

Janne Marttila & Olli Huhtala

**LIIKEVARIABILITEETIN MERKITYS URHEILIJAN OHEISHARJOITTELUSSA-
OPAS VALMENTAJILLE JA FYSIOTERAPEUTEILLE**

**LIIKEVARIABILITEETIN MERKITYS URHEILIJAN OHEISHARJOITTELUSSA -
OPAS VALMENTAJILLE JA FYSIOTERAPEUTEILLE**

Janne Marttila & Olli Huhtala
Opinnäytetyö
Kevät 2021
Fysioterapia
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Tekijät: Janne Marttila & Olli Huhtala

Opinnäytetyön nimi: Liikevariabiliteetin merkitys urheilijan oheisharjoittelussa

Työn ohjaajat: Antti Sillanpää & Pirjo Orell

Työn valmistumislukukausi ja vuosi: Kevät 2021

Sivumäärä: 37

Liikevariabiliteetin merkitys on noussut viime vuosina yhä enemmän fysioterapeuttien ja liikunta-alan ammattilaisten mielenkiinnon kohteeksi. Aihetta käsitteleviä suomenkielisiä julkaisuja on toistaiseksi hyvin vähän. Tieteellinen näyttö tukee vahvasti ajatusta, että liikevariabiliteetti on välttämättömyyttä ihmisen liikkeessä ja osa tervettä kehon toimintaa. Opinnäytetyömme käsittelee tämän hetken tutkimusnäyttöä liikevariabiliteetin merkityksestä toiminta- ja suorituskyvylle. Keräämämme tiedon pohjalta loimme oppaan siitä, kuinka liikevariabiliteetti voitaisiin ottaa huomioon urheilijan oheisharjoittelussa. Opinnäytetyön yhteistyökumppanina toimii Oulunseudun urheiluakatemia, jonka valmentajien käyttöön tuottamamme opas tulee.

Opinnäytetyömme tarkoitus on lisätä valmentajien ja fysioterapeuttien tietoa liikevariabiliteetin merkityksestä urheilijan suorituskyvylle ja loukkaantumisten ennaltaehkäisylle. Tavoitteenamme oli luoda opas, jonka avulla voimme auttaa valmentajia ja fysioterapeutteja harjoittelun suunnittelussa ja toteutuksessa. Opinnäytetyömme aineistona olemme käyttäneet useita eri kansainvälisiä tutkimuksia sekä artikkeleita, joiden pohjalta olemme kirjoittaneet opinnäytetyömme tietopohjan, jota sovellamme oppaassamme.

Vähentyneen liikevariabiliteetin on havaittu olevan yhteydessä loukkaantumisiin ja erilaisiin tuki- ja liikuntaelimistön kiputiloihin. Omassa lajissaan taitavien yksilöiden on myös havaittu hyödyntävän liikevariabiliteettia optimaalisen suoritustavan löytämiseksi. Taitavat yksilöt kykenevät mukautumaan kyseisen tehtävän mukanaan tuomiin olonsuhteisiin, ja tuottamaan tilanteeseen sopivan liikkeen. Lisäksi vaikuttaa vahvasti siltä, että useinkaan ei ole vain yhtä optimaalista tapaa liikkua, vaan yksilön tulee löytää oma henkilökohtainen strategiansa sopeutua kyseessä olevaan tehtävään tai olosuhteisiin. Oppaassamme olemme koonneet yhteen tiivistetysti liikevariabiliteettiin liittyvää tietoaustaa ja tuomme esille keskeisimpiä periaatteita, kuinka liikevariabiliteetti tulisi huomioida käytännön harjoittelussa ja kuinka erilaisia harjoituksia voidaan varioida.

Fysioterapeutit ja valmentajat voivat hyödyntää oppaamme sisältöä päivittäisessä työssään niin kuntoutuksessa kuin myös suorituskyvyn kehittämisen näkökulmasta. Liikevariabiliteetti aiheena on kuitenkin edelleen hieman etäinen fysioterapia- ja valmennustyössä, ja kaipaa lisää käytännönläheisiä toteutus- ja mittaustapoja. Tämän hetken tutkimustieto tarjoaa isot suuntaviivat sille, millaista liikevariabiliteetin huomioiva harjoittelu voisi olla, mutta yksittäisten harjoitteiden vaikuttavuutta ei ole juuri tutkittu. Siksi juuri erilaisten harjoitteiden vaikutuksista liikevariabiliteettiin tarvitaan lisää tietoa.

Asiasanat: liikevariabiliteetti, harjoittelu, loukkaantuminen, suorituskkyky, fysioterapia.

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme of physiotherapy

Authors: Janne Marttila & Olli Huhtala

Title of thesis: The importance of movement variability in athlete's training - A guide for coaches and physiotherapists

Supervisors: Antti Sillanpää, Pirjo Orell

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2021 Number of pages: 37

In recent years the importance of movement variability has become more and more interesting among physiotherapists and professionals of physical education, but publications about this topic in Finnish are very rare. Scientific evidence supports strongly the idea that movement variability necessary in human movement and a part of healthy function. Our thesis handles the recent evidence about the relationship between movement variability and performance. Based on our research we created a guide about how to address movement variability in athlete's training. Our co-operation partner for this thesis is The Sports Academy of Oulu. Our guide will be used by the coaches of The Sports Academy of Oulu.

The purpose of our thesis is to increase coaches and physiotherapists knowledge about movement variability and its relationship to performance and injury prevention. Our goal is that our guide will help coaches and physiotherapists in planning and execution of training in a way that it increases the athlete's ability adapt in different situations which happen in sports. The material of our thesis consists of many international studies and articles. Based on this material we have written our knowledge base, which we have made use of in creation of our guide.

Reduced movement variability has been observed to be linked to injuries and different musculo-skeletal pains. It's observed that individuals who are skilled in their sport use movement variability to find optimal execution for the task. Skilled individuals are able to adapt to different stressors from the environment and produce adequate movement for given task. It strongly seems that there is rarely only one optimal way to move, and individuals need to find their personal strategy to adapt for given task or environment. In our guide we have combined some theory about movement variability and brought out some key principles about how movement variability can be addressed in training and how to vary different exercises.

Physiotherapists and coaches can use our guide in their daily work to prevent injuries and increase performance of athletes. Movement variability as a topic is still a bit distant in physiotherapy and coaching. There is need for practical ways to measure movement variability and how to train it in practise. Current evidence offers guidelines, how movement variability could be trained, but there is not much research about effects of single exercises to movement variability. That is why we still need more information about how different kind of exercises affect on individual's movement variability.

Keywords: movement variability, training, injury, performance, physiotherapy

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	LIIKEVARIABILITEETTI JA FYSIOTERAPIA	8
2.1	Liikevariabiliteetin ilmeneminen	8
2.2	Terapeuttinen harjoittelu	9
2.3	Liikevariabiliteetti terapeuttisessa harjoittelussa	9
2.4	Liikevariabiliteetin huomioiminen kuntoutuksessa	10
3	LIIKEVARIABILITEETIN YHTEYS LOUKKAANTUMISIIN JA SUORITUSKYKYYN.....	13
3.1	Liikevariabiliteetin merkitys fyysiseen kuormitukseen.....	13
3.2	Liikevariabiliteetin yhteys loukkaantumisiin	14
3.3	Liikevariabiliteetti ja suorituskky urheilussa	17
4	LIIKEVARIABILITEETIN HUOMIOIMINEN OHEISHARJOITTELUSSA	19
4.1	Differentiaaliharjoittelu liikevariabiliteettia huomioivan harjoittelun työkaluna	20
4.2	Yksilöllisen liikemallin löytäminen variabiliteetin avulla.....	22
4.3	Kyykyn liikemallin varioiminen	23
5	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	25
5.1	Toiminnallinen opinnäytetyö ja prosessin sisältö	25
5.1.1	Tiedonhankinta	26
5.2	Oppaan toteutus ja eettisyys	26
5.3	Hyvän oppaan kriteerit ja laatutavoitteet.....	28
5.4	Aiheen valinta ja rajaus	30
5.5	Oppaan arviointi	31
6	POHDINTA	32
	LÄHTEET	34

1 JOHDANTO

Yksi yleisimmistä piirteistä ihmisen liikkeessä on sen variabiliteetti. Liikevariabiliteetillä tarkoitetaan normaalia vaihtelua motorisessa suorittamisessa, jossa samaa liikettä toistetaan. Jos henkilö yrittää tehdä samaa liikettä useasti, eivät liikkeet koskaan ole aivan samanlaisia. (Stergiou & Decker 2011, 1.) Esimerkiksi kun kävellään, askeleet eivät koskaan ole täysin identtisiä. Kun ihminen seisoo paikallaan, kokee hän jatkuvaa pientä huojuntaa eikä koskaan pysy täysin paikallaan. (Stergiou, Harbourne & Cavanaugh 2006, 120.) Nämä ovat esimerkkejä liikevariabiliteetin ilmenemisestä ihmisen jokapäiväisessä perusliikkumisessa.

Ihmisillä on kyky vastata useisiin erilaisiin ympäristön muuttujiin varioimalla liikettään. Kyky mukautua useisiin eri olosuhteisiin on keskeistä urheilu-suorituksessa ja pitkän tähtäimen terveydessä. Ympäristön tuomat rajoitukset vaativat adaptaatioita. Henkilöt, joilla on vähäinen liikevariabiliteetti, eivät välttämättä pysty vastaamaan ympäristön tuomiin haasteisiin, jolloin seurauksena voi olla alisuorittaminen tai loukkaantuminen. Laaja liikevariabiliteetti mahdollistaa sopeutumisen ympäristön tuomiin rajoitteisiin, jolloin suorituskyyky voidaan pitää optimaalisena. (Glasgow, Bleakley & Phillips 2013, 64.)

Opinnäytetyössämme tuomme esille liikkeen monimuotoisuutta ja sitä, kuinka ei ole olemassa yhtä optimaalista tapaa liikkua. Optimaalisen liikkeen etsimisen sijaan sekä fysioterapeuttien että urheilvalmentajien olisi mielestämme hyvä opettaa asiakkaitaan tekemään samankaltaisia liikkeitä monella eri tavalla. Opinnäytetyömme tarkoitus on lisätä valmentajien ja fysioterapeuttien tietoa liikevariabiliteetin merkityksestä urheilijan suorituskyykylle ja loukkaantumisten ennaltaehkäisylle. Tavoitteenamme on, että luomamme opas auttaa valmentajia ja fysioterapeutteja harjoittelun suunnittelussa ja toteutuksessa, jonka avulla voidaan kehittää urheilijoiden kykyä sopeutua erilaisiin urheilussa esiintyviin yllättäviin tilanteisiin. Rajasimme aiheemme urheilijoihin, koska urheilussa sopeutumiskyky erilaisiin tilanteisiin on keskeisessä roolissa. Opinnäytetyössämme käsitellyt periaatteet soveltuvat kuitenkin myös muullekin väestölle,

Fysioterapeuttien on tärkeä tietää liikevariabiliteetin merkityksestä ja siitä, kuinka huomioida liikevariabiliteetti terapeuttisessa harjoittelussa. Fysioterapeutit voivat ohjeistaa asiakkaitaan liikkumaan eri tavoin ja tukea asiakasta löytämään hänelle sopivia tapoja suorittaa vaadittu tehtävä,

kuten esimerkiksi esineen nostamiseen lattialta. Kun asiakkaalla on useita eri keinoja liikkua, hänellä on laajempi kapasiteetti suoriutua erilaisista tehtävistä. Harbourne & Stergiou (2009, 268) esittävät, että riittävän liikevariabiliteetin selvittäminen tulisi olla keskeinen osa fysioterapeuttista tutkimista ja haastattelua.

Opinnäytetyön tietoperustassa määrittelemme liikevariabiliteetin käsitteen ja kerromme, kuinka se ilmenee ihmisen liikkeessä. Lisäksi tietoperustassa esitämme, kuinka tiede suhtautuu liikevariabiliteetin merkitykseen ja miksi liikevariabiliteetti tulisi huomioida fysioterapiassa ja harjoittelussa. Tuomme esille tutkimusnäyttöä liikevariabiliteetin yhteydestä loukkaantumisiin ja suorituskyykyyn, sekä kuinka liikevariabiliteetti voidaan huomioida oheisharjoittelussa. Oppaan tuotamme ja esittelemme yhteistyökumppanillemme Oulunseudun urheiluakatemialle.

