alkaa V-asennosta, jossa varpaat osoittavat sivuille, polvet linjautuvat varpaiden suuntaisesti ja kantapäät ovat yhdessä. Polvet ovat koukistuneena 90 astetta tai jopa sen yli. Työntävän jalan luistimen terää työnnetään jäätä kohti noin 45 asteen kulmassa, jolloin koko vartalon paino siirretään työntävän luistimen sisäterälle. Seuraavassa vaiheessa työntö alkaa siirtämällä kehon painon luistimen terän kantapään puoleiselle osalle, josta paino siirtyy työntönsä aikana kohti terän etuosaa. Viimeisessä vaiheessa tapahtuu varvastyöntö, jonka seurauksena tapahtuu lonkan hyperekstensio, polven ekstensio ja nilkan plantaarifleksio. Varpaat ekstensoituvat lopputyöntönsä aikana. Leveäasentoiset luistelijat, jotka eivät täysin ekstensoi alaraajansa loppuvaiheessa tai käytä varvastyöntöä, voivat menettää 2/3 potentiaalisesta voimantuotosta joka työntönsä aikana. (Stamm 2010, 43 - 49.)

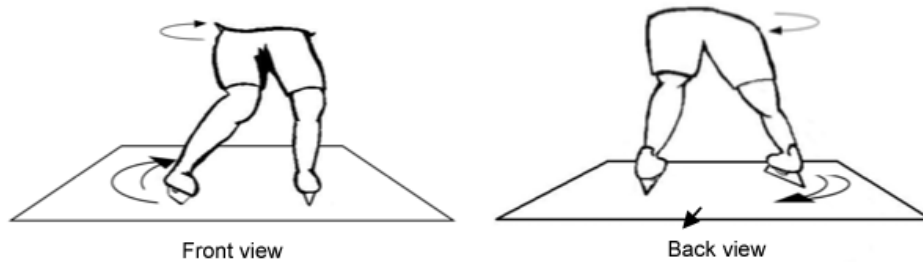
M. gluteus maximus tuottaa suurimman voimatason lähdön työntövaiheessa konsentrisella lihastyöllä. Polven ekstensiosta lopputyönön aikana vastaa pääsääntöisesti m. quadriceps femoris. Nilkan plantaarifleksioista vastaa m. gastrocnemius. (Ammesmäki 2011, 18.) Kun työntävä jalka on saavuttanut täyden ekstension, irtoaa luistin jäältä. Vapautunut jalka nostetaan takaisin eteen lonkkanivel ulkorotaatiossa. Luistimen terä on oleellista pitää lähellä jäätä, jotta kehon painopiste ei nouse liian korkealle ja ettei luistelusykli muutu hitaaksi. (Stamm 2010, 46.)

Pelitilanteissa ei välttämättä ole mahdollista lähteä rauhallisesti liikkeelle, vaan tarvitaan räjähtävää nopeutta heti ensimmäisistä potkuista alkaen. Jääkiekkopelaajat aloittavat kiihdytyksen usein muutamalla juoksuaskeleella saavuttaakseen huippuvauhdin mahdollisimman nopeasti, jonka jälkeen he siirtyvät normaaliin luistelurytmiin. (Stamm 2010, 143 - 144.) Juoksuaskelten alkaessa ylävartalo on kumartuneena eteenpäin, jotta luisteliija pystyy kasvattamaan jalkojensa työntövoimaa (Haché 2002, 74). Normaalin luistelusyklin alkaessa ylävartalo palautuu normaalin luisteluasentoon (Stamm 2010, 143 - 144).

Tasavauhtisen luistelun sykli on samankaltainen kuin lähdössä, mutta syklin vaiheet ovat pidempiä. Luistelusykli jaetaan kahteen osaan, joita ovat tuki- ja heilahdusvaihe. Tukivaihe taas jaetaan kahteen osaan, joita ovat yksöis- ja kaksoistukivaihe. (Ammesmäki 2011, 6) Kaksoistukivaiheessa luisteliija palaa V-asentoon, jossa molemmat luistimen terät ovat jäätä vasten samanaikaisesti. (Stamm 2010, 50.) Kaksoistukivaihe kestää noin 18 % koko tukivaiheajasta. Loput 82 % ajasta on yksöistukivaiheita, jossa vain toinen luistin on kosketuksessa jäähän. Tätä vaihetta kutsutaan myös liukumisvaiheeksi. Liukumisvaiheessa luistelijan lonkka- ja polvikulmat ovat lähes muuttumattomia. (Ammesmäki 2011, 6.) Liukuvan jalan polven sekä lonkan tulisi olla koukistuneena, jotta kehon painopiste olisi matalalla. Tämä takaa pidemmän potkuvaiheen luistelussa, joka taas takaa paremman voimantuoton potkuun. (Stamm 2010, 52.)

Potkuvaihe alkaa yleensä liukumisvaiheen puolella välissä. Potkuvaiheessa pyritään ekstensoimaan potkaiseva alaraaja mahdollisimman nopeasti. Luistimen terä välittää potkusta tuotettavan voiman jäähän. Potkuvaihe päättyy, kun potkaiseva alaraaja on täysin ekstensoitunut, ja luistin irtoaa jäältä. Potkun

vasten. Potku lähtee luistinterän keskiosalta ja päättyy varvastyöntöön luistimen terän etuosaan. (Stamm 2010, 80). Kehon painopiste siirretään työntävältä jalalta liukuvalle jalalle, joka on valmis tekemään uuden työnnön. Liukuva jalka on fleksoituneena, joka mahdollistaa seuraavan potkun voimakkaamman ja pidemmän työnnön. (IIHF 2007, 13 - 14.)



Kuva 2. Takaperin luistelu (The hockey source 2018).

Voimakas, nopea ja räjähtävä **sirklaus** on jokaiselle jääkiekkoilijalle tärkeä taito. Sirklauksella pystytään liikkumaan nopeasti sivuttaissuunnassa ja käännöksissä. Sirklaus on hyvä tapa kiihdyttää vauhtia paikaltaan lähtiessä. Sirklauksessa tärkeää on nopea jalkojen liike sekä taidokas kehonhallinta ja painopisteen muuntelu. (Stamm 2010, 99 - 100.)

Sirklaussykli muodostuu kahdesta vaiheesta. Sirklaus alkaa liukumalla kaarteiden puoleisen jalan luistimen ulkoterällä. Ulompi jalka ylittää sisemmän jalan linjan varpaiden etupuolelta ja siirtyy liukumaan luistimen sisäterälle (kuva 3). Kun ulompi jalka siirtyy liukuvaksi jalaksi, muuttuu sisempi jalka potkaisevaksi ja voimaa tuottavaksi jalaksi lonkan, polven ja nilkan ekstentoituaessa. Pää, ylävartalo, kädet ja maila kääntyvät halutun menosuunnan suuntaisesti. (Stamm 2010, 100 - 101.)

Sirklauksessa ylävartalo pyritään pitämään mahdollisimman suorassa, jotta jaloille ja luistinten terille saadaan mahdollisimman iso voima potkua varten. Ylävartalon asento ja kehon massakeskipiste pysyvät liikkeen aikana lähestulkoon vakioina. Jos potkaiseva jalka ei siirry suoraan kehon massakeskipisteen alle, taikka ylävartalon asento kallistuu liaksi käännyttävään suuntaan, on tuloksena kaatuminen. Sirklauksessa luisteliija luistelee aina luistinten terien reunojen varassa. Sisempi jalka käyttää luistimen ulkoterää ja päinvastoin ulompi

ylittävä jalka käyttää luistimen sisäterää. Tästä syystä liikkeen linja on aina sirklauksessa kaareva. (Stamm 2010, 100 - 101.)



Kuva 3. Sirklaus (Getdrawnings 2018)

Jääkiekossa nopeat **pysähdykset** ovat yhtä tärkeitä kuin nopeat lähdöt. Päätaavoite pysähdyksessä on, että pelaaja pystyy jatkamaan luistelua mihin tahansa suuntaan muuttamatta suuresti kehon asentoa normaalista luisteluasennosta. Pysähdyksiä on monia, mutta tässä työssä käsittelemme yleisintä jääkiekossa käytettävää pysähdystä, joka on esitetty kuvassa 4. (IIHF 2007, 8.)



Kuva 4. Pysähdys (Yeow 2014)

Pysähdystä ennen on liukumisvaihe, jossa valmistaudutaan pysähdykseen siirtämällä kehonpainoa koukistamalla polvia. Pysähdys alkaa kääntämällä vartaloa 90 astetta siihen suuntaan, johon pelaaja pyrkii lähtevänsä pysähdyksen jälkeen. (IIHF 2007, 8.) Jalkojen välin tulisi olla 15 - 20 cm, jotta jarrutus-asento olisi tasapainoinen. Ylävartalo on pidettävä mahdollisimman suorana, jotta nopea painopisteen muutos pysähtyessä ei saa pelaajaa kaatumaan. Kun painonsiirto on tapahtunut, siirretään täysi kehonpaino alaspäin kohti jäätä, jolloin saadaan aikaan pysähtyminen. Mitä suuremman koukistuksen polviin saa, ja mitä voimakkaammin painetta pystyy työntämään jäätä kohti, sitä nopeammin pelaaja pysähtyy. (Stamm 2010, 174 - 175.) Terävä luistimen terä pureutuu syvemmälle jäähän. Tästä syntyvä kitka pysäyttää pelaajan. (Haché 2002, 84.)

2.2 Laukaus

Jääkiekossa on monta eri tapaa laukoa kiekkoa, mm. lyönti-, ranne-, lätty- ja rystylaukaus. Näistä laukauksista lyönti- ja rannelaukaus ovat kaikkein tärkeimpiä jääkiekkoilijalle. Lyöntilaukauksella pystytään saavuttamaan kovin kiekon nopeus, kun taas rannelaukausta pidetään tarkimpana laukauksista. Laukauksia käytetään pelitilanteen mukaan. Laukauksen voi suorittaa paikaltaan, liikkeestä tai suoraan syötöstä. (Wu 2002, 15.) Tässä opinnäytetyössä käymme läpi ranne- ja lyöntilaukauksen biomekaniikkaa ja oikeaoppista tekniikkaa. Kappaleessa käytämme paljon Alexander & Hayward (2018) tekemää mallia laukauksen biomekaniikasta, sillä meillä oli vaikeuksia löytää yhtenäistä tietoa eri lähteistä jääkiekon laukauksen vaiheista. Totesimme Alexander & Hayward (2018) kertoman mallin jääkiekon laukaisun biomekaniikan eri vaiheista olevan kaikkein loogisin ja helpoiten ymmärrettävissä.

Rannelaukaus on yksi jääkiekkoilijan perustaidoista ja se on yksi merkittävimmistä maalintekotaidoista (Magee 2009, 10). Lähteestä riippuen rannelaukauksen keskimääräiseksi nopeudeksi ammattilaispelaajilla on mitattu 50 - 80 km/h (Magee 2009, 10; Turcotte ym. 2016, 321; Wu 2002, 16). Kiekon nopeuteen vaikuttaa se, onko laukaus suoritettu liikkeestä vai paikaltaan. Muita vaikuttavia tekijöitä laukauksen laatuun ovat pelaajan taitotaso, voima, mailan materiaali ja jään pinnan laatu. (Magee 2009, 10 - 11.) Käymme tässä työssä

läpi jääkiekkoilijan yleisintä tapaa laukoa kiekkoa rannelaukauksella. Jääkiekkoilija määrittelee käytettävän rannelaukaustyypin pelitilanteen mukaan. Pelitilanteista riippuen pelaajalla ei ole aina aikaa laukoa kiekkoa käyttämällä koko laukauksen liikelaajuutta. (Magee 2009, 24.)

Alexander & Hayward (2018) jakavat rannelaukauksen neljään eri vaiheeseen, joita ovat taaksevienti, voimantuotto, kiekon irrotus ja saatto. Rannelaukaisutekniikasta riippuen nämä vaiheet löytyvät lähestulkoon jokaisesta rannelaukauksesta (Taitokoulu 2012, 46 - 49). Pelitilanteesta riippumatta rannelaukauksen tekniikka on hyvin samanlainen, tapahtuu laukaus sitten liikkeestä, paikaltaan tai suoraan syötöstä (Taitokoulu 2013, 37).

Rannelaukaus aloitetaan valitsemalla haluttu kohde, johon kiekko pyritään saamaan. Rintamasuunta muutetaan kohteen suuntaiseksi (Taitokoulu 2013, 34). Mailasta pidetään kiinni molemmilla käsillä, joiden etäisyys toisistaan on n. 15 - 30 cm (Wu 2002, 16). Hyvässä laukaisuasennossa polvet ovat n. 25 astetta ja ylävartalo n. 40 astetta fleksiossa. Tämä auttaa pitämään kiekon pois jaloista, jolloin laukaus on helpompi toteuttaa. (Alexander & Hayward 2018.)

Taaksevienti aloitetaan viemällä kiekko vartalolinjan taakse. Ylempi mailakäsi supinoituu ja alempi mailakäsi pronatoituu, jotta kiekko voidaan viedä maksimaalisen kauas taakse menettämättä kiekkoa. Ylävartalo kiertyy liikkeen mukana helpottaakseen mailan taaksevientiä ja kiekon käsittelyä. Ylempi mailakäsi adduktoituu horisontaalisesti vartalon edestä. Alempi mailakäsi vastavasti abduktoituu horisontaalisesti pois päin vartalosta. Kiekko tulisi viedä suunnilleen 30 cm takimmaisen luistimen taakse, jotta laukaisuun saadaan kerättyä tarvittava voima. Kehonpaino siirtyy taaemmalle jalalle, jolloin taaemman jalan polvinivel fleksoituu 60 - 80 astetta. Etummainen jalka puolestaan ekstensoituu. (Alexander & Hayward 2018.)

Seuraavana vaiheena on voimantuotto. Tämä vaihe alkaa heti, kun taaemman jalan polven ekstensorit ovat venyttäneet polven fleksion myötä. Paino siirretään takaisin etujalalle, jolloin nilkan plantaarifleksorit sekä polven ja lonkan ekstensorit supistuvat. Samalla maila tuodaan eteen nopealla heilautusliikkeellä. Etummainen jalka pidetään jäykkänä luistin hieman kääntyneenä kohti

kohdetta, jotta ylävartalosta saadaan enemmän rotaatiovoimaa. Etummainen kyynärpää tulisi pitää tiukasti kiinni vartalossa, jotta käsi pystyy toimimaan mailan akselina. Tämä mahdollistaa mailan rotaatioliikkeen, joka lisää mailan eteenviennin nopeutta. Alempi käsi on ekstensoituna kyynärnivelestä ja olkanivelestä fleksoituneena sekä abduktoituneena, jotta voiman tuotto laukaukseen onnistuu. Ylemmän mailakäden tulisi olla alemmaa mailakättä edellä suhteessa laukaussuuntaan. Kun alemman mailakäden kyynärnivelessä on ekstensio, pitäisi ylemmäs mailakäden kyynärnivelessä olla fleksio. (Alexander & Hayward 2018.)

Ylävartalo pysyy vähintään 40 asteen kulmassa, joka mahdollistaa maksimaalisen rotaation ja voimantuoton. Kiekko tuodaan lähemmäs vartaloa eteenviennin aikana, jotta mailaan saadaan kohdistettua kehon painoa. Tällä saadaan aikaan mailan "katapulttiefekti". Kiekon tuonti lähemmäs vartaloa saa kiekon kiertymään oman akselinsa ympäri. (Alexander & Hayward 2018). Kun kiekko pyörii oman akselinsa ympäri ilmassa, pysyy sen lentorata tasaisempänä ja ilmanvastus pienempänä. Tällöin kiekon nopeus ei pienene niin nopeasti. (Haché 2015, 48.) Juuri ennen kiekon irrottamista ylempi mailakäsi muuttaa liikkeen suuntaa kohti vartaloa. Alempi mailakäsi jatkaa samaa liikerataa eteenpäin. (Alexander & Hayward 2018.)

Kiekon irrotessa lavasta alempi mailakäsi pronatoituu äkillisesti samalla, kun ylempi mailakäsi supinoituu. Kiekko irtoaa lavasta n. 30 cm etummaisesta jalan etupuolelta. Ylävartalo tulisi pitää koko ajan fleksiossa, jotta ylävartalosta saataisiin rotatoimalla täysi vääntömomentti käyttöön. Seuraavaksi tapahtuu täysi painonsiirto takimmaiselta jalalta etummaiselle jalalle. Tämä lisää voiman siirtymistä kiekkoon. Takimmainen jalka irtoaa jäädästä ja lähtee kiertymään vartalon taakse. Näin helpotetaan ylävartalon kierron tasapainottamista. (Alexander & Hayward 2018.)

Saattovaiheessa maila viedään reilusti eteenpäin, jopa kiertäen etummaisesta jalan yli. Saattoliikkeen jälkeen kehon painon tulisi olla tasapainossa, paino etummaisella jalalla ja taaempi jalka ilmassa. Lonkat, polvet ja olkapäät viimeistelevät kiertoliikkeen ja saaton jälkeen menosuunta tulisi taas olla kohti laukauksen kohdetta. (Alexander & Hayward 2018.)

Lyöntilaukaus perustuu kiekon ja mailan rajuun törmäykseen. Laukauksella pyritään saavuttamaan mahdollisimman suuri kiekon nopeus. Tavoitellessa mahdollisimman suurta nopeutta kiekolle, joudutaan usein tinkimään laukauksen tarkkuudesta. Hyvän pelaajan käsissä lyöntilaukaus on kuitenkin vaarallinen ase. (Wallenius 2006.) Onnistunut lyöntilaukaus vaatii voimaa, nopeutta, oikean ajoituksen ja oikean mailan valinnan (Lomond & Pearsall, 2004). Lähteestä riippuen ammattilaispelaajan lyöntilaukauksen kiekon keskimääräiseksi nopeudeksi on mitattu 108 - 124 km/h (Bežák & Přidal 2017, 82; Laliberte 2009; Magee 2009, 10; Villaseñor ym. 2006, 206).

Shackel & Alexander (2018) jakavat lyöntilaukauksen neljään osaan. Laukauksen vaiheet ovat taakseheilautus, voimantuotto, osuma kiekkoon ja saatto. Lyöntilaukaus aloitetaan asettamalla kiekko etummaisesta luistimen etupuolelle, josta laukaus on helpoin suorittaa. Lyöntilaukauksen alkuasennossa pelaajan rintamasuunta osoittaa kohtisuoraan laukauksen kohteeseen. Paino viedään takimmaiselle jalalle ja polvet fleksoituvat noin 90 asteen kulmaan. Kun taakseheilautus alkaa, keskivartalo ja hartiarengas rotatoituvat pois päin laukaisun suunnasta. Samalla ote mailassa tulisi leventyä siten, että ylemmän ja alemman mailakäden välinen ero on noin 40 - 60 cm (Wu 2002, 16; Villaseñor-Herrera 2004, 27). Maila tulisi nostaa lähes suoraan ylöspäin. Ylävartalo kiertyy enemmän taakse lantioon verrattuna, jotta keskivartaloa kiertävät lihakset pystyvät tuottamaan suuremman voiman lyöntivaiheen alkaessa. (Wu 2002, 17.) Kun maila on ääri-asennossa ylhäällä, tulisi mailan tupen olla noin lantion korkeudella sekä ylemmän mailakäden ekstensoituna suoraksi hartiainjassa. Tällöin mailan lavan kovera puoli osoittaa kohti jäätä. Samalla kun mailaa viedään taakse, ylävartalo fleksoituu noin 40 astetta kiekon päälle. Tämä auttaa maksimoimaan ylävartalosta tulevan rotaatioliikkeen laukauksen aikana. (Shackel & Alexander 2018.)

Voimantuottovaihe alkaa takimmaisesta jalan voimakkaalla potkulla, joka saa aikaan painonsiirron etummaiselle jalalle. Etummainen jalka kääntyy vaiheen alussa poikittain kohti laukauksen suuntaa. Samalla kun mailaa lähdetään tuomaan alaspäin, etummainen jalka siirtyy hieman eteenpäin tasapainottaakseen liikettä. Mailan alastuonti alkaa voimakkaalla keskivartalon kierrolla. Keskivartalon räjähtävän liikkeen jälkeen mukaan tulee hartiarengas kiertoliike,

jota seuraa käsien ja mailan liike. Alempi käsi pysyy koko liikkeen ajan ekstenoituneena, jotta mailalle saataisiin mahdollisimman suuri liikerata. Ylempi käsi vetää mailaa taaksepäin tupesta ja alempi käsi työntää voimakkaasti mailan keskiosasta. (Shackel & Alexander 2018.) Lavan tulisi koskettaa jäätä 15 - 30 cm ennen kiekkoa, jotta maila ehtii taipua ennen kiekkoa luoden katapulttimaisen heilahduksen. Mailan osuessa jäähän ammattilaispelaajat pystyvät hyödyntämään kehonpainoaan taivuttaakseen mailaa tehokkaammin. (Villase-nor-Herrera 2004, 27, 122.)

Kiekon osumavaiheessa paino on täysin laukojan etummaisella jalalla. Kaikkein parhaiten kiekkoon saadaan voimaa osumalla siihen lavan kannalla. Jos kiekko halutaan laukoa jäätä pitkin, pitää laukojan supinoida ylempää ja pronatoida alemmaa rannettaan osumahetkellä. (Shackel & Alexander 2018.)

Loppusaatossa maila seuraa kiekkoa kohti kohdetta. Ylävartalo rotatoituu yli etummaisen jalan, joka on pienessä liu'ussa. Takimmainen jalka tasapainottaa saattoliikettä kehon takana. Laukauksen lopussa pelaajan pitäisi pystyä katsomaan mailan vartta pitkin kohti kohdetta, johon on laukonut. (Shackel & Alexander 2018.)

3 LIKKUVUUDEN JA KEHONHALLINNAN TESTAAMINEN JÄÄKIEK-KOILIJALLA

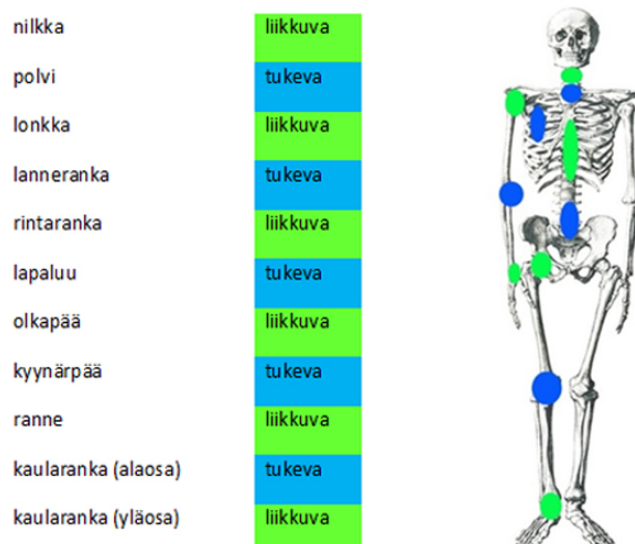
Urheilijan testaus on tarkoitettu valmentajille ja urheilijoille mittaamaan fyysistä suorituskykyä ja tunnistamaan urheilijan kehityskohteet. Testaus on hyvä tapa parantaa urheilijan harjoittelumotivaatiota. (Bangsbo ym. 2006, 3.) Testeillä pyritään löytämään testattavan tämän hetkinen taso ja ongelmakohdat. Testitulosten pohjalta luodaan tavoitteet tulevaa harjoittelua silmällä pitäen. Testiä suunniteltaessa on tiedettävä, mitä testillä testaan ja miksi sitä testataan. (Haff & Triplett 2016, 250.)

Jääkiekkoilijan lajinomaisia ominaisuuksia testataan niin jäällä kuin kuivalla maallakin. Jäällä testataan luistelutaitoa, luistelunopeutta, luistelukestävyyttä sekä mailan käsittelytaitoja. Kentän ulkopuolella testataan pelaajan maksimivoimaa, nopeusvoimaa, kestävyyttä, kehonkoostumusta, liikkuvuutta ja kehonhallintaa. (Twist 2007, 9 - 26.)

Liikkuvuudella tarkoitetaan kykyä liikuttaa niveltä sen koko liikelaajuuden alueella. Passiivisesti nivelen liikkuvuutta rajoittavat nivelen anatomiset rakenteet, joita ovat luut, nivelkapselit ja ligamentit. Aktiivisesti nivelen liikettä rajoittavat lihas-jännekomponentit. Lihasvenyvyyteen vaikuttavat nivelen asento ja hermostolliset säätelymekanismit, kuten lihastonus. Nivelen asento ja hermostolliset säätelymekanismit määrittävät kuinka paljon lihaksessa syntyy poikkisiltoja myosiini- ja aktiinifilamenttien välillä, mikä vaikuttaa lihaksen venyvyyteen. (Keskinen ym. 2010, 180 - 181.)

Lihaksen poikkisiltojen määrä on suurimmillaan nivelen keskiliikelaajuudella. Lihas on aktiivinen ja vahvimmillaan, kun poikkisiltoja on paljon myosiini- ja aktiinifilamenttien välillä. Tällöin myös lihasjäykkyys on suurimmillaan, joka estää ääriliikelaajuudet nivelessä. Konsentrinen lihastyö lisää lihasjäykkyyttä ja isometrinen sekä eksentrinen lihastyö puolestaan vähentävät sitä. Kun lihas on rentona, liikettä rajoittavat lähinnä lihasten ja nivelten faskiat. (Keskinen ym. 2010, 180 - 181.) Liikkuvuuteen vaikuttavat myös ikä, sukupuoli, perimä ja liikuntatottumukset (Saari ym. 2013, 37 - 38).

Niveliä voidaan tarkastella tukevinä tai liikkuvina nivelinä (kuva 5). Tukevan rakenteen tehtävänä on tukea, välttää eri tasoista vääntövoimaa ja ohjata nivelen liikesuuntia oikein. Esimerkiksi kyykkyä tehdessä liikettä tukevia niveliä ovat polvinivel ja lanneranka. Vastaavasti liikkuvia niveliä ovat nilkka- ja lonkanivelet. Jos nilkassa tai lonkassa on rajoittunut liikelaajuus, tekee keho kompensatioliikkeen hakeakseen tarvittavan liikkuvuuden tukevista nivelistä eli polvesta tai lannerangasta. Tämä näkyy usein polven valgus-asentona tai lannerangan lordoosin korostumisena tai ojentumisena. Tukevien nivelrakenteiden hallitseminen on tärkeää, sillä se mahdollistaa liikkuvien nivelten voimantuoton. (Peltola 2018.)



Kuva 5. Tukevat ja liikkuvat nivelet (Peltola 2018)

Kompensaatioliike on haitallinen liikkeen vaikuttavuuden kannalta, sillä kompensaatioliikkeen tuloksena menetetään potentiaalista voimaa ja energiaa liikkeestä (Shaoxin ym. 2014, 200). Urheilija ei välttämättä itse pysty havaitsemaan mahdollisia kompensaatioliikkeitä. Liikkeen tekeminen saattaa tuntua hyvältä ja oikealta, mutta sitä se ei aina ole. Valmentajien ja liikunta-alan ammattilaisten tulisi korjata mahdolliset kompensaatioliikkeet harjoittelun aikana, sillä muuten haitalliset liikkeet saattavat tulla ilmi vasta urheilijan loukkaantumisenä. (Peterson & Verscheure 2011, 186.)

Liike ja liikkuvuus ovat välttämättömiä asioita ihmisen optimaaliselle toiminnalle. Vielä tärkeämpiä ne ovat urheilijoille, sillä heidän pitää pystyä reagoimaan mahdollisiin nopeisiin liikkeen muutoksiin monilta eri tasoilta. (Peterson & Verscheure 2011, 183.) Urheilijan liikkuvuutta tulee tarkastella lajikohtaisesti. Kaikkein liikkuvin urheilija ei välttämättä ole kaikkein menestynein. Siksi liikkuvuutta tulisi harjoitella lajikohtaisesti eikä vain pyrkiä tavoittelemaan maksimaalista nivelen liikkuvuutta. Jokaisessa lajissa on oma optimaalinen liikkuvuus, ja jos urheilija ei kykene saavuttamaan tätä tasoa, loukkaantumisriski voi olla suurentunut. On hyvä muistaa, että yliliikkuvuus voi lisätä loukkaantumisriskiä samalla tavoin kuin rajoittunut liikkuvuus. Joskus urheilijan harjoittelussa liikkuvuuden puute saattaa olla ratkaiseva tekijä puutteellisessa voimantuotossa ja urheilusuorituksessa. (Haff & Triplett 2016, 321.)

