

IIIHTOJUNIORI, HALLITSETKO KESKIVARTALOSI?

Keskivartalon hallinta nuorilla maastohiihtäjillä – tutkimus ja opas
keskivartalon liikehallinnan harjoittamiseen

Junkkonen Karoliina
Karhumaa Katriina
Keso Mari

Opinnäytetyö
Fysioterapian koulutus
Fysioterapeutti (AMK)

2022

Fysioterapeuttikoulutus
Fysioterapeutti (AMK)

Tekijä	Karoliina Junkkonen Katriina Karhumaa Mari Keso	Vuosi	2022
Ohjaaja(t)	Mika Rahkola		
Toimeksiantaja	Ounasvaaran Hiihtoseura ry		
Työn nimi	Hiihtojuniori, hallitsetko keskivartalo? Keskivartalon hallinta nuorilla maastohiihtäjillä – tutkimus ja opas keskivartalon liikehallinnan harjoittamiseen		
Sivu- ja liitesivumäärä	95 + 75		

Opinnäytetyömme tavoitteena oli edistää Ounasvaaran Hiihtoseuran Hopeasomparyhmän hiihtojuniorien keskivartalon hallintaa ja siten ennaltaehkäistä heikosta hallinnasta mahdollisesti aiheutuvia haasteita. Opinnäytetyön tarkoituksena ja kehittämistehtävänä oli luoda Ounasvaaran Hiihtoseuran Hopeasomparyhmälle kohdennettu opas, jonka avulla hiihtojuniorit voivat kehittää keskivartalon hallintaansa muun harjoittelun ohessa. Opas perustuu opinnäytetyömme määrällisestä tutkimuksesta saatuihin tuloksiin sekä muuhun, jo olemassa olevaan, tutkimustietoon aiheesta. Määrällisen tutkimuksen tutkimusongelma oli “Mitä keskivartalon liikehallinnan haasteita Ounasvaaran Hiihtoseuran Hopeasomparyhmän hiihtäjillä ilmenee eri liikesuunnat, lihaskestävyys sekä anatomia huomioiden?”.

Opinnäytetyömme sisälsi määrällisen tutkimuksen ja toiminnallisen opinnäytetyön. Teoreettisessa viitekehysessämme käsitelimme maastohiihtoa lajina, keskivartalon liikehallintaa, sen haasteita ja harjoittamista sekä keskivartalon anatomiaa. Tutkimusosio toteutettiin määrällisenä tutkimuksena, jossa tutkimusjoukkona toimivat kevään 2022 Hopeasomparyhmäläiset (n=9). Tutkimuksen mitarina toimi laatimamme keskivartalon hallinnan testistö. Testistö sisälsi anatomisen osion, kolme keskivartalon liikehallinnan testiä ja lihaskestävyyden testin. Jokainen testistön osio analysoitiin sijaintilukuja (esimerkiksi keskiarvo) ja havaintolukuja (esimerkiksi vaihteluväli) käyttäen. Lopuksi kuvasimme tuloksia graafisten kuvioien avulla.

Määrällisen tutkimuksen mukaan junioreilla ei ilmennyt hälyttäviä häiriöitä keskivartalon eri suuntien liikehallinnassa. Esille nousi kuitenkin yksittäisiä haasteita, jotka on avattu tarkemmin tutkimuksen tuloksissa. Toiminnallisen opinnäytetyön lopputuotteena syntyi opas, joka toteutettiin konstruktivistisella mallilla mukailen. Opas sisältää hiihtojuniorille suunnattua teoretietoa keskivartalon liikehallinnasta, kolmeen osioon jaettuja harjoitteita sekä seitsemän valmista harjoitusohjelmaa. Hiihtojuniorit käyttävät opasta ja sen harjoitteita fysioterapeutin arvion pohjalta. Työhön ja oppaaseen on lisätty kuvia sekä videoita havainnollistamaan ja selkeyttämään teoretietoa.

Avainsanat Keskvartalo, keskivartalon liikehallinta, maastohiihto
Muita tietoja Työhön liittyy harjoitteluopas.

Physiotherapy
Bachelor of Health Care

Authors	Karoliina Junkkonen Katriina Karhumaa Mari Keso	Year	2022
Supervisor	Mika Rahkola		
Commissioned by	Ounasvaaran Hiihtoseura ry		
Subject of thesis	Junior cross-country skier, how good is your core control? Core control for junior cross-country skiers - research and a handbook on improving core control		
Number of pages	95 + 75		

The goal of this thesis was to improve the core control of the junior cross-country skiers of the Hopeasomparyhmä of the Ounasvaaran Hiihtoseura. Many of the difficulties caused by weak core control can be prevented by improving the control at an early stage. The development task and goal of this thesis was to create a handbook for the junior cross-country skiers and their coaches. The research study is focused on finding the issues in core control that exist within the test group.

The thesis contained both research and functional parts. In the conceptual framework, we covered cross-country skiing as a sport, as well as many aspects of core control were covered. The test group of the research were the junior cross-country skiers of Hopeasomparyhmä (n=9). To gather data, a test program containing various core control exercises was created. Then, the test group was asked to perform the exercises and results were carefully recorded. The data were analysed by each exercises' average and range.

From the results of the research, it could be concluded that no severe core control issues exist. The handbook is included in the functional part of the thesis. The handbook contains theoretical information on core control and is tailored for the junior cross-country skiers. The handbook contains seven ready-to-use exercise programs as well as various individual exercises divided in three categories. Core control exercises can easily be included in the normal training routines of the Hopesomparyhmä. The junior cross-country skiers can safely perform these exercises after assessment by the physiotherapist. Figures were added to explain and visualize theoretical concepts.

Key words CORE, CORE-stability, Cross-country skiing
Special remarks The thesis includes a handbook.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	8
2	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET, TUTKIMUSONGELMA JA KEHITTÄMISTEHTÄVÄ.....	11
3	MAASTOHIIHTO	12
3.1	Maastohiihdon ominaispiirteet	12
3.2	Maastohiihdon tekniikat	13
4	KESKIVARTALON LIIKEHALLINTA	15
4.1	Keskivartalon liikehallintaan vaikuttava anatomia	16
4.1.1	Passiiviset rakenteet	17
4.1.2	Aktiiviset rakenteet	17
4.1.3	Hermosto.....	19
4.1.4	Hengitys	20
5	KESKIVARTALON LIIKEHALLINNAN HAASTEET	24
5.1	Liikehallinnan haasteista johtuva kipu	24
5.1.1	Anatomisten rakenteiden vaikutus.....	25
5.2	Liikehallinnan haasteiden esiintyvyys nuorilla maastohiihtäjillä	27
5.3	Liikehallinnan haasteiden ennaltaehkäisy.....	27
5.3.1	Urheiluvammojen ennaltaehkäiseminen.....	27
5.3.2	Hiihtojuniorin kasvun ja kehityksen huomioiminen	28
6	KESKIVARTALON LIIKEHALLINNAN HARJOITTAMINEN.....	31
6.1	Ennaltaehkäisevä harjoittelu	32
6.1.1	Ennaltaehkäisevä harjoittelu maastohiihdossa.....	33
6.2	Progressiivinen harjoittelu.....	35
6.2.1	Harjoittelun ohjelmointi	37
6.2.2	Harjoittelun jaksottaminen	39
7	TUTKIMUSASETELMA	41
7.1	Tutkimusmenetelmä.....	41
7.2	Tutkimusjoukon esittely.....	42
7.3	Tutkimusaineiston kerääminen	43
7.4	Tutkimuksen toteutus.....	44

7.5	Tutkimusaineiston analysointitapa	46
7.6	Tutkimuksen testistö	47
7.6.1	Selän kaartien havainnointi	47
7.6.2	FMS rotary stability.....	49
7.6.3	Kahden jalan lasku	51
7.6.4	Yhden jalan seisonta	54
7.6.5	Ylävartalon kohotus.....	58
8	TUTKIMUKSEN TULOKSET	60
8.1	Anatomian vaikutus	60
8.2	Eri liikesuuntien vaikutus.....	61
8.3	Lihaskestävyyden vaikutus	64
8.4	Yhteenveto tuloksista.....	65
9	TOIMINNALLISEN OSION TOTEUTUS	68
9.1	Toiminnallinen menetelmä	68
9.2	Kehittämishankkeen vaiheet	69
9.2.1	Aloitus-, suunnittelu- ja esivaihe	69
9.2.2	Työstö-, tarkistus- ja viimeistelyvaihe	70
9.2.3	Valmis tuote	72
9.2.3.1.	Valmiin tuotteen prosessi	73
10	POHDINTA	76
10.1	Tulosten ja tuotoksen pohdinta	76
10.2	Opinnäytetyöprosessin pohdinta	79
10.3	Eettisyyden ja luotettavuuden pohdinta	83
10.4	Jatkotutkimusehdotukset	86
	LÄHTEET.....	88
	LIITTEET	96
10	POHDINTA	VIRHE. KIRJANMERKKIÄ EI OLE MÄÄRITETTY.

ALKUSANAT

Haluamme kiittää työmme toimeksiantajana toiminutta Ounasvaaran Hiihtoseuraa. Kiitokset siitä, että innostuitte ideastamme ja lähditte ennakkoluulottomasti mukaan työhömmme. Kiitokset myös Ounasvaaran Hiihtoseuran Hopeasomparyh-mäläisille mielenkiinnosta työtämme kohtaa ja innokkaasta osallistumisesta tes-teihimme. Teimme tätä työtä teitä varten ja teidän tulevaisuuttanne silmällä pi-täen. Kiitokset Ilkka Ruotsalalle Ounasvaaran Hiihtoseurasta. Yhteistyö seuranne puoleen kauttasi oli mutkatonta ja yhteistyömme sujuvaa. Erityiskiitokset työmme ohjaajalle, lehtori Mika Rahkolalle. Valoit meihin uskoa ja kannustit rohkeasti työskentelemään päämäärää kohden. Annoit meidän toteuttaa tämän työn tässä laajuudessaan, etkä epäillyt hetkeäkään, ettemmekö selviäsi työmäärästä, jota työmme vaati valmistuakseen. Kiitokset myös meidän jokaisen perheenjäsenille ja ystäville tuesta ja neuvoista, joita välillä tarvitsimme.

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

TrA	m. Transversus Abdominis on poikittainen vatsalihas
OH	Ounasvaaran Hiihtoseura
KLL	Koululiikuntaliitto

1 JOHDANTO

Hiihto on kestävyys- ja välineurheilun lisäksi taitolaji ja tekniikkaharjoittelu on tärkeä osa hiihdon lajiharjoittelua. Hyvällä tekniikalla hiihtäjä säästää energiaa ja etenee nopeammin, kun hiihtoasento pystytään pitämään hyökkäävänä. (Anttila & Roponen 2012, 50; Ojanen 2014, 44; Suomen Latu 2022a; 2022b.) Tekniikkaan vaikuttavat muun muassa hiihtäjän voimataso, liikeradat, kuntotaso sekä raajojen mittasuhteet (Anttila & Roponen 2012, 51–52; Ojanen 2014, 44). Hyökkäävässä hiihtoasennossa keskivartalon ja pakarän tukilihakset työskentelevät tauotta. Kun tukilihakset ovat kunnossa, saadaan myös pääsuorittajalihaksesta paras mahdollinen voimantuotto hiihtoon. (Ojanen 2014, 44.) Hyvässä hiihtotekniikassa kaikki lihasryhmät työskentelevätkin tehokkaasti, mikä tekee hiihtosuorituksesta mahdollisimman taloudellisen ja tehokkaan (Suomen Latu 2022a; 2022b), jolloin voima ja liike-energia suuntautuvat eteenpäin (Ojanen 2014, 44). Lihaskestävyydellä on siis suuri merkitys hiihdon tekniikoissa, sillä tehokas hiihtoasento on jaksettava säilyttää koko hiihtosuorituksen ajan (Anttila & Roponen 2012, 54).

Opinnäytetyömme toimeksiantajana toimii Ounasvaaran Hiihtoseura, joka on vuonna 1927 perustettu rovaniemeläinen hiihtolajeihin ja suunnistukseen erikoistunut urheiluseura. Maastohiihdossa OH:lla on harjoitusryhmiä 10-vuotiaista aikuisiin. Hiihtojunioreita ovat 13–16-vuotiaat nuoret hiihtäjät, jotka harjoittelevat Hopeasomparyhmässä, jolla on yhteisharjoitukset kahdesti viikossa sekä yksi yhteinen voimaharjoitus. Ryhmäläisillä on lisäksi mahdollisuus osallistua harjoituskauden aikana järjestettäviin leirityksiin. Ryhmän hiihtokauden päätavoitteena ovat Hopeasompaloppukilpailu sekä KLL:n hiihtomestaruuskilpailut. (Ounasvaaran Hiihtoseura 2022a; 2022b.) Kevään 2022 Hopeasomparyhmän jäsenet toimivat opinnäytetyömme tutkimuksen testijoukkona.

Opinnäytetyömme on kaksiosainen. Työ sisältää sekä määrällisen tutkimuksen että toiminnallisen opinnäytetyön. Opinnäytetyön tavoitteena on edistää Ounasvaaran Hiihtoseuran Hopeasomparyhmän hiihtojunioreiden keskivartalon hallintaa ja siten ennaltaehkäistä heikosta hallinnasta mahdollisesti aiheutuvia haasteita. Varhaisella liikehallinnan kehittämisellä voidaan vaikuttaa ryhmästä nouse-

vien kansallisen- ja kansainvälisen tason hiihtäjien tulevaisuuteen. Opinnäytetyön tarkoituksena ja kehittämistehtävänä on luoda Ounasvaaran Hiihtoseuran Hopeasomparyhmälle kohdennettu opas, jonka avulla hiihtojuniorit voivat kehittää keskivartalon hallintaansa muun harjoittelun ohessa. Liikepankki-idealla toteutettu opas perustuu opinnäytetyömme määrällisestä tutkimuksesta saatuihin tuloksiin sekä muuhun, jo olemassa olevaan, tutkimustietoon aiheesta. Toiminnallisen opinnäytetyön lopputuotteena on liikepankki –idealla toteutettu sähköinen “Hiihtojuniori, näin hallitset ja aktivoit keskivartalosi!” -opas keskivartalon hallinnan kehittämiseen. Määrällisen tutkimuksen tutkimusongelma on: “Mitä keskivartalon liikehallinnan haasteita Ounasvaaran Hiihtoseuran Hopeasomparyhmän hiihtäjillä ilmenee eri liikesuunnat, lihaskestävyys sekä anatomia huomioiden?”. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää toimeksiantajaseuran Hopeasomparyhmäläisten tämän hetken keskivartalon hallintaa sekä siinä ilmeneviä mahdollisia haasteita eri liikesuunnissa.

Yleisesti liikehallinnalla tarkoitetaan asennon ja liikkeen, tasapainon, koordinaation sekä ketteryyden hallintaa tietyn tehtävän suorittamisessa. Liikehallinnan täytyy olla tarkoituksenmukaista ja sujuvaa ja sitä on pystyttävä muuttamaan tarvittaessa nopeastikin eri ympäristöissä. (Väyrynen & Saarikoski 2016; Luomajoki ym. 2019, 40–50; Tapio & Vilen 2020, 116–117; UKK-instituutti 2020.) Laajana käsitteenä liikehallinta sisältää mm. Stabiliateetin, motorisen kontrollin sekä liikekontrollin (Luomajoki ym. 2019, 43–44). Keskitymme työmme teoriaosuudessa käsittelemään keskivartalon liikehallintaa lähinnä asennon ja liikkeen hallinnan osalta. Työmme teoriaosuudessa kerromme yleisesti maastohiihdosta, jonka lisäksi perehdymme keskivartalon anatomiaan, sen liikehallintaan ja liikehallinnan häiriöihin sekä niiden ennaltaehkäisyyn ja harjoittamiseen fysioterapian keinoin.

Teoriaosuuden jälkeen esittelemme työhömme liittyvän määrällisen tutkimuksen tuloksineen ja johtopäätöksineen. Tutkimusosion jälkeen avaamme toiminnallisen osuuden prosessia ja siitä syntynyttä lopputuotetta eli liikepankki –idealla toteutettua opasta, joka sisältää hiihtojuniorille kohdennettua teoriatietoa muun muassa keskivartalon liikehallinnasta, sen tärkeydestä hiihdon näkökulmasta sekä itse keskivartalon liikehallinnan harjoittamisesta. Opas sisältää myös valmiita harjoitusohjelmia sekä yksittäisiä harjoitteita keskivartalon liikehallinnan harjoittamiseen ja kehittämiseen. Kaikista harjoitteista on selkeät suoritusohjeet

ja suoritustekniikkaa havainnollistavat kuvat. Lähes kaikista harjoitteista on myös ohjevideot. Oppaassa syvennymme keskivartalon hallinnan harjoittamiseen fleksio-, ekstensio- ja rotaatiosuunnan liikehallintaa vaativien harjoitteiden kautta. Harjoitteet on jaettu aktivoiviin ja toiminnallisiin harjoitteisiin.

Opinnäytetyömme aiheeseen olemme päätyneet omasta kiinnostuksestamme maastohiihtoa kohtaan. Lisäksi koemme, että keskivartalon hallinta on hyvin pinnalla oleva aihe fysioterapian alalla ja sen tärkeyteen havahdutaan edelleen yhä uudelleen ja uudelleen. Myös omakohtaiset kokemukset keskivartalon hallinnan merkityksellisyydestä toimivassa kineettisessä ketjussa ja tule- haasteiden ennaltaehkäisyssä ovat innostaneet lähtemään tarkemmin aiheen pariin. Maastohiihto lajina vaatii optimaalisesti toimivaa keskivartaloa jokaisessa liikesuunnassa. Työn kohderyhmäksi on valikoitunut juniori-ikäiset maastohiitäjät, sillä mielestämme paras mahdollinen hyöty keskivartalon hallinnan harjoittamisesta saadaan irti, kun sen harjoittaminen aloitetaan nuorena, jolloin siitä muodostuu rutiini muun harjoittelun lomaan. Harjoittamisen positiiviset vaikutukset voivat jopa ratkaista sen, onko nuoren mahdollista kehittyä tulevaisuudessa menestyväksi kansallisen- tai kansainvälisentason kilpahiittäjäksi. Tarkempi perehtyminen työmme aiheeseen antaa meille hyvän tietopohjan tulevaisuuteen sovellettavaksi eri asiakasryhmien kanssa.

2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET, TUTKIMUSONGELMA JA KEHITTÄMISTEHTÄVÄ

Opinnäytetyömme on kaksiosainen, joka sisältää määrällisen tutkimuksen sekä toiminnallisen opinnäytetyön. Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda Ounasvaaran Hiihtoseuran Hopeasomparyhmälle kohdennettu opas, jonka avulla hiihtojuniorit voivat kehittää keskivartalon hallintaansa muun harjoittelun ohessa. Opinnäytetyön tavoitteena on edistää Ounasvaaran Hiihtoseuran Hopeasomparyhmän hiihtojunioreiden keskivartalon hallintaa ja siten ennaltaehkäistä heikosta hallinnasta mahdollisesti aiheutuvia haasteita.

Toimeksiantajalle tavoitteena on antaa spesifiä tietoa urheilijoidensa keskivartalon hallinnan tilasta ja mahdollisista liikehallinnan haasteista toteuttamamme määrällisen tutkimuksen ansiosta. Omana tavoitteenamme on ammatillisen- ja tutkimusosaamisen kehittyminen sekä tiedon ja ymmärryksen lisääntyminen aiheeseen liittyen. Lisäksi voimme myös itse hyötyä tuottamastamme oppaasta ammatillisesti hiihtojunioreiden parissa sekä soveltamalla sitä myös muille asiakasryhmille. Fysioterapian alalle tavoitteena on tuottaa lisää tutkittua tietoa keskivartalon hallinnan harjoittamisesta hiihdolle optimaalisella tavalla. Kohderyhmälle tavoitteena on tuottaa laadukasta tietoa heidän tämän hetken keskivartalon hallinnastaan sekä tuottaa hyvät ohjeet sen kehittämiseen muun harjoittelun tukena. Nelikantaisesti tavoitteita tarkasteltuna kaikki osapuolet hyötyvät opinnäytetyössämme esiintuomastamme tiedosta liittyen keskivartalon liikehallintaan.

Määrällisen tutkimuksen tutkimusongelma on: "Mitä keskivartalon liikehallinnan haasteita Ounasvaaran Hiihtoseuran Hopeasomparyhmän hiihtäjillä ilmenee eri liikesuunnat, lihaskestävyys sekä anatomia huomioiden?". Opinnäytetyömme toiminnallisen osan kehittämistehtävänä on luoda Ounasvaaran Hiihtoseuran Hopeasomparyhmälle kohdennettu opas, jonka avulla hiihtojuniorit voivat kehittää keskivartalon hallintaansa muun harjoittelun ohessa.

3 MAASTOHIIHTO

3.1 Maastohiihdon ominaispiirteet

Hiihto on kestävyys- ja välineurheilun lisäksi taitolaji ja tekniikkaharjoittelu on tärkeä osa hiihdon lajiharjoittelua. Hyvällä tekniikalla hiihtäjä säästää energiaa ja etenee nopeammin. (Anttila & Roponen 2012, 50; Suomen Latu 2022a; 2022b.) Karkeasti hiihdon tekniikat voidaan jakaa perinteiseen ja vapaaseen tyyliin, josta käytetään yleisesti myös nimitystä luistelutyyli. Kummankin tyylin sisältä löytyy useampi eri tekniikka, joita käytetään eri maastonkohdissa. (Anttila & Roponen 2012, 50–51; Ojanen 2014, 44; Suomen Latu 2022a; 2022b.) Hiihtäjän on tärkeää osata lukea hiihtomaastoa sekä sovittaa tekniikkansa, huomioiden myös tuuli- ja lumiolosuhteet, aineenvaihdunnan voimakkuus sekä oma voimatasonsa. Tällä tavoin vauhti ei pääse hidastumaan ja hiihto on mahdollisimman tehokasta ja taloudellista. (Rusko 2003, 38; Anttila & Roponen 2012, 50–51; Suomen Latu 2022a; 2022b.)

Hiihtotekniikoita voidaan opettaa ja pyrkiä mahdollisimman hyvään oppikirjatekniikkaan, mutta todellisuudessa ei ole olemassa yhtä oikeaa teknillistä mallia, sillä jokaisella hiihtäjällä on oma tekniikkansa. Tekniikkaan vaikuttavat muun muassa hiihtäjän voimataso, liikeradat, kuntotaso sekä raajojen mittasuhteet. (Anttila & Roponen 2012, 51–52; Ojanen 2014, 44.) On kuitenkin olemassa viisi perusasiaa, jotka tulisi toteuttaa kaikissa hiihtotekniikoissa: suksen tasapohjaliuku (Ojanen 2014, 44; Suomen Latu 2022a; 2022b), oman vartalon painon ja liikeenergian hyödyntäminen, voimantuoton suunta sekä hyökkäävä hiihtoasento (Ojanen 2014, 44).

Hiihdossa erittäin tärkeässä osassa ovat tukilihakset keskivartalossa ja pakarassa. Kun tukilihakset ovat kunnossa, saadaan pääsuorittajalihaksesta paras mahdollinen voimantuotto hiihtoon. (Ojanen 2014, 44.) Hyvässä hiihtotekniikassa kaikki lihasryhmät työskentelevät tehokkaasti. Tämä mahdollistaa hiihtosuorituksesta mahdollisimman taloudellisen ja tehokkaan. (Suomen Latu 2022a; 2022b.) Keskivartalon lihakset työskentelevät hiihdossa koko suorituksen ajan aktiivisesti. Tällöin pystytään pitämään hiihtoasento hyökkäävänä, jolloin voima ja liike-ener-

gia saadaan välitettyä lumeen siten, että niiden suunta on eteenpäin. Hyökkäävän hiihtoasennon yksi etu on myös lonkankoukistajien pienempi liike, jolloin niiden heikko liikkuvuus ei rajoita hiihtotekniikkaa ja vauhtia. (Ojanen 2014, 44.) Lihaskestävyyden merkitys korostuu hiihdon tekniikoissa, sillä tehokas hiihtoasento on jaksettava säilyttää koko hiihtosuorituksen ajan (Anttila & Roponen 2012, 54).

3.2 Maastohiihdon tekniikat

Perinteisen tyylin tekniikoita ovat haarakäynti (Ojanen 2014, 45–47; Suomen Latu 2022b), vuorohiihto, yksipotkuinen tasatyöntö (voidaan käyttää myös nimitystä yksipotkuinen vuorohiihto) sekä tasatyöntö (Anttila & Roponen 2012, 73–74; Ojanen 2014, 45–47; Suomen Latu 2022a; 2022b). Perinteisen tyylin kaikissa tekniikoissa on tärkeää käyttää omaa painoaan potkuissa ja ”heilurina” työnöissä (Anttila & Roponen 2012, 73–74; Ojanen 2014, 45–47). Myös hyökkäävä hiihtoasento edesauttaa hyvää potkua, sillä sukki pitää paremmin, kun hiihtäjä saa vietyä sen päälle kunnolla oman painonsa. Hyökkäävässä hiihtoasennossa perinteisellä tyyllillä hartioiden tulisi olla hieman eteenpäin kääntyneinä, jolloin voimantuotto on helpompi ohjata viemään eteenpäin. Tällöin voidaan myös minimoida optimaalista etenemistä hidastavaa liikettä ylös-alas-suunnassa. Nyrkissäntönä hiihtäjän kulma suhteessa latuun säilyy aina samana, hyökkäävänä. Käytännössä siis jyrkissä maastonkohdissa hiihtoasento on pystymmässä kuin tasaisessa maastossa hiihdettäessä. (Ojanen 2014, 45–47.) Tarkemmin eri perinteisen tyylin tekniikoista on kerrottu liitteessä 1.

Vapaan eli luistelutyylin eri tekniikoita ovat perusluistelu eli kuokka, wassberg, mogren ja sauvoittahiihto. Toisin kuin perinteisen tekniikoissa, luistelutyylin tekniikoissa voimaa tuotetaan yhtäaikaisesti sekä ylä- että alavartalolla. Painopisteen ollessa hieman edessä liukuu sukki helpommin, eikä liu’un tuottamiseen tarvitse käyttää niin suurta energiaa. Yleisesti vapaan tyylin työnöissä pätevät samat lainalaisuudet kuin tasatyönössä. (Anttila & Roponen 2012, 57–58; Ojanen 2014, 52.) Perinteisen tyylistä poiketen luistelutyylien ponnistusvaihe loppuu suksen sisäkantille (Rusko 2003, 45; Anttila & Roponen 2012, 57–58; Ojanen 2014, 52). Luistelupotku on pitkäkestoinen ja loppuu puristukseen. Se alkaa jo

suksen liukuessa vartalon alla tasapohjalla, jonka jälkeen haetaan potkuun voimaa pienellä niiauksella alaspäin. (Anttila & Roponen 2012, 57–58.) Kun puristus ja potku tapahtuvat suksen kääntyessä sisäkantille, suuntautuu siitä saatava voima eteenpäin (Rusko 2003, 45–47; Anttila & Roponen 2012, 57–58). Kuntohiihtäjille tyypillisen sivuttaissuuntaisen heilumisen välttämiseksi tulisi askel pyrkiä ottamaan vartalon alle, ei vartalolinjan ulkopuolelle (Ojanen 2014, 52). Tarkemmin eri vapaan tyylin tekniikoista on kerrottu liitteessä 1.

4 KESKIVARTALON LIIKEHALLINTA

Liikehallinta kuvaa ihmisen yksilöllistä tapaa sekä kykyä tietyn tehtävän suorittamisessa tietyssä määrättyssä ympäristössä (Luomajoki, Tarnanen & Kalaja 2019, 40–50). Tämä tarkoittaa asennon, liikkeen, tasapainon, koordinaation ja ketteryuden hallintaa tehtävän suorittamisen aikana (Väyrynen & Saarikoski 2016; Luomajoki ym. 2019, 40–50; Tapio & Vilen 2020, 116–117; UKK-instituutti 2020). Yksilöllisten piirteiden johdosta ihmisten eri liikkumistavat kuormittavat ihmiskehoa eri tavoin. Yksilöllisten ominaispiirteiden ja liikkumistapojen johdosta on herännyt kysymys, voidaanko liikehallinta rajata mustavalkoisesti ”hyvään” ja ”huonoon” liikehallintaan, sillä näiden kahden ääripään välistä ”normaalin” liikehallinnan laajuutta ei osata vielä määritellä. (Luomajoki ym. 2019, 40–50.) Olennaista liikehallinnassa on variabiliteetti eli kyky ja taito muuttaa liikkumistapaa nopeastikin eri ympäristöissä siten, että tehdyn liikkeen kriteerit täyttyvät tehden liikkeestä yleisesti tunnistettavan (Väyrynen & Saarikoski 2016; Luomajoki ym. 2019, 40–50; Tapio & Vilen 2020, 116–117; UKK-instituutti 2020).

Liikehallinnassa avainasemassa on kahden vierekkäisen kehonosan välinen suhteellinen liikkuvuus eli liikelaajuuksien tasapaino. Liikelaajuuksien tasapainolla on vaikutusta suoritettavan liikkeen liikehallintaan. Yhdessä yksittäisessä liikkeessä, kuten esimerkiksi vartalon eteentaivutuksessa, voi esiintyä yhtäaikaaisesti sekä yli- että aliliikkuvia niveliä ja sekä yli- että aliaktiivisia lihaksia tai lihasryhmiä. (Luomajoki ym. 2019, 41; Luomajoki 2022, 35.) Liikehallinta laajana käsitteenä kattaa alleen esimerkiksi stabiliteetin, motorisen kontrollin ja liikekontrollin. Motorinen kontrolli tarkoittaa keskushermoston tapaa kontrolloida asentoa ja liikettä motoristen toimintojen aikana. (Luomajoki ym. 2019, 43–44.) Motorisella kontrollilla onkin tärkeä rooli lumbopelvisessä stabiliteetissa, joka pitää sisällään vatsalihasten kontrollin ja niiden koordinaation (Richardson ym. 2005, 141).

Keskivartalon liikehallinnan määritelmänä on pidetty kykyä hallita vartaloa erilaisia ulkoisia ja sisäisiä tekijöitä vastaan (Barbado, Barbado, Elvira, van Dieën & Vera-Garcia 2016, 90–91). Sillä tarkoitetaan kykyä hallita vartalon asentoa sekä liikettä tarkoituksenmukaisesti niin, että voimien optimaalinen tuotto, voimansiirto ja –hallinta säilytetään (Silfies, Ebaugh, Pontillo & Butowicz 2015). Mikä tahansa

kappale, tässä tapauksessa keskivartalo, on stabiili, jos se pystytään palauttamaan hallitusti alkuperäiseen, neutraaliin asentoon liikkeen jälkeen (Silfies ym. 2015; Tapio & Vilen 2020, 152–154). Keskivartalon hallinta käsittää sekä vartalon staattisen että dynaamisen hallinnan. Staattinen hallinta tarkoittaa kykyä pitää vartalo paikoillaan pystyasennossa sekä palauttaa se liikkeen jälkeen takaisin pystyasentoon. Dynaaminen hallinta taas tarkoittaa kykyä ohjata vartalon liikettä hallitusti halutulla tavalla. (Silfies ym. 2015.) Keskivartalon hallintaan osallistuvat yhteistyössä hermosto sekä passiiviset ja aktiiviset rakenteet (Richardson ym. 2005, 15–16; Silfies ym. 2015). Vatsalihasten, pakaralihasten, selän ojentajien sekä lantion alueen lihasten yhteistoiminta takaa keskivartalon liikehallinnan (Akuthota, Ferreiro, Moore & Fredericson 2008, 39–44).

Optimaalisesti hallittu keskivartalo mahdollistaa distaaliset liikkeet eli ylä- ja alaraajojen liikkeet (Akuthota ym. 2008, 39–44). Vartaloon kohdistuvat voimat voivat olla hyvinkin ennustettavia ja ennakoitavia, joskus myös itse tuotettuja. Hyvällä keskivartalon hallinnalla voidaan kuitenkin selvittää myös ennalta arvaamattomista vartaloon kohdistuvista voimista. Raajojen liike aiheuttaa voimia muuhun kehoon, jossa täytyy syntyä vastavoimia, jotta henkilö kykenee hallitsemaan vartalonsa. (Barbado ym. 2016, 90–91.) Keskivartalon optimaalisen hallinnan etuja ovat urheilussa suorituskyvyn parantuminen ja vammojen ennaltaehkäiseminen. Yleisesti keskivartalon optimaalisen hallinnan etuna on alaselkävun lievittyminen. Keskivartalon hallinnan ja sen motorisen kontrollin on osoitettu olevan välttämättömiä raajojen toiminnallisten liikkeiden käynnistämiseksi esimerkiksi yleisurheilussa. Keskivartalon hallinta on välttämätöntä myös selkärangan, lantion ja kiineettisten ketjujen oikean kuormitustason kannalta. Kaikki edellä mainitut ovat keskeisiä urheilijan hyvinvoinnille ja vaikuttavat suorituskykyyn, joten voidaankin sanoa, että keskivartalon hallinta on erityisen tärkeää urheilussa. (Akuthota ym. 2008, 39–44.)

4.1 Keskivartalon liikehallintaan vaikuttava anatomia

Keskivartalo koostuu passiivisista ja aktiivisista rakenteista sekä hermostosta. Keskivartalon passiiviset rakenteet koostuvat luisista osista (ranka ja kylkiluut) sekä nivelsiteistä. Aktiivinen rakenne koostuu lihaksista alaselän, lantion ja lon-

kan alueella. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 15–16; Silfies ym. 2015.) Keskivartalo toimii thoracolumbaarisen faskian eli selän leveän peitinkalvon välityksellä, johon esimerkiksi TrA kiinnittyy. Thoracolumbaarinen faskia luo yhteyden ylä- ja alaraajojen sekä rintakehän ja lantion välille ympäröiden koko kehon. (Akuthota ym. 2008, 39–44; Hervonen 2020, 107–108.)

4.1.1 Passiiviset rakenteet

Keskivartalon passiiviset rakenteet, eli selkäranka ja kylkiluut, antavat tuen rangalle. Liikkeen aikana tämä passiivisten rakenteiden antama tuki korostuu etenkin liikeradan loppuvaiheessa. (Richardson ym. 2005, 15–16.) Kylkiluut suojaavat sisäelimiä sekä muun muassa pallealihasta. Kylkiluita on yhteensä 12 ja ne muodostavat keskivartalossa kehän sisäelinten ympärille. (Gilroy & MacPherson 2017, 54–57.) Selkäranka koostuu nikamista (yhteensä 24 + viisi ristiluun nikamaa), jotka ovat kiinni toisissaan nivelsiteiden, lihasten ja jänneiden avulla. Nikamien välissä on aina välilevy sekä fasettinivelet, jotka ohjaavat selän liikkeitä. (Selkäliitto 2022.)

Selkärangan S-muoto (Selkäliitto 2022), joka muodostuu kaula- (C1-7), rinta- (Th1-12) ja lannerangasta (L1-5) (Gilroy & MacPherson 2017, 2–7; Selkäliitto 2022) sekä ristiluusta (S1-5) (Gilroy & MacPherson 2017, 2–7), mahdollistaa selän hyvän liikkuvuuden ja joustavuuden ja suojaa selkärankaa vaurioitumiselta (Selkäliitto 2022). Selkärangan S-muoto muodostuu ihmisen kehityksen myötä, sillä vastasyntyneen selkäranka on muodoltaan kyfoottinen. Murrosiän myötä eri rangan osien muodot vakiintuvat saaden aikuisen kaularangan lordoosin eli notkon, rintarangan kyfoosin eli taaksepäin työntyvän kaaren, lannerangan lordoosin sekä ristiluun kyfoosin. (Gilroy & MacPherson 2017, 2–7.)

4.1.2 Aktiiviset rakenteet

Keskivartalon aktiivinen rakenne eli lihaksisto ympäröi ja suojaa selkärankaa ja vatsan sisäelimiä (Richardson ym. 2005, 31; Akuthota ym. 2008, 39–44; Nikolenko, Brown, Coburn, Spiering & Tran 2011, 163–164) sekä on apuna lantion neutraalin asennon ylläpitämisessä liikkeen aikana (Akuthota ym. 2008, 39–44; Nikolenko ym. 2011, 163–164). Yhteensä keskivartalon lihaksia voidaan laskea

olevan 29 (Akuthota ym. 2008, 39–44; Nikolenko ym. 2011, 163–164) ja ne muodostavat ikään kuin laatikon keskivartalon alueelle (Akuthota ym. 2008, 39–44). Laatikon kattona on pallealihas ja pohjana pakaralihakset yhdessä lantionpohjan lihasten kanssa. Nämä lihakset origoineen (lähtökohta), insertioineen (kiinnityskohta) ja funktioineen (toiminta) on esitetty liitteessä 2. Kuvitellun laatikon etuseinänä ovat vatsalihakset ja takaosana paraspinaalilihakset eli mm. Multifidus, mm. Rotatores ja mm. Semispinalis, jotka on esitetty liitteessä 2. Ilman keskivartalon lihaksistoa selkäranka olisi epästabiili jo pelkästä ylävartalon painosta aiheutuvasta voimasta. (Akuthota ym. 2008, 39–44.)

Keskivartalon lihaksisto voidaan jakaa lihaksen sijainnin mukaan pinnallisiin eli globaaleihin sekä syviin eli paikallisiin lihaksiin (Akuthota ym. 2008, 39–44). Syvät lihakset ovat lyhyitä, hitaista lihassoluista muodostuvia lihaksia (Akuthota ym. 2008, 39–44) ja ne toimivat pääsääntöisesti vartaloa stabiloivina tukilihaksina tukien ja suojaten passiivisia rakenteita, kuten esimerkiksi rankaa ja lantion niveliä (Richardson ym. 2005, 4–7, 31–47; Comerford & Mottram 2012, 24; Silfies ym. 2015) sekä reagoiden asennon- ja kuormituksen muutoksiin, pyrkien mahdollisimman neutraalin asennon ylläpitämiseen (Akuthota ym. 2008, 39–44; Comerford & Mottram 2012, 24). Keskeisimpiä syviä lihaksia ovat Tra, mm. multifidus, m. obliquus internus abdominis, mm. Rotatores, mm. Semispinales sekä lantionpohjanlihakset (Akuthota ym. 2008, 39–44). Nämä lihakset origoineen, insertioineen ja funktioineen on esitetty liitteessä 2.

Pinnalliset lihakset ovat taas nopeista lihassoluista muodostuvia suuria lihaksia, jotka työskentelevät tasapainottaen rangan asentoa sekä vartaloon kohdistuvia ulkoisia voimia, joita rankaan kohdistuu arjen toiminnoissa vaihtelevin voimakkuuksin (Richardson ym. 2005, 17–18; Akuthota ym. 2008, 39–44). Pinnalliset lihakset ovat siis tärkeä osa lumbopelvistä stabiliteettia (Richardson ym. 2005, 17–18). Keskeisimpiä pinnallisia lihaksia ovat m. obliquus externus abdominis, m. rectus abdominis, m. quadratus lumborum sekä m. erector spinae (Richardson ym. 2005, 17–18; Akuthota ym. 2008, 39–44). Nämä lihakset origoineen, insertioineen ja funktioineen on esitetty liitteessä 2.

Syvät ja pinnalliset lihakset toimivat rangan stabiliteetin säilyttämisessä yhdessä ja jokaiselle lihakselle on “määrätty” oma tehtävänsä stabiliteetin ylläpitämisessä.

Eri lihakset, syvät ja pinnalliset, aktivoituvat eri toiminnoissa. Esimerkiksi jotakin spesifistä tehtävää tehtäessä käytetään juuri kyseiseen tehtävään erikoistuneiden lihasten aktiviteettia rangan stabiiliteetin kontrolloinnissa. (Richardson ym. 2005, 31–47; Akuthota ym. 2008, 39–44.) Keskivartalon hallinnassa, eli sen stabiiliteetissa, erityisen tärkeässä osassa on poikittainen vatsalihas, TrA. TrA:n lihassäikeet kulkevat kehämäisesti vatsan ympärillä stabiloiden lannerankaa. Poikittaisen vatsalihaksen aktivoituminen aktivoi myös lantionpohjan lihaksistoa. (Akuthota ym. 2008, 39–44.)