Tuottamamme opas on suunnattu yhteistyökumppanimme Oulunseudun urheiluakatemian valmentajien ja fysioterapeutin käyttöön harjoittelun suunnittelun tueksi. Oppaassa käsittelemme, mitä tekijöitä oheisharjoittelussa tulee ottaa huomioon, jotta se kehittää yksilön valmiuksia sopeutua urheilun ja harjoittelun mukanaan tuomiin yllättäviin ja muuttuviin tilanteisiin. Oppaassa kerromme myös, mitä tekijöitä valmentajat voivat muokata harjoittelussa, jotta yksilön valmiudet sopeutua erilaisiin tilanteisiin ja ympäristöihin kehittyvät. Oppaan loppuun luomme havainnollistavia esimerkkejä tämän tyyppisen harjoittelun toteuttamisesta. Käytämme esimerkkinä muutamaa tyypillistä liikemallia, joita oheisharjoittelussa, urheilussa sekä kuntoutuksessa esiintyy. Liikemalleina käytämme kyykkyä ja kevennyshyppyä. Näihin liikemalleihin sovellamme eri tekijöitä, joita Oulunseudun urheiluakatemian valmentajat voivat muokata urheilijoiden oheisharjoittelua. Näitä muokattavia tekijöitä ovat esimerkiksi nivelkulmat, liikenopeudet, sekä ympäristö. Oppaassa käsiteltäviä periaatteita voidaan soveltaa hyvin monenlaisiin harjoituksiin ja liikkeisiin.

2 LIIKEVARIABILITEETTI JA FYSIOTERAPIA

2.1 Liikevariabiliteetin ilmeneminen

Muller & Sternad, 2009 viittaavat tutkimuksessaan Bernsteinin 1967 kuuluisaan tutkimukseen, jossa tarkasteltiin liikevariabiliteettia kokeneiden seppien vasaran lyönneissä. Bernstein havaitsi, että vaikka lyönnin lopputulos oli aina sama, liikeradat eri lyöntien välillä vaihtelivat huomattavasti. Robins (2013, 39) puolestaan toteaa väitöskirjassaan, ettei kokeellisissakaan olosuhteissa pystytä tuottamaan samanlaista liikettä, eikä varsinkaan kahden yksilön välillä ole identtistä liikettä. Väitöskirjassa viitataan myös Bernsteinin, joka on tiivistänyt tämän ilmiön sanontaan “repetition without repetition”.

Yleisesti liikevariabiliteettia on tulkittu “kohinana”, joka on virhe ja tulee poistaa kerätyistä datasta. Kohinalla on tarkoitettu sattumanvaraista poikkeamaa keskiarvosta ja näitä keskiarvopoikkeamia ei ole pidetty tärkeinä. Yksilöllinen liikevaihtelu on nähty negatiivisena asiana ja on johtanut “yleisiin optimaalisiin liikestrategioihin”, mitkä ovat omaksuttu valmennusyhteisöissä. Liikevariabiliteetti on ollut historiallisesti alituttu sekä aliarvostettu ilmiö, jota ei ole pidetty tieteellisen tutkimisen arvoisena. (Robins 2013, 39-40.) Tutkimusnäyttö osoittaa, että optimaalinen liikevariabiliteetin taso on osa tervettä ja toiminnallista liikettä. Poikkeavuus tästä optimaalisesta liikevariabiliteetin tasosta voi johtaa ylijäykkään ja robottimaiseen toimintaan tai epävakaaseen toimintaan. Molemmissa tapauksissa yksilö on vähemmän mukautumiskykyinen häiriöille ja kaaoksen omaisiin tilanteisiin. (Stergiou, Decker 2011, 1.)

Perinteisesti on ajateltu, että liikevariabiliteettiä pitäisi olla vähemmän terveillä yksilöillä ja enemmän tuki- ja liikuntaelinsairauksista kärsivillä yksilöillä. Tämän teorian mukaan taitavilla suorittajilla pitäisi olla vähemmän variabiliteettiä kuin aloittelijoilla ja terveillä yksilöillä puolestaan vähemmän variabiliteettia kuin yksilöillä, joilla on tuki- ja liikuntaelinsairauksia. Nykyään on kuitenkin jo selvää, että vakaus suoritukseen on saavutettavissa vain liikevariabiliteetin kautta. (Hamill, Palmer & Van Emmerik 2012, 2.) On esitetty, että liikevariabiliteetin merkitys terveydelle ja taloudelliselle liikkumiselle on välttämätön. Keholla on useita eri tapoja suorittaa haluttu tehtävä. Selviytyäkseen vaativasta tehtävästä nivelet, lihakset ja hermosto muodostavat erilaisia liikestrategioita. Jokaisen

keholla on omat rajoitteensa, joiden rajoissa keho pystyy muodostamaan erilaisia liikestrategioita. (Harbourne & Stergiou 2009, 267-268.)

2.2 Terapeuttinen harjoittelu

Yksi fysioterapian kompetensseista on terapeuttinen harjoittelu, johon keskitymme tässä opinnäytetyössä. Terapeuttinen harjoittelu on tutkittuun tietoon perustuvaa aktiivista harjoittelua. Terapeuttisen harjoittelun tarkoituksena on parantaa toimintakykyä. Terapeuttisella harjoittelulla voidaan pyrkiä palauttamaan toimintakyky normaaliksi, ylläpitämään toimintakykyä tai ennaltaehkäisemään sairauksia ja vammoja. Se on yksi olennainen osa fysioterapeutin ydinosaamista. Terapeuttinen harjoittelu perustuu aktiivisiin liikkeisiin, joilla kuormitetaan yksilöä progressiivisesti. Harjoittelu voidaan kohdentaa joko paikallisesti johonkin tiettyyn kehon osaan tai se voi olla yleistä harjoittelua, joka vaikuttaa useampaan eri kehon osaan. Jokaiselle kuntoutujalle laaditaan yksilölliset tavoitteet ja harjoitteet, joissa huomioidaan kuntoutujan yksilötekijät. Harjoitusten vaikutusten seuranta on keskeinen osa terapeuttista harjoittelua. (Suomen Fysioterapeutit 2020.)

Oppaassamme terapeuttisella harjoittelulla pyritään haastamaan yksilöiden kykyä suorittaa samankaltainen liike monella eri tavalla. Harjoittelun tarkoituksena on kehittää yksilöiden kapasiteettia sopeutua erilaisiin tilanteisiin ja ympäristöihin, sekä auttaa yksilöitä löytämään heille mahdollisimman optimaalisia tapoja suorittaa liike. Kun terapeuttisella harjoittelulla parannetaan yksilön kykyä sopeutua erilaisiin tilanteisiin, voidaan sillä kehittää suorituskkyä ja mahdollisesti myös ennaltaehkäistä loukkaantumisia sekä kiputiloja. Esimerkiksi oppaassamme esitämme useita eri tapoja suorittaa kevennyshyppy. Kuntoutumisen näkökulmasta esitämme oppaassa mallin, jossa edetään vähäisen liikevariabiliteetin harjoituksista kohti korkeamman liikevariabiliteetin harjoitteita. Mallin tarkoituksena on saavuttaa mahdollisimman sujuva lajiin paluu.

2.3 Liikevariabiliteetti terapeuttisessa harjoittelussa

Liikevariabiliteetti nähdään nykyään tärkeänä osana mukautumiskykyä, koordinaatiota ja liikkeen taloudellisuutta. Näitä ominaisuuksia tarvitaan, kun pyritään optimaaliseen suoritukseen dynaami-

sessä tehtävässä. Fysioterapeuteille liikevariabiliteetin huomioiminen harjoitustekniikoissa- ja ohjelmissa on entistä olennaisempi asia. (Evans & Tuttle 2015, 358.) Liikkeen riittävän variabiliteetin selvittäminen tulisi olla keskeinen osa fysioterapeuttista tutkimista ja haastattelua, jotta asiakas voisi saavuttaa optimaalisen toimintakyvyn (Harbourne & Stergiou 2009, 268). Näin ollen on tärkeää, että fysioterapeutit ja valmentajat tietävät liikevariabiliteetin merkityksestä ja sitä kautta pystyvät mahdollisesti parantamaan urheilijoiden suorituskykyä sekä vähentämään loukkaantumisia ja kiputiloja.

Jotta liike voi olla taloudellista ja tehokasta, optimaalinen määrä variabiliteettia on välttämättömyys. Jos variabiliteetti kasvaa kehossa, jossa sitä on liian vähän, kasvattaa se myös ihmisen kykyä liikua eri tavoilla. Terapeutit eivät voi määrätä tiettyä liikemallia, joka olisi sopiva kaikille asiakkaille. Tämä johtuu siitä, että jokaisella on erilaiset syyt vaivaansa liittyen ja ratkaisu voi olla täysin uniikki jokaiselle yksilölle. (Harbourne & Stergiou 2009, 282.)

Davids, Shuttleworth, Button, Renshaw & Glazier (2003, 604) toivat artikkelissaan esille useita tekijöitä liikevariabiliteettiin liittyen, joita valmentajien ja terapeuttien olisi hyvä huomioida kuntoutuksessa sekä urheilijoiden suoritukseen valmistautumisessa. Variabiliteetin lisääminen kuntoutukseen tai harjoitteluun voi parantaa suorittajan kapasiteettia käsitellä ympäristöstä tulevia ärsykeitä. Tämä on keskeistä urheilussa, harjoittelussa sekä kuntoutumisessa. On useita eri tapoja, kuinka tällaista ajattelua voidaan hyödyntää terapeuttisissa ohjelmissa ja erilaisten kohderyhmien, kuten esimerkiksi ikääntyvien, liikkumisrajoitteisten, loukkaantuneiden urheilijoiden sekä lasten kanssa.

2.4 Liikevariabiliteetin huomioiminen kuntoutuksessa

Yksi tapa toteuttaa progressiivista kuntoutusta on edetä vähäisen liikevariabiliteetin harjoituksista kohti korkeamman liikevariabiliteetin harjoituksia. Alkuvaiheen harjoitukset ovat tässä toimintamallissa kontrolloituja ja sisältävät vain ennalta arvattavia tilanteita. Näistä edetään vähemmän kontrolloituihin tehtäviin ja kohti suurempaa kaaosta. Taberner, Allen & Cohen (2019) käyttävät tästä kuntoutusprotokollasta nimitystä kontrolli-kaaos-jatkumo.

Kontrolli-kaaos-jatkumoa voidaan käyttää kuntoutumisen edistymisen seurannan apuna. Jatkumo on jaettu viiteen eri vaiheeseen: korkeaan kontrolliin, kohtuulliseen kontrolliin, kontrollista kaaokseen, kohtuulliseen kaaokseen ja korkeaan kaaokseen. Kaaoksella tarkoitetaan tässä kontekstissa spontaaneja, odottamattomia ja laajasti vaihtelevia liikkeitä, joita urheilussa esiintyy. Kontrolli-kaaos-jatkumo perustuu yli vuosikymmenen työhön Englannin Valioliigassa urheilijoiden kuntoutuksen ja lajin paluun parissa. Mallia voi käyttää sekä akuuteissa että pitkissä vaivoissa. Tasolta toiselle siirtyminen ei perustu aikaan, vaan siihen kuinka hyvin urheilija hallitsee tason harjoitteet. (Taberner, Allen & Cohen 2019, 1.)

Kontrolli-kaaos-jatkumo etenee asteittain korkean kontrollin harjoitteista kohti kaaottisia tilanteita. Esimerkiksi hamstring-vammasta kuntoutuvan jalkapalloilijan ensimmäinen korkean kontrollin harjoite voisi olla lineaarinen juoksu ilman nopeita kiihdytyksiä tai suunnanmuutoksia. Korkean kontrollin harjoitteissa ei esimerkiksi ole vielä välttämättä palloa mukana. Harjoitteissa pyritään pitämään liikevariabiliteetti vähäisenä. (Taberner ym. 2019, 1-5.)

