



Lihastasapainokartoitus apuna 12–14-vuotiaiden joukkuevoimistelijoiden rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä

Roosa Kaakinen

Julia Nieminen

OPINNÄYTETYÖ
Elokuu 2022

Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma

KAAKINEN, ROOSA & NIEMINEN, JULIA:

Lihastasapainokartoitus apuna 12–14-vuotiaiden joukkuevoimistelijoiden rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä

Opinnäytetyö 67 sivua, joista liitteitä 5 sivua
Elokuu 2022

Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia lihastasapainokartoituksen tulosten perusteella konkreettisia vammariskiä pienentäviä keinoja joukkuevoimistelun valmennukselle. Opinnäytetyön tehtävänä oli selvittää, voidaanko 12–14-vuotiailta joukkuevoimistelijoilta löytää yhteneviä rasitusvammoille altistavia tekijöitä lihastasapainokartoituksen avulla. Opinnäytetyön tavoitteena oli pyrkiä vaikuttamaan ennaltaehkäisevästi 12–14-vuotiaiden joukkuevoimistelijoiden rasitusvammojen syntymiseen. Toiminnallisena opinnäytetyönä toteutettu projekti tehtiin yhteistyössä tamperelaisen fysioterapiayrityksen alla työskentelevän, fysioterapeutina ja fysiikkavalmentajana toimivan työelämäkumppanin kanssa.

Lihastasapainokartoituksen testipatteristo laadittiin yhteistyössä työelämäkumppanin kanssa. Se sisälsi 17 testiliikettä ja testiryhmä koostui yhdeksästä 12–14-vuotiaasta SM-tason joukkuevoimistelijasta. Opinnäytetyöprojekti painottui erityisesti alaraajojen rasitusvammoihin ja niiden ennaltaehkäisyyn. Lihastasapainokartoitusten tulokset kirjattiin testilomakkeeseen testaustilanteen aikana sekä videoitiin tarkempaa analysointia varten.

Testituloksia tarkasteltiin joukkueetasolla, ja niiden perusteella ilmeni viisi alaraajojen ja keskivartalon voimaan liittyvää kehitettävää ominaisuutta. Joukkueen valmennuksen käyttöön laadittiin kyseisiä ominaisuuksia kehittävä harjoitusohjelma. Tuloksien myötä johtopäätöksiä voidaan tehdä vain kyseisen yhdeksän henkilön osalta joukkueetasolla yleistettynä. Intervention vaikuttavuuden arvioiminen vaatisi seurantaa sen käyttöönotosta sekä mahdollisista hyödyistä. Jotta intervention vaikuttavuutta voidaan mitata, vaatisi se jatkossa mahdollisesti lihastasapainokartoituksen testien suorittamisen uudelleen, jotta tuloksia ja kehitystä voitaisiin arvioida.

Asiasanat: urheiluvammojen ennaltaehkäisy, rasitusvamma, lihastasapainokartoitus, joukkuevoimistelu

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Physiotherapy

KAAKINEN, ROOSA & NIEMINEN, JULIA:

Utilising a Muscle Screening Test in Preventing Overuse Injuries in Aesthetic Group Gymnasts Between 12 and 14 Years of Age

Bachelor's thesis 67 pages, appendices 5 pages
August 2022

This study aimed to establish how to utilise a muscle screening test in order to prevent lower-limb overuse injuries in aesthetic group gymnasts between 12 and 14 years of age. The purpose of the muscle screening test was to gather information about possible issues in muscle balance that might increase the risk of overuse injuries in the lower limbs. The study was assembled in collaboration with a professional physiotherapist.

The study was conducted as a practice-based thesis. The muscle screening test was implemented for a test group of nine national-level aesthetic group gymnasts between 12 and 14 years of age. The test battery consisted of 17 muscle screening tests intended to examine the muscle balance of the lower limbs and the core muscles.

The results of the study indicate that the test group has a notable lack of physical strength in hip extensors, hip abductors, knee flexors, and abdominal muscles compared to the physical requirements of the sport. The findings may suggest an increased risk of lower-limb overuse injuries among the test group. Based on the test results, a three-month training program was created as an intervention. Analysing the effectiveness of the program would need further follow-ups in the future.

Key words: injury prevention, overuse injury, muscle screening test, aesthetic group gymnastics

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ	8
	2.1 Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus	8
	2.2 Opinnäytetyön tutkimuskysymykset	9
3	NUORTEN KASVU JA KEHITYS	10
	3.1 Fyysinen kasvu	10
	3.2 Biologinen kasvu	10
	3.3 Fysiologinen kehittyminen	11
4	NUORTEN URHEILIJOIDEN VAMMAT	12
	4.1 Urheiluvammojen luokittelu	12
	4.2 Rasitusvammat ja niille altistavat tekijät	13
	4.3 Urheiluvammojen ennaltaehkäisy	16
	4.4 UKK:n suositukset lasten ja nuorten liikuntavammojen ennaltaehkäisyyn	18
5	JOUKKUEVOIMISTELU	21
	5.1 Lajin vaatimukset	21
	5.2 12–14-vuotiaiden joukkuevoimistelijoiden harjoittelu	22
6	12–14-VUOTIAIDEN JOUKKUEVOIMISTELIJOIDEN TYYPILLISIMPIÄ ALARAAJOJEN RASITUSVAMMOJA	25
	6.1 Osgood-Schlatterin tauti	26
	6.2 Severin tauti	27
	6.3 Istuinkyhmyn apofysiitti	29
7	OPINNÄYTETYÖN TOIMINNALLINEN OSUUS	31
	7.1 Lihastasapainokartoitus	31
	7.2 Tulokset	35
	7.2.1 Lihasketjujen toiminta ja kehonhallinta	36
	7.2.2 Voima	36
	7.2.3 Liikkuvuus ja lihaskireydet	39
	7.2.4 Tulosten yhteenveto	39
	7.3 Jatkoimenpiteet	41
8	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	45
	8.1 Opinnäytetyöprosessi	45
	8.2 Opinnäytetyöprosessin aikataulu	48
9	POHDINTA	49
	LÄHTEET	53
	LIITTEET	63

Liite 1. Testilomake.....	63
Liite 2. Harjoitusohjelma.....	67

1 JOHDANTO

Suomalaisten nuorten urheiluvammat ovat olleet kasvussa viimeiset vuosikymmenet. Liikunta- ja urheiluvammoja sattuu erityisesti urheiluseurassa tapahtuvassa harrastustoiminnassa, ja vammoista yli puolet johtavat poissaoloihin joko koulusta tai harjoituksista. Lievilläkin liikunta- ja urheiluvammoilla voi olla kauaskantoisia vaikutuksia, sillä vammat uusiutuvat herkästi, ja voivat vaikuttaa harjoitteluun myös tulevaisuudessa. (Pasanen 2015, 187.)

Nuorten harrastama kilpaurheilu ja ohjattu harjoittelu ovat määrällisesti kasvussa, ja vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus puolestaan vähenemässä (Shanmugam & Maffulli 2008; Ahola ym. 2019). Tämä altistaa nuoret erityisesti rasitusvammoilta, ja lasten ja nuorten raportoiduista liikuntavammoista noin puolet ovat nykyään rasitusvammoja (Brenner 2007; Ahola ym. 2019). Vuonna 2019 kolmasosa urheiluseuroissa harrastavista 14–16-vuotiaista nuorista oli kärsinyt rasitusvammasta vuoden sisällä (Ristolainen ym. 2019).

Liikunta- ja urheiluvammoihin voidaan vaikuttaa ennaltaehkäisevästi kiinnittämällä erityistä tarkkuutta mahdollisten vammojen syihin, riskitekijöihin sekä niiden kontrolloimiseen (Pasanen 2015, 187). Tutkimusten mukaan liikuntapohjaisella vammojen ennaltaehkäisyllä on myönteisiä vaikutuksia nuorisourheiluun ja ne voivat vähentää vammoja merkittävästi (Rössler ym. 2014). Vammojen ennaltaehkäisyyn apuna voidaan käyttää van Mechelenin (1992) nelivaiheista mallia (Pasanen & Leppänen 2015), jota hyödynnetään opinnäytetyössä.

Opinnäytetyön aiheena on 12–14-vuotiaiden joukkuevoimistelijoiden rasitusvammojen ennaltaehkäisy lihastasapainokartoituksen avulla. Joukkuevoimistelu on vaativa, maailmanlaajuinen huippu-urheilulaji, joka vaatii harrastajiltaan erityisesti voimaa, liikkuvuutta, nopeutta sekä hyvää koordinaatiokykyä (Takala 2010, 9; Suomen Voimisteluliitto 2021a). Lajin vaatavuuden vuoksi lajiharjoittelussa olisi tärkeää kiinnittää erityistä huomiota urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn, sekä niihin johtaviin mahdollisiin riskitekijöihin. Opinnäytetyössä keskitytään erityisesti joukkuevoimistelijoiden alaraajojen rasitusvammojen ennaltaehkäisyyn. Kokeemme, että fysioterapeuttisella näkökulmalla ja tietotaidolla voimme auttaa lajivalmentajia vammatariskin pienentämisessä.

Opinnäytetyön aihe valikoitui molempien yhteisten kiinnostusten kohteiden mukaisesti. Fysioterapiassa meitä kiinnostaa erityisesti erilaiset tuki- ja liikuntaelinten vaivat. Meillä molemmilla on kilpaurheilutaustaa, minkä vuoksi urheilufysioterapia, ja erityisesti nuorten urheilijoiden urheiluvammat ja niiden ennaltaehkäisyminen ovat mielenkiintoisia ja tärkeitä aiheita. Tästä syystä haluamme syventyä niihin opinnäytetyössä. Idea lihastasapainokartoituksen hyödyntämisestä urheiluvammojen ennaltaehkäisemiseksi tuli toimeksiantajamme puolelta. Opinnäytetyöhön soveltuva yhteistyöurheiluseura löytyi joukkuevoimistelun parista. Tämä kuulosti hyvältä mahdollisuudelta päästä tutustumaan ja paneutumaan meille uuteen lajiin.

Opinnäytetyön työelämäkumppanina ja toimeksiantajana toimi tamperelainen urheilijoiden parissa työskentelevä fysioterapeutti ja fysiikkavalmentaja. Toimeksiantajan tavoitteena oli luoda opinnäytetyön avulla uusia kontakteja urheiluseuroihin sekä pilotoida ja kehittää palvelukonsepteja, joita voidaan tarjota urheiluseuroille. Toimeksiannosta vastaavan fysioterapeutin lisäksi opinnäytetyöprojektissa oli yhteistyökumppanina pirkanmaalainen voimisteluseura. Opinnäytetyön toiminnallinen osuus toteutettiin yhteistyössä kyseisen voimisteluseuran 12–14-vuotiaiden SM-tason joukkuevoimistelujoukkueen kanssa.

2 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Toiminnallinen opinnäytetyö tarkoittaa vaihtoehtoa ammattikorkeakoulussa tehtävälle tutkimukselliselle opinnäytetyölle. Toiminnallinen opinnäytetyö voi olla ohje, joka on suunnattu ammatilliseen käyttöön. Se voi olla esimerkiksi perehdyttämisopas, turvallisuusohjeistus tai ympäristöohjelma alasta riippuen. Kohderyhmästä riippuen, toiminnallinen opinnäytetyö voi olla myös esimerkiksi tapahtuman toteuttaminen. Tärkeää on, että toiminnallisessa opinnäytetyössä toteutus ja raportointi yhdistyvät. (Vilkka & Airaksinen 2003, 9.)

Toiminnallinen opinnäytetyö on käytännönläheinen työ toteutettuna tutkimuksellisesti. Siitä tulee ilmetä alan tietojen sekä taitojen hallitsemista riittävän hyvällä tasolla. (Vilkka & Airaksinen 2003, 10.) Opinnäytetyön kriteereinä toimivat esimerkiksi informatiivisuus, selkeys, johdonmukaisuus sekä käytettävyys kohderyhmässä (Vilkka & Airaksinen 2003, 53).

Suosittelavaa on, että toiminnalliselle opinnäytetyölle löydetään toimeksiantaja. Toimeksiannon myötä osaamista voi mahdollisesti näyttää laajemmin sekä sen avulla pääsee myös harjoittamaan innovatiivisuutta. Työelämästä saatu toimeksianto tukee ammatillista kasvua sekä tietoja pääsee vertailemaan ajankohtaisiin työelämän tarpeisiin. (Vilkka & Airaksinen 2003, 17.)

2.1 Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus

Opinnäytetyön tavoitteena on pyrkiä vaikuttamaan ennaltaehkäisevästi 12–14-vuotiaiden joukkuevoimistelijoiden alaraajojen rasitusvammojen syntymiseen. Lisäksi opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, voidaanko 12–14-vuotiailta joukkuevoimistelijoilta löytää lihastasapainokartoituksen avulla yhteneviä, rasitusvammoille altistavia tekijöitä. Opinnäytetyön tarkoituksena on laatia lihastasapainokartoituksen tulosten pohjalta yhteistyöjoukkueen valmentajille konkreettisia, vammariskiä pienentäviä keinoja lajiharjoituksiin harjoitusohjelman muodossa.

2.2 Opinnäytetyön tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön etenemistä ohjaavat seuraavat tutkimuskysymykset:

- Mitkä tekijät lisäävät nuorten urheilijoiden vammaariskiä?
- Miten nuorten urheiluvammoja voidaan ennaltaehkäistä?
- Mitä ominaisuuksia joukkuevoimistelu vaatii urheilijoilta?
- Mitkä ovat tyypillisimpiä rasitusvammoja 12–14-vuotiailla joukkuevoimistelijoilla?
- Mitä lihastasapainokartoituksen avulla saadaan selville joukkuevoimistelijoiden lihastasapainosta?
- Miten joukkuevoimistelijoiden vammaariskiä voidaan pienentää lihastasapainokartoituksen tulosten perusteella?

3 NUORTEN KASVU JA KEHITYS

Lasten ja nuorten kasvu ja kehitys koostuu monista suurista muutoksista, jotka ovat oleellisessa osassa nuorten harjoitettavuudessa, ja urheilullisessa sekä liikunnallisessa suorituskyyvyssä (Mero, Nummela, Kalaja & Häkkinen 2016, 61). Kasvun aikana muutoksia tapahtuu niin kehon elinjärjestelmien koossa, säätelytehostuudessa, kuin toimintakyvyssäkin. Näitä muutoksia aiheuttavat kolme toisiinsa vahvasti kytkeytyvää itsenäistä kehitysbiologista ilmiötä. Nämä kehitysbiologiset ilmiöt ovat fyysinen kasvu, biologinen kypsyminen sekä fysiologinen kehittyminen. (Hakkarainen 2015, 53.)

3.1 Fyysinen kasvu

Fyysinen kasvu merkitsee kehon mittasuhteiden, eli pituuden, painon, sekä muiden rakenteiden kasvamista (Hakkarainen 2015, 54; Mero ym. 2016, 61). Fyysiseen kasvuun vaikuttavat kolme solutasen muutosta: hyperplasia eli solumäärän kasvaminen, nesteen ja rakenteiden lisääntyminen soluvälitilassa, sekä hypertrofia eli yksittäisten solujen pinta-alallinen kasvu ilman solumäärän lisääntymistä. Muutokset ajoittuvat pääosin ensimmäisille 15–20 elinvuosille. Fyysisen kehityksen tahti on kuitenkin yksilöllinen, ja siihen voivat vaikuttaa ympäristö, perimä kalenteri-ikä sekä fyysinen kuormitus. (Hakkarainen 2015, 54.)

3.2 Biologinen kasvu

Biologisella kasvulla tarkoitetaan elimistön kypsyden, eli hormonaalisten toimintojen ja sukupuoliominaisuuksien, kehittymistä kohti aikuisuutta (Hakkarainen 2015, 54; Mero ym. 2016, 61). Biologiseen kasvuun liitetään yleensä kaksi vaikuttavaa tekijää. Ensimmäinen tekijä on aikataulu, jolla tarkoitetaan esimerkiksi sukuelinten kypsymisen alkamista, kasvupyrähdyksen huipun saavuttamista, ja pituuskasvun loppumista. Toinen tekijä on nopeus, mikä puolestaan tarkastelee pituuskasvun sekä sukupuolisen kypsymisen nopeutta. Myös biologinen kasvu etenee yksilöllisesti. (Hakkarainen 2015, 54.)

3.3 Fysiologinen kehittyminen

Fysiologinen kehittyminen muodostuu kehon rakenteiden ja elinjärjestelmien toiminnallisesta kehittymisestä ja muuttumista. Fysiologiseen kehittymiseen sisältyy myös solujen kehitys, jossa esimerkiksi lihassolut erilaistuvat nopeaan tai hitaaseen suuntaan. (Hakkarainen 2015, 54; Mero yms. 2016, 61.) Fysiologiseen kehitykseen vaikuttavat moraalinen, sosiaalinen, älyllinen sekä tunne-elämän kehitystaso, sekä biologiset muuttujat. Kehitys on yksilöllistä, ja etenkin lapsuusajan liikunta ja harjoittelu vaikuttavat merkittävästi toiminnallisiin muutoksiin. Myös ympäristö voi vaikuttaa fysiologiseen kehittymiseen, mutta suurin vaikuttava tekijä on kasvu ja kypsyminen. (Hakkarainen 2015, 54–55.)