3.1 Liikkuvuusominaisuudet jääkiekossa

Jääkiekkoilijan peliasento on fleksiovoittoinen ja suurimmat nivelen liikkeet tapahtuvat sagittaalitasolla (Upjohn ym. 2008, 212). Polvinivelessä polvikulma on n. 90 astetta fleksiossa. Suurimman voiman luistelupotkuun saa, kun polvikulma on jopa 120 astetta. Tämä antaa pelaajalle mahdollisuuden viedä painopisteen alas, jolloin nopeisiin pelitilanteisiin reagoiminen ja hyvän tasapainon säilyttäminen on helpompaa. Polvinivel suoristuu potkuvaiheen aikana ja palaa takaisin fleksioon jalan palautuvaiheessa. (Vattukumpu 2012, 51.)

Polvinivelen liikelaajuuden suuruus on yhteydessä luistelunopeuteen ja luistelussa esiintyvien liukumisvaiheiden suureen lukumäärään. Mitä nopeampi luisteluvauhti ja mitä pidempi liukumisvaiheessa luistimen terän ja jään kosketusaika on, sitä suuremmaksi polvikulma muuttuu. (Lafontaine 2007, 400 - 401.) Mahdollisimman pieni polvinivelen kulma painon vastaanottovaiheessa mahdollistaa elastisen energian välittämisen quadriceps-lihaksille, joka taas takaa suuremman voimantuoton luistelun työntövaiheen lopussa (Upjohn ym. 2008, 214).

Lonkkanivelen kulma vaihtelee luistelusyklin mukaisesti. Painon vastaanottovaiheessa lonkan ja vartalon välinen kulma on n. 45 astetta, liukumisvaiheen puolessa välissä kulma on noin 100 astetta ja lonkka on ulospäin rotatoituneena. Työntövaiheessa lonkan ja vartalon välinen kulma on 180 astetta ja lonkka pysyy edelleen ulospäin rotatoituneena. Palautusvaiheessa lonkan ja vartalon välinen kulma palaa 180 asteesta takaisin 45 asteeseen. Tässä vaiheessa lonkka tekee sisäkierron. (Pearsall ym. 2000, 683.)

Lonkkanivelen heikko liikkuvuus hidastaa jääkiekkoilijan luistelunopeutta. Usein lonkkanivelen liikkuvuuden rajoitteena on kiristyneet lonkankoukistajat. Tämä taas saattaa johtaa jääkiekkoilijan alaselkäkipuihin. Kiristyneet lonkankoukistajat lisäävät alaselän lordoosia. (Vattukumpu 2012, 51.) Upjohn ym. (2008, 219) totesivat tutkimuksessaan, että pienetkin lonkan rotaatiomuutokset tai -häiriöt voivat vaikuttaa merkittävästi luisteluun ja luistelussa esiintyvän liukumisvaiheen pituuteen.

Kuten aikaisempienkin nivelien kohdalla, myös nilkkanivelen asennot vaihtelevat luistelussyklin aikana. Painon vastaanottovaiheessa nilkkanivel on dorsifleksiossa ja jalkaterä pronatoituneena. Liukumisvaiheessa nilkkanivelen asento palaa neutraaliasentoon. Työntämisvaiheessa nilkkanivel tekee plantaarifleksion ja jalkaterä säilyttää edelleen pronaation. Luistelussyklin palautusvaiheessa ylempi nilkkanivel dorsifleksoituu ja jalkaterä supinoituu. (Pearsall ym. 200, 683.) Alemmassa nilkkanivelessä on koko ajan eversio vaihdellen 10 - 15 asteen välillä (Upjohn ym. 2008, 213).

Upjohn ym. (2008) tutki ammattijääkiekkoilijoiden ja harrastelijoiden eteenpäin luistelua ja liikkuvuuksien eroja. Tutkimuksessa todettiin ammatti- jääkiekkoilijoiden käyttävän paljon suurempia nivelten liikelaajuuksia kuin harrastelijat. Sagittaalitasolla ammattijääkiekkoilijat osoittivat suurempaa lonkan fleksiota luistelussa painon vastaanottovaiheessa ja suurempaa polven ekstensiota ja nilkan plantaarifleksiota työntövaiheen aikana. Ammattijääkiekkoilijoilla oli suurentunut säären ja jalan etuosan inkliinaatiokulma painon vastaanottovaiheessa. Työntövaiheessa suurimmat erot olivat ammattijääkiekkoilijoiden suurentunut lantion-, lonkan-, säären ja jalan posteriorinen tility verrattuna harrastajajääkiekkoilijoihin. Frontalitasolla ammattikiekkoilijat osoittivat suurempaa lonkan abduktiota. Lonkan abduktio näkyy koko luistelussyklin aikana kahdesti, painon vastaanottovaiheessa ja työntövaiheessa. Jääkiekkoilijan tulisi hallita ja sääntää lajinomaiset liikkuvuudet, sillä heikentynyt liikkuvuus saattaa näkyä voimantuoton puutteena ja sitä kautta on yhteydessä suoraan pelisuoritukseen.

3.2 Kehonhallinta jääkiekossa

Kehonhallinta tarkoittaa kehon asentojen ja liikkeiden hallintaa. Aistijärjestelmien sekä hermo-lihasjärjestelmän yhteistoiminta määrittää liikkeiden säätelyn. Hyvä kehonhallinta sisältää hermoston, aistitoimintojen ja lihaksiston sulavaa yhteistyötä. (Pasanen 2017; Okada ym 2011, 252.) Tällöin liikkeet ovat tarkoituksenmukaisia ja turvallisesti suoritettuja. Kokemukset sekä kyky ennakoita ja reagoida erilaisiin tilanteisiin vaikuttavat suorituksen lopputulokseen. Liikesuorituksen tavoitteena on suorittaa liike hallituilla liikeradoilla ja -laajuuksilla siten, että kudokset eivät pääse kuormittumaan virheellisesti. (Pasanen 2017.)

Kehonhallinta jaetaan neljään osaan, joita ovat tasapaino, koordinaatio, nopeus ja ketteruus. Kehonhallintaan vaikuttavat myös fyysiset perusominaisuudet, kuten lihasvoima, kestävyys ja liikkuvuus. Näiden lisäksi rakenteelliset tekijät voivat vaikuttaa liikkeiden suorittamiseen ja liikehallintaan, kuten esimerkiksi tukirangan anatomiset poikkeavuudet. (Pasanen 2017.)

Vakaa vartalon tuki ja kehonhallinta ovat tärkeitä ominaisuuksia jääkiekkoilijalle. Jääkiekko on pelinä hyvin nopeatempoista ja aina pelkkä pelitilanteisiin nopea reagoiminen ei riitä. Nopeissa ja vaihtuvissa pelitilanteissa pelaaja, jolla on hyvä kehonhallinta, pystyy vastaamaan nopeasti äkillisiin liikkeenmuutostarpeisiin. Jääkiekkoilija tarvitsee vahvaa kehonhallintaa luistelussa kiihdyttäessään ja luisteluvauhtia hidastaessaan. (Xiudi 2014, 79 - 80).

Laukausten suorittaminen vaatii pelaajalta hyvää lantion- ja vatsanalueen hallintaa sekä koordinoitua lihasten välistä työtä (Parenteau-G ym. 2013, 169). Hyvällä kehonhallinnalla ja oikeaoppisesti suoritetuilla liikkeillä säästetään liikkeeseen tarvittavaa energiaa ja sillä on myös vammoja ehkäisevä vaikutus. Tutkimuksissa on osoitettu kehonhallinnan harjoittelun parantavan huomattavasti kehonhallintaa ja proprioseptiikkaa. (Xiudi 2014, 79 - 80.)

3.3 Testaamisen luotettavuus ja toistettavuus

Urheilijan testaus ymmärretään usein vain yksittäisten testien suorittamisena. Testaus kokonaisuutena on kuitenkin laajempi käsite. Se on pitkäaikainen prosessi, jolla palvellaan urheilijan tietyn tavoitteen saavuttamista. Hyvä testistö on pätevä, luotettava, muutosherkkä, turvallinen, helposti toistettava ja tulokset ovat vertailukelpoisia. (Keskinen ym. 2010, 14.) Laadukkaan testin takaa-miseksi tulee suorituksen olla kontrolloitu ja valvottu ammattihenkilön toimesta (Haff & Triplett 2016, 254).

Yksi tärkeimpiä testistön ominaisuuksia on sen toistettavuus (Haff & Triplett 2016, 252). Huippu-urheilija saattaa toistaa saman testistön jopa kuukausittain. Pienet muutokset kuntotekijöissä muokkaavat harjoittelua ja sen painopisteiden muutoksia. Tavalliselle urheilijalle riittää usein testistön toistaminen puolen vuoden välein. (Keskinen ym. 2010, 14 - 15.)

Testituloksia tulkittaessa on otettava huomioon mittausvirheet. Jokainen testi tulisikin ensimmäisen kerran suoritettuna tehdä vähintään kahdesti pienellä aikavälillä. Näin saadaan esille tyypillinen mittausvirhe. Mittausvirheellä tarkoitetaan saman henkilön suorittamien testien tulosten erotusta. Joihinkin testeihin on määritetty yleinen mittausvirhearvo. (Tanner & Gore 2013, 231.) Mittausvirheitä aiheuttavia tekijöitä on monia. Yleisin niistä on testattavan biologinen tila, johon vaikuttavat mentaalinen ja fyysinen olotila. Testissä käytettävä välineistö voi olla mittausvirheen syynä, mutta tämä tekijä saadaan pois suljettua käyttämällä samoja yksinkertaisia välineitä jokaisella testauskerralla. Mitä pienempi mittausvirhe, sitä luotettavampi testistö on. (Hopkins 2000, 2.)

Joukkueurheilulajeissa testaukset ajoittuvat usein kauden ulkopuolelle. Kauden loputtua testeillä selvitetään kehitettävät osa-alueet ja ennen kautta testataan, onko kehitystä tapahtunut kauden ulkopuolella. (Skahan 2016, 7.) Toistettavuus takaa myös testin helpon vertailun aikaisempiin testituloksiin. Vertailun avulla pystytään seuraamaan urheilijan kehitystä ja toteamaan kehityksen siirtyminen kilpailusuoritukseen. Tämä näkyy esimerkiksi jääkiekossa tehtyinä pisteinä tai taklauksina. (Haff & Triplett 2016, 251.)

Ympäristötekijät ovat suuressa roolissa erityisesti ulkoilmassa suoritetuissa kovaa räsitusta vaativissa testeissä, kuten maksimaalisen hapenottokyvyn testauksessa. Urheilijaa testattaessa ilman lämpötilan ja tiheyden tulisi olla mahdollisimman optimaalisia. Kehon lämmöntuoton ja lämmön menetyksen tulisi olla tasapainossa. Tulosten vertailussa on huomioitava kulloisenkin testin ympäristötekijät. Tämän takia suositellaan, että testit suoritettaisiin kontrolloiduissa tiloissa, joissa ympäristötekijät ovat samanlaiset ympäri vuoden. (Tanner & Gore 2013, 131, 232.)

Urheilija voi itse vaikuttaa positiivisesti testin tuloksiin ja turvallisuuteen valmistautumalla testin vaatimalla tavalla. Ennen testiä on syytä välttää kovaa räsitusta 24 tunnin ajan. Testiä suorittaessa ei saa olla loukkaantunut eikä sairas. Testattavan ruokavalion tulee olla normaali ja terveellinen 24 - 48 tuntia ennen testin suorittamista. Päihteiden käyttöä, kuten alkoholia ja nikotiinia, tulisi rajoittaa testipäivänä. Turvallisuutta lisää testistön tuntemus ja jokainen uusi testistö tulisi opettaa urheilijoille ennen testausta. Oikeanlainen varustus lisää testin turvallisuutta. (Tanner & Gore 2013, 231 - 232.)

Testaustapahtumaa tarkastellaan myös moraalisenä ja eettisenä tapahtumana. Testauksen moraalikäsitys saa perustelunsa siitä, millainen ihmiskäsitys testaajalla on. Suomessa urheiluvalmennuksen on syytetty painottavan mekaanista ihmiskäsitystä, jossa keskitytään ainoastaan urheilusuorituksen laatuun. Tällöin myös testaustilanteessa tutkittava osa-alue on vain ja ainoastaan suoritus ja sen pohjalta tulevat tulokset. Optimaalisessa tilanteessa testaajien ja valmentajien tulisi huomioida urheilija psykofyysisenä kokonaisuutena. Tällöin testaustilanteissa ei keskityttäisi vain suoritukseen, vaan tuloksessa huomioitaisiin urheilijan tämän hetkinen elämäntilanne. (Keskinen ym. 2010, 17.)

Erityisesti lapsia ja nuoria testattaessa on testaajan ymmärrettävä olla empaattinen ja osattava lukea testattavan olotiloja. Huonoimmassa tapauksessa testit voivat aiheuttaa lapselle tai nuorelle häpeää ja jopa liikunnan ilon menettämistä. (Keskinen ym. 2010, 18 - 19). Lapset harrastavat pitääkseen hauskaa. He eivät halua joutua vertailun kohteeksi ja tulla nolatuksi joukkueen edessä. (Skahan 2016, 7.) Testaus ei myöskään saisi liiallisesti yleistää tai piitäytyä vanhoissa kaavoissa. Loppujen lopuksi moraalinen ja eettisesti oikea toiminta ovat yksilön luonteen ja omantunnon asioita, vaikka niiden perustelut saavatkin suuntansa yksilön ja yhteisön vuorovaikutuksesta. (Keskinen ym. 2010, 19.)

4 TERVEYSTALO TURKU PULSSIN FYSIOTERAPIAYKSIKÖN TESTIPATTERISTO

Tässä työssä tarkastelemme Terveystalo Turku Pulssin fysioterapiayksikön jääkiekkoilijoille suunnattua testipatteristoa kriittisesti lähdeaineistoihin viitaten. Tavoitteena on tutkia testien validiteettiä ja reliabiliteettiä. Heikolla tutkimusnäytöllä olevat testit pyritään korvamaan testeillä, jotka osoittavat parempaa tutkimusnäyttöä. Tarkastelun alla on 12 liikkuvuus- ja kehonhallintatestiä, viisi kyykkytestiä ja viisi hyppytestiä. Testit on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Vanha testipatteristo

Alkuperäinen testistö	
1. Liikkuvuus- ja kehonhallintatestit	Suoran jalan nosto (SLR)
	Lonkkanivelen rotaatio
	Lonkan rotaatiovoima
	Modifoitu Thomas
	Trendelenburg
	Ankle lunge
	Hartiaseudun liikkuvuus
	Rintarangan rotaatio
	Selän sivutaivutus
	Lankku
	Prone lift-off
	Puristusvoima
	2. Kyykkytestit
Kahden jalan syväkyykky	
Yhden jalan kyykky	
Pistoolikyykky	
Valakyykky	
3. Hyppy-testit	Sivuloikka
	Kahden jalan vauhditon pituus
	Yhden jalan vauhditon pituus
	Yhden jalan vauhditon kolmiloikka
	Yhden jalan vauhditon siksak

Käytämme työssä tutkimuksissa käytettyä korrelaatiokerrointa (r) kuvaamaan testisuorituksen ja jäällä tapahtuvan lajinomaisen lajisuorituksen välistä riippuvuuden astetta eli korrelaatiota. Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokerroin on yleisin käytetty korrelaatiota kuvaava tunnusluku. Se on kahden tai useamman intervalliasteikollisen muuttujan yhtenäinen lineaarisen riippuvuuden voimakkuutta esittävä tilastollinen luku. (Korrelaatio ja riippuvuusluvut 2004.)

4.1 Liikkuvuutta ja kehonhallintaa mittaavat testit

Suoran jalan nostotesti testaa takareiden lihasten kireyttä. Testiä on hyvin yleisesti käytetty urheilijoiden keskuudessa ja osana fysioterapeutin kliinistä tutkimusta alaraajojen liikkuvuutta testattaessa. (Cejudo ym. 2015, 107; Ayala ym. 2012, 142.) Alaraajan isojen lihasryhmien kireys on yksi suurimpia riskitekijöitä loukkaantumiselle kilpaurheilussa (Cejudo ym. 2015, 107). Takareiden lihasten kireys on yhdistetty pehmytkudosvammoihin, alaselkäkipuun, patella-jänteen tendinopatiaan ja patellafemoraalinivelen kipuun. Huono takareiden lihasten liikkuvuus saattaa alentaa urheilijan urheilusuoritusta. (Ayala ym. 2012, 142; Neto ym. 2015, 1.)

Neto ym. (2015, 2 - 3) tutkivat suoran jalan nostotestiä 102 testihenkilöllä. Tutkimustulos osoitti suoran jalan nostotestin olevan luotettava testi testatessa takareiden kireyttä. Testi on myös luotettava, jos testin suorittaa sama testaaja. Mittausvirhemarginaali oli Neton ym. (2015, 2 - 3) mukaan hyvin pieni. Ayala ym. (2012, 145) tutkivat suoran jalan nostotestiä futsal- pelaajien keskuudessa. He kertoivat suoran jalan nostotestin olevan vaikeammin mitattavissa kuin esimerkiksi eteentaivutustesti, jonka takia he eivät pidä suoran jalan nostotestiä yhtä luotettavana. Kuitenkin he mainitsevat suoran jalan nostotestin tarvitsevan enemmän tutkimusta. Cejudo ym. (2015, 112) kertovat tutkimuksessaan suoran jalan nostotestin olevan luotettava testi, jos lantio pystytään fiksoimaan hyvin testisuorituksen aikana. He käyttivät lantion fiksoimiseen alaselän alle asetettavaa tukea ja toista testihenkilöä. He kuitenkin toteavat aiheen tarvitsevan vielä lisää tutkimustietoa. (Cejudo ym. 2015, 112.)

Lonkkanivelen rotaatioiden mittaamista pidetään tärkeänä lonkkavaivoja tutkittaessa (Yazdifar & Yazdifar 2015, 19). Lonkka- ja nivusalueen kivut ovat ongelmallisia urheilijoille, jotka altistuvat lajissaan kovalle rasitukselle ja useille suunnan muutoksille. Jääkiekossa nämä vaivat ovat yleisiä. (Tak ym. 2017, 1611; Larson ym. 2017, 1633; Mosler ym. 2015, 810.) Lonkkanivelen rotaatioiden mittaamiseen voidaan käyttää useita erilaisia laitteita, mutta goniometri on niistä yleisimmin käytetty (Yazdifar & Yazdifar 2015, 19; Krause ym. 2015, 2562).

Reiman & Maske (2009, 60 - 61) kertovat kirjassaan lonkan rotaatioiden mittaamisen päinmakuulta olevan hyvin toistettavissa oleva testi myös eri testaa- jien välillä. Agnvall ym. (2017, 9) toteavat tutkimuksessaan lonkan rotaatioiden mittaamisen olevan luotettavampaa istualtaan mitattaessa, koska tällöin pysty- tään kontrolloimaan lannerangan, lantion sekä lonkkanivelen asentoa ja mini- moimaan mahdolliset ylimääräiset liikkeet. Myös Tak ym. (2017, 1619) kerto- vat lonkan rotaatioiden mittaustyylin vaikuttavan tulokseen ja kompensaa- tioliikkeen minimoimisen olevan tärkeää luotettavuuden kannalta. Dallinga ym. (2012, 808) pitävät katsauksessaan lonkan rotaatioiden mittaamisen luotetta- vuutta eri testaa- jien välillä kiitettävänä. He myös mainitsevat lonkan rotaatioi- den mittaamisen toistettavuuden olevan hyvä. Tak ym. (2017, 1621) eivät pidä lonkan liikelaajuuksien testaamista luotettavana tapana arvioida urheilijan loukkaantumisriskiä, sillä testin mittausvirhe voi olla suurempi kuin alentunut lonkan liikelaajuus.

Lonkan rotaatiovoimat ovat tärkeitä erilaisissa urheilusuorituksissa kuin myös arkipäiväisissäkin toiminnoissa. Heikentynyt lonkan ulkorotaatiovoima on yhdistetty moniin tuki- ja liikuntaelinvaivoihin. (Augustsson 2016, 521.) Suuri epätasapaino lonkan sisä- ja ulkorotaation välillä voi olla merkki ahdas lonkka- oireyhtymästä (Diamond ym. 2016, 700). Huonontuneen ulkorotaatio- voiman on osoitettu olevan yhteydessä polven eturistisidevammoihin, jotka ei- vät tapahdu kontaktitilanteen seurauksesta. Puolestaan hyvällä ulkorotaatio- voimalla on ehkäisevä vaikutus ristisidevamman syntyyn. (Khayambashi ym. 2015, 359 - 361; Lawrence ym. 2008, 811.) Lonkan heikentynyt ulkorotaatio- voima on myös yhdistetty patellafemoraaliseen kipuun ja ITB-syndroomaan (Augustsson 2016, 521).

Thorborg ym. (2010, 496 - 497) kertovat tutkimuksessaan dynamometrin ole- van tarkka ja luotettava väline lonkan voimien mittaamiseen, sillä dynamomet- rissä on todella pieni mittausvirheen riski. Tämän takia he pitävätkin dynamo- metriä pätevänä lonkan kliinisen tutkimisen apuvälineenä. Heidän tutkimuk- sessaan testitulokset olivat lähes identtiset kahden testauskerran jälkeen. Myös Lawrence ym. (2008, 811) pitävät kädessä pidettävää dynamometriä luotettavana mittausvälineenä lonkan ulkorotaatiovoiman mittaukseen urheili- joiden keskuudessa. Augustsson (2016, 521) kertoo tutkimuksessaan kä-

dessä pidettävän dynamometrin olevan laajalti kliinisessä tutkimuksessa käytössä oleva apuväline sen luotettavuuden vuoksi. Hän kuitenkin lisää, että dynamometrin asettaminen oikeaan paikkaan ei välttämättä aina onnistu, ja että jalan fiksoiminen samanaikaisesti mittarin pitämisen kanssa voi olla haastavaa.

Modifioitu Thomasin testi, jota myös yleisesti kutsutaan Kendalin testiksi, on tarkoitettu mittaamaan yhden ylittävän nivelen (lonkkanivel) lonkankoukistajalihaksia (m. iliopsoas, m. pectineus ja m. adductor longus), sekä kahden nivelen ylittäviä (lonkkanivel, polvinivel) lonkankoukistajalihaksia (m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae ja m. sartorius). (Kauranen 2017, 194 - 195.) Tutkimustulosten mukaan modifioidun Thomasin testin mittaustuloksiin vaikuttavia tekijöitä ovat lantion asento testisuorituksen aikana, mittausvälineet, testaaja, tulosten tulkinta ja mitattavan kehonrakenne. (Clapis ym 2008, 135 - 140; Peeler & Leiter 2013, 320.)

Testaajalla on merkityksensä modifioidun Thomas testin luotettavuudessa. Clapis ym. (2008, 140) toteavat tutkimuksessaan, että testi on luotettavampi kokeneempien testaajien suorittamana. Testaajan tulisi myös olla tietoinen lantion virheasunnoista ja osata korjata ne testattavan suorittaessa modifioitua Thomasin testiä. Kuitenkaan modifioituun Thomasin testiin ei ole määritetty mitään virallista lantion neutraaliasentoa. Yleinen virheellinen asento suorituksessa on lantion liiallinen posteriorinen tai anteriorinen tiltti. (Vigotsky ym. 2016, 2, 8.)

Modifioitua Thomasin testiä suorittaessa mittausvälineenä on usein käytetty goniometriä tai hyväksyty-hylätty-arviointia. M. rectus femoriksen kireyttä ja polvikulmaa mitattaessa goniometri on johdonmukaisempi mittausväline kuin hyväksyty-hylätty-arviointiasteikko. (Clapis ym. 2008, 140.) Peeler & Anderson (2008, 473 - 474) kertovat tutkimuksessaan, että goniometrillä polvikulman mittaaminen vastaa keskinkertaista luotettavuustasoa ja hyväksyty-hylätty-arviointi vastaa huonoa luotettavuustasoa. Jopa kokeneilla testaajilla, joilla on samanlainen koulutus, saattaa olla vaikeuksia saavuttaa korkeatasoinen luotettavuus m. rectus femoriksen kireyttä polvinivelestä testatessa.

Goniometrin käyttäminen vaatii nivelen akseleiden paikantamisen, jotka ovat löydettävissä palpoiden. Ihmisten rakenne on erilainen ja joskus nivelen akseleiden maamerkkien palpoiminen on haastavampaa, jolloin goniometrin käyttäminen altistaa suuremmalle mittausvirheelle. Goniometrillä mittaaminen sisältää liikelaajuuksien alku- ja lopputulokset. (Peeler & Anderson 2008, 473 - 474.) Vastaavasti Clapis ym. (2008, 140) kertovat goniometrin olevan luotettava mittausväline lonkan fleksiokulman mittaamisen modifioidun Thomasin testin aikana.

Trendelenburg-testillä pyritään testaamaan mahdollista lonkan abduktorilihasten heikkoutta, erityisesti m. gluteus mediusta. Trendelenburg-testiä voidaan myös käyttää mittaamaan lannerangan frontaalitason motorista kontrollia. Trendelenburg-testi on nykypäivänä yleisesti käytetty testausmenetelmä. (Kauranen 2017, 194; Livengood ym. 2004, 24; Corkery ym. 2014, 1 - 2; Statsny ym. 2016, 92; Kendall ym. 2013, 45, 48; Fujita ym. 2017, 81; Dimattia ym. 2005, 109; Wright 2009, 219.)

Fujita ym. (2017, 82 - 86) kertovat tutkineensa Trendelenburg-testin reliabiliteettia. Suurimmassa osassa tuloksia ei todettu olevan suoraa yhteyttä abduktorilihasten heikkoudella ja lantiokorin asennon muutoksilla. Tutkimustulosten mukaan Trendelenburg-testi ei ole testinä hyvä mittaamaan nuorten ja terveiden ihmisten lonkan isometristä abduktiovoimaa. (Statsny ym. 2016, 92; Kendall ym. 2013, 46; Dimattia ym. 2005, 121 - 122). Corkery ym. (2014, 1 - 2) kertovat kuitenkin Trendelenburg-testin olevan luotettava mittaamaan lannerangan motorista kontrollia. Livengood ym. (2004, 24 - 25) mukaan noviisilla ja kokeneella testaajalla on eroja. Noviisitestaaja ei välttämättä pysty havainnoimaan testin tuloksia samanlaisella varmuudella kuin kokenut testaaja. Kehon koostumus voi vaikuttaa palpaatiotarkkuuteen esimerkiksi reisiluun isoa sarvennoista palpoidessa (Youdas ym. 2007, 332).

Ankle lunge -testi mittaa ylemmän nilkkanivelen liikkuvuutta. Nilkan liikkuvuuksia on oleellista mitata, sillä niillä on suuri merkitys monissa eri urheilu-suorituksissa niin kuin myös päivittäistoiminnoissa (Hankemeier & Thrasher 2014, 128; Clanton ym. 2012, 472). Nilkan dorsifleksion mittaamiseen on olemassa monia erilaisia instrumentteja, kuten varsigoniometri ja inklinometri. Perinteisesti nilkan dorsifleksiota on mitattu ilman kehonpainoa nilkan päällä,

käyttäen mittausvälineenä varsigoniometriä. Nykypäivänä toiminnallinen Ankle lunge -testi on saavuttanut suosiota ja se on usein yksi osa nilkan kliinistä tutkimusta. (Hankemeier & Thrasher 2014, 128.) Ankle lunge -testissä pidetään kehonpaino koko ajan nilkan päällä, sillä sen on kuviteltu kuvaavan enemmän käytettävissä olevaa nilkan liikkuvuutta funktionaalisen toiminnan, kuten esimerkiksi juoksun tai kyykyn aikana (Konor ym. 2012, 280). Ankle lunge -testin voi suorittaa myös useilla erilaisilla mittausvälineillä, kuten goniometrillä, inklinometrillä, älypuhelinsovelluksella tai mittanauhalla (Hankemeier & Trasher 2014, 128).