Liikevariabiliteettia ja kaaosta lisätään asteittain, kunnes urheilija on kuntoutunut korkean kaaoksen tasolle. Kohtuullisen kontrollin tasolla voidaan esimerkiksi lisätä suunnanmuutoksia, ottaa palloa mukaan suunnanmuutoksiin ja lisätä lineaarisen juoksun määrää. Kontrollista kaaokseen siirtyessä voidaan ottaa mukaan jo enemmän pelinomaisia harjoitteita, kuten reaktiokykyä haastavia syöttöharjoituksia sekä erilaisia jarrutuksia ja kiihdytyksiä sisältäviä tehtäviä. Kohtuullisen kaaoksen vaiheessa kuntoutukseen sisällytetään yhä kovempivauhtisia kiihdytyksiä, sekä pelinomaisia tilanteita. Korkean kaaoksen vaiheessa edetään sellaisiin harjoituksiin, jotka sisältävät haasteellisimpia tilanteita, joita urheilulajissa esiintyy. Esimerkiksi jalkapallossa tällainen tilanne voi syntyä kulmapotkun kamppailutilanteessa, jossa joudutaan samanaikaisesti hyppäämään, puskemaan ja ottamaan kontaktia vastustajiin. Kontrollin vähentyessä liikevariabiliteetti lisääntyy ja kaaoksen määrä kasvaa. Ennen normaalia lajiin paluuta urheilijan tulisi selvitä korkean kaaoksen tilanteista harjoitusolosuhteissa. Korkean kaaoksen tilanteissa vauhti on nopea ja tilanteet ovat odottamattomia sekä vaihtelevia. (Taberner ym. 2019, 1-5.)

Kontrolli-kaaos-jatkumo voi olla hyvä työkalu kuntoutuksessa etenemiseen ja liikevariabiliteetin huomioimiseen. Mallia voi soveltaa moniin eri vammoihin. Taberner ym. 2019, esittävät, että mallia voidaan käyttää mm. ACL-potilaiden kuntoutuksessa, nilkan nyrjähdyksen kuntoutuksessa sekä erilaisten lihas- ja jännerepeämien konservatiivisessa hoidossa. Asteittainen progressio jatkumolla voi auttaa valmentajia ja fysioterapeutteja selvittämään yksilön kuntoutumisen tasoa. Malli vaatii

soveltamista ja yksilön lajin vaatimuksien tunnistamista, mutta antaa isossa kuvassa hyvän ohje-
nuoran siihen, kuinka harjoitusten haastavuutta voidaan esimerkiksi nostaa kuntoutuksen ede-
tessä. Kun kuntoutumisessa huomioidaan asteittainen liikevariabiliteetin ja kuorman lisääminen
harjoitteluun, luodaan urheilijalle hyvät edellytykset lajiin paluuseen.

3 LIIKEVARIABILITEETIN YHTEYS LOUKKAANTUMISIIN JA SUORITUSKYKYYN

3.1 Liikevariabiliteetin merkitys fyysiseen kuormitukseen

Urheilussa esiintyy runsaasti rasitusvammoja, mutta tietoa niiden riskitekijöistä ei ole edelleenkään riittävästi. Liikevariabiliteettia käsittelevät tutkimukset pyrkivät ymmärtämään paremmin ihmisen toimintaa ja ehdottavat, että rasitusvammojen syntymekanismeilla ja muutoksilla liikevariabiliteetissa on yhteys. (Nordin & Dufek 2019, 1.) Esimerkiksi ACL-kuntoutujien liikevariabiliteetin on havaittu olevan vähäistä, mikä saattaa johtaa kudosten ylikuormittumiseen (Glasgow ym., 2012, 64). Liikevariabiliteetin merkitystä tuki- ja liikuntaelinongelmiin on yhdistetty rasituksen voimakkuuteen ja tiheyteen sekä kehon sopeutumisen tasoon. On ehdotettu, että liikevariabiliteetti vähentää sekä akuutteja että rasitusperäisiä vammamekanismeja. Akuutit vammat ovat peräisin yhdestä suuresta rasituksesta, joka johtaa kudosten pettämiseen. Rasitusvammat puolestaan on yhdistetty riittävän suureen ja toistuvaan kuormittamiseen, johon keho ei enää kykene sopeutumaan. (Nordin & Dufek 2019, 1.)

Kun liikkeen variabiliteetti on vähäistä, voimat jakautuvat pienelle alueelle. Kun liikkeen vaihtelun määrä kasvaa, niin myös voimat jakautuvat suuremmalle alueelle. Voimien jakautuminen suuremmalle alueelle voi olla yhteydessä loukkaantumisten vähenemiseen. Esimerkiksi alaselkäkipuisilla juoksijoilla on havaittu vähemmän liikevariabiliteettia keskivartalon sekä lantion alueella kuin juoksijoilla, joilla ei ollut alaselkäkipua. Kun mietitään harjoitteita, terveydenhuollon ammattilaisten tulisi miettiä, rajoittavatko he potilaansa koordinaatiivisia strategioita pyytämällä potilasta suorittamaan aina juuri ”oikean” liikemallin tietyssä harjoitteessa. (Evans & Tuttle 2015, 358-359.) Esimerkiksi jos fysioterapeutti huomaa selkäkipuisen asiakkaan nostavan esineen lattialta aina samankaltaisella tavalla eikä hän uskalla pyöristää selkäänsä, fysioterapeutin voisi olla järkevää ohjata asiakkaalle useita eri tapoja nostaa esine lattialta. Näin saataisiin mahdollisesti kuormitusta jaettua suuremmalle kudosalueelle sekä vähennettyä kinesiofobiaa.

Hamill, Palmer ja Van Emmerik (2012, 1-8) ehdottavat artikkelissaan, että terveillä yksilöillä on lukemattomia yhdistelmiä eri nivelten välisessä koordinaatiossa ja tämä antaa terveille yksilöille

potentiaalin suurempaan liikevariabiliteettiin. Loukkaantuneilla yksilöillä puolestaan tällaisia koordinaatiivisia yhdistelmiä on vähemmän ja sen vuoksi myöskin vähemmän liikevariabiliteettia. He näkevät myös liikevariabiliteetin hyvänä työkaluna kuntoutumisen edistymisen seurannassa.

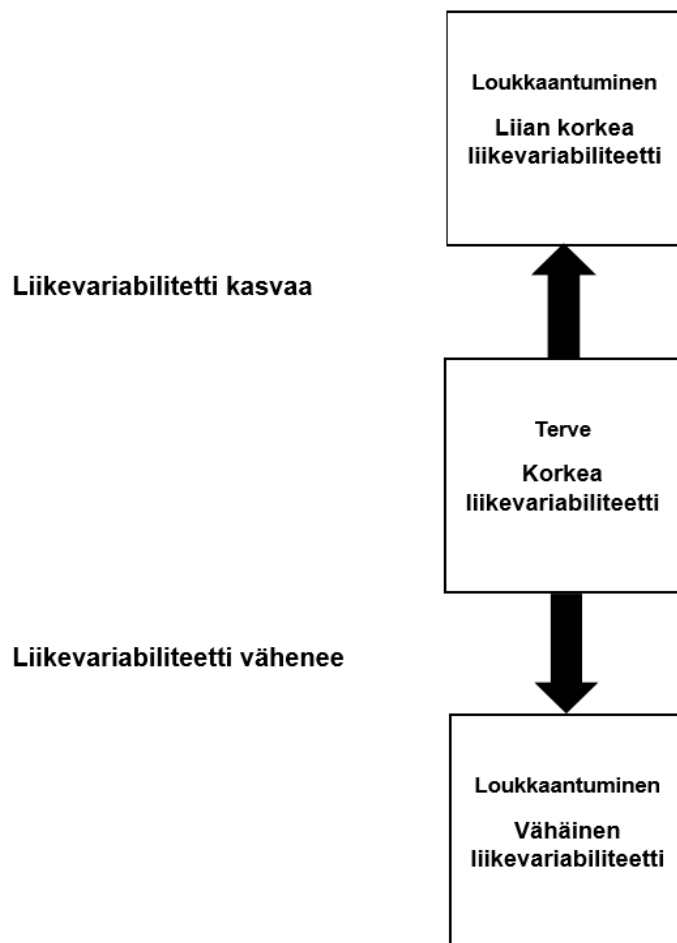
3.2 Liikevariabiliteetin yhteys loukkaantumisiin

Nordin ja Dufek (2019, 1,5) tarkastelivat narratiivisessa kirjallisuuskatsauksessaan erilaisia tutkimuksia, joissa oli tutkittu liikevariabiliteettia pudotushypyssä ja sen potentiaalista yhteyttä loukkaantumismekanismeihin. Tutkimuksissa oli tarkasteltu sekä yhden jalan että kahden jalan pudotushyppyjä. Hyppyjen aikana liikevariabiliteettia ja sen muutosta tutkittiin erilaisilla mittareilla, kun tehtävän vaikeustasoa lisättiin. Nordin ja Dufek havaitsivat, että kun tehtävän (pudotushyppy) vaatimustaso kasvaa niin liikevariabiliteetti vähenee. Tämä johtaa toistuvaan samankaltaiseen kuormitukseen ja kasvattaa rasitusvammojen todennäköisyyttä.

Katsaus tarjoaa teoreettista viitekehystä sille, että kun tehtävän (tässä tutkimuksessa pudotushypyn) kuorma nousee, niin yksilön liikevariabiliteetti vähenee. On siis tärkeää huomioida, että mikäli harjoitellaan usein kovalla intensiteetillä, liikevariabiliteetti voi vähentyä. Tämä voi johtaa kudosten ylikuormittumiseen ja kasvattaa loukkaantumiseriskiä. Nordin ja Dufek (2019, 5) esittävät, että pienet muutokset suorittamisesta voivat vähentää jatkuvaa samankaltaista kuormitusta jakamalla kuormitusta laajemmalle alueelle, mahdollisesti vähentäen rasitusvammojen todennäköisyyttä. Liikevariabiliteetin ja loukkaantumiseriskin suhdetta on havainnollistettu kuviossa 1.

Voi olla mahdollista, että liikevariabiliteettia arvioimalla voidaan erotella juoksijat, joilla on alaselkäkipua, juoksijat joiden alaselkäkipu on parantunut sekä juoksijat, joilla ei ole koskaan ollutkaan alaselkäkipua. On tutkittu, että liikevariabiliteetti transversaalitasossa torson sekä lantion välillä on suurinta yksilöillä, joilla ei ole koskaan ollut alaselkäkipua ja pienintä puolestaan yksilöillä, joilla on ollut tutkimushetkellä alaselkäkipua. Alaselkävasta toipuneiden yksilöiden variabiliteetin määrän on puolestaan havaittu olevan näiden kahden välimaastossa. Tästä on tehty kaksi tärkeää päätelmää: Ensinnäkin se, että liikevariabiliteettia tutkimalla voidaan jaotella loukkaantumisesta toipumisen tasoa. Toinen tärkeä havainto puolestaan on, että vaikka alaselkävasta toipuneet juoksijat ovatkin kivuttomia, heidän liikevariabiliteettinsa voi silti olla vähäisempää verrattuna yksilöihin, jotka

eivät olleet koskaan kokeneet alaselkäkipua. Tämän vähentyneen variabiliteetin on ajateltu kasvattavan kuormituksen kohdistumista pehmytkudoksiin ja vaikuttavan sitä kautta alaselkäkipuun sekä muihin kroonisiin loukkaantumisiin. Tämän tyyppiset löydökset osoittavat, että pitkittäistutkimukset liikevariabiliteettiin liittyen voisivat olla hedelmällisiä ja auttaa ymmärtämään riskitekijöitä loukkaantumisten taustalla. Hyötyä voisi olla myös liikevariabiliteetin käyttämisestä kuntoutumisen edistymisen seurannassa. (Hamill, Palmer & Van Emmerik 2012, 7).



Kuvio 1. Korkean ja vähäisen liikevariabiliteetin yhteys loukkaantumisriskiin. Mukailtu Hamill, Palmer & Van Emmerik 2012, 8.