4 NUORTEN URHEILIJOIDEN VAMMAT

LIITU-tutkimuksen (2020) mukaan lukiolaisista 38 % olivat kokeneet ainakin yhden liikuntavamman edellisen vuoden aikana. Vammoja on raportoitu eniten urheiluseuraliikunnasta. Jopa kolmasosa on raportoinut loukkaantuneensa ainakin kerran edellisen vuoden aikana urheiluseuraliikunnassa. Liikuntavammat ovat siis yleisiä nuorilla, ja urheiluseuraliikunnassa tapahtuneet vammat aiheuttavat eniten poissaoloja harrastuksista tai opiskelusta. Vuoden 2018 LIITU-tutkimuksen mukaan jopa 55 % 9-luokkalaisista raportoi urheiluseuraliikunnassa tapahtuneesta loukkaantumisesta. (Parkkari & Leppänen 2021, 91–94.)

Lasten ja nuorten harjoittelun tulisi olla monipuolista ja kehittää fyysistä suorituskykyä sekä taitoja. Vammat ovat suurilta osin lieviä, mutta niiden lisääntyvä määrä kertoo, että niitä ennaltaehkäiseviin tekijöihin tulisi kiinnittää tehokkaammin huomiota. Harjoittelumäärä tulisi suunnitella niin, että palautumiseen huomioidaan riittävästi aikaa. Kasvuikäisellä suuret määrät hyppyjä ja törmäyksiä voivat ylittää jänne-luuliitosten sietokyvyn rasitukselle. Vajavaisella tekniikalla suoritettut loikka- ja hyppyharjoitukset ovatkin tyypillisiä vammojen ja vaivojen aiheuttajia nimenomaan jänne-luuliitosten alueille. (Koskela n.d.) Kirjallisuudessa kasvuikäisiksi lasketaan alle 18–vuotiaat nuoret (Tammelin, Ljukov, Parkkari 2015).

Kasvuikäisessä oireet ja vaivat esiintyvät usein jänteiden kiinnityskohdissa. Ennen murrosikää tyypillisiä kipukohtia ovat usein kantapää ja jalkaterä. Vaikuttavana tekijänä tässä ovat pohjelihakset, koska ne kiinnittyvät akillesjänteen avulla kantaluuhun. Murrosikäisessä ja sen ylittyessä oireet polven seudulla ovat yleisiä, ja nelipäisen reisilihaksen kiinnityskohta on myös usein voimakkaan kuormituksen kohteena. Kasvuvaiheen ohituttua rasitusvaivat jänteiden kiinnityskohdista siirtyvät lantion alueelle. Myös selkä on alttiina rasitukselle ja sen lopullinen lujittuminen saavutetaan noin kahden vuoden päästä pituuskasvun loppumisesta. Kasvuikäisellä selän rustoiset rakenteet voivat kipuilla ja vaurioitua liian rasittavan voimaharjoittelun myötä. (Koskela n.d.)

4.1 Urheiluvammojen luokittelu

Urheiluvammat voidaan luokitella niiden syntymekanismien tai vakavuuden mukaan. Syntymekanismien mukaan luokiteltuna urheiluvammoille on kaksi kategoriata: tapaturmaiset eli akuutit vammat sekä rasitusperäiset eli krooniset vammat. Akuutteja, tapaturmaisia vammoja ovat muun muassa äkilliset lihasten tai jänteiden revähdykset, nivelsiteiden venähdykset tai luunmurtumat. Akuuttien vammojen oireet ovat yleensä vamma-alueen heikkous, arkuus, turvotus ja kipu. (Walker 2014, 18.) Rasitusvammoista puhuttaessa tarkoitetaan hiljalleen syntynyttä mikrotraumaattista kudosvauriota (Brenner 2007; Walker 2014, 18), johon ei liity yksittäistä tai yhtäkkistä alkamisajankohtaa (Ahola ym. 2019). Rasitusvammoihin perehdytään tarkemmin kappaleessa 4.2.

Vakavuuden mukaan urheiluvammat voidaan jakaa kolmeen kategoriaan. Kategoriat ovat lievät, keskivaikeat ja vakavat urheiluvammat. Lievästä urheiluvammasta kärsivällä urheilijalla ilmenee vain vähän kipua, ja hieman tai ei lainkaan alueen turvotusta. Vamma-alueella ei voida havaita muutoksia, eikä alue ole kosketusarka. Lievät urheiluvammat eivät estä urheilijaa harjoittelemasta. Keskivaikeat urheiluvammat aiheuttavat vamma-alueelle kosketusarkuutta, kipua ja turvotusta. Lievät sijoiltaanmenot voidaan myös luokitella keskivaikeiksi urheiluvammoiksi. Keskivaikeat urheiluvammat rajoittavat urheilijan harjoittelua ja suorituksia. Vakavat urheiluvammat ovat tyypillisesti hyvin kosketusarkoja ja herkkiä, ja niistä aiheutuu lisääntyvää turvotusta ja kipua alueelle. Vakavat urheiluvammat vaikuttavat negatiivisesti urheilusuoritusten lisäksi myös päivittäisiin arkiaskareisiin. Esimerkiksi nivelten sijoiltaanmenot voidaan laskea vakaviksi urheiluvammoiksi. (Walker 2014, 18.)

4.2 Rasitusvammat ja niille altistavat tekijät

Kasvuikässä olevien nuorten yleinen vapaa-ajan liikkuminen on kokonaisuudessaan vähenemässä, ja ohjatun liikunnan ja kilpaurheilun määrät puolestaan lisääntymässä (Shanmugam & Maffulli 2008; Ahola ym. 2019). Tämä lisää nuorten riskiä altistua rasitusvammoille (Ahola ym. 2019). Nykyään lasten ja nuorten liikuntavammoista noin puolet ovatkin rasitusvammoja (Brenner 2007; Ahola ym. 2019). Rasitusvammat voivat vaikuttaa merkittäväällä tavalla nuorten urheilijoiden elämään, vaikka ne ovatkin usein ohimeneviä (Ahola ym. 2019).

Rasitusvamma on yleensä seurausta liian yksipuolisesta tai liiallisesta kuormituksesta, johon elimistö ei kerkeä sopeutumaan. Tällöin sopeutumismekanismi pettää, ja sen myötä syntyy rasitusvamma. Elimistö yrittää aina sopeutua siihen kohdistuviin kuormitustekijöihin. Asteittaisessa rasituksen lisäämisessä kudokset vahvistuvat, ja pystyy tällöin sopeutumaan kuormitukseen paremmin. (Seppänen ym. 2010, 127.)

Liiallinen raskas kuormitus aiheuttaa jatkuvasti toistuvana kudokseen mikrotraumojia. Ilman riittävää palautumis- tai lepoaikaa mikrotraumat voivat edetä pysyviksi kudonvaurioiksi ja oireileviksi rasitusvammoiksi. (Ahola ym. 2019.) Esimerkiksi erilaiset tulehdustilat, kuten tendiniitit ja bursiitit, sekä rasitusmurtumat ovat yleisiä rasitusvammoja. Rasitusvammojen oirekuvia ovat tyypillisesti turvotus, arkuus, heikkous sekä kipu. (Walker 2014, 18.) Lihaskäntäliitokset, lihakset ja nivelet ovat tyypillisesti rasitusvammoille alttiita osia kehossa. Myös luustossa voi ilmetä rasitusvammoja yllirasituksen ja traumojen seurauksena. (Brenner 2007; Seppänen ym. 2010, 127.)

Loukkaantumisille ja rasitusvammoille altistavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi yksipuolinen ja liian lajipainotteinen harjoittelu, huonontunut motoriikka ja peruskunto, sekä uudet harjoitusolosuhteet. Rasitusvammojen ollessa vähäisiä, kertoo se yleensä tarpeeksi monipuolisesta harjoittelusta sekä harjoitusohjelmasta, joka on suunniteltu hyvin. (Seppänen ym. 2010, 127.) Myös liian korkeat harjoitusmäärät voivat altistaa rasitusvammoille. Mikäli viikkotunteina laskettuna ohjattua harjoittelua on enemmän kuin lapsella tai nuorella on ikävuosia, kasvaa rasitusvammojen riski. Mikäli harjoitusmäärä on enemmän kuin 15 tuntia viikossa, tai ohjatun urheilun määrä on yli kaksinkertainen verrattuna vapaa-ajan liikuntaan, voi lapsi tai nuori altistua rasitusvammojen syntymiselle. (Ahola ym. 2019.)

On esitetty, että yhden lajin ohjattua harjoittelua tulisi olla maksimissaan viitenä päivänä viikossa. Viikossa tulisi myös olla yksi päivä, joka ei sisällä lainkaan ohjattua fyysistä aktiivisuutta. Lisäksi nuorilla urheilijoilla tulisi olla vuodessa ainakin kahdesta kolmeen kuukautta taukoa spesifistä lajiharjoittelusta, minkä aikana olisi mahdollista harjoittaa voimaa, kestävyyttä sekä kehonhallintaa loukkaantumisen riskin pienentämiseksi. (Brenner 2007.) Vastapainona liialliselle harjoittelulle

kuitenkin myös erittäin vähäinen fyysinen aktiivisuus aiheuttaa kohonnutta rasitusvammojen riskiä (Ahola ym. 2019).

Muita vähemmän tutkittuja rasitusvammojen riskitekijöitä ovat muun muassa ulkoiset tekijät kuten heikko harjoitteluvälineistö, suojavarusteet tai jalkineet. Myös perinnölliset tekijät, lääkitys tai krooniset sairaudet voivat altistaa rasitusvammoille. (Seppänen ym. 2010, 127.) Lisäksi varhainen erikoistuminen yhteen lajiin voi olla riskitekijä rasitusvammoille. Erikoistumisella yhteen lajiin tarkoitetaan ympärivuotista harjoittelua tietyn lajin parissa, ilman muita rinnakkaisia lajeja. Varhaista erikoistumista vain yhteen lajiin voidaan pitää riskinä, sillä sen on todettu voivan lisätä rasitusvammojen todennäköisyyttä. (Brenner 2007; DiFiori ym. 2014; Jayanthi ym. 2015; Launay 2015; Ahola ym. 2019.)

Aiemmin koetut rasitusvammat johtavat usein uusiin rasitusvammoihin, ja niistä voi olla pitkäaikaista harmia niin urheilussa, kuin muillakin elämän osa-alueilla (Leppänen, Pasanen, Kujala & Parkkari 2015; Pasanen 2015, 187; von Rosen ym. 2017; Ahola ym. 2019). Rasitusvammojen ilmaantuvuus on suurinta murrosiän kasvupyrähdysen aikana. Murrosiän kasvupyrähdysen aikana luuston fyysit, apofyysit ja nivelpinnat kestävät vähemmän kuormitusta verrattuna täysin kehittyneeseen, tai murrosikää edeltävään luuston ja elimistön tilaan. (Brenner 2007; DiFiori ym. 2014; Ahola ym. 2014; Ahola ym. 2019.) Myös lisääntyneen harjoitteluvolyymien on toistuvasti todettu lisäävän rasitusvammojen riskiä (DiFiori ym. 2014; Leppänen ym. 2015; Ahola ym. 2019).

Rasitusvammojen esiintyvyydestä tai niiden määrällisistä muutoksista ei ole löydettävissä tarkkaa tutkittua tietoa, sillä rasitusvammalle itsessään ei ole olemassa yhtä tiettyä määritelmää. Rasitusvammojen esiintyvyyden on kuitenkin arvioitu olevan noin 1–1,5 rasitusvammaa urheiluun käytettyä 1000 tuntia kohden. Määrä kuitenkin vaihtelee paljon lajikohtaisesti, ja todellinen määrä saattaa olla vielä suurempi. (Ahola ym. 2019.) Ristolaisen ym. vuonna 2019 tekemässä tutkimuksessa kolmasosa urheiluseuroissa harrastavista ja kuudesosa urheiluseuroihin kuulumattomista 14–16-vuotiaista oli kärsinyt vuoden sisällä rasitusvammasta. Nuorten tunnistaminen osaksi rasitusvammojen riskiryhmää on ensimmäinen askel nuorten rasitusvammojen ennaltaehkäisemiseksi (Brenner 2007).

4.3 Urheiluvammojen ennaltaehkäisy

Urheiluvammojen ennaltaehkäisy on erittäin tärkeää nuorilla, koska vammat voivat vähentää liikuntaharrastuksiin osallistumista ja näin ollen vaikuttaa tulevaisuudessa kielteisesti urheiluun ja terveyteen. Tutkimuksen mukaan liikuntapohjaisilla vammojen ennaltaehkäisyohjelmilla on myönteisiä vaikutuksia nuorisourheilussa, ja ne voivat vähentää vammoja merkittävästi. (Rössler ym. 2014.) Vammojen ennaltaehkäisyä voidaan tarkastella van Mechelenin (1992) nelivaiheisen mallin kautta (kuvio 1). Mallissa vammojen ennaltaehkäisy on jaettu neljään eri vaiheeseen, jotka etenevät kronologisessa järjestyksessä. Vaiheet ovat lajissa esiintyvien vammojen tunteminen, vammojen syntymekanismit ja riskitekijät, vammojen ehkäisyn toimenpiteet, sekä toimenpiteiden vaikuttavuuden arviointi. (Pasanen & Leppänen 2015.) Van Mechelenin (1992) nelivaiheista mallia käytettiin apuna opinnäytetyön rakenteen ja toteutuksen muodostamisessa. Opinnäytetyön laajuuden rajallisuuden vuoksi projekti kattaa vain van Mechelenin (1992) mallin kolme ensimmäistä vaihetta.

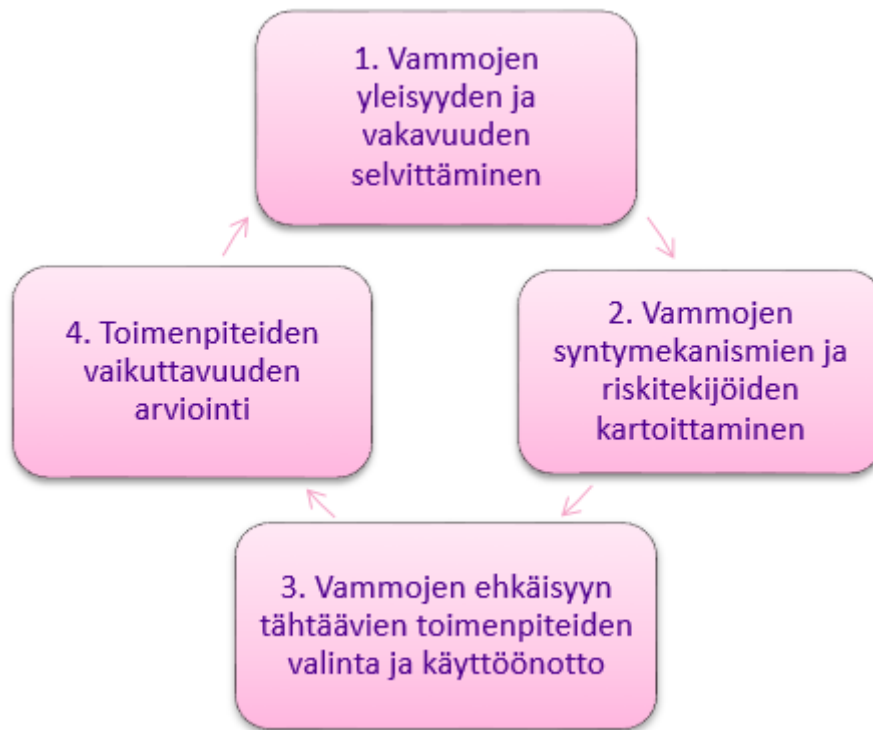
Ensimmäinen vaihe tarkastelee vammoja tietyn lajin kohdalla. Vaiheen tarkoituksena on selvittää lajispesifit vammat sekä niiden vakavuudet. Tässä vaiheessa on tärkeää huomioida koko harjoittelukokonaisuus. Tätä vaihetta ohjaavia kysymyksiä ovat esimerkiksi seuraavat: Kuinka paljon vammoja esiintyy määrällisesti? Kuinka vakavia vammat ovat? Missä kehon osissa vammat sijaitsevat? Millaisissa tilanteissa vammoja sattuu? Mihin kudoksiin vammat kohdistuvat? (Pasanen & Leppänen 2015.)

Toisessa vaiheessa, vammojen yleisyyden ollessa selvillä, kartoitetaan vammojen syntymekanismeja sekä vammoihin johtavia riskitekijöitä. Vammojen syntymekanismeja tarkasteltaessa tulee pohtia, ovatko ne äkillisiä vammoja, rasitusvammoja, vaiko molempia. Lisäksi tässä vaiheessa pohditaan, millaisissa tilanteissa vammat sattuvat, ja aiheutuvatko ne jonkin ulkoisen syyn johdosta vai ilman ulkoista syytä. Oleellista on myös selvittää, mitä kehon liikeketjussa tapahtuu loukkaantumisen sattuessa. Vammoille altistavat riskitekijät jaotellaan sisäisiin ja ulkoisiin tekijöihin, sillä urheilu- ja liikuntavammat ovat monien tekijöiden summia. Sisäisiä tekijöitä ovat urheilijan fyysiset ja psyykkiset ominaisuudet, kun

taas ulkoisiin tekijöihin kuuluvat urheilulajin luonne sekä olosuhdetekijät. (Pasanen & Leppänen 2015.)