Konor ym. (2012, 284) kertovat tutkimuksessaan Ankle lunge -testin olevan erinomaisen luotettava testi mittaamaan nilkan dorsifleksiota. He kertovat Ankle lunge -testin mittausvirhearvion olevan 0,4 - 0,6 cm. He ottivat tutkimuksessaan kantaa testin luotettavuuteen noviisin ja kokeneen testajaan välillä. Kokeneen testajaan suorittama Ankle lunge -testi on todella luotettava, mutta myös noviisin testajaan suorittamana testiä pidetään hyvin luotettavana. Chisholm ym. (2012, 350, 353) pitävät testiä toistettavuudeltaan erinomaisena ja luotettavuudeltaan hyvänä. Hankemeier & Trasher (2014, 131) toteavat Ankle lunge -testin olevan toistettavuudeltaan erinomainen. Heidän mielestään testi tulisikin ottaa käyttöön osana nuorten ja terveiden ihmisten kliinistä tutkimusta sen toiminnallisuuden vuoksi. Evans ym. (2012, 4) kertovat Ankle lunge -testin olevan luotettava testi eri testajien välillä. He pitävät myös testiä luotettavana mittaamaan nilkan dorsifleksiota. Simondson ym. (2012, 38) pitävät Ankle lunge -testiä käytännöllisenä ja luotettavana tapana mitata nilkan dorsifleksiota nilkan murtumavamman kuntoutuksessa.

Hartiaseudun liikkuvuustestillä testataan hartiarenkaan asentoa ja toiminnallista liikkuvuutta (Suni ym. 2010, 18). Emme löytäneet kyseisen testin luotettavuudesta kantaa ottavaa tutkimusta tältä vuosituhannelta. Suni ym. (1996, 400 - 402) toteavat tutkimuksessaan hartiaseudun liikkuvuustestin olevan toistettavuudeltaan ja eri testajien välillä tehtynä luotettavuudeltaan hyvä.

Rintarangan liikkuvuutta on hyvä testata urheilijoilta, jotka altistuvat lajissaan useasti rintarangan rotaatioliikkeelle, kuten esimerkiksi tenniksen tai golfin harrastajat. **Rintarangan rotaatiotestillä** arvioidaan, pystytäänkö urheilijan urheilusuoritusta mahdollisesti parantamaan testituloksen löydösten myötä ja

paikantamaan mahdolliset urheilijan heikot kohdat rotaatioliikkeen tuotossa ja sen maksimaalisessa liikkuvuudessa. Rotaatio-testillä voidaan myös arvioida urheilijan loukkaantumiseriskiä. (Johnson ym. 2012, 52.)

Rintarangan rotaatiotestistä ei löytynyt paljon tutkittua tietoa. Johnson ym. (2012, 58) kertovat rintarangan rotaatiotestin goniometrillä mitattuna olevan luotettava saman testajan testaamana. Heidän mielestään rintarangan rotaation seurantatestejä tehdessä eri testajien välillä, on rintarangan rotaatiotesti istuen keppi edessä, goniometrillä mitattuna luotettavampi kuin keppi testattavan takana. Yhtä luotettavana he pitivät myös inklinometrillä mitattua rintarangan rotaatiota, joka suoritetaan testattavan ollessa polvillaan. (Johnson ym. 2012, 58.)

Selän sivutaivutustestiä käytetään mittaamaan selkärangan liikkuvuutta ja mahdollisia puolieroja lateraalisuunnassa (Purcell & Micheli 2009, 214). Emme löytäneet selän sivutaivutustestin luotettavuudesta kantaa ottavia tutkimuksia, jotka olisivat julkaistu tällä vuosituhannella. Van Dille ym. (1998, 983) toteavat tutkimuksessaan selän sivutaivutustestin olevan luotettavuudeltaan kohtuullinen mitatessa selkärangan lateraalifleksion epäsymmetriaa.

Lankkutesti testaa keskivartalon sekä koko anteriorisen kineettisen ketjun hallintaa. Keskivartalon liikkeen hallitseminen ja stabilointi ovat välttämättömiä urheilusuorituksissa. Keskivartalo toimii energian välittäjänä raajojen ja ylävartalon välillä. Keskivartalon hallintaa tarvitaan myös monissa päivittäisissä toiminnoissa, kuten esimerkiksi ryhdin ylläpitämisessä sekä tasapainon ja proprioseptiikan yhteistoiminnassa. Keskivartalon hallinta on kyky stabiloida dynaamisesti rankaa, lonkkia, lantiota, alaraajojen proksimaalisia osia ja vatsan alueen rakenteita. Kaikki lihakset näillä alueilla ovat osallisena keskivartalon hallintaan. (Tong ym. 2014, 58; Strand ym. 2014, 93 - 94.)

Tärkeimpinä lihaksina keuhonhallintaan vatsan alueella osallistuvat m. transversus abdominis, m. internal ja external oblique sekä m. rectus abdominis. Muita tärkeitä keskivartalon hallintaan osallistuvia lihaksia ovat m. latissimus dorsi, m. pectoralis major, mm. hamstrings, mm. quadriceps, mm. Iliopsoas, m. trapeziuksen ylä- ja alaosa, lonkan rotaattorit sekä m. gluteus maximus,

medius ja minimus. Lankkutesti testaa hallintalihasten kestävyttä. Lihaskestävyys on toiminnallisesti tärkeää, sillä liikettä tukevat lihakset tarvitsevat enemmän kestävyttä kuin voimaa. (Tong ym. 2014, 58; Strand ym. 2014, 93 - 94.)

Aikaisemmin anteorisen ketjun toiminnan testaamiseen on käytetty istumaannousutestejä. Kuitenkin Strand ym. (2014, 99) pitävät lankkutestiä paljon tarkempana kuin istumaannousua, sillä lankkutesti on helpompi testi testaajan suoritettavaksi. Jernsted ym. (2018) toteavat tutkimuksessaan lankkutestin olevan luotettava testi arvioidessa keskivartalon hallintaa ja voimaa ja se on helposti toistettavissa. Bohannon ym. (2017, 5) kertovat lankkutestin olevan validiteetiltaan ja reliabiliteetiltaan hyvä testi testata nuoria aikuisia. Habets ym. (2015, 331) mukaan lankkutestissä on hyvin pieni mittausvirheriski. Escamilla ym. (2016, 372) osoittavat tutkimuksessaan vatsalihasten aktivoituvan lankkuliikkeen aikana. Myös Czaprowski ym. (2014, 166) toteavat tutkimuksessaan vatsalihasten aktivoitumisen lankkusuoritusta tehdessä.

Prone lift off -testi mittaa olkanivelen liikkuvuutta. Testin tarkoituksena on havainnoida lapalihasten aktivaation vaikutus liikelaajuuteen ja liikkeen hallintaan. (Grönholm 2018.) Emme löytäneet testistä testin luotettavuudesta kannattavaa tutkittua tietoa.

Puristusvoimamittarilla mitataan pääasiallisesti yläraajan puristusvoimaa. Puristusvoiman on todettu kuvaavan ihmisen toimintakykyä myös laajemmin kuin vain yläraajan lihasvoimamittarina. Puristusvoimatulokseen vaikuttavat kehonpaino, ikä, pituus ja sukupuoli. (Kauranen 2017, 136; Zane 2012, 39.)

Bežák & Přidal (2017, 81 - 82) kertovat tutkimuksessaan, että puristusvoiman ja jääkiekkolaukausten nopeuden välinen korrelaatio on vähäistä ($r = 0,16 - 0,35$). Magee (2009, 33) toteaa myös puristusvoiman ja jääkiekkolaukausten olevan heikosti yhteydessä toisiinsa. Wu ym. (2003, 38) ovat tutkimuksessaan eri mieltä, sillä he kertovat puristusvoiman olevan yhteydessä jääkiekkoilijan laukaisun nopeuteen. Bežák & Přidal (2017, 82) kuitenkin mainitsevat aiheen kaipaavan lisää tutkimustietoa.

4.2 Kyykkytestit

Yhden jalan kyykky on yleisesti käytetty testatessa tasapainoa, kehonhallintaa, proprioseptiikkaa, dynaamista venyvyyttä ja neuromuskulaarista kontrollia (Peterson & Verscheure 2011, 184; Lewis ym. 2015, 1; Reiman & Manske 2009, 146). Yhden jalan kyykky voidaan suorittaa monella eri tapaa. Kyykyn voi tehdä viemällä vapaata jalkaa taakse tai eteenpäin suorituksen aikana. Kolmas tapa suorittaa yhden jalan kyykky on tehdä testi korokkeelta, jolloin ei-testattavan jalan annetaan roikkua vapaana korokkeen vierellä. (Frohm ym. 2012, 308; Brewer 2017, 135; Peterson & Verscheure 2011, 185; Reiman & Manske 2009, 146.)

Yhden jalan kyykkytestin luotettavuutta ei ole tutkittu paljon ja vähäinen tutkittu materiaali jakaa tutkijoiden mielipiteitä. Räisänen ym. (2016, 482) kertovat yhden jalan kyykkytestin olevan hyvä ja luotettava testi testatessa urheilijoiden polven- ja kehonhallintaa, jos testin suorittaa kokenut testaaja. Testin luotettavuutta heikentää kokematon testaaja. Testin toistettavuus on kohtalainen. Balance ym. (2016, 1) toteavat puolestaan yhden jalan kyykkytestin näyttävän heikkoa luotettavuutta, jos yhden jalan kyykyn laatua arvioidaan silmämääräisesti. Wing-Yun ym. (2016, 89) tutkivat puolestaan yhden jalan kyykkyä jalkapalloilijoilla. He kertovat tutkimuksessaan, ettei yhden jalan kyykky ole luotettava testi mittaaman alaraajan kunnan tasoa. Kennedy ym. (2010, 35 - 36) puolestaan toteavat tutkimuksessaan yhden jalan kyykkytestin olevan toistettavuudeltaan hyvä ja mahdollinen testausliike alaraajan tutkimiseen.

Pistoolikyykky on testinä hyvin samankaltainen kuin yhden jalan kyykky. Molemmat testit suoritetaan yhden jalan varassa, mutta pistoolikyykky vaatii testattavalta huomattavasti enemmän dynaamista liikkuvuutta, tasapainoa, proprioseptiikkaa, kehonhallintaa ja hermo-lihasjärjestelmän toimintaa. Pistoolikyykyssä tarkastellaan jalkaterän mahdollista ylipronatiota, polven linjausta, lantion putoamista tai nousemista, lantion rotaatiota, tasapainoa, voimakasta eteenpäin nojaamista ja kantapäähän maasta irtoamista. (Peterson & Vercheure 2011, 184 - 185.)

Pistoolikyykky on lähes mahdotonta suorittaa ilman alaselän pyöristymistä. Joka tapauksessa pistoolikyykky on testinä hyvä, sillä se altistaa testattavan

henkilön liikelaajuudet ääriarjoille. Liikelaajuuksien ääripää paljastavat yleensä testattavan henkilön mahdolliset heikkoudet ja toimintahäiriöt. (Brewer 2017, 136.) Peterson & Verscheure (2011, 187) kertovat tutkimuksensa rajoitteena olevan, että osa heidän testiryhmästään ei ollut kykeneviä kyykistymään alle 30 asteen. Tällöin testi ei saavuttanut tarkoitettua päämäärää. Pistoolikyykyn luotettavuudesta ja toistettavuudesta ei löydy paljon tutkittua tietoa.

Valakyykky on fysioterapeuttien ja urheilijoiden keskuudessa yleisesti käytetty testiliike. Valakyykky on moninivelliike, jossa tarvitaan monien eri lihasryhmien toimimista yhteistyössä. Valakyykky tarjoaa urheilijalle ja testaajalle tietoa urheilijan mahdollisesta voiman tai liikkuvuuden puutoksesta. Valakyykky vaatii urheilijalta dynaamista liikkuvuutta, hermo-lihasjärjestelmän kontrollia sekä keskivartalon hallintaa ja tukea. Valakyykyssä on mahdollista tarkastella urheilijan ryhtiä ja linjauksia monipuolisesti (liite 2). Valakyykky vaatii urheilijalta liikkuvuutta nilkoista, polvista, lonkista, rintarangasta ja olkapäistä. Oikein suoritettuna valakyykky haastaa suuresti koko kehon mekaniikkaa. Valakyykky ei pelkästään ole yksi testi muiden joukossa, vaan se on yleisesti käytetty liike urheilijan harjoitteluohjelmassa. (Noda & Verscheure 2009, 114; Post ym. 2017, 1; Peterson & Verscheure 2011, 184; Frohm ym. 2012, 308; Reiman & Manske 2009, 91.)

Tutkimusten mukaan valakyykky on hyvä ja luotettava testi testatessa terveitä ihmisiä. Post ym. (2017, 3 - 4) kertovat valakyykyn olevan oiva tapa testata polven toimintahäiriöitä ja kehon linjauksia. Valakyykky testinä on hitaampi ja rauhallisempi kuin esimerkiksi yhden jalan kyykky, joten tutkijan on helpompi tarkastella tutkittavan suoritusta. Rabin & Kozol (2017, 1257) tutkivat nilkan liikkeitä valakyykyn aikana. He raportoivat valakyykyn olevan oiva testi havainnoida nilkan toiminnallista dorsifleksio vajautta.

Kahden jalan kyykky on usein osa urheilijan harjoitteluohjelmaa. Kyykkyliike on laajasti suosittu fysioterapeuttien keskuudessa ja sitä käytetään paljon alaraajan kuntoutusohjelmissa. Kahden jalan kyykkyä pidetään ylivoimaisena liikkeenä mittaamaan alaraajojen voimantuottoa ja toimintahäiriöitä. (Schoenfeld 2010, 3497; Slater & Hart 2016, 667; Kritz ym. 2009, 76.) Kyykkytestissä testataan liikkuvuutta, kehonhallintaa, tasapainoa, kehon symmetriaa ja koordi-

naatiota. Kyykkyliikkeessä tarvitaan liikkuvuutta nilkasta, lonkasta ja rintarangasta sekä vahvaa liikkeen stabilointia polvesta, lannerangasta ja jalkaterästä. (Kritz ym. 2009, 76.)

Slater & Hart (2016, 675) kertovat tutkimuksessaan kyykkytestin olevan hyvä arviointiväline arvioimaan testattavia, joilla on takareiden tai m. gastrocnemiuksen jäykkyyttä tai kipua. Cliborne ym. (2004, 681) toteavat kyykkytestin osoittavan lähes maksimaalista luotettavuutta testatessa asiakkaita, joilla on lonkkakipuja. Schoenfeld (2010, 3497) puolestaan pitää kyykkytestiä erittäin pätevänä mittaamaan alaraajojen ja vartalon voimantuottoa. Kritz ym. (2009, 83) raportoivat yksinkertaisen kahden jalan kyykkytestin olevan hyvä tapa testata urheilijan liikkuvuutta.

Kahden jalan syväkyykky on testinä hyvin samanlainen kuin kahden jalan puolikyykky, mutta liike vaatii testattavalta suurempaa liikkuvuutta ja kehonhallintaa. Nivelen liikelaajuuden ääripäässä saattaa esiintyä erilaisia kehon toimintahäiriöitä, joita ei pienemmillä liikelaajuuksilla vielä ilmene. (Kritz ym. 2009, 77.) Kahden jalan syväkyykyssä tarkastellaan pääsääntöisesti samoja asioita kuin kahden jalan puolikyykyssä.

Syväkyykyyn luotettavuudesta ei löydy tutkittua tietoa. Ongelmana on mm. tutkimustulosten puutos kyykyyn syvyyden määrittelemisestä. Tutkijat eivät ole pystyneet määrittämään tiettyä raja-arvoa onnistuneella syväkyykylle. (Contreras ym. 2016, 19; Schoenfeld 2010, 3497.)

4.3 Hyppytestit

Hypyt ovat olennainen osa urheilijan liikkumista ja niiden osaaminen tukee urheilijan monia lajikohtaisia liikkeitä ja taitoja. Hypyissä tuotetaan voimaa alaraajoista maata kohti joko yhdellä tai kahdella jalalla. Hyppyä seuraa lentoaika, joka on yleisesti pidempi kuin juoksusykli. Hyppy päättyy aina laskeutumiseen. (Brewer 2017, 229.) Hyppytestejä on usein käytetty toiminnallisen alaraajavoiman mittaamiseen. Erityisesti nopeutta ja ketteryyttä vaativat urheilulajit sisältävät liikettä ja voimantuottoa vertikaali-, horisontaali- ja lateraalisuunnissa. Eri urheilulajeja testattaessa on tärkeä valita mahdollisimman lajinomaiset hyppytestit, jotta ne korreloisivat mahdollisimman hyvin lajia. (Meylan ym.

2009, 1140 - 1141.) Hyppytesteillä pyritään testaamaan urheilijan suorituskykyä ja tutkimaan lihasepätasapainoa sekä valmiuksia palata takaisin urheilun pariin loukkaantumisen jälkeen (Meylan ym. 2009, 1140 - 1141; Munro & Herrington 2011, 1470; Kockum & Heijne 2015, 226; Thomas ym. 2017, 2).

Sivuloikka-testillä mitataan alaraajan lateraalivoimia (Lockie ym. 2015, 200). Meylan ym. (2009, 1143 - 1146) kertovat tutkimuksessaan sivuloikka-testin olevan testinä luotettava sekä hyvin toistettava, mutta testin korrelaatio 10 metrin juoksukiihdytykseen olevan heikko verrattaessa vertikaali- ja horisontaalitason hyppytesteihin. Heidän mielestään sivuloikkatestistä saattaa olla hyötyä urheilijoille, jotka ovat toistuvasti lateraalisuunnan voimien vaikutuksen alaisina, kuten esimerkiksi jääkiekkoilijat.

Krause ym. (2012, 1429) toteavat tutkimuksessaan sivuloikka-testin korreloivan jääkiekkoilijan luistelussyklin potkuvaihetta keskinertaisesti ($r = 0.45 - 0.49$). Sivuloikka-testin korrelaatio sirklausepotkuihin on kuitenkin parempi verrattaessa esimerkiksi vertikaali- tai horisontaalitason hyppyihin ($r = 0.336 - 0.45$). Vogler ym. (2017, 861) ovat sitä mieltä, että sivuloikka-testi voi olla testinä hyvä mittaamaan loukkaantumisriskiä, mutta tämän hetkinen tutkimustieto ei riitä kuvastamaan sen luotettavuutta arvioidessa loukkaantumisen jälkeistä valmiutta palata takaisin urheilun pariin. Hegedus ym. (2015b, 652, 655) kertovat tutkimuskatsauksessaan sivuloikkatestin olevan luotettavuudeltaan keskinertainen. Testin mittausvirhe on tutkitusti noin 20 senttimetriä.

Kahden jalan vauhditonta pituustestiä on käytetty arvioimaan alaraajan funktionaalista toimintaa, hermolihaskäytön säätelyä ja dynaamista voimantuottoa (Reiman & Manske 2009, 148). Testi on suosittu, koska se on helppo ja nopea toteuttaa eikä vaadi paljon testausvälineitä (Castro-Piñero ym. 2010, 1815). Kahden jalan vauhditonta pituustestiä on myös käytetty NHL:n ”draft combine” tapahtumassa, joka on nuorten jääkiekkolupausten testitapahtuma (Scouting Combine, 2015).

Castro-Piñero ym. (2010, 1814) pitävät kahden jalan vauhditonta pituustestiä luotettavana testinä mitata alaraajan räjähtävää voimantuottoa. He myös toteavat testillä olevan korrelaatiota yläraajan voimantuottoon. Heidän mieles-

tään kahden jalan vauhdittoman pituustestin tulosta voidaan pitää hyvänä indeksinä yleisen lihaskunnon tasoon nuorilla. Burr ym. (2008, 1541) kertovat tutkimuksessaan kahden jalan vauhdittoman pituustestin olevan hyvä testi jääkiekkoilijan lajinomaisen liikkumistaidon testaamiseen ($r= 0.52$). He pitävät horisontaalista pituushyppyä hyvänä korvaavana vaihtoehtona paljon käytetylle vertikaalihypylle alaraajan voiman mittarina.

Runner ym. (2016, 1629) vertailivat tutkimuksessaan kahden jalan vauhdittoman pituuden ja vertikaalisen hypyn sekä maksimaalisen takakykytestin korrelaatiota erilaisiin jäällä tehtäviin luistelutesteihin. Kahden jalan vauhditon pituustesti osoitti vain marginaalista korrelaatiota osaan jäällä tehtävistä luistelutesteistä, kun taas vertikaalihyppytesti osoitti parempaa korrelaatiota luistelusuoritukseen. Ortega ym. (2008, 55) kertovat tutkimuksessaan kahden jalan pituustestin olevan luotettava, eikä testin luotettavuus vaihtele miesten ja naisten välillä. Krause ym. (2012, 1428) pitävät kahden jalan vauhdittoman pituuden korrelaatiota vahvana verrattaessa jäällä eteenpäin luisteluun.

Yhden jalan vauhditonta pituustestiä on käytetty mittaamaan yhden jalan voimaa ja horisontaalista hyppypituutta (Thomas ym. 2017, 2). Yhden jalan hyppytesti on suosittu joukkuelajien keskuudessa, sillä sen on myös ajateltu testaavan äkillistä voimantuottoa, jota tarvitaan kiihdytyksiin ja nopeisiin suunnanmuutoksiin (Meylan ym. 2009, 1140). Testi on suoritettu tyypillisesti kahdella eri tavalla: kädet kiinni lantiolla tai käsien heilautuksella. Käsien heilautus auttaa tuottamaan ja siirtämään potentiaalista ja kineettistä energiaa käsistä muuhun vartaloon hypyn ponnistusvaiheessa. (Thomas ym. 2017, 2.)

Haitz ym. (2014, 951 - 953) toteavat tutkimuksessaan yhden jalan hyppytestin olevan luotettava testi eri testaajien suorittamina. He pitävät myös testin toistettavuutta erinomaisena. Thomas ym. (2017, 8) kertovat yhden jalan hyppytestin olevan luotettava tapa mitata urheilijan voimaa ja sen yhteyttä urheilu-suoritukseen. Kockum & Heijne (2015, 225) pitävät yhden jalan hyppytestiä hyvin toistettavana testinä urheilijoilla. Meylan ym. (2009, 1145) toteavat myös yhden jalan hyppytestin olevan luotettavuudeltaan hyvä. Munro & Herrington (2011, 1476) antavat hyvän luotettavuuden tutkimuksessaan yhden jalan hyppytestille. Hegedus ym. (2015a, 646) puolestaan pitävät yhden jalan hyppytestiä epäluotettavana keinona mitata polven hallintaa ja loukkaantumisriskiä.

Yhden jalan vauhdittomalla kolmiloikkatestillä testataan alaraajan voimantuottoa, hermo-lihasjärjestelmän koordinaatiota ja alaraajan nivelten stabiili-teettia. Yhden jalan hyppytesti on suosittu testiliike, sillä testi vaatii vähän tarvikkeita, se vie vähän aikaa ja testistä saa välittömästi vertailtavaa informaatiota eri jalkojen tulosten välillä. (Hamilton ym. 2008, 144.) Yhden jalan vauhdittomassa kolmiloikassa ei tutkita vain hypättyä matkaa, vaan testaajan tulisi huomioida myös polvinivelen toimintaa ja linjausta hypyistä laskeutuessa (Augustsson ym. 2006, 119).

Dingenen & Gokeler (2018) pitävät tutkimuksessaan yhden jalan kolmiloikkatestiä erittäin luotettavana testinä. He mainitsevat tyypilliseksi mittausvirheeksi n. 14 - 16 senttimetriä. Hamilton ym. (2008, 148) kertovat yhden jalan kolmiloikkatestin olevan vahva testi mittaamaan alaraajan lihasten voimantuottoa terveiden urheilijoiden keskuudessa. Hash & Sandrey (2015, 120) toteavat yhden jalan kolmiloikkatestin olevan luotettavuudeltaan ja toistettavuudeltaan erittäin hyvä testi saman testaajan suorittamana. Augustsson ym. (2006, 113, 119) kertovat tutkimuksessaan testattavan väsymystilan vaikutusta testin luotettavuuteen. Heidän mielestään testi on luotettavuudeltaan ja toistettavuudeltaan hyvä, vaikka testattavan vireystila heikkenee testikertojen välillä. He pitivät tärkeänä tarkkailla myös polven dynaamista toimintaa hypyn laskeutumisvaiheessa urheilijan väsyessä.

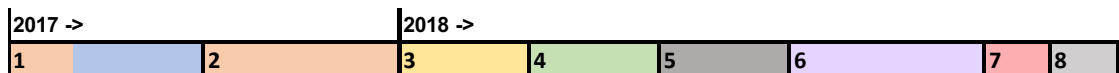
Yhden jalan vauhdittomalla siksak-testillä mitataan kykyä tuottaa voimaa ja nopeutta sekä hallita yhden jalan liikekontrollia (Reiman & Manske 2009, 156). Reid ym. (2007, 347) toteavat yhden jalan siksak-testin olevan luotettavuudeltaan hyvä testattaessa eturistisidevammasta kuntoutuvia postoperatiivisessa kuntoutusvaiheessa. Munro & Herrington (2011, 1474) pitävät yhden jalan siksak-testiä yhtä luotettavana naisten ja miesten keskuudessa. He ilmoittavat mittausvirheeksi n. 20 senttimetriä. Hartz ym. (2014, 951 - 952) kertovat testin olevan luotettavuudeltaan ja toistettavuudeltaan erinomainen. Heidän tutkimuksessaan testi todettiin olevan myös hyvin toistettava eri testaajien suorittamana.

5 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella Terveystalo Turku Pulssi fysioterapiayksikön liikkuvuus- ja kehonhallintatestistöä kriittisesti lähdeaineistoon viitaten. Tarkoituksena on tehdä tuotekehitystyötä ja korvata mahdollisesti heikkoon tutkimusnäyttöön perustuvat liikkuvuus- ja kehonhallintatestit uusien mahdollisimman luotettavien ja lajinomaisiin testeihin. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää laadukas testipatteristo, joka jää toimeksiantajalle työelämän käyttöön jääkiekkoilijoita testatessa.

6 TESTIPATTERISTON KEHITYSPROSESSI

Jokinen (2010, 14) jakaa tuotekehittelyn neljään eri vaiheeseen, joita ovat käynnistämisen-, luonnostelu-, kehittäminen- ja viimeistelyvaihe. Tässä työssä käytämme Jokisen (2010, 14) luomaa tuotekehitysmallia. Opinnäytetyöprosessi käynnistyi kesällä 2017 aiheen valitsemisella. Luonnosteluvaihe alkoi vuoden 2018 alussa. Toteutusvaihe sijoittui keväälle, 2018 ja viimeistelyvaiheen toteutimme vuoden 2018 kesällä ja syksyllä. Opinnäytetyöprosessi on esitetty aikajanana kuvassa 6.



Opinnäytetyön tekemisprosessin jaksotus:

2017 kuukausi

1 heinä	Opinnäytetyön aiheen valinta ja suunnittelu
2 loka	Tiedonkeruu ja suunnittelu

2018 kuukausi

3 tammi	Teoreettisen viitekehityksen aloitus
4 maaliskuu	Uuden testistön kehittäminen
5 touko	Uuden testistön esitestaus TPS-junioreilla
6 heinä	Opinnäytetyön viimeistelyä
7 loka	Opinnäytetyön palautus 15.10.2018
8 loka	Opinnäytetyön esitys 30.10.2018

Kuva 6. Opinnäytetyöprosessi (Haakana & Janhunen 2018)

6.1 Käynnistämisen vaihe

Jokainen uusi tuotekehitysprojekti edellyttää uuden tuotteen tarpeen sekä mielikuvan sen toteutumismahdollisuuksista. Tuotteen tarpeen havaitseminen voi olla tarkkaan suunniteltua tai se voi tapahtua sattumalta. Kehitystarpeen

käynnistämisvaihe sisältää tuoteideoiden etsimistä, jossa käytetään hyväksi erilaisia ideointimenetelmiä. Ideoinnilla pyritään saavuttamaan uusia tuoteideoita ottamatta huomioon niiden toteutusmahdollisuuksia. Ideoinnin pohjalta syntyneestä tuoteideasta laaditaan kehitysehdotus. Kehitysehdotus sisältää tuotteen kuvauksen, tekniset ja taloudelliset vaatimukset, käytettävissä olevan kehityspanoksen ja aikataulun. Tuotekehitys voi olla myös olevassa olevan tuotteen parannusehdotus. (Jokinen 2010, 17 - 20.)