4.1.3 Hermosto

Keskivartalo koostuu passiivisten ja aktiivisten rakenteiden lisäksi hermostosta. Hermosto rakentuu keskus- ja ääreishermostosta sekä toiminnallisesti jaettuna somaattisesta ja autonomisesta hermostosta. (Sandström & Ahonen 2011, 7; Kauranen 2021, 329.) Aivot ja selkäydin kuuluvat keskushermostoon, jonka tehtävänä on pitää huolta koko kehon toiminnasta. Ääreishermosto antaa viestejä ympäristöstä aistijärjestelmien avulla sekä sen hermot yhdistävät keskushermoston muuhun elimistöön. (Robbins & Zeinstra 2016, 42.) Somaattinen hermosto on tahdonalainen hermosto, joka säätelee muun muassa poikkijuovaisten lihasten toimintaa. Autonominen hermosto on tahdosta riippumaton sisäelinten ja sydänlihaksen toimintaa säätelevä hermosto. (Sandström & Ahonen 2011, 7; Robbins & Zeinstra 2016, 42.)

Liikehallinta on vartalon asennon ja liikkeen hallintaa (UKK-instituutti 2020), johon tarvitaan passiivisia tukirakenteita, aktiivista lihasten työtä sekä keskushermoston toimintaa (Sandström & Ahonen 2011, 221–222). Liikehallinta vaatii hyvin toimiakseen tietoa lihasten voimantuottokyvystä, jota hermosto säätelee mukauttamalla lihasten toimintaa eri tilanteisiin (Robbins & Zeinstra 2016, 42). Vartalonlihasten työ esimerkiksi kaikissa seisoma-asennossa muuttuu koko ajan (Sandström & Ahonen 2011, 221–222). Kehon lihastoimintojen tuottaminen sekä tahdonalaisten liikkeiden sääteleminen lähtevät aivoista viesteinä hermoja pitkin lihaksille. Pikkuaiivot keräävät tietoa liikkeestä ja tarvittaessa muuttavat lihasten hermotusta haluttujen liikkeiden mukaisesti. (Kauranen 2021, 341.) Keskushermoston tehtävänä on selvittää, millaista stabiloivaa järjestelmää kehon ranka tar-

vitsee mihinkin tilanteeseen. Tehtävää helpottaa kaikki kehosta tulevat informaatiot esimerkiksi selkärangan ja lantion asennosta sekä kehon liikkeistä. Urheilu-suorituksissa tulee paljon yllättäviä tilanteita, joissa hermoston on korjattava kehon asento vaihtamalla stabiloivaa järjestelmää. Tarvitaan tarkkoja kehon sisäisiä malleja ja reagoitijärjestelmiä, jotka pystyvät vastaamaan kehon ja ympäristön voimien vuorovaikutukseen. (Sandström & Ahonen 2011, 221–222.)

Urheilijan toiminnan ja suorituksen toteutuminen riippuu urheilijan elinjärjestelmien ja hermoston yhteistyöstä. Hermosto kerää erilaisia ärsykeitä ympäristöstä ja kehosta. Sen jälkeen hermosto yhdistää ärsykkeet kokonaisuudeksi, joka ohjaa liikuntalihastemme toimintaa. Kestävyys- ja voimaharjoittelu tehostavat hermo-lihasjärjestelmän kykyä toimia. (Sandström & Ahonen 2011, 5.) Esimerkiksi urheilijan suorituskyvyn kannalta hermo-lihasjärjestelmän toiminta sekä nopea voimantuottokyky ja anaerobiset ominaisuudet korostuvat. Hiihdon lajitekniikat ovat kehittyneet kilpailuvauhtien kasvun myötä dynaamisemmiksi, ja se on asettanut uudenlaisia vaatimuksia hiihtäjän ominaisuuksiin hermostonkin osalta. (Vesterinen ym. 2020, 6.)

Hermoston tehtävänä on ohjata hermokudosten avulla psyykkisiä tapahtumia aivoissa kuten urheilijan motivaatiota ja tunteita liikunnasta. Hermoston lisäksi liikunnallisten taitojen oppimiseen vaikuttavat ikä, perimä, suokupuoli sekä toimintaympäristöt ja sosiaaliset kontaktit. (Sandström & Ahonen 2011, 5.) Keskushermoston hermoverkoston yhteydet muodostavat tavan liikkua, jota voidaan harjoittaa. Hermostollista oppimista tapahtuu koko elämämme ajan. Liikehallintaa, sisältäen asennon ja liikkeen hallinnan, voi kehittää harjoittelulla, joka sisältää vartalon hallintaa sekä yhteistyötä hermoston ja lihasten välillä. (UKK-instituutti 2020.) Progressiivisella harjoittelulla pyritään parantamaan yksilöiden hermostojen kykyä reagoida erilaisiin tilanteisiin oikeanlaisella tavalla. (Sandström & Ahonen 2011, 221–222.)

4.1.4 Hengitys

Keskivartalon lihaksistolla on hallintatehtävien lisäksi tärkeä rooli myös hengityksessä (Richardson ym. 2005, 19–20). Hengityksellä (respiraatio, keuhkotuuletus) tarkoitetaan yleisesti hapen siirtoa ilmasta elimistön soluihin sekä hiilidioksidin

siirtämistä kudosten soluista ilmaan. Hengitys muodostuu sisään- ja uloshengityksestä. (Ermolao & Bergamin 2016, 49–51; Kauranen 2021, 509–510.) Normaalissa hengityksessä lihakset toimivat parasympaattisen hermoston alaisina (Richardson ym. 2005, 19–20), tärkeimpänä hengityslihakseksi pallea (Ermolao & Bergamin 2016, 51; Hervonen 2020, 90; Kauranen 2021, 96; Kustannus Oy Duodecim 2022). Sisäänhengityksessä pallealihaksen supistuu ja vetäytyy samalla alaspäin, jolloin keuhkojen tilavuus kasvaa ja niihin muodostuu alipaine (Ermolao & Bergamin 2016, 51; Kauranen 2021, 509–510). Keuhkoissa sijaitsevan alipaineen seurauksena ilmaa pääsee virtaamaan sisään sekä ylä- että alahengitysteiden kautta (Kauranen 2021, 509–510). Pallean lisäksi sisemmät kylkivililihakset ja scalenukset toimivat sisäänhengityksessä ihmisen ollessa levossa (Richardson ym. 2005, 54; Kauranen 2021, 509–510). Hengityksen voimistuessa ja syventyessä sisäänhengityksen aikana otetaan mukaan myös apuhengityslihaksia (Ermolao & Bergamin 2016, 51; Kauranen 2021, 509–510).

Uloshengitys tapahtuu passiivisesti ilman aktiivista lihastyötä (Richardson ym. 2005, 54; Ermolao & Bergamin 2016, 51). Uloshengityksen aikana pallealihaksen rentoutuu ja nousee takaisin ylöspäin. Keuhkojen tilavuus palautuu alkuperäiseen arvoonsa keuhkojen sisäisen elastisuuden johdosta passiivisesti. Ilman virtaaminen ulos mahdollistuu keuhkoissa vallitsevan ylipaineen seurauksena. (Richardson ym. 2005, 19–20, 54; Tapio & Vilen 2020, 109–110; Kauranen 2021, 509–510.) Sykkeen noustessa ja hengitysfrekvenssin kasvaessa uloshengitys muuttuu aktiivisemmaksi ja sitä tehostetaan ottamalla käyttöön myös uloshengityslihakset (Richardson ym. 2005, 19–20, 54; Ermolao & Bergamin 2016, 51; Tapio & Vilen 2020, 109–110; Kauranen 2021, 509–510), joita ovat m. obliquus externus ja internus abdominis, m. rectus abdominis, m. transversus abdominis, m. transversus thoracis sekä mm. Intercostalis interni (Richardson ym. 2005, 19–20; Hervonen 2020, 86–89; Tapio & Vilen 2020, 109–110; Kauranen 2021, 96; Kustannus Oy Duodecim 2022). Aktivoituessaan ne painavat rintakehää ja kylkiluita kaudaalisesti alaspäin, mahdollistaen keuhkoille suuremman tilan hengityksen käyttöön (Richardson ym. 2005, 19–20; Hervonen 2020, 90, 107–108; Kauranen 2021, 510).

Hengityslihaksista erityisesti pallea on tärkeässä osassa keskivartalon hallinnan kannalta sekä liikkeen aikana että staattisessa tilassa (Sandström & Ahonen

2011, 237; Key 2013, 543–544; Osar 2014, 158, 307). Esimerkiksi raajojen liikkeet haastavat selkärangan stabiiliteettia ja ylläpitävät siten aktivaatiota palleassa ja TrA:ssa (Richardson ym. 2005, 54; Wallden 2017). Pallean supistuminen lisää vatsan sisäistä eli intra-abdominaalista painetta, jonka lisääntyminen auttaa selkärangan stabiloimisessa (Richardson ym. 2005, 54; Akuthota ym. 2008, 39–44; Wallden 2017; Hervonen 2020, 107–108) ja vatsalihasten aktivoinnissa muun muassa nostojen ja hyppyjen yhteydessä (Akuthota ym. 2008, 39–44; Sandström & Ahonen 2011, 227, 230, 238). Vatsan sisäinen paine on suurimmillaan heti sisäänhengityksen jälkeen, jolloin pallealihaksen ja sen kiinnitysjänteet ovat jännittyneinä (Hagins, Pietrek, Sheikhzadeh & Nordin 2006, 775–780; Sandström & Ahonen 2011, 227, 230, 238). On tutkittu, että voimantuotto kasvaa tällaisessa tilanteessa, joten kilpaurheilusuorituksissa siitä voi olla hyötyä (Hagins ym. 2006, 775–780).

Keskivartaloa harjoitettaessa palleahengitys ja lantionpohjan aktivointi ovat erittäin tärkeässä roolissa. Aktivaatio on kuitenkin mukautettava hengityksen vaatimusten mukaan. (Akuthota ym. 2008, 39–44.) Normaalirytmisen palleahengityksen korostuu optimaalisen harjoittelun aikana (Akuthota ym. 2008, 39–44), mutta esimerkiksi urheilusuorituksessa aktivaatio mukautuu syvään ja tiheään hengitykseen (Richardson ym. 2005, 54). Pallealihaksen normaali vapaa toiminta voi häiriintyä tapauksissa, joissa vatsalihakset ovat jatkuvasti jännitystilassa. Hengitys muuttuu tällöin helposti pinnalliseksi. Esimerkiksi hengästyessä vatsalihakset ovat kireällä ja paine kohdistuu voimakkaana lantionpohjan alueen rakenteita vastaan. (Sandström & Ahonen 2011, 239; Key 2013, 543–544.)

Hengityksellä, hengitystekniikalla ja hengityselinten toimintakyvyllä on paljon muitakin tehtäviä, kuin homeostaasin ylläpitäminen ja kaasujenvaihto keuhkojen ja ympäristön välillä (Key 2013, 543). Keskivartalon hallinnan kehittäminen ilman hengitysprosessin ja sen osa-alueiden sisällyttämistä harjoitteluun aiheuttaa todennäköisesti ei toivotun lopputuloksen. Kun rasitus lisääntyy, keho valitsee automaattisesti hengittämisen sen sijaan, että se ylläpitäisi hallintaa ja keskivartalon vakautta. Tämän vuoksi myös selkärangan suojaaminen vaurioilta, eli käytännössä selkärangan stabiloiminen, kärsii hengenveto hengenvedolta. (Osar 2014, 307.) Myös hengityksen kannalta on siis tärkeää, että hiihtäjä hallitsee keskivartalonsa, sillä hiihtosuorituksessa tarvitaan sekä pääasiallisia hengityselimiä että

apuhengityslihaksia. Kylmässä ilmassa tapahtuvat maastohiihdon kilpailusuoritukset myös lisäävät hengityksen merkitystä hiihtäjän harjoittelussa ja kilpailusuorituksissa. (Walker 2014, 154–155.)

5 KESKIVARTALON LIIKEHALLINNAN HAASTEET

Liikehallinnan häiriöllä tarkoitetaan liikemallissa esiintyvää liiallista tai liian vähäistä liikkuvuutta suuntaan, joka provosoi kipua (Luomajoki ym. 2019, 41). Liikehallinnan häiriöt voivat koostua joko liikehäiriöstä tai liikekontrollin häiriöstä tai kuten usein tapahtuu - niistä molemmista. Tämä hankaloittaa liikkeen laadun arvioimista. Näistä alakäsitteistä liikehäiriöllä tarkoitetaan rajoittunutta liikkuvuutta, joka on usein yhteydessä kipuun. Liikehäiriön aiheuttaman kivun pystyy provo-soimaan niin aktiivisella kuin passiivisellakin liikkeellä. Liikekontrollin häiriöllä taas tarkoitetaan huonoa liikkeen laatua, jolloin liikkuvuus voi olla normaali tai jopa liiallinen. Tyypillisesti liikekontrollin häiriöstä kärsivällä ihmisellä on hankaluuksia kontrolloida aktiivisia liikkeitä liikekontrollin häiriön suunnassa. Liikekontrollin häiriössä ei esiinny liikkeen aikaista kipua, vaan kipu on asentoperäistä, jolloin pitkään samassa asennossa oleminen provosoi kipua. Jos tilanteessa, jossa henkilöllä on sekä liikkeen että liikekontrollin häiriöt halutaan nimetä ongelma, tapahtuu se urheilijan kokeman haitan perusteella. (Luomajoki 2022, 25–27, 35, 85.)

5.1 Liikehallinnan haasteista johtuva kipu

Kivulla on yleensä vastakkaiset vaikutukset paikallisiin eli syviin ja globaaleihin eli pinnallisiin vatsalihaksiin. Liiallinen liikkuvuus voi aiheuttaa venytyksen tai kompression neuraalikudokseen tai vaihtoehtoisesti muodostaa epämuodostuman ligamentteihin ja kipua aistiviin rakenteisiin. Tämä johtaa tuntemukseen kivusta. Liikkuvuus on edellytys energiankulutuksen ja voimankäytön minimoimiselle liikkeen aikana. Liikkuvuus on yksi liikkeen tekemistä avustava tekijä. (Richardson ym. 2005, 16–17, 147.)

Keskivartalossa liikehallinnan häiriöt esiintyvät yleensä selän alueella, tavannomaisesti alaselkäkipuna (Richardson ym. 2005, 18). Selkäkipu on yleisin ja kallein vaiva, joka aiheuttaa siitä kärsiville suurimman koetun arkipäiväisen haitan (Luomajoki 2022, 149). Syitä alaselkäkipulle voi olla monia. Alaselkäkipu voi liittyä liikkuvuuteen tai lihasaktivaatioon ja näistä seuraaviin liikkeen häiriöihin. Kun verrataan paikallista ja globaalia lihaksistoa, on paikallinen lihaksisto heikompi alaselkäkipun yhteydessä. Kumpikaan lihaksisto ei pysty yksinään hallitsemaan

keskivartaloa optimaalisesti. Keskivartalon optimaalisen hallinnan takaamiseksi paikallisen ja globaalin lihaksiston tulee olla keskenään tasavertaisia. Alaselkävun ilmaantuessa voidaan päätellä, ettei näin ole, joten kyseessä on keskivartalon hallinnan häiriötila. (Richardson ym. 2005, 18.) Hyvään liikehallintaan sisältyvät passiiviset anatomiset rakenteet, aktiivisista rakenteista kyseessä olevaa niveltä tukevat paikalliset lihakset sekä neuraalinen kontrolli, joka kontrolloi aktiivisten rakenteiden oikeanlaista toimintaa (Luomajoki 2022, 41).

Liikehallinnan puutteesta johtuvan alaselkävun taustalla on TrA:n (Richardson ym. 2005, 143; Akuthota ym. 2008, 39–44) sekä multifiduksen (Akuthota ym. 2008, 39–44) aktivoitumisen hidastuminen ennen raajojen liikkeitä (Richardson ym. 2005, 143; Akuthota ym. 2008, 39–44). Aktivoituminen ei siis tapahdu yhtä nopeasti, kuin normaalissa tilanteessa (Kolber & Beekhuizen 2007, 26; Akuthota ym. 2008, 39–44), jolloin selkärangaa pystytään tukemaan raajojen liikkeiden aiheuttamia voimia vastaan (Richardson ym. 2005, 143; Kolber & Beekhuizen 2007, 26). Tämä aiheuttaa liikemallien eroavaisuuksia ala- (Rossi 2020, 9) ja yläraajoissa (Richardson ym. 2005, 143) alaselkäkipuisilla ei-alaselkäkipuisiin verrattuna (Richardson ym. 2005, 143; Rossi 2020, 9). Toisaalta, jos TrA on kunnossa, mutta liikekontrollissa on silti haasteita, voivat esimerkiksi gluteus-lihaksissa sekä selän puolen lihaksissa olla heikkoutta. Tärkeää on siis koko lihaksiston hyvä toiminta yksilöinä ja kokonaisuutena. (Luomajoki 2022, 42.)

5.1.1 Anatomisten rakenteiden vaikutus

Liikehallinnan häiriö voi johtua myös anatomisista rakenteista. Pelkästään biomekaanisesti ajateltuna selkärangan eri osien hallinnan puute voi aiheuttaa selkäkipua. Kun keskivartalon liikehallinta on puutteellista, voi se kohdistaa toistuvia mikrotraumoja selkärangalle, jotka puolestaan aiheuttavat alaselkäkipua. (Richardson ym. 2005, 13–16.) Alaselän suurentunut notko eli lordoosi lisää rasitusta keskivartalon posterioriselle eli selän puolelle. Tämä lisääntynyt rasitus voi johtaa selkälihasten jännittymiseen ja aiheuttaa oireena alaselkäkipua. Yläselän suurentuneen kyfoosin yhteyttä alaselkäkipuun on tutkittu ja se saattaa kin olla kompensatio alaselkäkipusta. (Alricsson ym. 2016, 21–28.) Nuorilla maastohiihtäjillä on havaittu suurentunutta yläselän kyfoosia ja sen yhteyttä ala-

selkäkipuihin (Alricsson & Werner 2006). Alaselän lordoosi on suurentunut liiallisessa anteriorisessa tiltissä, jolloin abdominis externus obliquus sekä suurimmat ja pinnallisimmat vatsalihakset ovat yliaktivoituneet (Akuthota ym. 2008, 39–44). Myös hypermobiliiteetti vaikuttaa asentotuntoon sitä heikentävästi (Rossi 2020, 9), jolloin alaselän asennon hahmottaminen on puutteellista (Luomajoki ym. 2019, 41; Rossi 2020, 9), mikä voi aiheuttaa lihastoiminnanhäiriöitä sekä riskiä tule-sairauksille ja alaselkävaurioille (Rossi 2020, 9).

Lihaksistolla on suuri rooli liikkeessä ja liikehallinnassa, joten myös liikehallinnan häiriön taustalla voi olla lihaksistoon liittyvät ongelmat. Lihaskäytöllä on tutkittu olevan yhteys alaselkäkipuihin. (Rossi 2020, 8–9.) Kudosten epänormaali kuormittuminen voi johtaa liikekontrollin häiriytymiseen. Epänormaali kuormittuminen voi johtua liiallisesta tai puutteellisesta lihasaktivaatiosta. (Luomajoki ym. 2019, 41.) Esimerkiksi lonkan seudun lihasten liiallista aktivaatiota on havaittu alaselkäkipuisilla henkilöillä (Richardson ym. 2005, 18). Näiden lihasten kireys myös lisää lannelevyjen puristusta ja voi siten aiheuttaa alaselkäkipuja. Myös keskivartalon lihasten koordinaation puute voi heikentää sen liikkeiden tehokkuutta ja johtaa siten kompensoiviin liikemalleihin. Nämä kompensoidut liikemallit voivat aiheuttaa ylikuormitusta sekä rasitusvammoja. (Akuthota ym. 2008, 39–44.)

Myös heikko lihaskestävyys selän ojentajalihaksissa on yhteydessä selkäkipuihin (Rossi 2020, 8–9) ja toistuva selän kuormitus altistaa alaselän liikehallinnan puutteelle (Kolber & Beekhuizen 2007, 26). Tästä syystä selän lihasten lihaskestävyys esimerkiksi hiihdossa on selkäkipujen ennaltaehkäisyssä kannalta tärkeää. Myös alaraajojen lihasvoiman heikkous on yhteydessä alaselkäkipuihin. Vielä on kuitenkin epäselvää, onko alaraajojen lihasvoiman heikkous syy alaselkävaurioille vai alaselkävauriosta seurannut haitta. (Rossi 2020, 8–9.) Yksinään globaalilihas-ten harjoittaminen ei todennäköisesti ratkaise liikehallinnan häiriötä, kun kyse on lihashallinnan epätasapainosta (Richardson ym. 2005, 18).

Jo aiemmin luvussa 4.1 keskivartalon anatomia, käsiteltiin hengityksen ja hengityslihasten vaikutusta kestävyysurheiluun. Astmaa sairastavilla taustalla on muutoksia pallean toiminnassa. Pallealihaksen muutokset altistavat alaselkävaurioille ja astmaa sairastavilla onkin 50 %:a suurempi todennäköisyys alaselkävaurioille. Myös lantionpohjanlihakset ovat tärkeässä roolissa keskivartalon liikehallintaa ja

niiden heikkous lisää alaselkävun todennäköisyyden kaksinkertaiseksi. (Richardson ym. 2005, 47, 147.)

5.2 Liikehallinnan haasteiden esiintyvyys nuorilla maastohiihtäjillä

Urheiluvammoja on tutkittu paljon, mutta tutkimuksissa on pyörinyt lähinnä akuutit urheiluvammat. Viime vuosina mielenkiinto on kuitenkin herännyt myös rasitusperäisiin urheiluvammoihin, kuten esimerkiksi alaselkäkipuun. (Pasanen & Lepänen 2020, 18.) Keskivartalon hallinnan tärkeys ja yhteys alaselkäkipuihin on ollut tiedossa jo pitkään henkilöillä, jotka eivät ole urheilijoita. Alaselkäkiput eivät kuitenkaan ole epätavallisia myöskään urheilijoilla. (Richardson ym. 2005, 3; Kolber & Beekhuizen 2007, 26.)

Selkäkipuja ilmenee nuorilla urheilijoilla etenkin lajeissa, jotka vaativat kestävyttä ja joissa selkärankaan kohdistuu paljon toistuvaa ja voimakasta kuormitusta, kuten esimerkiksi selän ojennuskoukistus –suunnan liikettä (Kolber & Beekhuizen 2007, 26; Rossi 2020, 6–8). Tällaisista lajeista hiihto on oiva esimerkki (Alricsson & Werner 2006; Kolber & Beekhuizen 2007, 26; Rossi 2020, 6–8). Nuorilla maastohiihtäjillä on raportoitu olevan alaselkäkipua huomattavasti useammin verrattuna samanikäisiin, ei maastohiihtoa harrastaviin, nuoriin. Myös muita selkäongelmia nuorten keskuudessa on raportoitu olevan enemmän maastohiihtoa harrastavilla kuin muilla nuorilla. Alaselkävun lisäksi myös ylikuormitusvammojen riski on kohonnut huipputason maastohiihtäjillä. Tähän syynä ovat todennäköisesti korkeat harjoitusmäärät. (Alricsson & Werner 2006.)

5.3 Liikehallinnan haasteiden ennaltaehkäisy

5.3.1 Urheiluvammojen ennaltaehkäiseminen

Urheilijoilla esiintyy paljon urheiluvammoja, jotka eivät ole seurausta loukkaantumisesta (Sahrmann 2022, 12–13). Suuri osa urheiluvammoista on ehkäistävissä, kun tunnetaan urheiluvammojen riskitekijöihin vaikuttavat sisäiset ja ulkoiset tekijät. Jokaisen urheilijan yksilölliset tekijät ja sisäinen kuormitus voivat vaikuttaa urheiluvammarisktiin joko sitä nostavasti tai laskevasti. Kun lisäksi tunnetaan ur-

heilulajille tyypilliset vammat, pystytään suunnittelemaan ennaltaehkäisymenetelmiä urheiluvammojen ehkäisemiseksi. (Pasanen & Leppänen 2020, 14–16, 20–24.)

Vaikka huonolla tekniikalla tehty liike ei aiheuttaisi kipua, voi se kuitenkin aiheuttaa pieniä muutoksia tuki- ja liikuntaelimissä ja lisätä vammautumiseriskiä. Toisaalta myös näiden pienten tule-muutosten määrän lisääntyessä saattaa urheilijalla esiintyä kipua. Siten urheilijan mahdolliseen liikekontrollinhäiriöön puuttuminen vaikuttaa siis tuki- ja liikuntaelimistä lähtöisin oleviin kiputiloihin ja niistä seuranneisiin ongelmiin. (Sahrmann 2022, 12–13.) Kuitenkaan täydelliseen liikesuoritukseen ei ole tarvetta pyrkiä. Urheilussa pyritään hyvän tuloksen tekemiseen, joten ei ole väärin, jos joku pystyy tekemään hyvää tulosta fysioterapeutin näkemyksen mukaan huonolla liiketekniikalla. (Luomajoki 2022, 70.)

5.3.2 Hiihtojuniorin kasvun ja kehityksen huomioiminen

Fyysisen harjoittelun peruseriaatteen, progressiivisuus, yksilöllisyys, palautuvuus, spesifisyys ja superkompensaatio, pätevät myös nuorilla urheilijoilla (Hakkarainen 2009, 195). Lajitaitoja ja vartalon tukilihaksistoa on kehitettävä jo nuorella iällä (Anttila & Roponen 2012, 4; Blågula vägen 2012, 9–20) ja siksi hiihtojunioireita halutaankin kannustaa mahdollisimman tehokkaaseen ja monipuoliseen harjoitteluun (Anttila & Roponen 2012, 4; Nummela, Häkkinen, Hiilloskorpi, Mero & Uusitalo 2012, 108–109), jotta vaikutus ulottuu tulevaisuudessa huippuhiittäjien suorituksiin (Blågula vägen 2012, 9–20). Vaihtelevat ärsykkeet ja monipuolisuus pitävät hermoston vireessä uusien asioiden oppimiselle (Nummela ym. 2012, 108–109). Vartalonhallinnan perusliikkeet pitäisi olla hallussa 13–15 vuoden iässä. Tämän jälkeen voidaan aloittaa keskivartalon ja lantion tukilihasten kehittäminen. Nuorella tulisi olla harjoiteltuna vartalonhallinnan lisäksi muita yleisiä taitoja, kuten esimerkiksi ketteryyttä, tasapainoa, koordinaatiokykyä sekä liikkeiden yhdistelyä ja soveltamista. (Suomen Hiihtoliitto 2022.)

Nuorten 13–15-vuotiaiden hiihtäjien harjoittelussa tärkeässä asemassa on kestävyysharjoittelu vaihtelevilla vauhteilla. Kestävyysharjoittelun lisäksi harjoittelun tulisi sisältää myös voima- ja nopeusharjoittelua, mitkä olisi hyvä toteuttaa lajinomaisesti. Harjoittelun tulisi sisältää myös monipuolisesti erilaista liikuntaa,

harjoitustapojen vaihdellessa juoksun, hiihdon, rullahiihdon sekä erilaisten kuntopiirien, loikka- ja nopeusharjoitusten välillä. Juoksua ja hiihtoa tulisi harjoitella hyvällä tekniikalla vaihtelevissa maastoissa. (Suomen Hiihtoliitto 2022.) Alle 18-vuotiaiden hiihtojunioreiden ja aikuisten harjoittelu ei pääperiaatteiltaan eroa ratkaisevasti. Suurimmat erot harjoittelussa syntyvät erilaisten määrien ja tehojen kautta. Junioreille toimii hyvin kahden kovan ja yhden palauttavan viikon systeemi, mikä saadaan paremmin sovitettua yhteen opiskeluiden kanssa. (Anttila & Roponen 2012, 114.) Suomen Hiihtoliiton (2022) ohjeistuksen mukaan 13–15-vuotiailla hiihtäjillä tulisi olla ohjattua harjoittelua, sisältäen hiihdon ja muut lajit, 4–6 kertaa viikossa. Ohjelmoitua, omatoimista harjoittelua tulisi olla 2–4 kertaa viikossa sekä omatoimista, ei ohjelmoitua liikkumista noin 10 tuntia viikon aikana (Suomen Hiihtoliitto 2022).

Nuoren hiihtäjän ollessa 13–15 vuoden iässä kasvatus urheilijan elämäntapaan alkaa. Tässä iässä tapahtuu myös murrosiän kasvupyrähdys, joka saattaa aiheuttaa nuorelle selkävaivoja sekä jänteiden kiinnityskohtien kiputiloja. Murrosiän myötä nuoren hiihtäjän fysiomotoriset ominaisuudet kehittyvät. Suomessa 13–15-vuotiaille hiihtäjille kuuluu fysioterapeutin tarkastus, joka sisältää lihastasapainokartoituksen sekä liikkuvuuden ja ryhdin tarkastelun. Fysioterapeutin tarkastuksen lisäksi 13–15-vuotiaille hiihtäjille suoritetaan peruslääkärintarkastus. (Suomen Hiihtoliitto 2022.) Tulevaisuudessa kansallisen- ja mahdollisesti kansainvälisentason hiihtäjien valmentamisen tukena kannattaisi jo nuoresta lähtien olla mukana hiihtoon perehtynyt urheilufysioterapeutti. Valmentajan kanssa yhteistyössä fysioterapeutti on mukana päivittäisissä huolto-, tuki- ja voimaharjoitteluissa, vaikuttaen niiden sisältöihin sekä turvalliseen ja oikeanlaiseen toteutukseen. Esimerkiksi urheiluakatemian fysioterapeutit ovat osana arjen valmentamisessa, kehittämässä harjoittelun laatua ja ennaltaehkäisemässä urheiluvammoja. (Vesterinen ym. 2020, 74.)

Hiihtokasvatuksessa vanhemmat sekä seurahenki ja kaveripiiri ovat nuoren hiihtäjän tukena (Suomen Hiihtoliitto 2022). Myös ammattitaitoisilla valmentajilla on keskeinen rooli urheilevan nuoren kehityksessä (Nummela ym. 2012, 108–109; Suomen Hiihtoliitto 2022) ja hänen täytyykin osata huolehtia monipuolisesta harjoittelusta, kuten esimerkiksi tarjota monipuolisia liikemalleja ja taitoharjoitteita

(Nummela ym. 2012, 108–109). Kaiken tekemisen ohella myös harjoittelun hauskuus ja siihen motivoiminen on osattava ottaa huomioon, erityisesti nuorilla urheilijoilla (Pasanen & Leppänen 2020, 14–16, 24).

6 KESKIVARTALON LIIKEHALLINNAN HARJOITTAMINEN

Terapeuttinen harjoittelu on systemaattista liike- ja liikuntaharjoittelua sisältävää terapiaa, jolla pyritään palauttamaan elinjärjestelmien toiminta normaaliksi. Tämä tarkoittaa muun muassa asiakkaan toiminnallisten rajoitusten, vaurioiden tai vaurioiden ehkäisemistä, korjaamista ja lieventämistä. Harjoittelu perustuu näyttöön perustuvaan tutkittuun tietoon. Kuntouttaminen tapahtuu aktiivisilla ja toiminnallisilla harjoitusmenetelmillä, jotka etenevät progressiivisesti joko kuormittavuudeltaan, vaikeusasteeltaan tai yhtä aikaa molemmilla tavoilla. Terapeuttisen harjoittelun yleisimpiä muotoja ovat liikkuvuus-, lihasvoima-, kestävyys-, tasapaino- ja koordinaatioharjoittelu. Näillä harjoitusmuodoilla pyritään vaikuttamaan muun muassa suorituskykyyn, lihasvoimaan, nivelten liikelaajuuksiin, kipuun, motorisiin taitoihin, proprioseptiikkaan eli asentotuntoon sekä kehonhallintaan. Terapeuttisen harjoittelun taustalla on ajatus kevyestä, kivuttomasta liikkeestä sekä useita toistoja sisältävistä sarjoista. (Arokoski 2016, 2–5; Kauranen 2021, 741–742; Suomen Fysioterapeutit 2022.)

Keskivartalon harjoittaminen lisää keskivartalon hallintaa. Hyvän keskivartalon hallinnan avulla voidaan ennaltaehkäistä esimerkiksi alaselän ja raajojen urheiluvammoja. (Walker 2014, 21–35; Barbado ym. 2016, 90.) Lisäksi keskivartalon hallintaa harjoittamalla voidaan edistää urheilijan suorituskykyä urheilusuorituksissa (Barbado ym. 2016, 90). Keskivartalon hallintaa voidaan parantaa esimerkiksi harjoittamalla kehon passiivisia rakenteita sekä hermo- ja lihasjärjestelmiä (Kolber & Beekhuizen 2007, 29). Urheilulääketieteen ammattilaiset käyttävät keskivartalon hallinnan harjoitustekniikoita muun muassa suorituskyvyn parantamiseen tähtäävässä harjoittelussa sekä urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä (Akuthota ym. 2008, 39–44).

Keskivartalon hallinta ja kontrolli ovat yksilöllisiä, samanlainen ”hyvä” hallinta toisella urheilijalla ei välttämättä ole hyvää hallintaa toisella. Näin on myös eri toiminnoissa urheilusuorituksessa: urheilijan keskivartalon kontrolli saattaa olla hyvä yhdessä osassa urheilusuoritusta, mutta taas toisessa hallinta saattaa pettää. Keskivartalon hallinta kehittyy niihin vaatimuksiin, joita urheilija urheilusuorituksessaan tarvitsee saadakseen suorituksesta mahdollisimman tehokkaan ja tuottavan. (Barbado ym. 2016, 91–96.) Optimaalinen keskivartalon hallinta näkyy

kehon voiman oikeanlaisena jakautumisena. Urheilijan suorituskyky paranee, kun urheilusuorituksissa ei vaadita yhtä suurta voiman käyttöä samansuuruisen voiman tuottamiseksi. Keskivartalon hallinta sekä stabiliteetti ovat välttämättömiä, jotta selkärankaan ei pääse kohdistumaan liian suurta kuormitusta. (Akuthota ym. 2008, 39–44.) Keskivartalon stabiliteettia voi urheilija hallita suhteessa lantioonsa ja suhteessa ympäristöönsä, riippuen tukea tarjoavasta pinnasta, vartalon hallinnan tasosta sekä suoritettavasta tehtävästä ja toiminnosta (Barbado ym. 2016, 91). Hyvällä keskivartalon hallinnalla voidaan siis parantaa urheilijan suorituskykyä sekä ennaltaehkäistä urheiluvammoja (Akuthota ym. 2008, 39–44).

6.1 Ennaltaehkäisevä harjoittelu

Selkäkipujen yhteydessä harjoittelulla ja fyysisellä aktiivisuudella on saatu samat hyödyt kuin lääkkeellisellä hoidolla. Manuaalisella terapialla on havaittu olevan hyvä vaste liikehäiriön aiheuttaman kivun hoidossa. (Luomajoki 2022, 25–27, 35, 83–85, 149.) Keskivartalon vahvistamista kutsutaan usein myös lannerangan stabiloimiseksi, jota käytetään yhtenä terapeuttisen harjoittelun muotona hoidettaessa alaselän kiputiloja (Akuthota ym. 2008, 39–44). Tämän hetken tiedon mukaan liikekontrollia harjoittavista harjoitteista on saatu parasta vastetta selkäkipuihin (Luomajoki 2022, 83–84, 149).

Urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä oikeanlainen harjoittelu on avainasemassa (Pasanen & Leppänen 2020, 14–16, 24) ja siinä on huomioitava harjoittelun monipuolisuus sekä erilaiset variaatiot (Lorenz, Reiman & Walker 2010; Pasanen & Leppänen 2020, 14–16, 24). Myös jokaisen harjoitteen tarkoituksenmukaisuutta, niin lajivaatimukset kuin itse urheilijakin huomioiden, tulee tarkastella kriittisesti (Pasanen & Leppänen 2020, 14–16, 24). Ei-loukkaantumisesta seuranneiden urheiluvammojen fysioterapiassa ei pyritä oireiden tai kivun välittömään poistamiseen. Tavoitteena on tunnistaa liikehäiriö, joka aiheuttaa oireen tai kivun, sekä puuttua siihen normalisoiden liikemallia. Liikekontrollin häiriöön puuttuminen on pitkällä tähtäimellä tehokkaampaa kuin oireiden eli liikekontrollin häiriön aiheuttamien seurausten hoitaminen, sillä liikemallin korjaaminen tuo avun kiputiloihin ja ongelmiin pitkälle tulevaisuudessakin. (Sahrmann 2022, 12–13.)

Keskivartalon hallinnan harjoittaminen on tärkeää tapauksissa, joissa keskivartalon hallinta on puutteellista (Akuthota ym. 2008, 39–44). Mikäli paikallisessa lihasryhmässä ei ole aktiviteettia, keskivartalon hallinta on puutteellinen globaalilihasryhmien tuottamasta merkittävästä voimasta huolimatta. Pienikin lisäys paikallisten lihasten aktiviteettitasossa voi estää liikehallinnan häiriöitä ja alaselkään kohdistuvaa kipua. (Richardson ym. 2005, 18.) Keskivartalon hallinta ei ole riippuvainen vain lihasvoimasta, vaan myös oikeista aistimuksista, jotka varoittavat keskushermostoa kehon ja ympäristön välisestä vuorovaikutuksesta, antavat jatkuvaa palautetta ja mahdollistavat liikkeen tarkistamisen. Optimaalisessa keskivartalon hallinnan harjoitusohjelmassa otetaan huomioon näihin järjestelmiin vaikuttavat sensoriset ja motoriset osa-alueet, jotta kokonaisvaltainen keskivartalon hallinta olisi mahdollista. Kaikkien syvien ja pinnallisten keskivartalon lihasten koordinoitua supistumista tarvitaan optimaaliseen keskivartalon hallintaan. (Akuthota ym. 2008, 39–44.)

Liikekontrollin harjoittamisen tavoitteena on normalisoida liikemalleja lannerangan alueella sekä välttää kipua provosoivia liikemalleja. Motorisen kontrollin harjoittamisen tavoitteena on hallita selkärankaan kohdistuvaa kipua. Harjoittelussa pyritään muokkaamaan tapaa kontrolloida asentoa, ryhtiä, liikettä ja lihasaktivaatiota. (Luomajoki ym. 2019, 43–46.) Esimerkiksi vetämällä napaa kevyesti kohti selkärankaan saadaan poikittainen vatsalihas aktivoitumaan. Poikittaisen vatsalihaksen aktivaatio on merkittävässä roolissa keskivartalon tuen kannalta. Keskivartalon tuen aktivoitumiseen osallistuu lukuisia lihaksia poikittaisen vatsalihaksen lisäksi, kuten esimerkiksi ulommat ja sisemmät vinot vatsalihakset. Ennen varsinaisten harjoitteiden aloittamista täytyy olla keskivartalon tuen eli poikittaisen vatsalihaksen aktivoituminen kunnossa. Kun poikittainen vatsalihas on saatu heräteltyä, voidaan harjoittelua jatkaa progressiivisesti. (Akuthota ym. 2008, 39–44.)

6.1.1 Ennaltaehkäisevä harjoittelu maastohiihdossa

Maastohiihto on monipuolinen ja vaativa kestävyyslaji, jossa tarvitaan taitoa, voimaa ja nopeutta. Voimantuoton kannalta keskivartalon lihakset ovat tärkeässä roolissa hiihdon eri tyyleissä. Hiihtosuorituksissa tarvitaan niin nopeusvoimaa

kuin kestovoimaa räjähtävien liikkeiden sekä tuhansien toistojen tekemiseen suorituksen aikana. (Anttila & Roponen 2012, 90–97.) Toinen tärkeä rooli keskivartalon hallinnalla on raajojen liikkeiden suorittamisessa (Akuthota ym. 2008, 39–44). Hiihdossa vartalo on jatkuvassa liikkeessä. Koko hiihtosuorituksen ajan kaikki asentotasapainoa kontrolloivat lihakset työskentelevät vastavaikuttaen kehoon vaikuttaviin ulkoisiin ja sisäisiin tekijöihin. Jos tasapaino häiriintyy, pyrkii ihminen muuttamaan asentoaan tai massapistettään mm. lihasaktiiviteetin avulla. Näitä yllättäviä, ennakoimattomia tilanteita voi tulla hiihdossa ulkoisten tekijöiden johdosta, esimerkiksi ladulle joutuneet roskat voivat muuttaa etenemissuuntaa tai –nopeutta ilman, että sitä pystyy ennakoimaan. (Richardson ym. 2005, 14–16.)