Vammojen ennaltaehkäisyyn kolmannessa vaiheessa valitaan toimenpiteet vammojen ennaltaehkäisemiseksi ensimmäisen ja toisen vaiheen tietojen perusteella. Toimenpiteet muodostetaan seuraavien apukysymysten pohjalta: Miten vammoihin johtavilta tilanteilta tai mekanismeilta voidaan välttyä, ja mitä riskitekijöitä on mahdollista muuttaa tai kontrolloida? Vammoihin voidaan pyrkiä vaikuttamaan kolmella eri tasolla. Ensimmäinen taso on primaaritaso, jossa tarkastellaan vammojen ehkäisyä yksilön näkökulmasta. Toinen taso on sekundaaritaso, jossa keskiössä on ryhmätaso, eli esimerkiksi seura tai lajiliitto. Kolmas taso, jolla vammoihin voidaan vaikuttaa, on tertiääritaso, eli yhteiskuntataso. (Pasanen & Leppänen 2015.) Opinnäytetyössä vammoihin pyrittiin vaikuttamaan yhden joukkueen kohdalla, eli sekundaaritasolla.

Neljännessä eli viimeisessä vaiheessa arvioidaan valittujen toimenpiteiden vaikuttavuutta. Mikä on ollut vammojen ennaltaehkäisyyn valittujen interventiokeinojen vaikuttavuus, ja vähenevätkö vammat niillä? Mikäli vaikuttavuus ei ole ollut toivottua, täytyy tässä vaiheessa pohtia, täytyykö vammojen ennaltaehkäisyksi keksiä muita vaihtoehtoja valittujen keinojen sijaan. (Pasanen & Leppänen 2015.)



KUVIO 1. Van Mechelenin (1992) vammojen ehkäisyn vaiheet (Mukailtu Pasanen & Leppänen 2015).

4.4 UKK:n suositukset lasten ja nuorten liikuntavammojen ennaltaehkäisyyn

UKK-instituutti on koontanut lasten ja nuorten liikuntavammojen ehkäisyn tutkimusnäyttöön perustuvat ohjeistukset suosituksiksi vuonna 2021. Suosituksessa esitettävät vammojen ehkäisymenetelmät perustuvat ensisijaisesti RCT-tason tutkimusnäyttöön. Lapsilla ja nuorilla riski saada urheilu- ja liikuntavammoja on suuri, ja jotta liikunnan terveysvaikutukset saataisiin optimoitua, tulisi vammojen ehkäisymenetelmiä toteuttaa niin urheiluseuratoiminnassa, vapaa-ajalla, kuin koululiikunnassakin. (Leppänen & Parkkari 2021, 3.)

Lajiliitot, urheiluseurat ja valmentajat voivat vaikuttaa liikuntavammojen ehkäisyyn kuuden eri menetelmän kautta. Menetelmät ovat seuraavat: 1) Vammoja ehkäisevä harjoittelu 2) Kuormituksen hallinta 3) Säännöt ja määräykset 4) Välineet ja suojarusteet 5) Vamman kuntoutus, sekä 6) Ympäristö. (Leppänen & Parkkari 2021, 6–8.) Tässä opinnäytetyön osiossa tarkastellaan lähemmin kahta

ensimmäistä tapaa. Ne koskevat vammoja ehkäisevää harjoittelua, sekä kuormituksen hallintaa, sillä opinnäytetyö on kokonaisuudessaan rajattu käsittelemään näitä aihealueita.

Liikuntavammojen ehkäisyn suosituksessa hermo-lihasjärjestelmää aktivoivalla harjoittelulla on todettu olevan yhteys liikuntavammojen ehkäisyyn, ja aihetta on tutkittu useissa meta-analyyseissa ja systemaattisissa kirjallisuuskatsauksissa. Hermo-lihasjärjestelmää aktivoiva harjoittelu pyrkii edistämään liikehallintaa ja koordinaatiota, voimaa, sekä tasapainoa ja ketteryyttä, ja sitä on toteutettu tutkimuksissa etenkin osana alkulämmittelyä. (Leppänen & Parkkari 2021, 4.) Hermo-lihasjärjestelmää kehittävää harjoittelua tulisi toteutua lasten ja nuorten ohjatussa harjoittelussa kahdesta kolmeen kertaa viikossa, 15–20 minuuttia kerrallaan. Harjoittelun ja harjoitteiden tulisi olla vaikeusasteeltaan etenevää, ja sisällöltään tarpeeksi vaihtelevaa. Lisäksi harjoittelun tulisi olla ympärivuotista. (Leppänen & Parkkari 2021, 6.)

Hermosta aktivoivan harjoittelun on todettu voivan ehkäistä 37 % kaikista liikuntavammoista, 33 % akuuteista vammoista ja 47 % kroonisista rasitusvammoista. Lisäksi nuorten urheilijoiden hermosta aktivoivalla harjoittelulla voidaan pienentää alaraajavammojen riskiä 35 prosentilla, ja vielä spesifimmin riskiä nilkkavammoihin 44–86 prosentilla sekä polvivammoihin 45–83 prosentilla. Hermosta aktivoivalla lämmittelyllä on todettu vammojen ennaltaehkäisyn lisäksi yhteys voiman, tasapainon, ketteryyden ja lajispesifien taitojen suorituskyvyn lisääntymiseen. Tehokkaita ennaltaehkäisyn hyötyjä on pystytty osoittamaan tasapainoa ja voimaa kehittävästä harjoittelusta, joiden on raportoitu voivan ehkäistä jopa 45 % ja 66 % liikunta- ja urheiluvammoista. (Leppänen & Parkkari 2021, 4.)

Suosituksen mukaan kuormituksen hallinta on merkittävässä roolissa liikuntavammojen ennaltaehkäisyssä. Lapsilla ja nuorilla ilmenevät, usein kasvuun liittyvät rasitusvammat voidaan monesti liittää suuriin harjoitusmääriin. Etenkin usein ja samanlaisina toistuvat harjoitusliikkeet, kuten hyppiminen tai juokseminen, lisäävät vammatarpeita, mikäli kuormituksen välillä ei ole riittävästi lepoa. (Leppänen & Parkkari 2021, 5.)

Kuormituksen hallitsemiseksi lasten ja nuorten ohjatun harjoittelun tulisi sisältää monipuolisesti harjoitteita, jotka huomioivat nuoren eri elinjärjestelmien tasapainoisen kuormittamisen, sekä nuorten yksilölliset fyysiset kehitysvaiheet. Vamma-riskin ehkäisemiseksi etenkin nopean kasvun vaiheessa tuki- ja liikuntaelimestölle suurta rasitusta aiheuttavat ja usein toistuvat harjoitteet tulisi korvata vähemmän kehoa rasittavilla harjoitteilla. Korkealla tasolla harjoittelevien nuorten harjoituksen kokonaiskuormitusta, eli harjoittelun intensiteettiä, frekvenssiä ja kestoja, pitäisi seurata, ja harjoittelu pitäisi toteuttaa ilman liian nopeita vaihteluita harjoituskuormassa. (Leppänen & Parkkari 2021, 8.)

Lasten ja nuorten ohjatussa harjoittelussa tulisi huomioida lajikohtaiset tyypillisimmät vammat, jotta niitä voidaan tutkitusti tehokkailla harjoitteilla ennaltaehkäistä. Monipuolinen ja vammoja ehkäisevä harjoittelu sisältää tehokkaan lämmittelyn lisäksi tasapaino- ja proprioseptiikkaharjoittelua, voima- ja liikehallintaharjoittelua, eksentristä voimaharjoittelua, sekä voima- ja stabilointiharjoittelua. Tasapaino- ja proprioseptiikkaharjoittelu ehkäisee nilkkavammoja. Voima- ja liikehallintaharjoitteilla, kuten erilaisilla laskeutumistekniikka- ja suunnanmuutosharjoitteilla voidaan ehkäistä tehokkaasti erilaisia polvivammoja. Eksentristen voimaharjoitteiden tarkoituksena on ennaltaehkäistä erilaisia lihasvammoja. Voima- ja stabilointiharjoittelua käytetään esimerkiksi olkapäävammojen ehkäisemiseen. (Leppänen & Parkkari 2021, 7.)

5 JOUKKUEVOIMISTELU

Joukkuevoimistelu on maailmanlaajuinen huippu-urheilulaji, joka koostuu vahvasta kehonhallinnasta, puhtaista liikesuorituksista, tarinankerronnasta sekä ohjelmaan kuuluvasta ja tulkittavasta musiikista. Joukkuevoimistelu on muotoutunut omaksi lajikseen Suomesta lähtöisin olevasta naisvoimistelusta. Nykyään laji on kasvanut niin kansainvälisellä kuin kansallisellakin tasolla vaativaksi voimistelulajiksi. Lajia on mahdollista harrastaa monilla eri taitotasoilla harrastetasolta huippu-urheilijaksi asti. Tällä hetkellä Suomessa joukkuevoimistelua harrastaa yli 8000 henkilöä, ja lajiseuroja on 94. (Suomen Voimisteluliitto 2021a.)

Joukkuevoimistelussa kilpaillaan kilpailuohjelmalla. Kilpailuohjelma muodostuu urheilullisesta ja taiteellisesta kokonaisuudesta, joka sovitetaan kilpailumusiikkiin. Kilpailuohjelman tulee sisältää tiettyjä pakollisia vaikeusosia, ja lisäksi ohjelman arviointiin vaikuttavat liikkeen jatkuvuus ja virtaavuus, sekä musiikilla, puvuilla, liike-elementeillä ja liikekielellä ilmenetty teema tai tunnelma. Lisäksi merkittävässä osassa kilpailuohjelmaa ovat voimistelijoiden ohjelmaan eläytyminen sekä sen ilmaisu. (Suomen Voimisteluliitto 2021a.)

Joukkuevoimistelun kilpailutoiminta tapahtuu eri ikäluokissa ja sarjatasoissa. 8–10-vuotiaat sekä 10–12-vuotiaat joukkuevoimistelijat kilpailevat omassa yhteisessä sarjatasossaan. Yli 12-vuotiaiden sarjatasot ovat harrastetaso, kilpataso, sekä SM-taso. Harraste- ja kilpasarjoissa ikäluokat on jaettu 12–14-vuotiaisiin, 14–16-vuotiaisiin, 16–20-vuotiaisiin sekä yli 18-vuotiaisiin. SM-sarjassa ikäluokat ovat 12–14-vuotiaat, 14–16-vuotiaat, sekä yli 16-vuotiaat. (Suomen Voimisteluliitto 2021b.)

5.1 Lajin vaatimukset

Joukkuevoimistelu on monipuolinen laji, minkä vuoksi se vaatii myös monipuolisia fyysisiä ominaisuuksia. Laji sisältää paljon hyppyjä sekä erilaisia liikkuvuutta vaativia liikkeitä. Fyysisiä ominaisuuksia, joita laji erityisesti vaatii, ovat voima, liikkuvuus, nopeus ja koordinaatio. (Takala 2010, 9; Suomen Voimisteluliitto 2021a; IFAGG 2022.)

Liikkuvuus on yhteydessä liikkeiden esteettisyyteen sekä taitojen vaikeustasoon. Aktiivista liikkuvuutta vaaditaan paljon kilpailuohjelman aikana. (Takala 2010, 10.) Liikkuvuutta vaaditaan erityisesti erilaisissa hyppyissä ja tasapainoissa. B-tason hyppyissä ja tasapainoissa vaatimuksena on, että jalat avataan 180 asteeseen ja niissä on myös usein mukana vartalosta tuleva liike, esimerkiksi kallistus tai taivutus. Eteen, taakse tai sivulle kallistuksessa vaatimus on 45 astetta pystytasosta ja kierrossa vartalon tulisi pystyä kiertymään lantion linjasta vähintään 90 astetta. Taaksetaivutuksessa rintakehän tulisi taipua pystylinjasta vähintään 80 astetta. A-tason minimivaatimus tasapainossa on, että vapaan jalan reisi ja sääri nostetaan vaakatasoon, mutta hyppyissä yhtenäisiä liikelaajuusvaatimuksia ei ole. (Rönkkö 2006.)

Voimamuodot, joita joukkuevoimistelussa erityisesti tarvitaan ovat kesto- ja nopeusvoima. Nopeusvoimaa tarvitaan liikesarjoissa, joissa tasot ja suunnat vaihtuvat usein, ja se on oleellinen osa terävää ja nopeaa ponnistusta hyppyissä. Kestovoimaa tarvitaan asennon säilyttämiseen erityisesti tasapainossa. (Rönkkö 2006.) Lihusvoimalla on myös tärkeä rooli nivelten tukemisen kannalta, erityisesti liikkeiden ääriasennossa, jotka vaativat suurta liikkuvuutta. Voimaharjoittelua joukkuevoimistelussa suositetaan tekemään pääosin lajinomaisesti, jonka ansiosta pystytään yhdistämään tekniikka- sekä voimaharjoittelu. (Takala 2010, 9.)

Nopeuden lajit, joita joukkuevoimistelussa tarvitaan ovat räjähtävä nopeus, liikenopeus, reaktionopeus sekä ketteryys. Erilaiset hyppyt vaativat räjähtävää nopeutta, koska ponnistuksen täytyy olla voimakas ja nopea. (Rönkkö 2006.) Liikenopeuden merkitys korostuu eri suunnissa ja tasoissa tehtävissä liikkeissä sekä liikkeissä, joissa hypyn selkeä muoto täytyy ehtiä näyttää ilmalennon aikana (Takala 2010, 10).

5.2 12–14-vuotiaiden joukkuevoimistelijoiden harjoittelu

Joukkuevoimistelun harjoittelu sisältää lajitekniikan ja kilpailuohjelman harjoittelun lisäksi ponnistusvoimaharjoittelua, fysiikkaharjoittelua, balettia ja lattiabalettia, jalkatekniikkaharjoittelua sekä ilmaisuharjoittelua (Kirkkonummen Urheilijat

Ry 2018, 5). Joukkuevoimistelun harjoittelumääriä ohjaavat huippuvoimistelun urapolut, jotka on laadittu ja esitelty ensimmäisen kerran Urapolkuseminaarissa vuonna 2012, ja jotka on sittemmin päivitetty viimeksi vuonna 2020. Urapolut kuvaavat lajin tavoiteloja, ja ne on laadittu tavoitteellisesti menestystä tavoittelevien voimistelijoiden näkökulmasta. (Suomen Voimisteluliitto 2018a.)

Suomen Voimisteluliiton sivuilta löytyvä suositus joukkuevoimistelijoiden urapolusta on jaettu 14:ta eri kategoriaan. Kategoriat ovat taito (fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset), lajitaidot, kilpaileminen, tukitoimet, voimistelijaksi kasvu ja arjen hallinta, koulu ja opiskelu, liiton rooli, ikäryhmän painopiste, valmennus, testit ja tarkastukset, valmentaja, kodin rooli, seuran rooli, sekä olosuhteet. Kategoriat on jaoteltu omiin alakategorioihin joukkuevoimistelun kilpailuikäryhmien mukaisesti. (Suomen Voimisteluliitto 2018b.)

12–14-vuotiailla joukkuevoimisteliijoilla taitoharjoittelussa syvennetään lajitaitojen tekniikkaa, ja harjoitteita on tarkoitus varioida laajasti. Lajin pyöriviä liikkeitä harjoitellaan monipuolisesti sekä molemminpuolisesti. Lisäksi harjoitteiden toistomäärät kasvavat, ja omaehtoisen harjoittelun merkitys lisääntyy. Ikäluokan fyysisten ominaisuuksien kehitysalueet on jaettu liikkuvuuteen, nopeuteen, voimaan sekä kestävytyteen. (Suomen Voimisteluliitto 2018b.)

Liikkuvuuden osalta painotetaan hyvää lihastasapainoa, lisääntyvää aktiivista liikumista, sekä lajinomaisen liikkuvuuden kehittämistä ja ylläpitoa. Tärkeää on huomioida voimistelijoiden yksilöllinen kasvupyrähdys. Nopeusharjoittelu koostuu ponnistusnopeuden ja -taitavuuden harjoittamisesta. Lisäksi nopeusharjoittelussa kiinnitetään huomiota maksimaaliseen yrittämiseen, sekä valmennuksen osalta iskutusharjoittelun suunnitteluun kasvupyrähdyksen huomioiden. (Voimisteluliitto 2018b.)

Voimaharjoittelu keskittyy erityisesti keskivartalon ja pakaralan alueen lihaskestävyyteen, sekä lajinomaisen kesto-voiman harjoittamiseen. Harjoittelu sisältää myös nopeusvoimaharjoittelua, sekä nivelten ääriasentojen voimantuoton lisäämistä. Voimaharjoittelun yhtenä tarkoituksena on kontrolloida hyppyjä kasvupy-

rähdyksen aikana. Kestävyysharjoittelu tapahtuu monipuolisesti lisäämällä peruskestävyyttä kehittävää liikumista. Tavoitteena on kehittää perus- ja vauhtikestävyyttä, sekä seurata koettua rasittavuutta. (Suomen Voimisteluliitto 2018b.)

6 12–14-VUOTIAIDEN JOUKKUEVOIMISTELIJOIDEN TYYPILLISIMPIÄ ALARAAJOJEN RASITUSVAMMOJA

Joukkuevoimistelusta ja sen tyypillisimmistä vammoista ei ollut löydettävissä juurikaan tutkimustietoa. On kuitenkin tutkitusti todettu, että naisvoimistelijoiden useimmiten vammautuva kehonosa on alaraaja (Caine & Harringe 2013; DiFiorin & Cainen 2012; O’Kainen ym. 2011 & Koltin & Kainen 2010 mukaan). Osiossa hyödynnettiin kirjallisuudesta ja tutkimuksista löytyvää tietoa kasvuikäisille tyypillisistä rasitusvammoista. Lähempään tarkasteluun valikoitui yhteistyöjoukkueessa toimivan vastuvalmentajan mukaan nuorilla joukkuevoimistelijoilla usein ilmenevät alaraajojen rasitusvammat. Lisäksi osiossa käytettiin apuna joukkuevoimistelun kanssa samanlaisia elementtejä sisältävien lajien (kuten telinevoimistelu ja rytminen voimistelu) parissa tehtyjä tutkimuksia.