Otimme yhteyttä Terveystalo Turku Pulssin fysioterapiayksikköön kesäkuussa 2017. Tiedustelimme mahdollisia opinnäytetyöaiheita ensin sähköpostitse. Terveystalo Pulssi innostui asiasta ja heillä oli tarjota kahta erilaista opinnäytetyöaihetta. Sovimme kokouksen kesäkuun 2017 loppuun aiheen valitsemiseksi. Kokouksessa tapasimme Terveystalo Turku Pulssin sairaalan johtajan ja fysioterapiayksikön vastaavan. Päädyimme valitsemaan kahdesta eri aiheesta tässä opinnäytetyössä käsiteltävän aiheen. Emme itse keränneet arviointitietoa tuotteen tarpeesta ja sen toteutumismahdollisuuksista, vaan tuotteen tarve oli jo olemassa Terveystalon toimesta. Emme heti käynnistäneet prosessia, vaan sovimme uuden tapaamisen elokuun puoleenväliin. Tapaamisessa tarkensimme tuotteen sisältöä ja opinnäytetyön aihetta. Sovimme syksyn 2017 olevan tiedonkeruuvaihetta ja opinnäytetyön kirjoittamisen aloitimme vuodenvaihteen paikkeilla. Kirjoitimme sopimukset opinnäytetyön tekemisestä ja kävimme allekirjoittamassa ne valitun opinnäytetyöohjaajan kanssa Terveystalolla.

6.2 Luonnosteluvaihe

Luonnosteluvaihe aloitetaan tehtävän analysoinnilla, jossa kehitettävälle tuotteelle laaditaan tavoitteet ja vaatimukset. Luonnosteluvaihe sisältää usein asioita, joita ei osattu tai pystytty ottamaan huomioon tuotekehityksen käynnistämisvaiheessa. Luonnosteluvaiheen aikana pyritään löytämään vaihtoehtoisia ratkaisuja tuotteen kehittämiseksi. Erilaisten ratkaisuluonnosten arvostelu ja testaus sekä parhaimman luonnoksen valinta päättävät luonnosteluvaiheen. (Jokinen 2010, 21 - 23, 89.)

Vaatimukset tuotteelle saimme toimeksiantajan puolesta. Tavoitteena meillä oli toteuttaa tarpeeksi hyvä tuote, jotta se jäisi toimeksiantajalle käyttöön koko

organisaatiossa. Lähdimme etsimään tietoa syksyllä 2017 jääkiekon lajiana-lyysista ja urheilijan testauksesta, sillä toimeksiantajamme pyysi sitä. Halusimme itse myös kerryttää tietoa jääkiekon lajivaatimuksista ja urheilijan laadukkaasta testaamisesta. Suunnittelimme myös tulevan testistön kokonaisuutta.

Tiedonhaussa käytimme apuna mm. Volter-Finnaa, Google Scholaria sekä PubMedia. Etsimme tietoa myös eri kirjastoista, mutta niiden tarjoama materiaali oli usein heikkoa tai olematonta. Internetistä löysimme myös useita hyviä kirjoja sekä tutkimuksia, jotka eivät kuitenkaan olleet meille helposti saatavilla. Saimme kuitenkin näitä lähteitä käyttöömmme koulumme tietoasiantuntijalta, joka tilasi kirjoja eri paikoista meidän käyttöömmme.

Tiedonhaussa käytimme laajasti erilaisia hakusanoja, sillä tarkastelussamme oli monta erilaista testiä. Haimme tietoa niin suomeksi kuin englanniksi. Teoreettiseen viitekehukseen tietoa etsiessämme käytimme yleisiä hakusanoja: ice-hockey, fitness-tests, flexibility, functional tests. Näillä hakusanoilla hakusumat olivat laajoja. Volter-Finnasta hakusanat "hockey players" ja "fitness tests" antoivat osumia yli 5000 kappaletta. Yksittäisiin testiliikkeisiin käytimme tarkempia hakusanoja, kuten esimerkiksi "y-balance test" tai "single-leg squat". Tällöin myös hakutulosten osumat tietokannassa olivat pienempiä. Huomasimme tietoa etsiessä suureksi rajoitteeksi sen, ettei useimmista testeistä löytynyt tutkittua tietoa jääkiekkoilijoiden keskuudessa. Harvoista tutkimuksista löytyi tietoa urheilijoiden keskuudessa ja suurin osa tutkitusta materiaalista oli tehty kliiniseksi testeiksi tai terveystason mittaamiseen. Taulukossa 2 on esitelty esimerkki hakusanoja ja niiden osumia eri tietokannoista.

Taulukko 2. Tiedonhakutaulukko

Tietokanta	Hakusanat	Osumat	Tiivistelmän/ otsikon perusteella valitut	Valitut
Volter-Finna	hockey players, fitness tests,	5199	3	1
Volter-Finna	Single leg squat, screening, knee control	748	4	1
PubMed	Ice hockey, performance measures	132	2	1
PubMed	y-balance test, flexibility	7	1	1
Google scholar	Ice hockey, reliability, functional test	8260	3	1

Vuodenvaihteen jälkeen aloitimme kirjoittamaan jääkiekon vaatimista lajiominaisuuksista sekä luimme paljon tutkimuksia kyseisestä aiheesta. Jääkiekon biomekaniikasta ja urheilijan laadukkaasta testauksesta kertovat osiot saimme kirjoitettua tammikuun 2018 loppuun mennessä. Tämän jälkeen lähetimme keskeneräisen opinnäytetyön arvioitavaksi ohjaajillemme niin kouluun kuin Terveystalo Pulssiin.

Opettajaohjaajat ehdottivat seuraavaksi työvaiheeksi erilaisten testien tarkastelun jääkiekkoilijan liikkuvuuksien ja kehonhallinnan mittaamiseksi. Terveystalo Pulssista ohjaava yhteyshenkilömme ehdotti puolestaan tarkastelemaan heidän vanhaa testipatteristoaan kriittisesti tutkimustietoon perustuen ja mahdollisesti korvaamaan heikoilla tutkimuspohjalla olevat testit toisilla parem-

malla tutkimuspohjalla olevilla testeillä. Tässä kohtaa työmme suunta muuttui uuden tuotteen kehittämisestä vanhan tuotteen parantamiseksi ja päivittämiseksi. Aloimme tutkimaan vanhan testistön eri testien luotettavuutta tutkimustietoon pohjautuen. Pyrimme etsimään laajasti tietoa ja käyttämään 2008-2018 aikavälillä julkaistuja lähteitä. Olimme tässä vaiheessa yhteydessä moniin eri fysioterapia-alan ammattilaisiin puhelimitse ja keräsimme haastatteleamalla tietoa kyseisestä aiheesta.

6.3 Toteutusvaihe

Toteutusvaiheessa laaditaan kokoonpanoluonnos tuotettavasta tuotteesta. Tässä vaiheessa voidaan usein havaita teknisiä ja taloudellisia heikkoja kohtia, joita suunnitelmavaiheessa ei pystytty vielä ennakoimaan. Näitä heikkoja kohtia pyritään poistamaan ideoinnilla. Tämän myötä tuotteesta saadaan yksi tai useampi paranneltu suunnitelma. (Jokinen 2010, 15.)

Teoreettisen viitekehyksen valmistuttua aloimme kehittää vanhaa testistöä enemmän jääkiekkoilijalle sopivaksi. Tuotteen tekeminen itsessään oli mielestämme helppoa, sillä suurin työ oli tehty jo teoreettisessa viitekehyksessä. Pystyimme hyödyntämään jo kirjoitettua tietoa ja myös oman pohdinnan perusteella kykenimme helposti valitsemaan ennallaan säilyvät testit sekä poistettavat testit.

Uusien testien valitsemiseen käytimme saatavilla olevia tutkimuksia ja teoriatietoa, sekä omaa pohdintaamme fysioterapeutin näkökulmasta. Pyrimme selvittämään jokaisesta testiliikkeestä siinä esiintyvät mahdolliset liikehäiriöt ja niiden syntymekanismit. Näiden kautta selvitimme testeissä syntyvien mahdollisten liikehäiriöiden vaikutusta jääkiekkoilijan biomekaniikkaan ja lajinomaiseen liikkumiseen. Saimme selvän kuvan testeistä, jotka voivat paljastaa jääkiekkoilijan yleisimmät liikkuvuuden ja kehonhallinnan heikkoudet. Emme ottaneet työssämme kantaa testeissä ilmenneiden epäkohtien korjaamiseen ja fysioterapeuttiseen harjoitteluun. Pyysimme aktiivisesti palautetta testiliikkeistä opettajiltamme sekä myös toimeksiantajalta.

6.4 Viimeistelyvaihe

Tuotteen viimeistelyvaiheessa tehdään yksityiskohtien viimeistelyä, joka sisältää käyttöohjeiden luomista, työselytyksiä ja lopulliset työpiirustukset. Näitä kaikkia tarvitaan tuotteen käyttämiseen. Tässä vaiheessa luodaan tuotteesta prototyyppi taikka nollasarja, jolla testataan vielä tuotteen toimivuus. Viimeistelyvaiheen lopussa tehdään päätös tuotteen käyttöönottamisesta. (Jokinen 2010, 17, 96 - 97.)

Esitestasimme uuden testistön Turun Palloseuran A-, B- ja C-juniorijääkiekkoilijoilla. Testaajina toimivat meidän lisäksi Terveystalo Turku Pulssin kaksi fysioterapeuttia sekä harjoittelussa ollut fysioterapeuttiopiskelija. Jaoinme testin neljään vastuualueeseen: hyppy, liikkuvuus, Y-balance ja kyykyt. Meidän osa-alueenamme olivat Y-balance sekä kyykyttestit. Pyysimme palautetta testistöstä toimeksiantajaltamme sekä Turun palloseuran juniorijääkiekossa toimivilta tahoilta. Saimme suullisesti hyvää palautetta testistöstä ja sen toteutuksesta.

Ennen testaustilannetta saimme palautetta uudesta testistöstämme Terveystalon fysioterapeuteilta. Sovimme yhteisymmärryksessä, että muutama testi lisätään patteristoon. Keskustelimme vertikaalihypyn suuresta korrelaatiosta luisteluun ja päätimme yhdessä liittää sen osaksi testistöä testauspäivänä. Urheilijan lankkutesti jätettiin pois, koska sitä ei koettu tarpeelliseksi juniorien testauksessa. Terveystalon fysioterapeutit halusivat myös säilyttää selän sivutaivutustestin osana testistöä, vaikka olimme poistaneet sen testistöstä puutteellisen luotettavuuden takia. Selän sivutaivutus osoitti vain kohtuullista luotettavuutta selän epäsymmetriaa mitattaessa. Terveystalon fysioterapeutit perustelivat testin pitämistä testistössä sen nopean ja helpon suoritustavan vuoksi.

Kesällä 2018 teimme korjauksia ja hienosäätöjä kappalejakoihin sekä kirjoitusasuun. Kirjoitimme myös testipatteriston kehitysprosessi- sekä pohdintakappalet loppuun.

7 KEHITETTY TESTIPATTERISTO

Tässä kappaleessa käymme läpi valmiin testistön. Olemme jakaneet testit kolmeen osaan: liikkuvuus- ja kehonhallintatestit, kyykkytestit ja hyppytestit. Testipatteristo sisältää 18 testiä. Viisi kyykkytestiä, neljä hyppytestiä ja yhdeksän kehonhallintaa ja liikkuvuutta mittaavaa testiä. Testit on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Uusi kehitetty testipatteristo

Nykyinen testistö	
1. Liikkuvuus- ja kehonhallintatestit	Suoran jalan nosto (SLR)
	Lonkkanivelen rotaatio
	Modifoitu Thomas
	Ankle lunge
	Rintarangan rotaatio
	Prone lift-off
	Olkanivelen liikkuvuus (FMS)
	Urheilijan lankku
	Y-balance
2. Kyykkytestit	Kahden jalan kyykky
	Kahden jalan syväkyykky
	Yhden jalan kyykky
	Pistoolikyykky
	Valakyykky
3. Hyppytestit	Kahden jalan vauhditon pituus
	Yhden jalan vauhditon pituus
	Yhden jalan vauhditon kolmiloikka
	Yhden jalan vauhditon siksak

Kyykky- ja hyppytestit mittaavat myös kehon liikkuvuutta ja hallintaa, mutta päätimme jakaa testit näihin kolmeen kategoriaan kappaleiden selkeyttämiseksi. Arvioimme myös kappaleen lopussa mitkä testit ovat jääkiekkoilijalle kaikkein keskeisimpiä ja mitkä testit on hyvä videokuvata.

7.1 Liikkuvuutta ja kehonhallintaa mittaavat testit

Päätimme säilyttää **suoran jalan nostotestin** osana testistöä, sillä sen on todettu tutkivan luotettavasti takareiden kireyttä. Myös testin mittausvirheen on todettu olevan pieni. Takareiden kireys on yhdistetty moniin eri vammoihin ja huono takareiden liikkuvuus saattaa alentaa urheilusuoritusta. (Ayala ym. 2012, 142; Neto ym. 2015, 1 - 3; Cejudo ym. 2015, 112.) Varsinkin luistelusyklin liukumisvaiheessa takareiden aktivaatio on suurta (Kuva 1, s. 9). Vaikka suoran jalan nostotesti ei ole toiminnallinen eikä lajinomainen testi, päätimme silti säilyttää sen osana testistöä, sillä emme löytäneet parempaa lajinomaista ja yhtä luotettavaa vaihtoehtoista testiä mittaamaan takareiden kireyttä. Mielestämme takareiden kireyttä on tärkeä testata jääkiekkoilijoilta, koska potkuvaiheessa polvinivelen tulisi täysin ekstensoitua potkun aikana. Heikentynyt takareiden liikkuvuus tai voimantuotto heikentää potkun laatua.

Suoran jalan nostotesti suoritetaan tutkittavan maassa selällään hoitopöydällä (kuva 7). Ei-tutkittavan puolen alaraaja pitää fiksoida, jotta minimoitaisiin jalan mahdollinen ulkokierto ja lantion posteorinen rotaatio. Tutkittavaa pyydetään rentoutumaan koko testisuorituksen ajaksi. Tutkija nostaa testattavaa jalkaa polvi suorana mahdollisimman suurella liikeradalla, kunnes tutkija tuntee vahvan vastuksen tai kun tutkittavan lantio alkaa posteriorisesti rotatoitua liikkeen mukana. Mittaustulos saadaan asteina goniometrillä mittaamalla. Goniometri sijoitetaan reisiluun ison sarvennoisen kohdalle siten, että goniometrin kiinteä varsi osoittaa pöydän suuntaisesti ja liikkuva varsi seuraa reisiluun keskilinjaa. Testi toistetaan kaksi kertaa. (Ayala ym. 2012, 144; Neto ym. 2015, 2.)



Kuva 7. Suoran jalan nostotesti (Haakana & Janhunen 2018)

Lonkan rotaatiotesti säilytetään testistössä istualtaan tehtynä ja goniometrillä mitattuna. Testi on tärkeä suorittaa istualtaan, koska silloin pystytään kontrolloimaan lannerangan, lantion ja lonkkanivelen asentoa ja minimoimaan mahdolliset ylimääräiset liikkeet. (Agnvall ym. 2017, 9; Tak ym. 2017, 1619.) Lonkan rotaatioita on äärettömän tärkeä mitata jääkiekkoilijalta, sillä pienetkin lonkan rotaatiomuutokset tai -häiriöt voivat vaikuttaa merkittävästi luisteluun ja luistelussa esiintyvän liukumisvaiheen pituuteen (Upjohn ym. 2008, 219). Myös takaperin luistelussa lonkan sisärotaatiolaajuus on tärkeässä osassa voimantuottoa (IIHF 2007, 14). Halusimme pitää kyseisen testin osana testistöä, vaikka testi ei ole lajinomaisesti suoritettavissa. Emme löytäneet vaihtoehtoja yhtä luotettavaa testiä testata lonkan rotaatioliikkuvuuksia.

Lonkkanivelen rotaatioiden mittaamiseen goniometrillä on käytetty kahta erilaista mittausasentoa: istuen tai päinmakuulla. Tässä työssä käymme läpi mitauksen istuen (kuva 8). Istuen mitattaessa testattavaa pyydetään istumaan lonkka ja polvi 90 asteen fleksiossa. Goniometrin keskipiste asetetaan polvilumpion keskiosaan. Goniometrin kiinteä osa osoittaa kohti lattiaa. Testattavaa pyydetään viemään lonkka sisä- sekä ulkorotaatioon. Goniometrin liikkuva osa seuraa tibian keskilinjaa rotaatioliikkeen mukana. Tulos kirjataan asteina. (Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri 2016, 135.)



Kuva 8. Lonkan rotaation mittaaminen istualtaan (Haakana & Janhunen 2018)

Modifioitu Thomasin testi pidetään osana testistöä mittamaan lonkan koukistajalihasten, mm. iliopsoaksen, m. rectus femoriksen ja tensor fascie lataen, kireyttä. Testin luotettavuudesta oli ristiriitaista tietoa. Parhaimmillaan testi saavutti vain kesinkertaisen luotettavuuden, mutta testin luotettavuutta pystytään parantamaan kokeneella testaajalla, lantion asennon tarkalla kontrollomisella sekä mittaamalla tulokset goniometrillä. (Clapis ym. 2008, 140; Peeler & Anderson 2008, 473 - 474.)

Lantion asentoa tulisi kontrolloida modifioidun Thomasin testin aikana, jotta tulos olisi validi. Lantion asennon huomiotta jättäminen aiheuttaa usein testille epäedullisen virheasennon, joita ovat lantion anteriorinen ja posteriorinen tiltti. Lantion anteriorinen tiltti esiintyy, jos rintaa kohti vedettävää jalkaa ei saada tarpeeksi fleksioon. Tästä seurauksena on vastakkaisen jalan reisiluun putoaminen lantion anteriorisen tiltin seurauksena, jolloin mm. iliopsoakselle ja m. rectus femorikselle kohdistuu pienempi jännite. Tämän seurauksena hyväksytyssä suorituksessa vaadittavat nivelen astekulmat on helpompi saavuttaa. Tosiasiassa suoritus on kuitenkin virheellinen. Fleksiovajaus voi johtua esimerkiksi isosta vyötärön ympäryksestä. (Vigotsky ym. 2016, 2; Harvey 1998, 69.)

Vastaavasti lantion posteriorinen tiltti voi vääristää testaustulosta. Testattavan huono lonkan liikkuvuus pakottaa lantion posterioriseen tilttiin testattavan viessä jalkaa fleksioon kohti rintaa. Tällöin suoritus on virheellinen. Testaajan tulisi olla tietoinen lantion virheasunnoista ja osata korjata ne testattavan suorittaessa modifioitua Thomasin testiä. Kuitenkaan modifioituun Thomasin tes-

tiin ei ole määritetty mitään virallista neutraalia lantion asentoa. Modifioitu Thomasin testi osoitti huonoa luotettavuutta lonkan ekstensiota mitattaessa, jos lantion anteriorista tai posteriorista rotaatiota ei kontrolloida. Erityisesti testin huono luotettavuus näkyi sagittaalitasoon liikettä tarkasteltaessa. (Vigotsky ym. 2016, 2, 8.)

Jääkiekkoilija tarvitsee hyvää lonkan liikkuvuutta, sillä luistelussyklin potkuvaiheen lopussa lonkan on ojennuttava vähintään 180 astetta vartaloon nähden. Lonkan liikkuvuuden ollessa rajoittunut voi luistelija menettää luistelupotkun tehosta 2/3 joka työnnön aikana. (Stamm 2010, 43 - 49.) Myös polvikulma ja polven liikkuvuus vaikuttavat luistelussyklin nopeuteen (Vattukumpu 2012, 51; Lafontaine 2007, 400 - 401). Emme löytäneet yhtä luotettavaa lonkan fleksiota mittaavaa testiä, joten päätimme säilyttää kyseisin testin osana testipatteristoa. Mielestämme lonkan fleksoreiden testaaminen on tärkeää lajinomaisen liikkumisen vuoksi, vaikka modifioitu Thomasin testi ei itsessään vastaa jääkiekon lajisuoritusta.

Testi suoritetaan tutkittavan maassa hoitopöydällä niin, että hoitopöydän pääty on reisien kohdalla. Jalat saavat roikkua hoitopöydän yli, jotta tutkija pystyy tarkastelemaan polvi- ja lonkkakulmien muutoksia. Tutkittava vetää yläraajoillaan toisen alaraajan maksimaaliseen fleksioon polvesta kiinni pitäen, jotta lannerangan lordoosi suoristuisi. (Kauranen 2017, 194 - 195; Clapis ym. 2008, 135 - 136.) Thomasin testissä voidaan käyttää hylätty-hyväksyty-arviointia, jossa tutkija katsoo silmämääräisesti tulokset tai käyttää hyväksi goniometriä, jonka avulla mitataan lonkan sekä polven kulmat (Vigotsky ym. 2016; Clapis ym. 2008, 136). Lonkassa positiivinen tulos näkyy lonkkanivelen koukistumisena ja reiden nousemisena yli horisontaalitasoon. Negatiivinen tulos puolestaan on silloin, kun testattava jalka saa roikkua vapaasti lonkanfleksionkulma n. -10 astetta horisontaalitasoon alapuolella. (Kauranen 2017, 195; Harvey 1998, 69; Ferber ym. 2010, 347.) Polvikulmaa mitattaessa tulos on negatiivinen, jos testattavan jalan polvi säilyttää 90 - 95 asteen fleksion koko testin ajan. Positiivinen tulos on silloin, kun testattavan jalan polvikulma on pienempi kuin 90 astetta. (Peeler & Leiter 2013, 321; Peeler & Anderson 2008, 472; Pasanen 2016.) Tensor fasciae lataen kireys näkyy usein testattavan alaraajaan abduktiona (Harvey 1998, 69). Kuvassa 9 on esitetty modifioitu Thomasin testi.



Kuva 9. Modifioitu Thomasin testi (Haakana & Janhunen 2018)

Ankle lunge -testi mittaa nilkan dorsifleksiota. Tutkimusten mukaan ankle lunge -testi on erittäin luotettava testi mittaamaan nilkan toiminnallista dorsifleksiota. Testin mittausvirhe on n. 0.4 - 0.6 cm ja testi on luotettava myös noviisin testaajan tekemänä. (Konor ym. 2012, 284, Chisholm ym. 2012, 350, 353; Hankemeier & Trasher 2014, 131; Evans ym. 2012, 4; Simondson ym. 2012, 38.) Mielestämme testi on hyvä pitää osana testistöä, sillä se on tutkimusten mukaan erittäin luotettava ja helposti suoritettavissa. Hyvä nilkan dorsifleksioliikkuvuus auttaa pelaajaa saavuttamaan paremman luisteluasennon. Myös nilkan optimaalinen liikkuvuus edesauttaa pelaajan voimantuottoa potkun aikana. (Robert-Lachaine ym. 2012, 205; Stamm 2010, 43 - 49.) Luistelusyklin aikana nilkan dorsifleksiota esiintyy eniten painon vastaanottovaiheessa (Pearsall ym. 2000, 22).

Ankle lunge -testissä testattava jalka asetetaan kohtisuoraan seinään nähden 10 - 15 senttimetrin päähän seinästä. Jalan alle asetetaan mittanauha. Jalkaterä pidetään paikoillaan ja kantapää pysyy maassa koko suorituksen ajan. Polvi pidetään linjassa 2. varpaan kanssa. Polvea työnnetään varpaiden yli seinää kohden lonkkaa ja polvea fleksoimalla. Näin saada aikaan nilkassa dorsifleksio. Jos polvi koskettaa seinää, suurennetaan seinän ja isovarpaan välistä tilaa aina yhdellä senttimetrillä. Kun testattava ei enää saa polvea osumaan seinään, on seinän ja isovarpaan välinen tila lopullinen testitulos. (Konor

ym. 212, 281; Clanton ym. 2012, 472; Hankemeier & Trasher 2014, 130; Chisholm ym. 2012, 349 - 350.) Kuvassa 10 on esitetty ankle lunge -testin suoritus.



Kuva 10. Ankle lunge -testi (Haakana & Janhunen 2018)

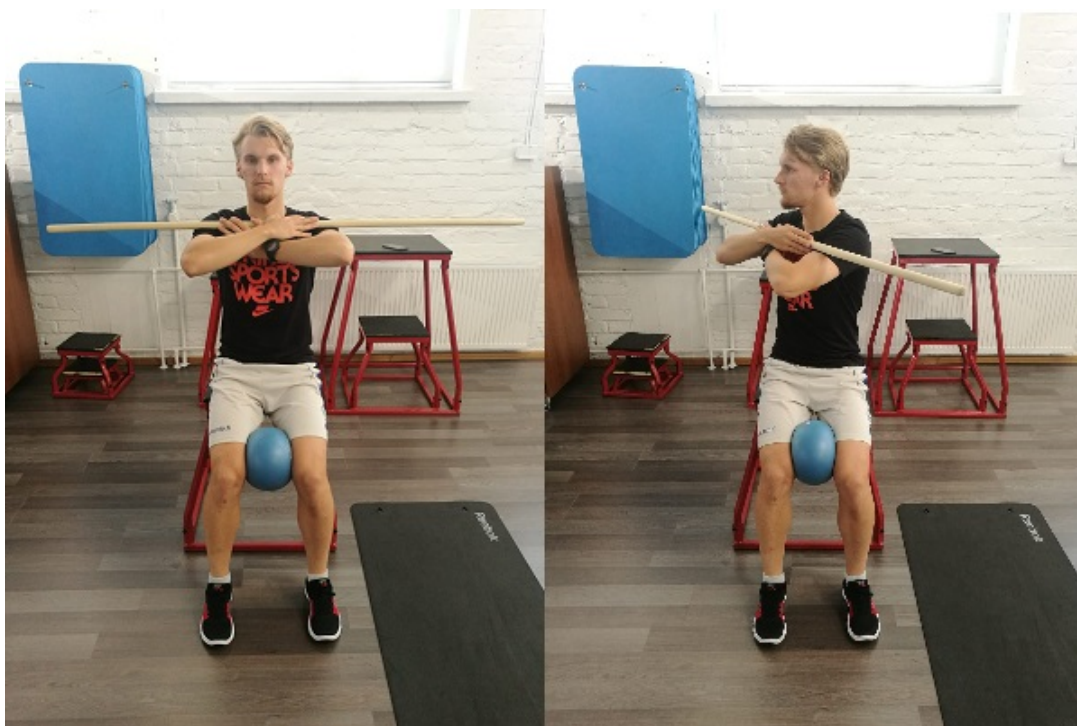
Tutkijoiden tulee huomioida nilkan liikkeisiin vaikuttavien luisten rakenteiden sekä nivelten kinematiikkaa. Normaalisti ankle lunge -testin aikana tibia liikkuu varpaiden yli samalla kun tibian distaalinen pää liukuu anteorisesti talusta vasten. Tibian liukuminen voi olla rajoitettua esimerkiksi taluksen liiallisen anteorisen sijainnin seurauksena. Tällöin nilkkanivel ei kykenevä saavuttamaan tarpeeksi hyvää luisten rakenteiden stabiliteettia, jolloin nilkka on haavoittuvainen jalkaterän inversio- ja sisäkiertovoimille. Virheasennon toistuessa useasti on nilkassa riski loukkaantumiselle. (Chisholm ym. 2012, 348.)

Rintarangan rotaatiotesti on tärkeä suorittaa urheilijoille, jotka altistuvat lajissaan useasti rintarangan kiertoliikkeelle, kuten jääkiekkoilija lyöntilaukauksen yhteydessä (Wu 2002, 17; Johnson ym. 2012, 52). Rintarangan rotaatiotestin luotettavuudesta löytyi vähän tutkittua tietoa, mutta tutkimukset puhuivat rintarangan rotaatiotestin luotettavuuden puolesta (Johnson ym 2012, 58). Päätimme säilyttää rotaatiotestin osana testistöä, sillä mielestämme rintarangan rotaation mittaaminen on oleellista jääkiekkoilijalta, koska esimerkiksi lyöntilaukaus vaatii paljon rintarangan rotaatiota. Vaikka testin suoritustapa ei täysin

vastaa lajinomaista suoritusta, emme löytäneet testille parempaa korvaavaa testiä. Pohdimme testin suoritustapaa, sillä tapoja on monia. Päädyimme testiin, jossa testattava pitää jumppakeppiä rinnalla edessä ja terapiapalloa jalkojen välissä. Tuloksen mittaus suoritetaan goniometrillä. Tämä on todettu olevan kaikkein luotettavin tapa mitata rintarangan rotaatiota (Johnson & Grindstaff 2010, 253 - 256).