Maastohiihdossa erittäin tärkeässä osassa ovat tukilihakset keskivartalossa ja pakarassa. Kun tukilihakset ovat kunnossa, saadaan pääsuorittajalihaksesta paras mahdollinen voimantuotto hiihtoon. Keskivartalon lihakset työskentelevät hiihdossa koko suorituksen ajan aktiivisesti. (Ojanen 2014, 44.) Keskivartalon liikehallinnan toimiessa tuloksena on voiman optimaalinen jakautuminen ja maksimaalinen voimantuotto koko kehossa (Akuthota ym. 2008, 39–44). Kun keskivartalon hallinta on kunnossa, on hiihtäjän helpompi säilyttää oikea hiihtoasento sekä tuottaa ja välittää voimaa hiihtotekniikoihin vaadittavilla tavoilla entistä tehokkaammin. Esimerkiksi tasatyöntö vaatii hyvää keskivartalon hallintaa ja kykyä tuottaa sekä välittää voimaa. Keskivartalon hallinta on kuitenkin tärkeää hiihdossa sen kaikissa tekniikoissa. (Rusko 2003, 38–52.)

Harjoitettaessa keskivartaloa ja vatsalihaksia, vatsalihasten eri osiin tulisi suunnata tasapuolisesti liikettä. Esimerkiksi maastohiihdossa tasatyönnössä vahvistuu lähinnä suora vatsalihas, mutta alavatsan lihaksisto jää heikommaksi. Tästä aiheutuu ongelmia lantion hallintaan. Räsitystä tulisi kohdentaa niihin keskivartalon lihaksiin, jotka muutoin jäävät vähemmälle huomiolle. Lantion ja jalkojen nostot eri suunnista sekä kylkimakuulta jakavat räsitystä juuri näille unohdetuille lihaksille. Erilaiset pitoharjoitukset lyhyillä liikeradoilla sekä erilaiset lattialla tehtävät kiertoliikkeet ovat tehokasta treeniä syville vatsalihaksille. Keskivartalon vahvistamisella tavoitellaan tilaa, jossa osataan käyttää keskivartalon lihaksia kokonaisvaltaisesti. Tällöin hiihdossa on mahdollista saada käyttöön koko vartalon kapasiteetti myös kovassa vauhdissa. Tämän vuoksi vatsalihaksia tulisi harjoittaa lisäksi seisoma-asennossa. (Anttila & Roponen 2012, 97.)

6.2 Progressiivinen harjoittelu

Terapeuttisessa harjoittelussa huomioidaan koko ajan progressiivinen eteneminen ja yksilöllinen kuntoutumistarve (Arokoski 2016, 2–5; Kauranen 2021, 741–742; Suomen Fysioterapeutit 2022). Progressiivisessa harjoittelussa harjoittelun tarkoituksena on lisätä harjoitusärsykettä asteittain mahdollisimman optimaalisen kehityksen takaamiseksi. Mikäli ärsykettä lisätään liian nopeasti tai paljon kerralla, saattavat kudokset ylikuormittua, mikä johtaa kehityksen hidastumiseen. Toisaalta myös liian maltillinen tai hidas ärsykkeiden lisääminen johtaa kehityksen hidastumiseen. (Hakkarainen 2009, 195.) Harjoitusärsykettä voidaan muuttaa ja lisätä useammalla eri tavalla. Lihassoimaharjoittelussa yleisimpiä tapoja ovat harjoitusintensiteetin, määrän tai molempien yhtäaikainen nostaminen. (Naclerio & Moody 2016, 90–109.) Kuormituksen kannalta alkuvaiheessa harjoitteet on syytä tehdä kehonpainolla, sillä liian suuri kuormitus voi johtaa nivelsuojaukseen osallistuvien lihasten ennen aikaiseen väsymiseen. Harjoitteita ei ole myöskään syytä tehdä lihasten väsymisen asteelle, jotta nivelhallinta säilyy eikä lihasten väsyminen pääse aiheuttamaan muutoksia motoriseen kontrolliin. Kuormitusta täytyy siis tarkoin säädellä ja kontrolloida. (Richardson ym. 2005, 180–181.) Näiden fysio- ja neurologisten muuttujien lisäksi myös biologisilla muuttujilla voidaan vaikuttaa harjoituksen ärsykkeeseen: vaihtelemalla esimerkiksi käytettäviä harjoitusvälineitä ja –tapoja (Naclerio & Moody 2016, 90–109).

Yleisesti ottaen suoritukset paranevat, kun niitä harjoitellaan enemmän. Kuitenkin liikaharjoittelu eli liian vaativien harjoitteiden tekeminen tai liian nopeat tai suuret harjoitusmäärien ja/tai -kuormien lisääminen voivat johtaa suorituksen tason laskemiseen. Tämä voi kestää päivistä viikkoihin riippuen siitä, kuinka paljon aikaa keho tarvitsee palautumiseen. Kuitenkin, mikäli liikaharjoittelun jälkeen pidetään tarkoituksenmukainen lepojakso, voi se jopa parantaa itse suoritusta. (Kreher & Schwarts 2012.) Lyhyillä, alle neljän viikon taukojaksoilla harjoittelusta ei ole todettu olevan haittaa urheilijan voimatasoihin. Yli neljän viikon tauon jälkeen aletaan havaita voimatasojen laskua. (Pereira ym. 2020.)

Aluksi harjoitteissa on syytä lähteä liikkeelle suljetun ketjun liikkeistä, joista edetään avoimen ketjun ja siitä edelleen haastavampiin harjoitteisiin (Richardson ym.

2005, 180–181). Keskivartalon hallinnan harjoitteet tehdään aluksi joko selinma-kuulla alaraajat koukistettuina lonkista ja polvista tai nelinkontin alkuasennosta. On syytä muistaa, että selkärangassa tulisi säilyttää neutraaliasento ja että lantio ei saisi kallistua liikaa mihinkään suuntaan harjoitteita tehdessä. (Akuthota ym. 2008, 39–44.) Henkilöt, joilla on heikkoutta keskivartalon hallinnassa, pyrkivät yleensä nopeisiin lihasjännityksiin harjoitteissa ja suorituksissa. Etenkin keskivartalon hallinnan harjoittamisen alkuvaiheessa harjoitteiden tulisi olla enemmän isometristä lihastyötä vaativia staattisia liikkeitä, kuin nopeita liikkeitä vaativia harjoitteita. Harjoitteiden progressiivisesta etenemisestä huolimatta harjoitteiden pääpaino tulisi säilyä isometrisissä harjoitteissa, jotka progression myötä tapahtuvat joko staattisissa asennoissa tai hitaan, kontrolloidun liikkeen aikana. (Richardson ym. 2005, 180–181.) Staattiset keskivartaloharjoitteet eivät välttämättä vaikuta suorituskykyyn urheilusuorituksen aikana. Näin ollen urheilijoiden tulisi siirtyä nopeasti toiminnallisiin harjoituksiin, jotka tehdään useissa eri alkuasennoissa. (Akuthota ym. 2008, 39–44.) Syvien keskivartalon lihasten aktivointia tulisi harjoitella lumbopelvesten eli keskivartalon ja lantion alueen hallintaharjoitteiden kautta. Kun lumbopelvinen hallinta on kunnossa, voidaan harjoitteita vaikeuttaa progressiivisesti. (Richardson ym. 2005, 7, 179; Akuthota ym. 2008, 39–44.) Kuormituksen kannalta alkuvaiheessa harjoitteet on syytä tehdä kehonpainolla, sillä liian suuri kuormitus voi johtaa nivelsuojaukseen osallistuvien lihasten ennenaikaiseen väsymiseen (Richardson ym. 2005, 7, 179).

Harjoittelun edetessä progressiivisesti tulisi alkuvaiheen jälkeen antaa painoarvoa myöskin tasapainon ja koordinaation kehittämiseen samalla kun suoritetaan erilaisia liikemalleja liikkeen kolmella päätasolla: sagittaali-, frontaali- ja transver-saalitasolla. Toiminnalliset harjoitteet on hyvä tehdä seisoma-asennossa peilin edessä, jotta peilin kautta voi tarkkailla liikemalleja. Toiminnallinen harjoittelu vaatii tyypillisesti konsentrista eli kiihdyttävää ja eksentristä eli jarruttavaa lihastyötä sekä dynaamista stabilointia. Optimaalinen harjoitusohjelma sisältää refleksiivisen hallinnan ja asennon säätelyn harjoitteita keskivartalolle. Erilaisia epävakaita pintoja voidaan käyttää haastamaan tasapainoa ja koordinaatiota sekä auttamaan monipuolisten liikemallien harjoittelua. Harjoittelussa voidaan käyttää hyödyksi erilaisia välineitä, kuten tasapainolautaa, keinulautaa, bosupalloa tai Dyna Disk -tasapainotyynyä. Tasapainolaudassa kokonainen pallo laudan alla

luo monitasoista epävakautta tasapainon hallintaan. Keinulaudassa taas kaareva pinta laudan alla mahdollistaa yhden tason liikkeen. (Akuthota ym. 2008, 39–44.)

Progressiivisesti edenneen harjoittelun lopuksi tulisi siirtyä seisoma-asennossa tehtäviin harjoitteisiin, mikä helpottaa toiminnallisia harjoituksia. Toiminnalliset harjoitteet edistävät tasapainoa ja tarkkaa liikekoordinaatiota. Edistyneen keskivartalon hallinnan tavoitteena on harjoitella toiminnallisia liikkeitä yksittäisten lihasten harjoittamisen sijaan. Ihannetilanteessa tarkoituksena on yhdistää toiminnalliset liikkeet myös arkielämän toimintoihin. (Richardson ym. 2005, 7, 179; Akuthota ym. 2008, 39–44.)

6.2.1 Harjoittelun ohjelmointi

Yleisesti urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä tärkeää on huolellisesti suunniteltu harjoitusohjelma (Walker 2014, 21–35). Urheilijalle yksilöllistä harjoitusohjelmaa laadittaessa, tulisi huomioida keskivartalon harjoittelun progressiivinen eli nousujohteinen eteneminen. Ohjelman alussa tulisi pyrkiä palauttamaan lihasten normaali lihaspituus sekä liikkuvuus mahdollisten lihasepätasapainojen korjaamiseksi. Riittävä lihaspituus ja liikkuvuus ovat välttämättömiä nivelten optimaaliselle toiminnalle ja liikkeen tehokkuudelle. Keskivartalon hallinnan harjoitteet alkavat tunnistamalla selkärangan neutraaliasento (puoliväli lannerangan fleksion ja ekstension välillä). Neutraaliasennon löytäminen on tärkeää, jotta löydetään voiman ja tasapainon asema optimaalisen suorituskyvyn saavuttamiseksi. (Akuthota ym. 2008, 39–44.) Kun harjoitteet tehdään nivelen neutraaliasennosta, pystytään kuormitus pitämään niin alhaisena kuin mahdollista. Tällöin pystytään kehittämään myös nivelten suojausmekanismia. (Richardson ym. 2005, 180–181.)

Yksilöllisen harjoitusohjelman, lämmittelyn ja jäähdyttelyn lisäksi voimaharjoittelu on harjoittelussa tärkeää. Voimaharjoittelun avulla voidaan tukea ja vahvistaa lihaksia, jänteitä, nivelsiteitä ja jopa luita. Mahdollisen lihasepätasapainon seurauksena heikommat kehonosat ovat alttiimpia urheiluvammoille. Heikommat lihakset väsyvät nopeammin ja eivät pysty suojaamaan rakenteita yhtä hyvin. (Walker 2014, 21–35.) Keskivartalon lihasten harjoitteet ovat muutakin kuin pelk-

kää varsinaisten lihasten vahvistamista. Vahvistamisen lisäksi on tärkeää inhiboituneiden lihasten motorinen uudelleenoppiminen eli aktivoitumisen herättelemisen. (Akuthota ym. 2008, 39–44.)

Keskivartalon hallinnan harjoitteet ovat sitä ylläpitävien lihasten lihasvoimaharjoitteita, joiden tavoitteena on lihasten lihaskudoksen kasvu sekä lihaskestävyyden kehittäminen ja ylläpito. Lihaksen voimaa harjoitettaessa on sarjojen pituudella merkitystä. Kun halutaan harjoittaa lihaskestävyyttä, saadaan paras harjoitusvaste pitkillä sarjoilla, joiden toistomäärät ovat yli 12 (Taulukko 1) (Hakkarainen 2009, 203–205; Naclerio & Moody 2016, 87–90, 99). Sarjapainot olisi hyvä olla 0–30 % maksimista, mutta myös pelkällä oman kehon painolla tehtävät harjoitteet kehittävät lihaskestävyyttä (Hakkarainen 2009, 203–205). Lihaskudos sen sijaan kasvaa keskipitkillä sarjoilla, joiden toistomäärät ovat 6–8 (Taulukko 1). Yli 25 toistoa sisältävät sarjat kehittävät lihaskestävyyttä, mutta niiden vaikutus lihaksen voimaominaisuuksiin on melkein olematon. (Naclerio & Moody 2016, 87–90, 99.) Nuorilla parhaat voimaharjoittelun vasteet on saatu toistomäärillä 12–15. Ennen murrosikää tapahtuvassa voimaharjoittelussa sarjojen olisi hyvä olla pidempiä ja kuormien pienempiä. (Hakkarainen 2009, 200–201.) Yhdessä harjoituksessa sarjoja olisi hyvä olla 2–4 per liike (Hakkarainen 2009, 200–201; Naclerio & Moody 2016, 93–94) tai 1–4 per lihasryhmä (Hakkarainen 2009, 200–201). Nuorilla urheilijoilla voimaharjoittelua olisi hyvä olla 2–3 kertaa viikossa (Hakkarainen 2009, 200–201).

Taulukko 1. Voimaharjoittelun optimaaliset toistomäärät suhteessa harjoittelun tavoitteeseen. Mitä tummempi sävy, sitä suurempi on vaikutus kyseessä olevaan alueeseen. (Keso 2022 mukailten Naclerio & Moody 2016, 88.)

Harjoittelun tavoite:																
Lihaskudoksen kasvaminen																
Lihaskestävyys																
Toistomäärät:	≤5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	≥20

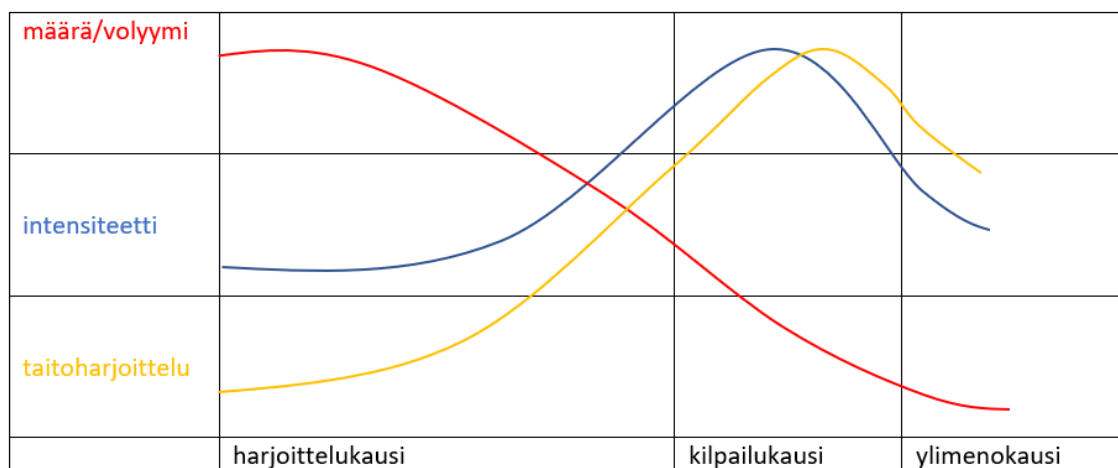
Palautus sarjojen välissä on avain harjoituksen aiheuttamalle kehitykselle. Sarjataukojen tarkoituksena on palauttaa lihasten ja hermoston suorituskykyä, jotta

harjoituksen toistot pystytään suorittamaan hyvällä tekniikalla ja suunnitellusti. Lihaskestävyyttä harjoitettaessa palautus sarjojen välillä olisi hyvä olla 30–90 sekuntia nuorilla. Lihaskudoksen kasvua edistävässä harjoittelussa palautusaika sarjojen välillä olisi hyvä olla 1–2 minuuttia nuorilla. (Naclerio & Moody 2016, 95–99.)

6.2.2 Harjoittelun jaksottaminen

Harjoittelun jaksottaminen on edellytys optimaalisen harjoittelun toteutumiselle (Lorenz ym. 2010; Fisher & Csapo 2021) sekä esimerkiksi urheiluvammoista kuntoutumiselle (Lorenz ym. 2010). Harjoittelun jaksottamisella tarkoitetaan harjoittelun tarkoituksenmukaista ja systemaattista etenemistä progressiivisesti. Jaksottaminen määräytyy kuormituksen, määrän ja asteittaisen ylikuormittamisen suhteena toisiinsa, mitä milläkin harjoitusjaksolla halutaan pyrkiä kehittämään. Harjoittelu voidaan jakaa vuodessa kolmeen suureen jaksoon: harjoittelukauteen, kilpailukauteen ja ylimenokauteen (Taulukko 2). (Lorenz ym. 2010.) Nämä suuret jaksot puolestaan jakautuvat pienempiin jaksoihin, joiden aikana keskitytään tiettyihin, haluttuihin osa-alueisiin (Lorenz ym. 2010; Fisher & Csapo 2021). Yleisesti ottaen harjoittelukauden aikana harjoittelun määrä/volyymi on suurimmillaan, kun taas kilpailukaudella taitoharjoittelu ja intensiivisyys (Taulukko 2). Ylimenokaudella kaikkia harjoittelumuotoja ja kohteita vähennetään (Taulukko 2). (Lorenz ym. 2010.)

Taulukko 2. Harjoittelun sisällön jakautuminen harjoittelu-, kilpailu- ja ylimenokaudella (Keso 2022 mukaillen Lorenz ym. 2010).



Vammariskiin vaikuttavat harjoitusmäärät eli fyysisen aktiivisuuden määrän muutokset (Alricsson & Werner 2006; Pasanen & Leppänen 2020, 20; Sahrman 2022, 12–13). Mitä suuremmat harjoitusmäärät ovat, sitä suurempi myös vammariski on (Alricsson & Werner 2006; Pasanen & Leppänen 2020, 20). Toisaalta on kuitenkin tutkittu, että matalammilla harjoitusmäärillä vammariski on suurempi. Harjoitusmäärien kanssa tulisi huomioida yksilölliset harjoitustottumukset. Jos urheilija on tottunut suuriin harjoitusmääriin, voi äkillinen harjoitusmäärien lasku aiheuttaa hetkellistä suurta vammariskiä. Jos taas harjoitusmäärät ovat olleet pieniä ja niitä nostetaan suuresti, nousee myös urheiluvammojen riski. Vammariski siis lisääntyy, kun harjoitusmäärät vaihtuvat suhteessa aikaisempaan. (Pasanen & Leppänen 2020, 20.)

7 TUTKIMUSASETELMA

7.1 Tutkimusmenetelmä

Toteutimme tutkimuksen määrällisenä eli kvantitatiivisena tutkimuksena, jonka tarkoituksena oli selvittää toimeksiantajaseuran Hopeasomparyhmäläisten tämän hetken keskivartalon hallintaa sekä siinä ilmeneviä mahdollisia haasteita eri liikesuunnissa. Tutkimuksen mittarina käytimme luomaamme testistöä keskivartalon hallinnan testaamiseen. Tutkimuksemme on empiirinen tutkimus, sillä teimme päätelmiä uudesta tiedosta, jota saimme kerätystä tutkimusaineistosta. Empiirisessä tutkimuksessa tehdään havaintoja tutkimuskohteesta, pyritään selvittämään tietyn ilmiön/käyttäytymisen syytä tai löytämään sille ratkaisu (Heikkilä 2014b, 12). Empiirinen tutkimus voi olla laadullinen tai määrällinen tutkimus (Heikkilä 2014a).

Määrällisen tutkimuksen lähtökohtana on tutkimusongelma, josta muodostetaan tutkimuskysymykset, joita voi olla yksi tai useampi (Kananen 2011, 20). Sen tavoitteena on kuvata ja kartoittaa tutkimusjoukkoa koskevia asioita; ominaisuuksia ja ilmiöitä (Vilkkä 2021, 23). Tutkimuksen tutkimusjoukko koostuu tutkimuksen kohderyhmästä (Heikkilä 2014b, 12–13), joka tulee määritellä ja rajata tarkasti (Kananen 2011, 65). Määrällisen tutkimuksen avulla selvitetään olemassa olevaa tilannetta, mutta ei kuitenkaan pystytä selvittämään tilanteen tarkempia syitä (Heikkilä 2014a). Aineistonkeruumenetelmänä eli mittarina käytetään yleensä kysely-, haastattelu- tai havainnointilomaketta (Vilkkä 2007b, 13–17; Heikkilä 2014a). Mittareina voi myös olla systemaattinen havainnointi tai kokeelliset tutkimukset (Heikkilä 2014a). Määrällinen tutkimus antaa yleisen kuvan mitattavien ominaisuuksien välisestä suhteesta ja mahdollisista eroista. Sille ominaista on muun muassa tutkittavien suuri lukumäärä, tutkimuksen objektiivisuus sekä tiedon esittäminen numeraalisesti. (Vilkkä 2007b, 13–17; Heikkilä 2014a; (Vilkkä 2021, 23).) Määrällisessä tutkimusmenetelmässä etsitään vastausta kysymykseen ”kuinka paljon” tai ”miten usein” (Vilkkä 2007b, 13–17; Heikkilä 2014a).

Määrällinen tutkimus edellyttää teoriapohjaa ja tutkittavan asian tuntemista (Kananen 2010, 74). Tutkimusprosessin vaiheita ovat aikaisempaan teoriatietoon

perehtyminen, tutkimusongelman määrittäminen, tutkimussuunnitelman laatiminen (tutkimusmenetelmä ja –kysymykset, aineistonkeruumenetelmä, aikataulutus, kohderyhmä), tietojen kerääminen ja analysointi, tulosten raportointi sekä johtopäätösten teko ja tulosten hyödyntäminen. (Kananen 2010, 74; Heikkilä 2014a.)

7.2 Tutkimusjoukon esittely

Tutkimus toteutettiin Ounasvaaran Hiihtoseuran kevään 2022 Hopeasomparyhmän jäsenille. Tutkimusjoukosta keräsimme esitietoja ennen tutkimusta testikavakkeella (Liite 5). Tutkimusjoukko koostui yhdeksästä 11–15-vuotiaasta hiihtoa tavoitteellisesti harrastavasta henkilöstä. Tutkimusjoukosta viisi henkilöä oli nais-sukupuolisia ja neljä henkilöä miessukupuolisia. Muita sukupuolia ei esitietojen mukaan tutkimusjoukossa ollut. Tutkimusjoukon keski-ikä oli 13 vuotta ($n=9$). Naissukupuolisten ($n_n=5$) keski-ikä oli 12 vuotta ja miessukupuolisten ($n_m=4$) 13 vuotta.

Tutkimusjoukosta 11 prosentilla ($n=9$) oli astma, 11 prosentilla ($n=9$) lääkärin tai terveydenhoitajan määräämä liikuntakielto ja 11 prosentilla ($n=9$) akuutti vamma. Akuutin vamman sijainti oli polvessa. Kukaan tutkimusjoukosta ei kertonut kärsivänsä alaselkäkivusta. Tutkimusjoukossa ei esiintynyt diabetesta, epilepsiaa, jotain sydänsairautta, skolioosia tai akuuttia infektiota. Myöskään huimausta tai tajuttomuuskohtauksia rasittavan liikunnan aikana ei ollut kenelläkään tutkimusjoukosta.

Hiihtoharrastuksen kesto vuosina vaihteli kahdesta vuodesta viiteen vuoteen. Keskimäärin hiihtoharrastuksen kesto oli 3,6 vuotta, keskihajonnan ollessa 1,1 vuotta. Keskimäärin hiihtoon liittyvää harjoittelua tutkimusjoukolla oli 6,3 tuntia viikossa, keskihajonnan ollessa 1,9 tuntia. Hiihtoon liittyvän harjoittelun määrä vaihteli kolmesta tunnista yhdeksään tuntiin. Tutkimusjoukosta 66 prosentilla ($n=9$) oli hiihdon lisäksi myös muita tavoitteellisia urheiluharrastuksia, joita olivat mäkihyppy (33 %, $n=9$), ampumahiihto (33 %, $n=9$) sekä yleisurheilu (33 %, $n=9$). Muihin tavoitteellisiin urheiluharrastuksiin käytetty aika viikossa vaihteli kahdesta tunnista viiteen tuntiin. Keskimäärin aikaa kului 3,6 tuntia viikossa, keskihajonnan ollessa 0,4 tuntia. Arkiliikunnan määrä tutkimusjoukolla vaihteli yhdestä tunnista

10 tuntiin. Arkiliikunnan määrä oli keskimäärin 5,1 tuntia viikossa keskihajonnan ollessa 3,3 tuntia.

Esitiedoissa kysyttiin myös alku- ja loppuverryttelyjen tekemistä niin ohjatuissa kuin omatoimisissakin harjoituksissa. Tutkimusjoukosta kaikki eli 100 % (n=9) tekivät alku- ja loppuverryttelyt ohjatuissa harjoituksissa. Omatoimisissa harjoituksissa alkuverryttelyn kertoi tekevänsä 78 % (n=9). Loppuverryttelyn tekeminen omatoimisissa harjoituksissa oli vähäisempää, 67 % tutkimusjoukosta (n=9) kertoi tekevänsä loppuverryttelyn omatoimisissa harjoituksissa. Sekä alku- että loppuverryttelyn omatoimisissa harjoituksissa kertoi tekevänsä 67 % (n=9).

7.3 Tutkimusaineiston kerääminen

Jo vuonna 2016 on havaittu, että huippu-urheiluun tarvittaisiin vakioituja keskivartalon stabiliteetin testejä. Huippu-urheilun testien ja testistöjen tulisi huomioida eri lajien vaatimukset. Tällä hetkellä urheilussa käytetään epäspesifejä testausprotokollia keskivartalon stabiliteetin testaamisessa. On yleistä, että testauksessa käytetään vain muutamia, yleisiä testejä, urheilulajista riippumatta. Kaikissa urheilulajeissa on yhteisiä piirteitä keskivartalon hallinnan vaatimuksissa. Testauksessa tulisi kuitenkin ottaa huomioon kunkin lajin spesifisyys ja siten myös spesifit keskivartalon hallinnan tarpeet ja haasteet. Tärkeää olisi, että valittuna olisi spesifisti oikea testi, jotta on mahdollista saada relevantteja tuloksia tietyille urheilulajille. (Barbado ym. 2016, 90–96.)

Tutkimusaineisto kerättiin luomamme testistön avulla. Testistön kokosimme erilaisia fysioterapian kirjallisuutta ja tutkimuksia hyödyntäen sekä tutustumalla keskivartalon hallinnan testaamiseen ja erilaisiin testeihin. Testistömme sisälsi viisi osiota, joilla tutkittiin erityisesti keskivartalon anatomisia rakenteita, lihasten hallintaa, aktivoitumista sekä lihasvoimaa ja -kestävyyttä hiihdon lajijominaisuudet huomioon ottaen. Testistöön kuuluu anatominen osio, joka sisältää selän kaartien havainnoinnin inklinometrillä. Toisena osiona on eri liikesuuntien testaaminen, mikä sisältää rotary stability –testin, kahden jalan lasku –testin sekä yhden jalan seisonta –testin. Kolmas osio sisältää ylävartalon kohotus –testin, joka testaa keskivartalon lihasten lihaskestävyyttä. Tarkemmin jokaisen osion testit on avattu luvussa 7.6.

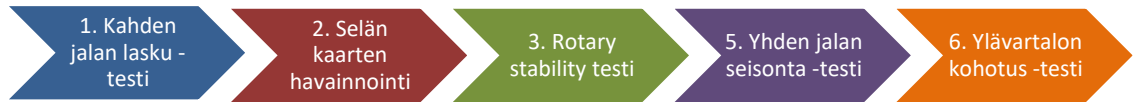
7.4 Tutkimuksen toteutus

Tutkimuksen toteutus alkoi tutkimuskysymyksen asettelulla. Teimme syksyllä 2021 infokirjeen testattaville ja heidän huoltajilleen (Liite 4), jotta he olivat tietoisia tulevasta testipäivästä keväällä 2022. Kevään 2022 puolella teimme lupakaavakkeet saatekirjeineen (Liite 3), jotka lähetimme tutkittavien huoltajille. Lupakaavakkeet keräsimme takaisin ennen testausta. Tutkimuksen toteutus jatkui tiedonhauilla eri tietokantoihin. Tutustuimme jo olemassa oleviin keskivartalon hallinnan testistöihin ja testausprotokolliin. Tiedonhaun jälkeen päädyimme kokoamaan oman testistön tutkimustamme varten, sillä emme löytäneet tutkimuskysymyseksemme soveltuvaa testistöä. Lisäksi emme löytäneet juuri kohderyhmällemme, hiihtojunioreille, kohdennettua keskivartalon hallinnan testistöä, joka olisi pitänyt sisällään testejä haluamallamme laajuudella. Seuraavaksi aloimme etsiä tietoa tutkimukseemme soveltuvista testeistä ja niiden luotettavuudesta. Laajan tiedonhaun jälkeen päädyimme viiteen testiin, jotka muodostivat yhdessä kattavan testistön keskivartalon liikehallinnan testaukseen.

Kun testistö oli valmiina, teimme testaustilannetta varten testauskaavakkeet (Liite 5) ja tulostimme ne. Harjoittelimme testaustilannetta ja varmistimme, että jokainen meistä osaa ja pystyy ohjeistamaan ja testaamaan kaikki viisi testiä luotettavasti. Näin varmistimme, ettei testituloksiin vaikuta se, kuka on testaajana. Tämän jälkeen sovimme toimeksiantajan kanssa testauspäivän. Jouduimme siirtämään testipäivää useamman kerran mm. Koronavirus-epidemiasta johtuen. Lopulta toteutuneeseen testipäivään pääsi meistä testaajista osallistumaan kaksi kolmesta. Tutkimukseen liittyvä testaus toteutettiin 19.4.2022 Lapin Ammattikorkeakoulun Kaisa-salissa.

Toteutimme testauksen henkilökohtaisesti. Alkuperäisen suunnitelman mukaan olisimme jakaneet testit siten, että jokainen testaaja olisi testannut yhden testin. Jouduimme kuitenkin muokkaamaan suunnitelmaamme. Testaustilanteessa kaksi testattavaa tuli kerralla testauspisteelle. Ensimmäisenä testinä tehtiin kahden jalan lasku –testi, jonka jälkeen tutkittiin selän kaaret inklinometrillä. Tämän jälkeen testattiin rotary stability –testi sekä yhden jalan seisonta –testi. Kun kaikki testijoukosta olivat käyneet testipisteellä, testattiin yhteisesti ylävartalon kohotus –testi. Testien järjestys on havainnollistettu kuviossa 1. Testipisteet järjestettiin

rauhalliseen paikkaan, jotta kaikki mahdolliset testisuoritukseen vaikuttavat ulkoiset ärsykkeet saatiin minimoitua.

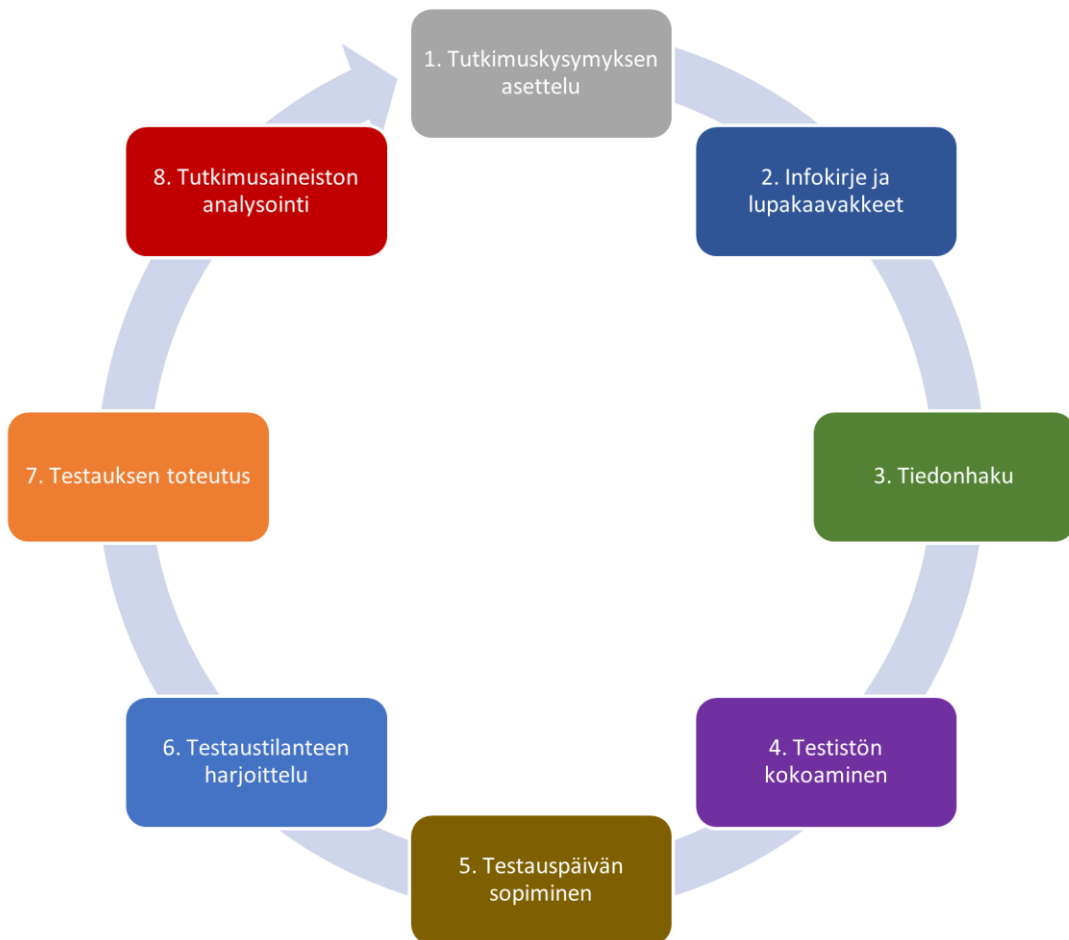


Kuvio 1. Tutkimukseen liittyvän testauksen testien toteutusjärjestys (Keso 2022).

Testattavat eivät saaneet harjoitella testiliikkeitä etukäteen, poikkeuksena kuitenkin ylävartalon kohotus –testi. Kyseinen testi on toistotesti, jossa liikesuorituksen täytyy olla hallussa. Testattavat saivat ennen jokaista testiä testin suoritusohjeen kirjallisena, suullisena sekä videon tai kuvan muodossa. Tällä tavoin vakioimme ohjeistuksen jokaiselle samanlaiseksi, jotta mahdollisilta ohjeiden väärinymmärryksiltä vältyttiin. Testien tarkat ohjeistukset ovat katsottavissa liitteessä 6.

Ennen testauksen aloittamista testattavat tekivät valmentajiensa ohjaamana alkulämmittelyn. Testauksen aikana muut testattavat tekivät valmentajiensa ohjaamia harjoitteita. Viimeisen, ylävartalon kohotus- testin, jälkeen keräsimme suullista palautetta testeistä. Testattavat tekivät lopuksi loppuverryttelyn valmentajiensa ohjaamana. Testausilanteen päätyttyä jäimme keskustelemaan valmentajien kanssa heidän toiveistaan tulevan oppaan sisältöön liittyen.

Testauspäivän jälkeen loimme paperisten testilomakkeiden (Liite 5) mukaisen sähköisen kyselylomakkeen Webropol-järjestelmään, minne siirsimme tutkimuksemme tulokset. Tätä kautta saimme valmista analytiikkaa tutkimuksemme tuloksista. Tämän jälkeen analysoimme vielä tuloksia havainto- ja sijaintilukuja käyttäen, sekä loimme tuloksia havainnollistavia graafisia kuvioita. Tutkimuksen eteneminen on havainnollistettu kuviossa 2.



Kuvio 2. Tutkimuksen eteneminen (Karhumaa 2022).

7.5 Tutkimusaineiston analysointitapa

Tutkimustuloksia analysoimme testistön testien viitearvojen mukaisesti sijainti- ja havaintolukuja käyttäen sekä kyseisten testien viitearvojen avulla. Sijaintiluvuista käytimme muun muassa keskiarvoa ja havaintoluvuista vaihteluväliä sekä keskihajontaa. Analysointi tapahtui Webropol-ohjelman sekä TI-Nspire -laskinohjelman avulla. Siirsimme ensin paperisten esitieto- ja tutkimuslomakkeiden tiedot Webropol-ohjelmaan, josta saimme raportit tuloksista. Testitulosten analysoinnissa käytimme TI-Nspire -laskinohjelmaa sijainti- ja havaintolukujen, kuten esimerkiksi keskiarvojen ja keskihajonnan, laskemisessa.

Testituloksia käsitelimme sekä kirjallisesti että visuaalisesti havainnollistamalla niitä graafisten kuvioden avulla. Testituloksia vertasimme viitearvoihin ja teimme

näin arviointia keräämästämme aineistosta. Analysoinnin jälkeen tuotimme oppaan tutkimustulosten pohjalta. Näin varmistimme oppaan soveltuvuuden juuri tutkimusjoukon käyttöön.

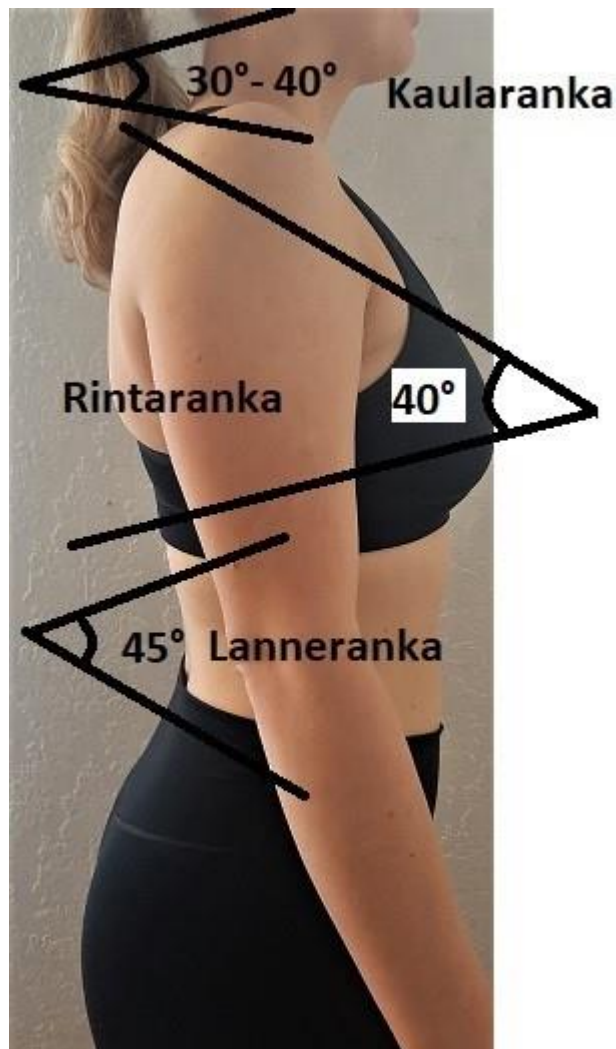
7.6 Tutkimuksen testistö

7.6.1 Selän kaarten havainnointi

Selkäranka koostuu kaula-, rinta- ja lannerangasta sekä risti- ja häntäluusta. Kaularangassa on seitsemän kaulanikamaa (C1-C7), rintarangassa rintanikamia on kaksitoista (Th1-Th12) ja lannerangassa on viisi lannenikamaa (L1-L5). Viisi ristinikamaa (S1-S5) ovat sulautuneet yhtenäiseksi ristiluuksi ja neljä häntänikamaa (Co1-Co4) ovat yhdistyneet häntäluuksi. Selän muihin rakenteisiin kuuluvat lisäksi kaksitoista paria kylkiluita, jotka ovat kiinnittyneet rintanikamiin rustoisten osien välityksellä. Sivusuunnasta tarkasteltuna eri rangen osat muodostavat selkärangan kaaret (Kuva 1). Kaulanikamista muodostuu eteenpäin suuntautuva lordoosi, joka on normaalisti noin 30–40° suuruinen. Kaularangan lordoosi on C1:n ylälaidan ja C7:n alalaidan välinen kulma. Rintanikamista muodostuu taaksepäin suuntautuva kyfoosi, jonka suuruus on noin 40°. Rintarangan kyfoosi on Th1:n ylälaidan ja Th12:n alalaidan välinen kulma. Lannenikamista muodostuu myös eteenpäin suuntautuva lordoosi, jonka suuruus on noin 45°. Lannerangan lordoosi on L1:n ylälaidan ja L5:n alalaidan välinen kulma. Ristinikamista muodostuu taaksepäin suuntautuva kyfoosi, jonka suuruus on 45°. Tämä on ristiluun ylälaidan ja alalaidan välinen kulma. (Hervonen 2020, 69; Kauranen 2021, 84–85.)