Vähentynyt liikevariaatioiden määrä eri yhteistyötä tekevien nivelten ja kehon osien välillä voi johtaa tiettyjen kudosten ylikuormittumiseen ja altistaa loukkaantumisille. Tämä puolestaan johtaa vähemmän joustavaan järjestelmään, joka ei välttämättä kykene vastaamaan ulkoiseen ärsykkeeseen sopivalla tavalla. Eräässä tutkimuksessa esimerkiksi tutkittiin naisjuoksijoita, joilla oli sääriluun rasitusmurtuma sekä naisjuoksijoita, joilla ei ollut sääriluun rasitusmurtumaa. Havaittiin, että

juoksijoiden loukkaantuneessa alaraajassa oli huomattavasti vähemmän liikevariabiliteettia verrattuna terveeseen alaraajaan. Kontrolliryhmässä, jossa juoksijoilla ei ollut sääriluun rasitusmurtumaa, ei havaittu eroa liikevariabiliteetissä heidän alaraajojensa välillä. (Hamill, Palmer & Van Emmerik 2012, 7.)

Robins (2013, 53-54) toteaa, että olisi syytä suhtautua varauksella siihen, kun yritetään saada selville syy-seuraussuhdetta liikevariabiliteetin ja loukkaantumisten välisessä tutkimuksessa. Ei ole täysin selvää, aiheuttaako liikevariabiliteetin väheneminen tuki- ja liikuntaelinongelmia, kuten esimerkiksi patellofemoraalikipua, vai vaikuttaako patellofemoraalikipu motoriseen järjestelmään niin, että se vähentää liikevariabiliteettia. Joka tapauksessa liikevariabiliteettia ja patologiaa käsittelevät tutkimukset tarjoavat näyttöä siitä, että liikevariabiliteetti palvelee ainakin kahta tarkoitusta: se antaa mahdollisuuden joustavuuteen ja sopeutumiseen sekä jakaa voimia laajemmalle alueelle vähentäen mekaanista kuormitusta ja lieventää mahdollisia rasitusvammoja.

Nivelten vammoilla voi olla merkittäviä vaikutuksia kävelysykliin ja muihin urheiluun liittyviin tehtäviin (Glasgow ym. 2013, 64). Esimerkiksi ACL-vammoista kärsineiden polvinivelissä on havaittu kävelyssä merkittävästi vähemmän variaatiota verrattuna terveisiin kontrolleihin (Moraiti, Stergiou, Ristanis & Georgoulis 2007, 1406). Lateraalinen nilkan nyrjähdys voi johtaa pitkäaikaisiin muutoksiin lihasten aktivoitumisessa, lihasten aktivoitumisjärjestyksessä ja nivelen kuormituksessa. Tällaiset muutokset voivat johtaa yksilön liikestrategioiden vähentymiseen. Henkilöillä, joilla on nilkan instabiliteettia, on havaittu vähemmän variabiliteettia lonkassa ja polvessa laskeutuessa hypystä yhdellä jalalla verrattuna terveisiin kontrolleihin. Vähentyneellä liikevariabiliteetillä voi olla pitkällä aikavälillä haitallisia vaikutuksia nivelen terveydelle johtuen siitä, että jäykkä tai yksipuolinen kuormittaminen samalle alueelle kasvattaa riskiä nivelrikolle ja muille nivelpintojen vaurioille. (Glasgow ym. 2013, 64.)

3.3 Liikevariabiliteetti ja suorituskky urheilussa

Robins (2013, 136) tutki väitöskirjassaan liikevariabiliteettia koripallon vapaaheitossa noviisien ja taitavien heittäjien välillä neljässä erilaisessa tilanteessa. Hän havaitsi taitavien heittäjien pärjäävän paremmin vapaaheitossa muuttuvissa olosuhteissa ja heillä havaittiin olevan vähemmän vaihtelua pallon lähtönopeudessa sekä nousukulmassa. Kokeneilla heittäjillä oli kuitenkin enemmän vaihtelua ranteen käytössä pallon lähtöhetkellä. Tutkimus tarjoaa näyttöä siitä, että taitavat heittäjät pystyvät hyödyntämään motorisen järjestelmän vaihtelua tarpeen mukaan ja näin vähentämään vaihtelua pallon lähtiessä. Tämä auttaa heitä saavuttamaan halutun lopputuloksen suorituksessaan.

Liikevariabiliteettia on tutkittu myös taitavien golfin pelaajien välillä. On havaittu, että naisilla on golflyönnin aikana enemmän vaihtelua rintakehän ja lantion liikkeessä kuin miehillä. Käden ja mailan liikevariabiliteetissa ei kuitenkaan ole havaittu juuri eroa. Tutkimuksessa havaittiin, että taitavat golfin pelaajat pyrkivät minimoimaan käden ja mailan liikevariabiliteetin, mutta heidän rintakehänsä ja lantionsa liikevariabiliteetissa on eroja. Tutkimus osoittaa, että vaikka sukupuolten välillä on eroa rintakehän ja lantion liikevariabiliteetissa golflyönnissä, molemmat sukupuolet pystyvät saavuttamaan samanlaisen toistettavuuden käden ja mailan liikkeessä. (Horan, Evans & Kavanagh 2011, 12-18.)

Morriss, Bartlett & Fowler (1997, 31-41) käsittelivät tutkimuksessaan keihäänheiton vuoden 1995 MM-finalistien heittotekniikoita, keskittyen erityisesti yläraajan kykyyn tuottaa nopeutta keihääseen. Hopeamitalisti käytti päästrategianaan kiihdyttääkseen keihästä olkanivelen horisontaalista fleksiota ja ekstensiota, kun taas kultamitalisti käytti pääliikestrategianaan olkanivelen sisäkiertoa yhdistettynä kyynärnivelen ekstensioon. Loput finalistit taas käyttivät erilaisia yhdistelmiä näistä kolmesta yläraajan liikkeestä.

Koska huippuheittäjien tekniikoiden välillä voidaan havaita eroavaisuuksia, on vaikea saada tukea sille ajatukselle, että olisi jokin optimaalinen liikemalli tai tekniikka, jota tulisi käyttää. Erot tekniikassa voivat selittyä yksilöllisistä prosesseista, joissa suorittaja pyrkii vastaamaan haasteeseen löytämällä oman uniikin ratkaisunsa tehtävään, vaikkakaan kaikki näistä ratkaisuista eivät ole optimaalisimpia. (Bartlett, Wheat & Robins 2007, 225.)

Jokaisen keihäänheittäjän yksilöllinen heittotekniikka tulee ymmärtää hyvin, jotta hänelle voidaan suunnitella yksilölliset harjoitusohjelmat. Muuten ne lihakset, joita urheilija käyttää tuottaakseen

voimaa keihäaseen, eivät saa riittävää kuormitusta harjoittelussa. (Morris, Bartlett & Fowler 1997, 41.) Tämä tukee ajatusta siitä, että yksilön pitää pyrkiä löytämään itselleen mahdollisimman otollisia liikestrategioita tehtävästä suoriutumiseen eikä pyrkiä kopioimaan muiden yksilöiden tekniikoita.

Liikevariabiliteettiä on tutkittu myös taitavien rinta-uimareiden sekä aloittelijoiden välillä. Seifert & Davids (2012, 69-70) havaitsivat taitavilla rinta-uimareilla olevan huomattavasti enemmän liikevariabiliteettiä heidän uintitekniikassaan. Vaihtelua havaittiin olevan polvien ja kyynärpäiden nivelkulmissa sekä yläraajan ja alaraajan välisessä koordinaatiossa riippuen uintinopeudesta. Taitavat uimarit käyttävät erilaisia strategioita jokaiseen suorituksen osaan varten (alaraajojen potku, yläraajojen kiihdytysvaihe sekä liuku). Taitavien rinta-uimareiden välisessä koordinaatiossa puolestaan havaittiin vähän vaihtelua. Aloittelijoiden liikevariabiliteetin havaittiin olevan vähäistä, mutta yksilöiden välillä erot variabiliteetissä puolestaan olivat suuria. Tämä data osoittaa, että ”optimaalinen” liikemalli ei ole sama asia kuin stabiili liikemalli.

On havaittu, että kasvattamalla nilkan liikelaajuutta (eli toisin sanoen muuttamalla yksilön liikejärjestelmän dynamiikkaa) urheilijoiden seisoma-asennossa on enemmän huojuntaa eteen-taakse suunnassa. Tämän tyyppinen variabiliteetti huojunnassa voi olla tärkeä osa yksilön käyttäytymistä, kun pyritään havaitsemaan painopisteen sijaintia. Painopisteen havainnointi on puolestaan tärkeä osa ”hyvää” tasapainoa, jota tarvitaan jokapäiväisissä toiminnoissa sekä myös urheilusuorituksissa. Usein suorittajan kyvyttömyys havaita muutoksia asennossaan toiminnan aikana voi johtaa suorituksen heikentymiseen. Esimerkiksi kun jalkapallomaalivahti odottaa ”vastaanotto” asennossa laukauksen tuloa, painopisteen ollessa liian takana maalivahti ei välttämättä kykene kurottamaan riittävästi eteenpäin torjuakseen laukausta. (Davids, Shuttleworth, Button, Renshaw & Glazier 2003, 604.) Tämä on hyvä esimerkki siitä, että nivelen riittävä liikelaajuus antaa yksilölle paremmat sopeutumismahdollisuudet tehtävän mukanaan tuomiin haasteisiin, kuten tässä tapauksessa parantunut nilkan liikelaajuus mahdollisti suuremman liikevariabiliteetin seisoma-asennossa. Tämä mahdollisesti paransi yksilöiden kykyä havainnoida omaa painopistettään.

4 LIIKEVARIABILITEETIN HUOMIOIMINEN OHEISHARJOITTELUSSA

Koska todennäköisesti ei ole olemassa ainutlaatuista liikettä, joka olisi urheilusuoritukselle optimaalinen, on varsinkin oppimisen alkuvaiheessa järkevää antaa urheilijoiden etsiä mahdollisia ratkaisuja sen sijaan, että valmentaja määrää heille liian paljon muuttujia (Bartlett, Wheat & Robins 2007, 22). Harjoittelun tulisi pyrkiä haastamaan yksilöitä tavalla, joka altistaa heidät fysiologisille rasituksille ja/tai nivelten hallinnan haasteisiin suhteellisen turvallisessa ympäristössä, jotta voidaan laajentaa heidän kapasiteettiaan reagoida ärsykkeisiin (Glasgow ym. 2013, 65). Oppaassamme esittelemme, kuinka yksilöä voidaan auttaa löytämään hänelle optimaalinen strategia suorittaa kevennyshyppy. Esittelemme myös, kuinka kyykyn liikemallia voidaan muokata, jotta yksilö altistuu erilaisille ärsykkeille kuin esimerkiksi tavallisessa takakyykyssä.

Jotkut terveysalan ammattilaiset keskittyvät työssään variabiliteetin ja ”virheiden” vähentämiseen liikkeessä ja suorittamisessa. Kivusta tai liikehäiriöstä kärsiviä asiakkaita ohjeistetaan korjaamaan heidän liikemallinsa, joka nähdään ”vääränä”. Asiakkaita pyydetään tekemään useita toistoja tietyllä ”normaalilla” tavalla. Tämän kaltainen lähestyminen voi johtaa joustamattomaan motoriseen käytökseen, joka voi myöhemmin rajoittaa asiakkaan kykyä sopeutua erilaisiin tehtäviin tai muuttuvaan ympäristöön. (Evans & Tuttle 2015, 358.) On keskeistä auttaa asiakasta löytämään erilaisia liikevaihtoehtoja, eikä patologisoida ”virheellisiä” liikemalleja. Näin voidaan välttää liikepelon kehittymistä asiakkaille. Esimerkiksi voi olla järkevää välttää jatkuvaa alaselän fleksiota, mutta se ei tarkoita sitä, että asiakkaan tulisi pelätä selän pyöristämistä ja välttää sitä kokonaan. Tarjoamalla erilaisia liikevaihtoehtoja sen sijaan, että korjataan asiakkaan ”virheitä” liikkeessä, pystytään kunnioittamaan heidän yksilöllisyyttään.