Rintarangan rotaatiotestissä testattava istuu lonkat ja polvet 90 asteen fleksiossa ja ylävartalo neutraalissa sekä ryhdikkäässä asennossa. Apuvälineenä mittauksen helpottamiseksi käytetään jumppakeppiä. Keppi asetetaan poikittain testattavan rinnan päälle, johon testattava lukitsee sen ristimällä kädet kepin päälle. Goniometri asetetaan lapaluun harjujen tasolle T1-T2- nikamien kohdalle. Tässä kohtaa goniometrillä mitataan nolla-asento. Testattavaa pyydetään kiertämään vasemmalle tai oikealle maksimaalisesti suorittaen kierto liikkeen vain ylävartalolla. Goniometrin liikkuva varsi seuraa jumppakeppiä liikkeen aikana. Kun maksimaalinen liikelaajuus on saavutettu, mitataan goniometrin loppulukema. (Johnson & Grindstaff 2010, 253 - 256.)

Kiertoliikkeessä mahdollinen alavartalon hyödyntäminen voidaan minimoida asettamalla terapiapallo polvien väliin. Testattava adduktoi jalkojaan kevyesti palloa vasten, sulkien näin pois mahdollisen alavartalon vaikutuksen rintarangan kierto liikkeessä. Alaraajoilla olevan painon muuttaminen epätasapainoiseksi on yleisin kompensatiotapa, jolla pyritään parantamaan rintarangan liikelaajuutta. (Johnson & Grindstaff 2010, 253 - 256.) Kuvassa 11 on esitetty rintarangan rotaatiotestin suoritus.



Kuva 11. Rintarangan rotaatiotestin alku- ja loppuasento (Haakana & Janhunen 2018)

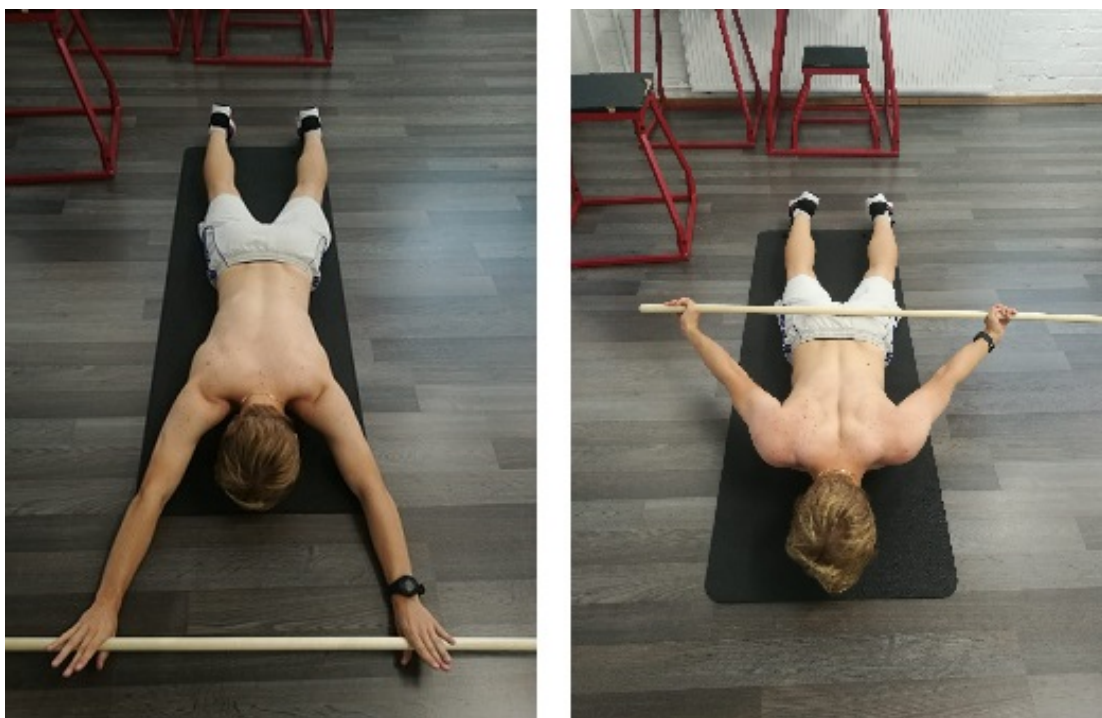
Prone lift off -testi mittaa olkanivelen liikkuvuutta ja lapalihasten aktivaatiota ja vaikutusta liikelaajuuteen ja liikkeen hallintaan (Grönholm 2018). Emme löytäneet testistä tutkittua tietoa. Vaikka uuden testistön päätarkoitus on perustua tutkittuun näyttöön, päädyimme silti säilyttämään prone lift off- testin osana testipatteristoa.

Olkanivelen liikkeiden pääsääntöisenä voimantuottajana toimii m. latissimus dorsi ja m. pectoralis major (Kibler ym. 2006, 190). Näin tapahtuu myös esimerkiksi lyöntilaukauksessa (Wu 2002, 17). Lavan alueen hallinnasta vastaa pääsääntöisesti m. trapezius (Kibler ym. 2006, 190). Hickey ym. (2018, 1, 7, 10) kertovat tutkimuksessaan urheilijalla olevan 43 % suurempi riski altistua olkapääkivulle tai vammalle, jos urheilija kärsii lavan alueen toimintahäiriöstä. Lavan alueen toimintahäiriöt on taas yhdistetty mm. kiertäjäkalvosimen voiman heikkenemiseen ja subakromiaalisen tilan ahtautumiseen. Puolestaan taas kiertäjäkalvosimen heikkous on yhdistetty olkanivelen motorisen kontrollin heikkouteen. He pohtivat tutkimuksessaan, tulisiko lavan toimintahäiriön testaus sisältyä yleiseen urheilijan testausprotokollaan. (Hickey ym. 2018, 1, 7, 10.)

Pohdimme itse myös samaa kysymystä uutta testistöä ajatellen. Mielestämme jääkiekkoilijan testauspatteristoon on äärettömän hyvä sisällyttää lavan alueen

hallintatesti. Vaikka jääkiekkoilija harvoin toimii pitkäaikaisesti kädet pään yläpuolella, vaatii laji silti paljon motorista kontrollia hartiarenkaasta. Optimaalinen lyöntilaukaus ja mailan käsittelytaidot edellyttävät tarkkaa työtä niin isoilta voimakkailta liikkeen tuottajalihaksilta kuin myös liikettä kontrolloivilta pienemmillä lihaksilla. Vaikka prone lift off -testistä ei löytynyt tutkittua tietoa, pidämme sitä silti laadukkaana testinä testata hartiarenkaan toimintaa, sen liikkuvuutta ja lavanhallintaa. Yhdistelimme tutkimuksista saatua tietoa sekä omaa teoreettista viitekehystämme ja päädyimme säilyttämään testin osana testistöä vasten periaatteitamme. Mielestämme testin luotettavuutta pystytään nostamaan kokeneen ja ammattitaitoisen testaajan toimesta.

Testi suoritetaan päinmakuulla lattialla. Testattava ottaa kiinni jumppakepin molemmista päistä ja vie kepin pään yli selkää vasten (kuva 12). Testi suoritetaan niin kapealla otteella kuin mahdollista. Pienimmällä oteleveydellä suoritettu onnistunut tulos kirjataan testin tulokseksi. Terapeutti havainnoi testissä myös liikkeen laatua ja lapalihasten aktiivisuutta liikkeen hallintaan. (Grönholm 2018.)



Kuva 12. Prone lift off -testin alku- ja loppuasento (Haakana & Janhunen 2018)

Olkanelven liikkuvuustesti (FMS) mittaa olkanelvien liikkuvuutta samanaikaisesti vastakkaisiin suuntiin. Testi mittaa olkanelven abduktiota, adduktiota, ulkorotaatiota ja sisärotaatiota. Testin onnistuminen vaatii myös normaalia lavaluun liikkuvuutta sekä rintarangan ekstensiota. (Cook ym. 2014, 551.)

Testaaja määrittää ensin käden pituuden mittaamalla matkan kolmannen sormen distaalaisesta päästä rannetaitokseen. Testattava pitää kätet nyrkissä ja peukalot nyrkkien sisällä koko testisuorituksen ajan. Testaaja pyytää testattavaa tekemään toisella kädellään maksimaalisen abduktion ja ulkorotaation viemällä käden niskan taakse ja toisella kädellään maksimaalisen adduktion ja sisärotaation viemällä käden selän taakse (kuva 13). Testaaja mittaa käsien välisen etäisyyden mittanauhalla. Testi suoritetaan molemmin puolin kolme kertaa. Tulos on hyvä, kun nyrkkien väliin jää alle yksi käden mitta. Tulos merkitään joko onnistuneena suorituksena tai liikkuvuuden rajoitteena. (Cook ym. 2014, 551.)



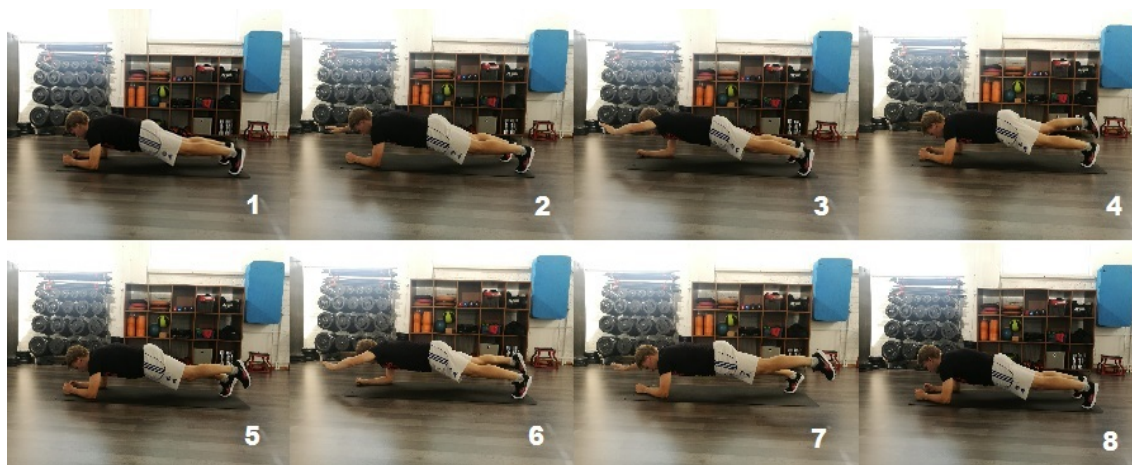
Kuva 13. Olkanivelen liikkuvuustesti (FMS) (Haakana & Janhunen 2018)

Parenteau-G ym. (2014, 174 - 176) tutkivat olkanivelen liikkuvuustestin luotettavuutta ja toistettavuutta eliittitason juniorijääkiekkoilijoilla. He totesivat olkanivelin liikkuvuustestin olevan lähes täydellinen luotettavuudeltaan. Testi on myös toistettavuudeltaan erinomainen. Jääkiekossa pelaaja tarvitsee hyvää olkanivelen liikkuvuutta mm. laukaisutilanteissa sekä kiekkoa käsitellessä (Ks. edeltä s. 11 - 15). Mielestämme olkanivelen liikkuvuustesti on parempi kuin ai-

kaisempi olkanivelen fleksiota mittaava testi (ks. edeltä s. 28). Tämä testi mittaa laajemmin jääkiekossa tarvittavia olkanivelen liikesuuntia. Testi on hyvin helppo ja nopea toteuttaa sekä tutkitusti luotettava, joten päätimme lisätä sen testistöön (Parenteau-G ym. 2014, 173; Bakken ym. 2017, 1083; Minick ym. 2010, 484 - 485). Testi antaa mielestämme myös hyvää informaatiota yläraajojen mahdollisesta liikkuvuuden puolieroista.

Urheilijan lankkutesti mittaa keskivartalon hallintaa. Testi toimii normaalin lankkutestin korvaajana. Testin on todettu aktivoivan keskivartalolihasia enemmän urheilusuorituksen tapaisesti kuin perinteinen lankkutesti (Tong ym. 2014, 59).

Testi aloitetaan perinteisestä lankkuasennosta, kyynärvarret ja varpaat maata vasten ja keskivartalo suorana. Kyynärvarret ovat vertikaalisesti olkapäiden alla ja kämmenet sekä sormet osoittavat eteenpäin. Niska pysyy neutraalissa asennossa, jotta keho pysyy suorana kantapäistä takaraivoon asti. Testi koostuu kahdeksasta osiosta, jossa säilytetään lankkuasento parhaalla mahdollisella tavalla. 1) 60 sekunnin lankkupito; 2) Oikea käsi ilmassa 15 sekunnin pito; 3) Vasen käsi ilmassa 15 sekunnin pito; 4) Molemmat kädet maassa ja oikea jalka ilmassa 15 sekunnin pito; 5) Molemmat kädet maassa ja vasen jalka ilmassa 15 sekunnin pito; 6) Vasen jalka sekä oikea käsi ilmassa yhtä aikaa 15 sekunnin pito; 7) Oikea jalka sekä vasen käsi ilmassa yhtä aikaa 15 sekunnin pito; 8) Normaali lankkuasento 30 sekuntia. Jos testiä pystyy jatkamaan, aloitetaan testi alusta ja sitä toistetaan niin kauan, kuin testattava pystyy säilyttämään lankkuasennon. Testin tuloksena kirjataan taso, johon testattava yltää. (Tong ym. 2014, 59; Mackenzie 2005, 112.) Kuvassa 14 on esitetty urheilijan lankkutestin kahdeksan eri osavaihetta.



Kuva 14. Urheilijan lankkutestin osavaiheet (Haakana & Janhunen 2018)

Tong ym. (2014, 59) tutkivat urheilijan lankkutestin luotettavuutta EMG-analyysillä. He osoittivat urheilijan lankkutestissä vartalon fleksoreiden ja lannerangan ekstensoreiden aktivoituvan paremmin kuin normaalissa lankkutestissä. Heidän mielestään testi on luotettava, jos lantion asentoa tarkkaillaan. Testin luotettavuutta parantaa, jos testi on entuudestaan tuttu urheilijalle. Jääkiekkoilija tarvitsee vahvaa keskivartalon hallintaa kaikkiin jäällä tapahtuviin suorituksiin. Keskivartalon hallinta korostuu kiihdytyksessä, laukauksessa ja pysähdyksissä. (Ks edeltä s. 7 - 11, 19 - 20.) Meidän mielestämme testipatteristoon olisi hyvä sisällyttää yksi keskivartalon hallintaa testaava testi. Päädyimme korvaamaan normaalin lankkutestin urheilijoille suunnatulla lankkutestillä. Vaikka urheilijan lankkutesti ei myöskään vastaa jääkiekon lajinomaista suoritusta, on se silti toiminnallisempi ja mielestämme parempi testi testaamaan jääkiekkoilijan keskivartalon hallintaa. Testi aktivoi paremmin keskivartalon hallintalihaksia urheilusuorituksen omaisesti, jossa keskivartalon lihakset antavat täyden tuen maksimoimaan kineettisten ketjujen toimintaa ylä- ja alaraajan välillä liikkeen aikana (Tong ym. 2014, 59).

Y-balance-testi mittaa alaraajojen epäsymmetriaa, toiminnallista liikkuvuutta, dynaamista tasapainoa ja keskivartalon hermo-lihasjärjestelmän kontrollia (Overmoyer & Reiser 2015, 1241; Harper 2017, 4; Butowicz ym. 2016, 16). Testin on todettu korreloivan hyvin jääkiekon lajinomaista suoritusta ($r = 0,565$) (Krause ym. 2012, 1426). Testi on nykypäivänä yksi osa NHL:n drafttilaisuuden testistöä (Marrazza 2017).

Testiä suorittamiseksi on suunniteltu erityinen apuväline. Apuväline ei välttämättä ole tarpeellinen, sillä testin pystyy toteuttamaan myös teipin, goniometrin ja mittanauhan avulla. Testauspaikka valmistellaan ennen testiä. Lattiaan vedetään teipillä Y-kirjaimen muotinen merkki. Y-kirjaimen yläaukeaman kulman suuruus on 90 astetta ja sivuaukeamien 135 astetta.

Ennen testausta mitataan testattavan jalan pituus lonkan crista iliaca anterior superiorin kohdalta nilkan mediaaliseen malleoliin. Testattava asettuu seiso- maan yhdellä jalalla päkiän ollen Y:n risteyskohdalla. Testattava kurkottaa va- paalla jalallaan anteorisesti, posterolateraalaisesti ja posteromedialaisesti seu- raten teippilinjaa (kuva 15). Testi suoritetaan kolmesti jokaiseen liikesuuntaan. Jokaisen liikesuunnan paras tulos kolmesta suorituksesta merkitään ylös sent- timetreinä ja näistä lasketaan keskiarvo. Keskiarvoa verrataan jalan pituuteen, josta lasketaan prosenttiosuus. (Butowicz ym. 2016, 19; Shaffer ym. 2013, 1265; Plisky ym. 2009, 95 - 96.) Jos suoritus on alle 90 % jalan pituudesta, on urheilijalla huonontunut liikkuvuus ja mahdollisesti suurempi loukkaantumis- riski (Science for sports 2018).



Kuva 15. Y-balance-testin kolme liikesuuntaa (Haakana & Janhunen 2018)

Suoritus hylätään, jos testattava horjahtaa, kurkottava jalka ottaa tukea maasta tai hän ei pysty pitämään tasapainoaan jalan kurotus -tai palautusvai- heessa (Plisky ym. 2009, 96; Shaffer ym. 2013, 1265). Testistä löytyy tukijalan asennon suhteen erilaisia versioita. Testisuorituksen voi tehdä pitäen kanta- päätä koko testin ajan kiinni alustassa tai kantapäätä irrottamisella alustasta. Ha- luamme, että testi suoritetaan kantapäätä kiinni alustassa, jotta pystytään tar- kastelemaan mahdollista nilkan dorsifleksion vajautta testisuorituksen aikana.

Overmoyer & Reiser (2015, 1246 - 1247) kertovat tutkimuksessaan Y-balance-testin olevan hyödyllinen testi tutkittaessa alaraajojen epäsymmetriaa ja alentunutta liikkuvuutta. Heidän mukaansa nilkan dorsifleksion ja lonkan fleksion liikkuvuuden vajeus ovat suurimmat kokonaistulokseen vaikuttavat tekijät. Heidän mukaansa testi on myös helposti toistettava. Shaffer ym. (2013, 1267 - 1268) mielestä Y-balance-testi on hyvä testi testaamaan suuria massoja yhdellä kertaa monien eri tutkijoiden tarkastelemana. Heidän mielestä testin toistettavuus on hyvä eri testaajien testaamana, jos testistä saatava tulos pidettiin kolmen kuroituksen keskiarvona. He raportoivat tutkimuksessaan kolmen kuroituksen keskiarvon mittausvirheeksi 7 senttimetriä. Plisky ym. (2009, 98) toteavat testin olevan todella luotettava, kun se tehdään standardoiduilla testausvälineillä. Heidän mielestään testi on hyvä tarkastellessa alaraajojen epäsymmetriaa, liikkuvuuden vähentymää ja valmiutta palata urheiluun loukkaantumisen jälkeen. Linek ym. (2017, 75) totesivat tutkimuksessaan kahden harjoittelukerran ennen virallista suoritusta nostavan testin luotettavuutta nuorien urheilijoiden keskuudessa. Krause ym. (2012, 1429) totesivat Y-balance-testissä erityisesti posterolateraalisuunnan liikkeen korreloivan hyvin eteenpäin luistelu ($r = 0,565$).

Y-balance-testi on tutkitusti luotettava sekä hyvin toistettavissa. Testi osoittaa hyvää korrelaatiota luisteluun. Mielestämme Y-balance-testin liikemalli on osittain hyvin lajinomainen. Testi haastaa hyvin yhden jalan tasapainoa, hermosto- ja lihaskäytön toimintaa ja alaraajojen liikkuvuutta testin toiminnallisuuden vuoksi, joten päätimme lisätä testin osaksi testistöä. Vaikka meillä ei ole käytettävissä testin luotettavuutta parantavaa testiin suunniteltua apuvälinettä, pidämme silti testiä tarpeeksi luotettavana. Y-balance-testin apuvälineistö on saatavilla erikseen ostettuna, mutta päädyimme suorittamaan testin ilman kyseistä apuvälinettä. Apuväline on myös hyvin kallis, joten emme lähteneet hankkimaan sitä omakustanteisesti.

7.2 Kyykkytestit

Yhden jalan kyykkytesti testaa pelaajan tasapainoa, kehonhallintaa, proprioseptiikkaa, dynaamista venyvyyttä ja neuromuskulaarista kontrollia (Peterson & Verscheure 2011, 184; Lewis ym. 2015, 1; Reiman & Manske

2009,146). Testi on luotettava kokeneen testaajan suorittamana ja tulos analysoituna videomateriaalin avulla. Kuitenkaan yhden jalan kyykkytesti ei pelkäänsä ole hyvä testi mittaamaan alaraajan kuntoa. (Räisänen ym. 2016, 482; Ballance ym. 2016, 1; Wing-Yun ym. 2016, 89.) Yhden jalan kyykkytesti on hyvin lajinomainen, sillä jääkiekkoilijan peliasento on fleksiovoittoinen ja luistelusyklin aikana vietetään paljon aikaa yhden jalan varassa (Upjohn ym. 2008, 212). Meidän mielestämme testi on luotettava tutkimustietoon vedoten sekä lajinomainen testi, jolla pystyy testaamaan ja arvioimaan kehonhallintaa, alaraajan linjautumista ja liikkeen laatua.

Yhden jalan kyykky voidaan suorittaa monella eri tavalla. Kyykyn voi tehdä viemällä vapaata jalkaa taakse tai eteenpäin suorituksen aikana. Kolmas tapa suorittaa yhden jalan kyykky on tehdä testi korokkeelta, jolloin ei-testattavan jalan annetaan roikkua vapaana korokkeen vierellä. (Frohm ym. 2012, 308; Brewer 2017, 135; Peterson & Verscheure 2011, 185; Reiman & Manske 2009, 146.)

Yhden jalan kyykky suoritetaan pyytämällä tutkittavaa asettamaan kädet lantion alle ja nousemaan yhden jalan varaan. Testi tulisi suorittaa ilman kenkiä, jotta tutkija pystyy seuraamaan mahdollisia jalkaterän asennon muutoksia ja biomekaniikkaa. Tutkittavaa neuvotaan pitämään ylävartalo mahdollisimman suorana koko testisuorituksen ajan. Tutkittavaa ohjeistetaan kyykistymään fleksioimalla lonkka- ja polviniveltä sekä dorsifleksioimalla ylempää nilkkaniveltä. (Reiman & Manske 2009, 146; Frohm ym. 2012, 308.) Alaspäin mennessä lonkan ja polven fleksorit ovat avustettuina maan vetovoiman puolesta, jolloin niiden fleksoitumista tulee kontrolloida. Kontrolloinnista vastaa pääsääntöisesti lonkan ekstensorit eksentrisellä lihastyöllään. Lantion asennonhallinnasta vastaa m. gluteus medius isometrisellä lihastyöllä. Ylösnousu saavutetaan lonkan ja polven ekstensoreiden konsentrisellä lihastyöllä. (Brewer 2017, 75.) Kuvassa 16 on esitetty yhden jalan kyykkytesti.



Kuva 16. Yhden jalan kyykky (Haakana & Janhunen 2018)

Kyykyn laatua tutkitaan edestä sekä sivusuunnasta. Edestäpäin tutkija havainnoi lonkan, polven ja nilkan linjautumista toisiinsa nähden ja lantion asennonmuutoksia horisontaalitasolla. Sivulta tutkitaan ylävartalon asennonmuutoksia. Suorituksen laadusta kertoo myös testattavan liikekontrolli liikkeen aikana. Liikkeen tulisi olla rauhallinen ja hallittu niin ylös- kuin alaspäin liikkuessa. Kyykkytesti on negatiivinen, kun polven, lonkan ja nilkan linjaukset ovat suorat, lantio ja olkapäät ovat samalla tasolla frontaalisesti, eikä ylävartalo tee kompensatioliikkeitä sagittaalitasolla. (Reiman & Manske 2009, 146; Frohm ym. 2012, 308; Brewer 2017, 120.) Positiivinen testitulos näkyy useimmiten polven valgus-asentona, hartioden tai lonkan kiertymisinä toisiinsa nähden frontaalitasolla tai ylävartalon kompensatioliikkeenä sagittaalitasolla. Testaajien tulisi myös huomioida tasapainon menetys ja hallitsemattomat liikkeet jalkaterässä, polvessa ja lonkassa, jotka voivat aiheutua proksimaalisesta tai distaalisesta lihasheikkoudesta. (Reiman & Manske 2009, 146; Brewer 2017, 121.)

Yhden jalan kyykyn aikana mahdollisesta polven valgus-asennon esiintymiseen voi olla monia syitä. M. gluteus mediuksen heikkous on yhdistetty polven suurentuneeseen valgus-asentoon. Vahva m. vastus lateralis ja vahvat hamstringlihakset ja puolestaan heikentynyt m. vastus medialis aiheuttavat valgus-asentoa. M. gastrocnemius medius vastustaa polven valgus-asentoa, ja jos m. gastrocnemius medius on heikko, voi se altistaa polven valgukselle. Kireä tractus iliotibialis-jänne ja kireät lonkan fleksorit aiheuttavat lantion anteorista

tilttiä, joka puolestaan lisää reisiluun sisärotaatiota. Kiristyneet lonkan adduktorit ja sisärotaattorit sekä suurentunut lonkan passiivinen ulkorotaatio saattaa aiheuttaa polven valgus-asentoa dynaamisen liikkeen aikana. M. gastrocnemius lateralis- ja peroneus-lihasten jäykkyys edesauttaa tibian abduktiota ja ulkorotaatiota. Tämä puolestaan lisää mahdollisuutta polven valgus-asentoon. Taluksen posteriorisen osan vähentynyt liikkuvuus rajoittaa nilkan dorsifleksiota, joka on yhdistetty polven valgus-asentoon. Joillakin pelaajilla nilkan liikkuvuus ei ole ongelma, mutta nilkan asennon- ja liikkeidenhallinta ei ole tarpeeksi korkealla tasolla, jotta yhden jalan kyykyn voisi suorittaa onnistuneesti. (Mauntel ym. 2013, 1813 - 1814; Brewer 2017, 120 - 121.)

Pistoolikyykky on testinä tyyliltään hyvin samanlainen kuin yhden jalan kyykkytesti ja pohdimme, toistavatko testit liikaa toisiaan. Kuitenkin päädyimme säilyttämään pistoolikyykyn osana vanhaa testistöä. Pistoolikyykky vaatii jääkiekkoilijalta enemmän dynaamista liikkuvuutta, tasapainoa, proprioseptiikkaa, kehohallintaa ja hermo-lihasjärjestelmän toimintaa (Peterson & Vercheure 2011, 184 - 186). Vaikka pistoolikyykyn luotettavuudesta emme löytäneet tutkittua tietoa, päätimme säilyttää sen osana testistöä, koska pistoolikyykky haastaa pelaajan liikelaajuuksien ääripäitä. Liikelaajuuksien ääripäät paljastavat usein mahdolliset kompensatioliikkeet ja toimintahäiriöt (Brewer 2017, 136). Kuvassa 17 on esitetty pistoolikyykkytesti.



Kuva 17. Pistoolikyykky (Haakana & Janhunen 2018)

Pistoolikyykystä lajinomaisen testin tekee suuri fleksiokulma polvessa, jota esiintyy jääkiekossa mm. kiihdytysvaiheessa ja suuri lonkan fleksiokulma, joka

esiintyy luistelussyklin liukumisvaiheessa (Upjohn ym. 2008, 212; Lafontaine 2007, 400 - 401; Pearsall ym. 2000, 683). Mielestämme pistoolikyky on äärettömän hyvä testi jääkiekkoilijalle: jos testattava on kykenevä kontrolloimaan liikettä nivelen liikelaajuuksien ääripäissä, on todennäköistä, että liikekontrolli hallitaan myös koko muulla liikelaajuudella onnistuneesti. Pistoolikykyyn suoritushje on samanlainen kuin yhden jalan kyykyssä, mutta kyykistyminen tehdään mahdollisimman syvälle tuoden toista jalkaa kehon etupuolelle.

Valakyykytesti tarjoaa urheilijalle paljon tietoa mahdollisista liikkuvuuden puutoksista. Valakyykyyn avulla pystytään tarkastelemaan ryhtiä, liikkuvuutta ja linjauksia monipuolisesti, sillä liikkuvuutta tarvitaan nilkoista, polvista, lonkista, rintarangasta ja olkapäistä. Valakyyky haastaa suuresti koko kehon mekaniikkaa. Tutkimusten mukaan valakyyky on hyvä testi testatessa terveitä ihmisiä. Valakyyky on myös testinä suoritusnopeudeltaan hitaampi kuin esimerkiksi yhden jalan kyyky, joten tutkijan on helpompi tarkastella testattavaa ja mahdollisia kompensatioliikkeitä. (Post ym. 2017, 3 - 4.) Meidän mielestämme testi on oleellinen jääkiekkoilijan kannalta. Vaikka testisuoritus ei vastaa täysin lajinomaista suoritusta, pystytään valakyykyssä tarkastelemaan monia eri kohteita ja näin paikantamaan mahdolliset toimintahäiriöt. Mielestämme valakyykytesti on ehdottoman hyvä pitää osana testistöä, sillä se on moninivelliike, joka vaatii nivelten liikkuvuuksien ääripäitä sekä haastaa urheilijan kehonhallintaa monipuolisesti.