Kasvuikäisten voimistelijoiden rasitusvammoista suurin osa esiintyy apofyysialueilla (Lim 2013, 145–146), eli luiden kasvualueilla, sillä kehon nivelsiteet ja jänteet ovat suhteessa vahvempia kuin niiden kiinnityskohtina toimivat luiden kasvualueet (Longo, Ciuffreda, Locher & Maffulli 2016; Ahola ym. 2019). On arvioitu, että noin 15 % kaikista nuorten vammoista voidaan yhdistää fyysisiin tai apofyysisiin (Papastergiou ym. 2020). Rasitusperäiset apofyysialueiden vammat ovat tyypillisiä esimerkiksi pallolajeja, yleisurheilua tai voimistelulajeja harrastavilla nuorilla (Longo ym. 2016). Toistuvan rasituksen seurauksena apofyysialueelle voi muodostua apofysiitti (Ahola ym. 2019). Apofysiitillä tarkoitetaan apofyysin tulehdusta (Heinonen & Kujala 2001).

Apofysiitti aiheuttaa kasvuikäisillä oireilua pääsääntöisesti paikallisena kipuna ja turvotuksena joko urheilusuorituksen aikana tai heti sen jälkeen. Tyypillinen löydös kliinisessä tutkimuksessa on turvotus ja aristus oireilevalla apofyysialueella. (Ahola ym. 2019.) Kasvuikäisten tyypillisiä apofysiittejä ovat muun muassa Osgood-Schlatterin tauti (sääriryhmän alue), Severin tauti (kantaluun takaosa), istuinkyhmän apofysiitti, Sinding-Larsen-Johanssonin tauti (polvilumpion alakärki), selkä suoliluun anteriorisen harjun apofysiitti (Heinonen & Kujala 2001). Näistä 12–14-vuotiailla joukkuevoimistelijoilla usein tavattavia vaivoja ovat etenkin istuinkyhmän apofysiitti (Hildén 2022), Osgood-Schlatterin tauti, sekä Severin tauti (Kirkkonummen Urheilijat Ry 2018, 17).

Apofysiittien hoitomuoto on yleensä konservatiivinen. Liikunnan vähentämistä suositellaan ja harjoitteet, joita ohjataan ovat lihasten hallintaa ja joustavuutta kehittäviä konsentrisia ja eksentrisiä harjoitteita. On yksilöllistä, kuinka pitkään oireet jatkuvat, mutta yleensä kasvun päätyttyä oireet rauhoittuvat. (Pajulo & Syvänen 2021, 647.)

6.1 Osgood-Schlatterin tauti

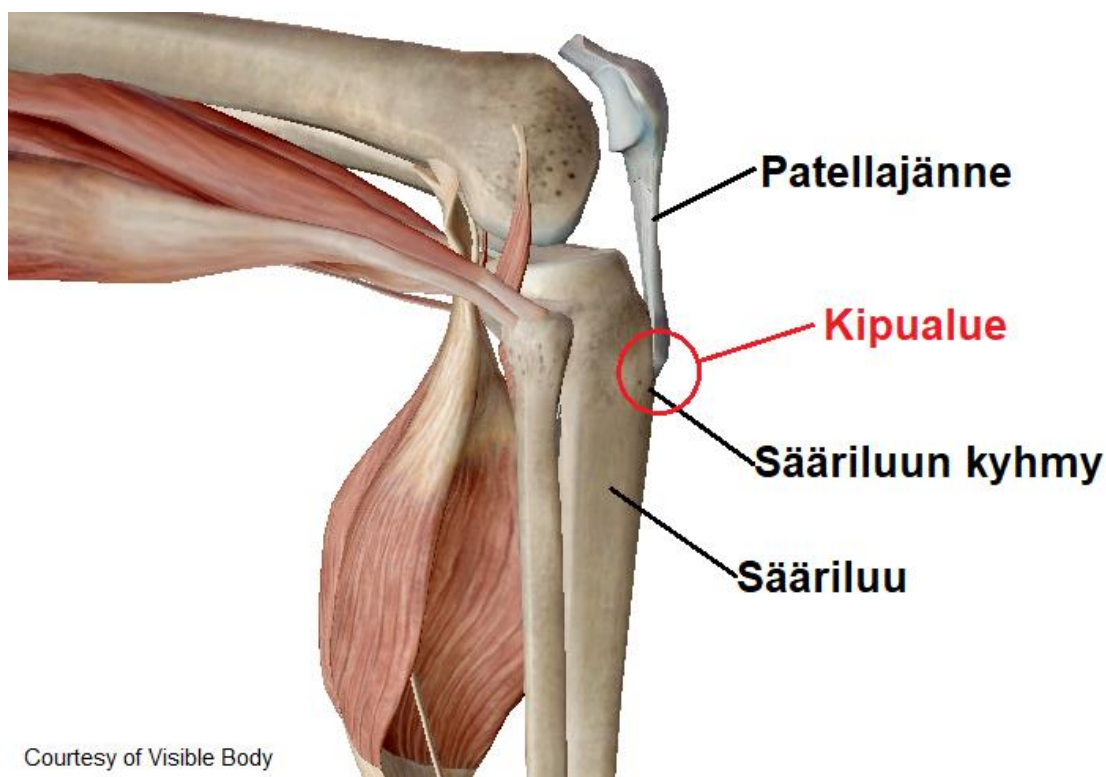
Osgood-Schlatterin tauti on urheiluvien lasten ja nuorten yleisin rasitusvamma (Saarikoski 2016; Harvard Health Publishing 2020; Ladenhauf, Seitzinger & Green 2020). Etenkin lajeissa, joissa tapahtuu paljon hyppimisiä ja kyykistymisiä (kuten jääkiekko, koripallo, lentopallo, voimistelulajit ja baletti), vaivaa esiintyy usein (Saarikoski 2016; Harvard Health Publishing 2020). Osgood-Schlatter yhdistetään tyypillisesti kasvupyrähdykseen, ja se aiheuttaa vaivoja tyypillisesti pojilla ikävuosien 12–15 välillä, ja tytöillä ikävuosien 10–12 välillä (Weiler, Ingram & Wolman 2011).

Osgood-Schlatterin tyypillisin oire on kipu ja turvotus sääriluun kyhmyn alueella (kuvio 2). Kipu esiintyy yleensä etenkin rasituksen jälkeen. (Draghi ym. 2008; Vargas ym. 2008.) Vähäistä kipua voi esiintyä myös liikkeelle lähtiessä, tai polven ollessa ollut pitkään koukistettuna (Draghi ym. 2008). Vaiva poistuu yleensä itsestään kasvupyrähdyksen loputtua tai sen loppupuolella sääriluun apofyysialueen luuduttua lopullisesti (Draghi ym. 2008; Vargas ym. 2008).

Vaivan aiheuttaa nelipäisen reisilihaksen painautuminen tiukasti polvilumpiota ja patellajännettä vasten. Patellajänteen säikeet kiinnittyvät sääriluuhun, ja säikeiden jatkuvan venytyksen ja mikroaurioiden takia jänne voi tulehtua sääriluun kyhmyn alueelta. Tämä aiheuttaa kipua ja turvotusta patellajänteen kiinnitysalueelle sääriluun kyhmyyn. (Harvard Health Publishing 2020.)

Osgood-Schlatterin tautia aiheuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi keskeneräinen kasvu, liian yksipuolisena ja määrällisesti liiallisena jatkuva toistuva harjoittelu,

hyppyjä ja nopeita suunnanmuutoksia sisältävät lajit, sekä kasvupyrähdyksen aikana muodostuva pohjelihasten kireystila (Saarikoski 2016). Lisäksi polven ojentajien lihasvoiman heikkous ja polven koukistajien lihaskireydet voivat olla vaikuttavia tekijöitä, ja erityisesti nelipäisen reisilihaksen lyhentyminen voi aiheuttaa muutoksia polven biomekaanisiin toimintoihin (Weiler ym. 2011; Ladenhauf ym. 2020).



KUVIO 2. Osgood-Schlatterin kipualue (Knee Flexion 2018a, muokattu).

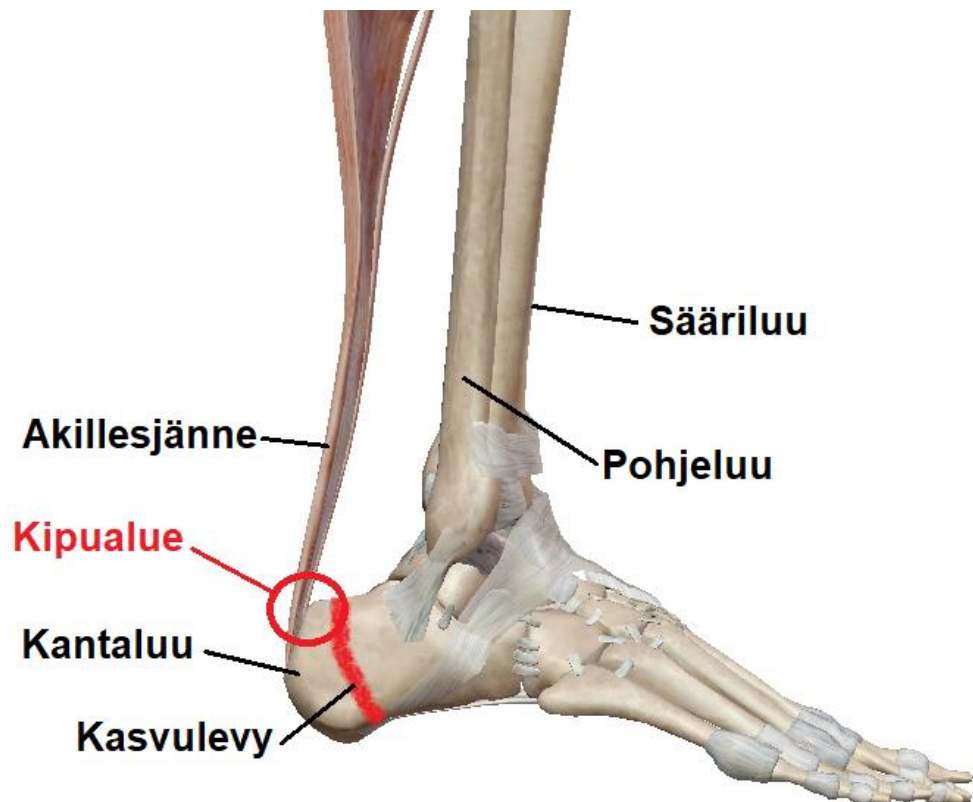
6.2 Severin tauti

Lasten ja nuorten toiseksi yleisin rasitusvamma on Severin tauti (Saarikoski 2016). Severin tautia esiintyy fyysisesti aktiivisilla lapsilla aiheuttaen tilapäistä kipua, mutta ei pitkäaikaista vauriota (Leonard 2017). Kipu tuntuu pahimpana liikunnan jälkeen ja paineluarkuutta ja turvotusta esiintyy kantaluun sivuilla. Yleensä vaiva ilmenee kummassakin kantaluussa. (Saarikoski 2016.)

Severin taudin aiheuttaa tulehdus, joka johtuu kantapään kasvulevyyn kohdistuvasta liiallisesta käytöstä tai voimasta. Severin tautia esiintyy yleensä lasten ja

nuorten kasvupyrähdyksen aikana. Kasvupyrähdyksen aikana kantaluu voi kasvaa nopeammin kuin lihakset ja jänteet, mikä aiheuttaa pehmytkudoksen ylivenytystä. Kun kiristyneet lihakset ja jänteet joutuvat rasituksen kohteeksi saa kasvulevy lisää vammoja, mikä voi johtaa turvotukseen ja kipuun. Kasvupyrähdyksen ohituttua tauti on epätodennäköinen, koska luun kasvu on yleensä siihen mennessä päättynyt ja kantapään kasvulevy on kovettunut. Lisääviä riskitekijöitä Severin taudille voivat olla esimerkiksi juokseminen, hyppiminen ja voimistelu. (Leonard 2017.)

Severin taudin merkittävimmät oireet ovat yleensä kantapään takaosaan kohdistuva kipu ja arkuus (kuvio 3). Kipu voi tuntua myös kantapään pohjalla ja sivuilla. Kipu pahenee yleensä liikunnan aikana tai sen jälkeen ja oireet helpottuvat useimmiten levon myötä. Muita oireita voivat olla esimerkiksi kantapään turvotus, ihon punoitus, jalkaterän jäykkyys tai kävelyvaikeudet. (Leonard 2017.)



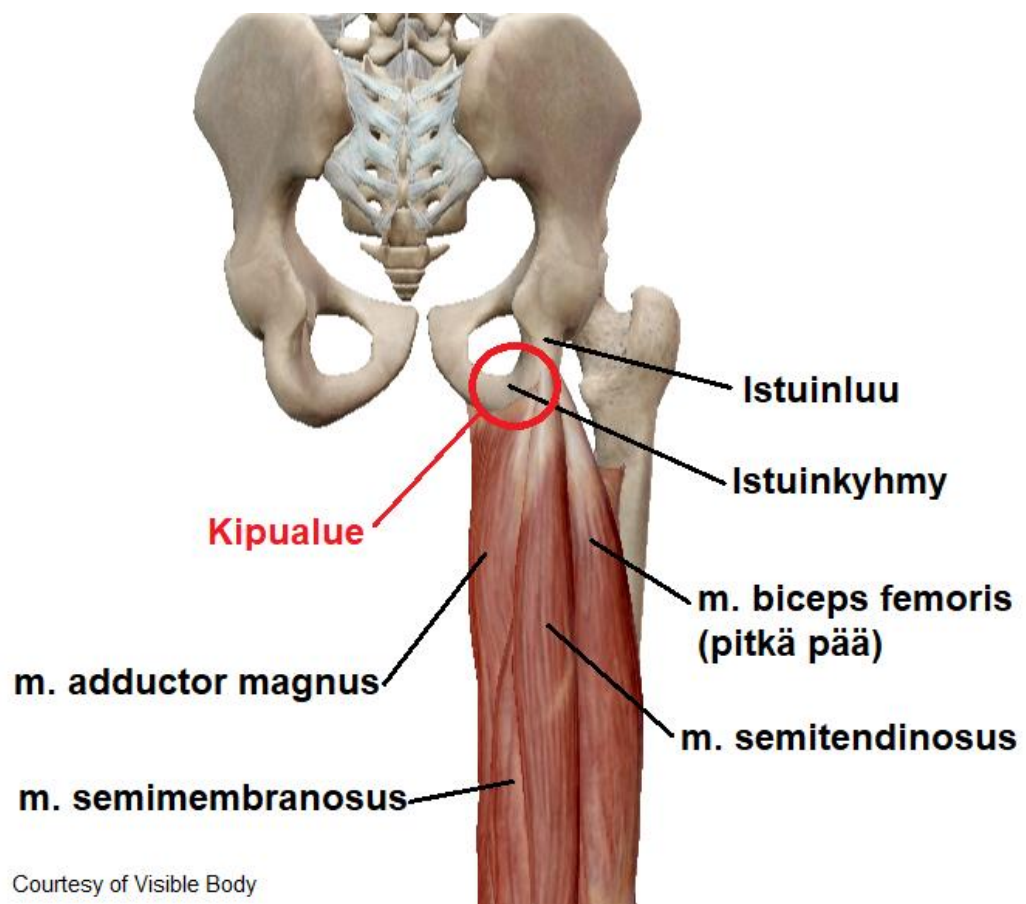
Courtesy of Visible Body

KUVIO 3. Severin taudin kipualue (Ankle and Foot 2018b, muokattu).

6.3 Istuinkyhmyn apofysiitti

Istuinkyhmyn apofysiitti on istuinkyhmyn kasvulinjaan ilmaantuva rasitusvamma. Sitä esiintyy yleensä runsaasti harjoittelevilla 13–15-vuotiailla nuorilla. (Holmstrom, Greis & Horwitz 2003; Frush & Lindenfeld 2009.) Tavanomaisia lajeja, joiden parissa istuinkyhmyn apofysiittia esiintyy, ovat kestävyysjuoksu, jalkapallo sekä hyppy- ja voimistelulajit. Oireena on yleensä kipu, joka paikallistuu istuinkyhmyn alueelle (kuvio 4) aluksi vain urheilusuorituksen aikana. Kun oireet hankaloituvat, voi kipu tuntua myös istuessa. Kipua ja tilannetta pahentava tekijä on usein takareiden venyttäminen. (Lempainen, Kohtala, Mäkelä & Kosola 2021.)

Istuinkyhmy toimii polven koukistuksesta vastaavan hamstring-lihasryhmän (m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus) sekä lonkan lähenykyseen osallistuvan m. adductor magnus -lihaksen lähtöpisteenä (Platzer 2015, 250–251). Tämän vuoksi lajit, joissa takareiden lihaksille tulee toistuvaa venytystä, altistavat nuoren urheilijan istuinkyhmyn apofysiitille (Holmstrom ym. 2003). Erityisesti venytysliikkeet, joissa lonkkanivel on koukistettuna ja polvinivel ojennettuna, lisäävät riskiä istuinkyhmyn apofysiitin kehittymiselle (Frush & Lindenfeld 2009). Suurin osa apofysiiteista parantuu levolla ja keventämällä harjoittelua (Lempainen ym. 2021).