Ryhtiä tulisi arvioida numeerisesti mittaamalla, koska se on aina luotettavampi tapa kuin pelkkä silmämääräinen havainnointi. Selkärangan luonnollisia kyfooseja ja lordooseja voi mitata esimerkiksi inklinometrillä. Mitattaessa on huomioitava, että mittari on riittävässä kontaktissa luista osaa vasten. Tällöin pehmytkudokset eivät aiheuta virhettä mittaustulokseen. Inklinometrillä selkärangan luonnollisia kyfooseja ja lordooseja mitattaessa täytyy ottaa mittalukemat aina kahdesta kohtaa ja laskea saatujen lukemien summa. Selän kaarten mittauksessa mittari nollataan joka mittauksen jälkeen. (Porkka & Kaksonen 2014, 19.)

Lannerangan lordoosia mitattaessa ensimmäinen mitta mitataan mittarin yläreuna sacrumin yläreunan tasolla eli SIPS:ien korkeudella ja toinen mitta mittarin alareuna kymmenen senttimetriä sacrumista ylöspäin (Porkka & Kaksonen 2014, 19). Kaularangan lordoosia ja rintarangan kyfoosia mitattaessa ensimmäinen mitta otetaan ranganosan ylimmän nikaman tasolta ja toinen mitta ranganosan alimman nikaman tasolta (Hunter, Rivett, McKiernan, Weerasekara & Snodgrass, 2018). Optimaalinen astelukema edellä mainituista kohdista mitattuna on noin kymmenen astetta. Normaalina astelukemana voidaan pitää arvoja välillä 10–20 astetta. Lisäksi näiden kahdesta kohdasta mitattujen astelukemien tulisi olla viiden asteen sisällä toisistaan. (Porkka & Kaksonen 2014, 19.)



Kuva 1. Selkärangan kaaret (Karhumaa 2022 mukailen Magee 2008).

Alricssonin ja Wernerin (2006) mukaan nuorilla maastohiihtäjillä on kohonnut riski rintarangan kyfoosin kasvuun. Lannerangan lordoosin suuruudessa ei sen sijaan

ole havaittu muutoksia (Alricsson & Werner 2006). Suurentuneen rintarangan kyfoosin vuoksi keuhkot painuvat kasaan ja hengitys ei toimi optimaalisesti, sillä keuhkojen happikapasiteetti on pienempi (Alricsson & Werner 2006; Sandström & Ahonen 2011, 192). Myös vatsalihakset eivät pääse rentoutumaan (venytymään), kun kyfoosi on korostunut (Alricsson & Werner 2006; Sahrmann 2011, 106), mikä on epäedullista maastohiihdon kannalta (Alricsson & Werner 2006).

7.6.2 FMS rotary stability

Rotary stability –testi havainnoi monitasoisesti lantion, keskivartalon ja hartiarenaan stabiliteettia ylä- ja alaraajojen yhdistetyn liikkeen aikana. Testiliikkeen suorittaminen vaatii hyvin toimivaa hermolihaskoordinaatiota sekä energian siirtoa kehon osalta toiselle vartalon läpi. Testattavan on hallittava epäsymmetrisesti vartalonsa sekä transversaali- että sagittaalitasossa. Testi osoittaa stabilointirefleksin toimivuutta sekä painon siirtymistä transversaalitasossa. Testi kuvaa myös liikkuvuutta ja stabilointia. (Cook ym. 2010.) Toiminnallisessa liikkeessä keskivartalon hallintaan tarvitaan kokonaisvaltaisesti useita eri keskivartalon alueen lihaksia (Borghuis, Hof & Lemmink 2008, 893–916).

Testin on todettu olevan yleisesti luotettava. Luotettavuus ei riipu testaaajista, testaaajien välinen luotettavuuden korrelaatiokerroin on 0,84. (Reiman & Manske 2009, 99; Minick ym. 2010, 484–485.) Rotary stability testi sopii terveille aktiivisille henkilöille. Luotettavuuteen ei vaikuta testattavan sukupuoli ja/tai loukkaantumishistoria. Testille on saatu Schneidersin ja kumppaneiden toimesta korrelaatiokertoimeksi 1,0 kun mitattiin testaaajien välistä luotettavuutta. (Schneiders, Davidsson, Hörman & Sullivan 2011, 75–82.)

Testissä testattava asettuu nelinkontin lattialle testilauta käsien ja polvien välissä. Testilaudan tulee olla yhdensuuntainen selkärangan kanssa. Olka- ja lonkkanive-
lien tulee olla 90 asteen kulmassa, nilkkojen neutraaliasennossa sekä jalkapoh-
jien kohtisuorassa testialustaan nähden. Ennen liikkeen suorittamista kämmen-
ten tulee olla auki. Peukaloiden, polvien ja jalkaterien tulee koskettaa testilautaa
Testissä testattava vie yhtäaikaaisesti olkaniveltä fleksioon samanaikaisesti ojentaen saman puolen alaraajaa lonkasta ja polvesta. Tämän jälkeen testattava tuo kyynärpäähän ja polven yhteen testilaudan yläpuolella pysyen edelleen samassa

linjassa testilaudan kanssa. Testi suoritetaan molemmin puolin, enintään kuitenkin kolme suorituskertaa per puoli. Jos ensimmäinen toisto on suoritettu onnistuneesti, ei liikettä ole syytä suorittaa uudelleen. Jos testattava ei onnistu suorittamaan liikettä kolmella yrittämällä, helpotetaan liike diagonaaliseen variaatioon eli suorittamalla liike vastakkaisilla raajapareilla (Kuva 2) (Kuva 3). (Cook ym. 2010.)



Kuva 2. Testin helpotetun suorituksen eli vastakkaisilla raajapareilla tehtävän ojennusasento. Kuvan teippien kohdalla testeissä käytimme testilankkua. (Karhumaa 2022 mukailten Cook ym. 2010.)

Suoritus pisteytetään asteikolla 0–3 pistettä. Suoritus on kolmen pisteen arvoinen, kun liike suoritetaan onnistuneesti saman puolen raajaparilla, jolloin kyynärpää ja polvi koskettavat toisiaan laudan yläpuolella. Kahden pisteen arvoisessa suorituksessa suoritus sekä liike ovat muutoin samat, mutta liike suoritetaan ristikkäisillä raajapareilla. Yhden pisteen arvoisessa suorituksessa testattava ei kykene suorittamaan liikettä. Jos suorituksen aikana esiintyy kipua tai jos kipu estää liikkeen suorittamisen, suoritusta ei pisteytä, vaan arvosana on nolla. Huono suorituskyky testissä voi olla seurausta vartalon stabilisaattoreiden heikosta toiminnasta. (Cook ym. 2010.)



Kuva 3. Testin helpotetun suorituksen eli vastakkaisilla raajapareilla tehtävä kyy-närpään ja polven yhteen vieminen. Kuvan teippien kohdalla testeissä käytimme testilankkua. (Karhumaa 2022 mukaillen Cook ym. 2010.)

Heikko suoriutuminen testissä voi johtua vartalon ja/tai keskivartalon stabilisaat-toreiden heikosta toiminnasta. Myös lapaluun ja lantion heikentynyt hallinta voivat vaikuttaa testissä suoriutumiseen. Lisäksi rajoittunut liikkuvuus polven, lonkan, selkärangan ja olkapään alueella voi heikentää kykyä suorittaa testin liikekuvio ja näin ollen heikentää testitulosta. (Cook ym. 2010.)

7.6.3 Kahden jalan lasku

Kahden jalan lasku on keskivartalon lihasvoiman (Zannotti, Bohannon, Tiberio, Dewberry & Murray 2002, 432–435; Magee 2008, 544; Rathod, Vyas & Sorani 2021; Lindegren ym. 2022; Topend Sports Network 2022) sekä myös myöhem-pien tutkimusten mukaan lantion lantiofemoraalisen rytmin motorisen kontrollin testi ekstensiosuunnassa (Zannotti ym. 2002, 432–435; Lindegren ym. 2022). Testi testaa keskivartalon anteriorisen puolen lihaksia eli vatsalihaksia, jotka ovat stabiloimassa lantiota alaraajojen laskun aikana. Näitä lihaksia ovat obliquus ex-ternus ja internus abdominis, rectus abdominis sekä myös syvä vatsalihas TrA. (Magee 2008, 544; Rathod ym. 2021; Lindegren ym. 2022; Topend Sports Net-work 2022.) Alaraajojen laskussa lantion motorinen kontrolli on tärkeässä osassa keskivartalon stabiiliteetin ylläpidossa (Zannotti ym. 2002, 432–435; Lindegren ym. 2022).

Testi on helppo suorittaa, sillä siihen ei tarvita kuin tasainen alusta sekä alaraa-jojen kulman mittaamiseen soveltuva väline, kuten esimerkiksi gonio- tai inklinometri (Rathod ym. 2021; Lindegren ym. 2022; Topend Sports Network

2022). Testin suorittaminen ei myöskään aiheuta haittoja testattavalle tulevaisuudessa, joten sen käyttäminen on turvallista nuorilla urheilijoilla (Lindegren ym. 2022). Testin toteutuksessa on kahta variaatiota, joista toisessa testattavan alaselän alla käytetään erillistä stabilisaattoria, joka mittaa alaselän antaman paineen alustaan suorituksen aikana (Kuva 4). Stabilisaattoria käytettäessä, se asetetaan testattavan alaselän alle ja paineeksi asetetaan 40 mmHg:aa. (Rathod ym. 2021; Lindegren ym. 2022.) Testi loppuu, kun alaselän antama paine laskee alle 30 mmHg:n (Lindegren ym. 2022). Toinen vaihtoehto on käyttää alaselän alla testaajan kättä. Tällöin testin lopetuksen määrittäminen on testajasta riippuvaisempaa, mutta toisaalta ei vaadi silloin erillisiä välineitä ja on helpompi toteuttaa vaihtelevissakin ympäristöissä. (Zannotti ym. 2002, 432–435; Topend Sports Network 2022.)



Kuva 4. Kahden jalan lasku -testi (Karhumaa 2022 mukaillen Rathod ym. 2021).

Testiä on käytetty yleisesti aikuisväestöllä, mutta nuorten keskuudessa kirjallisuutta sen käytön hyödyllisyydestä on vielä toistaiseksi heikosti (Rathod ym. 2021; Lindegren ym. 2022). Testin sisäinen luotettavuuskerroin 18–60-vuotiailla on 0.93–0.98, eli todella hyvä (Rathod ym. 2021). Nuorilla kahden jalan laskua voidaan käyttää motorisen kontrollin ja lihasvoiman testauksissa kliinisessä työskentelyssä, mutta suoraan diagnosointiin, esimerkiksi alaselkävivasta, sitä ei voida käyttää (Lindegren ym. 2022). Nuoria testattaessa tulee aina huomioida kasvu ja kehitys. On tutkittu, että nuorilla keskivartalon hallinta eli stabiilitetti olisi

aikuisväestöä parempi. Nuorten keskivartalon hallintaan vaikuttaa kuitenkin vielä kasvu ja kehitys, jotka voivat aiheuttaa yllättäviäkin tuloksia, eikä siten keskiver-
totulosta testistä voida vielä määritellä. (Rathod ym. 2021; Lindegren ym. 2022.)
Esimerkiksi Lindegrenin ym. (2022) mukaan 13–18-vuotiailla kahden jalan laskun
kulma ilman kipua oli vain 72,36°. Käytämme testauksessa asteikkoa kertomaan
testattujen keskivartalon lihasten tasoa. Asteikko on sovellettu Mageen (2008),
Rathodin ym. (2021) sekä Tepend Sports Network:n (2022) mukaan (Taulukko
3).

Taulukko 3. Kahden jalan lasku -testissä käytettävä asteikko (Keso 2022 mukail-
len Magee 2008; Rathod ym. 2021; Tepend Sports Network 2022).

Astekulma	Sanallinen arviointi	Numeerinen arviointi
90°	Aloitusasento, Todella heikko	1
76–89°	Heikko	2
46–75°	Tyydyttävä	3
16–45°	Hyvä	4
0–15°	Normaali	5

Testissä testattava on selinmakuulla, yläraajat ristissä rintakehän päällä ja pää
alustassa kiinni. Testaaja asettaa stabilisaattorina käytettävän verenpainemitta-
rin testattavan alaselän alle ja nostaa passiivisesti testattavan alaraajat kohtisuo-
raan alustaan nähden, lonkkanivelen kulman ollessa 90°. Testattava aktivoi vat-
salihaksensa kääntämällä lantiotaan posterioriseen tilttiin. Tämä tapahtuu vetä-
mällä niin sanotusti häntää koipien väliin. Testisuorituksessa testattava pyrkii pi-
tämään lantion asennon posteriorisessa tiltissä, jolloin alaselkä painautuu stabi-
lisaattoria vasten. Testisuorituksessa testattava lähtee hallitusti laskemaan ala-
raajojaan alaspäin kohti alustaa. Alaraajojen tulee pysyä koko suorituksen ajan
suorina polvinivelestä. Testi lopetetaan, kun testattavan alaselän antama paine
stabilisaattoriin laskee alle 30 mmHg eli keskivartalon lihasten hallinta pettää.
Tällöin mitataan astekulma, johon testattavan alaraajat jäivät testin lopetettua.

(Zannotti ym. 2002, 432; Magee 2008, 544–545; Rathod ym. 2021; Lindegren ym. 2022; Topend Sports Network 2022.)

7.6.4 Yhden jalan seisonta

Valitsimme testistöön yhden jalan seisonta –testin, johon valitsimme kaksi hie-
man erilaista testiä, jotka mittaavat kontrollia ja keskivartalon sekä lantion hallin-
taa (Tidstrand & Horneij 2009; Luomajoki 2018, 88–95). Yhden jalan seisontates-
teissä mitataan vartalon lateralisaatiota ja sivuttaispitoa. Testeissä testataan
myös lantion hallintaa ja lonkan abduktorien mahdollista heikkoutta, lihaksista
testeissä mitataan erityisesti gluteus mediusta. Luomajoen testi on kontrollitesti,
jossa testataan vartalon lateraalifleksion- ja rotaation kontrollia. Rotaatiokontrollin
puute voi olla yhteydessä alaraajojen ongelmiin, kuten alaraajojen linjaukseen.
(Luomajoki 2018, 88–95; 2022, 87.) Tidstrand & Horneij (2009) tutkivat tutkimuk-
sessaan alaselkäkipuisilla kolmea eri liikettä, jotka mittaavat keskivartalon hallin-
taa. Tutkimuksen yhden jalan -testi mittaa lannerangan lihasten toiminnallista hal-
lintaa ja koordinaatiota sekä tasapainoa ja lantion hallintaa 20 sekunnin ajan.
Tässä testissä täytyy hallita lantion asento yhdellä jalalla seisten. (Tidstrand &
Horneij 2009.) Luomajoen yhden jalan seisonta testin luotettavuus on tutkimusten
perusteella erittäin hyvä, testin kappa-arvo on yli 0,6 sekä testin prosentuaalinen
yhteneväisyys yli 80 prosenttia (Luomajoki 2018, 86; 2022, 86). Tidstrand & Hor-
neij (2009) selvittivät tutkimuksessaan testien mittaamisen luotettavuutta. He sai-
vat yhden jalan seisonta –testin luotettavuus oli tutkimuksessa erittäin hyvä, tes-
tin korrelaatio 0,88–1,0 (Tidstrand & Horneij 2009).

Luomajoen testi aloitetaan mittaamalla testattavan lantion leveys trokanterien
korkeudelta (Kuva 5) (Luomajoki 2018, 88–95; 2022, 90–95).



Kuva 5. Testi aloitetaan vakioimalla lähtöasento. Lantion leveyden mittaaminen. (Karhumaa 2022 mukailen Luomajoki 2018, 90.)

Lantion leveys jaetaan kolmella, jolloin saadaan jalkaterien asento; jalkaterien leveys erillään (Kuva 6) (Luomajoki 2018, 88–95; 2022, 90–95).



Kuva 6. Testi aloitetaan vakioimalla lähtöasento. Jalkaterien väliin jäävän alueen leveyden määrittäminen. (Karhumaa 2022 mukailen Luomajoki 2018, 90.)

Testi suoritetaan niin, että alkuasennosta (Kuva 7) testattava siirtyy kahden jalan seisonnasta yhden jalan seisontaan. Testaaja mittaa navan sivuliikkeen senttimetreissä. Tämän jälkeen testi suoritetaan myös toiselle puolelle. (Luomajoki 2018, 88–95; 2022, 90–95.)



Kuva 7. Testin lähtöasento (Karhumaa 2022 mukailen Luomajoki 2018, 90).

Tuloksista testi on negatiivinen, kun navan sivuliike on alle 10 cm (Kuva 8). Testi on positiivinen, kun navan sivuliike on yli 10 cm. Testin optimaalinen testiarvo on navan liike sivusuunnassa alle 8 cm ja puolieron tulisi olla alle 2 cm. (Luomajoki 2018, 88–95; 2022, 90–95.)



Kuva 8. Testi oikein tehtynä, jolloin lantio ei liiku liikaa sivusuunnassa (Karhumaa 2022 mukailen Luomajoki 2018, 90).

Tidstrand & Horneij testi (Kuva 9) aloitetaan alkuasennosta, jossa testattava seisoo alaselän ja lantion alue paljaana, niin että testaaja pystyy näkemään mah-

dolliset asennon muutokset. Alkuasennossa testattavan käsivarret roikkuvat sivuilla ja toinen jalka nostettuna ilmaan noin 60 astetta lonkan taivutusta, selkä ja lantio suorassa. Tässä asennossa testattavaa pyydetään pysymään 20 sekunnin ajan ja testaaja tarkkailee mahdollista asennon muutosta ja kompensatioita testin suorituksen ajan (Kuva 9). Tämän jälkeen testi tehdään myös toiselle puolelle. Testin tulos on negatiivinen, kun testattava pystyy pitämään selkärangan alkuperäisessä pystysuorassa asennossa, lantion harjut pysyvät vaakasuorassa ilman jalkojen ja käsien korvaavia liikkeitä tai kompensatiota 20 sekunnin ajan. Testin tulos on positiivinen, kun testattavan selkäranka poikkeaa alkuperäisestä asennosta ja/tai lantion harjut poikkeavat vaakatasosta ja/tai tulee kompensatiota vastakkaisesta jalasta tai käsivarsista. Testistä ei saa tulosta, jos testattava ei pysty suorittamaan testiä ilman kipua. (Tidstrand & Horneij 2009.)



Kuva 9. Yhden jalan seisonta -testi (Karhumaa 2022 mukailen Tidstrand & Horneij 2009).

7.6.5 Ylävartalon kohotus

Hyvän ryhdin ja tasapainon ylläpitämisessä tarvitaan keskivartalon voimaa. Vatsa- ja selkälihakset tukevat selkärankaa ja niitä tarvitaan kaikessa liikkumisessa ja asentojen hallinnassa. Selkä- ja vatsalihakset tarvitsevat säännöllistä harjoitusta. Hiihdossa voi kehittää keskivartalon voimaa ja voimaharjoittelussa vatsalihasliikkeet parantavat keskivartalon hallintaa. Ylävartalon kohotus -testi mittaa kestävyyttä ja voimaa; erityisesti syvien vatsalihasten lihaskestävyyttä. Move! -mittaristo, johon testi kuuluu, on kehitetty Jyväskylän yliopiston liikuntatieteellisen tiedekunnan johtaman moniammatillisen asiantuntijatyöryhmän johdolla vuosina 2010–2012. Asiantuntijatyöryhmän raportin mukaan ylävartalon kohotus -testin luotettavuuskerroin/luotettavuutta kuvaava tunnusluku on 0.70. Testi on sovellettu kansainvälisesti erittäin paljon käytetystä vatsalihasosioista (“curl up”), joka mittaa keskivartalon kestovoimaa. Tämän osion luotettavuus on useissa tutkimuksissa todettu hyväksi. (Jaakkola, Sääkslahti, Liukkonen & Iivonen 2012.)

Testissä testattava asettuu selinmakuulle jumppamaton päälle (Kuva 10), polvet koukistettuina noin 100 asteen kulmaan siten, että kantapää on kiinni lattiassa ja jalat hieman erillään toisistaan. Kädet ovat suorina ja sormet ojennettuina vartalon vieressä sekä pää on lattiassa. Hartiat ja olkapäät rentoina alkuasennossa sekä varotaan, ettei liikettä tehdä hartioita nostamalla. Liike tulisi tehdä vatsalihaksia rutistamalla, ei liikuttamalla käsivarsia tai olkapäitä, tai heijaamalla vauhtia. Sormenpäät asetetaan jumppamattoon merkattun alueen reunaan. Mattoon teipillä merkattu alue on 12 cm leveä. (Huhtiniemi 2021.)



Kuva 10. Ylävartalon kohotus testin alkuasento (Karhumaa 2022 mukailten Huhtiniemi 2021).

Testisuorituksessa rutistetaan vatsalihaksia siten, että ylävartalo kohoaa alustasta ja sormet liukuvat mattoon merkatun alueen toiseen reunaan. Alas laskeudutaan siten, että pää koskettaa mattoa. Kantapäiden tulee pysyä maassa suorituksen aikana. Suorituksia tehdään ääninauhan mukaisessa tasaisessa tahdissa, eivätkä tauot ole sallittuja. Testattava tekee niin monta suoritusta kuin jaksaa oikein tehtynä tai kunnes on tehnyt maksimituloksen 75 toistoa. Tulos on oikein suoritettujen kohotusten lukumäärä. Tulos pisteytetään (Taulukko 4) asteikolla 1-3. 1 pisteen saa toistojen lukumäärällä; tytöt ≤ 24 krt ja pojat ≤ 31 krt. 2 pistettä saa lukumäärällä; tytöt 25–41 krt ja pojat 32–56 krt. 3 pistettä saa lukumäärällä; tytöt ≥ 42 krt ja pojat ≥ 57 krt. (Huhtiniemi 2021.)

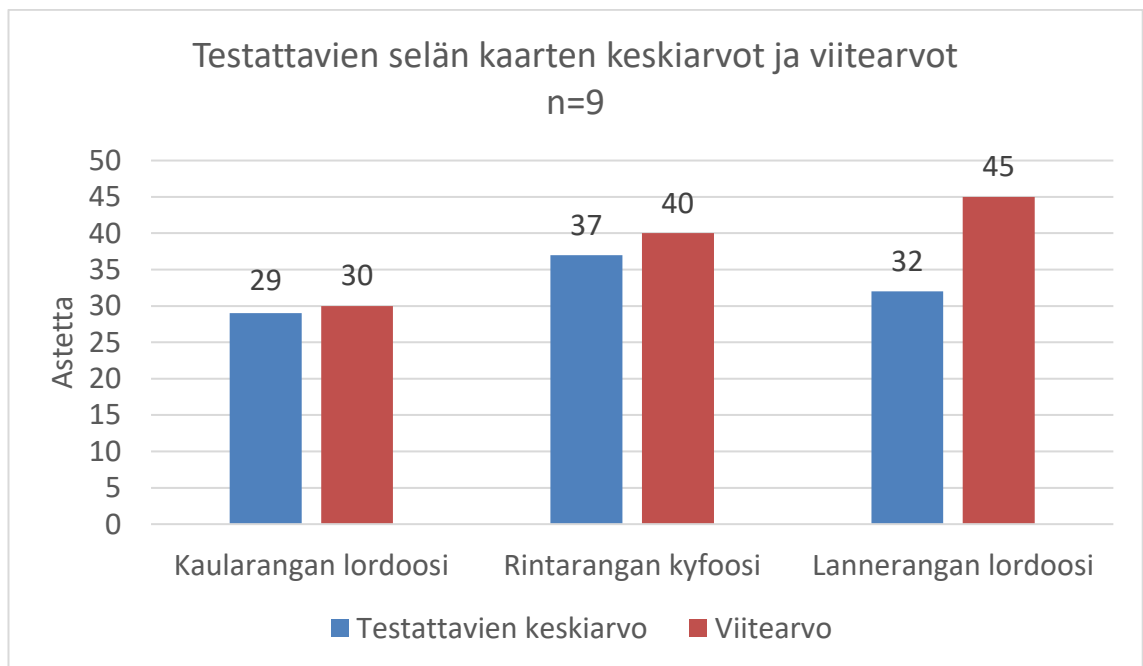
Taulukko 4. Tulosten pisteytys (Karhumaa 2022 mukailten Huhtiniemi 2021).

Toistomäärä tytöt (krt)	Toistomäärä pojat (krt)	Pisteet
≤ 24	≤ 31	1
25–41	32–56	2
≥ 42	≥ 57	3

8 TUTKIMUKSEN TULOKSET

8.1 Anatomian vaikutus

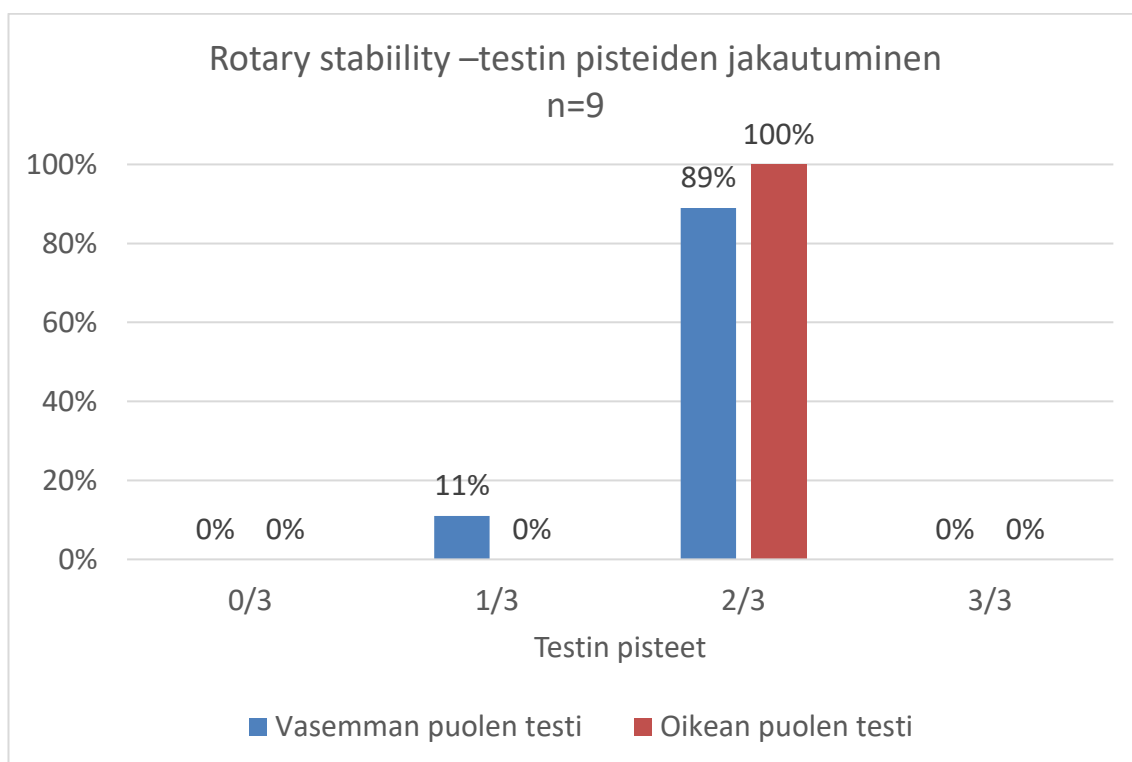
Testattavien selän kaartien (kaularangan lordoosi, rintarangan kyfoosi ja lannerangan lordoosi) astelukemat olivat pääsääntöisesti viitearvojen sisällä. Kaularangan lordoosin keskiarvo testattavilla oli 29° (vaihteluväli $20\text{--}40^\circ$, keskihajonta 6°), rintarangan kyfoosi 37° (vaihteluväli $30\text{--}50^\circ$, keskihajonta 6°) ja lannerangan lordoosi 32° (vaihteluväli $25\text{--}45^\circ$, keskihajonta 6°) (Kuvio 3). Kaularangan lordoosi oli muutaman asteen normaalia viitearvoa ($30\text{--}40^\circ$) pienempi eli testattavien kaularangan lordoosi oli hieman loivempi (Kuvio 3). Rintarangan kyfoosi oli testattavilla yleisesti ottaen optimaalisen viitearvon (40°) suuruinen (Kuvio 3). Lannerangan lordoosin suuruus taas oli huomattavasti pienempi kuin normaali viitearvo (45°) eli useimmilla testattavista lannerangan lordoosi oli suoristunut (Kuvio 3).



Kuvio 3. Selän kaartien havainnointi -testin tulokset kaikilla testattavilla (n=9) testin viitearvoihin verrattuna (Keso 2022).

8.2 Eri liikesuuntien vaikutus

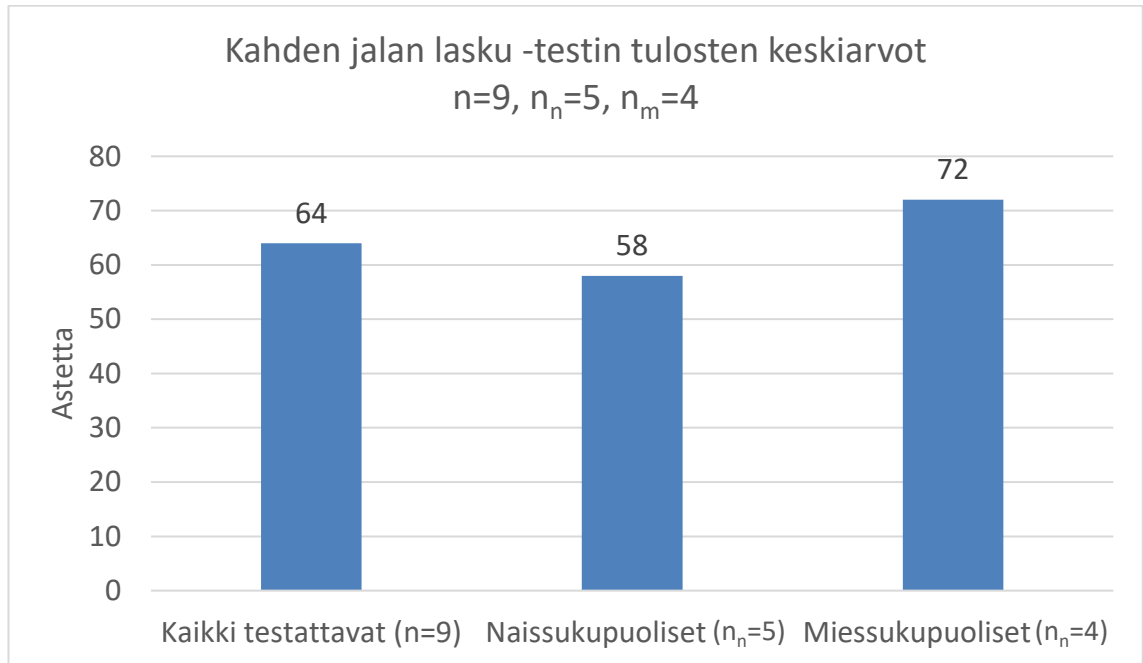
Rotary stability -testistä suurin osa testattavista suoriutui testistä keskiarvoisesti. Testi ei aiheuttanut kenellekään testattavista kipua. Kaikki testattavista (100 %, n=9) sai vasemmalla puolella tuloksen 2/3 pistettä (Kuvio 4). Oikealla puolella oli enemmän vaihtelua testin tuloksissa, mutta keskiarvotulos oli kuitenkin 2/3 pistettä (89 % testattavista, n=9) (Kuvio 4). Loppujen (11 % testattavista, n=9) tulos oikealla puolella oli 1/3 pistettä (Kuvio 4). Oikealla puolella keskiarvotulos oli noin 2/3 pistettä.



Kuvio 4. Rotary stability -testin pisteiden jakautuminen koko testijoukolla (n=9) oikean ja vasemman puolen testeissä (Keso 2022).

Kahden jalan lasku -testissä keskiarvotulos kaikilla testattavilla oli arvosana 3/5 (64°) eli sanallisena arviointina tyydyttävä (Kuvio 5). Erikseen nais- ja miessukupuolisten testattavien keskiarvotulos oli arvosana 3/5 (naissukupuolisilla 58° ja miessukupuolisilla 72°) eli sanallisena arviointina tyydyttävä (Kuvio 5). Tuloksissa oli vaihtelevuutta laajalla skaalalla aina heikosta normaaliin (arvosanoissa 2/5–5/5, asteluvuissa vaihteluvälillä 15–80°). Keskihajonta testin tuloksissa oli 18°, joka on suuri hajonta. Huonointa arvosanaa ei saanut kukaan, mutta arvosanan

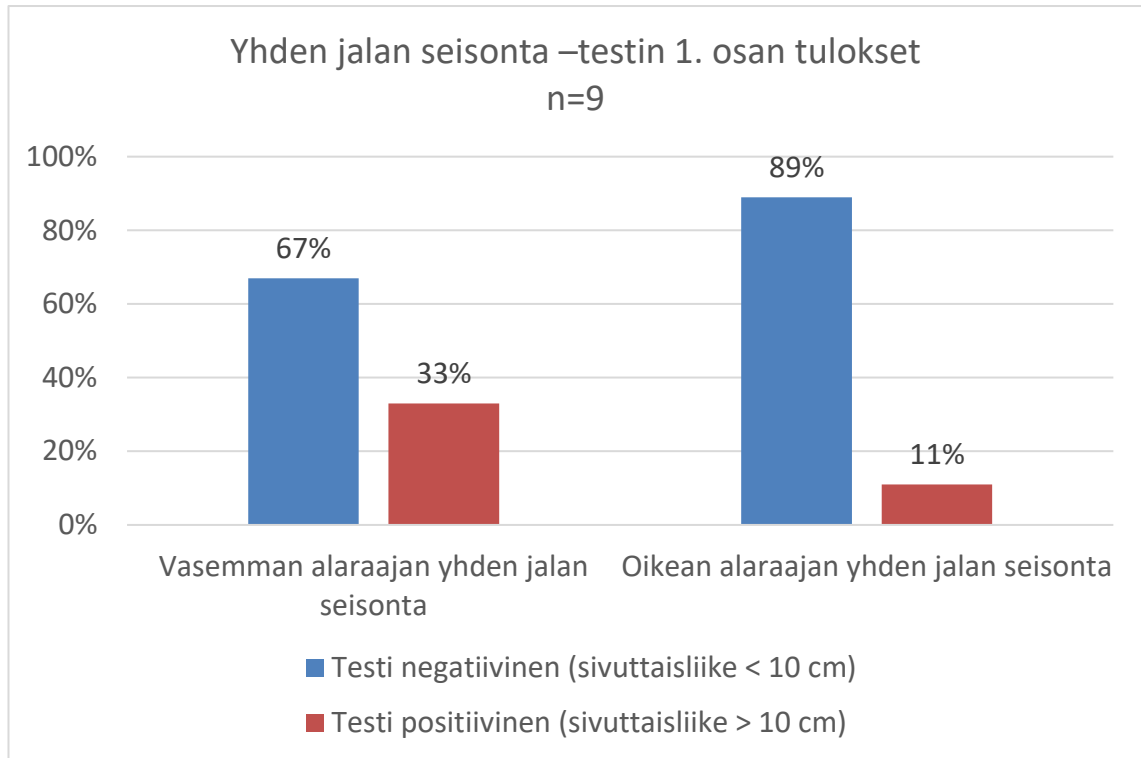
heikko eli 2/5 sai 11 % testattavista (n=9). Keskiarvon, eli arvosanan 3/5 (tydyttävä), sai 78 % testattavista (n=9). Korkeimman arvosanan eli normaali 5/5 sai myös 11 % testattavista (n=9).



Kuvio 5. Kahden jalan lasku -testin tulosten keskiarvot kaikkien testattavien kesken (n=9) sekä erikseen nais- (n_n=5) ja miessukupuolisilla (n_m=4) (Keso 2022).

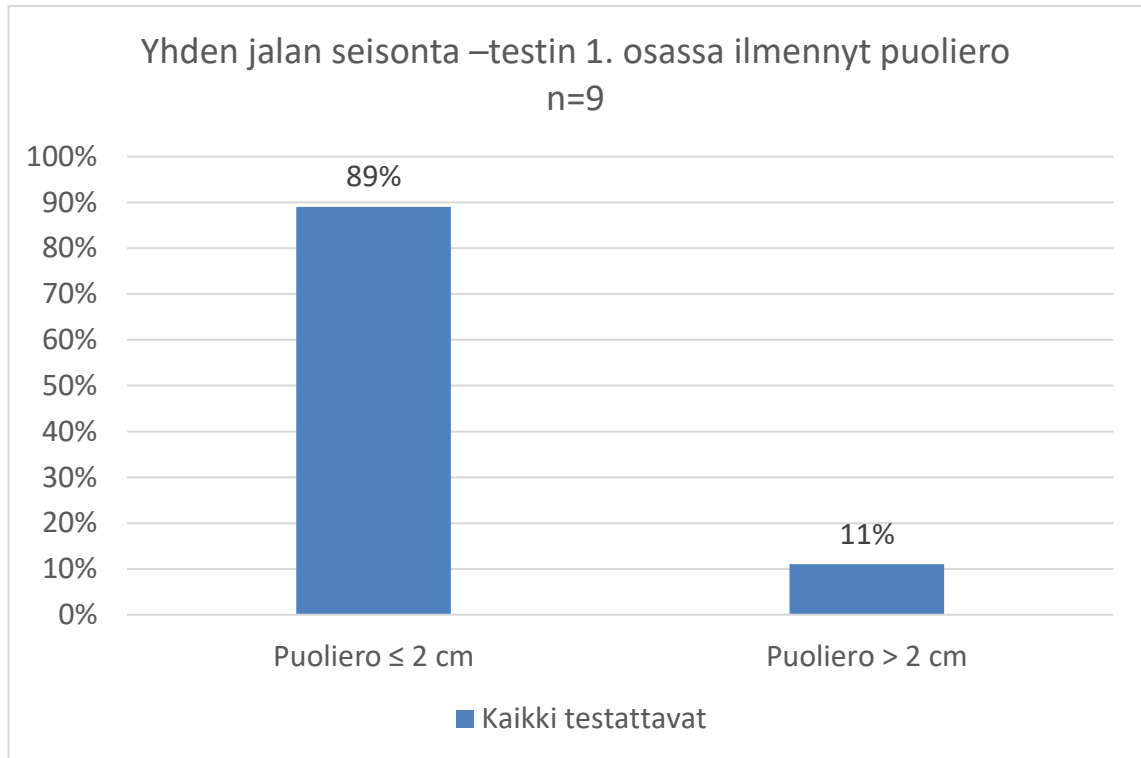
Yhden jalan seisonta –testi koostui kahdesta osasta, joista ensimmäisessä mitattiin vartalon lateralisaatiota ja sivuttaispitoa kahden jalan seisonnasta yhden jalan seisontaan siirryttäessä. Yhden jalan seisonta –testin ensimmäisestä osasta eli siirtymisestä kahden jalan seisonnasta yhden jalan seisontaan keskiarvotulokset olivat oikealla jalalla 9 cm (vaihteluväli 8–10 cm, keskihajonta 1 cm) ja vasemmalla jalalla 9 cm (vaihteluväli 8–11 cm, keskihajonta 1 cm) sivuttaisliikettä.