On vaikea määrittää mikä on ehdottoman väärin tai oikein, sillä jokaisen keho on rakenteeltaan hieman erilainen. Toisin sanottuna se mikä on oikein yhdelle henkilölle, voi olla hyvin väärin jollekin toiselle. Liikkeen korjaaminen epäonnistuu joka tapauksessa, mikäli yksilön keskushermosto ei vakuutu uuden liikkumistavan hyödyllisyydestä. Ratkaisu on tarjota keskushermostolle erilaisia vaihtoehtoja ja antaa sen päättää mikä toimii. Jos uusi liikevaihtoehto on todellakin parempi kuin vanha, niin hermojärjestelmä ottaa sen käyttöönsä. (Hargrove 2014, 139.) Fysioterapeuttisessa ohjauksessa tämä tarkoittaa sitä, että liikettä ohjattaessa ei välttämättä kannata liikaa ohjeistaa asiakasta suorittamaan liike jollain tietyllä tavalla, vaan tarjota hänelle erilaisia vaihtoehtoja. Kun asiakas käy

läpi erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja tehtävään, annetaan hänen keskushermostolleen mahdollisuus päättää, mikä tapa on hänelle siinä tilanteessa sopivin.

Monissa urheilulajeissa on hyvin muuttuva ympäristö. Tämän vuoksi urheilulääketieteen parissa työskentelevien prioriteettina tulisi olla tehokkaiden strategioiden tunnistaminen, joiden avulla voidaan laajentaa sitä liikealuetta, missä urheilijat pystyvät turvallisesti ja tehokkaasti tuottamaan urheilulle spesifejä taitoja. (Glasgow ym. 2013, 65.) Liikkeen säätelyn aikana havainnoinnin ja toiminnan rooli on tukea käyttäytymistä vuorovaikutuksessa ympäristöön ja ympäristössä vallitseviin rajoitteisiin. Tehtävän rajoitteet voivat vaikuttaa motorisen järjestelmän sopeutumiseen. Jatkuvat sopeutumisreaktiot voivat heijastua motoriseen variabiliteettiin. Variabiliteettiin sekä motoriseen kontrolliin vaikuttavat ympäristön ja tehtävän asettamat rajoitteet. Näyttöä on siitä, että tehtävän rajoitteiden spesifisyys voi muokata motorista käyttäytymistä. (Caballero, Davids, Heller, Wheat & Moreno, 2019, 1-5.) Tästä voidaan päätellä, että kun halutaan huomioida liikevariabiliteetti oheisharjoittelussa, on suotuisaa muokata yksilön harjoitusympäristöä eli tehtävän muuttujia. Näin yksilö joutuu sopeutumaan kulloinkin vallitsevissa oleviin rajoitteisiin tehtävässä ja etsimään optimaalisimpia ratkaisukeinoja tehtävään.

4.1 Differentiaaliharjoittelu liikevariabiliteettia huomioivan harjoittelun työkaluna

Differentiaaliharjoittelu on eräs harjoittelun muoto, missä käytetään hyväksi liikkeen välttämättömiä vaihteluita ja "virheitä". Liikkeen varioiminen auttaa kehoa jatkuvasti reagoimaan ja adaptoitumaan muuttuviin rajoitteisiin. (Schöellhorn 2000, 76.) Differentiaaliharjoittelu auttaa henkilöitä löytämään yksilöllisen optimaalisen suorituskyvyn halutulle motoriselle taidolle. Harjoittelussa käytetään vaihtelua harjoitteiden välillä. (Frank, Michelbrink, Beckman & Schöllhorn 2007, 19.) Voima- ja taitoharjoittelussa voidaan hyödyntää differentiaaliharjoittelua esimerkiksi vaihtelemalla liikkeen alkupe-
räistä ja/tai lopullista muotoa, muuttamalla liikeradan laajuutta tai vaihtelemalla liikkeen kestoa ja/tai rytmiä (Schöellhorn 2000, 80). Olemme luoneet oppaaseemme esimerkkejä tämän tyyppisen harjoittelun toteutuksesta soveltamalla differentiaaliharjoittelun periaatteita kevennyshypyn liikemalliin.

Differentiaaliharjoittelussa yksilö pyrkii itse löytämään hänelle ominaisen suoritustavan. Ideana on kokeilla erilaisia suoritustapoja ja löytää yksilöllinen tapa sopeutua tehtävän vaatimuksiin. Lähestymistavassa vaihdellaan tapoja suorittaa liikeharjoitteet ja pyritään hyödyntämään liikkeiden välisiä eroavaisuuksia. Vaihtelun seurauksena yksilö joutuu havainnoimaan eroja niiden välillä, jolloin hänelle kertyy kokemusta monenlaisista tavoista suorittaa liike. Kun yksilö joutuu jatkuvasti vaihtelevaan tapaansa tehdä liike, hän joutuu myös koko ajan etsimään mahdollisimman optimaalista ratkaisua hänelle itselleen. Tällöin yksilö käy läpi ison määrän erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja. Hän joutuu siis mukautumaan muuttuviin tilanteisiin. Harjoittelussa pyritään kattamaan mahdollisimman suuri alue hermoverkostosta, jotta siirtovaikutus taidon todelliseen käyttötilanteeseen, kuten esimerkiksi pelisuoritukseen olisi mahdollisimman hyvä. (Konttinen & Kuokkanen 2015, 20-21.) Differentiaaliharjoittelussa ei ole tarkoitus ohjata optimaalista tapaa suorittaa liike. Tarkoituksena ei ole myöskään pyrkiä toistamaan liikkeitä mahdollisimman samanlaisina, vaan käyttää hyväksi liikevariabiliteettia ja näin kehittää yksilön sopeutumiskykyä. (Fuchs ym. 2020, 2.) Sopeutumiskyky auttaa siis yksilöä tuottamaan tilanteeseen mahdollisimman optimaalisen liikkeen ja saavuttamaan näin halutun lopputuloksen.

Esimerkiksi kävelyssä liikkeen alkuperäistä muotoa voidaan muokata kävelemällä polvet koukussa. Kun puolestaan kävellään lyhyillä tai pitkillä askelilla, liikeradan laajuus muuttuu. Kävelemällä kimmoisasti tai hiipimällä voidaan puolestaan muovata liikkeen kestoa/rytmiä. Ensimmäisessä lähestymistavassa, eli liikkeen muodon vaihtelussa, näitä kolmea variaatiomahdollisuutta voidaan käyttää jokaisen nivelen kohdalla seuraamalla esimerkiksi nivelkulmia, nivelten nopeutta ja nivelten kiihtyvyyttä. (Schöellhorn 2000, 80.)

Wagner ja Muller (2008, 54) tutkivat differentiaaliharjoittelun vaikutusta suorituskyykyyn. Tutkimukseen valittiin käsipallongelaja, joka suoritti viisi eri testiä (alkutestaus sekä testaukset jokaisen neljän eri harjoitusvaiheen jälkeen). Näillä testeillä tutkittiin neljän eri harjoitusvaiheen vaikuttavuutta. Tutkimuksen tulokset osoittavat pallon heitonopeuden kasvaneen harjoitteluvaiheiden välillä ja liikestrategian muuttuneen harjoittelujakson aikana.

Tutkimuksen perusteella harjoitusmuotoa voidaan suositella käytettäväksi osana normaalia harjoitteluprosessia. Optimaalisten tulosten saavuttamiseksi olisi järkevää harjoitella tämän tyyppisesti omana harjoituksenaan mutta on myös mahdollista sisällyttää tällaista harjoittelua muuhun harjoitteluun, kunhan se ei ylikuormita urheilijoita. Wagner ja Muller suosittelevat kahdesta kolmeen harjoituskertaa viikossa 6-8 viikon ajan ja yhdelle harjoituskerralle enintään 60 toistoa. Ensimmäisellä

harjoituskerralla ei tulisi yhdistää enempään kuin kahden taidon harjoittamista, seuraavalla harjoituskerralla puolestaan voidaan jo yhdistää useampia taitoharjoituksia. (Wagner & Muller 2008, 69.)

4.2 Yksilöllisen liikemallin löytäminen variabiliteetin avulla

Fuchs ym. (2020, 1-6) tutkivat differentiaaliharjoittelun ja liikevariabiliteetin huomioimisen merkitystä ammattilientopalloilijoiden iskulyöntihypyn korkeuteen. Differentiaaliharjoittelu toteutui osana alkulämmittelyä eikä täten lisännyt urheilijoiden harjoitusten määrää. Interventio koostui yhteensä kahdeksasta harjoituskerrasta, jotka toteutettiin kuuden viikon aikana. Viidellä ensimmäisellä kerralla keskityttiin viiteen spesifiin suorituskyvyn tekijään (käsien heilautukseen, ylävartalon käyttöön, vastaliikkeeseen, lähestymiseen, epäsymmetrisen jalan toiminta). Kolmella viimeisellä kerralla yhdistettiin näitä yksittäisiä tekijöitä monimutkaisempiin liikemalleihin ja lopuksi täyteen iskulyöntihypyn. Differentiaaliharjoittelun periaatteiden mukaisesti urheilijat eivät yrittäneet toistaa tiettyä kaavaa, vaan heitä ohjeistettiin suorittamaan liikkeestä useita variaatioita tunnistaakseen oman yksilöllisen optimaalisen liikkelylin. Pelaajista 90% osallistui kaikkiin harjoituksiin. Suurimmalle osalle pelaajista differentiaaliharjoittelu oli uutta, ja he kokivat liikevariabiliteettinsa kasvaneen intervention jälkeen.

Intervention jälkeen pelaajat raportoivat suullisesti, että he olivat kykenevämpiä tuottamaan erilaisia liikkeitä ja sopeutumaan myös odottamattomiin liikkeisiin paremmin sekä löytämään luonnollisesti tehokkaampia tapoja liikkua. Intervention jälkeen pelaajien iskulyöntihypyn korkeus kehittyi huomattavasti (11,9%). Lisäksi interventio toi positiivisia adaptaatioita käsien taakse heilautukseen, lähestymisnopeuteen sekä kykyyn siirtää horisontaalista voimaa dominanttiin alaraajaan. Yhtenä syynä positiivisille tuloksille tutkimuksessa pidettiin harjoitusvariaatioiden spesifisyyttä. Harjoittelussa muokattavat tekijät olivat hyvin lähellä itse suorituksen päämuuttujia. (Fuchs ym. 2020, 5-6.)

Yksi syy tämän intervention menestykseen voi olla variaatioiden spesifisyys. Aiemmat differentiaaliharjoitteluohjelmat ovat sisältäneet laajasti variaatioita, jotka eivät kaikki olleet läheisesti yhteydessä suorituskyyä määrittäviin tekijöihin (esim. pään kääntäminen pallon potkaisun aikana). Tässä ohjelmassa keskityttiin spesifeihin suorituskyyä määrittäviin tekijöihin. (Fuchs ym. 2020, 6.)

Tämä antaa viitteitä siitä, että differentiaaliharjoittelua voisi olla hyvä soveltaa johonkin tiettyyn liikemalliin, eikä vain harjoitella vaihtelevasti ilman selkeää päämäärää. Tämän tehokas toteuttaminen vaatii kehitettävän liikemallin kannalta tärkeimpien tekijöiden tunnistamista. Taulukossa 1 on esitetty muokattavia tekijöitä lentopallon iskulyöntiponnistuksessa sekä variaatiomahdollisuuksia näihin muuttujiin.

Taulukko 1. Variaatiomahdollisuuksia iskulyöntiponnistuksen harjoittelussa. Mukailtu lähteestä Fuchs ym. 2020.