KUVIO 4. Istuinkyhmy apofysiitin kipualue (Hip 2018c, muokattu).

7 OPINNÄYTETYÖN TOIMINNALLINEN OSUUS

Lihastasapainokartoitusta on käytetty Suomessa 1980-luvulta asti, ja alun perin sitä alettiin käyttämään toimintakyvyn arviointiin urheilijoiden ja tanssijoiden kanssa. Lihastasapaino on moninainen asia ja se sisältää paljon enemmän, kuin termi varsinaisesti kertoo. Lihastasapainolla halutaan ilmentää kykyä käyttää kehoa ilman sen asettamia rajoitteita liikesuorituksissa, joita lajissa vaaditaan. Lihastasapainoon liittyy esimerkiksi kehonhallinta, lihasten kalvorakenteiden elastisuus, nivelten toiminta, hermokudoksen liukuminen liikkeessä, ulkoisiin tekijöihin reagointi sekä ryhtiin liittyvät tekijät. Siihen liittyy myös kehonhallinta niin arkisissa asioissa kuin urheillessakin. (Sandström & Ahonen 2011, 341–342.)

Aiheena hermo-lihasjärjestelmän testaamiselle voivat olla testihenkilön kehittämiskohteiden ja vahvuuksien diagnosointi. Urheilijoiden parissa testien avulla voidaan suorittaa lajiansalyysia tai seurata esimerkiksi tietyn lajin urheilijoiden suorituskkyä ja vertailla eroja. Testit voivat toimia myös harjoittelun ja kuntoutuksen arvioinnin keinona. Erilaisissa asennoissa ja liikkeissä vaaditaan voimantuottoa vaihtelevilla liikenopeuksilla. Tämän vuoksi tuleekin tutkia, millaisia voimantuottovaatimuksia eri suoritukset sisältävät. Sen perusteella arvioidaan, millaisia testejä käytetään ja miten testit kuvaavat kyseessä olevan lajin vaatimuksia. (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2018, 168.)

Lihastasapainokartoitus voidaan tehdä suurellekin joukolle urheilijoita ja sen myötä koko joukkueelle pystytään järjestämään yhteisiä ohjaus- tai neuvontatilanteita, mikäli ongelmat ovat lajityypillisiä. Vaihtoehtoisesti joukkueesta voidaan myös lihastasapainokartoituksen avulla löytää yksilöitä, jotka mahdollisesti hyötyisivät yksilöllisemmästä ja tarkemmasta ohjauksesta. Ohjaustilanteisiin olisi hyvä osallistuttaa myös valmentajia ja jakaa heille tietotaitoa. Kun toimenpiteet sisällytetään valmennukseen, voi lopputulos olla huomattavan paljon parempi. (Sandström & Ahonen 2011, 342.)

7.1 Lihastasapainokartoitus

Lihastasapainokartoituksen suunnittelu ja toteutus käynnistyi palaverilla yhteistyöjoukkueen valmentajan kanssa liittyen projektin sisältöön. Palaverin tavoitteena oli selvittää yhteistyökumppanin tarve projektiin liittyen. Tarpeen kartoitus edellytti joukkueen aikaisempien vammojen selvittämistä, ja valmentajan toiveiden kuulemista lihastasapainokartoitukseen liittyen. Suurimmaksi huolenaiheeksi palaverissa nousi joukkueen urheilijoiden takareisien kestävyys tulevan kasvupyrähdyksen aikana. Muutama joukkueen urheilija oli kärsinyt jo aiemmin takareisien rasitusvammoista. Lisäksi joukkueessa oli aiemmin ilmennyt myös muita rasitusvammoja, kuten Osgood-Schlatterin tautia sekä Severin tautia. Testijoukkueen kohdalla keskustelun aiheeksi nousi myös urheilijoiden voimatasot suhteessa muihin ominaisuuksiin, kuten liikkuvuuteen, ja lajin vaatimuksiin. Valmentajan ja toimeksiantajan kanssa opinnäytetyöprojekti päätettiin keskittää käsittelemään erityisesti alaraajojen rasitusvammojen ennaltaehkäisyä, keskittyen niihin vaikuttaviin voimatekijöihin ja -ominaisuuksiin.

Lihastasapainokartoituksen testipatteristo (LIITE 1.) suunniteltiin yhdessä toimeksiantajan kanssa. Testiliikkeiden valinnassa käytettiin tutkimustiedon lisäksi apuna toimeksiantajan ammattitaitoa ja kokemusta urheilijoiden kanssa työskentelemisestä. Testipatteristo laadittiin ajatellen erityisesti alaraajavammojen esiintyvyyttä 12–14-vuotiailla joukkuevoimistelijoilla. Testistön tarkoituksena oli selvittää kyseisen ikäryhmän joukkuevoimistelijoiden tyypillisimpiin alaraajavammoihin yhteydessä olevien lihasryhmien lihastasapainoa ja voimatasoja joukkueetasolla. Lihastasapainokartoituksen testipatteristo koostui yhteensä 17 testiliikkeestä. Testipatteriston testeistä kaksi testasivat lihasketjujen toimintaa ja kehonhallintaa, 10 voimaa, sekä viisi liikkuvuutta ja lihaskireyksiä.

Liikeketjujen toimintaa ja kehonhallintaa testattiin pudotushypyillä. Pudotushypyillä on tarkoitus testata yksilön nopeutta, sekä urheilijan liikehallinnan tasoa. Urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn kannalta hyppytestien alustulovaiheen analysointi on tärkeää. (Alanen & Pasanen 2021, 80.) Pudotushyppyä suoritettiin pudotautuen penkin päältä permannelle. Joukkuevoimistelussa harjoittelu- ja kilpailualustana toimii permanto, minkä vuoksi se oli perusteltu alusta myös testien suorittamiselle. Pudotushypyissä jokainen testattava teki kahdesta kolmeen suoritusta, ja suorituksessa havainnoitiin liikkeen hallintaa ja nopeusvoiman tuottoa. Testissä erityistä huomiota kiinnitettiin lantion toimintaan ja polvi-varvas-linjaan

sekä ponnistus-, että alastulovaiheen aikana. Pudotushyppy suoritettiin sekä molemmilla jaloilla yhtä aikaa, että kummallakin jalalla erikseen. Pudotushyppy suoritettiin kahdella tavalla: kunnollisella ponnistuksella maasta, sekä mahdollisimman nopealla maakosketuksella.

Voimaosuudessa testattiin ja havainnoitiin sekä liikkeen laatua, että lihasvoimaa. Yhden jalan kyykky valikoitui ensimmäiseksi alaraajan voimaa testaavaksi liikkeeksi. Liike suoritettiin yhden jalan varassa ja vapaana oleva jalka oli koukistettuna vartalon takana. Tarkoituksena oli tehdä mahdollisimman syvä kyykkyliike. Yhden jalan kyykyn on todettu antavan tietoa testihenkilön polven dynaamisesta valguksesta eli toiminnallisesta sisään painumisesta, ja sitä voidaan käyttää työkaluna alaraajavammojen ennaltaehkäisemiseksi (Ugalde, Brockman, Bailowitz & Pollard 2015).

Pakaran voimaa, ja erityisesti lonkan loppuojennusvoimaa testattiin spesifillä lonkan loppuojennusvoiman testillä. Testi suoritettiin lattiatasolla, ja tarkoituksena oli nostaa taakse ojennettu alaraaja suorana irti maasta. Lonkan loppuojennuksesta vastaa pääosin iso pakaralihas eli m. gluteus maximus (Platzer 2015, 236–237). Sekä yhden jalan kyykky, että lonkan loppuojennusvoima testattiin molemmilla jaloilla erikseen. Molemmissa liikkeissä kiinnitettiin huomiota alaraajan linjauksiin, sekä mahdollisiin kompensaatioihin liikkeiden aikana.

Polven koukistajien eksentristä voimantuottoa testattiin Nordic hamstring curl -liikkeellä. Polven koukistuksen pääsuorittajana toimii kappaleessa 6.3 määritelty hamstring -lihasryhmä. Polven koukistajia kuvataan tästä eteenpäin yksinkertaisesti termillä takareiden lihakset. Polven ojentajien eksentristä voimantuottoa testattiin Reverse nordic curl -liikkeellä. Polven ojennuksen pääsuorittajalihakseksi toimii nelipäinen reisilihas, johon kuuluvat lihakset m. rectus femoris, m. vastus medialis, m. vastus intermedius ja m. vastus lateralis (Platzer 2015, 248–249). Polven ojentajista käytetään jatkossa termiä etureiden lihakset. Eksentristä voimaa testaavat liikkeet valikoituivat testipatteristoon, koska eksentrisen voimantuoton on todettu olevan yhteydessä lihasvammojen ennaltaehkäisyyn (Lepänen & Parkkari 2021, 7).

Nordic hamstring curlissa ja Reverse hamstring curlissa liikkeiden alkuasento on sama. Liike aloitetaan polviseisonnasta vartalon ollessa suorassa linjassa. Testaaja tukee testihenkilön nilkkoja alustaan suorituksen ajan. Nordic hamstring curlissa vartaloa kallistetaan eteenpäin niin pitkälle kuin mahdollista, jarruttaen liikettä takareisien lihaksien avulla. Kun liikettä ei voi enää hallita, testihenkilö ottaa itsensä vastaan käsillä ennen alustalle laskeutumista. Reverse hamstring curlissa puolestaan vartaloa kallistetaan taaksepäin niin pitkälle kuin mahdollista, jarruttaen liikettä etureisien lihaksien avulla. Kun vartalon kallistusta ei voi enää jatkaa hallitusti, testihenkilö nousee takaisin alkuasentoon etureisien lihasvoimaa hyödyntäen. Molemmissa liikkeissä on tärkeää, että lantio pysyy suorana koko suorituksen ajan. Nordic hamstring curlin ja Reverse nordic curlin suoritusten asettelut mitattiin videokuvasta jälkikäteen, havainnoiden samalla myös mahdollisia muutoksia keskivartalon hallinnassa liikkeen aikana.

Lonkankoukistajien sekä vatsalihasten voimantuoton testaamiseksi testipatteristoon valikoitui Toes to bar -liike. Liikkeessä arvioitiin toistomäärän lisäksi liikkeen laatua ja laajuutta. Liikkeessä roikutaan tangosta, ja tavoitteena on nostaa polvien ollessa suorana varpaat koskettamaan tankoa. Pääsuorittajana liikkeessä ovat ensimmäisten 90 asteen ajan lonkankoukistajat, ja liikkeen loppuosassa erityisesti alavatsan lihakset tekevät suurimman lihastyön. Pohkeiden voimantuottoa testattiin yhden jalan päkiänousulla korokkeelta. Säären etuosan voimaa testattiin liikkeellä, jossa testattava nojaa seinää vasten polvet aavistuksen koukussa, ja nostaa varpaat irti maasta mahdollisimman korkealle viideksi sekunniksi. Tämän jälkeen testattava laskee jalkapohjat nopeasti maahan ja toistaa liikkeen. Pohkeiden ja säärien voimantuottoa arvioitiin maksimitoistomäärän perusteella.

Testipatteristo sisälsi myös kolme dynamometrillä suoritettavaa, isometristä voimantuottoa mittaavaa testiä. Dynamometrillä testattiin etureisien, takareisien sekä lonkan loitontajien isometristä voimantuottoa kilogrammoiksi muutettuna. Etu- ja takareisien voimasuhdetta mittaava testi valikoitui testipatteristoon, koska lihastasapainon ollessa puutteellinen etu- ja takareisien välillä, on alttius urheiluvammoille kohonnut. (Knapik ym. 1991; Makaruk, Makaruk & Sacewicz 2010, 155). Etureisien isometristä voimaa testattiin tuolilla istuen, polvikulman ollessa

90 astetta. Takareisien isometristä voimaa testattiin päinmakuulla lattialla, 90 asteen polvikulmalla. Lonkan loitontajien isometristä voimaa testattiin seisten, ojentaen jalkaa suorana takaviistoon. Lonkan loitonnuksen pääsuorittaja on keskimäinen pakaralihas, m. gluteus medius (Platzer 2015, 236–237). Dynamometrin tuloksista otettiin ylös mittarin antama korkein luku, ja kaikki testit suoritettiin molemmilla alaraajoilla erikseen.

Liikkuvuusosio sisälsi viisi aktiivista ja passiivista liikkuvuutta sekä lihaskireyksiä testaavaa liikettä. Liikkeet valikoitiin vastaamaan lajin vaatimuksia. Syväkyökyllä havainnoitiin lonkkanivelten, polvinivelten, nilkkanivelten, sekä selän alueen liikkuvuutta sekä mahdollisia lihaskireyksiä. Eteentaivutus testasi koko takaketjun liikkuvuutta. Lonkkanivelten rotaatiosuunnan liikkuvuutta testattiin lattialla istuen suoritetuilla lonkan aktiivisilla kierroilla. Takareisien lihaskireyksiä ja lajinomaista notkeutta testattiin suoran jalan nostolla maksimivenyvyyteen asti selinmakuulla. Lonkankoukistajien ja etureisien lihaskireyksiä testattiin Thomasin testillä pöydän reunalta.

Testiryhmä koostui yhdeksästä (n=9) 12–14-vuotiaasta SM-tason joukkuevoimistelijasta. Joukkue harjoittelee viisi kertaa viikossa kolme tuntia kerrallaan. Testit suoritettiin joukkueen lajiharjoitusten aikana voimisteluseuran harjoitushallilla. Testihenkilöille oli tehty valmentajien toimesta ennakkoon aikataulu, jonka mukaan he tulivat vuorotellen testattavaksi. Testiliikkeet suoritettiin kaikille testihenkilöille samassa järjestyksessä. Toimimme molemmat testitilanteessa testaajina, joten kaksi voimistelijaa pystyi suorittamaan testejä yhtäaikaaisesti. Jokainen testiliike ohjeistettiin mallisuorituksella sekä suullisilla ohjeilla ennen testin suorittamista. Ensimmäisen testisuorituksen jälkeen testihenkilöiden suoritusta korjattiin tarpeen vaatiessa, ja tuloksiin merkittiin vasta korjauksien jälkeiset suoritukset. Testaustilanteessa käytettiin apuna videokuvausta testisuoritusten mahdollisimman tarkan analysoinnin mahdollistamiseksi. Aikaa testien suorittamiseen kului noin 20 minuuttia kunkin testihenkilön kohdalla.

7.2 Tulokset

Lihastasapainokartoitukseen kuuluvien liikkeiden havainnot ja tulokset kirjattiin testilomakkeeseen testaustilanteen aikana. Lisäksi testitulosten tarkempaan analysoimiseen käytettiin apuna testisuorituksista kuvattuja videoita. Videokuvausta ja urheilijoiden testaamista koskevista luvista sovittiin toimeksiantajan ja yhteistyöseuran välillä laaditussa sopimuksessa. Reverse nordic curl -liikkeessä ja Nordic hamstring curl -liikkeessä asteluvut mitattiin kuvien perusteella sovel-luskaupasta löytyvän Angle Meter- sovelluksen avulla. Näissä liikkeissä asteluku mitattiin polven nivelkulmasta. Testitulosten yhteenvetoa varten käytettiin erillistä Excel-taulukkoa, jonne kaikkien testihenkilöiden tulokset kirjattiin jokaisesta tes-tiliikkeestä.

7.2.1 Lihasketjujen toiminta ja kehonhallinta

Pudotushyppyissä (ponnistuksella ja nopealla maakosketuksella) kirjattiin ylös huomioita alaraajojen linjauksen, ja etenkin varvas-polvilinjan haasteista (polvi kääntyy sisään, polvi kääntyy ulos, nilkan eversio, jalkaterä kääntyy ulos, jalka-terä kääntyy sisään). Kokonaisuudessaan testiryhmällä oli enemmän haasteita alaraajojen linjauksen kanssa hyppyjen alastulossa, kuin ponnistus-/maakoske-tusvaiheessa. Eniten haasteita alastulossa oli polven sekä nilkan hallinnassa. Yh-dellä jalalla tehdyissä pudotushyppyjen alastulossa alaraajan linjauksen haas-teita oli hieman enemmän oikealla jalalla, kuin vasemmalla. Puolierot eivät kui-tenkaan olleet niin merkittäviä, että niiden perusteella voitaisiin tehdä toimenpi-teitä vaativia johtopäätöksiä.

7.2.2 Voima

Yhden jalan kyykyissä havaittiin haasteita alaraajan linjauksen hallinnassa. Tyy-pillinen löydös oli varvas-polvi-lantio-linjan pettäminen. Yhden jalan kyykyissä il-meni myös paljon liikettä avittavia kompensatioita muualta kehosta, kuten ylä-vartalon kallistuksesta ja kierrosta liikkeen aikana. Lantion kontrollin haasteita il-meni etenkin kyykystä ylös tultaessa.

Lonkan loppuojennus-testissä yksikään testihenkilöistä ei pystynyt suorittamaan liikettä täysin puhtaasti. Kaikki pystyivät kuitenkin suorittamaan liikkeen vaikeimman version (polvi suorana, paino kyynärvarsien varassa lattiaa vasten) kompensatioiden avulla. Tyypillisiä kompensatioita liikkeen helpottamiseksi olivat alaraajan ulkokierto ja ylävartalon painopisteen sijainnin muuttaminen.

Takareisien eksentristä voimantuottoa mittaavassa Nordic hamstring curl-liikkeessä laskettiin testihenkilöiden saavuttamien astelukujen keskiarvo, maksimiarvo sekä minimiarvo. Testiryhmän keskiarvo oli 31,6 astetta, maksimiasteluku 38 astetta ja minimiasteluku 27 astetta. Lisäksi kyseisen liikkeen aikana kahdella testihenkilöllä oli havaittavissa puutteellista keskivartalon tukea liikkeen aikana, mikä ilmeni lannelordoosin eli selkärangan ojentumisen korostumisena lähtöasentoon verrattuna.