Ensimmäisessä osassa oikean jalan yhden jalan seisonnassa tulos oli negatiivinen (sivuttaisliike alle 10 cm) 89 %:lla testatuista (n=9) ja positiivinen (sivuttaisliike yli 10 cm) 11 %:lla testatuista (n=9) (Kuvio 6). Optimiin, eli enintään 8 cm:n sivuttaisliikkeeseen, pääsi 33 % testijoukosta (n=9). Vasemmalla jalalla negatiivisen tuloksen sai 67 % testatuista (n=9) ja positiivisen 33 % (n=9) (Kuvio 6).



Kuvio 6. Yhden jalan seisonta -testin ensimmäisen osan tulosten jakautuminen negatiivisen (sivuttaisliike alle 10 cm) ja positiivisen (sivuttaisliike yli 10 cm) tuloksen välillä kaikkien testattavien (n=9) kesken (Keso 2022).

Puolieroja vertaamalla 89 % testatuista (n=9) sai negatiivisen tuloksen eli vasemman ja oikean välinen puoliero sivuttaisliikkeessä oli enintään 2 cm (Kuvio 7). Näin ollen testattavista 11 %:lla (n=9) tulos oli positiivinen eli puoliero oli yli 2 cm (Kuvio 7). 33 %:lla (n=9) vasemman ja oikean puolen sivuttaisliike oli täysin sama ja 44 %:lla (n=9) eroa oli vain 1 cm.



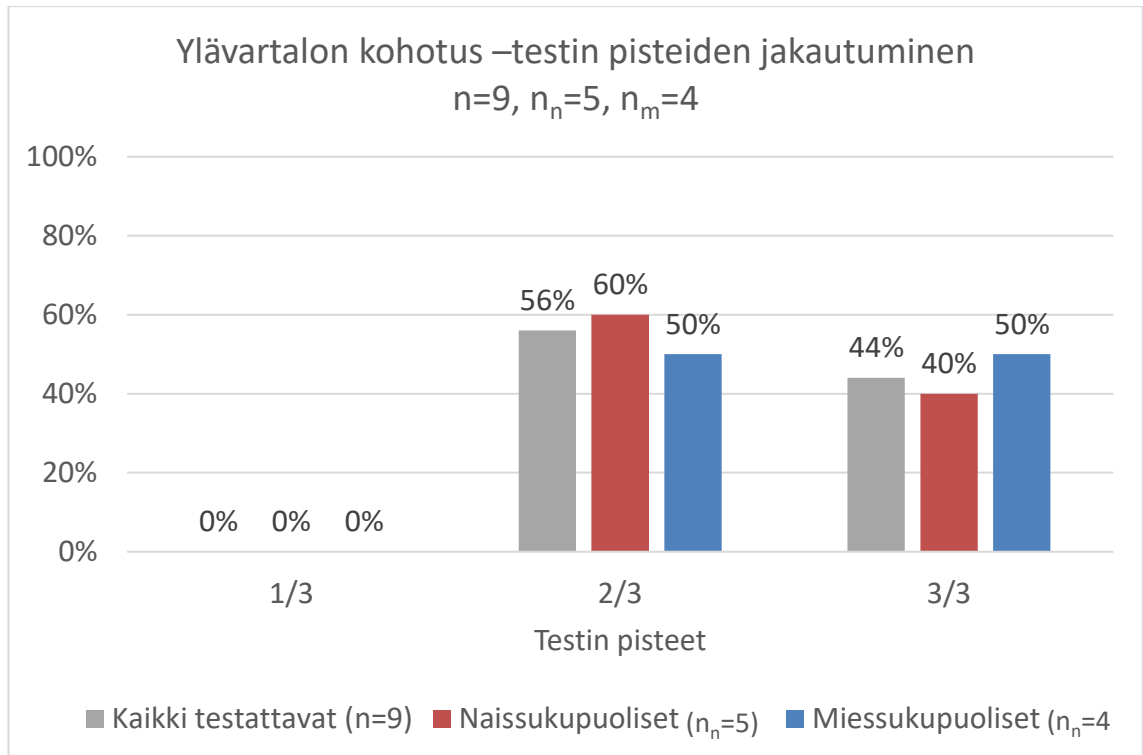
Kuvio 7. Yhden jalan seisonta -testin ensimmäisessä osassa puolieron ilmeneminen oikean ja vasemman alaraajan yhden jalan seisonnan välillä. Prosenttiosuus kaikista testattavista (n=9). (Keso 2022.)

Yhden jalan seisonta -testin toinen osa koostui 20 sekunnin yhden jalan seisonnasta. Testi lopetettiin 20 sekunnin jälkeen. Testattavista kaikki (100 %, n=9) pysyivät vaaditun ajan eli 20 sekuntia yhden jalan seisonnassa oikealla jalalla. Vasemmalla jalalla yhden jalan seisonnassa pysyi 20 sekuntia 89 % testattavista (n=9) ja loput 11 % (n=9) pysyi 15 sekuntia.

8.3 Lihaskestävyyden vaikutus

Ylävartalon kohotus -testissä hieman yli puolet (56 %, n=9) testattavista sai 2/3 pistettä ja hieman alle puolet (44 %, n=9) sai 3/3 pistettä (Kuvio 8). Kaikkien testattavien keskiarvotulos oli 52 toistoa (vaihteluväli 34–75 toiston välillä, keskihajonta 16 toistoa). Naissukupuolisten (n_n=5) keskiarvotulos oli 47 toistoa (vaihteluväli 34–75 toiston välillä, keskihajonta 15 toistoa), jolla sai 3 pistettä. Miessukupuolisten (n_m=4) keskiarvotulos oli 59 toistoa (vaihteluväli 40–75 toiston välillä, keskihajonta 14 toistoa), jolla sai myös 3 pistettä. Naissukupuolisilla oli hieman

enemmän hajontaa toistomäärissä ja näin ollen pisteissä. Korkeimpaan pistemäärään, 3/3 pistettä, naissukupuolisista ylsi 40 % ($n_n=5$), loput 60 % ($n_n=5$) saivat 2/3 pistettä (Kuvio 8). Miessukupuolisista puolet (50 %, $n_m=4$) sai täydet pisteet ja puolet (50 %, $n_m=4$) 2/3 pistettä (Kuvio 8). Kukaan ei saanut vain yhtä pistettä (Kuvio 8).



Kuvio 8. Ylävartalon kohotus -testin pisteiden jakautuminen kaikilla testattavilla ($n=9$) sekä erikseen nais- ($n_n=5$) ja miessukupuolisten ($n_m=4$) kesken (Keso 2022).

8.4 Yhteenveto tuloksista

Tutkimusongelmaamme, “Mitä keskivartalon liikehallinnan haasteita Ounasvaaran Hiihtoseuran Hopeasomparyhmän hiihtäjillä ilmenee eri liikesuunnat, lihaskestävyys sekä anatomia huomioiden?”, saimme pitämiemme testien tulosten pohjalta vastauksen. Pääosalla testattavista ei ilmennyt hälyttäviä häiriöitä keskivartalon eri suuntien (fleksio, ekstensio, rotaatio) liikehallinnassa. Yksittäisiä haastekohteita nousi kuitenkin esiin, kuten testitulosten tarkemmassa aukaisussa käy ilmi.

Selän kaarien astelukemissa oli poikkeamia viitearvoihin nähden. Tämä selittyy sillä, että testattavamme olivat kasvuiässä olevia nuoria ja viitearvot selän kaarille olivat astelukemia kasvun loppumisen jälkeen. Kasvuikäisillä selkärangan kaaret eivät ole vielä täysin kehittyneet lopulliseen astelukuunsa. Nuorilla kasvua tapahtuu tässä iässä koko ajan ja useimmilla varsinainen kasvupyrähdys saattaa olla vasta edessä, sillä testattavien ($n=9$) keski-ikä oli noin 13 vuotta (naissukupuoliset ($n_n=5$) 12 vuotta ja miessukupuoliset ($n_m=4$) 13 vuotta). Kasvuikä tuo myös omat haasteensa liikehallintaan, koska kehon mittasuhteet voivat hyvinkin lyhyessä ajassa muuttua paljon ja keho voi olla kasvun seurauksena hetkittäin epätasapainotilassa (esimerkiksi luusto suhteessa lihaksistoon), jolloin kehoa voi olla vaikea hallita.

Eniten haasteita testattavilla oli keskivartalon monitasoisessa liikehallinnassa, johon on yhdistetty yhtäaikainen ylä- ja alaraajan liike. Käytännössä rotary stability -testi osoitti, että koko testijoukolla on haasteita keskivartalon liikehallinnassa, kun harjoitteessa tarvitaan yhtäaikaisesti monitasoista vartalon hallintaa yhdistäen tähän vielä saman puolen raajojen yhtäaikainen liike. Puute voi johtua yksittäisen keskivartalon liikesuunnan häiriöstä, esimerkiksi rotaatiosuunnan liikehallinnan häiriöstä. Liikehäiriöitä saattaa kuitenkin esiintyä myös useammassa liikesuunnassa yhtä aikaa, jolloin voidaan puhua monitasoisesta keskivartalon liikehallinnan häiriöstä.

Suurimmalla osalla testattavistamme keskivartalon ekstensiosuunnan liikehallinta on keskitasolla. Hallinta ei ole täydellistä, mutta ei myöskään täysin pettävää. Kahden jalan lasku -testi osoitti, että testijoukosta useimmilla oli puutteita keskivartalon motorisen kontrollin ja ekstensiosuunnan hallinnassa sekä keskivartalon stabiliteetin ylläpidossa kahden jalan laskun aikana.

Yhden jalan seisonta -testin perusteella oli selkeästi havaittavissa, että useat testattavistamme ovat niin sanotusti toispuoleisia eli sivuttaispito ja vartalon lateralisaatio on paremmin hallittavissa toisella puolella kuin toisella. Yhden jalan testin ensimmäisen osan perusteella on havaittavissa, että testijoukolla on lieviä puutteita vartalon lateralisaatiossa ja sivuttaispidossa molemmilla puolilla, mutta vasemmalla puolella hajontaa oli enemmän. Testin toinen osa vahvistaa tuloksia siitä, että testijoukolla vasemman puolen vartalon lateralisaatio ja sivuttaispito

ovat heikommat kuin oikean puolen. Tämä voi johtua esimerkiksi siitä, että suurimmalla osalla testattavista oikea puoli kehosta on kokonaisuudessaan vahvempi. Ikään kuin ihminen on yleensä jompikumpi käsin, joten tämä "kätisyys" voi näkyä koko vartalossa ja näin ollen myös vartalon lateralisaatiossa ja sivuttaispidossa.

Ylävartalon kohotus –testin perusteella testattaviamme keskivartalon voima- ja kestävyysominaisuudet ovat normaalilla tai hyvällä tasolla. Testijoukkomme naisukupuolisilla on näissä ominaisuuksissa hieman enemmän kehitettävää kuin miessukupuolisilla. Tämän ikäisillä nuorilla on kuitenkin jo havaittavissa, että miessukupuolisten voimaominaisuudet ovat yleisesti ottaen paremmat kuin naisukupuolisilla. Lisäksi tämän testin tuloksia tulkittaessa täytyy huomioida, että testi on suunniteltu 14-vuotiaille nuorille ja testijoukkomme (n=9) keski-ikä oli naissukupuolisilla (n_n=5) 12 vuotta ja miessukupuolisilla (n_m=4) 13 vuotta. Ikä voi aiheuttaa siis pientä tulosten vääristymää.

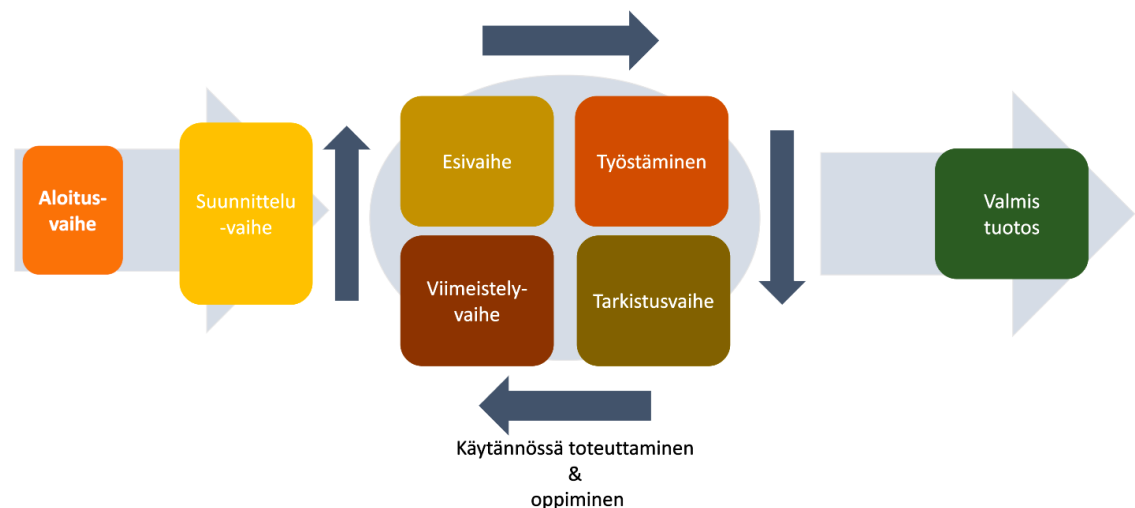
Tutkimuksemme antaa yleiskatsauksen kevään 2022 Hopeasomparyhmäläisten keskivartalon liikehallinnasta. Jokaisen hiihtojuniorin kohdalla pitäisi vielä tehdä tarkempaa fysioterapeuttista tutkimusta. Siten olisi mahdollista saada selville, minkä suunnan hallinta on se, joka pettää. Fysioterapeuttisen tutkimuksen perusteella voitaisiin myös selvittää, mistä hallinnan pettäminen johtuu ja laatia yksilölliset tavoitteet sekä ohjeet hallinnan harjoittamiseen.

9 TOIMINNALLISEN OSION TOTEUTUS

9.1 Toiminnallinen menetelmä

Toteutimme opinnäytetyön toiminnallisen osuuden Kari Salosen kehittämän konstruktiivisen mallin mukaan (Kuvio 9). Konstruktiivinen malli yhdistää sekä lineaarisen mallin että spiraalimallin vahvuudet ja kehittämistoiminaan logiikan. Mallin mukaan toiminnallinen osuus alkaa aloitusvaiheesta, jolloin työ laitetaan liikkeelle. Seuraavaksi ovat suunnittelu- ja esivaihe, joiden aikana tehdään suunnitelma ja lähdetään toteuttamaan opinnäytetyötä sen mukaan.

Työstövaiheessa tehdään itse opinnäytetyötä, jonka jälkeen päästään tarkistus- ja viimeistelyvaiheisiin, jolloin työtä arvioidaan ja hiotaan valmiiseen muotoonsa. Esi-, työstämis-, tarkistus- ja viimeistelyvaiheet voidaan käydä läpi useaan kertaan konstruktiivisen mallin mukaan. Lopulta saadaan aikaiseksi valmis tuotos. (Salonen 2013, 16–20.) Valitsimme opinnäytetyöhömmme konstruktiivisen mallin, koska se tuntui olevanärkevin valinta työmme kannalta. Työhömmme sisältyi tiivistä yhteistyötä toimeksiantajan kanssa. Lopputuloksen toimivuuden kannalta reflektointi ja arviointi olivat merkityksellisessä roolissa prosessin eri vaiheissa.



Kuvio 9. Konstruktiivinen malli (Junkkonen 2022 mukailen Salonen 2013, 21).

9.2 Kehittämishankkeen vaiheet

9.2.1 Aloitus-, suunnittelu- ja esivaihe

Konstruktiivisen mallin mukaan aloitusvaiheessa syntyy idea työstä ja työ laiteetaan liikkeelle. Aloitusvaiheessa pohditaan, mikä on työhön johtava kehittämistarve. Kehittämistarve taas synnyttää alustavan kehittämistehtävän. Kehittämistehtävään liittyy olennaisena osana toimintaympäristö, työssä mukana olevat toimijat sekä toimijoiden osallistuminen ja sitoutuminen työn toteuttamiseen. Kaikki edellä mainitut vaikuttavat siihen, minkälaiseksi hankkeen suunta alkaa muodostumaan. Aloitusvaiheen olisi hyvä sisältää keskustelua siitä, mitkä asiat ovat merkityksellisiä työn ja työskentelyn onnistumisen kannalta. Työn ja työskentelyn onnistumiseen vaikuttaa muun muassa sitoutuminen, tuki, aiheen realistinen rajaus sekä aiheen kirkastaminen. (Salonen 2013, 17.) Aloitusvaiheessa pohdimme opinnäytetyömme mahdollista aihetta muun muassa sen pohjalta, minkälaiset asiat itseämme kiinnostavat ja mistä aihealueesta haluaisimme tietää lisää. Koska meitä kaikkia kolmea kiinnostaa hiihto, halusimme, että työmme liittyy jollain tavalla hiihtoon ja hiihtäjiin. Yhdellä meistä oli noussut ensimmäisen harjoittelun aikana voimakkaasti esiin se, kuinka suuri merkitys keskivartalon hallinnalla on lähes kaikissa fyysisissä suorituksissa. Niinpä päätimme yhdistää nämä kaksi aihealuetta. Aloitusvaiheessa pohdimme myöskin työmme mahdollista kohderyhmää ja toimeksiantajaa.

Suunnitteluvaihe seuraa aloitusvaihetta. Tämä vaihe sisältää työn kirjallisen kehittämissuunnitelman laatimisen ja tässä vaiheessa työn idea voi vielä kirkastua. Opinnäytetyön tapauksessa kyseessä on opinnäytetyösuunnitelmasta. Suunnitelman tulee sisältää työn tavoitteet, ympäristö, vaiheet, toimijat (ydin- tai avainhenkilöt), TKI-menetelmät, materiaalit ja aineistot, tiedonhankintamenetelmät, dokumentointitavat sekä tuotettujen dokumenttien käsittelyn. Työssä mukana olevien toimijoiden tehtävät ja vastuut on myöskin hyvä ilmetä suunnitelmasta. Aloitus- ja suunnitteluvaiheessa on vielä mahdotonta suunnitella täysin tarkasti työskentelyyn liittyviä asioita tai tietää sitä, mikä työskentelyssä onnistuu ja toimii. Nämä tekijät tarkentuvat usein työskentelyn edetessä. Huolellisesti suunniteltu työskentely antaa kuitenkin tärkeät suuntaviivat työn edistämiseksi. (Salonen 2013, 17.) Suunnitteluvaiheessa työmme aihe kirkastui ja tarkentui. Kokosimme

teoreettista viitekehystä opinnäytetyösuunnitelmaa varten ja teimme itse suunnitelman valmiiksi. Tässä vaiheessa olimme myöskin toimeksiantajaan yhteydessä ja teimme toimeksiantosopimuksen. Toimeksiantajaksi valikoitui Ounasvaaran Hiihtoseura, koska seura on paikallinen koulumme sijainnin näkökulmasta ja seurassa on panostettu lasten sekä nuorten hiihtoharrastuksen mahdollistamiseen sekä kehityksen tukemiseen. Seura osoitti kiinnostusta lähteä työhömmme mukaan, kun olimme olleet ensimmäisen kerran heihin yhteydessä ja esittäneet heille työmme idean. Tämän jälkeen teimme Ounasvaaran Hiihtoseuran kanssa toimeksiantosopimuksen (Liite 7).

Esivaiheessa työn tekijät siirtyvät "kentälle" eli ympäristöön, jossa varsinainen työskentely toteutuu. Tämä vaihe voi olla kestoaltaan hyvin lyhyt ja sisältää lähinnä vain suunnitelman nopeahkoa läpikäyntiä vielä kertaalleen. Tässä vaiheessa voidaan myös organisoida yhdessä tulevaa työskentelyä. Toimintaympäristöön siirtyminen tapahtuu yleensä hyvin nopeasti sen jälkeen, kun varsinainen suunnitelma on hyväksytty. Jos siirtyminen venyy ajallisesti kovin pitkäksi, on esivaiheeseen syytä panostaa enemmän. Hyvin tehty esivaihe auttaa välttämään turhaa työtä. (Salonen 2013, 17.) Esivaihe oli kohdallamme melko lyhyt sisältäen lähinnä vain suunnitelman läpikäyntiä kertaalleen ja käytännön asioiden organisointia sekä työskentelyn jakamista.

9.2.2 Työstö-, tarkistus- ja viimeistelyvaihe

Työstövaihe sisältää työn käytännön toteutuksen. Tämä vaihe on työn toiseksi tärkein vaihe heti suunnitteluvaiheen jälkeen. Työstövaiheessa toimijat voivat työskennellä jopa päivittäin saavuttaakseen yhdessä sovitun tavoitteen ja valmiin tuotoksen. Vaihe voi olla kaikista pisin ja vaativin kaikista vaiheista, sillä nyt realisoituvat ne kaikki osatekijät, jotka työhön sisältyvät. Toimijoiden osalta tämä voi tarkoittaa esimerkiksi sitä ketkä ovat mukana, mitä he tekevät ja mikä on kunkin rooli, vastuu ja sitoutumisen taso. TKI-menetelemissä konkretisoituu kaikki se, miten asiat tehdään. Materiaalien ja aineistojen osalta selkiytyy mitä kaikkea tietoa tarvitaan työn tueksi ja dokumentoinnin osalta, kuinka tuotettu materiaali/aineisto kirjoitetaan auki, talletetaan, kuvataan tai äänitetään. Ammatillisen oppimisen kannalta tämä vaihe on todella tärkeä, sillä tässä vaiheessa oppiminen tapahtuu

toiminnan myötä. Työskentelyn aikana aktivoituvat useat ammatilliset kvalifikaatiot, kuten suunnitelmallisuus, vastuullisuus, itsenäisyys, vuorovaikutteisuus, epävarmuuden sieto ja itsensä kehittäminen. Työskentelyn aikana onkin oleellista saada ohjausta, vertaistukea ja palautetta, jotta työn onnistuminen ja ammatillinen kehittyminen ovat mahdollisia. (Salonen 2013, 18.) Työstövaiheessa työskentelimme lopullista tavoitetta kohden. Ajallisesti tämä vaihe oli kaikista pisin, kestäen marraskuusta 2021 lokakuuhun 2022. Työskentelyn suhteen vaihe oli vaativin ja työläin. Työstövaiheessa tavoitetta kohden työskenneltiin jopa päivittäin, erityisesti mitä lähemmäksi työn määräaika kävi. Tähän vaiheeseen kohdallamme kuuluivat viikoittaiset palaverit, joissa kävimme läpi työn edistymistä ja seuraavia askelia meidän kolmen tekijämme kesken. Suurin osa työstövaiheesta sisälsi kirjallisen opinnäytetyöraportin kirjoittamista, mutta tähän vaiheeseen kuuluivat myös käytännön testipäivä ja sen suunnitteleminen sekä toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksen eli kohdallamme oppaan laatimisen.

Tarkistusvaihe on sekä oma yksilöllinen vaiheensa että yhtä lailla kaikkiin edellisiin vaiheisiin sisältyvä vaihe. Tarkistusvaiheessa arvioidaan syntynyttä tuotosta yhdessä toimijoiden kesken. Tarvittaessa palataan takaisin työstövaiheeseen tai siirrytään suoraan työn viimeistelyvaiheeseen. Vaihe voi olla ajallisesti lyhyt ja kertaluontoinen. (Salonen 2013, 18.) Tarkistusvaihe sisältyi oikeastaan jokaiseen edellä mainittuun vaiheeseen, vaikka oli myös oma vaiheensa työstövaiheen jälkeen. Arvioimme koko opinnäytetyöprosessin ajan raporttiamme ja opastamme reflektion sekä ohjaavan opettajan palautteen kautta. Palautetta saimme lisäksi opponointipariltamme ja työmme toimeksiantajalta. Näiden palautteiden sekä oman itsearviomme pohjalta palasimme vielä työstövaiheeseen täydentämään ja muokkaamaan raporttiamme. Myös toiminnallisen prosessin valmista tuotosta, opasta, muokkasimme ja täydensimme saadun palautteen pohjalta. Tämän jälkeen siirryimme viimeistelyvaiheeseen.

Viimeistelyvaihe on yllättävän aikaa vievä, työllistävä ja vaativa, joten tähän vaiheeseen on syytä varata tarpeeksi aikaa. Tässä vaiheessa viimeistellään sekä tuotos että kehittämishankeraportti eli osat, jotka muodostavat toiminnallisen opinnäytetyön. Viimeistely voi tarkoittaa esimerkiksi hiomista ja karsimista. Tuotoksen viimeistelyvaiheessa mukana voi olla kehittämishankkeeseen sitoutuneita henkilöitä, kuten toimeksiantaja. Varsinaisen kirjallisen raportin viimeistelystä

vastaavat tekijät eli opiskelijat itse. (Salonen 2013, 18.) Tarkistusvaiheen jälkeen jatkoimme opinnäytetyömme raporttiosan viimeistelyä ja hiomista. Tässä vaiheessa muun muassa muutamat teoriaosuuden kappaleet vaihtoivat vielä järjestystään ja sisällysluettelo ja opinnäytetyön lopullinen nimi olivat ahkerassa pohdinnassa. Oppaan osalta hioimme vielä ohjetekstejä sekä cc-lisensioimme valmiin tuotteen. Saamamme esitarkastuspalaute auttoi työn viimeistelyssä sen lopulliseen muotoonsa. Raportti ja opas yhdessä muodostavat varsinaisen toiminnallisen opinnäytetyömme. Viimeistelyvaihe päättyi opinnäytetyömme lopulliseen palautukseen.

9.2.3 Valmis tuote

Kehittämishanke päättyy valmiiseen tuotokseen, joka on yleensä jokin konkreettinen tuote, kuten opas, esite tai toimintapäivä. Projekti päätetään ja valmis tuote esitellään yleisölle, sekä tuotetta aletaan levittämään sen mukaan kuin on suunniteltu. (Salonen 2013, 19.) Prosessi päättyi oppaan valmistumiseen ja valmis opas on nähtävillä liitteessä 8. Työmme tulemme esittämään muulle yleisölle opinnäytetyöseminaarissa, jonka jälkeen se on levityskelpoinen cc-lisenssin mukaisesti. Julkaisemme opinnäytetyömme Theseuksessa.

Valmiin tuotteen yleisilme on Ounasvaaran Hiihtoseuran väreissä. Toimeksiantajalta, Ounasvaaran Hiihtoseuralta, saimme toiveen valmiin tuotteen sisältävän kattavan liikepankin keskivartalon hallinnan harjoittamiseen soveltuvista liikkeistä sekä valmiita harjoitusohjelmia oppaassa olevista liikkeistä. Liikepankkiin toivottiin sisältyvän eri vaikeusasteisia harjoitteita. Ajatuksena on, että kaikkia liikepankin liikkeitä ei tehdä yhdellä harjoituskerralla. Hiihtojuniorit käyvät fysioterapeutin tekemässä arviossa keskivartalon hallinnan tilasta. Arvion avulla saadaan selville, onko keskivartalon liikehallinnassa puutteita ja jos on, niin minkä suunnan (fleksio, ekstensio, rotaatio) hallinnassa ilmenee haasteita. Tämän pohjalta jokaiselle hiihtojuniorille on mahdollista laatia yksilöllinen harjoitusohjelma keskivartalon liikehallinnan kehittämiseen ja yksilöllisten tavoitteiden tukemiseen. Etene mistä harjoitteissa ja hallinnan kehittymisessä seuraa fysioterapeutti. Fysioterapeutin arvion pohjalta hiihtojuniori voi siirtyä progressiivisesti harjoitteissa eteenpäin. Hiihtojuniorit voivat tehdä fysioterapeutilta saamiaan harjoitteita yhteisten lihasvoimaharjoitusten välisenä aikana sekä esimerkiksi yhteisten harjoitusten

välisillä harjoitustauoilla. Valmentajat voivat kannustaa hiihtojunioreita tähän omatoimiseen harjoitteluun. Hiihtojuniorit ja –valmentajat sekä fysioterapeutti voivat myös hyödyntää oppaassa olevia valmiita harjoitusohjelmia.

Opas sisältää kokonaisvaltaisia harjoitteita keskivartalon hallintaan sisältäen harjoitteita fleksiosuunnan, ekstensiosuunnan sekä rotaatiosuunnan hallintaan. Harjoitteet on jaettu kolmeen osaan; aktivoiviin, keskivartalon hallintaa kehittäviin sekä haastavampiin toiminnallisiin harjoitteisiin. Aktivoivissa harjoitteissa opetellaan löytämään keskivartalon syvät lihakset, tunnistamaan niiden aktivoituminen sekä harjoittelemaan syvien lihasten aktivointia ja keskivartalon hallintaa eri alkuasunnoissa tapahtuvien harjoitteiden kautta. Keskivartalon hallintaa kehittävät harjoitteet sisältävät perusharjoitteita, kuten esim. lantion nosto. Nämä harjoitteet ovat aktivoivia harjoitteita haastavampia. Kolmannen osion harjoitteita löytyy haastavuutta ja toiminnallisuutta kahta aiempaa osiota enemmän. Ajatuksena on, että hiihtojuniorin täytyy ensiksi hallita keskivartalonsa lihakset aktivoinnin tasolla ennen kuin on mahdollista alkaa harjoittamaan perustasoa ja edelleen yhdistää hallinta toiminnallisimpiin liikkeisiin. Jokaisen tason harjoitteita on jaettu useampaan vaikeustasoon, jotta progressiivinen eteneminen yhden harjoitteen sisälläkin on mahdollista. Näin on huomioitu myös hiihtojunioreiden yksilöllisyys keskivartalon liikehallinnan suhteen.

9.2.3.1. Valmiin tuotteen prosessi

Oppaan tekemisen aloitimme ideoimalla yleisesti sen sisältöä; paljonko eri harjoitteita haluamme oppaan sisältävän ja millä tavoin ne etenevät progressiivisesti. Ideoimme minkä tyyppisiä harjoitteita haluamme oppaaseen sisällyttää. Harjoitteiden osalta pohdimme muun muassa sitä, käytetäänkö suorituksessa välineitä hyödyksi. Pohdimme myös sitä, kuinka jaottelemme harjoitteet eri otsikoiden alle. Progressiivisuuteen, harjoitteiden jakamiseen aihealueittain ja välineiden käyttöön harjoitteissa oli useita vaihtoehtoja, joista lopulta päädyimme nykyiseen versioon.

Tämän jälkeen sekä myös lomittain ideointivaiheen kanssa suunnittelimme harjoitteita. Kun jokainen oli ehdottanut harjoitteita oppaan luonnospohjaan, kokoon-

nuimme ja kävimme niitä yhdessä läpi. Karsimme mielestämme nuorille epäso-
pivia liikkeitä ja yhdistimme saman tyylistä liikkeistä harjoitteiden sisällä tapah-
tuvaa progressiota tasojen avulla. Pyrimme myös huomioimaan liikkeiden valin-
nassa tutkimustuloksemme sekä kaikki liikesuunnat. Seuraavaksi lähdimme jaot-
telemaan harjoitteita päättämiemme kolmen pääotsikon alle: aktivoivat harjoitteet
sekä toiminnallisemmat ja haastavammat harjoitteet. Harjoitteiden jakaminen ta-
pahtui suhteellisen luonnollisesti eikä vienyt kovinkaan paljon aikaa.

Kun harjoitteet oli päätetty ja jaoteltu, lähdimme luonnostelevaan harjoitteiden
ohjeistuksia sekä muita niiden tekemisessä huomioon otettavia asioita muun mu-
assa HOX! -tekstien muodossa. Tämä oli yllättävän aikaa vievää ja haasteellista.
Jouduimme pitkään ja useasti pohtimaan, mikä on riittävä ohjeistus harjoitteen
oikean suorittamisen takaamiseksi. Tästä johtuen joidenkin harjoitteiden ohjeis-
tukset ovatkin suhteellisen pitkiä.

Kun ohjeistukset olivat valmiina, otimme harjoitteisiin havainnollistavat kuvat
sekä videot. Tässä vaiheessa saimme myös toimeksiantajalta heidän logonsa
oppaaseen käytettäväksi. Kaikkien oppaan kuvien ja videoiden ottaminen kesti
kaksi kuvauspäivää. Tämän jälkeen latasimme kuvat yhteiseen OneDrive–kansio-
oomme. Kävimme kuvat läpi ja muokkasimme tarvittaessa valotusta, jotta kuvat
olisivat mahdollisimman selkeitä. Editoimme myös videot, mikä sisälsi videoiden
leikkauksen, tarvittaessa valotuksen käsittelyn sekä ohjeistuksien jälkiäänityk-
sen. Kuvat editoimme käyttämällä OneDriven omaa muokkaustoimintoa ja vide-
oiden editoimiseen käytimme älypuhelimeen ladattavaa CapCut–editointisovel-
lusta. Editointien jälkeen latasimme kuvat ja videot harjoitteiden nimillä nimettyinä
takaisin OneDrive–kansioomme.

Tämän jälkeen lähetimme oppaamme raakaversioon kommentoitavaksi toimeksi-
antajallemme sekä opinnäytetyömme opponoijille. Toimeksiantaja oli pääosin
tyytyväinen oppaan sisältöön jo tässä vaiheessa. Heidän suunnaltaan tuli toive
valmiiden harjoitusohjelmien lisäämisestä oppaaseen. Lopulliseen oppaaseen
olemmekin lisänneet tämän toiveen pohjalta seitsemän eri harjoitusohjelmaa.
Opponoijiltamme saimme lisäksi vinkkejä oppaan sisällön sekä ulkoasun selkeyt-
tämiseksi. Näitä vinkkejä käytimme hyödyksi muokatessamme opasta lopulliseen
muotoonsa.

Seuraavaksi lähdimme ideoimaan oppaan lopullista ulkoasua ja pohjaa. Päädyimme tekemään oppaan Microsoft PowerPoint –ohjelmalla. Halusimme lopullisen oppaan ulkoasun yhdistyvän hiihtoon sekä toimeksiantajaamme. Latasimme videot YouTubeen piilotetuiksi, jotta videot ovat vain linkin saaneiden nähtävillä. Kun videot olivat YouTubessa, teimme niihin QR-koodit QR-koodit.fi -nettisivustolla sekä lyhensimme niiden linkit Bitly.com -nettisivulla URL-muotoisiksi. Viimeistelyvaiheessa lisäsimme oppaaseen kuvat ja QR-koodit sekä viilasimme ulkoasua yhtenäisemmäksi. Lisäksi tarkistimme tekstien kirjoitusasun oikeellisuuden ja cc-lisensioimme valmiin tuotteen.

10 POHDINTA

10.1 Tulosten ja tuotoksen pohdinta

Tutkimukseemme liittyen etsimme useista eri tietokannoista lähteitä. Pyrimme testien valinnassa miettimään tarkasti, mitä haluamme testata milläkin testillä ja mitä tietoa testien tuloksista halutaan saada oppaan tekemiseen. Löysimme tutkimuksilla todettuja, luotettavia ja päteviä testejä, joista osan valitsimme lopulliseen tutkimustestistöön. Testistöön oli vaikeaa löytää testejä, jotka olisivat suoraan olleet hiihtäjille ja/tai nuorille tarkoitettuja tai sovellettuja. Valikoituneiden testien luotettavuus oli hyvä, lukuun ottamatta ylävartalon kohotus –testiä, jota ei ole kohdennettu nuorille. Pohdimme asiaa ja päädyimme näihin testeihin kuitenkin siltä pohjalta, että mielestämme testit olivat päteviä myös nuorten testeinä. Tekevämmässämme tutkimuksessa melkein kaikki testit soveltuivatkin nuorten käyttöön.

Tutkimuksemme testien pitämiseen vaikutti harmiksemme koronapandemia ja aikataulujen yhteensovittaminen, jonka seurauksena tutkimusjoukkomme oli odotettua pienempi. Odotimme, että testeihin olisi saapunut 15–20 urheilijaa. Emme päässeet testaamaan koko Hopeasomparyhmää, mutta saimme kuitenkin suuntaa antavia tuloksia ryhmän keskivartalon hallinnasta. Tutkimuksen tuloksia emme voi yleistää pienen tutkimusjoukkomme (n=9) takia. Tarkemmin testien eettisyyttä ja luotettavuutta on avattu luvussa 10.3.

Tutkimuksen tuloksista ilmenee tutkimusjoukon tasaisuus. Tämä näkyy esimerkiksi tulosten vaihteluväleissä, jotka olivat pääosin pieniä. Yllätyimme tästä tasaisuudesta ja eroavaisuuksien vähäisyydestä tulosten suhteen. Useimmissa testeissä tutkittavat sijoituivat keskitasolle viitearvoihin verrattaessa. Samansuuntaiset tulokset helpottivat oppaan suunnittelua ja toteutusta. Tutkimuksen testistö oli pääosin toimiva. Testit mittasivat sitä, mitä halusimme mitata.

Aiemman tutkimustiedon mukaan kasvu ja kehitys tulee ottaa huomioon testattaessa nuoria urheilijoita. Tutkimustiedon mukaan nuorten hiihtäjien rintarangan kyfoosi olisi korostunut. Tutkimustuloksemme osoittavat, että tutkimusjoukkomme

kyfoosit olisivat loivemmat kuin viitearvot. On kuitenkin huomioitava, että käyttämämme viitearvot ovat aikuisten lukemia ja tutkimusjoukkomme kasvu ja kehitys on vielä vaiheessa. Rotary stability –testi osoittautui yllättävän haastavaksi tutkimusjoukollemme. Odotimme nuorten urheilijoiden suoriutuvan testistä tavallista väestöä paremmin, sillä tutkimustiedon valossa nuorten stabiliteetti olisi aikuisväestöä parempi. Tutkimustieto kahden jalan lasku –testin suhteen osoittautui tutkimuksemme perusteella samaksi. Nuorten kasvu ja kehitys on vielä vaiheessa, mikä aiheutti suurta vaihtelevuutta testin tuloksissa. Ylävartalon kohotus –testistä tutkimusjoukkomme sai nuoresta iästään huolimatta erittäin hyvät tulokset, vaikka viitearvot olivat 14-vuotiaille.

Toimeksiantajamme toiveena oppaaseen liittyen oli saada laajasti erilaisia harjoitteita ja harjoitusohjelmia. Päädyimme toteuttamaan oppaan liikepankki-idealla huomioiden toimeksiantajan toiveet oppaan toteutuksessa. Ennen harjoittelun aloittamista tarkoituksena on, että fysioterapeutti tekee nuorille yksilöllisen arvion keskivartalon hallintaan liittyen. Näin harjoittelu on tarkoituksenmukaista ja loukkaantumisriski pienempi. Vastuu harjoittelun kokonaisuormituksesta sekä harjoittelun etenemisestä on ammattilaisilla, kuten fysioterapeutilla ja valmentajilla eikä nuorella urheilijalla itsellään. Fysioterapeutin tekemän yksilöllisen arvion jälkeen jokainen hiihtojuniori tulee saamaan suuntaviivat omasta keskivartalon hallinnastaan ja sen harjoittamisesta sekä siitä, kuinka hyötyä parhaalla mahdollisella tavalla oppaan harjoitteista.