Käsien heilautus	Ylävartalon käyttö	Vastaliike	Lähestyminen
<u>Käsien loppuasento vartalon etupuolella</u> -45° -90° -135°	<u>Ylävartalon alkuasento</u> -Matala -Korkea	<u>Syvyys</u> -Matala -Korkea	<u>Vauhti</u> -Nopea -Hidas
<u>Heilautuksen suurus</u> -Pieni -Iso	<u>Ylävartalon loppuasento</u> -Eteenpäin kumartunut -Suora -Taaksepäin taipunut	<u>Nopeus</u> -Räjähtävä -Hidas	<u>Askeleen pituus</u> -Lyhyt -Pitkä
<u>Nopeus</u> -Hidas -Räjähtävä	<u>Nopeus</u> -Nopea -Hidas	<u>Vastaliikkeen alkuperäinen korkeus</u> -Matala -Korkea	<u>Vertikaalinen vastaliike</u> -Alaspäin -Alaspäin-ylöspäin (loikkaus)
<u>Kiihdytys lopussa</u> -Myöhään ja suuri -Aikaisin ja pieni	<u>Jarruttaminen lopussa</u> -Myöhässä ja suuri -Aikaisin ja pieni	<u>Siirtymisen vastaliikkeestä ponnistukseen</u> -Pysähdyksellä -Sulavasti -Räjähtävästi	

4.3 Kyykyn liikemallin varioiminen

Kyykyn liikemalli on yksi luonnollisimmista ja tärkeimmistä perusliikkeistä, jota voidaan käyttää urheilusuoritusten parantamiseen, loukkaantumisten vähentämiseen ja fyysisen aktiivisuuden tukemiseen. Kyykyn liikemallia tarvitaan tärkeimmissä päivittäisissä toiminnoissa kuten seisomaan nousemisessa, istumisessa ja nostamisessa. Kyykky on myös tärkeä liike harjoitusohjelmissa, joiden tarkoituksena on parantaa suorituskyykyä ja vähentää loukkaantumisia. Kyykky nähdään laajasti yhtenä tehokkaimmista harjoitteista parantaa suorituskyykyä, sillä sen suorittaminen vaatii koordinoitua yhteistyötä useilta lihasryhmiltä sekä vahvistaa niitä lihaksia, joita vaaditaan räjähtäviin urheilullisiin suorituksiin kuten hyppäämiseen, juoksemiseen ja nostamiseen. (Myer ym. 2014, 4-7.)

Yleisiä tapoja varioida kyykyn suoritustapaa ovat muutokset asennon leveydessä, jalkojen asettelun kulmassa, syvyydessä ja ylimääräisessä kuormassa. Nämä muutokset tekniikassa johtavat erilaisiin kudosten kuormittumisiin ja liikkeisiin. Tämän huomioiden terapeutit ja valmentajat voivat löytää yksilölle tehokkaimman ja sopivan kyykyn suoritustavan. (Lorenzetti, S., Ostermann, M., Zeidler, F., Zimmer, P., Jentsch, L., List, R., Taylor, R., Schellenberg, F. 2018, 1-2.) Myös kyykkyharjoituksia olisi suotavaa varioida, jotta kuormitus jakautuisi monipuolisemmin. Tällöin yksilö saa kyykkyharjoituksista useita erilaisia ärsykeitä, jolloin kyky sopeutua erilaisiin asentoihin kuormituksessa kehittyy.

On esimerkiksi normaalia, että tavallisella ihmisellä lonkan sisäkierron liikelaajuus on 35-40 astetta. Ei ole kuitenkaan poikkeuksellista, että painonnostajilla lonkan sisäkierto on alle 10 astetta. Tämä johtuu siitä, että he suorittavat lajissaan jatkuvasti liikkeitä lonkkien ulkokierron ääri liikelaajuudella. Tällaisessa tapauksessa aletaan uhrata liikevariabiliteettia lajiin erikoistumisen nimissä. (Robertson, M. 2019.) Näin ollen myös takakyykyn tyyppisiä harjoitteita on järkevä muokata, jotta yksilö voi käydä läpi ison määrän erilaisia liikkeitä ja liikelaajuuksia.

5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

5.1 Toiminnallinen opinnäytetyö ja prosessin sisältö

Toiminnallisen opinnäytetyön eri vaiheisiin osallistuu eri toimijoita. Vaiheet etenevät dialogisessa vuorovaikutussuhteessa, jossa toimijat keskustelevat, antavat ja saavat palautetta sekä tarvittaessa muuttavat työn suuntaa. (Salonen 2013, 6.) Opinnäytetyöprosessin aikana olemme olleet säännöllisesti yhteyksissä opettajien kanssa, jotta työmme etenisi oikeaan suuntaan. Esites- taamme tuottamamme oppaan esittämällä sen opiskelijakollegoillemme, ja teemme tarvittavia muutoksia heidän palautteensa perusteella. Opinnäytetyössämme loimme oppaan, jonka tietope- rustan koostimme raporttiin. Koostamamme tietopohjan perusteella loimme PowerPoint-muotoisen oppaan. Kuviossa 2 on esitetty opinnäytetyöprosessimme etenemisen vaiheet.



Kuvio 2. Opinnäytetyöprosessin eteneminen.

Opinnäytetyömme tarkoitus on lisätä valmentajien ja fysioterapeuttien tietoa liikevariabiliteetin merkityksestä urheilijan suorituskyvyllä ja loukkaantumisten ennaltaehkäisyllä. Tavoitteenamme on,

että luomamme opas auttaa valmentajia ja fysioterapeutteja harjoittelun suunnittelussa ja toteutuksessa, jonka avulla voidaan kehittää urheilijoiden kykyä sopeutua erilaisiin urheilussa esiintyviin tilanteisiin.

5.1.1 Tiedonhankinta

Opinnäytetyömme tietopohja koostuu enimmäkseen kansainvälisistä tutkimuksista ja artikkeleista. Pyrimme löytämään mahdollisimman tuoreita ja luotettavia lähteitä. Käytettyjä hakusanoja olivat esimerkiksi ” movement variability ”, ” movement variability AND performance ”, ” movement variability AND injury ”, ” movement variability AND physiotherapy ” ja monet muut. Tiedonhakuun käytettyjä sivustoja olivat mm. PubMed, British Journal of Sports Medicine, PEDro ja Google Scholar. Lähteitä löytyi myös asiantuntijoiden aiheeseen liittyvien blogitekstien lähteistä, kuten esimerkiksi Ben Cormackin ja Barbell Medicinen blogeista. Perehdyimme aiheeseemme säännöllisesti koko opinnäytetyöprosessin ajan lukemalla runsaasti aiheeseen liittyvää kirjallisuutta. Halusimme oppia mahdollisimman paljon aiheestamme, jotta voisimme luoda laadukkaan opinnäytetyön ja ennen kaikkea kehittyä ammattilaisina. Pyrimme luomaan opinnäytetyömme teoriapohjaan mahdollisimman oleellista tietoa aiheestamme, jotta saisimme työstämme mahdollisimman selkeän ja kattavan. Tämä osoittautui ajoittain haastavaksi, sillä aiheemme osoittautui paljon laajemmaksi kuin aluksi ajattelimme. Liikevariabiliteettiä käsiteltiin tutkimuksissa useista eri näkökulmista ja kävimme läpi myös ison määrän tutkimuksia, joita emme päätyneet käyttämään osana opinnäytetyötämme.

5.2 Oppaan toteutus ja eettisyys

Lähdimme suunnittelemaan tuottamaamme opastamme sillä ajatuksella, että fysioterapeutit ja valmentajat oppisivat sen avulla aiheemme ydinkohdat ja tärkeimmät periaatteet. Toimme esille sitä, miksi aiheemme on tärkeä ja mitä asioita on hyvä ottaa huomioon liikevariabiliteetin huomioivassa harjoittelussa. Koska aiheemme on hyvin laaja, tärkeäksi asiaksi nousee aiheeseen liittyvien yleisten periaatteiden ymmärtäminen.

Oppaamme teoriapohjana toimii opinnäytetyön kirjallinen osuus, josta halukkaat voivat syventyä aiheeseen lisää. Ajattelimme, että olisi hyvä havainnollistaa myös tämän tyyppistä harjoittelua. Tämän vuoksi loimme havainnollistavat videot siitä, millaista liikevariabiliteetin huomioiva harjoittelu voisi esimerkiksi olla. Havainnollistuksessa käytimme kyykkyä ja kevennyshyppyä, sillä nämä liike-mallit esiintyvät yleisesti harjoittelussa sekä kuntoutuksessa.

Oppaassa oleellista on annettujen ohjeiden ja tiedon perusteleminen lukijalle. Usein ilman perusteluja ihmistä ei kiinnosta ryhtyä muuttamaan toimintaansa. Kun oppaan sisältö perustellaan järkevästi, voi lukija itse päättää onko hänen mielestään hyödyntämiskelpoista. Mitä haasteellisempaa tieto tai ohjeistus on ottaa käyttöön käytännössä, sitä vankemmat perustelut tarvitaan. (Torkkola ym. 2002, 38; Hyvärinen 2005, 1796-1773.) Tämän vuoksi olemme opinnäytetyössämme koonneet laajan tietotaustan liikevariabiliteetin merkityksestä loukkaantumisiin, suorituskyykyyn, fysioterapiaan ja valmennukseen. Aiheemme voi olla monelle lukijalle uusi ja toistaiseksi hieman etäinen käytännössä. Tietopohjan avulla pystymme perustelemaan lukijalle, miksi tuottamamme tieto ja periaatteet liikevariabiliteetin huomioimiseen liittyen ovat tärkeitä. Oppaaseen olemme koonneet tiivistystyksi oleellista taustatietoa aiheestamme ja mikäli lukija haluaa laajempaa tutkimuksiin pohjautuvia perusteluita, hän voi etsiä niitä opinnäytetyömme raportista.

Tekstiä tulee havainnollistaa visuaalisilla elementeillä, vertauksilla, kuvilla ja kuvioilla. Olennaisia asioita voi korostaa laatikoilla, lihavoineilla ja ajatuskuplilla tai muilla vastaavilla keinoilla. Ihmiset arvostavat visuaalisesti kiinnostavaa ja selkeää ulkomuotoa. Videoiden, animaatioiden ja äänitiedoston laadukkaaseen luomiseen tarvitaan usein ammattitaitoa ja niiden luominen voi osoittautua työlääksi. Tämä kannattaa huomioida jo suunnitteluvaiheessa. (Ranta, Kortetjärvi-Nurmi 2018, 64-65.) Loimme oppaaseemme taulukoita sekä videoita havainnollistamaan sitä, kuinka liikevariabiliteettiä voitaisiin esimerkiksi huomioida käytännön harjoittelussa. Kuvasimme ja editoimme videot itse. Kuvauspaikkana toimi Valmennuskeskus Voimala.

Huomioimme eettisyyteen liittyviä asioita koko opinnäytetyöprosessin ajan. Pidimme kiinni sovitusta asioista ja teimme yhteistyökumppanin kanssa yhteistyösopimuksen, mikä lisää työn luotettavuutta. Opinnäytetyötä ohjaa muun muassa julkisuuslaki. Julkisuuslain mukaan opinnäytetyön tulee olla julkinen, ellei toisin ole säädetty (Laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta 1:1§). Käytimme luotettavia ja mahdollisimman ajantasaisia lähteitä, sekä muutamia aiheitamme käsitteleviä klassikko tutkimuksia. Opinnäytetyössä käytetty materiaali on kerätty monipuolisesti kotimaisista ja kansainvälisistä lähteistä, joita ovat tuottaneet useat eri alojen asiantuntijat. Tuottamamme oppaan

sisältö perustuu näihin luotettaviin lähteisiin ja olemme noudattaneet plagiointia koskevia säädöksiä. Tietoperustaa kootessamme emme ole lainanneet suoraan muiden tekstejä ja olemme pyrkineet aina kun mahdollista tuomaan esille tiedon alkuperäisen lähteen (Tutkimuseettinen neuvottelukunta [TENK] 2012, 8–9).

5.3 Hyvän oppaan kriteerit ja laatutavoitteet

Usein hyvinvointiin liittyvässä viestinnässä painotetaan asiakeskeisyyttä. Oletetaan, että tieto ja sen kieliasu on ensisijaista. Viestinnän muoto sekä visuaalinen ulkoasu nähdään usein toissijaisina tekijöinä. Tosiasiassa lukija hahmottaa asiasisällön vasta ulkomuodon ja kielen jälkeen. (Niemi, Nietosvuori & Virikko 2006, 128.) Näin ollen oppaassamme sen ulkoasu ja muoto on rakennettu selkeäksi ja johdonmukaiseksi, jotta lukija voi tehokkaasti päästä kiinni asiasisältöön.