Myös etureisien eksentristä voimantuottoa mittaavassa Reverse nordic curl-liikkeessä laskettiin testihenkilöiden saavuttamien astelukujen keskiarvo, maksimiarvo sekä minimiarvo. Testiryhmän keskiarvo oli liikkeessä 35 astetta, maksimiasteluku 40 astetta ja minimiasteluku 29 astetta. Kuten Nordic hamstring curl-liikkeessä, myös Reverse nordic curl -liikkeessä osalla testattavissa oli havaittavissa keskivartalon tuen pettämistä, mikä näkyi selän yliojentamisena liikkeen aikana.

Vartalon etuketjun, erityisesti lonkankoukistajien, suorien vatsalihasten ja syvien vatsalihasten voimaa mittaavassa Toes to bar-liikkeessä tuloksia ja havaintoja kirjattiin toistomääristä, liikkeen laajuudesta sekä liikkeen laadusta. Testattavista vain kolme henkilöä sai suoritettua liikkeen täydellä liikelaajuudella, eli varpaat osuen tankoon. Testiliikkeen maksimitoistomäärä täydellä liikelaajuudella suoritettuna oli testiryhmällä kaksi toistoa.

Yhden jalan päkiänousuissa korokkeelta testihenkilöiltä laskettiin maksimitoistomäärät kummankin jalan osalta. Vain suoritukset, jotka lähtivät täydestä venytyksestä ala-asennossa ja päättyivät testattavan päkiänousun maksimikorkeuteen, laskettiin hyväksytyiksi toistoiksi. Testiryhmän oikean jalan maksimitoistomäärien keskiarvo oli 23,3 toistoa, kun taas vasemman jalan maksimitoistomäärien kes-

kiarvo oli 23,2 toistoa. Testiryhmän oikean jalan maksimitoistomäärä oli 40 toistoa, ja vasemman jalan maksimitoistomäärä oli 39 toistoa. Minimitoistomäärä oikealla jalalla oli 16, ja vasemmalla 15 toistoa. Testiryhmästä neljällä henkilöllä toistomäärät olivat korkeammat oikealla jalalla, kolmella vasemmalla jalalla ja kahdella tulokset olivat samat molemmilla jaloilla.

Säären etuosan voimaa testattaessa laskettiin maksimitoistomäärä. Testi päätettiin, kun varpaat eivät nousseet enää yhtä ylös, kuin ensimmäisessä toistossa. Testin maksimiarvoksi päätettiin asettaa kymmenen toistoa. Testiryhmän keskiarvo oli 8,8 toistoa. Testiryhmästä kuusi yhdeksästä sai tehtyä täydet kymmenen toistoa. Ryhmän minimitoistomäärä oli viisi toistoa.

Dynamometrillä mitattuna testiryhmän etureiden isometrisen voimantuoton oikean jalan keskiarvo oli 20,5 kg ja vasemman jalan keskiarvo 19,2 kg. Oikean jalan maksimiarvo ryhmällä oli 31,2 kg, ja vasemman jalan maksimiarvo 29 kg. Minimiarvo oli oikealla jalalla 13,4 kg, ja vasemmalla jalalla 13 kg. Testiryhmästä kuuden testitulokset oli parempi oikealla jalalla, ja kolmella vasemmalla jalalla.

Takareiden isometrisen voimantuoton keskiarvoinen maksimiluku oli oikealla jalalla 8,4 kg, ja vasemmalla jalalla 8,3 kg. Oikean jalan maksimiarvo oli 10,9 kg, ja vasemman jalan 12,3 kg. Minimiarvot olivat oikealla jalalla 5,7 kg, ja vasemmalla 5 kg. Myös takareiden osalta maksimiarvot olivat kuudella testihenkilöllä paremmat oikealla jalalla, ja kolmella vasemmalla jalalla.

Etureisien ja takareisien välistä voimasuhdetta vertailtiin muuttamalla testihenkilöiden etu- ja takareisien väliset tulokset prosenteiksi (taulukko 1). Testiryhmän oikean jalan takareiden voima oli keskimäärin 42 % etureiden voimasta. Puolestaan testiryhmän vasemman jalan takareiden voima oli keskimäärin 45 % etureiden voimasta. Voimasuhteen merkitystä avataan enemmän kappaleessa 7.2.4.

TAULUKKO 1. Takareiden isometrisen voimantuoton osuus etureiden isometri-
sestä voimantuotosta dynamometrillä mitattuna.

	Oikea jalka	Vasen jalka
Testihenkilö 1	50 %	58 %
Testihenkilö 2	36 %	28 %
Testihenkilö 3	45 %	51 %
Testihenkilö 4	61 %	55 %
Testihenkilö 5	42 %	38 %
Testihenkilö 6	23 %	30 %
Testihenkilö 7	35 %	45 %
Testihenkilö 8	45 %	65 %
Testihenkilö 9	43 %	33 %
Keskiarvo	42 %	45 %

Lonkan loitonnuvoiman keskiarvoinen maksimiarvo oli oikealla jalalla 7,5 kg, ja vasemmalla jalalla 6,8 kg. Korkein maksimiarvo oikealla jalalla oli 13,4 kg, ja vasemmalla jalalla 11,1 kg. Matalin arvo oikealla jalalla oli 4 kg, ja vasemmalla jalalla 3,8 kg. Testiryhmästä seitsemällä maksimitulos oli korkeampi oikealla jalalla, kun taas kahdella tulos oli parempi vasemmalla jalalla.

7.2.3 Liikkuvuus ja lihaskireydet

Liikkuvuutta ja lihaskireyksiä mittaavista testeistä poikkeavia havaintoja testiryhmällä ilmeni vain syväkykyssä. Syväkykyssä kahdella testihenkilöllä kykyyn syvyys jäi ala-asennossa puutteelliseksi verrattuna muuhun testiryhmään. Molemmilla testattavilla sääret jäivät ala-asennossa melko pystyyn, ja selkää jouduttiin kallistamaan eteenpäin sekä pyöristämään voimakkaasti kompensoimaan puutteellista nilkkanivelen liikkuvuutta. Muissa testeissä kenelläkään testihenkilöllä ei ilmennyt poikkeavuuksia.

7.2.4 Tulosten yhteenveto

Lihastasapainokartoituksen tulokset analysoitiin yhdessä toimeksiantajan kanssa. Tulosten perusteella suurimmiksi huomion aiheiksi nousivat takareisien heikkous suhteessa etureisiin, ja puutteet lonkkien ojennus- ja loitonnuvoimassa

sekä keskivartalon voimassa. Nämä tekijät voivat mahdollisesti olla yksi altistava tekijä joukkuevoimistelijoiden alaraajojen rasitusvammojen kehittymiselle verrattuna lajin fyysisiin vaatimuksiin (Sainiola 2022).

Lihastasapainokartoituksen tulosten perusteella testiryhmällä etureisien voima oli huomattavasti takareisien voimaa suurempi dynamometrillä mitattuna. Tutkimuksen mukaan takareisi on mitattuna lähes poikkeuksetta etureittä heikompi. Takaja etureisien välistä voimasuhdetta on kuitenkin tutkittu. On esitetty, että mikäli urheilijan takareiden voima on alle 60 % etureiden voimasta, on riski takareisivammoille kohonnut (Yeung, Suen & Yeung 2009, 592; Pöyhönen n.d). Kuten kappaleesta 7.2.2 ilmeni, testiryhmän oikean jalan takareiden voima oli keskimäärin 42 % etureiden voimasta, ja vasemman jalan takareiden voima keskimäärin 45 % etureiden voimasta.

Nordic hamstring curlissa ja Reverse nordic curlissa nuorelle urheilijalle optimaalisena tuloksena voidaan pitää 45 asteen liikelaajuutta (Sainiola 2022). Testiryhmän keskiarvo molemmissa liikkeissä jäi noin 10 astetta alle kyseisen testin optimaalisena pidetyn asteluvun. Testien perusteella voidaan siis tehdä johtopäätös, että testiryhmän takareisien voimantuotto on puutteellista verrattuna etureisien voimantuottoon. Takareisien heikkous ja lihasepätasapaino lisäävät riskiä urheilijoiden takareisivammoille (Monajati, Larumbe-Zabala, Goss-Sampson & Naclerio 2017, 34; Oakley, Jennings & Bishop 2017).

Asennonhallintaa vaativissa testeissä, kuten pudotushyppyissä ja yhden jalan kyykyissä, yleisin löydös oli polvilinjan asennon pettäminen. On todettu, että polven heikko hallinta voi olla seurausta heikosta lihasaktivaatiosta tai heikosta kyvystä käyttää eri lihaksia yhdessä. Lisäksi polven asennon kääntyminen valgukseen, eli sisäänpäin, voidaan yhdistää lonkan heikkoon loitonnuksen- ja ulkokiertovoimaan. Yhden jalan kyykyissä tapahtuva polven sisään suuntautuva liike nostaa urheilijan riskiä altistua alaraajavammoille. On myös todettu, että urheilijat, joilla on heikko polven hallinta, hyötyisivät eniten hermo-lihasjärjestelmää kehittävästä harjoittelusta, jonka tarkoituksena olisi kehittää polven hallintaa. (Räsänen ym. 2018.)

Lonkkien ojennusvoiman voidaan testien perusteella tulkita olevan puutteellinen lajin vaatimuksiin nähden (Sainiola 2022). Lonkan loppuojennusvoimaa mittaavassa testissä yksikään testihenkilö ei pystynyt suorittamaan liikettä täysin puhtaasti, ja myös lonkan ojennusvoimaa vaativassa yhden jalan kyykyissä testiryhmällä oli haasteita. Testitulosten perusteella lonkkien ojennusvoiman lisäksi myös lonkkien loitontajien voima vaatisi lisähuomiota harjoittelussa.

Keskivartalon voimassa havaittiin puutteita sitä mittaavan testin perusteella. Testiryhmästä vain kolme henkilöä onnistui tekemään Toes to bar- liikkeen vaaditulla tavalla. Viitearvoja testiliikkeen tuloksiin ei ole löydettävissä, mutta urheilijoiden parissa työskentelevien alan ammattilaisten keskuudessa yleisenä käsityksenä voidaan pitää, että nuorten urheilijoiden tulisi pystyä suorittamaan 5–8 toistoa kyseisessä liikkeessä (Sainiola 2022). Keskivartalo muodostaa perustan, jonka välityksellä alaraajojen lihakset tuottavat ja vastustavat voimaa. Siitä syystä keskivartalon lihasvoiman puute voi johtaa vääränlaiseen laskeutumistekniikkaan polven kääntyessä helpommin valgus-asentoon, joka puolestaan voi lisätä alaraajojen vammariskiä. (Willardson 2007.)

7.3 Jatkotoimenpiteet

Lihastasapainokartoituksen löydösten jatkotoimenpiteenä laadittiin 3–4-kuukautta kestävä harjoitusohjelma (LIITE 2.) testiryhmän valmentajien käyttöön. Harjoitusohjelman tarkoituksena on kehittää niitä ominaisuuksia, jotka vaativat testitulosten perusteella lisähuomiota ja harjoitusta. Testiryhmällä kehittämistä vaativat ominaisuudet alaraajojen rasitusvammojen ennaltaehkäisemiseksi ovat testitulosten perusteella lonkkien ojennusvoima, lonkkien loitonnusvoima, takareisien voima, sekä keskivartalon voima ja hallinta.

Harjoitusohjelmaan valikoitui yhteensä seitsemän näitä ominaisuuksia vahvistavaa liikettä. Liikkeet ovat Nordic hamstring curl, polven koukistus vastuskuminauhalla, mukailtu dead bug, niskaseisonnasta jalkojen lasku, bulgarialainen kyykky, lonkan ojennusharjoite sekä lonkan loitonnusharjoite. Harjoitusohjelma suunniteltiin yhdessä toimeksiantajan kanssa kirjallisuuteen ja tutkimustietoon perustuen.

Nordic hamstring curl- liikkeessä asetetaan polviseisontaan ja toinen henkilö tukee liikkeen suorittajan nilkkoja paikalleen suorituksen ajan. Lähtöasennossa lonkat ovat ojentuneena ja vartalo suorassa linjassa polvista ylöspäin. Liikkeen suorittaja lähtee kallistumaan eteenpäin pitäen vartalon suorassa asennossa, jarruttaen liikettä hallitusti takareisien lihaksien avulla. Kallistumista hallitaan niin pitkälle kuin mahdollista, jonka jälkeen liikkeen suorittaja ottaa itsensä vastaan käsillä ennen alustalle laskeutumista. Takareisien vammoja on todettu voivan ennaltaehkäistä voimaharjoittelun avulla, ja etenkin Nordic hamstring curlin on todettu olevan tehokas liike takareisivammojen ennaltaehkäisyssä (Monajati ym. 2017, 34; Oakley, Jennings & Bishop 2017).

Polven koukistus vastuskuminauhaa käyttäen suoritetaan päinmakuulla ja kuminauha asetetaan liikettä suorittavan alaraajan nilkan ympäri. Takareittä vahvistavien harjoitusten olisi aiheellista olla osana harjoittelua urheiluvammojen ennaltaehkäisemiseksi (Monajati ym. 2017, 36–37). Alkuasennossa alaraajat ovat suorana ja kädet voivat olla esimerkiksi rennosti vartalon sivuilla tai koukistettuna edessä otsan alla. Liikkeessä polvea tuodaan koukkuun niin pitkälle kuin mahdollista, jonka jälkeen alaraaja palautetaan alkuasentoon hallitusti. Liike tulisi suorittaa pääasiassa vain takareiden lihasvoimaa hyödyntäen, mahdollisimman vähän vartalosta kompensoiden. Liike suoritetaan molemmilla alaraajoilla erikseen.

Mukaiiltu versio dead bug- liikkeestä suoritetaan selinmakuulla ja lähtöasennossa lonkat ja polvet ovat 90 asteen kulmassa jalkojen ollessa irti alustasta. Ensimmäisenä selkää pyöristetään aktivoimalla syviä alavatsan lihaksia ja selkää painetaan kiinni alustaan. Tämä asento tulisi pystyä pitämään koko liikkeen suorituksen ajan. Tämän jälkeen toista alaraajaa viedään maata kohti hallitusti ja aluasennossa jalkapohja koskettaa maata. Alustan kosketuksen jälkeen alaraaja tuodaan takaisin alkuasentoon, jonka jälkeen liike suoritetaan aina toisella alaraajalla vuorotellen. Dead bug- liike edistää lantion alueen hallintaa ja voimaa vähentäen samalla loukkaantumiseriskiä (Mullane, Turner & Bishop 2019).

Niskaseisonnasta jalkojen lasku- liike aloitetaan lattialta selinmakuulla. Yläraajoilla otetaan tukea toisesta henkilöstä tai puolapuista. Liike aloitetaan nousemalla niskaseisontaan keskivartalon lihaksia hyödyntäen. Yläasennossa alaraajat ovat kohti kattoa. Yläasennosta lähdetään laskeutumaan takaisin kohti alustaa selkää pyöristäen, lonkkien ja polvien pysyen ojennettuina liikkeen suorituksen ajan.

Bulgarialaisessa kyykyssä toinen alaraaja asetetaan korokkeen päälle ja toisella alaraajalla astutaan hieman eteenpäin. Polvea ja lonkkaa koukistetaan ja kyykkyliike tehdään etummaisesta alaraajan varassa. Takimmainen alaraaja on tuettuna korokkeeseen liikkeen suorituksen ajan. Tarkoituksena on tehdä mahdollisimman syvä kyykkyliike halliten keskivartalon ja lantion aluetta liikkeen ajan. Pääsuorittajalihasena liikkeessä toimivat lonkan ja polven ojennuksesta vastaavat lihakset. Liike suoritetaan molemmilla alaraajoilla erikseen.

Lonkan ojennus harjoituksessa etummainen alaraaja asetetaan koukkuun tuolin päälle ja takimmainen eli liikettä suorittava alaraaja on suorassa jalkapohja kiinni maassa. Yläraajoilla voidaan ottaa tukea tuolin selkänojasta liikkeen suorituksen ajan. Mitä pienempi kulma suorittavan alaraajan lonkassa on, sitä haastavampi liikkeestä tulee. Liikettä suorittaessa lonkkaa ojennetaan ja alaraajaa viedään polvi suorana kohti takaseinää kantapää edellä. Liike palautetaan alkuasentoon hallitusti ja liike suoritetaan molemmilla alaraajoilla erikseen.

Lonkan loitonusharjoitus suoritetaan kylkimakuulla liikettä suorittava alaraaja päällimmäisenä. Vartalo ja lantio pysyvät suorassa linjassa liikkeen suorituksen ajan. Ylemmän alaraajan polvi pysyy suorana ja lonkka aavistuksen sisäkierrossa. Alaraajaa nostetaan kantapää edellä kohti kattoa, minkä jälkeen se palautetaan takaisin alkuasentoon hallitusti. Liike suoritetaan molemmilla alaraajoilla erikseen. Alaraajalinjausta kehittäviä harjoitteita voivat olla yksinkertaisimmillaan tiettyjä lihasryhmiä vahvistavat liikkeet kuten lonkan loitontajien vahvistaminen, mikäli niissä havaitaan selkeää voiman tai hallinnan puutetta (Alanen & Pasanen 2021, 84).