Oppaan liikkeiden valinta oli siinä mielessä haastavaa, että kohderyhmämme oli nuoret maastohiihtäjät. Jouduimme pohtimaan harjoitteiden vaativuutta nuorille ja päädyimmekin harjoitteisiin, joissa on eri tasoja, jotta jokainen voi aloittaa siltä tasolta, jolla tällä hetkellä on. Halusimme myös harjoitteita, joissa nuoret pääsevät haastamaan itseään, jotta kaikki oppaan harjoitteet eivät olisi kohderyhmälle liian helppoja. Halusimme oppaaseen myös fysioterapian näkökulmasta progressiivisuutta ja terapeuttisen harjoittelun näkökulmaa. Valitsimme oppaaseen nuoria ajatellen eritasoisia harjoitteita helpoista vaikeampiin sekä harjoitteita, joiden tekemiseen ei välttämättä tarvitse välineitä. Tämä siksi, että emme halunneet tehdä oletuksia sen suhteen, että kaikkien kotoa löytyisi laajasti erilaisia liikuntavälineitä. Toisaalta emme myöskään halunneet olettaa, että jokaisella nuorella

olisi mahdollisuus käyttää esimerkiksi kuntosalia omatoimisessa harjoittelussa. Emme halunneet, että jollakin nuorella harjoittelu kaatuisi siihen, ettei välineitä ole saatavilla. Halusimme siis oppaasta kaikkien tasapuolisesti saavutettavan ja käytettävän.

Harjoitteet on pyritty valitsemaan tarkoituksenmukaisesti juuri kohderyhmällemme sopiviksi. Halusimme valita harjoitteisiin saman tyyppisiä liikkeitä, joita käytimme itse testistössä, koska näin on mahdollista harjoittaa täsmällisesti niitä haastekohtia, joita testistömme toi esiin. Valitsimme mukaan eri tasoisia harjoitteita jokaiselle liikesuunnalle (fleksio, ekstensio, rotaatio) sekä yhdistelmäharjoitteita, joissa vaaditaan saman harjoitteen aikana useamman suunnan monitasoista hallintaa. Oppaan sisällössä halusimme korostaa, että peruspohja keskivartalon hallinnalle rakennetaan aktivoivien harjoitteiden avulla. Keskivartalon hallinnan kannalta tärkeät keskivartalon syvät lihakset on opittava tunnistamaan ja aktivoimaan oikein, jotta keskivartalon liikehallinnan harjoittaminen tarkoituksenmukaisella tavalla on mahdollista. Tämän jälkeen voidaan hallintaa alkaa haastamaan ja kehittämään toiminnallisemmilla harjoitteilla. Harjoittelun edessä progressiivisesti kehittyminen on mahdollista ja urheiluvammojen riski pienempi. Tästä johtuen emme sisällyttäneet oppaaseemme esimerkiksi räjähtävyyttä kehittäviä harjoitteita.

Pyrimme valitsemaan oppaaseen sellaisia harjoitteita, jotka ovat mahdollisimman turvallisia suorittaa. Halusimme, etteivät harjoitteet lisää junioreiden loukkaantumisriskiä. Mielestämme oman kehon painolla suoritettavat harjoitteet ilman välineitä minimoivat tätä riskiä ja ovat soveltuvia nuorten harjoitteluun. Harjoitteiden turvallisuutta lisää laitimamme tarkat suoritusohjeet. Suoritusohjeissa on pyritty kertomaan mahdollisimman selkeästi harjoitteen oikea ja puhdas suoritustekniikka. Loukkaantumisia ei pitäisi syntyä, kun harjoitteet tehdään puhtaalla tekniikalla. Harjoittelun aloittaminen omalta lähtötasolta minimoi loukkaantumisriskiä.

Oppaan ulkoasussa huomioimme kohderyhmän iän tekemällä siitä selkeän ja helposti käytettävän. Oppaan tekeminen oli mielestämme opinnäytetyömme antoisin vaihe, sillä oppaan tekemisessä saimme käyttää mielikuvitusta ja luovuutta

aivan toisella tavalla kuin raporttiosassa. Pääsimme ideoimaan oppaaseen harjoitteita hyödyntämällä terapeuttisen harjoittelun menetelmiä sekä tutkimuksemme tuloksia konkreettisesti. Saimme tuoda oppaaseen esiin myös omaa persoonaamme ja opas on se osa, joka tekee työstämme meidän näköisemme.

10.2 Opinnäytetyöprosessin pohdinta

Opinnäytetyön ensimmäisenä vaiheena meillä oli aiheen valinta ja sen rajaaminen. Alusta asti meille oli selvää, että haluamme tehdä opinnäytetyön nimenomaan maastohiihtoon liittyen. Pyörittelimme erilaisia ideoita tähän liittyen. Melko pian tiesimme, että haluamme käsitellä työssämme jollain tavalla maastohiihtäjien keskivartalon hallintaa. Saimme lopulta rajattua aiheen mielenkiintoiseen, meitä kiinnostavaan ja merkitykselliseen aiheeseen: nuoriin maastohiihtäjiin ja heidän keskivartalon hallintaansa. Aiheen valintaan vaikutti myös se, että emme löytäneet aiheeseen liittyviä aiempia fysioterapian alan opinnäytetöitä lähivuosilta. Ounasvaaran Hiihtoseurasta saimme työllemme toimeksiantajan ja heidän Hopeasomparyhmästä työmme kohderyhmän.

Työn rajaaminen oli prosessin alkuvaiheessa meille haasteellista ja sen olisi voinut tehdä toisin. Aihetta olisi nyt jälkikäteen ajateltuna ollut tarpeen rajata vieläkin enemmän, esimerkiksi vain yhtä keskivartalon liikesuuntaa käsitteleväksi tai keskivartalon hallintaa olisi ehkä kannattanut lähestyä jostain tietystä näkökulmasta, kuten esimerkiksi faskian kannalta. Itse työn rajaaminen olisi ollut myös järkevä vaihtoehto, sillä meidän ei olisi tarvinnut itse toteuttaa kaikkia kolmea työn osaa, eli testistön laatimista, määrällistä tutkimusta sekä toiminnallista tuotosta eli opasta. Työ olisi ollut toiminnallinen opinnäytetyö, vaikka näitä kaikkia osia ei olisi työhön itse tehty. Tätä emme työn alkuvaiheessa täysin ymmärtäneet, sillä toiminnallinen opinnäytetyö käsitteenä oli alussa hiukan hämärän peitossa. Ollisimme voineet työn rajaamisella tehdä joko pelkän tutkimuksen (kvantitatiivinen opinnäytetyö) tai toiminnallisena opinnäytetyönä vain testistön tai oppaan. Jälkikäteen ajateltuna työmme laatu on saattanut hieman kärsiä työmme laajuuden vuoksi. Työn rajaamattomuuden vuoksi meillä oli suhteellisen vähän aikaa testien valitsemiseen. Ollisimme halunneet tähän käytettäväksi enemmän aikaa, jolloin olisimme saaneet varmasti luotua sellaisen testistön, jonka tuloksista saisimme

mahdollisimman paljon irti. Silloin olisimme myös ehtineet tarkentamaan aihetta ja etsimään vielä enemmän teoriatietoa aiheeseen liittyen. Meillä oli kuitenkin kiire myös oppaan tekemiseen, joten pohdinta testistöstä jäi suhteellisen vähäiseksi. Olemme kuitenkin tyytyväisiä valitsemiimme testeihin, joista saimmekin hyvää tietoa oppaan toteuttamiseen.

Opinnäytetyön viitekehyksen rakentaminen ja punaisen langan löytäminen työhömme oli ajoittain haastavaa. Alusta asti meille oli selvää, että emme tee työtä pelkästään alaselän liikekontrollin häiriöistä, joihin olisi löytynyt valmis Hannu Luomajoen laatima testistö. Koimme, ettei Luomajoen testistö olisi sopinut puhtaasti käytettäväksi kohderyhmällämme, koska kyseessä eivät olleet epäspesifiä selkäkipua potevat henkilöt. Halusimme käsitellä laajemmin keskivartaloa ja sen tuomaa hallintaa, joka vaikuttaa kaikessa liikkeessä ja olemisessa. Vasta viimeisen parin kuukauden aikana punainen lanka kirkastui nimenomaan keskivartalon liikehallintaan, koska liikehallinta pitää sisällään niin motorisen kontrollin, liikekontrollin, tasapainon, ketteryyden sekä asennon hallinnan. Tästä johtuen muokkasimme esimerkiksi sisällysluettelon runkoa merkittävästi vielä työn loppuvaiheessa. Huomasimme sisällyksestä puuttuvan asiaa hengityksestä ja hermostosta, jotka ovat tärkeitä asioita aiheemme kannalta. Näistä lisäsimme raporttiosuuteen teoriatietoa loppuvaiheessa.

Opinnäytetyön tietoperusta oli alkuun tutkimussuunnitelmaan kootun tietoperustan lähteiden varassa. Tietoperustan rakentaminen oli yllättävän haastavaa sekä aikaa vievää. Tuntui, että järkeviä lähteitä oli vaikea löytää ja osuvat hakusanat olivat hakusessa. Erityisesti alkuun lähteiden etsintää sotki se, että jäimme liikaa jumiin siihen, että keskivartalon hallinnasta maastohiihdossa ei löytynyt kovinkaan paljon spesifiä tietoa. Alussa tarrasimme liikaa kiinni vain muutamiin peruslähdeteoksiin. Työstä on nähtävissä, että tietyissä kohdissa nämä lähteet toistuvat useammin. Tietoperustaa olisi voinut lähteä rakentamaan rennommalla otteella ja avoimemmalla asenteella, ikään kuin tutkaillen eri vaihtoehtoja. Alkuun käytimme paljon hakukoneena LUC-Finnaa. Myöhemmin etsimme tietoa muun muassa Google Scholarin, PubMedin ja muiden tietokantojen avulla. Tietoperustan rakentamisen vaikeuteen vaikutti varmasti paljon myös se, että punainen lanka oli pitkään hieman hakusessa. Työmme tietoperustaa olisi voinut rakentaa

vielä enemmän puhtaasti tutkimusten varaan. Alussa tutkimusten etsiminen tuntui hankalalta ja erityisesti mukaan otettavien tutkimusten valinta oli vaikeaa. Työn edetessä oma tutkimusten lukutaitomme ja silmäilevälukutaito kehittyivät. Keskeisten käsitteiden määrittelyssä olemme jonkin verran käyttäneet toissijaisia lähteitä, esimerkiksi UKK-instituuttia. Päädyimme käyttämään tällaisia toissijaisia lähteitä, koska ne olivat luotettaviksi tunnustettuja yleisiä tahoja, joiden esittämä tieto oli samassa linjassa tutkimustiedon kanssa. Vastapainoksi olemme pyrkineet käyttämään kansainvälistä tutkimustietoa, joka on ensisijaista lähdemateriaalia.

Työtä tehdessä olemme pohtineet, mikä tekee työstämme juuri fysioterapian koulutusohjelman opinnäytetyön. Mielestämme työmme konteksti on vahvasti sidoksissa fysioterapian alalle. Olemme käyttäneet työmme lähteinä pääasiassa fysioterapian alan kirjallisuutta ja tutkimuksia. Keskivartalon liikehallintaa olemme käsitelleet spesifisti muun muassa biomekaniikka huomioiden. Tutkimusosuudessa olemme liikehallinnan testaamisen lisäksi kartoittaneet nuorien anatomisia rakenteita selkärangan kaarien osalta. Harjoitteluosuuden puolella olemme käyttäneet hyödyksi yhtä fysioterapiamenetelmää, progressiivisesti etenevää terapeutista harjoittelua. Toivomme myös, että toimeksiantaja hyödyntää harjoittelun tukena fysioterapeutin osaamista.

Opinnäytetyömme tarkoituksen saavutimme mielestämme hyvin, koska saimme tuotettua juuri kohderyhmämme tarpeisiin soveltuvan oppaan. Opas pohjautui nimenomaan heille tehtyyn tutkimukseen ja tutkimuksesta selville saatuihin tuloksiin. Mielestämme saavutimme hyvin myös opinnäytetyömme tavoitteet kohderyhmälle ja toimeksiantajalle. Toimeksiantajamme ja tutkimukseen osallistuneet saivat tekemämme tutkimuksen perusteella tietoa keskivartalon hallinnastaan. Vielä täsmällisempää tietoa olisi kuitenkin ollut, jos olisimme voineet antaa jokaiselle urheilijalle tarkempaa yksilöllistä palautetta omista testituloksista ja hallinnan harjoittamisesta. Resurssisyistä tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista. Kohderyhmä sai kuitenkin juuri heille kohdennetun oppaan sisältäen laadukkaat ohjeet keskivartalon hallinnan harjoittamiseen.

Tälle työlle asetetun oman tavoitteemme saavutimme. Ammatillinen- ja tutkimusosaamisemme kehittyi tämän prosessin aikana huomasti. Ammatilliselta kannalta tarkasteltuna saimme paljon uutta tietoutta keskivartalon hallintaan ja sen harjoittamiseen liittyen. Tätä tietoutta voimme tulevaisuudessa hyödyntää ja soveltaa työskennellessämme fysioterapeutteina eri asiakasryhmien parissa. Samanlaista spesifiä tietoutta yhtä kattavasti emme olisi varmasti mistään muualta, kuten koulusta tai harjoittelujaksoilta, saaneet. Tavoitteenamme ollut tutkimusosaamisen kehittyminen onnistui monelta kantilta tarkasteltuna. Opimme tekemään määrällisen tutkimuksen ja ennen kaikkea opimme, mikä on määrällinen tutkimus ja mitä sen täytyy pitää sisällään. Saimme konkreettista kokemusta tutkimuksessa käytettävän testistön laatimisesta sekä itse testien pitämisestä.

Fysioterapian alalle saimme mielestämme tuotettua uutta tietoa maastohiihtojunioreiden keskivartalon hallinnasta ja sen harjoittamisesta muun maastohiihtoharjoittelun ohessa. Laatimaamme testistöä voivat myös muut fysioterapeutit hyödyntää tutkiessaan luotettavien testien avulla nuorten hiihtäjien keskivartalon hallintaa. Testistöstä löytyy kaikkien kolmen liikesuunnan hallintaan omat testinsä sekä yhdistelmätesti, joka testaa yhtäaikaaisesti monitasoista hallintaa. Kestävyysvoimalle on myös oma testinsä. Testistöä voi hyödyntää kokonaisuudessaan tai siitä voi hyödyntää tiettyjä osia tarpeen mukaan.

Isoin onnistuminen henkilökohtaisella tasollamme oli saada tämä opinnäytetyö kunnialla maaliin. Työ oli laaja ja välillä usko työn valmiiksi saamiseen meinasi loppua. Onnistuimme kuitenkin luomaan testistön teoriapohjan perusteella, tekemään ja analysoimaan tutkimuksen sekä laatimaan lopputuotteen eli oppaan sekä teoriapohjaa että omaa tutkimustamme hyödyntäen. Suuren työmäärän kanssa yhteistyömme voima kantoi eteenpäin. Opinnäytetyötä tehdessä teimme paljon työn sisältöön liittyvää pohdintaa yhdessä ja näin saavutimme parhaat päätökset sekä ratkaisut työn kannalta. Yhdessä tehdessämme oli pakko tarkastella työtä useammasta näkökulmasta, koska aina emme olleet asioista samaa mieltä ja rakentavaa keskustelua työn suunnasta oli käytävä paljon. Jos tämän työn olisi joku meistä kolmesta tehnyt täysin yksin, olisi työ varmasti hyvin erilainen ja "huonompi" kuin yhdessä tehtynä. Mielestämme kokonaisuudessaan opinnäytetyömme ja koko prosessi on onnistunut ja tavoitteidemme mukainen.

10.3 Eettisyyden ja luotettavuuden pohdinta

Opinnäytetyössämme ja sen tekemisessä huomioimme eettisyyttä ja luotettavuutta monin eri tavoin. Keskeisiä eettisiä periaatteita ovat totuudenmukaisuus, oikeudenmukaisuus ja autonomian kunnioitus (Vilkkä 2007a, 29–40). Otimme nämä kaikki periaatteet työssämme huomioon. Totuudenmukaisuuden periaatteen mukaan tutkimukseen osallistuville kerroimme tutkimukseen osallistumisen hyödyt. Opinnäytetyömme hyötyjä tutkittaville on saada tietoa omasta keskivartalon hallinnan tilasta sekä saada käyttöön käytännön opas oman keskivartalon hallinnan kehittämiseen. Kerroimme tutkittaville myös tutkimukseen osallistumisen vapaaehtoisuudesta sekä kerroimme oikeuden vetäytyä tutkimuksesta milloin tahansa. Kerroimme tutkittaville, että tulemme käyttämään tutkimuksesta saatuja tuloksia opinnäytetyössämme. Toimimme tutkittaville ilmi, että tutkimusaineistoa käsitellään luotettavasti eettiset periaatteet huomioiden. Osallistujia informoitiin tietosuojan huomioimisesta tutkimuksen teossa, annettiin riittävästi tietoa tutkimuksesta sekä aikaa osallistumispäätöksen tekemiseen.

Oikeudenmukaisuuden periaatteen mukaan kaikki tutkimukseen osallistuvat olivat tasavertaisia tutkittavia, ja heillä oli ja on oikeus yksityisyyteen. Aineisto kerättiin rehellisesti eli keräämisessä ei käytetty hyväksi tutkittavan ja tutkijoiden välisiä valtasuhteita. Tutkimuksen suunnittelussa ja toteutuksessa huomioimme testattavien nuoren iän, esimerkiksi testien suoritusohjeet vakioimme selkeiksi ja ymmärrettäviksi (Liite 6). Testien pitämisessä huomioimme testauspaikan rauhallisuuden, jotta jokainen testattava sai tehdä testin rauhassa niin, että muut eivät katsoneet vierestä suoritusta. Tutkimusaineiston käsittelijöinä toimimme me opinnäytetyön tekijät. Tutkimusaineistoa säilytettiin tietoturvallisesti ja ne tuhottiin välittömästi opinnäytetyön valmistuttua. Tutkittavien henkilötietoja käsiteltiin tietosuojalain mukaisesti.

Autonomian kunnioituksen periaatteen mukaan tutkittavat osallistuivat tutkimukseen vapaaehtoisesti, ja he olivat antaneet kirjallisen tietoisuuden suostumuksen osallistumisestaan. Tutkittaville annoimme mahdollisuuden kieltäytyä tai jättäytyä pois tutkimuksesta myös kesken tutkimuksen. Koska tutkittavat olivat alaikäisiä, lähetimme hyvissä ajoin ennen testien pitämistä heidän huoltajilleen tulevista tes-

teistä infokirjeen (Liite 4). Huoltajilta tarvittiin myös kirjalliset suostumukset tutkimukseen osallistumiselle, mitkä keräsimme ennen tutkimusten suorittamista lupa- ja saatekaavakkeiden muodossa (Liite 3). Tutkimuksen tulokset julkaistiin syksyllä 2022 opinnäytetyön muodossa sähköisesti. Kerroimme tutkittaville, että tutkimuksella ei ole sponsoreita ja annoimme heille tutkijoiden yhteystiedot.

Määrällisessä tutkimuksessa tutkimuksen luotettavuutta arvioidaan erilaisten mittareiden avulla. Luotettavuusmittareilla arvioidaan tutkimuksen pätevyyttä ja täsmällisyyttä, jotka lisäävät tutkimuksen laatua. Tutkimuksista täytyy arvioida sekä sisäistä että ulkoista luotettavuutta. Oikeaa mittaria valittaessa, täytyy miettiä tarkasti, mitä mittarilla halutaan mitata sekä kuinka hyvin saatuja tuloksia voidaan yleistää tutkimuksen ulkopuolella. (Kananen 2012, 161–162.) Mittarin validiteetti kertoo mittarin osuvuudesta juuri halutun ilmiön tai sen ominaisuuden mittaamiseen. Reliabiliteetti kertoo saatujen tulosten luotettavuudesta ja toistettavuudesta, jonka arvioiminen onnistuu esimerkiksi toistomittausten avulla. (Vilka 2007a, 161–162; Kananen 2012, 167–172; Tilastokeskus 2021.) Yhdessä validiteetti ja reliabiliteetti muodostavat mittarin kokonaisluotettavuuden (Vilka 2007a, 161–162; Kananen 2012, 167–172). Mittarilla täytyy saavuttaa yhteneväisiä tuloksia sekä eri mittauskerroilla että eri mittajilla. Mikäli mittari ei mittaa haluttua ilmiötä, on mahdotonta saada luotettavia tutkimustuloksia ja koko tutkimus kärsii. Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa myös tutkimusjoukkoon liittyvät seikat. Näitä ovat tutkimusjoukon koko sekä valintaperusteet. (Vilka 2007a, 161–162.)

Käytimme erityistä tarkkuutta luotettavien testien valitsemisprosessissa, jotta testit soveltuivat juuri keskivartalon hallinnan testaamiseen. Juuri nuorille maastohiihtäjille kohdennettujen keskivartalon hallinnan testien löytäminen oli haastavaa. Käytimme aikaa ja löysimme testistöön testejä, jotka olivat käytettäviä niin validiteetin kuin reliabiliteetinkin kannalta keskivartalon hallinnan testaamisessa. Kun saimme testistön koottua, suunnittelimme testeihin yhtenevät ja selkeät ohjeet. Kävimme ennen testien pitämistä testien kulun läpi tutkijoiden sekä jokaisen tutkittavan kanssa mahdollisimman yhtenäisten tutkimustulosten takaamiseksi.

Tiedostimme, että tutkittavien henkilöiden vähäinen määrä vaikuttaa tutkimustulosten yleistettävyyteen. Käytettävissä olevien resurssien puitteissa meillä ei kui-

tenkaan ollut mahdollista ottaa tutkimukseemme mukaan suurempaa tutkimusjoukkoa kuin 9 henkilöä. Tutkimuksen luotettavuuteen sekä yleistettävyyteen vaikuttivat lisäksi tutkimusjoukon valintakriteerit. Tutkimukseen valikoitui urheilusta omaavia nuoria maastohiihtäjiä, joten tuloksia ei voida yleistää kaikkien 14–17-vuotiaiden nuorten kesken. Tuloksia voidaan käyttää kuitenkin luotettavasti kuvaamaan 14–17-vuotiaiden hiihtäjien keskivartalon hallintaa Ounasvaaran Hiihtoseurassa.

Opasta tehdessä huomioimme sekä suunnittelussa että toteutuksessa eettisyyttä ja luotettavuutta kohderyhmää ajatellen. Tarkoituksena oli, että opas auttaisi Hopeasomparyhmän hiihtojunioreita kehittymään hiihtäjinä sekä kasvamaan urheilijoina. Oppaan avulla hiihtojuniori pääsee kehittämään ja haastamaan keskivartalon hallintaa monipuolisilla harjoitteilla. Käytimme luotettavia lähteitä harjoitteita valitessamme. Valitsimme oppaaseen tarkoituksenmukaisia harjoitteita, jotka harjoittavat monipuolisesti keskivartalon hallintaa eri liikesuunnissa. Osaan harjoitteista teimme myös eri vaikeustasoja, jotta jokaisella hiihtojuniorilla on mahdollisuus aloittaa harjoittelu itselle sopivalta tasolta ja edetä harjoittelussa progressiivisesti. Näin huomioimme jokaisen hiihtojuniorin keskivartalon hallinnan tason yksilöllisyyden. Oppaasta löytyy jokaiselle soveltuvia harjoitteita, vaikka hallinnan taso olisikin erilainen.

Halusimme varmistaa, että harjoitteiden tekeminen olisi mahdollisimman turvallista ja oikeaoppista myös itsenäisessä kotiharjoittelussa. Tämän vuoksi oppaaseen tuli sisältää ja infoa harjoitteista sekä harjoittelusta. Harjoitteiden ohjeistukset ovat tarkoituksella kattavat, jotta nuoret saavat mahdollisimman tarkan kuvan siitä, miten kukin harjoite suoritetaan. Ohjeita oli vaikea saada lyhyemmiksi ilman, että ohjeistuksien tarkkuus kärsisi. Olisimme halunneet ohjeista lyhyemmät, jotta nuoret jaksavat varmasti lukea ohjeistuksen huolella loppuun asti. Selkeyden vuoksi teimme myös demovideot suurimmasta osasta harjoitteita. Näin nuoret voivat katsoa esimerkin harjoitteen tekemisestä.

Isoin tekemämme ratkaisu oppaan luotettavuuden kannalta oli ratkaisu oppaan toteutuksesta. Halusimme, että valinta ja arvio siitä, mitä harjoitusohjelmaa tai harjoitteita nuoren kannattaisi tehdä, ei jäisi nuorelle itselleen eikä hänen valmen-

tajalleen. Kaikkein parhaimman mahdollisen hyödyn ja laadun hiihtojuniorit saavat oppaasta, jos fysioterapeutti on arvioimassa nuoren keskivartalon hallinnan lähtötasoa ennen harjoittelun aloittamista. Näin varmistamme, että hiihtojuniorit harjoittelevat juuri niitä asioita, jotka tuottavat heille haasteita. Ilman fysioterapeutin arviota saattaa helposti käydä niin, että nuori harjoittelee enemmän hänelle vahvinta suuntaa, eli tekee hänelle helpoimmilta tuntuvia harjoitteita. Tässä korostamme yksilöllisyyttä, jonka huomasimme tutkimusta tehdessä. Nuorten kehitys ja kasvu on yksilöllistä, joten myös harjoittelun tulisi olla yksilöllistä. Fysioterapeutti arvioi hiihtojuniorin liikehallintaa ja antaa sen pohjalta nuorelle tiettyjä harjoitteita oppaasta tai oppaassa olevan valmiin harjoitusohjelman. Fysioterapeutti myös tarkistaa, että hiihtojuniorit osaavat tehdä harjoitteet oikein ja turvallisesti. Harjoitteissa edetään fysioterapeutin ohjeistuksen ja säännöllisen arvioinnin pohjalta. Fysioterapeutti voi arvioinnissa ottaa huomioon muita seikkoja, jotka voivat vaikuttaa harjoitteluun, kuten esimerkiksi vammat (akuutit ja vanhat), anatomiset poikkeavuudet ja perussairaudet.

10.4 Jatkotutkimusehdotukset

Yhtenä opinnäytetyömme päätavoitteena on edistää kohderyhmästämme nousevien kansallisen- ja mahdollisesti kansainvälisen tason maastohiihtäjien keskivartalon hallintaa ja siten ennaltaehkäistä heikosta hallinnasta mahdollisesti aiheutuvia haasteita. Tätä tavoitetta on vielä tässä vaiheessa hankala arvioida, koska opinnäytetyöstämme ja sen lopputuotteesta saatava hyöty on havaittavissa vasta pidemmällä aikavälillä tarkasteltuna. Tavoitteen tarkastelu vaatisi todennäköisesti jatkotutkimusta myöhemmin. Jatkotutkimus tehtäisiin siinä vaiheessa, kun hiihtäjät ovat tehneet oppaamme harjoitteita säännöllisesti. Tässä kohtaa hiihtäjille voisi tehdä alkumittaukset uudestaan ja arvioida, onko keskivartalon liikehallinnan progressiivisella harjoittelulla ollut vaikutusta tuloksiin. Samalla olisi mahdollista arvioida testistömme luotettavuutta, käytettävyyttä ja toistettavuutta.

Pohdimme toiseksi jatkotutkimusehdotukseksi hiihtäjille soveltuvaa luotettavaa ja vakioitua keskivartalon hallinnan testistöä, sillä jo vuonna 2016 on tullut ilmi tarve keskivartalon hallinnan testeille huippu-urheilussa eri lajien vaatimukset huomioiden. Testistö voisi mahdollisesti sisältää eri ikäryhmille soveltuvia testeitä, joissa

myös nuorten kasvu ja kehitys on huomioitu. Luotettavien testitulosten saamiseksi testit olisivat joukkotestaamisen sijaan fysioterapeutin toteuttamia yksilöllisiä testejä. Fysioterapeutit voisivat testaamisen lisäksi tuottaa koulutusta valmentajille keskivartalon hallinnan testaamiseen ja harjoittamiseen liittyen.

LÄHTEET

Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T. & Fredericson, M. 2008. Core Stability Exercise Principles. *Current Sports Medicine Reports*. Vol. 7 No 1, 39–44. Viitattu 14.10.2021. https://journals.lww.com/acsm-csmr/fulltext/2008/01000/core_stability_exercise_principles.14.aspx.

Alricsson, M., Björklund, G., Cronholm, M., Olsson, O., Viklund, P. & Svantesson, U. 2016. Spinal alignment, mobility of the hip and thoracic spine and prevalence of low back pain in young elite cross-country skiers. *Journal of Exercise Rehabilitation* Vol. 12 No 1, 21–28. Viitattu 19.10.2021. <https://doi.org/10.12965%2Fjer.150255>.

Alricsson, M. & Werner, S. 2006. Young elite cross-country skiers and low back pain – A 5-year study. *Physical Therapy in Sport*. Vol. 7 No 4, 181–184. Viitattu 14.3.2022 <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2006.06.003>.

Anttila, S. & Roponen, T. 2012. Kaikki hiihdosta: tekniikka, välineet, harjoittelu. 3. painos. Jyväskylä: Docendo Oy.

Arokoski, J. 2016. Mitä on terapeutinen harjoittelu? Viitattu 3.10.2022. https://www.kaypahoito.fi/wp-content/uploads/sites/15/2019/03/terap_harj_2016.pdf.

Barbado, D, Barbado, L. C., Elvira, J. L. L., van Dieën, J. H. & Vera-Garcia, F. J. 2016. Sports-related testing protocols are required to reveal trunk stability adaptations in high-level athletes. *Gait & Posture*. Vol. 49, 90–96. Viitattu 5.3.2022. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.06.027>.

Borghuis, J., Hof, A. L. & Lemmink, K. A. P. M. 2008. The Importance of Sensory-Motor Control in Proving Core Stability: Implications for Measurement and Training. *Sport Medicine*. Vol. 38 No 11, 893-916. Viitattu 18.3.2022. <http://dx.doi.org/10.2165/00007256-200838110-00002>.

Blågula vägen. 2012. Svenska Skidförbundets riktlinjer för ungdoms-, junior- och seniorträning i längdskid. Ruotsi: Svenska Skidförbundet. Viitattu 28.9.2021

https://www.skidor.com/globalassets/langdakning/dokument/utbildning/bla_gula-va_gen_20110926.pdf.

Comerford, M. & Mottram, S. 2012. Kinetic control – The Management of Uncontrolled Movement. Englanti: Churchill Livingstone Elsevier.

Cook, G., Burton, L., Kiesel, K., Rose, G., Bryant, M. F. & Torine, J. 2010. Movement: Functional Movement Systems: Screening, Assessment and Corrective Strategies. Yhdysvallat: On Target Publications.

Ermolao, A. & Bergamin, M. 2016. Sydän, keuhkot ja verenkierto. Teoksessa A. Langinkoski & J. Lappalainen (toim.) Liikuntafysiologian perusteet. Jyväskylä: Taittopalvelu Yliveto Oy, 49–56.

Fisher, J. P. & Csapo, R. 2021. Periodization and Programming in Sports. Sports. 2021 Vol. 9 No 13. Viitattu 24.9.2022. <https://doi.org/10.3390%2Fsports9020013>.

Gilroy, A. M. & MacPherson, B. R. 2017. Atlas of Anatomy. 3. edition. Yhdysvallat: Thieme.

Hagins, M., Pietrek, M., Sheikhzadeh, A. & Nordin, M. 2006. The effects of breath control on maximum force and IAP during a maximum isometric lifting task. Clinical Biomechanics. Vol. 21 No 8, 775-780. Viitattu 20.9.2022. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2006.04.003>.

Hakkarainen, H. 2009. Voiman harjoittaminen lapsuudessa ja nuoruudessa. Teoksessa H. Hakkarainen, T. Jaakkola, S. Kalaja, J. Lämsä, A. Nikander & J. Riski (toim.) Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Jyväskylä: VK-kustannus Oy, 195–218.

Heikkilä, T. 2014a. Kvantitatiivinen tutkimus. Helsinki: Edita Publishing Oy. Verkkomateriaali. Viitattu 12.11.2022 <http://www.tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKIMUS-TUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf>.

Heikkilä, T. 2014b. Tilastollinen tutkimus. 9., uudistettu painos. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Hervonen, A. 2020. Tuki- ja liikuntaelimestön anatomia. 1., uudistetun laitoksen painos. Tampere: Tampereen Kandidaattikoulutus Oy.

Huhtiniemi, M. 2021. Fyysisen toimintakyvyn mittaus- ja palautejärjestelmä Move! Viitattu 15.3.2022 https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/Move_mittauskasikirja_0.pdf.

Hunter, D. J., Rivett, D. A., McKiernan, S., Weerasekara, I. & Snodgrass, S. J. 2018. Is the inclinometer a valid measure of thoracic kyphosis? A cross-sectional study. *Brazilian Journal of Physical Therapy* Vol. 22 No 4, 310–317. Viitattu 18.3.2022. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.02.005>.

Jaakkola, T., Sääkslahti, A., Liukkonen, J. & Iivonen, S. 2012. Peruskoululaisten fyysisen toimintakyvyn seurantajärjestelmä. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Viitattu 15.3.2022. <https://www.jyu.fi/sport/fi/tutkimus/hankkeet/move/move-mittariston-kehittaminen/fts-loppuraportti-22-8-2012.pdf>.

Kananen, J. 2010. Opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kananen, J. 2011. Kvantti: Kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kananen, J. 2012. Kehittämistutkimus opinnäytetyönä: Kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kauranen, K. 2021. Fysioterapeutin käsikirja. 4., uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Key J. 2013. 'The Core': Understanding it and retraining its dysfunction. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. Vol. 17 No 4, 541-559. Viitattu 3.10.2022. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.03.012>.

Kolber, M. J. & Beekhuizen, K. 2007. Lumbar stabilization: An Evidence-Based Approach for the Athlete With Low Back Pain. *Strength & Conditioning Journal*. Vol. 29 No 2, 26–37. Viitattu 5.10.2021 https://c758759.ssl.cf2.rackcdn.com/listing_pdfs/818/lumbar_article.pdf.

Kustannus Oy Duodecim 2022. Hengityslihakset. Viitattu 14.3.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt01105>.

Kreher, J. B. & Schwarts, J. B. 2012. Overtraining Syndrome: a practical guide. *Sports Health*. Vol. 4 No 2, 128–138. Viitattu 24.9.2022. <https://doi.org/10.1177/1941738111434406>.

Lapin AMK. 2022. Opinnäytetyö. Viitattu 11.8.2022. <https://www.lapinamk.fi/fi/Opiskelijalle/Oppaat-ja-ohjeet/Opinnaytetyo>.

Lindegren, K., Bastian, K., Kovacs, C., McHugh, R., Quatman-Yates, C. & Paterno, M. 2022. Performance on a Motor Control Test in an Asymptomatic Adolescent Population. *International Journal of Sports Physical Therapy*. Vol. 17 No 2. Viitattu 7.3.2022. <https://doi.org/10.26603/001c.31042>.

Lorenz, D. S., Reiman, M. P. & Walker, J. C. 2010. Periodization: Current Review and Suggested Implementation for Athletic Rehabilitation. *Sports Health* Vol. 2 No 6, 509–518. Viitattu 24.9.2022. <https://doi.org/10.1177/1941738110375910>.

Luomajoki, H. 2018. Liikkeen ja liikekontrollinhäiriöt. Lahti: VK-kustannus Oy.

Luomajoki, H. 2022. Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt. 2., uudistettu painos. Lahti: VK-kustannus Oy.

Luomajoki, J., Tarnanen, S. & Kalaja, S. 2019. Alaselkäkipu ja harjoittelu – liikehallinnan kehittäminen osana fysioterapiaa. *Manuaali*. Vol. 2, 40–51. Viitattu 10.2.2022. <https://omt.org/yhdistys/manuaali/#>.

Magee, D. J. 2008. *Orthopedic physical assessment*. 5. painos. Yhdysvallat: Elsevier Saunders.

Minick, K. I., Kiesel, K. B., Burton, L., Taylor, A., Plisky, P. & Butler, R. J. 2010. Interrater Reliability of the Functional Movement Screen. *The Journal of Strength and Conditioning Research* Vol. 24 No 2, 479-86. Viitattu 15.3.2022. <http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c09c04>.

Naclerio, F. & Moody, J. 2016. Vastusharjoittelu. Teoksessa A. Langinkoski & J. Lappalainen (toim.) Liikuntafysiologian perusteet. Jyväskylä: Taittopalvelu Yliveto Oy, 85–117.

Nikolenko, M., Brown, L. E., Coburn, J. W., Spiering, B. A. & Tran, T. T. 2011. Relationship between core power and measures of sport performance. *Kinesiology*. Vol. 43 No 2, 163–168. Viitattu 15.10.2021. <https://hrcak.srce.hr/file/112095>.

Nummela, A., Häkkinen, K., Hiilloskorpi, H., Mero, A. & Uusitalo, A. 2012. Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. 1. painos. Lahti: VK-Kustannus.

Ojanen, S.-O. 2014. Kehity hiihtäjänä: tekniikka, ympärivuotinen harjoittelu, välineet. Jyväskylä: Docendo Oy.

Osar E. 2014. Corrective Exercise Solutions to Common Hip and Shoulder Dysfunction. 2nd Edition. Englanti: Lotus Publishing.

Ounasvaaran Hiihtoseura 2022a. Etusivu. Viitattu 13.3.2022. <https://oh.fi/>.

Ounasvaaran Hiihtoseura 2022b. Hopeasomparyhmä. Viitattu 13.3.2022. <https://oh.fi/hiihto/hopeasompa-ryhma/>.

Pasanen, K. & Leppänen, M. 2020. Miten urheiluvammoja ehkäistään? *Manuaali* 2/2020, 14–26.

Pereira, L. A., Freitas, T. T., Pivetti, B., Alcaraz, P. E., Jeffreys, I. & Loturco, I. 2020. Short-Term Detraining Does Not Impair Strength, Speed, and Power Performance in Elite Young Soccer Players. *Sports*. Vol. 8 No 11, 141. Viitattu 24.9.2022. <https://doi.org/10.3390/sports8110141>.

Porkka, K. & Kaksonen, A. 2014. Lasten ja nuorten selkäkiput. Teoksessa A. Kaksonen (toim.) Tules-asiakkaan parhaaksi. Lahti: Lahden ammattikorkeakoulu. Sarja B. Oppimateriaalia. Osa 19.

Rathod, S. R., Vyas, N. J. & Sorani D. M. 2021. Relationship between double leg lowering test and core strength test of the lumbar spine in normal healthy individuals. *Journal Of Mahatma Gandhi Institute of Medical Scienses*. Vol. 26 No 1,

- 23–27. Viitattu 7.3.2022.
<https://www.jmgims.co.in/text.asp?2021/26/1/23/319832>.
- Reiman, M. P. & Manske, R. C. 2009. Functional Testing in Human Performance. Yhdysvallat: Human Kinetics.
- Richardson, C., Hodges, P. & Hides, J. 2005. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta: Motorisen kontrollin näkökulma alaselkävun hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. Jyväskylä: VK- Kustannus Oy.
- Rossi, M. 2020. Miksi nuoren urheilijan selkä kipeytyy? Manuaali 2/2020, 6–12.
- Rusko, H. 2003. Cross country skiing. Yhdysvallat, Malden: Blackwell Science.
- Robbins, D. & Zeinstra, E. 2016. Lihastoiminta. Teoksessa A. Langinkoski & J. Lappalainen (toim.) Liikuntafysiologian perusteet. Jyväskylä: Taittopalvelu Yliveto Oy, 39-47.
- Sahrmann, S. 2011. Movement System Impairment Syndromes of the Extremities, Cervical, and Thoracic Spines. Yhdysvallat: Elsevier.
- Sahrmann, S. 2022. Esipuhe: Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt. Teoksessa H. Luomajoki (toim.) Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt. 2., uudistettu painos. Lahti: VK Kustannus Oy, 12–13.
- Sandström, M. & Ahonen J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Schneiders, A. G., Davidsson, A., Hörman, E. & Sullivan, S. J. 2011. Functional movement screen normative values in a young, active population. Int J Sports Phys Ther. Vol. 6 No 2, 75-82. Viitattu 15.3.2022.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3109893/>.
- Selkäliitto 2022. Selän rakenne ja toiminta. Viitattu 12.6.2022. <https://selkakanava.fi/selkakup/selan-rakenne-ja-toiminta>.
- Silfies, S. P., Ebaugh, D., Pontillo, M. & Butowicz, C. M. 2015. Critical review of the impact of core stability on upper extremity athletic injury and performance.

Brazilian Journal of Physical Therapy. Vol. 19 No 5, 360-368. Viitattu 28.9.2021. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0108>.

Suomen fysioterapeutit 2022. Terapiaosaaminen. Viitattu 3.10.2022. <http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/ammattillinen-osaaminen/terapiaosaaminen.html>.