Valakyykyyn suorittamiseen tarvitaan jumppakeppi tai vastaava. Tutkittavaa pyydetään asettumaan hartianlevyiseen haara-asentoon. Jumppakeppi vietään suorille käsille pään yläpuolelle. Tutkittavaa pyydetään kyykistymään rauhallisesti niin, että kantapäät pysyvät maassa ja kynärpäät suorina koko suorituksen ajan (kuva 18).



Kuva 18. Valakyykky (Haakana & Janhunen 2018)

Cookin (2003, 27, 33) luoma Functional movement screen (FMS) käyttää valakyykyn arvioimiseen kolmen pisteen taulukkoa. Kolmen pisteen saavuttamiseen tulee ylävartalon olla suora tibia- tai vertikaalilinjan mukaisesti, femurin olla horisontaalitason alapuolella, polvien olla linjassa jalkaterän kanssa ja jumppakepin olla samassa linjassa jalkojen ja korvien kanssa. Valakyykyn helpottamiseksi voidaan kantapäiden alla käyttää kahden senttimetrin koroketta. Jos suoritus on onnistunut korokkeen päältä, on valakyykyn kokonaispistetu-
 los kaksi pistettä. Yhden pisteen suorituksessa ylävartalo ei ole linjassa vertikaalisesti tai tibian suuntaisesti, femur ei ole horisontaalitason alapuolella, polvet eivät ole samassa linjassa jalkaterän kanssa, lannerangassa ilmenee fleksiota ja jumppakeppi ylittää polven linjan. Jos valakyykkyä ei pysty suorittamaan esimerkiksi kivun takia, on testitulokset nolla. Valakyykkyä tarkastellaan kolmesta eri suunnasta: edestä, sivusta ja takaapäin. (Reiman & Manske 2009, 91; Frohm 2012; 308; Okada ym. 2011, 253; Minick ym. 2010, 480; Peterson & Verscheure 2011, 185; Cook, G 2003, 33; Haft & Triplett 2016, 287.) Tarkastelun kohteet ja mahdolliset kompensatiohäiriöt on esitetty taulukkomuodossa liitteessä 1.

Kyykkytesti on yleisesti käytetty testi mittaamaan alaraajojen voimantuottoa ja toimintahäiriöitä (Schoenfeld 2010, 3497; Slater & Hart 2016, 667; Kritz ym. 2009, 76). Tutkimusten mukaan kyykkytesti on helppo ja yksinkertainen tapa

mitata urheilijan liikkuvuutta. Kyykkyliike vaatii liikkuvuutta nilkoista, polvista, lonkista ja lantiosta. (Slater & Hart 2016, 675; Cliborne ym. 2004, 681; Schoenfeld 2010, 3497; Kritz ym. 2009, 83.) Päätimme säilyttää testin osana testistöä, koska kyykkyasento on itsessään hyvin lajinomainen liike. Kyykkytesti itsessään ei ole kovin vaativa testi, kun testataan huipputason jääkiekkoilijoita. Kuitenkaan emme halunneet olettaa, etteikö keneltäkään tulisi testistä positiivisia löydöksiä. Ajattelimme kyykyn olevan ikään kuin esitestausliike syväkyykylle ja siitä vielä jatkumona valakyykylle.

Tutkittavaa pyydetään seisomaan hartianleveyisessä haara-asennossa jalkaterät osoittaen suoraan eteenpäin. Tutkittavaa pyydetään kyykistymään rauhallisesti alas pyydettyyn pisteeseen asti (kuva 19). Kyykyn suoritustapoja on kolme erilaista: minikyykky, puolikyykky ja syväkyykky. Yleisesti ottaen kyykyn suorituksen määrittelee polvikulman suuruus. Minikyykky suoritetaan noin 40 asteen polvikulmaan, puolikyykky 90 - 100 asteen kulmaan ja syväkyykky yli 100 asteen kulmaan. Usein ennen testausta on määritetty, suoritetaanko kyykky mini-, puoli- vai syväkyykkynä. (Schoenfeld 2010, 3497; Slater & Hart 2016, 667.)



Kuva 19. Kyykky (Haakana & Janhunen 2018)

Kyykkyliike vaatii liikkuvuutta talocrular- ja subtalar-nivelistä. Kyykkyliikkeen aikana talocrular-nivelestä ilmenee dorsifleksio ja plantaarifleksio, kun taas subtalar-nivelen päätehtävänä on pyrkiä säilyttämään ja stabiloimaan hyvä

asento ja rajoittamaan inversiota ja eversiota. (Schoenfeld 2010, 3498.) Kyykyä tehdessä rajoittunut nilkan liikkuvuus näkyy usein kompensatioliikkeenä. Kompensatioliike esiintyy usein liikettä stabiloivasta nivelessä, esimerkiksi polvinivelessä. (Schoenfeld 2010, 3498; ks. edeltä s. 16.) M. tibialis anteriorin, m. tibialis posteriorin ja m. medius gastrocnemiuksen voiman ja hallinnan puute vaikeuttavat polvilinjauksen hallitsemista ja jalkaterän pronaatioliikkeen kontrollointia. Liiallinen jalkaterän pronaatioliike on haitallinen, sillä eturististeeseen kohdistuvat voimat suurentuvat suoritettaessa liikettä jalkaterän olleessa liiallisessa pronaatiossa. Kun nilkan liikkuvuus ei ole toivotulla tasolla, ovat kantapäät taipuvaiset nousemaan irti alustasta polven fleksion suurentuessa. Tämä saattaa saada aikaan kompensatioliikkeitä nilkoissa, polvissa, lonkassa tai selkärangassa. Riittävä nilkan dorsifleksio on välttämätön, jotta kantapäät pysyvät alustassa koko kyykkysuorituksen ajan. (Schoenfeld 2010, 3498.) Kyykkytestissä tarkastellaan nilkan liikkuvuutta ja hallintaa edestä- ja sivustapäin (Kritz ym. 2009, 78).

Kyykyssä polvinivelen liike tapahtuu sagittaalitasolla. Polvinivel on pääsääntöisesti stabiloiva nivel kyykkyliikkeen aikana, koska polvinivelessä on paljon jänteitä ja sidekudosta tukemassa liikettä anterior-, posterior- ja mediolateraalisuunnassa. Jotta polvinivel pystyy säilyttämään optimaalisen stabilaation, tulisi sen olla koko kyykyn suorituksen ajan linjassa lonkkien ja jalkaterän kanssa. Jos polvinivelessä ei säily linjaus lonkan ja jalkaterän kanssa, ovat polven ligamentit ja jänteet hyvin vamma-alttiita. Polven yleisin toimintahäiriö kyykkyliikkeen aikana on polven valgus- tai varusasento, jotka saattavat johtua lantion riittämättömästä hallinnasta liikkeen aikana. Polven toimintahäiriöille on kuitenkin olemassa monia muitakin syitä. Kyykkytestissä polven asentoa ja linjautumista varpasiin sekä lonkkaan nähden tarkastellaan edestä- ja sivustapäin. (Schoenfeld 2010, 3499; Kritz ym. 2009, 79.)

Lonkanivel on kyykkysuorituksen aikana liikkuva nivel. Lonkanivel on pallo-nivel, joka sallii liikettä sagittaali-, frontaali- ja transversaalitasoilla. (Schoenfeld 2010, 3500; Kritz ym. 2009, 81.) Kyykkytestiä suorittaessa tutkija tarkastelee lonkan asentoa edestä- ja sivustapäin. Mahdollisia positiivisia löydöksiä kyykkytestissä ovat lantion mediolateraallinen rotaatio ja lantion toispuolinen putoaminen lateraalisesti. Kyykkytestin tulos on negatiivinen, kun lantio on

stabiili, optimaaliset kehon linjaukset säilyvät koko liikkeen ajan eikä mediolateraalista rotaatioita tai lantion lateraalista putoamista esiinny liikkeen aikana. (Kritz ym. 2009, 79.)

Lanne- ja rintarangan tulisi olla neutraalissa asennossa koko kyykkyliikkeen ajan. Yleisesti ottaen tutkittaessa kyykkyliikettä rinta- ja lannerangan fleksio- ja ekstensiosuunnan liikkeet ovat olleet haitallisia. Jo kahden asteen muutos ekstensiosuuntaan neutraaliasentoon verrattuna lisää merkittävästi lannerangan välilevyjen annulus fibrosukseen kohdistuvaa kompressiopainetta. Lanne- ja rintarangan muutoksia kyykkysuorituksen aikana tarkastellaan sivusta ja takaapäin. Pään asennon tulisi olla neutraali ja sen tulisi olla rangan jatkona koko suorituksen ajan. (Kritz ym. 2009, 78 - 81; Schoenfeld 2010, 3501.)

Syväkyykkytesti on testinä hyvin samanlainen kuin normaali kahden jalan kyykky (kuva 20). Erona on käytännössä ainoastaan syväkyykkyliikkeen vaatimat suuret nivelkulman muutokset suorituksen aikana. (Kritz ym. 2009, 77.) Testi on vaativampi kuin normaali kyykky ja yleensä liikkuvuuksien ääripäissä mahdolliset kompensatioliikkeet ja toimintahäiriöt paljastuvat (Brewer 2017, 136; Kritz ym. 2009, 77).

Syväkyykyn luotettavuudesta ei löytynyt tutkittua tietoa, eikä syväkyykkyyn ole tutkijoiden toimesta määritetty mitään standardoituja syvyyksiä, mikä asettaa tutkijoille kysymyksiä. (Contreras ym. 2016, 19; Schoenfeld 2010, 3497.) Mikä on riittävä syvyys onnistuneeseen syväkyykkyyn? Halusimme pitää syväkyykyn osana testistöä nimenomaan jatkumona normaalille kyykylle, jotta pystyttäisiin haastamaan pelaajien liikkuvuuksia ja löytämään mahdollisia toimintahäiriöitä. Testi on mielestämme lajinomainen, sillä jääkiekkoilija tarvitsee esimerkiksi polvesta ja lonkasta suurta liikkuvuutta.



Kuva 20. Syväkyykky (Haakana & Janhunen 2018)

Nilkan liikkuvuus on tärkeää syväkyykyssä, sillä se tasapainottaa ja koordinoi koko kyykkysuoritusta. Syväkyykyssä nilkasta vaaditaan enemmän nilkan dorsifleksiota, sillä nilkan dorsifleksio suurenee polven fleksion suurentumisen myötä. Tämä johtuu pääsääntöisesti m. gastrocnemiuksen venymisestä syväkyykkyliikkeen aikana, sillä m. gastrocnemius on polvinivelen ja nilkanivelen ylittävä lihas. (Kritz ym. 2009, 77.) Schoenfeld (2010, 3498) kertoo m. gastrocnemiuksen aktivaation suurentuvan polven fleksion myötä ja päinvastoin inaktivoituvan polven ekstension myötä. Schoenfeld (2010, 3498) myös mainitsee m. soleuksen olevan paljon aktiivisempi polven fleksiokulman suurentuessa verrattuna puolikyykkyyyn, jossa polven fleksiokulma on pienempi.

Syväkyykkytestissä polvikulman fleksion suuruus on huomattavasti korkeampi verrattuna normaaliin kyykkytestiin. Polvikulman fleksion suurentuessa patellofemoraali- ja tibiafemoraalinivelten kompressiopaine kasvaa polvikulman suurentumisen myötä. Tämä saattaa aiheuttaa joillakin testattavista kipua polvessa. (Schoenfeld 2010, 3500.)

Syväkyykyn suorittaminen vaatii lonkasta fleksiota kyykyn liikeradan ääripäässä. Lonkanivelen suuremman fleksiokulman saavuttamiseksi tarvitaan usein liikettä lantiosta ja lannerangasta. Lantion posteriorinen kiertyminen ja lannerangan fleksion salliminen syväkyykkyliikkeen ala-asennossa helpottavat

saavuttamaan lonkkaniveleen suuremman fleksiokulman. Kuitenkaan tämä tapa ei ole täysin suotavaa, sillä se lisää painetta lantioon ja lannerankaan. Testatessa syväkykyä on erittäin tärkeää tarkastella liikettä lonkkien näkökulmasta. (Kritz ym. 2009, 80 - 81.) Schoenfeld (2010, 3500 - 3051) toteaa tutkimuksessaan m. gluteuksen maximuksen aktivaation olevan yhteydessä kyykyn syvyyteen. M. gluteus maximuksen aktivaatio nousi sitä korkeammaksi, mitä syvemmälle kyykyssä päästiin.

7.3 Hyppytestit

Kahden jalan vauhditonta pituushyppyä on käytetty mittaamaan alaraajan funktionaalista toimintaa, hermo-lihasjärjestelmän säätelyä ja dynaamista voiman tuottoa (Reiman & Manske 2009, 148). Tutkimustiedon mukaan testi on hyvä indeksi yleiseen lihaskuntoon nuorilla, sillä sen on todettu korreloivan koko vartalon voimantuottoa (Castro-Piñero ym. 2010). Myös jääkiekon lajinomaisuuden kannalta testi osoitti korrelaatiota eteenpäin luisteluun ($r=0.517$) (Castro-Piñero ym. 2010, 1814; Burr ym. 2008, 1541; Ortega ym. 2008, 55; Krause ym. 2012, 1428).

Pohdimme pitkään kahden jalan vauhdittoman pituushyppytestin korvaamista vertikaalihyppytestillä. Tutkimusten mukaan vertikaalinen hyppy korreloi vielä paremmin eteenpäin luistelua kuin kahden jalan vauhditon pituushyppy. Kuitenkin tutkijat pitivät kahden jalan vauhditon pituushyppyä hyvänä korvaavana vaihtoehtona usein käytetylle vertikaalihypylle. Mielestämme horisontaalinen hyppy on enemmän jääkiekolle lajinomainen testi, koska voimantuotto testissä tapahtuu eteenpäin kuten luistelussa.

Testi aloitetaan pyytämällä testattavaa seisomaan valmiiksi merkityn viivan takana. Testattavaa ohjataan hyppäämään kahdella jalalla niin pitkälle kuin mahdollista käsien heilautusliikettä apuna käyttäen. Testattavan tulee laskeutua hypystä menettämättä tasapainoaan (kuva 21). Testattavaa pyydetään odottamaan laskeutumispaikeensa, jotta testaaja ehtii mitata hypätyn matkan pituuden. Pituus mitataan lähtöviivasta sitä lähimpänä olevaan kantapäähän. Testi suoritetaan kolme kertaa ja niiden keskiarvo tai pisin hyppy jää voimaan testin tuloksena. (Reiman & Manske 2009, 148; Scouting Combine 2015.)



Kuva 21. Kahden jalan vauhditon pituus (Haakana & Janhunen 2018)

Yhden jalan vauhditon pituushyppyä on käytetty mittaamaan yhden jalan voimaa ja horisontaalista hyppypituutta (Thomas ym. 2017, 2). Testi on suosittu joukkuelajien keskuudessa, sillä sen on ajateltu testaavan äkillistä voimantuottoa, jota vaaditaan kiihdyksiin ja nopeisiin suunnanmuutoksiin (Meylan ym. 2009, 1140). Tutkimusten mukaan yhden jalan vauhditon pituus on hyvin toistettava ja luotettava testi testata urheilijan voimaa ja sen yhteyttä urheilu-suoritukseen. (Thomas ym. 2017, 8; Haitz ym. 2014, 951 - 953; Kockum & Heijne 2015, 225; Meylan ym. 2009, 1145; Munro & Herrington 2011, 1476). Testi on lajinomaisempi kuin kahdella jalalla suoritettavat testit, sillä luistelusyklin aikana jääkiekkoilija on yli 80 % ajasta yhden jalan varassa. Myös voima potkuun tuotetaan yhdellä jalalla. (Ammesmäki 2011, 6.) Meidän mielestämme testi on hyvä jääkiekkoilijalle ja se tukee lajinomaisuutta. Testistä saatavat tulokset kertovat niin keuhonhallinnasta kuin voimantuotosta, joten testistä saatavat tulokset ovat monipuolisia.

Testattavaa pyydetään asettumaan merkin tai viivan taakse, pitäen kädet lanteilla. Testisuorituksessa testattava hyppää horisontaalisesti yhdellä jalalla niin pitkälle kuin mahdollista pitäen kädet lantiolla koko hyppysuorituksen ajan. Hyppystä laskeudutaan samalla jalalla kuin on ponnistettukin (kuva 22). Laskeutumisen tulisi olla kontrolloitu ja asento tulee säilyttää vähintään kaksi sekuntia, jotta suoritus on hyväksytty. Laskeutumisen yhteydessä mahdolliset korjaus- askeleet eivät ole hyväksytyjä. Myös käsien irtoaminen lantiolta on virhesuoritus. Testi suoritetaan kolme kertaa molemmilla jaloilla, aloittaen oikeasta ja-

lasta. Matkan pituus mitataan lähtöviivasta hyppääjän laskeutuneen jalan kantapäähän. Hypätyn matkan pituus on testin tulos ja tulos ilmoitetaan senttimetreinä. (Reiman & Manske 2009, 149 - 150; Kockum & Heijne 2015, 224; Thomas ym. 2017, 4; Haitz ym. 2014, 951.)



Kuva 22. Yhden jalan vauhditon pituus (Haakana & Janhunen 2018)

Yhden jalan vauhditon kolmiloikkatesti mittaa alaraajan voimantuottoa, hermo-lihasjärjestelmän koordinaatiota ja alaraajan nivelten stabiliteettia (Hamilton ym. 2008, 144). Testissä ei pelkästään tarkastella hypätyn matkan pituutta vaan myös alaraajan linjautumista (Augustsson ym. 2006, 119). Tutkimusten mukaan yhden jalan vauhditon kolmiloikka on hyvä ja luotettava testi testata alaraajan voimantuottoa terveiden urheilijoiden keskuudessa (Hamilton ym. 2008, 148). Tyypilliseksi mittausvirheet on ilmoitettu 14 - 16 cm (Dingenen & Cokeler 2018). Mahdollinen urheilijan väsymys suoritusten välissä saattaa laskea testin luotettavuutta (Augustsson ym. 2016, 113, 119).

Testi on lajinomainen, sillä suurimman osan ajasta jääkiekkoilija viettää yhden jalan varassa. Myös voimantuotto tapahtuu pääsääntöisesti yhdellä jalalla. (Ammesmäki 2011, 6.) Mielestämme tutkimustietoon vedoten testi on oiva tapa testata jääkiekkoilijan yhden jalan voimantuottoa, polven dynaamista toimintaa, alaraajojen puolieroja sekä koko alaraajan linjautumista.

Testattavaa pyydetään asettumaan lähtöviivan taakse ja nousemaan yhden jalan varaan. Testattava pyydetään hyppäämään yhdellä jalalla suoraa viivaa pitkin kolme maksimaalista loikkaa niin pitkälle kuin mahdollista (kuva 23).

Testaaja määrittää ennen testiä testattavan käsien asennon testisuorituksen aikana. Vaihtoehtoina on pitää kädet kiinni lantiolla tai vapaana. (Reiman & Manske 2009, 155; Hamilton ym. 2008, 145.) Testattavan tulee säilyttää loppuasento kahden sekunnin ajan eikä testattava saa ottaa tasapainottavia askeleita ilmassa olevalla jalalla (Munro & Herrington 2014, 1474; Hamilton ym. 2008, 145). Testi suoritetaan kolme kertaa ja tuloksena on kolmen suorituksen keskiarvo tai pisin hyppy. Tulos ilmoitetaan senttimetreinä. (Reiman & Manske 2009, 155; Hamilton ym. 2008, 145.)



Kuva 23. Yhden jalan vauhditon kolmiloikka (Haakana & Janhunen 2018)

Yhden jalan vauhdittomalla siksak-testillä mitataan kykyä tuottaa voimaa ja nopeutta sekä hallita yhden jalan liikekontrollia (Reiman & Manske 2009, 156). Testistä ei löytynyt paljon tutkittua tietoa, mutta vähäiset tutkimukset tukivat yhden jalan vauhdittoman siksak-testin luotettavuutta. Testin yleinen mittausvirhe on n. 20 senttimetriä. (Munro & Herrington 2011, 1474; Haitz ym. 2014, 951 - 952.)

Pohdimme, toistaako yhden jalan vauhditon siksak-testi liikaa yhden jalan vauhditonta kolmiloikkatestiä. Mietimme kuitenkin testin hyötyjä ja totesimme testin haastavan jääkiekkoilijaa enemmän lateraalisuunnan voimien suhteen. Testi on oleellinen, sillä jääkiekkoilijat altistuvat paljon lateraalisille voimille lajisuorituksissa (Meylan ym. 2009, 1143 - 1146). Testi on mielestämme hyvä, koska se antaa terapeutille myös mahdollisuuden tarkastella nilkan, polven, lonkan sekä lantiokorin asentoa testisuorituksen aikana.

Yhden jalan vauhdittomassa siksak-testissä testattavaa pyydetään seisomaan yhdellä jalalla lähtöviivan takana. Testattavan eteen lattialle asetetaan vähintään 15 senttimetriä leveä ja 6 m pitkä teippi. (Munro & Herrington, 2011,

1472.) Testaaja määrittää ennen testiä saako käsien apua hyödyntää testissä. Testattavaa pyydetään hyppäämään kolme maksimaalista loikkaa, joista jokaisen tulee ylittää teipistä muodostettu viiva (kuva 24). Hypyt tulee suorittaa nopeasti eikä niiden välillä saa pysähtyä. (Reiman & Manske 2009, 156.) Tulos mitataan lähtöviivasta suorittavan jalan kantapäähän (Munro & Herrington, 2011, 1472).

Testi epäonnistuu, jos testattava menettää tasapainonsa, koskettaa maata muulla raajalla kuin testattavalla jalalla, testattava ei pysty pitämään laskeutumisasentoaan vähintään kahta sekuntia kolmannen hypyn jälkeen tai jos testattava jalka koskettaa kesiviivaa suorituksen aikana. Tulos ilmoitetaan senttimetreinä. Hyppy toistetaan 2 - 3 kertaa. (Reid ym. 2007, 341.) Tuloksena voidaan pitää hyppyjen parasta tulosta tai keskiarvoa (Haitz ym. 2014, 951).



Kuva 24. Yhden jalan vauhditon siksak (Haakana & Janhunen 2018)

7.4 Keskeisimmät testit

Testipatteristo sisältää useita liikkeitä, joten sen suorittamiseen menee aikaa, sillä jääkiekkjoukkueessa on monta pelaajaa. Toimeksiantajamme toivoi meidän vielä pohtivan, mitkä testit ovat patteristosta kaikkein keskeisimpiä. Kouramme kappaleessa esitettävien testien olevan oleellisia jääkiekkoilijalla ja lisäksi ne on helppo toteuttaa myös suurempaa massaa testatessa. Pohdimme erikseen myös testejä, jotka ovat hyödyllisiä videokuvata.

Päädyimme karsimaan testistöä yhdeksään keskeisimpään testiin. Liikkuvuustesteistä jätimme modifioidun Thomasin testin, olkapään liikkuvuustestin ja rin-

tarangan rotaatiotestin. Kehonhallinta- ja liikkuvuusosuuteen jäivät syväkyykky, valakyykky, yhden jalan kyykky, Y-balance-testi, yhden jalan kolmi-loikka ja vauhditon kahden jalan pituushyppy. Pyrimme valitsemaan testejä, jotka ovat nopeita ja helppoja suorittaa. Testit ovat mielestämme lajinomaisia, joko suoritustavaltaan tai lajissa vaadittavilta liikemalleiltaan. Näillä liikkeillä pystytään arvioimaan kokonaisvaltaisesti koko kehon liikkuvuutta sekä kehonhallintaa ja kehonosien linjautumista.

Testejä on hyvä videokuvata, koska suurin osa toiminnallisista testeistä on nopeita suorituksia, joista ei välttämättä ehdi havainnoida kaikkea yhdellä suorituskerralla. Toiminnallisissa testeissä, kuten esimerkiksi valakyykyssä, on monta eri katselukulmaa ja havainnoitavaa kohdetta, joten videokuvaus helpottaa kaikkien liikesuuntien taltioimista. Videokuvaus nostaa testin tulkinnan luotettavuutta. Joistakin liikkuvuustesteistä saa konkreettisen tuloksen joko goniometrillä tai mittanauhalla, joten kuvaus ei ole niin tarpeellista kuin toiminnallisissa testeissä, joissa tuloksen arviointi tapahtuu usein silmämääräisesti fysioterapeutin toimesta. Poikkeuksena toimii Y-balance-testi, josta saadaan konkreettinen tulos, mutta testin toiminnallisuuden vuoksi meidän mielestämme testi olisi tarpeellista kuvata. Pohdimme videokuvauksen mahdollisesti parantavan testien tulosten tulkinnan luotettavuutta kokeneella ja erityisesti noviisilla testaajalla. Emme kuitenkaan halunneet kuvata kaikkia testejä, sillä myös videomateriaalin arvioiminen vie paljon aikaa, kun testataan suuria massoja.

8 POHDINTA

Urheilijan testaus on oleellista urheilijan suorituksen parantamiseksi (Keskinen ym. 2010, 13). Terveystalo tarjosi meille aihetta tutkia jääkiekkoilijan testausta. Työ sisältää myös jääkiekon biomekaniikkaa, liikkuvuuden ja kehonhallinnan peruseriaatteita, urheilijan testausta ja monia eri testiliikkeitä. Opinnäytetyön tuote on tehty Terveystalo Turku Pulssin fysioterapeuteille. Tämän takia opinnäytetyö sisältää paljon fysioterapeuttien ammattisanastoa. Olemme kuitenkin pyrkineet kirjoittamaan tekstin selkeästi, jotta muutkin kuin terveystalon ammattilaiset ymmärtäisivät tekstin sanoman.

8.1 Sisällön pohdinta

Teoreettista viitekehystä tehdessä huomasimme, että Terveystalo Turku Pulsin vanha jääkiekkoilijoille suunnattu testistö sisälsi valmiiksi paljon hyviä testejä. Tämä osaltaan helpotti meidän työtämme, mutta toisaalta taas vaikeutti. Uusi testistö ei sisältänyt kuin kolme uutta testiä, joten työpanoksemme tuntui meistä puutteelliselta, vaikka teimme valtavan määrän töitä testistön parissa. Pohdimme jälkepäin, olisimmeko voineet tuoda vielä jotain uutta testistöön.

Mielestämme saimme kehitettyä vanhaa testistöä tutkimustiedon pohjalta. Koimme onnistumisen tunnetta, sillä pystyimme perustelemaan hyvin testistössä olevien testien hyödyllisyyden jääkiekkoilijoille. Aikaisemmissa kappaleissa olemme pohtineet lähdeaineistoon perustuen sitä, miksi valitsimme kyseiset testit osaksi testistöä. Tässä kappaleessa pohdimme, miksi poistimme taikka korvasimme testejä. Poistimme lopulta alkuperäisestä testistöstä seitsemän testiä: Trendelenburg, hartiasseudun liikkuvuus, selän sivutaivutus, puristusvoima, lankku, sivuloikka ja lonkan rotaatiovoima.

Trendelenburg-testiä on käytetty mittaamaan lonkan abduktoreiden erityisesti m. gluteus mediuksen heikkoutta (Kauranen 2017, 194). Päätimme poistaa kyseisen testin testistöstä, sillä tutkimusten mukaan Trendelenburg-testi ei ole optimaalinen mittaamaan lonkan abduktoreiden isometristä voimaa nuorilla ja terveillä ihmisillä (Fujita ym. 2017, 82 - 86; Statsny ym. 2016, 92; Kendall ym. 2013, 46; Dimattia ym. 2005, 121 - 122.) Positiivinen tulos testistä ei myöskään välttämättä viittaa suoranaisesti lonkan abduktorilihasten heikkouteen vaan se voi myös viitata SI-nivelen instabiliteettiin (Fukushima 2014, 367). Pohdimme pitkään, otammeko mukaan Trendelenburg-testin lopulliseen testistöön, mutta tulimme samaan tulokseen kuin tutkimustiedotkin. Trendelenburg-testistä ei meidän mielestämme ole suurta hyötyä jo kehittyneillä terveillä jääkiekkoilijoilla. Vaikka luistelussyklissä tuotetaan paljon liikettä lonkasta frontaalitasolla, on tuotettu liike silti hyvin dynaamista. Meidän mielestämme Trendelenburg-testinä ei palvele jääkiekkoilijaa parhaalla mahdollisella tavalla.