Oppaassa voi olla useita mahdollisia esittämisjärjestyksiä. Tärkeysjärjestyksessä etenevässä tyyli- lissä edetään tärkeimmistä aiheista vähemmän merkityksellisiin. Oppaan voi myös rakentaa esimerkiksi aikajärjestykseen perustuen, kuten usein sellaisissa oppaissa, joissa kuvataan jonkin toimenpiteen tai protokollan suorittamisjärjestystä. Opasta voi myöskin jaotella aihepiireihin perustuen, kuten esimerkiksi jonkin sairauden diagnosointi, syyt ja hoito. Keskeistä joka tapauksessa on, että oppaassa on tietoisesti suunniteltu etenemisjärjestys, jotta lukija voi edetä johdonmukaisesti. (Torkkola ym. 2002, 42–43; Hyvärinen 2005, 1796–1773.) Luomamme opas etenee aihepiireittäin ensin taustatiedoista keskeisiin periaatteisiin ja lopuksi käytännön sovellusmahdollisuuksiin. Kun lukija käy ensin läpi tiivistetyn taustatiedon aiheestamme, hän voi mahdollisesti tehokkaammin hyödyntää oppaan loppupuoella olevia esimerkkejä käytännön sovellusmahdollisuuksista.

Oppaan tehtävä on jakaa tietoa, joten on tärkeää miettiä sen käyttöyhteyttä. Esimerkiksi jos opas ainoastaan tukee ammattilaisen suullista esitelmää, sisällön ymmärrettävyyteen ei kohdistu samankaltaisia vaatimuksia, kuin jos se on tarkoitettu käytettäväksi ilman ammattilaisen tukea. Hyvä otsikointi ja jäsentely tuovat esiin olennaisen. (Jämsä & Manninen 2000, 56.) Meidän oppaamme on suunniteltu käytettäväksi ammattilaisille eli valmentajille sekä fysioterapeuteille. Huomioitavaa kuitenkin on, että aiheemme voi olla vaikeasti ymmärrettävä, joten oppaamme tulee olla asiasisäl-

löltään ja rakenteeltaan mahdollisimman selkeä. Valmentajilla voi myös olla hyvin erilaisia koulutustaustoja ja tämä pitää huomioida oppaan kielisisällössä. Tämän vuoksi emme käyttäneet esimerkiksi latinan kielen termejä.

Opinnäytetyössä pitää aina säilyttää lähdekritiikki, sillä tiedon alkuperä on yksi tärkeä tekijä opinnäytetyön luotettavuutta arvioitaessa. Tekijöiden tulee kyetä osoittamaan tiedon alkuperä ja sen luotettavuus. Opinnäytetyön tuotteen pääpiirre on visuaalinen ja siinä pitää tulla selkeästi esille tuotteen päämäärä. Itse sisältö tulee luoda sillä tavalla, että se on tarkoituksenmukaista kohderyhmälle. Sisällön pitää olla ymmärrettävää vastaanottajalle. Keskeiset asioiden pitäisi olla kiinnostavassa muodossa, joka erottuu lukijan silmään. Oppaan kohdalla tulee huomioida sen ulkonäköä kuten väriä, tekstiä, fonttia ja mittasuhteita. (Vilkka & Airaksinen 2003, 42–43, 50–53.)

Laadukas teksti ei vielä riitä, jos halutaan saada viestinnästä tehokasta. Hyvä opas tavoittaa lukijat sekä varmistaa, että haluttu tieto ymmärretään ja se tapahtuu kohderyhmälle soveltuvalla tavalla. (Söderlund 2005, 271; Toikkanen 2003, 13.) Mielenkiinnon herättämisessä voidaan hyödyntää erilaisia visuaalisia keinoja, kuten esimerkiksi graafisia kuvioita, kuvia ja värejä. Näillä voidaan korostaa haluttuja asioita ja ne elävöittävät sisältöä. On kuitenkin tärkeää huomioida, etteivät visuaaliset keinot olisi vain koristeita vaan työväline helpottamaan sisällön lukemista ja ymmärtämistä. (Söderlund 2005, 271.) Laatutavoitteita oppaалlemme ovat selkeys, tutkittuun tietoon perustuminen ja visuaalisesti laadukas ulkoasu, jotka esitellään taulukossa 2.

Taulukko 2. Oppaan laatutavoitteet.

Laatutavoite	Laatutavoitteen kriteerit
1. Selkeys	• Diassa ei ole liikaa tekstiä • Ymmärrettävä kieli • Aiheen rajauksessa pysyminen
2. Tutkittuun tietoon perustuminen	• Opas pohjautuu tieteellisiin julkaisuihin, ei omiin oletuksiimme • Lähteet ovat tarkasti ja kriittisesti valittuja
3. Visuaalisesti laadukas ulkoasu	• Erottuva värien käyttö • Havainnollistavia kuvia ja videoita • Fontti erottaa otsikot ja asiasisällön

	Mittasuhteet kuvien ja tekstien välillä ovat tarkoituksen mukaisia.
--	---

Mittasimme laatutavoitteidemme täyttymistä luomalla palautekyselyn, johon pyysimme Oulunseuran Urheiluakatemiaa valmentajia vastaamaan. Palautekyselyssä käy ilmi laatutavoitteemme. Kyselyyn vastaajat arvioivat laatutavoitteidemme asteikolla 1-5. Laatutavoitteita mittaamalla saamme tietoa siitä, kuinka hyvin olemme onnistuneet työssämme. Tämä on tärkeää tulevaisuuden kannalta, jotta osaamme tulevaisuudessa toteuttaa vastaavia töitä paremmin. Lisäksi laatutavoitteiden täyttymistä mitattiin oppaan esitestauksessa.

5.4 Aiheen valinta ja rajaus

Valitsimme aiheeksemme liikevariabiliteetin merkityksen urheilijan oheisharjoittelussa, koska olemme huomanneet liikevariabiliteetin olevan koko ajan enemmän esillä niin kotimaisessa kuin myös kansainvälisessä valmennus- ja fysioterapiakentässä. Liikevariabiliteetista puhutaan usein monissa yhteyksissä, mutta tutkimustieto aiheesta ei ole mielestämme vielä kovin tunnettua. Halusimmekin tuoda tutkimustietoa aiheesta esille ja linkittää sen nimenomaan urheilijan oheisharjoitteluun.

Rajasimme aiheemme käsittelemään liikevariabiliteetin merkitystä urheilijoiden oheisharjoittelussa, sillä halusimme perehtyä siihen, kuinka liikevariabiliteetin huomioimisella voidaan mahdollisesti vähentää loukkaantumisia ja kehittää suorituskyykyä. Aihetta on tarkasteltu paljon myös muista näkökulmista kuin urheilijoiden kannalta, joten näin aihe ei kasvanut liian laajaksi. Esimerkiksi Stergiou ym. 2006 ovat katsastelleet liikevariabiliteettia myös neurologisen fysioterapian näkökulmasta.

Opinnäytetyön tuote eli opas liikevariabiliteetin merkityksestä urheilijan oheisharjoitteluun rajattiin käsittelemään pääasiassa isoja suuntaviivoja liikevariabiliteetin huomioimisesta harjoittelussa, sillä ei ole olemassa mitään yksittäisiä harjoituksia, jotka ovat parhaita esimerkiksi lisäämään liikevariabiliteettia. Oleellista on ymmärtää aiheen keskeisimmät periaatteet ja kuinka soveltaa niitä käytännön työhön.

5.5 Oppaan arviointi

Opinnäytetyömme tavoitteena oli luoda opas, jonka avulla voimme auttaa valmentajia ja fysioterapeutteja harjoittelun suunnittelussa ja toteutuksessa. Opas auttaa alan ammattilaisia suunnittelemaan harjoittelua siten, että se kehittää urheilijoiden kykyä sopeutua erilaisiin urheilussa esiintyviin tilanteisiin. Mielestämme onnistuimme tässä tavoitteessamme hyvin, varsinkin kun huomioidaan, että aiheemme on varsin teoreettinen eikä siitä ole paljoa tutkittuun tietoon perustuvia käytännön sovelluksia. Kykenimme luomaan oppaan, joka sisältää tiivistetysti keskeisimpiä periaatteita ja taustatietoa liikevariabiliteetin huomioimisesta oheisharjoittelussa. Oppaassa on käsitelty myös käytännön esimerkkejä siitä, kuinka liikevariabiliteetti voidaan huomioida oheisharjoittelussa ja nämä esimerkit on esitetty oppaassa visuaalisesti selkeässä muodossa.

Oppaamme laatutavoitteita olivat selkeys, tutkittuun tietoon perustuminen ja visuaalisesti laadukas ulkoasu. Oppaamme perustuu täysin tutkittuun tietoon, joten siinä olemme onnistuneet. Oppaassa käytetty tieto on kerätty useiden eri alojen ammattilaisten korkeatasoisista tutkimuksista sekä artikkeleista. Oppaassamme olemme myös tuoneet esille sitä, kuinka tätä tutkittua tietoa voidaan soveltaa käytännössä. Käytännön soveltamisen esimerkkeinä toimivat taulukot, videot, kirjatut esimerkit ja kontrolli-kaaos-jatkumo. Selkeyttä oppaaseemme tuo erottuva fonttien käyttö, maltillinen tekstin määrä dioissa sekä mielestämme tärkeimpien asioiden korostaminen. Visuaalisesti laadukasta ulkoasua tukee kuvat sekä edellä mainitut tekijät.

Oppaassa käytetty kieli on ymmärrettävää ja emme ole juurikaan käyttäneet ammattitermejä tai latinan kieltä. Tämä on tärkeää sen vuoksi, koska oppaan kohderyhmään kuuluu myös paljon muita ammattilaisia kuin fysioterapeutteja. Opinnäytetyöprosessin aikana aiheen rajauksessa pysyminen tuotti meille haasteita, mutta oppaassa pysyimme aiheen rajauksessa varsin hyvin.

Esitestasimme opinnäytetyömme opiskelijakollegoidemme kanssa. Esitestauksessa nousi esiin muutamia pieniä korjauksia oppaassa käytettyihin sanavalintoihin sekä ulkoasuun liittyen. Pääosin opiskelijakollegamme kokivat oppaan selkeäksi ja informatiiviseksi. Saadun palautteen perusteella teimme pieniä muutoksia oppaan sanavalintoihin sekä ulkoasuun. Opiskelijakollegamme kokivat opinnäytetyömme hyvin informatiiviseksi ja täyttävän asettamamme laatutavoitteet.

6 POHDINTA

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli lisätä valmentajien ja fysioterapeuttien tietoa liikevariabiliteetin merkityksestä urheilijan suorituskyvylle ja loukkaantumisten ennaltaehkäisylle. Tavoitteenamme oli, että luomamme opas auttaa valmentajia ja fysioterapeutteja harjoittelun suunnittelussa ja toteutuksessa, jonka avulla voidaan kehittää urheilijoiden kykyä sopeutua erilaisiin urheilussa esiintyviin tilanteisiin. Valitsimme menetelmäksemme oppaan tuottamisen, koska halusimme tuoda aihettamme esille mahdollisimman käytännönläheisesti.

Onnistuimme keräämään mittavan määrän kansainvälistä tutkimusnäyttöä opinnäytetyöhömmme. Liikevariabiliteettiin liittyvästä tutkimustiedosta ei ole juurikaan kirjoitettu suomeksi. Tämän vuoksi tietoperustassa esiintyvien käsitteiden määrittely ja suomentaminen osoittautui ajoittain haasteelliseksi. Toimme esille, että vähäisellä liikevariabiliteetillä on yhteys loukkaantumisiin. Lisäksi lajissaan taitavilla yksilöillä esiintyy suorituksissaan runsaasti liikevariabiliteettia. Liikevariabiliteetin avulla taitavat yksilöt kykenevät mahdollisesti sopeutumaan urheilussa esiintyviin erilaisiin tilanteisiin tehokkaasti. Toistaiseksi ei ole kuitenkaan varmuutta, johtaako liikevariabiliteetin väheneminen loukkaantumisiin vai johtavatko loukkaantumiset liikevariabiliteetin vähenemiseen. On lisäksi erittäin haasteellista selvittää, onko yksilöllä riittävä määrä liikevariabiliteettia, sillä sitä on hyvin vaikea mitata luotettavasti ilman kattavia testausolosuhteita.