Suomen Hiihtoliitto ry. 2022. Suomalainen latu – tieto ja taito. Sisu. Maastohiihtovalmennuksen suuntaviivat lapsuudesta huippuvaiheeseen. Viitattu 1.10.2022 https://arkisto.hiihtoliitto.fi/site/assets/files/27040/suomalainen_latu_-_tieto_ja_taito__sisu.pdf.

Suomen Hiihtoliitto 2022. Hiihtäjän ura. Viitattu 7.3.2022. https://arkisto.hiihtoliitto.fi/site/assets/files/25230/hiihtajan_ura.pdf.

Suomen Latu 2022a. Tekniikka. Viitattu 1.3.2022. <https://www.kaikkiihdistosta.fi/fi/tekniikka.html>.

Suomen Latu 2022b. Tekniikka haltuun. Viitattu 1.3.2022. <https://www.suomenlatu.fi/ulkoile/lajit/hiihto/tekniikka-haltuun.html>.

Tapio, J. & Vilen, V. 2020. Fysioterapia 2.0. - Kuntoutuksen tiede ja taide. 1. Painos. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy.

Tidstrand, J. & Horneij, E. 2009. Inter-rater reliability of three standardized functional tests in patients with low back pain. BMC musculoskeletal disorders. Vol. 10 No 58. Viitattu 18.3.2022. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-10-58>.

Tilastokeskus 2021. Käsitteet. Viitattu 28.9.2021. <https://www.stat.fi/meta/kas/index.html>.

Topend Sports Network 2022. Straight Leg Lift Abdominal Strength Test. Viitattu 7.3.2022. <https://www.topendsports.com/testing/tests/abdominal-strength.htm>.

UKK-instituutti 2020. Liikehallinta. Viitattu 6.10.2022. <https://ukkinstituutti.fi/fyysinen-kunto/kunnon-osa-alueet/liikehallinta/>.

Vesterinen, V., Mikkola, J., Hynynen, E., Hietanen, E., Ronkainen, H., Ojala, A., Tuovinen, M. & Pajunen, S. 2020. Suomalainen latu – tieto ja taito. Sisü. Maas-tohiihto- ja hiihto- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus. Viitattu 1.10.2022 https://arkisto.hiihtoliitto.fi/site/assets/files/27040/suomalainen_latu_-_tieto_ja_taito__sisu.pdf.

Vilka, H. 2007a. Tutki ja kehitä. 1.–2. painos. Vaajakoski: Tammi.

Vilka, H. 2007b. Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet. E-kirja. Viitattu 9.11.2022. <https://moodle.eoppimispalvelut.fi/mod/resource/view.php?id=526656>.

Vilka, H. 2021. Näin onnistut opinnäytetyössä. Ratkaisut tutkimuksen umpikujiin. Keuruu: PS-kustannus.

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

Väyrynen, P. & Saarikoski, R. 2016. Liikehallinnan harjoittaminen. Kustannus Oy Duodecim 22.12.2016. Viitattu 6.10.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/tju00210>.

Walker, B. 2014. Urheiluvammat - ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteip-paus. 1., suomenkielinen painos. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Wallden M. 2017. The diaphragm – More than an inspired design. Journal of Bodywork & Movement Therapies. Vol. 21 No 2, 342–349. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.03.013>.

Zannotti, C. M., Bohannon, R. W., Tiberio, D., Dewberry, M. J. & Murray, R. 2002. Kinematics of the Double-Leg-Lowering Test for Abdominal Muscle Strength. Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy. Vol. 32 No 9, 432–436. Viitattu 7.3.2022. <https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2002.32.9.432>.

LIITTEET

- Liite 1. Maastohiihdon lajiansalyysi
- Liite 2. Anatomiaulukot
- Liite 3. Lupa- ja saatekirje
- Liite 4. Info huoltajille
- Liite 5. Testikaavake
- Liite 6. Testien ohjeistukset
- Liite 7. Toimeksiantosopimus
- Liite 8. Opas

Liite 1 1(5)

Haarakäynnissä suksen ei ole tarkoitus liukua ja se muistuttaakin rytmiltään kävelyä. Vastakkainen ylä- ja alaraaja ovat yhtä aikaa edessä ja sukki ja sauva isketään yhtä aikaa lumeen. (Ojanen 2014, 45; Suomen Latu 2022a; 2022b.) Kun tekniikassa ei ole tarkoitus liu'uttaa suksea lumella, vaikuttaa silloin työnnön pituuteen askeleen pituus. Haarakäynnissä on taloudellista pitää yläraajojen asento matalana, jotta työnnöissä saadaan hyödynnettyä myös ylävartalon painoa eikä voimantuotto jää pelkästään yläraajojen varaan. (Ojanen 2014, 45.) Alaraajojen asento voi olla leveämpi tai kapeampi, riippuen maaston jyrkkyydestä sekä suksen pidosta. Mitä paremmin sukki pitää ja mitä matalampi maastonkohta on kyseessä, sen kapeampaa haarakäyntikulmaa voidaan käyttää. (Ojanen 2014, 45; Suomen Latu 2022b.) Mitä kapeampi kulma, sen nopeampaa haarakäynti on, sillä voimaa tuotetaan suoraviivaisemmin eteen- ja ylöspäin, eikä sivuttaissuuntaan (Ojanen 2014, 45).

Vuorohiihto on tekniikka, jota käytetään perinteisen tyylin hiihdossa jyrkemmissä maastonkohdissa. Todella jyrkissä maastoissa vuorohiihdon liukuvaihe lyhenee ja hiihto alkaa hiljalleen muistuttamaan haarakäyntiä. (Anttila & Roponen 2012, 75–79; Ojanen 2014, 46–47; Suomen Latu 2022a; 2022b.) Nopeassa vauhdissa vuorohiihto on epätaloudellista, sillä sukki pysähtyy potkun ajaksi eikä potkuja ehdi tekemään kunnolla (Anttila & Roponen 2012, 74–79; Suomen Latu 2022b). Vuorohiihto eroaa haarakäynnistä siten, että suksea liu'utetaan, mutta rytmiltään siinä on samoja elementtejä kuin haarakäynnissä ja kävelyssä (Rusko 2003, 38–41; Anttila & Roponen 2012, 75–79; Ojanen 2014, 46–47; Suomen Latu 2022a; 2022b). Hyökkäävä hiihtoasento mahdollistaa vuorohiihdossakin hyvän tekniikan. Esimerkiksi vuorohiihdon liuku lähtee itsestään liikkeelle, kun hiihtäjä on hyökkäävässä asennossa. Se myös mahdollistaa paremman pidon ponnistukselle. (Ojanen 2014, 46–47; Suomen Latu 2022a; 2022b.) Ponnistusvaihe tapahtuu, kun yläraajat kohtaavat vartalon sivuilla eli kehon painopiste on mahdollisimman alhaalla. Painopisteen on tärkeää olla myös yhden suksen päällä, jolloin suksen pitoaluekin on luonnollisesti lähimpänä lunta, joten sukseen saadaan paras mahdollinen pito. Jos painopiste jää suksien väliin, on suksea vaikea saada pitämään ponnistusvaiheessa. (Rusko 2003, 38–41; Anttila & Roponen 2012, 74–79; Ojanen 2014, 46–47; Suomen Latu

Liite 1 2(5)

2022b.) Yläraajat ovat kuin heilureita vuorohiihdossa. Heiluriliike tapahtuu aina takaa eteen alakautta ja sauvasta työnnetään vauhtia eteenpäin. Tällöin liike-energia saadaan hyödynnettyä heiluriliikkeestä optimaalisesti haluttuun suuntaan. Työnnön lopussa on niin sanottu loppusaatto, jolloin sauvasta päästetään irti. (Ojanen 2014, 46–47.)

Yksipotkuista tasatyöntöä voi käyttää maastonkohdissa, joissa halutaan tehostaa tasatyöntöä potkulla. Tällaisia ovat esimerkiksi loivat ylämäet, raskaat kelit sekä ylämäkien jälkeiset pätkät, joissa halutaan saada lisää vauhtia. (Rusko 2003, 44–45; Anttila & Roponen 2012, 87–89; Ojanen 2014, 48–49; Suomen Latu 2022a; 2022b.) Sen käyttö on kuitenkin etenkin huippu-urheilijoiden kesken vähentynyt tasatyönnön vallatessa yhä enemmän alaa perinteisen hiihdon tekniikoissa (Ojanen 2014, 48–49). Yksipotkuisessa tasatyönnössä ponnistusvaihe yhdistetään tasatyöntöön (Ojanen 2014, 48–49; Suomen Latu 2022a; 2022b). Ponnistusvaiheen ajoitus voidaan rinnastaa tasajalkahyppyyn, sillä se alkaa yläraajojen heiluriliikkeen ollessa takana (Ojanen 2014, 48–49). Tärkeää on saada ajoitettua potku oikein. Muuten hiihtoon tulee jarruttava vaihe, kun alaraajat ovat jo vierekkäin työnnön alkaessa. (Rusko 2003, 44–45; Anttila & Roponen 2012, 87–89.) Potkun alkuvaiheessa potkaisevan alaraajan suksea voi liu'uttaa hieman eteenpäin, jolloin potkun saa lähtemään vartalolinjan etupuolelta. Tämä auttaa saamaan potkuun lisää tehoa sekä pitoa. (Suomen Latu 2022b.) Kun yläraajat ovat vartalon kohdalla, tapahtuu ponnistus toisella suksella. Tätä seuraa työntövaihe yläraajoilla, jonka aikana sukset liukuvat eteenpäin. (Ojanen 2014, 48–49; Suomen Latu 2022b.) Ponnistus- ja työntövaiheissa tulee ottaa huomioon samat seikat kuin vuorohiihdossa (Ojanen 2014, 48–49). Avainasemassa potkun ja työnnön oikea-aikaisuudessa on rauhallisuus. Yksipotkuisessa tasatyönnössä on tärkeää säilyttää maltti potku-, työntö- ja liukuvaiheissa. (Suomen Latu 2022a; 2022b.)

Tasatyöntö on perinteisen tyylin tekniikoista nopein (Anttila & Roponen 2012, 51; Ojanen 2014, 50–51; Suomen Latu 2022a; 2022b), mutta pitkäjaksoisesti tehtäessä vaatii hyvää lihaskestävyyttä (Anttila & Roponen 2012, 51; Ojanen 2014, 50–51). Tasatyönnössä on tärkeää pystyä hyödyntämään oman

Liite 1 3(5)

kehon paino liike-energian suuntaamiseksi eteenpäin. Alkuasennon on oltava ryhdikäs, keskivartalossa ja pakaroiissa oltava aktiivinen pito (Rusko 2003, 42–44; Anttila & Roponen 2012, 80–83; Ojanen 2014, 50–51) ja painopisteen oltava päkiöillä (Suomen Latu 2022a). Työntö lähtee koko ylävartalosta rutistamalla vatsalihaksilla (Suomen Latu 2022a; 2022b). Yläraajoissa sekä yläselässä on tärkeää säilyttää tiukka pito, jotta työntöön saadaan haluttu teho (Suomen Latu 2022b). Yläraajojen heiluriliike on kuten yksipotkuisessa tasatyönnössäkin: takaa eteen alakautta. Kun yläraajat heilahtavat eteen kohti uutta työntöä, tulisi lantion nousta ylös. (Rusko 2003, 42–44; Anttila & Roponen 2012, 80–83; Ojanen 2014, 50–51; Suomen Latu 2022b.) Työntöön saa lisää voimaa ottamalla jalat mukaan pumppaavalla liikkeellä. Pumpsaus tapahtuu polvissa samanaikaisesti työnnön kanssa. Pumpsausliikkeen ei kuitenkaan tarvitse olla suuri ja lantion tulisikin pysyä ylhäällä. Tällöin liike-energiaa ei kulu ylös-alas-suuntaan, vaan se suuntautuu haluttuun suuntaan eli eteenpäin. (Rusko 2003, 42; Ojanen 2014, 50–51; Suomen Latu 2022a.) Ylös noustaessa työnnön jälkeen, on tärkeää muistaa suoristaa koko keho ja nousta niin sanotusti lantion päälle, eli nostaa myös lantio ylös (Suomen Latu 2022b). Liikeratojen laajuus riippuu hiihtäjän voimatasoista. Taloudellisuutta voidaan lisätä tasatyöntöön lisäämällä liikeratojen laajuutta. (Anttila & Roponen 2012, 80–83; Suomen Latu 2022b.) Oikein tehtynä tasatyöntö onkin taloudellinen perinteisen tekniikka (Suomen Latu 2022a; 2022b).

Perusluistelu eli kuokka soveltuu vapaan tyyleistä parhaiten jyrkkiin maastokohtiin. Kuokan rytmi on selkeä, mutta toispuoleinen, sillä työntö tehdään ainoastaan toiselle puolelle. (Rusko 2003, 47–49; Anttila & Roponen 2012, 59–63; Ojanen 2014, 52–53; Suomen Latu 2022a; 2022b.) Työntö tapahtuu samanaikaisesti johtavan suksen astuessa lumeen. Työnnön tulisi tapahtua suoraan alaspäin, johtavan yläraajan ollessa hieman vartalolinjan ulkopuolella. Tukeva yläraaja on selvästi johtavaa alempana osoittaen sekin hieman ulospäin. (Ojanen 2014, 52–53; Suomen Latu 2022a; 2022b.) Kuokassa on tärkeää pitää keskivartalo tiukkana ja tehdä vatsalihaksilla töitä suoraan eteenpäin. Myös suoliluu-hartia-linja on pidettävä suorana, jotta liike-energiaa ei kulu

Liite 1 4(5)

tarpeettomaan sivuttaissuuntaiseen liikkeeseen. (Rusko 2003, 47–49; Anttila & Roponen 2012, 59–63; Ojanen 2014, 52–53; Suomen Latu 2022b.) Alaraajat tekevät jatkuvasti voimakasta työtä ilman, että suksen päälle noustaisiin liu'uttamaan sitä. Suksi tuodaan sisäkantti edellä lumeen, jossa sen pohja käännetään lunta vasten tasapohjaliukuvaihetta varten. Ponnistusvaihe tapahtuu suksen sisäkanttia vasten ja siitä syntyvä voima suunnataan toisen suksen liukua kohti. (Anttila & Roponen 2012, 59–63; Ojanen 2014, 52–53.) Hyökkäävän hiihtoasennon avulla saa otettua pidemmän askeleen sekä säilyttämään painopisteen edessä, jolloin suksi lähtee liukumaan kuin itsestään. Maaston jyrkentyessä kuokan suksikulma kasvaa. Kaikista jyrkimmissä maastonkohdissa kuokan liukuvaihe jää kokonaan pois, sillä se vie turhaan energiaa väärään suuntaan. (Ojanen 2014, 52–53.)

Wassbergin ero kuokkaan verrattuna on se, että työntö tapahtuu kummallekin puolelle erikseen niin sanotusti liu'un jälkeen. Tyyliä voidaan käyttää erilaisissa maastonkohdissa niin tasaiselta maalta ylämäkiin. (Rusko 2003, 50–51; Anttila & Roponen 2012, 68–71; Ojanen 2014, 54–56; Suomen Latu 2022a; 2022b.) Wassberg sopii myös oivallisesti käytettäväksi raskaisiin keleihin sekä kiihdytyksiin esimerkiksi lähdöissä ja loppusuorilla (Anttila & Roponen 2012, 68–71; Suomen Latu 2022a; 2022b). Wassbergin rytmi on symmetrinen eli se tapahtuu molemmille puolille samalla tavalla. Työntö tapahtuu yhdelle sukselle kerrallaan, joten suksikulman tulee olla kapea. (Rusko 2003, 50–51; Ojanen 2014, 54–56; Suomen Latu 2022a; 2022b.) Wassbergissa siirrytään ensin liukuun suksen päälle käsien heiluriliikkeen avulla. Suksen päällä aloitetaan työntö, jonka kanssa tehdään yhtä aikaa suksella sivuttaissuuntainen ponnistus. Työnnön loppuvaiheessa toinen suksi tulee lumeen ja sen päälle siirrytään käsien heiluriliikkeen avulla. (Rusko 2003, 50–51; Anttila & Roponen 2012, 68–71; Ojanen 2014, 54–56; Suomen Latu 2022a; 2022b.) Hyökkäävä hiihtoasento saattaa vaatia rohkeutta tuoda painopiste tarpeeksi eteen ja luottaa sukseen sekä tasapainoon liu'un aikana (Ojanen 2014, 54–56).

Liite 1 5(5)

Mogren on kuokan tavoin toispuoleinen tekniikka, jossa työntö tehdään kuokan tavoin vain toiselle puolelle. Mogren on vauhdikas tekniikka, joka soveltuu parhaiten nopeisiin maastonkohtiin, kuten esimerkiksi loiviin alamäkiin sekä tasamaalle. Työntö tapahtuu samalla tavalla kuin wassbergissa eli jo liu'ussa olevaan sukseen, mutta kuten sanottu: vain toiselle puolelle. (Rusko 2003, 49–50; Anttila & Roponen 2012, 64–67; Ojanen 2014, 57–59; Suomen Latu 2022a; 2022b.) Tämä mahdollistaa tehokkaan työntö- ja potkaisuvaiheen tekemisen kovassa vauhdissakin (Anttila & Roponen 2012, 64–67). Työnnön loppuvaiheessa toisella suksella vain käydään liukumassa ja uuteen työntöön siirrytään jälleen yläraajojen heiluriliikkeen avulla ojentaen lantio suoraksi. Näin uusi ponnistus päästään aloittamaan taas mahdollisimman ylhäältä. (Rusko 2003, 49–50; Ojanen 2014, 57–59; Suomen Latu 2022b.) Kapean suksikulman avulla liike-energia saadaan suunnattua eteenpäin ja vauhti kasvamaan (Rusko 2003, 49–50; Ojanen 2014, 57–59). Mogrenissa suksen liuku tapahtuu suoraan eteenpäin, mutta potku suuntautuu sivulle. Tätä sekä sivuttais- että ylös-alassuuntaista liikettä hyödynnetään laajasti voimantuotossa. (Anttila & Roponen 2012, 64–67; Suomen Latu 2022a.) Polven ei tule kuitenkaan kiertyä liikaa, sillä silloin osa sen voimasta kuluu hukkaan väärään suuntaan (Anttila & Roponen 2012, 64–67).

Sauvoitta hiihto on vapaan tekniikoista nopein ja sitä käytetäänkin silloin, kun työntövaihetta ei kovan vauhdin vuoksi ehditä tekemään (Anttila & Roponen 2012, 51; Ojanen 2014, 60). Yläraajat rytmittävät hiihtoa kävelyrytmin tapaisesti työntövaiheen puuttumisesta huolimatta. Sauvoitta hiihtoon saa lisää tehoa laskeamalla hiihtoasentoa matalammaksi, jolloin alaraajojen lihakset pääsevät työskentelemään enemmän. (Ojanen 2014, 60.)

Liite 2 1(4)

Taulukko 1. Vatsalihakset: Anterioriset lihakset, anterolateraaliset lihakset, posterioriset lihakset (Junkkonen, Karhumaa & Keso 2022 mukailten Hervonen 2020, 104–106).

Lihäs	Origo	Insertio	Funktio
m. obliquus externus abdominis	costa 5–12 ulkopinta.	rectustupen lamina anterior, tuberculum pubicum, crista iliaca.	Molemminpuolinen supistuminen: vartalon fleksio, toispuoleinen supistuminen: rotaatio vastakkaiselle puolelle, lateraalifleksio, stabilointi.
m.obliquus internus abdominis	fascia thoracolumbalis, crista iliaca, lig.inguinale.	costa 10.12, rectustupen lamina anterior ja posterior.	Molemminpuolinen supistuminen: vartalon fleksio, toispuoleinen supistuminen: rotaatio supistuksen puolelle, lateraalifleksio, stabilointi.
m.rectus abdominis	Tuberculum pubicum (crista pubica).	Cartilago costales 5-7, processus xiphoideus sternum.	Vartalon fleksio, lantion stabilointi.
m. transversus abdominis	Cartilago costalis 7-12, fascia thoracolumbalis, crista iliaca, lig. inguinale.	Rectustupen lamina posterior.	Toispuoleinen supistuminen: vartalon rotaatio supistuvalla puolella.
m. quadratus lumborum	Crista iliaca, lig. iliolumbare.	Costa 12, L1-L4 proc. transversus.	Molemminpuoleinen supistuminen: L-rangan ekstensio, lantion elevaatio, toispuoleinen supistuminen: L-rangan lateraalifleksio, costa 12 stabilointi.

Liite 2 2(4)

Taulukko 2. Syvät selkälihakset (Junkkonen, Karhumaa & Keso 2022 mukailten Hervonen 2020, 97–103).

Lihäs	Origo	Insertio	Funktio
m. serratus posterior superior	C7-Th3 proc. spinosus.	Costa 2–4.	Kylkiluiden kohotus.
m. serratus posterior inferior	Th11-L2 proc. spinosus.	Costa 8–12.	Kylkiluiden lasku.
m. multifidus	C2-L5 proc. Transversus, sacrum.	Ylittää 2–5 nikamaa kiinnittyen proc. spinosuksiin.	Selän stabilointi vartalon liikkeen aikana.
mm. erector spinae:			
m. iliocostalis cervicis	Costa 3–7.	C4-6 proc. Transversus.	Molemminpuolinen supistuminen: selän ekstensio, toispuoleinen supistuminen: selän lateraalifleksio.
m. iliocostalis thoracis	Costa 7–12.	Costa 1–4.	
m. iliocostalis lumborum	Sacrum, crista iliaca, fascia thoracolumbalis.	Costa 6–12, L1–2 proc. transversus.	
m. longissimus cervicis	Th1-6 proc. Transversus.	C2-5 proc. Transversus.	Molemminpuolinen supistuminen: selän ekstensio, toispuoleinen supistuminen: selän lateraalifleksio.
m. longissimus thoracis	Sacrum, crista iliaca, L1–5 proc. Spinus, Th3–12 proc. transversus.	Costa 2–12, L1–5 proc. Costalis, Th1–12 proc. transversus.	
mm. rotatores breves	Th1–12 proc. Transversus.	Ylemmän nikaman proc. Spinus.	Molemminpuolinen supistuminen: rangan ekstensio, toispuoleinen supistuminen: rotaatio vastakkaiselle puolelle.
mm. rotatores longi	Th1–12 proc. transversus.	Ylittää 1 nikaman, kiinnittyy proc. spinosuksiin.	

Liite 2 3(4)

Taulukko 3. Syvät selkälihakset jatkuu (Junkkonen, Karhumaa & Keso 2022 mu-
kailten Hervonen 2020, 97–103).

Lihäs	Origo	Insertio	Funktio
mm. semispinales capitis	C4-Th7 proc. Transversus.	Os occipital.	Molemminpuolinen supistuminen: pää, kaularanka ja ranka ekstensio,
mm. semispinales cervicis	Th1-6 proc. Transversus.	C2-5 proc. Spinosus.	toispuoleinen supistuminen: pää, kaularanka ja ranka lateraalifleksio + kierto vastakkaiselle puolelle.
m. semispinalis thoracis	Th6-12 proc. transversus.	C6-Th4 proc. spinosus.	
mm. interspinales thoracis	Th1-12 proc. Spinosus päällekkäiset nikamat.	Th1-12 proc. Spinosus päällekkäiset nikamat.	Molemminpuolinen supistuminen: rangan stabilointi + ekstensio, toispuoleinen supistuminen: ranka lateraalifleksio samalle puolelle.
mm. interspinales lumborum	L1-5 proc. Spinosus päällekkäiset nikamat.	L1-5 proc. Spinosus päällekkäiset nikamat.	Molemminpuolinen supistuminen: L-rangan stabilointi + ekstensio, toispuoleinen supistuminen: L-rangan lateraalifleksio samalle puolelle.
mm. intertransversarii thoracis	Th1-12 proc. Transversus päällekkäiset nikamat.	Th1-12 proc. Transversus päällekkäiset nikamat.	Molemminpuolinen supistuminen: rangan stabilointi + ekstensio, toispuoleinen supistuminen: ranka lateraalifleksio samalle puolelle.
mm. intertransversarii lumborum	L1-5 proc. Transversus päällekkäiset nikamat.	L1-5 proc. Transversus päällekkäiset nikamat.	Molemminpuolinen supistuminen: L-rangan stabilointi + ekstensio, toispuoleinen supistuminen: L-rangan lateraalifleksio samalle puolelle.
mm. levatores costarum breves	C7-Th11 proc. Transversus.	Costa 1 alemmalla nikamatasolla.	Molemminpuolinen supistuminen: ranka ekstensio, toispuoleinen supistuminen: ranka lateraalifleksio samalle puolelle, rotaatio vastakkaiselle puolelle
mm. levatores costarum longi	C7-Th11 proc. transversus.	Costa 2 nikamatasoa alempana.	

Liite 2 4(4)

Taulukko 4. Lantio- ja pakaralihakset (Junkkonen, Karhumaa & Keso 2022 mu-
kailten Hervonen 2020, 185, 190–195).

Lihäs	Origo	Insertio	Funktio
m. psoas major	Th12-L4, L1-5.	Femur: trochanter minor.	Lonkan fleksio + lateraalirotaatio, L-ranka lateraalifleksio.
m. psoas minor	Th12-L1.	Pecten ossis pubis.	Lantion kohotus.
m. gluteus maximus	Sacrum, ilium.	Tuberositas glutea, tractus ilioti-bialis.	Lonkka ekstensio. + lateraalirotaa-tio. + abduktio + adduktio.
m. gluteus medius	Ilium: linea glutea posterior ja an-terior välissä.	Trochanter major.	Lonkka abduktio + fleksio & medi-aalirotaatio + ekstensio & lateraali-rotaatio, stabiloi lantiota.
m. gluteus minimus	Ilium: gluteus medius alapuoella.	Trochanter major.	Lonkka abduktio + fleksio & medi-aalirotaatio + ekstensio & lateraali-rotaatio, stabiloi lantiota.
m. tensor fascia latae	Spina iliaca anterior superior.	Tractus iliotiibialis.	Fascia latan jännittäminen, lonkka abduktio + fleksio + mediaalirotaa-tio.

Liite 3 1(2)

Saatekirje opinnäytetyöstä urheilijoille sekä heidän huoltajilleen

Moikka,

Tämä on saatekirje liittyen työnalla olevaan opinnäytetyöhömmme, joka käsittelee maastohiihtojunioreiden keskivartalon hallintaa sisältäen urheilijoiden testaamisen ja oppaan muodossa esiteltävät harjoitteet. Toimeksiantajana työellemme toimii Ounasvaaran Hiihtoseura.

Opinnäytetyöhömmme liittyen tarvitsisimme luvan jokaiselta urheilijalta sekä tämän huoltajalta, osallistumiseen testeihin sekä testitulosten käyttämiseen opinnäytetyössämme.

Testien tuloksista saamme tarvitsemaamme tietoa, jotta pystymme tuottamaan ja kohdentamaan oppaan sisällön testeihin osallistujille.

Tulemme käsittelemään tulokset täysin nimettöminä. Tuloksista ketään ei ole tunnistettavissa tai yksilöitävissä tutkimusotoksesta. Opinnäytetyöprosessin päätyttyä kaikki testimateriaalit tullaan hävittämään asiaan kuuluvasti.

Liitteenä lupakaavake palautettavaksi **28.2.2022** mennessä Hopeasomparyhmän valmentajille!

Liite 3 2(2)

Lupakaavake testitulosten käyttöä varten

Annan luvan käyttää testattavan testituloksia Karoliina Junkkosen, Katriina Karhumaan ja Mari Keson maastohiihtojunioreiden keskivartalon hallinnan harjoittamiseen liittyvässä fysioterapian koulutuksen opinnäytetyössä.

TESTATTAVAN NIMI

- KYLLÄ
- EI

Aika ja paikka

Urheilijan allekirjoitus ja nimenselvennys

Huoltajan allekirjoitus ja nimenselvennys

Liite 4

Keskivartalon hallinnan testit Hopeasomparyhmälle kevättalvella 2022 – Huoltajien lupa osallistumiseen

Hei!

Olemme Lapin ammattikorkeakoulun 3. vuoden fysioterapia-alan opiskelijoita ja olemme tekemässä opinnäytetyötä hiihtojunioreiden keskivartalon hallintaan liittyen. Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä Hopeasomparyhmäläisille opas keskivartalon hallinnan kehittämiseen ja harjoittamiseen. Opasta varten testaamme Hopeasomparyhmäläisten keskivartalon hallintaa, jotta saamme heille kohdistettua oppaan sisällön. Opas tulee olemaan valmis syksyllä 2022.

Testejä varten tarvitsemme huoltajilta luvat alaikäisten testaamiseen. Tulemme lähettämään vielä tämän vuoden puolella teille saatekirjeen, jonka yhteydessä kysymme lupaa allekirjoitukseen huollettavanne osallistumisesta testeihin. Toivoisimme, että mahdollisimman moni Hopeasomparyhmäläinen saisi osallistua ja siten hyötyä tulevasta oppaasta.

Ystävällisin terveisin,

Mari Keso, fysioterapeuttiopiskelija Lapin AMK,

Karoliina Junkkonen, fysioterapeuttiopiskelija Lapin AMK,

Katriina Karhumaa, fysioterapeuttiopiskelija Lapin AMK,

Voitte olla tarvittaessa yhteydessä sähköpostitse:

Liite 5 1(2)

Keskivartalon hallinnan testauslomake**Esitiedot**

Ikä: _____ Sukupuoli: _____

Onko sinulla jotain näistä? (Laita rasti ruutuun.)

Tämän lomakkeen tiedot käsitellään täysin nimettöminä eikä niistä ole ketään tunnistettavissa tai yksilöitävissä. Opinnäytetyöprosessin päätyttyä kaikki tiedot tullaan hävittämään asiaan kuuluvasti.

<input type="checkbox"/>	Astma
<input type="checkbox"/>	Diabetes
<input type="checkbox"/>	Epilepsia
<input type="checkbox"/>	Jokin sydänsairaus
<input type="checkbox"/>	Huimausta tai tajuttomuuskohtauksia rasittavan liikunnan aikana
<input type="checkbox"/>	Lääkärin tai terveydenhoitajan määräämä liikuntakielto
<input type="checkbox"/>	Akuutti vamma, esim. venähdys Jos on, missä kehonosassa se on?
<input type="checkbox"/>	Akuutti infektio, esim. kurkkukipu ja/tai kuume
<input type="checkbox"/>	Skolioosi
<input type="checkbox"/>	Alaselkäkipu Jos on, kuinka kauan se on kestänyt?

Kuinka monta vuotta olet harrastanut hiihtoa kilpailumielessä? _____ vuotta

Kuinka monta tuntia viikossa sinulla tulee hiihtoon liittyvää harjoittelua (hiihto, lenkit, voimaharjoittelu yms.) keskimäärin? _____ h/vk

Teetkö alku- ja loppuverryttelyitä? (Laita rasti ruutuun.)

	Ohjatuissa harjoituksissa	Omatoimisissa harjoituksissa
Teen alkuverryttelyn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teen loppuverryttelyn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Onko sinulla hiihdon lisäksi muita ohjattuja urheiluharrastuksia? Jos on niin, mitä? Kuinka monta tuntia viikossa näihin kuluu keskimäärin aikaa?

Laji: _____ h/vk

Laji: _____ h/vk

Laji: _____ h/vk

Laji: _____ h/vk

Kuinka monta tuntia viikossa sinulla tulee muuta omatoimista liikuntaa (esim. koulumatkat, koiranulkoilutus yms.) keskimäärin? _____ h/vk

Liite 5 2(2)

Testien tulokset

Testi 1: Selän kaarten havainnointi

Tulos: Kaularanka: _____° + _____° Rintaranka: _____° + _____°
Lanneranka: _____° + _____°

Huomioita:

Testi 2: FMS; Rotary stability

Tulos: Oikea: 0 piste 1 piste 2 piste 3 piste
Vasen: 0 piste 1 piste 2 piste 3 piste

Huomioita:

Testi 3: Kahden jalan lasku

Tulos: _____ astetta

Huomioita:

Testi 4 a: Yhden jalan seisonta (Luomajoki)

Tulos: Oikea: _____ cm Vasen: _____ cm

Huomioita:

Testi 4 b: Yhden jalan seisonta (aika)

Tulos: Oikea: _____ sekuntia Vasen: _____ sekuntia

Huomioita:

Testi 5: Ylävartalon kohotus

Tulos: _____ krt

Huomioita:

Liite 6 1(2)

1. Selän kaarten havainnointi

“Seiso luonnollisessa seisoma-asennossasi.”

2. Rotary stability –testi (stabiliteetti rotaatioliikkeessä)

“Nelinkontin lattialla, lauta käsien sekä polvien välissä. Olkapää ja lonkat 90 asteen kulmassa suhteessa vartaloon, polvet 90 asteen kulmassa, nilkat neutraaliasennossa ja jalkapohjat kohtisuorassa lattiaan nähden. Ennen liikkeen aloittamista kämmenet auki. Peukalot, polvet sekä jalkaterät koskettavat lautta. Ojenna tästä asennosta kätesi eteen ja jalkasi taakse. Tuo tämän jälkeen kyynärpää ja polvi yhteen laudan yläpuolella. Tee liike mahdollisimman hallitusti ja rauhallisesti, vältä ylimääräistä liikettä.”

3. Kahden jalan lasku -testi

“Selinmakuulla, yläraajat ristissä rintakehän päällä, pää alustassa kiinni. Nosta jalat suorina kohti kattoa ja jännitä vatsalihaksesi “kääntämällä häntä koipien väliin”. Lähde rauhallisesti ja hallitusti laskemaan jalkoja kohti lattiaa, muista hengittää liikkeen aikana. Pyri säilyttämään alaselän neutraali asento. Testi loppuu, kun alaselän hallinta pettää.”

Testattaville näytetään lisäksi ennen testiä video: Double Leg Lowering Test for patient in Case Scenario.

4. Yhden jalan seisonta –testi osa 1

“Seiso merkatulla alueella ja kun testaaja sanoo, siirry kahden jalan seisonnasta seisomaan yhdellä jalalla.”

5. Yhden jalan seisonta –testi osa 2

“Seiso yhdellä jalalla, toinen jalka ylhäällä noin 60 asteen kulmassa, pidä lantio ja selkä suorassa sekä anna käsivarsien roikkua sivuilla. Ylös nostettu jalkasi on nostettuna ilmaan noin 60 asteessa. Pidä tämä asento 20

Liite 6 2(2)

sekunnin ajan. Tämän jälkeen vaihda jalat toisinpäin ja pysy taas tässä asennossa 20 sekuntia. “

6. Ylävartalon kohotus

“Selinmakuulle, polvet koukistettuina n. 100 asteen kulmaan, kantapäät kiinni lattiassa, jalat hieman erillään toisistaan. Kädet suorina vartalon vieressä, sormet ojennettuina niin, että sormenpäät ovat mattoon merkatun teipin päällä. Testisuorituksessa vatsalihaksia rutistetaan siten, että lapa-luut irtoavat alustasta ja sormet liukuvat kauempana olevan teipin päälle. Takaisin alas laskeudutaan niin, että pää koskettaa mattoa. Kantapäiden tulee pysyä maassa suorituksen aikana. Suorituksia tehdään ääninauhan tahdissa ilman taukoja. Tee niin monta suoritusta kuin puhtaasti tehtynä jaksat. Maksimitulos on 75 toistoa.”

Liite 7



HIIHTOJUNIORI,
NÄIN HALLITSET
JA AKTIVOIT
KESKIVARTALOSI!



OPAS HOPEASOMPARYHMÄLÄISILLE KESKIVARTALON
HALLINNAN
HARJOITTAMISEEN JA KEHITTÄMISEEN



Sisällysluettelo

Hei, Sinä Ounasvaaran Hiihtoseuran Hopeasomparyhmäläinen!.....	4
Mitä on keskivartalon liikehallinta?.....	5
Miksi keskivartalon liikehallinta on hiihdossa tärkeää?.....	6
Fysioterapeutin tekemä arvio ennen harjoittelun aloittamista..	7
Tietoa oppaan harjoitteista.....	8
Tietoa harjoittelusta.....	9
Harjoitusohjelma 1: Opi tunnistamaan aktivaatio.....	10
Harjoitusohjelma 2: Aktivoinnin harjoittelua.....	11
Harjoitusohjelma 3: Vatsapuolen (koukistussuunnan) harjoitteita.....	12
Harjoitusohjelma 4: Selkäpuolen (ojennussuunnan) harjoitteita.....	13
Harjoitusohjelma 5: Lantion hallinnan (kiertosuunnan) harjoitteita.....	14
Harjoitusohjelma 6: Yhdistelmäohjelma 1 (koukistus-, ojennus- ja kiertosuunta).....	15
Harjoitusohjelma 7: Yhdistelmäohjelma 2 (koukistus-, ojennus- ja kiertosuunta).....	16
Aktivoivia harjoitteita - aloita näistä.....	17
1. LANTION KIPPAUS.....	18
2. KANTAPÄIDEN DIPPAUS (Taso 1-3).....	19
3. NOTKEA KISSA.....	22
4. NELINKONTIN RULLAUS TAAKSE.....	23
5. SELÄN AKTIVOINTI (Taso 1-2).....	24
6. SAKSET - VASTAKKAISTEN RAAJOJEN NOSTOT PÄINMAKUULLA.....	26
7. YHDEN JALAN SEISONTA.....	27
8. AKTIVOIVA LANTIONNOSTO.....	28
9. LANTION KIERTYMISEN HALLINTA.....	29



Sisällysluettelo

Aktivoinnista askel eteenpäin - harjoitteita keskivartalon hallinnan kehittämiseen.....	30
1. LANTION NOSTO (Taso 1-2).....	31
2. KUOLLUT ÖTÖKKÄ (Taso 1-2).....	33
3. KAHDEN JALAN LASKU (Taso 1-3).....	34
4. SELÄN HARJOITE.....	38
5. LINTU - KOIRA (Taso 1-3).....	39
Harjoitteista askel ylöspäin - haastavampia harjoitteita....	42
1. ASKELKYYKKY TAAKSE (Taso 1-2).....	43
2. YHDEN JALAN MAASTAVETO (Taso 1-2).....	45
3. TOIMINNALLINEN LANKKU (Taso 1-2).....	47
4. JALAN NOSTO LANKUSSA.....	49
5. HÄMÄHÄKKIMIES.....	50
6. TOIMINNALLINEN KYLKILANKKU (Taso 1-2).....	51
7. HEILURI.....	53
8. KIERTOHARJOITE.....	54
Kiitos!!	55
Lähdeluettelo.....	56



Hei, Sinä Ounasvaaran Hiihtoseuran Hopeasomparyhmäläinen!

Sinulla on nyt käsissäsi opas, joka auttaa sinua kehittymään hiihtäjänä sekä kasvamaan urheilijana. Oppaan avulla pääset kehittämään ja haastamaan keskivartalosi hallintaa monipuolisilla harjoitteilla.

Opas sisältää 21 nousujohteisesti etenevää keskivartalon hallinnan harjoitetta sekä seitsemän valmista harjoitusohjelmaa.

Osa harjoitteista on jaettu useampaan tasoon vaikeusasteittain. Tasot auttavat sinua haastamaan itseäsi ja seuraamaan keskivartalon hallintasi kehittymistä.

Valmiit harjoitusohjelmat alkavat aktiivoivilla harjoitteilla ja etenevät kohti haastavampia harjoitteita.

Voit tehdä oppaasta fysioterapeutin ja/tai valmentajienne valikoimia harjoitteita ja harjoitusohjelmia heidän antamien ohjeiden mukaisesti. Halutessasi voit myös hyödyntää valmiita harjoitusohjelmia omatoimisesti muun harjoittelun ohessa.



Mitä on keskivartalon liikehallinta?

Keskivartalo koostuu vatsan, selän, lantion ja pakaran alueen lihaksista. Nämä lihakset tukevat selkärankaa kaikkien liikkeiden aikana. Erityisesti käsien ja jalkojen liikkeiden aikana keskivartalosta vaaditaan tukea asennon säilyttämiseksi.