Hartiasseudun liikkuvuustestiä on käytetty kuvaamaan hartiaarenkaan asentoa ja toiminallista liikkuvuutta (Suni ym. 2010, 18). Emme löytäneet testistä

tutkittua tietoa tältä vuosituhannelta. Päätimme poistaa kyseisen testin vähäisen tutkimustiedon takia. Meidän mielestämme testistä saatava tieto on rajallista, koska testin tulos pisteytetään hyvin karkeasti. Myöskään testin liikesuoritus ei mielestämme vastaa jääkiekon lajinomaista suoritusta tarpeeksi. Lopullisessa testistössä pysyvä valakyykky-liike mittaa meidän mielestämme hartiaseudun toiminnallista liikkuvuutta ja fleksiota paremmin kuin hartiaseudun liikkuvuudesta.

Selän sivutaivutustesti poistettiin testistöstä puutteellisen tutkimustiedon vuoksi. Emme löytäneet kyseisestä testistä tutkittua tietoa tältä vuosituhannelta. Tutkimustieto osoitti selän sivutaivutustestin olevan luotettavuudeltaan kohtuullinen mitattaessa selkärangan lateraalifleksion epäsymmetriaa (Van Dille ym. 1998, 983). Selän sivutaivutustesti mittaa ainoastaan vartalon frontaalitason liikettä. Jääkiekon pelitilanteissa keskivartalon liikkeet tapahtuvat useissa liiketasoissa samanaikaisesti. Meidän mielestämme testi ei mittaa jääkiekkoilijalta lajinomaista liikemallia ja täten päädyimme testin poistamiseen.

Puristusvoimatestiä on käytetty kuvaamaan yläraajan puristusvoimaa. Puristusvoiman ajatellaan olevan yläraajan voiman indikaattori. (Kauranen 2017, 136; Zane 2012, 39.) Uusimpien tutkimusten mukaan puristusvoiman ja jääkiekkolaukauksen välillä on hyvin vähäistä korrelaatiota. Kuitenkin aihe vaatii lisätutkimusta. (Bežák & Příklad 2017, 81 - 82; Magee 2009, 33.) Poistimme testin testistöstä, sillä tutkimustieto ei pidä puristusvoimatestiä tärkeänä jääkiekkoilijoilla. Vaikka testi on helppo ja nopea suorittaa, on se mielestämme tarpeeton, koska korrelaatiota laukaisunopeuteen ei löytynyt.

Tutkimusten mukaan **lankkutesti** on hyvä ja helppo tapa mitata keskivartalon hallintaa. Se on nopea ja helposti toistettavissa oleva testi, jonka mittausvirhe on pieni. Testi on luotettava, kun testataan nuoria aikuisia. (Jernsted ym. 2018; Bohannon ym. 2017, 5; Habets ym. 2015, 331.) Joka tapauksessa päätimme poistaa perinteisen lankkutestin testistöstä, sillä testin suoritus ei ole kovinkaan lajinomainen jääkiekkoa ajatellen. Löysimme paremman keskivartalon hallintaa testaavan testin, joka on suunnattu urheilijoille toteutettavaksi.

Sivuloikkatestillä mitataan alaraajan lateraalivoimia (Lockie ym. 2015, 200). Tutkimustulokset olivat epäselviä sivuloikkatestin luotettavuuden suhteen.

Vain yksi löytämämme tutkimus otti kantaa sivuloikkatestin korrelaatioon luis-
teluun. Korrelaatio oli suurimmillaan sirklauksessa, jossa silloinkin se oli vain
keskinkertaista. (Krause ym. 2012, 1429.) Muissa tutkimuksissa mainittiin si-
vuloikkatestin voivan olla hyvä testi testattaessa jääkiekkoilijoita. Perusteluna
tähän on jääkiekkoilijoiden altistuminen jatkuvasti lateraalisuunnan voimille.
(Meylan ym. 2009, 1143 - 1146.) Tutkimustieto ei kuitenkaan tällä hetkellä
vielä pysty laajasti arvioimaan sivuloikkatestin luotettavuutta ja sen hyödylli-
syyttä jääkiekkoilijalle (Bogler ym. 2017, 861). Mielestämme tutkimustieto oli
hyvin epäselvää testin suhteen ja testin poistamisedotus tuli myös toimeksi-
antajan puolesta, sillä heidän mielestään testi soveltui enemmän pikaluiste-
luun.

Lonkan rotaatiovoimien puolierot ovat yhdistetty moniin eri tuki- ja liikunta-
elinvammoihin sekä toimintahäiriöihin (Augustsson 2016, 521). Tutkimusten
mukaan lonkan rotaatiovoimien mittaaminen on luotettavinta toteuttaa kä-
dessä pidettävällä dynamometrillä (Thorborg ym. 2010, 496 - 497; Lawrence
ym. 2008, 811; Augustssons 2016, 521). Toive testin poistamiseksi patteris-
tosta tuli toimeksiantajan puolesta. Myös meidän mielestämme testi on hyvin
spesifi, joten se kannattaisi suorittaa pelaajalle, joka kärsii esim. patellafemo-
raalisesta kivusta, ITB-syndroomasta tai ahdas lonkka -oireyhtymästä (Ks.
edeltä s. 26 - 27). Testin suoritustapa ei myöskään vastaa lajinomaista suori-
tusta, joten jätimme sen pois testistöstä.

8.2 Opinnäytetyöprosessi ja oma oppiminen

Opinnäytetyöprosessi oli vaativa ja ajoittain raskas, mutta kuitenkin hyvin an-
toisa. Opinnäytetyö antoi paljon uutta tietoa tulevaa ammattiamme varten fy-
sioterapeutteina. Opinnäytetyötä tehdessämme koimme onnistumisen tunteita
kuten myös epätoivon hetkiä. Työmme aikataulutus oli hyvin tiukka ja ajoittain
se muuttui vielä kiireisemmäksi. Tästä seurasi lievä epätoivo ja kiire työn to-
teuttamisen suhteen, sillä työn kriittisimmässä vaiheessa teimme molemmat
fyysioterapian työelämäharjoittelua ja iltaisin aika kului opinnäytetyön parissa.
Kuitenkin olemme todella tyytyväisiä työmme tulokseen.

Pyrimme tekemään opinnäytetyötä aina yhdessä. Lähdeaineistoa lukiesamme halusimme aina molempien mielipiteet aiheesta sekä keskustella kriittisesti analysoiden tutkimuksista. Ollessamme samalla paikkakunnalla, teimme työtä aina yhdessä kasvokkain. Muissa tapauksissa käytimme paljon Skype-puheluita yhteydenpidossa.

Työmme tavoitteena oli kehittää Terveystalon luomaa vanhaa jääkiekkoilijalle suunnattua liikkuvuus ja kehonhallintatestistöä. Tämä helpotti työtämme reilusti, sillä meidän ei tarvinnut luoda täysin uutta testistöä. Kehitimme testistöä tutkimustiedon perusteella. Työ vaati suurta paneutumista jokaiseen testiliikkeeseen. Etsimme tietoa yhtä liikettä kohden useita tunteja mahdollisimman monesta eri lähteestä. Vaikka käytimme paljon aikaa tutkimusten etsimiseen, oli meille silti haaste löytää suoraan jääkiekkoilijoilla suoritettuja tutkimuksia. Tällöin sovelsimme muuta tutkimustietoa ja hyödynsimme omaa fysioterapeuttista päättelykykyämme.

Opinnäytetyö valmisteli meitä hyvin laajasti tulevaisuuden fysioterapeuttiraamme varten. Työ sisälsi kokonaisuudessaan 25 erilaista toimintakykyä mittaavaa testiä. Jotkut testeistä on suunnattu enemmän urheilijoille, mutta osa testeistä on puhtaasti kliinisiä jokapäiväiseen fysioterapeutin työhön soveltuvia testejä.

Opinnäytetyömme edisti Terveystalo Turku Pulssin kykyä testata jääkiekkoilijoita luotettavammin. Työstämme on hyötyä myös fysioterapeuttien vastaanotto toiminnassa, sillä työn kliinisiä testejä voidaan käyttää päivittäisessä fysioterapeutin työssä. Esimerkiksi suoran jalan nostotesti on laajasti käytetty testi fysioterapeuttien keskuudessa alaraajojen liikkuvuuksia testatessa (Cejudo ym. 2015, 107). Terveystalossa vastaanottoa pitävä fysioterapeutti voi halutessaan tarkistaa työssämme käsiteltyjen testien luotettavuuden ja toistettavuuden.

8.3 Luotettavuus ja eettisyys

Kananen (2015, 125) kertoo, että tutkimuksen eettisyyttä ja luotettavuutta on hyvä tutkia tieteellisen käytännön mukaan: “tieteellinen tutkimus voi olla eettisesti hyväksyttävää ja luotettavaa ja sen tulokset uskottavia vain, jos tutkimus

on suoritettu hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla.” Hyvien tieteellisten käytäntöjen peruspilareita ovat rehellisyys, huolellisuus ja tarkkuus. Tuloksia raportoidessa pitää tekijän olla avoin ja vastuullinen. Tutkijat kunnioittavat toisia tutkijoita ja viittaavat toistensa julkaisuihin asianmukaisella ja oikeaoppisella tavalla. Tutkimus suunnitellaan ja toteutetaan asianmukaisesti ja dokumentoidaan tieteelliselle tiedolle asetettujen vaatimusten mukaan. Ennen tutkimusta hankitaan vaadittavat tutkimusluvut sekä huomioon otetaan kaikkien tutkimuksissa mukana olevien oikeudet, vastuut ja velvollisuudet. (Kananen 2015, 125 - 126.) Opinnäytetyötä tehdessämme pyrimme toteuttamaan hyvän tieteellisen käytännön peruspilareita.

Työmme sisältää suuren määrän lähdeaineistoa, jonka olemme pyrkineet valitsemaan huolellisesti. Lähteitä valitessa arvostimme lähteen tuoreutta, julkaisulehteä, tekijää sekä julkaisun vertaisarviointia. Internetlähteitä käyttäessämme tarkistimme aina tekijän ammattinimikkeen, työpaikan ja muun lähdeaineiston samalta tekijältä. Jos emme löytäneet luotettavia tietoja tekijästä, emme ottaneet lähdettä käyttöön. Pyrimme käyttämään aina alkuperäistä julkaisua ja merkitsemään lähteet tarkasti työhömmme. Lähteitä tarkastellessa emme ottaneet huomioon vain työllemme edullisia lähteitä. Huomioimme myös tutkimukset, joiden tulokset olivat ristiriidassa muun lähdeaineistomme kanssa. Olemme tarkasti erotelleet tekstiin omat pohdintamme sekä mielipiteemme ja pitäneet ne erossa lähdeaineistoon viittaamistamme tiedoista.

Esitestaustilanteessa otimme huomioon testauksen moraaliset ja eettiset seikat. Esitestaustilanteessa pyrimme tarkastelemaan testattavia psykofyysisenä kokonaisuutena. Keskinen ym. (2010, 17) toteaa testaustilanteen olevan optimaalisin testattavalle, kun testattavan tämän hetkinen elämäntilanne huomioidaan kokonaisuutena. Keskinen (2010, 17) mainitsee myös valmentajan ja testaajan erosta: “Testaukseen tulevaan asiakas ei ole valmennettava”. Toimimme tämän mallin mukaan testaustilanteessa ja emmekä yrittäneet puuttua valmennuksen toimintaan.

Uuden testistön esitestaustilanteessa emme keränneet mitään tietoja tai tuloksia pelaajilta opinnäytetyötä varten. Pelaajien perustiedot ja tulokset kerättiin Terveystaloa, TPS:ää ja pelaajia varten. Tulosten pohjalta TPS:n organisaatio suunnittelee pelaajille yksilöllisiä harjoitusohjelmia.

8.4 Jatkotutkimuskysymykset

Opinnäytetyötä tehdessämme tarkastelimme koko testistön testejä yksilöllisesti. Pohdimme testin luotettavuutta, toistettavuutta ja onko testin tuloksista hyötyä jääkiekkoilijalle lajinomaista toimintakykyä parannettaessa. Jatkotutkimuskysymykset olivat meille selkeitä: Miten uusi jääkiekkoilijalle suunnattu testistö toimii kokonaisuutena? Entä mikä on koko testistön luotettavuus ja toistettavuus? Testistöä pitäisi tarkastella ja toteuttaa ainakin muutaman vuoden ajan samoille jääkiekkonuurille, jolloin pystytään arvioimaan mahdollisia mittausvirheitä, testaajan vaikutusta testistöön ja näkykö pelaajan kehittymisen testeissä.

Toinen jatkotutkimusaihe liittyy testeistä saatujen tulosten hyödyntämiseen: Ovatko testeistä saadut tulokset hyödyllisiä ja tarpeellisia valmentajille, fysioterapeuteille ja pelaajille uutta harjoitusohjelmaa luotaessa testitulosten perusteella? Pystytäänkö testien pohjalta parantamaan pelaajan suorituskykyä pelikentällä? Onko testi lajinomaisesti hyödyllinen ja pystyykö testi osoittamaan pelaajan vahvuudet ja heikkoudet jäällä suoritettaviin toimintoihin?

LÄHTEET

Agnvall, C., Aminoff, A., Todd, C., Jonasson, P., Thoreson, O., Swärd, L., Karlsson, J. & Baranto, A. 2017. Range of hip joint motion is correlated with mri-verified cam deformity in adolescent elite skiers. *The orthopaedic journal of sports medicine* 5(6), 1-11.

Alexander, M & Hayward, J 2018. Wirst shot checklist. Pdf-tiedosto. Saatavilla: https://umanitoba.ca/faculties/kinrec/hlhpri/media/wrist_shot_checklist.pdf. [viitattu 24.1.2018].

Ammesmäki, L 2011. Luistelun biomekaniikka jäälle ja luistelumatolla. Progradu. Jyväskylän yliopisto. Saatavilla: <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/37486/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-201203061335.pdf?sequence=1> [viitattu 6.12.2017].

Augustsson, J. 2016. A New clinical muscle function test for assessment of hip external rotation strength: Augustssons strength test. *The International journal of sports physical therapy* 4, 520-526.

Augustsson, J., Thomeé, R., Lindén, C., Folkesson, M., Tranberg, R. & Karlsson, J. 2006. Single-leg hop testing following fatiguing exercise: reliability and biomechanical analysis. *Scandinavian journal of medicine & science in sports* 16(2), 111-120.

Ayala, F., Baranda, P., Croix, M. & Santonja, F. 2012. Absolute reliability of five clinical tests for assessing hamstring flexibility in professional futsal players. *Journal of science and medicine in sport* 15, 142-147.

Bakken, A., Targett, S., Eirale, C., Farooq, A., Tol, J., Whiteley, R., Witvrouw, E., Khan, K. & Bahr, R. 2017 Interseason variability of a functional movement test, the 9+ screening battery, in professional male football players. *British journal of sports medicine* 51, 1081-1086.

- Ballance, C., Clifton, D., Schussler, E., Beisner, A. & Onate, J. 2016. Inter-rater agreement of visually rated single-leg squat assessment. *The journal of sports medicine & allied health sciences* 2(1), 1.
- Bangsbo, J. Mohr, M. Poulsen, A. Perez-Gomez, J. & Krstrup, P. 2006. Training and testing of elite athlete. *Journal of exercise science and fitness* 4(1), 1-14.
- Bežák, J. & Přidal, V. 2017. Upper body strength and power are associated with shot speed in men's ice hockey. *Acta gymnica* 47(2), 78-83.
- Bohannon, R., Steffl, M., Glenney, S., Green, M., Cashwell, L., Prajerova, K. & Bunn, J. 2017. The prone bridge test: Performance, validity and reliability among older and younger adults. *Journal of bodywork & movement therapies* 21(3) 1-5.
- Brewer, C. 2017. Athletic movement skills. Training for sports performance. United states: Human kinetics.
- Burr, J., Jamnik, R., Baker, J., Macpherson, A., Gledhill, N. & McGuire, E. 2008. Relationship of physical fitness test results and hockey playing potential in elite-level ice hockey players. *Journal of strength and conditioning research* 22(5), 1535-1543.
- Butowicz, C., Ebaugh, D., Noehren, B. & Silfies, S. 2016. Validation of two clinical measures of core stability. *The international journal of sports physical therapy* 11(1), 15-23.
- Castro-Piñero, J., Ortega, F., Artero, E., Girela-Rejón, M., Mora, J., Sjöström, M. & Ruiz, J. 2010. Assessing muscular strength in youth: Usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness. *Journal of strength and conditioning research* 24(7), 1810-1817.
- Cejudo, A., Sainz de Baranda, P., Ayala, F. & Santonja, F. 2015. Test retest reliability of seven common clinical tests for assessing lower extremity muscle flexibility in futsal and handball. *Physical therapy in sport*. 16, 107-113.

- Chisholm, M., Birmingham, T., Brown, J., Macdermid, J. & Chesworth, B. 2012. Reliability and validity of a weight-bearing measure of ankle dorsiflexion range of motion. *Physiotherapy Canada* 64(4), 347-355.
- Clanton, T., Matheny, L., Jarvis, H. & Jeronimus, A. 2012. Return to play in athletes following ankle injuries. *Sports physical therapy* 4(6), 471-474.
- Clapis, P., Davis, S. & Davis, O. 2008. Reliability of inclinometer and goniometric measurements of hip extension flexibility using the modified thomas test. *Physiotherapy theory and practise* 24(2), 135-136.
- Cliborne, A., Wainner, R., Rhon, D., Judd, C., Fee, T., Matekel, R. & Whitman, J. 2004. Clinical Hip Tests and a Functional Squat Test in Patients With Knee Osteoarthritis: Reliability, Prevalence of Positive Test Findings, and Short-Term Response to Hip Mobilization. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 34(11), 676-685.
- Contreras, B., Vigotsky, A., Schoenfeld, B., Beardsley, C. & Cronin, J. 2016. A Comparison of Gluteus Maximus, Biceps Femoris, and Vastus Lateralis Electromyography Amplitude in the Parallel, Full, and Front Squat Variations in Resistance-Trained Females. *Journal of Applied Biomechanics* 32(1), 16-22.
- Cook, G. 2003. *Athletic body in balance*. United States: Human kinetics.
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. & Voight, M. 2014. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2. *The international journal of sports physical therapy*, 9(4), 549-563.
- Corkery, M., O'Rourke, B., Viola, S., Yen, S-C., Rigby, J., Singer, K. & Thomas, A. 2014. An exploratory examination of the association between altered lumbar motor control, joint mobility and low back pain in athletes. *Asian Journal of Sports Medicine* 5(4), 1-7.

Czaprowski, D., Afeltowicz, A., Gebicka, A., Pawlowska, P., Kedra, A., Barrios, C. & Hadala, M. 2014. Abdominal muscle EMG-activity during bridge exercises on stable and unstable surfaces. *Physical therapy in sport* 15(3), 162-168.

Dallinga, J., Benjaminse, A. & Lemmink, K. 2012. Which screening tools can predict injury to the lower extremities in team sports? A systematic review. *Sports medicine* 42(9), 791-815.

Diamond, L., Wrigley, T., Hinman, R., Hodges, P., O'Donnell, J., Takla, A. & Bennel, K. 2016. Isometric and isokinetic hip strength and agonist/antagonist ratios in symptomatic femoroacetabular impingement. *Journal of science and medicine in sport* 19, 696-701.

Dimattia, M., Livengood, A., Uhl, T., Mattacola, C. & Malone, T. 2005. What are the validity of the single-leg-squat test and its relationship to hip-abduction strength? *Journal of sport rehabilitation* 14(2), 108-123.

Dingenen, B. & Gokeler, A. 2018. Test-retest reliability of forward, medial and rotational single-leg hop tests. Pdf-tiedosto. Saatavilla: <https://uhdSPACE.uhas-selt.be/dSPACE/bitstream/1942/25604/1/Poster%20Kopenhagen%20Bart%20Dingenen%20Hop%20tests.pdf> [viitattu 7.3.2018].

Escamilla, R., Lewis, C., Pecson, A., Imamura, R. & Andrews, J. 2016. Muscle activation among supine, prone and side position exercises with and without a swiss ball. *Physical Therapy* 8(4), 372-379.

Evans, A., Rome, K. & Peet, L. 2012. The foot posture index, ankle lunge test, Beighton scale and the lower limb assessment score in healthy children: a reliability study. *Journal of foot and ankle research* 5, 1-5.

Ferber, R., Kendall, K. & McElroy, L. 2010. Normative and critical criteria for iliotibial band and iliopsoas muscle flexibility. *Journal of Athletic Training* 45(4), 344-348.

- Frohm, A., Hejine, A., Kowalski, J., Svensson, P. & Myklebust, G. 2012. A nine-test screening battery for athletes: a reliability study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 22(3), 306-315.
- Fujita, K., Kabata, T., Kajino, Y., Iwai, S., Kuroda, K., Hasegawa, K., Fujiwara, K. & Tsuchiya, H. 2017. Quantitative analysis of the Trendelenburg test and invention of a modified method. *Journal of Orthopaedic Science* 22(1), 81-88.
- Fukushima, M. 2014. Trendelenburg sign in nondegenerate and degenerate hips: its significance and therapy *Current Orthopaedic practice* 25(4), 367-374.
- Grönholm, M. 2018. Fysioterapeutti. Sähköpostiviesti. 27.3.2018. Terveystalo Turku Pulssi.
- Habets, B., Cingel, R. & Ostelo, R. 2015. Reproducibility of a battery of commonly used clinical tests to evaluate lumbopelvic motor control. *Physical therapy in sport* 16(4), 331-339.
- Haché, A. 2002. Jääkiekon fysiikka. Suomentanut Pietiläinen, K. Helsinki: Terra Cognita Oy.
- Haff, G. & Triplett, T. 2016. Essentials of strength training and conditioning. United States: Human kinetics.
- Haitz, K., Shultz, R., Hodgins, M. & Matheson, G. 2014. Test-retest and inter-rater reliability of the functional lower extremity evaluation. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* 44(12), 947-954.
- Hamilton, R., Shultz, S., Schmitz, R. & Perrin, D. 2008. Triple-hop distance as a valid predictor of lower limb strength and power. *Journal of athletic training* 43(2), 144-151.
- Hankemeier, D. & Thrasher, A. 2014. Relationship between the weight-bearing lunge and non-weight bearing dorsiflexion range on motion measures. *Athletic training & sports health care* 6(3), 128-134.

Harper, D. 2017. Use of clinical movement screening tests to evaluate return to sport readiness of young athlete with multi-ligament knee injury: A case report. Pdf-tiedosto. Saatavissa: https://ir.uiowa.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1010&context=pt_casereports [viitattu 5.4.2018].

Harvey, D. 1998. Assessment of the flexibility of elite athletes using the modified Thomas test. *British Journals of sports medicine* 32, 68-70.

Hash, R. & Sandrey, M. 2015. Test-retest reliability of the functional performance test. *Athletic training & sports health care* 7(3), 117-122.

Hegedus, E., McDonough, S., Bleakley, C., Cook, C. & Baxter, G. 2015a. Clinician-friendly lower extremity physical performance measures in athletes: A systematic review of measurements properties and correlation with injury, part 1. The tests for knee function including the hop tests. *British journal of sports medicine* 49, 642-648.

Hegedus, E., McDonough, S., Bleakley, C., Cook, C. & Baxter, G. 2015b. Clinician-friendly lower extremity physical performance measures in athletes: A systematic review of measurements properties and correlation with injury, part 2 – the tests for the hip, thigh, foot and ankle including the star excursion balance test. *British journal of sports medicine* 49, 649-656.

Hickey, D., Solving, V., Cavalheri, V., Harrold, M. & McKenna, L. 2018. Scapular dyskinesis increases the risk of future shoulder pain by 43% in asymptomatic athletes: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine* 52, 1-10.

Hopkins, W. 2000. Measures of Reliability in Sports Medicine and Science. *Sports Medicine* 30(1), 1-15.

IIHF 2007. Skating. Pdf-dokumentti. Saatavilla: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Sport/Coaching_manuals/6_Level_I_Skating.pdf [viitattu 9.12.2017].

- Jernstedt, G., Saporito, G., Miller, H. & Coste, S. 2018. Test-retest reliability and validity of the plank exercise. Pdf-tiedosto. Saatavilla: <http://digitalcommons.linfield.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1112&context=symposium> [viitattu 19.2.2018].
- Johnson, K. & Grindstaff, T. 2010. Thoracic rotation measurement techniques: clinical commentary. *North american journal of sports physical therapy* 5(4), 252-256.
- Johnson, K., Kim, K., Yu, B., Saliba, A. & Grindstaff, T. 2012. Reliability of thoracic spine rotation range of-motion measurements in healthy adults. *Journal of athletic training* 47(1), 52-60.
- Jokinen, T. 2010. Tuotekehitys. E-kirja. Helsinki: Otatieto Oy Saatavilla: <http://lib.tkk.fi/Reports/2010/isbn9789526033204.pdf> [viitattu. 21.2.2018].
- Kananen, J. 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas. Näin kirjoitan opinnäytetyön tai pro gradun alusta loppuun. Jyväskylä: Juvenes Print.
- Kauranen, K. 2017. Fysioterapeutin käsikirja. Helsinki: Sanoma pro Oy.
- Kendall, K., Patel, C., Wiley, P., Pohl, M., Emery, C. & Ferber, R. 2013. Steps toward the validation of the trendelenburg test: The effect of experimentally reduced hip adductor muscle function on frontal plane mechanics. *Clinical Journal of Sport Medicine* 23(1), 45-51.
- Kennedy, M., Burrows, L. & Parent, E. 2010. Intrarater and interrater reliability of the single leg squat test. *Athletic therapy today* 15(6), 32-36.
- Keskinen, K., Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2010. Kuntotestauksen käsikirja. Tampere: Liikuntatieteellinen Seura.
- Khayambashi, K., Ghoddosi, N., Straub, R. & Powers, C. 2015. Hip muscle strength predicts noncontact anterior cruciate ligament injury in male and female athletes. *The American journal of sports medicine* 2, 355-361.

Kibler, W., Press, J. & Sciascia, A. 2006. The role of core stability in athletic function. *Sports medicine* 36(3), 189-198.

Kockum, B. & Heijne, A. 2015. Hop performance and leg muscle power in athletes: Reliability of a test battery. *Physical therapy in sport* 16(3), 222-227.

Konor, M., Morton, S., Eckerson, J. & Grindstaff, T. 2012. Reliability of three measures of ankle dorsiflexion range of motion. *The international journal of sports physical therapy* 7(3), 279-287.

Korrelaatio ja riippuvuusluvut. 2004. KvantiMOTV. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/korrelaatio/korrelaatio.html>. [viitattu 24.8.2018].

Krause, D., Hollman, J., Krych, A., Kalisvaart, M. & Levy, B. 2015. Reliability of hip internal rotation range of motion measurement using a digital inclinometer. *Knee surgery, Sports traumatology, Arthroscopy* 23(9), 2562-2567.

Krause, D., Smith, A., Holmes, L., Klebe, C., Lee, J., Lundquist, K., Eischen, J. & Hollman, J. 2012. Relationship of off-ice and on-ice performance measures in high school male hockey players. *Journal of strength and conditioning research* 26(5), 1423-1430.

Kritz, M., Cronin, J. & Hume, P. 2009. The Bodyweight Squat: A Movement Screen for the Squat Pattern. *Strength and conditional journal* 31(1), 76-84.

Lafontaine, D. 2007. Three-dimensional kinematics of the knee and ankle joint for three consecutive push-offs during ice hockey skating starts. *Sports Biomechanics* 6(3), 391-406.

Laliberte, J. 2009. Biomechanics of ice hockey slap shots: which stick is the best? The sport journal. Www-dokumentti. Saatavilla: <http://thesportjournal.org/article/biomechanics-of-ice-hockey-slap-shots-which-stick-is-best/> [viitattu 20.1.2018].

Larson, C., Ross, J., Kuhn, A., Fuller, D., Rowley, D., Giveans, R., Stone, R. & Bedi, A. 2017. Radiographic hip anatomy correlates with range of motion and

symptoms in national hockey league players. *The American journal of sports medicine* 45(7), 1633-1639.