Liikevariabiliteetin harjoittamiseen liittyy kuitenkin useita yleisiä periaatteita, jotka onnistuimme tiivistämään oppaassamme selkeään muotoon. Liikevariabiliteetin harjoittamiseen ei ole olemassa selkeitä protokollia tai harjoitusmenetelmiä, vaan aihe vaatii soveltamista käytäntöön. Kuntoutuksessa voi olla järkevää edetä kontrolloiduista ja vähäisen liikevariabiliteetin harjoitteista kohti suurempaa kaaosta ja liikevariabiliteettia. Näin yksilön alkuvaiheen kuntoutus on turvallista ja loppuvaiheen kuntoutus puolestaan urheilijalle riittävän haastavaa ja hänen liikevariabiliteettiään kehittävä. Kuntoutuksen alku- ja loppupuolella tulisi kuitenkin ottaa huomioon urheilulajin vaatimukset ja muotoilla harjoitukset kyseiseen lajiin mahdollisimman spesifeiksi. Opinnäytetyömme tarjoaa valmentajille ja fysioterapeuteille isot suuntaviivat siihen, kuinka he voivat hyödyntää liikevariabiliteettiä harjoittelussa ja kuntoutuksessa yksilöllisesti. Oppaassamme olemme tuoneet esille käytännön toimintaohjeita sekä teoretietoa liikevariabiliteetin harjoittamisesta Oulunseudun urheilukatemialle.

Opinnäytetyöprosessin aikana olemme oppineet laajasti liikevariabiliteetin merkityksestä loukkaantumisiin, kuntoutukseen ja suorituskyvyn kehittämiseen. Havaitimme liikevariabiliteetin olevan keskeisessä yhteydessä myös motoriseen oppimiseen. Liikevariabiliteettia on tutkittu useista eri näkökulmista, kuten esimerkiksi neurologisen fysioterapian näkökulmasta ja taidon oppimisen näkökulmasta. Koska liikevariabiliteetti on ihmisen liikkumiselle niin ominaista, on se aiheenakin hyvin laaja. Tämä kävi ilmi tiedonhakuvaiheessa. Aiheen moniulotteisuus tuotti myös ajoittain haasteita käytännönläheisen oppaan luomiseen.

Huomioimme eettisyyteen liittyviä asioita koko opinnäytetyöprosessin ajan. Pidimme kiinni sovitusta asioista ja teimme yhteistyökumppanin kanssa yhteistyösopimuksen, mikä lisää työn luotettavuutta. Käytimme ainoastaan luotettavia ja mahdollisimman ajantasaisia lähteitä. Tietoperustassa hyödynsimme myös muutamamaa varsin vanhaa tutkimusta, jotka olivat kuitenkin tarkkaan valittuja ja useissa uusissa tutkimuksissa siteerattuja. Opinnäytetyössä käytetty materiaali on kerätty monipuolisesti kotimaisista ja kansainvälisistä lähteistä, joita ovat tuottaneet useat eri alojen asiantuntijat. Tuottamamme oppaan sisältö perustuu näihin luotettaviin lähteisiin. Olemme noudattaneet plagiointia koskevia säädöksiä ja tietoperustaa kootessamme emme ole lainanneet suoraan muiden tekstejä. Lisäksi olemme pyrkineet tuomaan esille tiedon alkuperäisen lähteen aina kun mahdollista.

Jatkokehittämisideoita aiheeseemme liittyen voisi olla esimerkiksi yksittäisten harjoitteiden vaikutusten tutkiminen liikevariabiliteettiin. Myös käytännönläheisten mittaustapojen tai testipatteriston luominen liikevariabiliteetin arvioimiseksi olisivat mielestämme tärkeitä työkaluja valmentajille ja fysioterapeuteille. Nämä voivat olla kuitenkin haasteellisia tutkimusaiheita ja todennäköisesti vaatisivat paljon resursseja. Olisi mielestämme tärkeää, että liikevariabiliteetin tutkiminen olisi tulevaisuudessa olennainen osa fysioterapeuttista tutkimista ja harjoittelua. Mikäli liikevariabiliteetin mittaamiseen ja harjoittamiseen saataisiin lisää käytännönläheisiä toteutustapoja, pystyisivät ammatillaiset mahdollisesti paremmin arvioimaan kuntoutumisen edistymistä sekä kehittämään asiakkaiden suorituskkyä.

LÄHTEET

Bartlett, R., Wheat, J. Robins, M. 2007. Is movement variability important for sports biomechanists? Sports Biomechanics 2007 vol 6, nro 2, s. 224-243.

Caballero, C., Davids, K., Heller, B., Wheat, J., Moreno, F. 2019. Movement Variability emerges in Gait as Adaptation to Task Constraints in Dynamic Environments. Gait & Posture 2019 vol 70, s. 1-5.

Davids, K., Shuttleworth, R., Button, C., Renshaw, I & Glazier, P. 2003. "Essential noise" – enhancing variability of informational constraints benefits movement control: a comment on Waddington and Adams. British Journal of Sports Medicine 2004 vol 38, s. 604.

Evans, K. & Tuttle, N. 2015. The importance of movement variability for performance and prevention of injury. International journal of Therapy and Rehabilitation 2015 vol 22, nro 8, s. 358-359.

Frank, T. D., Michelbrink, M., Beckmann, H., Schöllhorn, W. I. 2007. A quantitative dynamical systems approach to differential learning: self-organization principle and order parameter equations. Biological Cybernetis 2008 vol 98, nro 1, s. 9-31.

Fuchs, P., Fusco, A., Bell, J., Von Duvillard, S., Cortis, C & Wagner, H. 2020. Effect of Differential Training on Female Volleyball Spike-Jump Technique and Performance. International Journal of Sports Physiology and Performance, s.1-6.

Glasgow, P., Bleakley, C., Phillips, N. 2013 Being able to adapt to variable stimuli: the key driver in injury and illness prevention? British Journal of Sports Medicine 2013 vol 47, nro 2, s. 64-65.

Hamill, J., Palmer, C & Emmerik, R. 2012. Coordinative variability and overuse injury. Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology 2012 vol 4, nro 1, s. 1-9.

Harbourne, N., Stergiou, R. 2009. Movement Variability and the Use of Nonlinear Tools: Principles to Guide Physical Therapist Practice. Journal of the American Physical Therapy Association 2009 vol 89, nro 3, s. 267-282.

Hargrove, T. 2014. A Guide to Better Movement. Seattle: Better Movement.

Hyvärinen, R. 2005. Millainen on toimiva potilasohje? Hyvä kieliasu varmistaa sanoman perillelemon. Duodecim 121(16), 1769-1773.

Horan, Evans & Kavanagh 2011. Movement Variability in the Golf Swing of Male and Female Skilled Golfers. Medicine and Science in Sports and Exercise 2011 vol 43, nro 8, s.1-24.

Jämsä, K. & Manninen, E. 2000. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. Vantaa: Tammi.

Konttinen, J., Kuokkanen, K. 2015. Differentiaalioppiminen koripallon vapaaheiton opetusmenetelmänä. Liikuntapedagogiikan pro gradu –tutkielma. Liikuntakasvatuksen laitos. Jyväskylän yliopisto.

Laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta 21.5.1999/621.

Lorenzetti, S., Ostermann, M., Zeidler, F., Zimmer, P., Jentsch, L., List, R., Taylor, R., Schellenberg, F. How to squat? Effects of various stance widths, foot placement angles and level of experience on knee, hip and trunk motion and loading. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation 2018 vol 10, nro 14, s. 1-12.

Moraiti, C., Stergiou, N., Ristanis, S., Georgoulis, A. 2007. ACL deficiency affects stride-to-stride variability as measured using nonlinear methodology. Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy 2007 vol. 15, nro 12, s.1406–1413.

Morriss, C., Bartlett, R. & Fowler, N. 1997. Biomechanical analysis of the men`s javelin throw at the 1995 World Championships in Athletics. New studies in athletics 1997 vol. 12, nro. 2-3, s. 31-41.

Müller, H., & Sternad, D. 2009. Motor Learning: Changes in the Structure of Variability in a Redundant Task. Progress in Motor Control, 439–456.

Myer, G., Kushner, A., Brent, J., Schoenfeld, B., Hugentobler, J., Lloyd, R., Vermeil, A., Chu, D., Harbin, J., McGill, S. 2014. The back squat: A proposed assessment of functional deficits and technical factors that limit performance. Strength and Conditioning Journal 2014 vol 36, nro 6, s. 4-27.

Niemi, T., Nietosvuori, L. & Virikko, H. 2006. Hyvinvointialan viestintä. Helsinki: Edita.

Nordin, A., Dufek, J. 2019. Reviewing the Variability-Overuse Injury Hypothesis: Does Movement Variability Relate to Landing Injuries? Research quarterly for exercise and sports 2019 vol. 90, nro 2, s. 1-16.

Ranta, I., Kortetjärvi-Nurmi, 2018. Näin teet oppikirjan. Tampere: Mediapinta.

Robins, M., 2013. Constraints on movement variability during a discrete multi-articular action. Väitöskirja. Sheffield Hallam University.

Robertson, M., 2019. Why rotating exercises is critical for long term succes. Robertson training systems. Viitattu 17.12.2020. <https://robertsontrainingsystems.com/blog/rotating-exercises/>

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkinnalliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turun ammattikorkeakoulun puheenvuoroja 72. ammattikorkeakoulun puheenvuoroja 72.

Schoellhorn, W. 2000. Practical consequences of systems dynamic approach to technique and strength training. Acta Academiae Olympique Estonia 2000 nro 8, s. 67-86.

Seifert, L., Davids, K. 2012. Intentions, Perceptions and Actions Constrain Functional Intra- and InterIndividual Variability in the Acquisition of Expertise in Individual Sports. The Open Sports Sciences Journal 2012 vol 5, nro 1, s. 69-70.

Stergiou, N., Harbourne, R., Cavanaugh, J. 2006. Optimal Movement Variability: A New Theoretical Perspective for Neurologic Physical Therapy. Journal of neurologic physical therapy 2006 vol 30, nro 3, s. 120-129.

Stergiou, N. Decker, L. Human. 2011 Movement Variability, Nonlinear Dynamics, and Pathology: Is There A Connection? Human Movement Science 2011 vol 30, nro 5, s. 869-888.

Suomen Fysioterapeutit 2020. Terapiaosaaminen. Viitattu 6.9.2020. <http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/amatillinen-osaaminen/terapiaosaaminen.html>

Söderlund, L. 2005. Asiantuntija visuaalistaa. Teoksessa Karhu, M., Salo-Lee, L., Sipilä, J., Selänne, M., Söderlund, L., Uimonen, T., Yli-Kokko, P. Asiantuntija viestii. Ajatuksesta vaikutukseen. Helsinki: Inforviestintä Oy, 271-294.

Taberner, M., Allen, T., Cohen, D. Progressing rehabilitation after injury: consider the 'control-chaos continuum'. British Journal of Sports Medicine 2019 vol 53, nro 18.

Toikkanen, R. 2003. Tyylikäs julkaisu. Painotyön ja verkkosivujen suunnittelu ja toteutus. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Torkkola, S., Heikkinen, H., Tiainen, S. 2002. Potilasohjeet ymmärrettäviksi. Opas potilasohjeiden tekijöille. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Viitattu 11.12.2019.

https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö: Ohjaajan opas. Helsinki: Tammi.

Wagner, H., Müller, E. 2008. The effects of differential and variable training on the quality parameters of a handball throw. Sports Biomechanics 2008, vol 7, nro 1, s. 54-71.