Suositus on, että liikkeitä tehtäisiin aina kolme sarjaa ja kussakin sarjassa olisi 6–8 toistoa maksimivoiman harjoittamiseksi. Harjoitusohjelman liikkeet suositellaan yhdistettäväksi lajiharjoittelun alkupäähän esimerkiksi alkulämmittelyn yhteyteen. Vammojen ennaltaehkäisyn näkökulmasta tutkimuksissa on arvioitu, että riittävä suoritusmäärä olisi 2–3 päivänä viikossa 15–20 minuuttia kerrallaan (Leppänen & Pasanen 2021, 51; Leppänen & Parkkari 2021, 6). Liikkeitä voidaan mukauttaa yksilölliset erot huomioiden, ja niitä voidaan muokata myös haastavammiksi. Lisäksi 3–4 kuukauden mittaisen voimakauden jälkeen liikkeitä on mahdollista muokata kehittämään keskitetympään esimerkiksi lajissa vaadittavaa nopeusvoimaa (Rönkkö 2006).

8 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyön toteutukseen kuului kirjallisuusosion sekä toiminnallisen osion laatiminen. Kirjallisuusosiossa käytimme tiedonhakuun kotimaisia sekä kansainvälisiä tutkimuksia, verkkolähteitä, haastattelulähteitä sekä julkaistua kirjallisuutta. Tutkimustiedon kartoittamiseen joukkuevoimistelusta sekä urheiluvammoista käytimme PubMed -tietokantaa. Tutkimusten haussa käytettiin pääasiassa hakusanoja ”adolescents”, ”overuse injuries”, ”strain injuries”, ”aesthetic group gymnastics”, ”gymnastics”, ”sport injuries”, ”lower limb strain injuries”. Joukkuevoimistelusta ei ollut löydettävissä juurikaan tutkittua tietoa, minkä vuoksi emme tehneet varsinaista kirjallisuuskatsausotantaa tietokannoista. Anatomisten kuvien lähteinä käytimme interaktiivista 3D-anatomiatietokantaa ”Visible Body – Human Anatomy Atlas”.

8.1 Opinnäytetyöprosessi

Opinnäytetyöprosessi (kuviokuva 5.) toteutettiin toimeksiantona. Työelämäkumppanina ja toimeksiantajana toimi tamperelaisessa, fysioterapiaa tarjoavassa yrityksessä toimiva fysioterapeutti ja fysiikkavalmentaja. Opinnäytetyön toimeksiantosta sovittiin tammikuussa 2022.

Opinnäytetyön toimeksiantona oli pilotoida urheiluseuralle palvelukonseptia, jonka tavoitteena on pienentää urheilijoiden vammariskiä lihastasapainokartoituksen avulla. Toimeksianto koostui seitsemästä vaiheesta, jotka sisälsivät kohderyhmän valitsemisen ja kontaktoinnin, lajiantalyysin tekemisen ja kohderyhmän tarpeen kartoittamisen, toiminnallisen osuuden suunnittelun ja toteutuksen sekä interventio-osuuden suunnittelun ja laatimisen. Toimeksiantajan tavoitteena oli luoda opinnäytetyön avulla uusia kontakteja urheiluseuroihin, sekä kehittää lihastasapainokartoitus-palvelukonseptia. Lisäksi opinnäytetyöstä saatuja tutkimustuloksia voidaan toimeksiantajan toimesta käyttää markkinointikeinona ja lihastasapainokartoituskonseptin jatkokehitysmateriaalina.

Opinnäytetyön ja toimeksiantannon ensimmäinen vaihe oli kohderyhmän valinta ja urheiluseuran kontaktointi opinnäytetyöprojektin yhteistyötä varten. Tämä vaihe

tehtiin yhdessä toimeksiantajan kanssa. Yhteistyöseuran kontaktointi aloitettiin rajaamalla haluttu ikäryhmä aluksi noin 12–16-vuotiaisiin nuoriin. Tämän jälkeen kontaktoitiin urheiluseuroja eri lajien parista. Joukkuevoimisteluun erikoistunut urheiluseura oli halukas lähtemään projektiin mukaan, minkä vuoksi kyseinen laji valikoitui opinnäytetyön keskiöön.

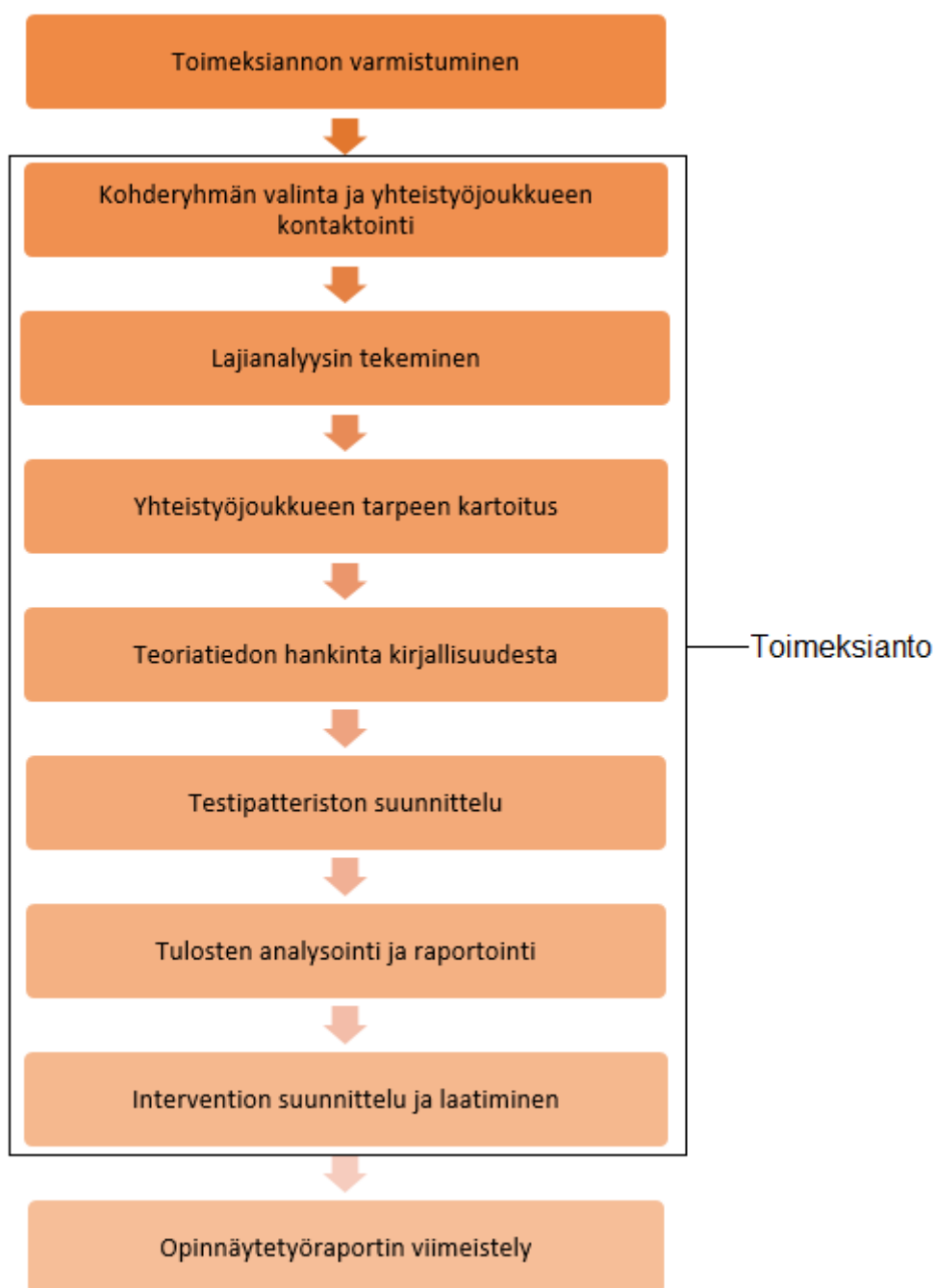
Toinen vaihe sisälsi tarvittavan teorian tiedon selvittämisen joukkuevoimistelusta. Kirjalliseen tutkittuun tietoon perustuva teoriaosuus sisältää lajiansalyysin sekä nuorten kasvun ja kehityksen vaiheet. Näitä käsittelevästä osiosta ilmenee, mitä vaatimuksia laji asettaa keholle ja millä tavoin se kuormittaa kehoa.

Opinnäytetyön ja toimeksiannon kolmas vaihe alkoi, kun tarvittava pohjatieto lajista ja sen vaatimuksista oli selvitetty. Tässä vaiheessa siirryttiin kohti opinnäytetyön toiminnallista osuutta. Vaiheen tarkoituksena oli selvittää, mikä yhteistyöjoukkueen valmentajien, eli yhteyshenkilöiden tarve projektin suhteen on. Tässä vaiheessa kohderyhmän lajiin tutustuttiin vielä syvällisemmin myös käytännön tasolla, haastatteleamalla joukkueen vastuvalmentajaa ja seuraamalla joukkueen harjoituksia. Kohderyhmän tarpeen tarkennuttua alaraajan rasitusvammoihin, koottiin kirjallisuusosioon teorian tietoa aiheesta. Oleellista oli selvittää kohderyhmän tyypillisempien vammojen yleisyys, niiden vakavuus, sekä mistä ne johtuvat.

Kun kohderyhmän tarve oli selvillä ja lajiansalyysi oli perinpohjainen, alkoi opinnäytetyön ja toimeksiannon toiminnallinen osuus, eli vaiheet viisi ja kuusi. Kohderyhmää ja sen tarpeita varten suunniteltiin ja toteutettiin lihastasapainokartoitus. Lihastasapainokartoituksen tuli olla noin 20 minuuttia kestävä, samalla protokollalla toteutettava testistö, joka toteutettiin jokaiselle testiryhmään kuuluvalla urheilijalle. Lihastasapainokartoituksen tuloksien avulla oli tarkoitus selvittää, toistuvatko jotkut tietyt löydökset joukkueetasolla, ja voidaanko niiden tulkita selittävän kartoituksen alkuperäistä tarvetta. Tulokset analysoitiin ja raportoitiin osaksi opinnäytetyöraporttia.

Opinnäytetyön toimeksiannon viimeinen osuus koostui intervention suunnittelusta ja toteuttamisesta. Tämä vaihe oli toimeksiannon tärkein osuus, sillä koko opinnäytetyöprosessin tarkoituksena on saada muutoksia aikaan. Tässä vai-

heessa valittiin sopivat toimenpiteet, joilla halutaan vaikuttaa lihastasapainokartoituksessa ilmenneisiin löydöksiin. Toimeksiannon ja opinnäytetyön tavoitteena on vaikuttaa rasitusvammojen syntymiseen ennaltaehkäisevästi joukkueetasolla, joten lihastasapainokartoituksesta saatu tieto ja toimenpiteet vietään valmennukselle. Tulosten ja jatkotoimenpiteiden vieminen eteenpäin toteutuvat opinnäytetyöraportin ulkopuolella.



KUVIO 5. Opinnäytetyöprosessin kulku.

8.2 Opinnäytetyöprosessin aikataulu

Opinnäytetyöprosessin aikataulun suunnittelu alkoi toimeksiannon varmistuttua tammikuussa 2022. Yhteistyökumppanin löydyttyä joukkuevoimisteluun erikoistuneesta urheiluseurasta, laadittiin projektille tarkempi toteutusaikataulu (kuvio 6). Kuviossa 7. esitetään opinnäytetyön toteutunut toteutusaikataulu.

• Tammi-maaliskuu	2022:	Opinnäytetyösuunnitelman	laatiminen,
		kirjallisuusosion	aloittaminen
• Maaliskuu	2022:	Joukkuevoimisteluun	perehtyminen,
		lihastasapainokartoituksen	suunnittelu, joukkuevoimistelijoiden
		haastattelu (lajianalyysi, toiveet opinnäytetyön	tarkoituksesta ja interventioista)
• Maalis-huhtikuu	2022:	Lihastasapainokartoituksen	toteuttaminen
		joukkuevoimistelijoilta	
• Loppukevät	2022:	Intervention	suunnittelu ja toteutus
• Touko-elokuu	2022:	Opinnäytetyön	viimeistely
• Elokuu	2022:	Opinnäytetyön	raportin palautus

KUVIO 6. Opinnäytetyön arvioitu toteutusaikataulu.

• Tammi-maaliskuu	2022:	Alustavan opinnäytetyösuunnitelman ja	aikataulun
		laatiminen, kirjallisuusosion	aloittaminen
• Maaliskuu	2022:	Joukkuevoimisteluun	perehtyminen
• Kesäkuu	2022:	Lihastasapainokartoituksen	suunnittelu,
		joukkuevoimisteluvalmentajan	haastattelu (lajianalyysi, toiveet opinnäytetyön
		tarkoituksesta ja interventiokeinoista),	lihastasapainokartoituksen
		toteuttaminen joukkuevoimistelijoilta	
• Heinä-elokuu	2022:	Intervention	suunnittelu ja laatiminen, kirjallisuusosion
		täydentäminen	
• Elokuu	2022:	Opinnäytetyön	viimeistely ja raportin palautus

KUVIO 7. Opinnäytetyön toteutunut toteutusaikataulu.

9 POHDINTA

Opinnäytetyömme toiminnallisen osuuden tavoitteena oli saada lihastasapainokartoituksen avulla tietoa 12–14-vuotiaiden joukkuevoimistelijoiden lihastasapainosta joukkueetasolla, ja arvioida sen yhteyttä saman ikäluokan joukkuevoimistelijoiden tyypillisimpiin alaraajojen rasitusvammiin. Saatujen tulosten perusteella tavoitteena oli laatia testiryhmän valmennukselle konkreettisia keinoja alaraajojen rasitusvammojen ennaltaehkäisemiseksi. Toiminnallisen osuuden lisäksi opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää 12–14-vuotiaiden joukkuevoimistelijoiden tyypillisimpiä urheiluun liitettäviä rasitusvammoja, niiden esiintyvyyttä, sekä niille altistavia tekijöitä.

Toiminnallinen osuus vaati alleen teoratietoa urheiluvammojen ennaltaehkäisyn keinoista ja joukkuevoimistelusta. Mielestämme saimme tehtyä urheiluvammoja, rasitusvammoja, sekä niiden ennaltaehkäisyä käsittelevästä kirjallisuudesta selkeän kokonaisuuden, joka toimii teoriapohjana vammojen ennaltaehkäisyssä. Haasteita opinnäytetyön joukkuevoimisteluun liittyvään teoriaosuuteen toi vähäinen lajista löytyvä tutkimustieto. Jouduimme tämän vuoksi hyödyntämään muista voimistelulajeista löytyvää tutkimustietoa teoratiedon hankkimiseen. Opinnäytetyön kirjallisuudessa olisimme voineet tarkastella käyttämiämme lähteitä kriittisemmin. Joukkuevoimistelijoiden tyypillisimmistä rasitusvammoista ei ollut löydettävissä tutkimustietoa, mutta yhteistyöjoukkueen toiveesta keskityimme työssä nimenomaan alaraajojen rasitusvammiin. Ei siis voida varmaksi sanoa, ovatko työssä käsitellyt apofysiittivammat yleisimpiä juuri 12–14-vuotiailla joukkuevoimistelijoiden joukossa, mutta vammat ovat lähteisiin perustuen tyypillisiä ikäluokan urheilijoilla yleisesti.

Projektin aikana suunniteltu ja laadittu lihastasapainokartoitus saatiin toteutettua suunnitelmien mukaisesti yhdeksälle 12–14-vuotiaalle SM-tason joukkuevoimistelijalle. Olemme lihastasapainokartoitukseen ja itse testaustilanteeseen tyytyväisiä, ja koemme, että saimme testien avulla vastattua tutkimuskysymykseemme ”Mitä lihastasapainokartoituksen avulla saadaan selville joukkuevoimistelijoiden lihastasapainosta”. Testitulokset indikoivat puutteista erityisesti lonkkien ojennus- ja loitonnuksvoimassa, takareisien voimassa, sekä keskivartalon voimassa. Näi-

den lihasryhmien puutteellinen voima suhteessa lajin vaatimukseen voi olla altistava tekijä alaraajojen rasitusvammoille, minkä vuoksi löydökset olivat tärkeitä testiryhmän kohdalla.

Koimme aluksi lihastasapainokartoituksen tulosten tulkitsemisen ja analysoimisen haastavana. Halusimme tehdä tarkkoja havaintoja testisuorituksista, minkä vuoksi videomateriaalien läpikäynti ja huomioiden kirjaaminen oli aikaa vievää. Excel-taulukointi helpotti kuitenkin tulosten analysointia. Alun perin tarkoituksemme oli esittää testitulokset taulukoiden avulla opinnäytetyössä. Päädyimme kuitenkin esittämään tulokset vain tekstimuodossa, sillä taulukoita olisi tullut määrällisesti todella suuri määrä, eivätkä ne olisi tuoneet työn osuuteen varsinaista lisäarvoa. Toiseksi emme myöskään kokeneet, että työn kannalta olisi merkityksellistä esittää jokaisen testihenkilön tuloksia taulukoiden muodossa, kun tavoitteena on vaikuttaa ja saada muutoksia aikaan nimenomaan joukkueetasolla. Lisäksi emme usko, että kaikkien testitulosten julkaiseminen toisi relevanttia tietoa kenellekään muulle, kuin kyseisen testijoukkueen valmentajille, joille tulokset on tarkoitus avata yksityisesti.