Lawrence, R., Kernozek, T., Miller, E., Torry, M. & Reuteman, P. 2008. Influences of hip external rotation strength on knee mechanics during single-leg drop landings in females *Clinical biomechanics* 23, 806-813.

Lewis, C., Foch, E., Luco, M., Loverro, K. & Khuu, A. 2015. Difference in lower extremity and trunk kinematics between single leg squat and step down tasks. *Plos one* 10(5), 1-15.

Linek, P., Sikora, D., Wolny, T. & Saulicz, E. 2017. Reliability and number of trials of Y balance test in adolescent athletes. *Musculoskeletal science and practice* 31, 72-75.

Livengood, A., Dimattia, M. & Uhl, T. 2004. "Dynamic trendelenburg": Single-leg-squat test for gluteus medius strength. *International journal of athletic therapy and training* 9(1), 24-25.

Lockie, R., Schultz, A., Jordan, C., Callaghan, S., Jeffriess, M. & Luczo, T. 2015. Can selected functional movement screen assessments be used to identify movement deficiencies that could affect multidirectional speed and jump performance? *Journal of strength and conditioning research* 29(1), 195-205.

Lomond, K & Pearsall, D 2004. Muscle activation patterns during an ice hockey slapshot. Www-dokumentti. Saatavilla: <https://ojs.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/view/1367/1386> [viitattu 19.1.2018].

Mackenzie, B. 2005. 101 Performance evaluation tests. London: Electric word plc.

Magee, PM. 2009. Whole body predictors of wrist shot accuracy in ice hockey: A kinematic analysis by way of motion capture. Master of Science. Department of Kinesiology and Physical Education McGill University Montreal, Que-

bec, Canada. Pdf-tiedosto. Saatavilla: http://digitool.library.mcgill.ca/webclient/StreamGate?folder_id=0&dvs=1516523728742~200 [viitattu 20.1.2018].

Marrazza, D. 2017. NHL combine fitness test primer. Www-dokumentti. Saatavilla: <https://www.nhl.com/goldenknights/news/nhl-combine-fitness-test-primer/c-289749854> [viitattu 5.4.2018].

Mauntel, T., Begalle, R., Cram, T., Frank, B., Hirth, C., Blackburn, T. & Padua, D. 2013. The effects of lower extremity muscle activation and passive range of motion on single leg squat performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* 27(7), 1813-1823.

Meylan, C., McMaster, T., Cronin, J., Mohammad, N., Rogers, C. & Deklerk, M. 2009. Single-leg lateral, horizontal, and vertical jump assessment: reliability, interrelationships, and ability to predict sprint and change-of-direction performance. *The journal of strength and conditioning research* 23(4), 1140-1147.

Minick, K., Kiesel, K., Burton, L., Taylor, A., Philsky, P. & Butler, R. 2010. Interrater reliability of the functional movement screen. *Journal of strength and conditioning research* 24(2), 479-486.

Mosler, A., Agricola, R., Weir, A., Hölmich, P. & Crossley, K. 2015. Which factors differentiate athletes with hip/groin pain from those without? A systematic review with meta-analysis. *British journal of sports medicine* 49, 810-821.

Munro, A. & Herrington, L. 2011. Between-session reliability of four hop tests and the agility T-test. *Journal of strength and conditioning research* 25(5), 1470-1477.

Neto, T., Jacobsohn, L., Carita, A. & Oliveira, R. 2015. Reliability of the Active-Knee-Extension and Straight-Leg-Raise Tests in Subjects With Flexibility Deficits. *Journal of sports rehabilitation* 17, 1-4.

Noda, T. & Verscheure, S. 2009. Individual Goniometric Measurements Correlated with Observations of the Deep Overhead Squat. *Athletic Training & Sports Health Care* 1(3), 114-119.

Okada, T., Huxel, K. & Nesser, T. 2011. Relationship between core stability, functional movement and performance. *Journal of strength and conditioning research*. 25, 252.

Ortega, F., Artero, E., Ruiz, J., Vicente-Rodriguez, G., Bergman, B., Hagströmer, M., Ottevaere, C., Nagy, E., Konsta, O., Rey-López, J., Polito, A., Dietrich, S., Plada, M., Béghin, L., Manios, Y., Sjöström, M. & Castillo, M. 2008. Reability of health-related physical fitness tests in European adolescents. The HELENA study. *International journal of obesity* 32, 49-57.

Overmoyer, G. & Reiser, R. 2015. Relationships between lower extremity flexibility, asymmetries, and the Y balance test. *Journal of strength and conditioning research* 29(5), 1240-1247.

Parenteau-G, E., Gaudreault, N., Chambers, S., Boisvert, C., Grenier, A., Gagné, G. & Balg, F. 2013. Functional movement screen test: A reliable screening test for young elite ice hockey players. *Physical therapy in sport* 15, 169-175.

Pasanen, K. 2017. Kehonhallinta. Www-dokumentti. Saatavilla: <https://www.voimanpolku.info/kehonhallinta/> [viitattu 30.12.2017].

Pasanen, K. 2016. Liikehallinnan testaaminen ja harjoittelu vammojen ehkäisyssä. Pdf-tiedosto. Saatavilla: http://www.lts.fi/sites/default/files/page_attachment/ktp16_kati_pasanen_liikehallinnan_testaaminen_ja_harjoittelu_vammojen_ehkaisyssa.pdf [viitattu 3.2.2018].

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

Peeler, J. & Anderson, J. 2008. Reliability limits of the modified thomas test for assesing rectus femoris muscle flexibility about the knee joint. *Journal of athletic training* 43(5), 470-476.

Peeler, J. & Leiter, J. 2013. Using digital photography to document rectus femoris flexibility: A reliability study of the modified thomas test. *Physiotherapy theory and practise* 29(4), 319-327.

Peltola, A. 2018. Liikkuvuus. Www-sivu. Saatavilla: <https://www.voimanpolku.info/liikkuvuus/> [viitattu 23.1.2018].

Peterson R. & Verscheure, S. 2011. Effects of length of functional strength training program on observed movement dysfunctions in overhead and single-leg squatting. *Athletic Training & Sports Health Care* 3(4), 183-188.

Plisky, P., Gorman, P., Butler, R., Kiesel, K., Underwood, F. & Elkins, B. 2009. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North American journal of sports physical therapy* 4(2), 92-99.

Post, E., Oslon, M., Trigsted, S., Hetzel, S. & Bell, D. 2017. The Reliability and Discriminative Ability of the Overhead Squat Test for Observational Screening of Medial Knee Displacement. *Journal of Sport Rehabilitation* 26(1), 1-4.

Purcell, L. & Micheli, L. 2009. Low back pain in young athletes. *Sports health* 1(3), 212-222.

Rabin, A. & Kozol, Z. 2017. Utulity of the overhead squat and forward arm squat in screening for limited ankle dorsiflexion. *Journal of strength and conditioning research* 31(5), 1251-1258.

Reid, A., Birmingham, T., Stratford, P., Alcock, G. & Giffin J. 2007. Hop testing provides a reliable and valid outcome measure during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Physical therapy* 87(3), 337-349.

Reiman, M. & Manske, R. 2009. Functional testing in human performance. United states: Human kinetics.

Robert-Lachaine, X., Turcotte, R., Dixon, P. & Pearsall, D. 2012. Impact of hockey skate desing on ankle motion and force production. *Sports engineering* 15, 197-206.

Runner, A., Lehnhard, R., Butterfield, S., Tu, S. & O'Neill, T. 2016. Predictors of speed using off-ice measures of college hockey players. *Journal of strength and conditioning research* 30(6), 1626-1632.

Räisänen, A., Pasanen, K., Krosshaug, T., Avela, J., Perttunen, J. & Parkkari, J. 2016. Single-leg squat as a tool to evaluate young athletes' frontal plane knee control. *Clinical journal of sports medicine* 26(6), 478-482.

Saari, M., Lumio, M., Asmussen, P. & Montag, H. 2013. Käytännön lihas- huolto- warm up, cool down, venyttelyt, hieronta, urheiluhieronta ja teippaus. VK-Kustannus Oy: Lahti.

Schoenfeld, B. 2010. Squatting kinematics and kinetics and their application to exercise performance. *Journal of strength and conditioning research* 24(12), 3497-3506.

Science for sports. 2018. Y-balance test. Www-dokumentti. Saatavilla: <https://www.scienceforsport.com/y-balance-test/> [viitattu 5.4.2018].

Scouting Combine. 2015. 2015 Nhl scouting combine fitness testing summary. Pdf-tiedosto. Saatavilla: [http://avalanche.nhl.com/v2/ext/draft/2015/Combine/2015 Combine Fitness Test Event Summary FINAL.pdf](http://avalanche.nhl.com/v2/ext/draft/2015/Combine/2015%20Combine%20Fitness%20Test%20Event%20Summary%20FINAL.pdf) [viitattu 11.3.2018].

Shackel, B & Alexander, M. 2018. Hockey slapshot. Pdf-tiedosto. Saatavissa: <https://umanitoba.ca/faculties/kinrec/hlhpri/media/Slapshotchecklist.pdf> [viitattu 29.1.2018].

Shaffer, S., Teyhen, D., Lorenson, C., Warren, R., Koreerat, C., Straseske, C. & Childs, J. 2013. Y-balance test: a reliability study involving multiple raters. *Military medicine* 178(11), 1264-1270.

Shaoxin, L. Zheng, Y. Kun, L & Jun, Y. 2014. FMS and corrective exercise improve shoulder performance in Chinese weightlifting female athletes. *Sport technology and engineering*. Netherlands: CRC Press/Balkema.

Simondson, D., Brock, K. & Cotton, S. 2012. Reliability and smallest real difference of ankle lunge test post ankle fracture. *Manual therapy* 17(1), 34-38.

Skahan, S. 2016. Total Hockey training. The step-by-step guide for year-round programming, off-season, Preseason and In-season. United States: Human kinetics.

Slater, L. & Hart, J. 2016. Muscle activation patterns during different squat techniques. *Journal of strength and conditioning research* 31(3), 667-676.

Suni, J., Husu, P., Rinne, M. & Taulaniemi, A., 2010. Kuntoa terveydeksi: Aikuisten ALPHA-FIT terveystestitistö 18-69-vuotiaille. Testaajan opas. Pdf-tiedosto. Saatavissa: http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/495-Alpha_testaajan_opas.pdf [viitattu 21.3.2018].

Suni, J., Oja, P., Laukkanen, R., Miilunpalo, S., Pasanen, M., Vuori, I., Vartiainen, TM. & Bös, K. 1996. Health-related fitness test battery for adults: Aspects of reliability. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 77, 399-405.

Stamm, L 2010. Laura Stamm's power skating. Human kinetics: United states.

Statsny, P., Tufano, J. & Golas, A. 2016. Strengthening the Gluteus Medius Using Various Bodyweight and Resistance Exercises. *Strength and conditioning journal* 38(3), 91-101.

Strand, S., Hjelm, J., Shoepe, T. & Fajardo, M. 2014. Norms for an isometric muscle endurance test. *Journal of human kinetics* 40, 93-102.

Taitokoulu osa 3. 2012. *Leijonat*. Nro 1/2012, 46-49.

Taitokoulu osa 7. 2013. *Leijonat*. Nro 1/2013, 33-37.

Tak, I., Engelaar, L., Gouttenborge, V., Barendrecht, M., Van den Heuvel, S., Kerkhoffs, G., Langhout, R., Stubbe, J. & Weir, A. 2017. Is lower hip range of motion a risk factor for groin pain in athletes? A systematic review with clinical applications. *British journal of sports medicine* 51, 1611-1621.

Tanner, R., & Gore, C. 2013. Physiological tests for elite athletes. Australian institute of sport. United States: Human Kinetics.

Thomas, C., Dos'Santon, T., Comfort, P. & Jones, P. 2017. Between-session reliability of common strength- and power-related measures in adolescent athletes. *Sports* 5(15), 1-11.

Thorborg, K., Petersen, J., Magnusson, S. P. & Hölmich, P. 2010. Clinical assessment of hip strength using a hand-held dynamometer is reliable. *Scandinavian Journal of medicine & science in sports* 20, 493-501.

Tong, T., Wu, S. & Nie, J. 2014. Sport-specific endurance plank test for evaluation of global core muscle function. *Physical therapy in sport* 15(1), 58-63.

Turcotte, R.A. Renaud, P & Pearsall, D.J. 2016. Ice hockey skate, stick design and performance measures. The engineering approach to winter sports. United states: Springer.

Twist, P 2007. Complete conditioning for hockey. United States: Human Kinetics.

Upjohn, T., Turcotte, R., David, J., Pearsall, D. & Loh, J. 2008. Three dimensional kinematics of the lower limbs during forward ice hockey skating. *Sports biomechanics* 7(2), 206-221.

Van Dille, L., Sahramann, S., Norton, B. & Caldwell, C. 1998. Reliability of physical examination items used for classification of patients with low back pain. *Physical therapy* 78(9), 979-988.

Varsinais-suomen sairaanhoitopiiri. 2016. Toimintakyvyn mittarit. Pdf-tiedosto. Saatavilla: <https://hoito-ohjeet.fi/OhjepankkiVSSH/Toimintakyvyn%20mittarit.pdf> [viitattu 17.2.2018].

Vattukumpu, R. 2012. Fysioterapeutin ammattitaidoista apua juniorijääkiekkovalmennukselle. *Fysioterapia* 5/12, s. 51.

Vigotsky, A., Lehman, G., Peardsley, C., Contreras, B., Chung, B. & Feser, E. 2016. The modified thomas test is not a valid measure of hip extension unless pelvic tilt is controlled. *PeerJ* 11.8.2016, 1-12.

Villasenor, A, Turcotte, RA & Pearsall, DJ. 2006. Journal of Applied Biomechanics. Recoil effect of the ice hockey stick during a slap shot. United States: Human Kinetics.

Villasenor-Herrera, A 2004. Recoil effect of the ice hockey stick during slap shot. Master of science. Department of Kinesiology and Physical Education McGill University Montreal, Quebec, Canada. Pdf-tiedosto. Saatavilla: http://digitool.library.mcgill.ca/webclient/StreamGate?folder_id=0&dvs=1517310882278~627 [viitattu 30.1.2018].

Vogler, J., Csiernik, A., Yorgey, M., Harrison, J. & Games, K. 2017. Clinician-friendly physical performance tests for the hip, ankle and foot. *Journal of athletic training* 52(9), 861-862.

Wallenius, J 2006. Lyöntilaukauksen anatomiaa analysoidaan tieteen keinoin. *Turun sanomat* 16.5.2006. Saatavilla: <http://www.ts.fi/teen+keino/1074120777/Lyontilaukauksen+anatomiaa+analysoidaan+tieteen+keinoin> [viitattu 19.1.2018].

Wing-Yun, B., Chan, H. & Chan, P. 2016. Can single leg squat become a fitness performance screening tool? *British journal of sports medicine* 50(22), 89-90.

Wright, A. 2009. Trendelenburg test: pass or fail? Invited commentary on: 'The role of the Trendelenburg Test in the examination of gait'. *Physical Therapy Reviews* 14(4), 219-220.

Wu, T. 2002. Performance of the ice-hockey slap and wrist shots: The effects sticks construction and players skill. Master of arts. Department of kinesiology and physical education faculty of education. McGill university Montreal, Quebec, Canada. Pdf-tiedosto. Saatavilla: http://digitool.library.mcgill.ca/webclient/StreamGate?folder_id=0&dvs=1516350147764~73 [viitattu 19.1.2018].

Wu, T., Pearsall, D., Hodges, A., Turcotte R., Lefebvre, R., Montgomery, D. & Batenit, H. 2003. The performance of the ice hockey slap and wrist shots: the effects of stick construction and player skill. *Sports engineering* 6, 31-40.

Xiudi, Y. 2014. Theoretical study on core strength training and traditional training. Sport technology and engineering. Netherlands: CRC Press/Balkema.

Yazdifar, M. & Yazdifar, M. 2015. Evaluating the hip range of motion using the goniometer, the Nintendo wii mote and video tracking methods. *European scientific journal* 21(11), 19-37.

Youdas, J., Mraz, S., Norstad, B., Schinke, J. & Hollman, J. 2007. Determining meaningful changes in pelvic-on-femoral position during the tredelenburg test. *Journal of Sport Rehabilitation* 16, 326-335.

Zane, L. 2012. Force measures at the hand-stick interface during ice hockey slap and wrist shot. Master of science. Department of Physical Education and Kinesiology. McGill University Montreal, Quebec, Canada. Pdf-tiedosto. Saatavilla: http://digitool.library.mcgill.ca/webclient/StreamGate?folder_id=0&dvs=1518888637303~221 [viitattu 17.2.2018].

KUVALUETTELO

Kuva 1. Luistelussa käytettävät lihakset. Pearsall, D., Turcotte, R & Murphy, S. 2000. Biomechanics of the ice hockey. Exercise and sport science.

Kuva 2. Takaperin luistelu. The hockey source. 2018. Www-sivu. Saatavilla: http://www.thehockeysource.tv/sectionsourcекnowledge/skills.php#_Skating_Techniques [viitattu 26.4.2018].

Kuva 3. Sirklaus. Getdrawnings. 2018. Www-sivu. Saatavilla: <http://getdrawings.com/hockey-stick-and-puck-drawing#hockey-stick-and-puck-drawing-1.jpg> [viitattu 26.4.2018].

Kuva 4. Pysähdys. Yeow, D. 2014. Www-sivu. Saatavilla: <https://www.danielyeow.com/2014/sochi-special-digging-the-ice/> [viitattu 23.9.2018].

Kuva 5. Tukevat ja liikkuvat nivelet. Peltola, A. 2018. Www-sivu. Saatavilla: <https://www.voimanpolku.info/liikkuvuus/> [viitattu 23.1.2018].

Kuva 6. Opinnäytetyöprosessi. Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Kuva 7. Suoran jalan nostotesti. Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Kuva 8. Lonkan rotaation mittaaminen istualtaan. Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Kuva 9. Modifoitu Thomasin testi. Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Kuva 10. Ankle lunge-testi. Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Kuva 11. Rintarangan rotaatiotestin alku- ja loppuasento. Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Kuva 12. Prone lift-off testin alku- ja loppuasento. Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Kuva 13. Olkanivelen liikkuvuustesti (FMS). Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Kuva 14. Urheilijan lankkutestin osavaiheet. Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Kuva 15. Y-balance-testin kolme liikesuuntaa. Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Kuva 16. Yhden jalan kyykky. Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Kuva 17. Pistoolikyykky. Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Kuva 18. Valakyykky. Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Kuva 19. Kyykky. Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Kuva 20. Syväkyykky. Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Kuva 21. Kahden jalan vauhditon pituus. Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Kuva 22. Yhden jalan vauhditon pituus. Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Kuva 23. Yhden jalan vauhditon kolmiloikka. Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Kuva 24. Yhden jalan vauhditon siksak. Haakana, A. & Janhunen, T. 2018.

Taulukkoluetelo

Taulukko 1. Vanha testipatteristo.

Taulukko 2. Tiedonhakutaulukko

Taulukko 3. Uusi kehitetty testipatteristo.

Tutkimuksen bibliografiset tiedot	Tutkimuskohde ja tutkimuskysymykset	Otoskoko/osallistujat ja menetelmät	Keskeiset tulokset tiiviisti	Oma kiinnostus, hyöty omaan opin- näyte- työhön
<p>Burr, J., Jamnik, R., Baker, J., Macpherson, A., Gledhill, N. & McGuire, E. 2008. Relationship of physical fitness test results and hockey playing potential in elite-level ice hockey players. <i>Journal of strength and conditioning research</i>. 22(5), 1535-1543.</p>	<p>Tutkimuksen päätarkoituksena on määrittää erilaisia vaihtoehtoja jääkiekkopotentiaalini osoittamiseksi testien avulla nuorten huippulupausten keskuudessa. Jääkiekkopelaajan potentiaalia mitataan NHL:n draftaus sijoituksen mukaan. Toisena tutkimuksen tarkoituksena toimi jääkiekkopelaajan fysiologisen profiilin rakentaminen ottaen huomioon pelaajan pelipaikan.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 853 eliittitason juniorijääkiekkopelaajaa, joista jokainen oli listattu maan 120 parhaan pelaajan joukkoon omasta ikäluokastaan. 493 pelaajaa oli hyökkääjiä, 277 oli puolustajia ja 83 oli maalivahteja. Human performance laboratory suoritti pelaajille erilaisia fitness testejä kahdeksan vuoden ajan.</p>	<p>Tutkimuksessa todettiin eri pelaajien pelipaikkojen välillä merkittäviä eroja pelaajien profiilissa. Antropometriset tulokset sekä kuntotestitulokset jään ulkopuolella ovat yhteydessä draft-sijoitukseen. Jos tuloksista laskeetaan maalivahdit pois, niin heidän käyttämänsä testit voivat olla sopivia kuvaamaan pelaajan taitoa ja talenttia.</p>	<p>Saimme tutkimuksesta paljon hyötyä jääkiekon lajinomaisista testeistä.</p>
<p>Räisänen, A., Pasanen, K., Krosshaug, T., Avela, J., Perttunen, J. & Parkkari, J. 2016. Single-leg squat as a tool to evaluate young athletes frontal plane knee control <i>Clinical journal of sports medicine</i> 6, 478-482</p>	<p>Määrittää yhtäläisyyskaksiulotteisen kamerakuvauksen ja fysioterapeutin ohjeiden välille arvioidessa nuorten urheilijoiden polven kontrollia. Toisena tarkoituksena oli määrittää yhden jalan kyykkytestin luotettavuus saman testaajan toimesta ja eri testaajan toimesta.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 378 urheilijaa, jotka edustivat koripalloa, salibandya, jääkiekkoa ja lentopalloa. 249 osallistujasta oli naisia ja 129 miehiä. Tutkittavat suorittavat yhden jalan kyykkytestin vuoden välein keväällä kolmen vuoden ajan.</p>	<p>Tutkimuksen tuloksena yhden jalan kyykkytesti on luotettava, kun se suoritetaan kokeen testiaan toimesta.</p>	<p>Tutkimus oli hyödyllinen, kun tarkastelimme yhden jalan kyykkytestin luotettavuutta omassa opin- näytetyössämme.</p>
<p>Krause, D., Smith, A., Holmes, L., Klebe, C., Lee, J., Lundquist, K., Eischen, J. & Hollman, J. 2012. Relationship of off-ice and on-ice performance measures in high school male hockey players. <i>Journal of strength and conditioning research</i> 26(5), 1423-1430</p>	<p>Tarkoituksena on tutkia jään ulkopuolella tapahtuvien suoritus- ten yhtäläisyyksiä jäällä tapahtuviin suori- tuksiin lukioikäisillä miesjääkiekkopelaajilla.</p>	<p>Määrällinen tutkimus, johon osallistui 40 juniori jääkiekkopelaajaa, jotka edustivat oman koulunsa jääkiekkoujoukkuetta.</p>	<p>Tuloksena tutkijat totesivat jään ulkopuolella tehtävän 40-yd sprintin olevan paras korreloimaan eteenpäin luistelua. Myös hyppytestit korreloivat hyvin jäällä tapahtuvia suorituksia.</p>	<p>Tutkimus oli tarpeellinen opin- näytetyössämme, sillä se kävi laajasti läpi erilaisten testien korrelaatiota jäällä tapahtuviin liikkeisiin.</p>

Tutkimuksen bibliografiset tiedot	Tutkimuskohde ja tutkimuskysymykset	Otoskoko/osallistujat ja menetelmät	Keskeiset tulokset tiiviisti	Oma kiinnostus, hyöty omaan opinnäyte-työhön
Overmoyer, G. & Reiser, R. 2015. Relationships between lower-extremity flexibility, asymmetries, and the Y balance test. <i>Journal of strength and conditioning research</i> 29(5), 1240-1247	Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää korrelaatiota alaraajojen aktiivisten liikelaajuuksien ja y-balancetestin välillä. Myös alaraajojen liikkuvuuden puolieroja tarkasteltiin aktiivisten liikelaajuuksien sekä y-balancetestin välillä.	Määrällinen tutkimus, johon osallistui 20 tervettä 19-30 -vuotiasta. Osallistujien BMI:n piti olla alle 30. Jokaisen osallistujan piti harrastaa liikkuvuutta ja tasapainoa vaativaa lajia vähintään kerran viikossa kahdeksan viikon ajan ennen tutkimusta.	Y-balancetestin on hyvä tapa selvittää alaraajojen liikkuvuuden rajoittuneisuutta. Myös testillä pystytään tarkastelemaan mahdollisia puolieroja alaraajojen välillä.	Tutkimusta oli hyötyä opinnäytetyössämme, sillä valitsimme Y-balancetestin yhdeksi uudeksi testiliikkeeksi osaksi testistöä.
Parenteau-G, E., Gaudreault, N., Chambers, S., Boisvert, C., Grenier, A., Gagné, G. & Balg, F. 2014. Functional movement screen test: Reliable screening test for young elite ice hockey players. <i>Physical therapy in sport</i> 15, 169-175	Tutkimuksen tavoitteena oli määrittää FMS-testistön luotettavuutta ja toistettavuutta nuorten huippujääkiekkopelaajien testaamisessa.	Tutkimus on määrällinen, johon osallistui 28 eliittitason juniorijääkiekkopelaajaa.	Tutkimuksen tuloksena todettiin FMS-testistön olevan luotettava mitaamaan nuoren jääkiekkopelaajan liikekontrollia. Testi on luotettava fysioterapeutin ja myös muun terveydenalan ammattilaisen suorittamana, jotka työskentelevät nuorten jääkiekkopelaajien parissa	Tutkimusta oli hyötyä opinnäytetyössämme, sillä valitsimme muuttamaan testausliikkeen FMS-testistöstä.

Katselukulma	Tarkastettava kohde	Kompensaatioliike	Mahdollisesti yliaktiiviset lihakset	Mahdollisesti inaktiiviset lihakset
Edestäpäin	Jalkaterä	Jalkaterä kääntyy ulospäin	Soleus Lat. Gastrocnemius Biceps femoris (short head) Tensor fasciae latae	Med. Gastrocnemius Semimembranosus Semitendinosus Gluteus Medius Gluteus Maximus Gracilis Popliteus
	Polvi	Valgus-asento	Adductorit Biceps femoris (short head) Tensor fasciae latae Vastus lateralis Lat. Gastrocnemius	Gluteus Medius Gluteus Maximus Vastus medialis oblique Semitendinosus Semimembranosus Med. Gastrocnemius
		Varus-asento	Piriformis Biceps femoris Tensor fasciae latae Gluteus Minimus Gluteus Medius	Adductorit Semitendinosus Semimembranosus Med. Gastrocnemius
Sivustapäin	Lanneranka, lantio, lonkka kokonaisuus	Voimakas eteenpäin nojaaminen	Soleus Gastrocnemius Hip flexor kokonaisuus Abdominal kompleksiksi	Anterior tibialis Gluteus Maximus Erector spinae
		Lanne rangassa suurentunut lordoosi	Hip flexor kompleksi Erector spinae Latissimus dorsi	Gluteus Maximus Harmstrings Transverse abdominis Multifidus Internal oblique
		Lanne rangassa oijennut lordoosi	Harmstrings Adductor magnus Rectus abdominis External obliques	Gluteus Maximus Erector spinae Transverse abdominis Multifidus Internal oblique Transversospinalis, Lantion syvät stabilisaattorit
	Ylävartalo	Kädet kaatuvat eteenpäin	Latissimus dorsi Pectoralis Major/Minor Teres major Coracobrachialis	Trapeziuksen keskija alaosa Rhomboides Rotator cuff Posterior deltoid
		Pää työntynyt eteenpäin	Levator scapulae Sternocleidomastoid Scalenes	Deep cervical flexors
		Hartioiden elevaatio	Trapeziuksen yläosa Sternocleidomastoid Levator scapulae	Trapeziuksen keskija alaosa Rhomboides Rotator Cuff
Takaapäin	Jalkaterä	Ylipronaatio	Peroneals Lat. Gastrocnemius Bicep Femoris (short head) Tensor Fascia Latae	Tibialis anterior Tibialis posterior Med. Gastrocnemius Gluteus Medius
		Kantapäät nousevat alustalta	Soleus	Tibialis anterior
	Lanneranka, lantio, lonkka kokonaisuus	Epäsymmetrinen painon jakautuminen	Adductorit pettävällä puolella Tensor fasciae latae Piriformis Gluteus Medius ei pettävällä puolella Biceps femoris	Gluteus medius pettävällä puolella Adductorit ei pettävällä puolella