Liikehallinnalla tarkoitetaan asennon ja liikkeen, tasapainon, koordinaation sekä ketteryyden hallintaa. Tässä oppaassa keskitymme keskivartalon asennon ja liikkeen hallitsemiseen erilaisten harjoitteiden aikana.

Keskivartalon liikehallintaa tapahtuu eri liikesuunnissa, joita ovat vartalon koukistus, ojennus ja kierto. Kyseisiä suuntia voidaan harjoittaa vatsa- ja selkäpuolen liikkeillä, kiertoliikkeillä sekä yhdistelemällä kaikkia liikesuuntia samaan harjoitteeseen.



Miksi keskivartalon liikehallinta on hiihdossa tärkeää?

Hiihdossa keskivartalo työskentelee koko ajan, koska kädet ja jalat ovat jatkuvassa liikkeessä suorituksen aikana. Hiihtosuorituksen aikana tarvitaan tukea keskivartalon tukilihaksista sekä pakaralan alueen lihaksista.

Tukilihasten ollessa kunnossa pystyy hiihtäjä tuottamaan suoritukseen vaadittavaa voimaa lihaksistaan parhaalla mahdollisella tavalla.

Hiihto lajina vaatii myös kykyä tuottaa voimaa keskivartalosta kaikissa hiihtotekniikoissa. Hyvän hiihtotekniikan aikana kaikki lihasryhmät työskentelevät tarkoitukseen mukaisesti. Tämä tekee hiihtämisestä mahdollisimman taloudellista ja tehokasta.



Fysioterapeutin tekemä arvio ennen harjoittelun aloittamista

Suosittellemme lämpimästi, että ennen harjoittelun aloittamista jokaiselle Hopsulaiselle tehdään fysioterapeutin arvio keskivartalon liikehallinnan tilasta. Näin varmistetaan harjoittelun kohdentaminen yksilöllisesti jokaisen tavoitteet ja mahdolliset haastekohdat sekä muut seikat, kuten esimerkiksi urheiluvammat huomioiden. Arvion yhteydessä fysioterapeutti varmistaa myös harjoitteiden oikeanlaisen suoritustekniikan.

Alkuarvion jälkeen fysioterapeutti pystyy arvioimaan kehittymistäsi säännöllisesti ja antamaan sinulle kohdistettuja jatko-ohjeita keskivartalon liikehallinnan harjoittamiseen.

Omatoimisesti harjoitellessasi ota tarvittaessa yhteyttä fysioterapeuttiin tai valmentajaasi, jos koet olevasi epävarma jonkin harjoitteen tai keskivartalon hallinnan suhteen tai jos tunnet kipua harjoitellessasi.

Fysioterapeutin ja valmentajien tehtävänä on pitää huolta hiihtojunioreiden kokonaiskuormituksen säilymisestä optimaalisella tasolla.



Tietoa oppaan harjoitteista

Harjoitteita tehdessä on tärkeää muistaa pitää liikesuoritus rauhallisena ja hallittuna.

Muista hengittää kaikissa harjoitteissa koko liikesuorituksen ajan. Aktivoidessasi keskivartalon lihaksia hengityksen tulee kulkea luontevasti, hengitystä ei saa pidättää missään vaiheessa! Osassa harjoitteista on ohjeistettu hengityksen rytmi tehostamaan haluttua keskivartalon aktiivisuutta.

Löydät jokaisen harjoitteen kohdalta tarkan ohjeistuksen suoritukseen. Älä säikähdä, ohjeistukset voivat olla pitkiäkin. Ohjeet on tehty sinua varten, jotta onnistut harjoitteen suorituksessa ja saat siitä mahdollisimman suuren hyödyn itsellesi.

Jokaisen harjoitteen suorituksesta on kuvia. Suurimmasta osasta harjoitteista voit myös katsoa QR-koodin takaa avautuvan ohjevideon.

Suurimman osan harjoitteista voit suorittaa ilman välineitä. Halutessasi voi tietyissä harjoitteissa käyttää palloa tai lisäpainoa.



Tietoa harjoittelusta oppaan avulla

Harjoittelussa tärkeintä ei ole se, että teet mahdollisimman nopeasti haastavampia harjoitteita. Jos et hallitse perusharjoitteita, et voi myöskään suoriutua haastavammista harjoitteista hallitusti.

Tärkeintä on tehdä harjoitteet puhtaasti ja hallitusti. Tee mieluummin vähemmän toistoja puhtaasti kuin paljon toistoja hutiloiden.

Tavoitteena on, että hallitset keskivartalosi hyvin! Nousujohteisesti harjoitteissa etenemällä kehitys on mahdollista ja todennäköisintä.

Jos harjoitteissa jokin asia mietityttää, voit aina kääntyä valmentajiesi tai fysioterapeutin puoleen.

Muistathan huolellisen alkulämmittelyn ja loppuverryttelyn tärkeyden jokaisella harjoituskerralla. Voit halutessasi sisällyttää oppaan harjoitteita esimerkiksi alkulämmittelysi yhteyteen.

Mukavia harjoitteluhetkiä Sinulle! :)



Harjoitusohjelma 1: Opi tunnistamaan aktivaatio

Jos liikkeessä on useampi taso, aloita tasosta 1 ja etene haastavampiin tasoihin, kun edellisen tason liike tuntuu sujuvan helposti.

Toista 3-4x10-15, palautus 30-90s.



Harjoitteet:

1. Lantion kippaus (s.18)
2. Selän aktivointi (s.24)
3. Lantion kiertymisen hallinta
(s.29)
4. Nelinkontin rullaus taakse
(s.23)
5. Notkea kissa (s.22)



Harjoitusohjelma 2: Aktivoinnin harjoittelua

Jos liikkeessä on useampi taso, aloita tasosta 1 ja etene haastavampiin tasoihin, kun edellisen tason liike tuntuu sujuvan helposti.

Toista 3-4x10-15, palautus 30-90s.



Harjoitteet:

1. Kantapäiden dippaus (s.19)
2. Sakset (s.26)
3. Lantion nosto (s.31)
4. Yhdenjalan seisonta (s.27)



Harjoitusohjelma 3: Vatsapuolen (koukistus suunnan) harjoitteita

Jos liikkeessä on useampi taso, aloita tasosta 1 ja etene haastavampiin tasoihin, kun edellisen tason liike tuntuu sujuvan helposti.

Toista 3-4x10-15, palautus 30-90s.



Harjoitteet:

1. Lantion kippaus (s.18)
2. Kantapäiden dippaus (s.19)
3. Notkea kissa (s.22)
4. Kuollut ötökkä (s.33)
5. Kahden jalan lasku (s.34)
6. Toiminnallinen lankku (s.47)
7. Hämähäkkimies (s.50)



Harjoitusohjelma 4: Selkäpuolen (ojennussuunnan) harjoitteita

Jos liikkeessä on useampi taso, aloita tasosta 1 ja etene haastavampiin tasoihin, kun edellisen tason liike tuntuu sujuvan helposti.

Toista 3-4x10-15, palautus 30-90s.



Harjoitteet:

1. Nelinkontin rullaus taakse (s.23)
2. Selän aktivointi (s.24)
3. Sakset - vastakkaisten raajojen nostot päinmakuulla (s.26)
4. Selän harjoite (s.38)
5. Yhden jalan maastaveto (s.45)
6. Jalan nosto lankussa (s.49)



Harjoitusohjelma 5: Lantion hallinnan (kiertosuunnan) harjoitteita

Jos liikkeessä on useampi taso, aloita tasosta 1 ja etene haastavampiin tasoihin, kun edellisen tason liike tuntuu sujuvan helposti.

Toista 3-4x10-15, palautus 30-90s.



Harjoitteet:

1. Yhden jalan seisonta (s.27)
2. Aktivoiva lantionnosto (s.28)
3. Lantion kiertymisen hallinta (s.29)
 4. Lantionnosto (s.31)
 5. Askelkyykky taakse (s.43)
6. Yhden jalan maastaveto (s.45)
7. Toiminnallinen kylkilankku (s.51)



Harjoitusohjelma 6: Yhdistelmäohjelma 1 (koukistus-, ojennus- ja kiertosuunta)

Jos liikkeessä on useampi taso, aloita tasosta 1 ja etene haastavampiin tasoihin, kun edellisen tason liike tuntuu sujuvan helposti.

Toista 3-4x10-15, palautus 30-90s.



Harjoitteet:

1. Notkea kissa (s.22)
2. Nelinkontin rullaus taakse (s.23)
3. Lantion kiertymisen hallinta (s.29)
4. Kuollut ötökkä (s.33)
5. Lintu - koira (s.39)
6. Yhden jalan maastaveto (s.45)
7. Toiminnallinen kylkilankku (s.51)
8. Hämähäkkimies (s.50)



Harjoitusohjelma 7: Yhdistelmäohjelma 2 (koukistus-, ojennus- ja kiertosuunta)

Jos liikkeessä on useampi taso, aloita tasosta 1 ja etene haastavampiin tasoihin, kun edellisen tason liike tuntuu sujuvan helposti.

Toista 3-4x10-15, palautus 30-90s.



Harjoitteet:

1. Lantion kippaus (s.18)
2. Notkea kissa (s.22)
3. Aktivoiva lantionnosto (s.28)
4. Lantion nosto (s.31)
5. Jalan nosto lankussa (s.49)
6. Toiminnallinen lankku (s.47)
7. Heiluri (s.53)
8. Kiertoharjoite (s.54)





Aktivoivia harjoitteita - aloita näistä!



"Mie opin tämän osion, se on
mahollista!"

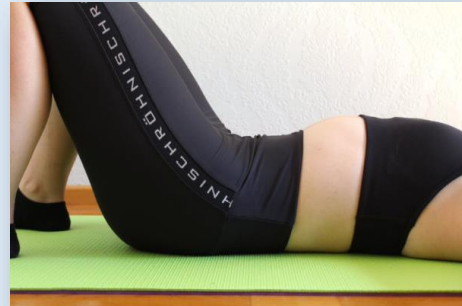


1. LANTION KIPPAUS

” Asetu selinmakuulle polvet koukussa (Kuva 1).
Paina kevyesti alaselkää lattiaa vasten,
vetäen samalla napaa selkärankaa kohti (Kuva 2).
Pidä jännitys 5 sekuntia. ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Alaselän
painaminen alustaan



Kuva 3. Jos haluat, voit
tunnustella käsillä
alavatsan alueen
lihasten jännitystä
liikkeen aikana.



2. KANTAPÄIDEN DIPPAUS (Taso 1)

” Asetu selinmakuulle polvet koukussa (Kuva 1).
Aktivoi syvät vatsalihakset lantion kippauksella,
vetäen napaa kevyesti kohti selkäranka.

Hengitä sisään.

Uloshengityksellä nosta toinen jalka
rauhallisesti ylös (Kuva 2).

Hengitä sisään.

Laske jalka rauhallisesti alas (Kuva 1).
Toista liike toisella jalalla.”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Nosta toinen jalka ilmaan

HOX!

Pidä vatsalihasten kevyt
aktivaatio koko liikkeen
ajan. Lantio pysyy
paikallaan ja
alaselän notko ei kasva
liikkeen aikana.



2. KANTAPÄIDEN DIPPAUS (Taso 2)

” Asetu selinmakuulle,
lonkat ja polvet suorassa kulmassa (Kuva 1).
Aktivoi syvät vatsalihakset lantion kippauksella,
vetäen napaa kevyesti kohti selkärankaa.

Hengitä sisään.

Uloshengityksellä vie toisen jalan
kantapäätä hitaasti kohti lattiaa (Kuva 2).

Hengitä sisään.

Uloshengityksellä palaa lähtöasentoon (Kuva 1).
Toista liike toisella jalalla. ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Dippaa toista jalkaa kohti lattiaa

HOX!

Pidä vatsalihasten kevyt
aktivaatio koko liikkeen
ajan. Lantio pysyy
paikallaan ja
alaselän notko ei kasva
liikkeen aikana.



2. KANTAPÄIDEN DIPPAUS (Taso 3)

” Asetu selinmakuulle, lonkat ja polvet suorassa kulmassa (Kuva 1). Aktivoi syvät vatsalihakset lantion kippauksella, vetäen napaa kevyesti kohti selkärankaa. Hengitä sisään. Uloshengityksellä vie hitaasti molempien jalkojen kantapäitä kohti lattiaa (Kuva 2). Hengitä sisään. Uloshengityksellä palaa lähtöasentoon (Kuva 1). ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Dippaa molempia jalkoja kohti lattiaa

HOX!

Pidä vatsalihasten kevyt aktivaatio koko liikkeen ajan. Lantio pysyy paikallaan ja alaselän notko ei kasva liikkeen aikana.



3. NOTKEA KISSA

” Asetu nelinkontin, kädet hartioiden ja polvet lonkkien alapuolella (Kuva 1).
 Hengitä sisään. Uloshengityksellä aktivoi vatsalihakset kääntämällä lantio taakse.
 Pyöristä samalla selkääsi (Kuva 2).
 Hengitä sisään, uloshengityksellä palaa lähtöasentoon (Kuva 1).
 Hengitä sisään. Uloshengityksellä aktivoi selkälihakset kääntämällä lantio eteen.
 Notkista samalla selkääsi (Kuva 3).
 Hengitä sisään, uloshengityksellä palaa lähtöasentoon (Kuva 1). ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Pyöristä selkääsi



Kuva 3. Notkista selkääsi.



4. NELINKONTIN RULLAUS TAAKSE

” Asetu nelinkontin, kädet hartioiden ja polvet lonkkien alapuolella (Kuva 1).

Vie paino jalkojen päälle, liu'uta ylävartaloa taaksepäin niin, että selkä pysyy suorassa (Kuva 2).

Palaa lähtöasentoon (Kuva 1). ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Lähde viemään vartaloasi taaksepäin

HOX!

Liikkeen aikana
alaselän asennon
tulisi pysyä
neutraalina. Älä päästä
selkää pyöristymään tai
notkolle liikkeen aikana!



5. SELÄN AKTIVOINTI (Taso 1)

” Asetu vatsamakuulle.

Laita kädet pakaroiden päälle (Kuva 1).

Hengitä sisään.

Uloshengityksellä nosta rintakehäsi irti lattiasta. Pidä leuka kevyesti rinnassa ja katse lattiassa (Kuva 2).

Tunnustele käsilläsi, missä vaiheessa pakarasi jännittyvät. Pysäytä liike siihen, kun tunnet pakaroiden jännittyvän.

Rentouta pakarat ja laske rintakehä hitaasti lähtöasentoon (kuva 1). ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Nosta rintakehäsi irti lattiasta

HOX!

Alussa saatat saada nostettua rintakehäsi vain hieman irti lattiasta ennen kuin pakarat jännittyvät.



SELÄN AKTIVOINTI (Taso 2)

” Asetu vatsamakuulle polvet koukussa, jalkapohjat kohti kattoa (Kuva 1).

Hengitä sisään.

Uloshengityksellä aktivoi selkälihaksesi kääntämällä lantiota eteen.

Notkista hieman selkääsi.

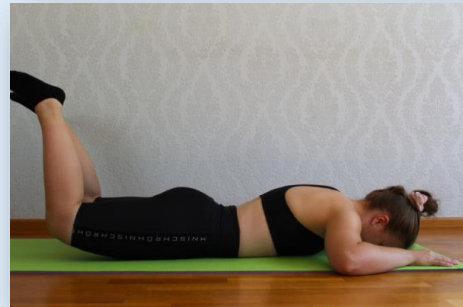
Hengitä sisään.

Uloshengityksellä nosta etureisiä irti lattiasta (Kuva 2).

Palaa lähtöasentoon (Kuva 1).”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Nosta etureisiäsi irti lattiasta

Vinkki:

Kokeile pitää käsiäsi eri asennoissa liikkeen aikana. Muuttuuko liike haastavammaksi?



6. SAKSET – vastakkaisten raajojen nostot päinmakuulla

” Asetu päinmakuulle,
kädet suorana vartalon jatkeena (Kuva 1).
Hengitä sisään.
Uloshengityksellä nosta vastakkainen käsi ja jalka
suorana irti alustasta (Kuva 2).
Älä päästä alaselkää notkistumaan.
Hengitä sisään.
Uloshengityksellä palaa lähtöasentoon (Kuva 1).
Toista liike toiselle puolelle. ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Nosta jalkaa ja kättä irti lattiasta.

HOX!

Kiinnitä huomiota
hallintaan ja liikkeen
tekemiseen lihastyöllä
(liikettä ei
kuuluisi tehdä vain
heilauttamalla kättä
ja jalkaa ylös)!



7. YHDEN JALAN SEISONTA

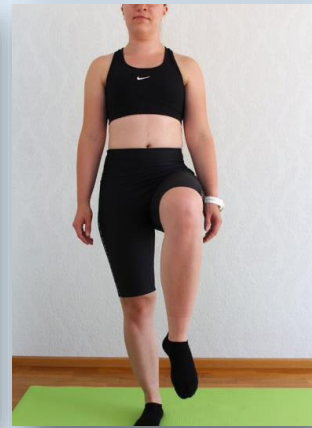
” Asetu seisomaan
jalat lantion leveydellä (Kuva 1).
Aktivoi vatsalihakset kääntäen lantiota taakse.
Nosta toista jalkaa polvi koukussa ylös.
Jännittä samalla tukijalan pakaralihaksia
(Kuva 2. ja 3).
Nosta jalkaa sen verran, että pystyt pitämään
asennon hallinnassa.
Laske jalka hitaasti lähtöasentoon (Kuva 1).
Tee liike molemmille jaloille. ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. ja 3. Nosta hitaasti jalkaasi

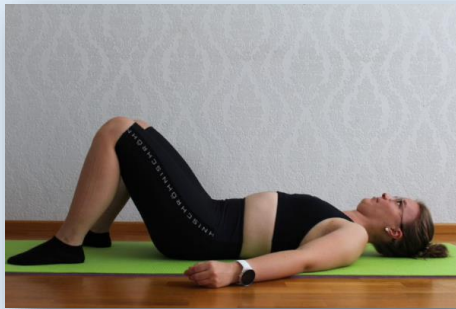


HOX!
Keskity liikkeen aikana
pitämään koko
keskivartalosi napakkana
pakettina!
Pyri välttämään
lantion kallistumista
sivusuuntaan.



8. AKTIVOIVA LANTION NOSTO

” Asetu selinmakuulle polvet koukussa (Kuva 1).
Aktivoi vatsalihakset
kääntämällä lantiota taakse.
Nosta lantiota hitaasti ylös
"nikama nikamalta" (Kuva 2).
Laske lantio rauhallisesti takaisin alas. ”



Kuva 1. Lähtöasento



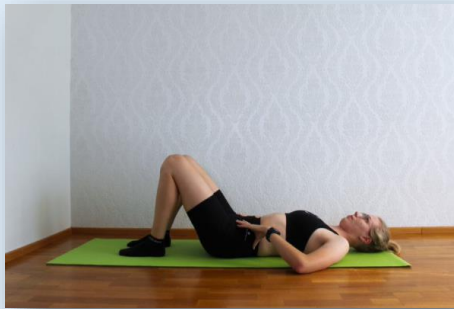
Kuva 2. Nosta lantiota
hitaasti ylös

Hox!
Älä pidätä
hengitystä
liikkeen aikana.

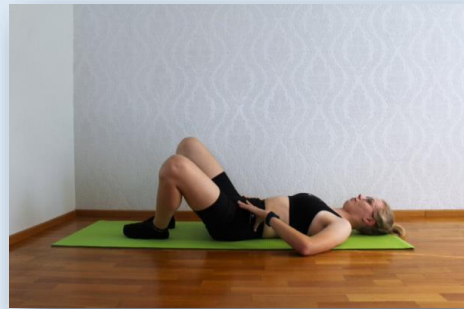


9. LANTION KIERTYMISEN HALLINTA

” Asetu selinmakuulle polvet koukussa.
 Laita kädet lantiolle (kuva 1).
 Vie polvi hitaasti sivulle niin, että tunnet
 lantion pysyvän keskiasennossa (Kuva 2. ja 3).
 Pidä liikkeen ajan kevyt aktivaatio
 keskivartalossa.
 Palaa lähtöasentoon (Kuva 1).
 Toista liike molemmille puolille. ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Vie polvea
hitaasti sivulle



Kuva 3. Vie polvea
hitaasti sivulle





**Aktivoinnista askel eteenpäin
- harjoitteita keskivartalon
hallinnan kehittämiseen**



"Hyvin menee, mie ossaan!"



1. LANTION NOSTO (Taso 1)

” Asetu selinmakuulle polvet koukussa.
Aktivoi vatsalihakset kääntäen lantiota taakse.

Nosta lantio hitaasti ylös (Kuva 1).
Yläasennossa ojenna toisen jalan polvi suoraksi
(Kuva 2).

Koukista ojentamasi polvi takaisin (Kuva 1).
Laske lantio hitaasti alas.
Toista molemmilla jaloilla. ”



Kuva 1. Nosta lantiota hitaasti ylös



Kuva 2. Ojenna toisen jalan polvi suoraksi

HOX!

Älä päästä lantiota kallistumaan, vaan pyri pitämään lantio tasaisena levynä liikkeen aikana.



LANTION NOSTO (Taso 2)

” Asetu selinmakuulle polvet koukussa (Kuva 1).
Aktivoi vatsalihaksesi kääntäen lantio taakse.
Ojenna toinen jalka suoraksi.
Nosta lantio ylös ja takaisin alas, toisen jalan
pysyessä koko ajan suorana (Kuva 2).
Toista molemmilla jaloilla.”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Nosta lantio
rauhallisesti ylös ja
takaisin alas, toinen
jalka koko ajan suorana

HOX!

Älä päästä lantiota
kallistumaan, vaan
pyri pitämään lantio
tasaisena levynä
liikkeen aikana.



2. KUOLLUT ÖTÖKKÄ (Taso 1)

” Asetu selinmakuulle, lonkat ja polvet suorassa kulmassa, kädet suorana kohti kattoa (Kuva 1).

Paina kevyesti alaselkää lattiaa vasten, vetäen samalla napaa selkärankaa kohti.

Hengitä sisään.

Uloshengityksellä ojenna vastakkainen käsi ja jalka suoraksi kohti lattiaa (Kuva 2).

Tuo käsi ja jalka takaisin lähtöasentoon (Kuva 1).
Toista liike molemmille puolille. ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Vie kättä ja jalkaa kohti lattiaa



2. KUOLLUT ÖTÖKKÄ (Taso 2)

” Asetu selinmakuulle kädet ja jalat suorana (Kuva 1).

Paina kevyesti alaselkää lattiaa vasten, vetäen samalla napaa selkärankaa kohti. Hengitä sisään.

Uloshengityksellä nosta jalka suoraan kulmaan ja vastakkainen käsi ylös (Kuva 2). Hengitä sisään. Uloshengityksellä palaa lähtöasentoon (Kuva 1). Toista liike toiselle puolelle. ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Nosta jalka ja käsi ilmaan



3. KAHDEN JALAN LASKU (taso 1)

” Asetu selinmakuulle, lonkat ja polvet suorassa kulmassa (Kuva 1).

Paina kevyesti alaselkää lattiaa vasten, vetäen samalla napaa selkärankaa kohti.

Hengitä sisään.

Uloshengityksellä ojenna toinen jalka suoraksi kohti lattiaa (Kuva 2).

Palaa rauhallisesti lähtöasentoon (Kuva 1). Toista liike toiselle puolelle. ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Ojenna toinen jalka suoraksi kohti lattiaa

HOX!

Huomio, että lantio pysyy paikoillaan koko liikkeen ajan eikä alaselän kontakti irtoa lattiasta!

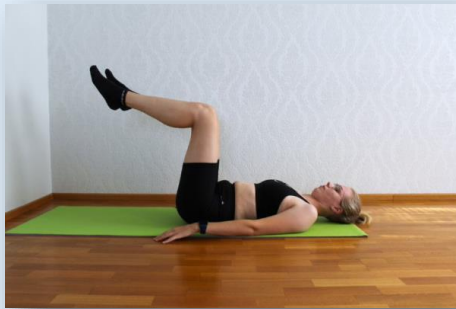


KAHDEN JALAN LASKU (Taso 2)

” Asetu selinmakuulle, lonkat ja polvet suorassa kulmassa (Kuva 1). Paina kevyesti alaselkää lattiaa vasten, vetäen samalla napaa selkärankaa kohti. Hengitä sisään.

Uloshengityksellä ojenna molemmat jalat suoraksi kohti lattiaa (Kuva 2).

Palaa rauhallisesti lähtöasentoon (Kuva 1). ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Ojenna molemmat jalat suoraksi kohti lattiaa

HOX!

Huomio, että lantio pysyy paikoillaan koko liikkeen ajan eikä alaselän kontakti irtoa lattiasta!



KAHDEN JALAN LASKU (Taso 3)

” Asetu selinmakuulle,
jalat suorana kohti kattoa (Kuva 1).
Paina kevyesti alaselkää lattiaa vasten,
vetäen samalla napaa selkärankaa kohti.

Hengitä sisään.

Uloshengityksellä ojenna molemmat
jalat suorana kohti lattiaa (Kuva 2).
Palaa rauhallisesti lähtöasentoon (Kuva 1). ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Lähde ojentamaan jalkoja kohti lattiaa

HOX!

Huomio, että lantio
pysyy paikoillaan koko
liikkeen
ajan eikä alaselän
kontakti irtoa
lattiasta!



4. SELÄN HARJOITE

” Asetu vatsamakuulle tason päälle, lonkat ja polvet suorassa kulmassa (Kuva 1).

Aktivoi selkälihaksat kääntäen lantio eteen. Notkista hieman selkääsi. Ojenna lonkat. Polvet irtoavat tasosta ja jalkapohjat nousevat kohti kattoa (Kuva 2).

Palauta jalat hallitusti takaisin lähtöasentoon (Kuva 1). ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Nosta jalat kohti kattoa

HOX!
Muista
turvallisuus, voit
pitää käsillä
kiinni tason
reunoista!



5. LINTU – KOIRA (Taso 1)

” Asetu nelinkontin (Kuva 1).
Aktivoi keskivartalo kääntäen lantio taakse.
Sisäänhengityksellä nosta vastakkainen käsi
ja jalka ylös, kurottaen ne mahdollisimman
pitkiksi (Kuva 2).
Uloshengityksellä tuo kyynärpäätä ja polvea
yhteen (Kuva 3).
Palaa rauhallisesti lähtöasentoon (Kuva 1).
Toista liike toiselle puolelle. ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Nosta käsi ja jalka ilmaan.



Kuva 3. Tuo polvea ja kyynärpäätä yhteen

Vinkki:
Kokeile pitää
pientä palloa
alaselän päällä
liikkeen ajan.
Pallo ei saisi
tipahtaa alas.



LINTU – KOIRA (Taso 2)

” Asetu kyynärnojaan lankutusasentoon (Kuva 1).
 Laske polvet lattiaan (Kuva 2).
 Vedä napaa kevyesti selkärankaan kohden.
 Ojenna vastakkainen käsi ja jalka,
 kurottaen ne mahdollisimman pitkiksi (Kuva 3).
 Palaa rauhallisesti takaisin (Kuva 2).
 Toista liike toiselle puolelle. ”



Kuva 1. Lankutusasento



Kuva 2. Laske polvet maahan



Kuva 3. Ojenna käsi ja jalka suoraksi



LINTU – KOIRA (Taso 3)

” Asetu kyynärnojaan lankutusasentoon (Kuva 1).
 Vedä napaa kevyesti selkärankaa kohden.
 Ojenna vastakkainen käsi ja jalka, kurottaen ne
 mahdollisimman pitkiksi (Kuva 2).
 Palaa rauhallisesti lähtöasentoon (Kuva 1).
 Toista liike toiselle puolelle. ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Ojenna käsi ja jalka suoraksi

HOX!
 Älä päästä
 lantiota kääntymään,
 vaan pidä
 lantio tasaisena levynä
 liikkeen aikana.



Liite 8 42(56)



Harjoitteista askel ylöspäin - haastavampia harjoitteita



"Hyvin menee, mie oon päässy jo
tänne asti!"



1. ASKELKYKKY TAAKSE (Taso 1)

” Seiso jalat lantion leveydellä (Kuva 1).
 Pidä keskivartalo tiiviinä.
 Tee askelkyykky taaksepäin pitäen paino
 etummaisella jalalla (Kuva 2).
 Palaa takaisin alkuasentoon (Kuva 1).
 Toista toiselle puolelle. ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Tee askelkyykky taakse

HOX!

Aktivoi liikkeen aikana
 kevyesti pakarointia
 ja keskivartaloa.
 Pyri pitämään lantio
 liikkeen aikana suorassa.



ASKELKYKKY TAAKSE (Taso 2)

” Seiso jalat lantion leveydellä (Kuva 1). Pidä keskivartalo tiiviinä.
Tee askelkyykky taaksepäin pitäen paino etummaisella jalalla (Kuva 2).
Ponnista eteen ylös (Kuva 3).
Toista liike toiselle puolelle. ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Tee askelkyykky taakse

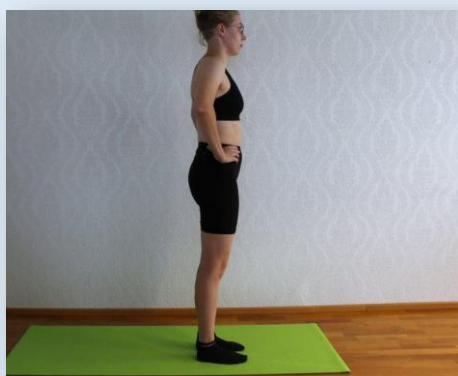


Kuva 3. Ponnista ylös



2. YHDEN JALAN MAASTAVETO (Taso 1)

” Seiso jalat lantion leveydellä.
 Pidä keskivartalo tiiviinä (Kuva 1).
 Kallista ylävartalo suorana eteen alas.
 Ojenna toinen jalka taakse vartalon jatkeeksi
 (Kuva 2).
 Palaa rauhallisesti takaisin ylös.
 Toista toiselle puolelle. ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Kallista ylävartalo eteen jalka suorana

HOX!

Aktivoi liikkeen aikana kevyesti pakarointa sekä keskivartaloa. Pyri välttämään ylimääräistä lantion liikettä ja huojuntaa.



YHDEN JALAN MAASTAVETO (Taso 2)

” Seiso jalat lantion leveydellä.
 Pidä keskivartalo tiiviinä (Kuva 1).
 Kallista ylävartalo suorana eteen alas.
 Ojenna toinen jalka taakse vartalon jatkeeksi
 (Kuva 2).
 Ponnista eteen ylös (Kuva 3).
 Toista toiselle puolelle. ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Kallista ylävartalo eteen jalka suorana



Kuva 3. Tee polvennosto



3. TOIMINNALLINEN LANKKU (Taso 1)

” Asetu kyynärnojaan lankutusasentoon, laske polvet lattiaan (Kuva 1). Vedä napaa kevyesti selkärankaa kohden. Nouse kyynärnojasta suorien käsien varaan vuorotahtisesti (Kuva 1 -> Kuva 2). Palaa takaisin kyynärnojaan vuorotahtisesti (Kuva 2 -> Kuva 1). ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Nouse vuorotahtisesti suorille käsille

Hox!

Älä päästä lysähtämään itseäsi käsien varaan, muista siis hyvä lapatuki. Selkä ei saa olla harjoitetta tehdessä notkolla eikä peppu pystyssä!



TOIMINNALLINEN LANKKU (Taso 2)

” Asetu kyynärnojiaan lankutusasentoon (Kuva 1).
 Vedä napaa kevyesti selkärankaa kohden.
 Nouse kyynärnoista suorien käsien varaan
 vuorotahtisesti (Kuva 2).
 Palaa takaisin kyynärnojiaan
 vuorotahtisesti (Kuva 1). ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Nouse kyynärnojiaan
vuorotahtisesti

Hox!

Älä päästä lysähtämään
 itseäsi käsien
 varaan, muista siis hyvä
 lapatuki.

Selkä ei saa olla
 harjoitetta tehdessä
 notkolla eikä peppu
 pystyssä!



4. JALAN NOSTO LANKUSSA

” Asetu kyynärnojaan lankutusasentoon (Kuva 1).
 Vedä napaa kevyesti selkärankaa kohden.
 Nosta rauhallisesti toinen jalka irti alustasta
 vartalon jatkeeksi (Kuva 2).
 Laske jalka takaisin alas.
 Toista toisella jalalla. ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Nosta toinen jalka irti lattiasta

HOX!
 Liike tulee
 pakarasta,
 ei selästä.
 Älä lysähdä käsien
 Varaan äläkä päästä
 selkää notkolle.



5. HÄMÄHÄKKIMIES

” Asetu lankutusasentoon suorien käsien varaan, kädet hartioiden leveydellä (Kuva 1). Vedä napaa kevyesti kohti selkäranka. Tuo vuorojaloin polvea kohti saman käden kyynärpäätä (Kuva 2). ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Tuo polvea kohti kyynärpäätä



6. TOIMINNALLINEN KYLKILANKKU (Taso 1)

” Asetu kyljelle kyynärnojaan, alemman jalan polvi koukussa.
Pidä ylempi käsi lantiolla (Kuva 1).
Nosta lantio ylös suorassa linjassa.
Pidä pakarassa pieni aktivaatio (Kuva 2).
Palaa lähtöasentoon (Kuva 1).
Toista toisella kyljellä.”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Nosta lantio ylös

Hox!
Pyri pitämään
lantio liikkeen
aikana suorassa.
Vältä ylimääräistä
huojuntaa.

Vinkki:
Kokeile tehdä
liike suorilla
jaloilla.



TOIMINNALLINEN KYLKILANKKU (Taso 2)

”Asetu kyljelle kyynärnojaan,
 alemman jalan polvi koukussa.
 Ylempi käsi suorana pään yläpuolella (Kuva 1).
 Nosta lantio ylös suorassa linjassa.
 Pidä pakarassa pieni jännitys (Kuva 2).
 Tee kylkirutistus viemällä
 kyynärpäätä ja polvi yhteen (Kuva 3).
 Palaa lähtöasentoon (Kuva 1).
 Toista toisella kyljellä.”



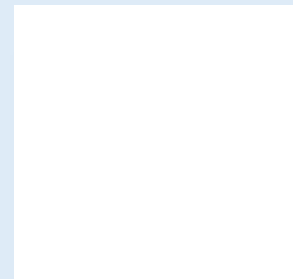
Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Nosta lantio ylös



Kuva 3. Tuo kyynärpäätä ja polvea yhteen



7. HEILURI

” Asetu toispolviseisontaan (Kuva 1).
Aktivoi keskivartalo kääntäen lantio taakse.
Kierrä ylävartaloa, tee sivuheilautus alaviistosta
yläviistoon. Hallitse keskivartalosi koko
liikkeen ajan (Kuva 2 ja 3).
Tee heilautukset myös toiselle puolelle. ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Aloita heilautus sivulta



Kuva 3. Tee heilautus ylös toiselle sivulle

Vinkki:
Lisähaastetta
saat ottamalla
käsien väliin
kuntopallon tai
levypainon.



8. KIERTOHarjoite

” Asetu selinmakuulle polvet ja lonkat koukussa, kädet kohti kattoa (Kuva 1). Aktivoi vatsalihakset kääntäen lantio taakse. Kierrä käsiä ja jalkoja vastakkaisiin suuntiin (Kuva 2 ja 3). Pidä alaselkä kiinni lattiassa kierron ajan. Palauta lähtöasentoon (Kuva 1). Toista toiselle puolelle. ”



Kuva 1. Lähtöasento



Kuva 2. Vie käsiä ja jalkoja vastakkaisille sivuille



Kuva 3. Vie käsiä ja jalkoja vastakkaisille sivuille

Vinkki:
Lisähaastetta saat ottamalla käsien väliin kumipallon tai levypainon.





Kiitos!

**Opinnäytetyön lopputuotos
Lapin Ammattikorkeakoulu,
Fysioterapia**

**Tekijät:
Karoliina Junkkonen
Katriina Karhumaa
Mari Keso**

**Toimeksiantaja:
Ounasvaaran Hiihtoseura**



LÄHDELUETTELO

Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T. & Fredericson, M. 2008. Core Stability Exercise Principles. Current Sports Medicine Reports. Vol. 7 No 1, 39-44. Viitattu 14.10.2021. https://journals.lww.com/acsm-csmr/fulltext/2008/01000/core_stability_exercise_principles.14.aspx.

Anttila, S. & Roponen, T. 2012. Kaikki hiihdosta: tekniikka, välineet, harjoittelu. 3. painos. Jyväskylä: Docendo Oy.

Barbado, D., Barbado, L. C., Elvira, J. L. L., van Dieën, J. H. & Vera-Garcia, F. J. 2016. Sports-related testing protocols are required to reveal trunk stability adaptations in high-level athletes. Gait & Posture. Vol. 49, 90-96. Viitattu 5.3.2022. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.06.027>.

Comerford, M. & Mottram, S. 2012. Kinetic control - The Management of Uncontrolled Movement. Englanti, Lontoo: Churchill Livingstone Elsevier.

Cook, G., Burton, L., Kiesel, K., Rose, G., Bryant, M. F. & Torine, J. 2010. Movement: Functional Movement Systems: Screening, Assessment and Corrective Strategies. Yhdysvallat, Aptos: On Target Publications.

Hakala, J. 2018. Eroon jumeista. Kehonhuollon käsikirja. 2. painos. Helsinki: Fitra Oy.

Hakkarainen, H. 2009. Voiman harjoittaminen lapsuudessa ja nuoruudessa. Teoksessa H. Hakkarainen, T. Jaakkola, S. Kalaja, J. Lämsä, A. Nikander & J. Riski (toim.) Lasten ja nuorten urheiluvälimen perusteet. Jyväskylä: VK-kustannus Oy, 195-218.

Luomajoki, H. 2018. Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Luomajoki, H. 2022. Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt. 2., uudistettu painos. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Luomajoki, J., Tarnanen, S. & Kalaja, S. 2019. Alaselkikipu ja harjoittelu - liikehallinnan kehittäminen osana fysioterapiaa. Manuaali. Vol. 2, 40-51. Viitattu 10.2.2022. <https://omt.org/yhdistys/manuaali/#>.

Naclerio, F. & Moody, J. 2016. Vastusharjoittelu. Teoksessa A. Langinkoski & J. Lappalainen (toim.) Liikuntafysiologian perusteet. Jyväskylä: Taittopalvelu Yliveto Oy, 85-117.

Nikolenko, M., Brown, L. E., Coburn, J. W., Spiering, B. A. & Tran, T. T. 2011. Relationship between core power and measures of sport performance. Kinesiology. Vol. 43 No 2, 163-168. Viitattu 15.10.2021. <https://hrca.srce.hr/file/112095>.

Ojanen, S.-O. 2014. Kehity hiihtäjänä: tekniikka, ympärivuotinen harjoittelu, välineet. Jyväskylä: Docendo Oy.

Pasanen, K. & Leppänen, M. 2020. Miten urheiluvammoja ehkäistään? Manuaali 2/2020, 14-26.

Richardson, C., Hodges, P. & Hides, J. 2005. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta: Motorisen kontrollin näkökulma alaselkävaurion hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy.

Sahrmann, S. 2022. Esipuhe: Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt. Teoksessa H. Luomajoki (toim.) Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt. 2., uudistettu painos. Lahti: VK Kustannus Oy, 12-13.

Sporty planner. 2022. Keskivartalo - lantiokorin hallinta. Viitattu 23.8.2022 <https://sportyplanner.com/keskivartalo-lantiokorin-hallinta/>.

Suomen fysioterapeutit 2022. Terapiaoasaminen. Viitattu 3.10.2022. <http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/ammattillinen-osaaminen/terapiaoasaminen.html>.

Suomen Latu 2022a. Tekniikka. Viitattu 1.3.2022. <https://www.kaikkihiihdosta.fi/fi/tekniikka.html>.

Suomen Latu 2022b. Tekniikka haltuun. Viitattu 1.3.2022. <https://www.suomenlatu.fi/ulkoile/lajit/hiihto/tekniikka-haltuun.html>.

Tapio, J. & Vilen, V. 2020. Fysioterapia 2.0. - Kuntoutuksen tiede ja taide. 1. Painos. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy.

UKK-instituutti 2020. Liikehallinta. Viitattu 6.10.2022. <https://ukkinstituutti.fi/fyysinen-kunto/kunnon-osa-alueet/liikehallinta/>.