Vaikka saimme lihastasapainokartoituksen avulla tietoa testiryhmän lihastasapainosta, johtopäätöksiä voidaan tehdä ainoastaan kyseisen testiryhmän yhdeksän henkilön osalta joukkueetasolla yleistettynä. Tuloksia ei siis voida yleistää joukkuevoimisteluun, vaikka löydökset voivatkin olla lajityypillisiä. Saatuihin tuloksiin saattoi lisäksi osaltaan vaikuttaa se, että testit suoritettiin lajiharjoitusten aikana. Testihenkilöillä oli siis toisiinsa nähden erilaista fyysistä kuormitusta alla ennen testihetkeä, sillä vain kaksi voimistelijaa pystyttiin testaamaan kerrallaan muiden osallistuessa lajiharjoituksiin. Pidämme kuitenkin tuloksia suhteellisen yhdenmukaisena, sillä lajiharjoitukset eivät testikerralla sisältäneet kovin vaativia fyysisiä harjoitteita.

Opinnäytetyön arvioitu toteutusaikataulu muuttui projektin aikana. Alun perin yhteistyöhön lupautunut 14–16-vuotiaiden joukkue vetäytyi projektista alkukevällä. Kommunikaatiohaasteiden vuoksi saimme projektiin mukaan uuden yhteistyöjoukkueen vasta toukokuussa 2022. Uusi joukkue koostui 12–14-vuotiaista urheilijoista, joten jouduimme samalla hieman muokkaamaan jo aikaisemmin laatimi-

amme opinnäytetyön osia. Toiveenamme oli kartoittaa hyvissä ajoin yhteistyöjoukkueen tarve projektimme osalta. Palaveri, jossa tarvetta kartoitettiin, onnistui kuitenkin vasta kesäkuun 2022 puolivälissä. Tämän vuoksi suurin osa opinnäytetyön kirjallisuus- ja toiminnallisesta osiosta pystyttiin tekemään vasta kesän 2022 aikana. Aikatauluhaasteista huolimatta opinnäytetyö vastasi mielestämme toiminnallisen opinnäytetyön kriteereihin. Mielestämme saimme vastattua myös työlle asetettuihin tutkimuskysymyksiin.

Tarkoituksenamme oli alun perin keskittyä interventio-osuuteen laajemmin, sillä se on vammojen ennaltaehkäisyn tärkein osuus. Aikataulliset ongelmat toivat kuitenkin omat haasteensa interventio-osuuden toteuttamiseen, minkä vuoksi tämän osion käytännön toteutus jää opinnäytetyön raportoinnin jälkeiselle ajalle. Tarkoituksena on saada sovittua testijoukkueen valmentajien kanssa palaveriaika, jossa käydään lihastasapainokartoituksen tulokset läpi yksityiskohtaisesti. Lisäksi palaverissa on tarkoitus esitellä ja ohjeistaa suunniteltu harjoitusohjelma, ja perustella harjoitusliikkeiden valinnat alaraajojen rasitusvammojen ennaltaehkäisyn näkökulmasta. Olemme tyytyväisiä, että saimme harjoitusohjelman valmiiksi ja mukaan opinnäytetyöraporttiin, vaikka palaveri ei toteutunutkaan tarpeeksi ajoissa. Jälkikäteen ajateltuna niin harjoitusohjelman kuin lihastasapainokartoituksenkin liikkeistä oltaisiin voitu luoda myös kuvalliset ohjeet opinnäytetyöraporttiin mukaan.

Testitulosten perusteella päädyimme siihen, että testijoukkue hyötyisi tällä hetkellä eniten voimaa kehittävästä harjoitteista. Loimme valmennuksen käyttöön harjoitusohjelman, joka pitää sisällään seitsemän eri liikettä kohdistuen alaraajojen ja keskivartalon voiman kehittämiseen. Jatkossa liikkeitä olisi hyvä muuttaa tai vaihtaa osittain, jotta kehitys voidaan taata. Joukkue voisi hyötyä testauksesta uudelleen, jotta testituloksia voitaisiin verrata ja kehitystä sekä intervention vaikuttavuutta voidaan arvioida. Jotta intervention vaikuttavuutta voitaisiin arvioida, vaatisi se myös seuranta sen käyttöönotosta ja toteutuksesta. Lihastasapaino ei ole myöskään ainoa rasitusvammojen syntymiseen vaikuttava tekijä. Jatkossa olisikin hyödyllistä tutkia joukkuevoimistelijoiden osalta tarkemmin myös muita vamma-riskiin vaikuttavia tekijöitä, kuten ravitsemusta, unta, lepoa ja psykososiaalisia tekijöitä.

Valmiista opinnäytetyöstä hyötyy yhteistyöjoukkueen lisäksi myös toimeksiantaja. Toimeksiantaja pääsi pilotoimaan palvelukonseptiaan opinnäytetyöprosessin myötä, sekä luomaan mahdollisia uusia kontakteja urheiluseuraan. Opinnäytetyöprosessin myötä lihastasapainokartoitus palvelukonseptia päästiin kokeilemaan ja toteuttamaan käytännössä. Se voi antaa toimeksiantajalle tärkeää tietoa palvelun toimivuudesta, sekä auttaa arvioimaan sen käytettävyyttä.

LÄHTEET

About AGG. 2022. International Federation of Aesthetic Group Gymnastics.

Verkkosivu. Viitattu 2.7.2022. <https://www.ifagg.com/v1/page.php?n=6>

Ahola, J., Vasankari, T., Nietosvaara, Y., Mattila, M. & Haara, M. Kasvuikäisten rasisvammamat. *Duodecim* 2019;135(20):1953–60. Viitattu 6.7.2022. Verkkojulkaisu. Saatavilla osoitteesta <https://www.duodecimlehti.fi/duo15199>

Alanen, A-M & Pasanen, K. 2021. Yleisten liikkeiden suoritustekniikan ja liikehallinnan arviointi valmennuksessa. Teoksessa Pasanen, K., Haapasalo, H., Halen, P & Parkkari, J. (toim.) *Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus*. 1. painos. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Ankle and Foot. 2018b. Visible Body. Human Anatomy Atlas version 2018.5. Argosy Publishing. Viitattu 8.8.2022. Vaatii käyttöoikeuden. [http://ovid.visiblebody.com/atlas_18/app_gl/index.php?osptok=014eb3dab0eaffd9a03ed3033dc2ffb9857a71546ed7118fc97ff9aa-](http://ovid.visiblebody.com/atlas_18/app_gl/index.php?osptok=014eb3dab0eaffd9a03ed3033dc2ffb9857a71546ed7118fc97ff9aa-bab2cb5c679fe88d48e0f50ee2f2a029733ca7ce52b724cf205ca30f3ee6e86b1fdabe600961d531d9d452c93b7d0f5e5880a8cd8dc69c0c080eb-daf0417518136c2dd2fb9f87509b8b0dc9d30132bd6d203c0ad811d80c770f5322ff638597b276607543c0db2da24f8989cff176b345e0cd32e60fa75b1d64e339ccfdcdc7375af70f4df03874b2071d4c8e89b171a0aef562da5ee4958f976a4a7a8f2e5ab0c3fce97b8df6300dd3f6d8e17ef6960b42ce4230899dcb30b7579bc15747873db041311e267a67ec2799eba6aa92836f59ad105)

[bab2cb5c679fe88d48e0f50ee2f2a029733ca7ce52b724cf205ca30f3ee6e86b1fdabe600961d531d9d452c93b7d0f5e5880a8cd8dc69c0c080eb-daf0417518136c2dd2fb9f87509b8b0dc9d30132bd6d203c0ad811d80c770f5322ff638597b276607543c0db2da24f8989cff176b345e0cd32e60fa75b1d64e339ccfdcdc7375af70f4df03874b2071d4c8e89b171a0aef562da5ee4958f976a4a7a8f2e5ab0c3fce97b8df6300dd3f6d8e17ef6960b42ce4230899dcb30b7579bc15747873db041311e267a67ec2799eba6aa92836f59ad105](http://ovid.visiblebody.com/atlas_18/app_gl/index.php?osptok=014eb3dab0eaffd9a03ed3033dc2ffb9857a71546ed7118fc97ff9aa-bab2cb5c679fe88d48e0f50ee2f2a029733ca7ce52b724cf205ca30f3ee6e86b1fdabe600961d531d9d452c93b7d0f5e5880a8cd8dc69c0c080eb-daf0417518136c2dd2fb9f87509b8b0dc9d30132bd6d203c0ad811d80c770f5322ff638597b276607543c0db2da24f8989cff176b345e0cd32e60fa75b1d64e339ccfdcdc7375af70f4df03874b2071d4c8e89b171a0aef562da5ee4958f976a4a7a8f2e5ab0c3fce97b8df6300dd3f6d8e17ef6960b42ce4230899dcb30b7579bc15747873db041311e267a67ec2799eba6aa92836f59ad105)

Brenner, J. 2007. Overuse Injuries, Overtraining, and Burnout in Child and Adolescent Athletes. *Pediatrics* 2007;119(6):1242–1245. Viitattu 13.7.2022.

<https://publications.aap.org/pediatrics/article/119/6/1242/70751/Overuse-Injuries-Overtraining-and-Burnout-in-Child>

Caine, D. & Harringe, M. Epidemiology of injury gymnastics. 2013. Handbook of Sports Medicine and Science. Gymnastics. Viitattu 16.7.2022. <https://www.circuitoultras.org/wp-content/uploads/2021/05/Gymnastics-IOC-Handbook-of-Sports-Medicine-and-Science.pdf#page=115>

DiFiori, P., Benjamin, H., Brenner, J., Gregory, A., Jayanthi, N., Landry, G. & Luke, A. 2014. Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. Br Sports Med. 2014 Feb;48(4):287–8. Viitattu 15.7.2022. <https://bjsm.bmj.com/content/48/4/287>

Draghi, F., Danesino, G., Coscia, D., Precerutti, M. & Pagani, C. 2008. Overload syndromes of the knee in adolescents: Sonographic findings. Journal of Ultrasound 2008(11):151–157. Viitattu 12.7.2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3552786/pdf/main.pdf>

Frush, T. & Lindenfeld, T. 2009. Peri-epiphyseal and Overuse Injuries in Adolescent Athletes. Sports Health. 2009 May; 1(3):201–211. Viitattu 16.7.2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3445246/>

Hakkarainen, H. 2015. Syntymän jälkeinen fyysinen kasvu, kehitys ja kypsyminen. Teoksessa Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu.

Harvard Health Publishing. Osgood-Schlatter Disease. 2020. Harvard Medical School 1.11.2020. Vaatii käyttöoikeuden. https://www.health.harvard.edu/a_to_z/osgood-schlatter-disease-a-to-z

Heinonen, O. & Kujala, U. 2001. Kasvuikäisen urheilijan ongelmat. Duodecim 2001;117(6):647–652. Viitattu 15.8.2022. <https://www.duodecimlehti.fi/duo92159>

Hildén, S. Joukkuevoimistelovalmentaja. Haastattelu 13.6.2022. Tampere.

Hip. 2018c. Visible Body. Human Anatomy Atlas version 2018.5. Argosy Publishing. Viitattu 14.8.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <http://ovid.visiblebody.com/at->

las_18/app_gl/index.php?osptok=014eb3dab0eaffd9a03ed3033dc2ffb9857a71546ed7118fc97ff9aa-bab2cb5c679fe88d48e0f50ee2f2a029733ca7ce52b724cf205ca30f3ee6e86b1fd-dabe600961d531d9d452c93b7d0f5e5880a8cd8dc69c0c080eb-daf0417518136c2dd2fb9f87509b8b0dc9d30132bd6d203c0ad811d80c770f5322ff638597b276607543c0db2da24f8989cff176b345e0cd32e60fa75b1d64e339ccfcdc7375af70f4df03874b2071d4c8e89b171a0aef562da5ee4958f976a4a7a8f2e5ab0c3fce97b8df6300dd3f6d8e17ef6960b42ce4230899dcb30b7579bc15747873db041311e267a67ec2799eba6aa92836f59ad105

Holmstrom, M., Greis, P. & Horwitz, D. 2003. Chronic Ischial Apophysitis in a Gymnast Treated with Transapophyseal Drilling to Effect "Apophysiodesis": A Case Report. *Am J Sports Med.* March 1, 2003. Viitattu 16.7.2022. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/03635465030310022301>

Jayanthi, N., LaBella, C., Fischer, D., Pasulka, J. & Dugas, L. 2015. Sports-specialized intensive training and the risk of injury in young athletes: a clinical case-control study. *Am J Sports Med.* 2015 Apr;43(4):794–801. [Sports-Specialized Intensive Training and the Risk of Injury in Young Athletes: A Clinical Case-Control Study - Neeru A. Jayanthi, Cynthia R. LaBella, Daniel Fischer, Jacqueline Pasulka, Lara R. Dugas, 2015 \(sagepub.com\)](https://doi.org/10.1177/0363546515581111)

Keskinen, K. L., Häkkinen, K., & Kallinen, M. 2018. *Fyysisen kunnon mittaaminen: käsi- ja oppikirja kuntotestaajille.* Helsinki: Grano Oy.

Kirkkonummen Urheilijat Ry. Joukkuevoimistelu. *Käsikirja voimistelijan vanhemmille.* Päivitetty 6/2018. Viitattu 15.7.2022. https://asiakas.kotisivukone.com/files/kirkutestisivut.kotisivukone.com/Joukkuevoimistelu/kasikirja_vanhemmille_062018.pdf

Knapik, J., Bauman, C., Jones, B., Harris, J. & Vaughan, L. 1991. Preseason strength and flexibility imbalances associated with athletic injuries in female collegiate athletes. *AM J Sports Med.* Jan-Feb 1991;19(1):76–81. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/036354659101900113>

Knee Flexion. 2018a. Visible Body. Human Anatomy Atlas version 2018.5. Argosy Publishing. Viitattu 8.8.2022. Vaatii käyttöoikeuden. http://ovid.visiblebody.com/atlas_18/app_gl/index.php?osptok=014eb3dab0eaffd9a03ed3033dc2ffb9857a71546ed7118fc97ff9aa-bab2cb5c679fe88d48e0f50ee2f2a029733ca7ce52b724cf205ca30f3ee6e86b1fd-dabe600961d531d9d452c93b7d0f5e5880a8cd8dc69c0c080eb-daf0417518136c2dd2fb9f87509b8b0dc9d30132bd6d203c0ad811d80c770f5322ff638597b276607543c0db2da24f8989cff176b345e0cd32e60fa75b1d64e339ccffdc7375af70f4df03874b2071d4c8e89b171a0aef562da5ee4958f976a4a7a8f2e5ab0c3fce97b8df6300dd3f6d8e17ef6960b42ce4230899dcb30b7579bc15747873db041311e267a67ec2799eba6aa92836f59ad105

Koskela, J. n.d. Nuoren kasvu ja kehitys. Terve urheilija. Verkkosivu. Viitattu 1.4.2022. <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/nuori-urheilija/>

Ladenhauf, H., Seitlinger, G. & Green, D. 2020. Osgood-Schlatter disease: a 2020 update of a common knee condition in children. *Current Opinion in Pediatrics*: February 2020 – Volume 32 – Issue 1 – p 107–112. https://journals.lww.com/co-pediatrics/Abstract/2020/02000/Osgood_Schlatter_disease_a_2020_update_of_a.15.aspx?context=FeaturedArticles&collectionId=2

Launay, F. 2015. Sports-related overuse injuries in children. *Ortopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. Volume 101, Issue 1, Supplement, February 2015, Pages S139–S147. Viitattu 16.7.2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877056814003284>

Lempainen, L., Kohtala, K., Mäkelä, K., & Kosola, J. 2021. Takareiden vammat. *Lääkärilehti* 19–20/2021. Viitattu 12.7.2022. Saatavilla verkossa: https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/136861/SLL192021_1241.pdf?sequence=1

Leonard, J. 2017. What to know about Sever's disease. Medical News Today. 19.07.2017. Viitattu 12.7.2022. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/318475>

Leppänen, M & Pasanen, K. 2021. Urheiluvammojen ehkäisyn tutkittuja menetelmiä. Teoksessa Pasanen, K., Haapasalo, H., Halen, P & Parkkari, J. (toim.) Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus. 1. painos. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Leppänen, M. & Parkkari, J. 2021. Tampereen urheilulääkäriasema, UKK-instituutti. Suositukset lasten ja nuorten liikuntavammojen ehkäisyyn – Paripre-projektikumppanien puolesta. Viitattu 6.7.2022. <https://ukkinstituutti.fi/wp-content/uploads/2022/04/V4-FINISH-PARIPRE-recommendations-FINAL.pdf>

Leppänen, M., Pasanen, K., Kujala, U & Parkkari, J. 2015. Overuse injuries in youth basketball and floorball. Open Access J Sports Med. 2015; 6: 173–179- Viitattu 12.7.2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4447174/>

Lim, L. Treatment and rehabilitation of common lower extremity injuries. Teoksessa Handbook of Sports Medicine and Science. Gymnastics. 2013. Viitattu 10.7.2022. <https://www.circuitoultras.org/wp-content/uploads/2021/05/Gymnastics-IOC-Handbook-of-Sports-Medicine-and-Science.pdf#page=115>

Longo, U., Ciuffreda, M., Locher, J. & Maffulli, N. 2016. Apophyseal injuries in children's and youth sports. British Medical Bulletin, Volume 120, Issue 1, 1 December 2016, Pages 139–159. <https://academic.oup.com/bmb/article/120/1/139/2547719>

Makaruk, H., Makaruk, B. & Sacewicz, T. 2010. The effects of static stretching and isometric strength on hamstring strength and flexibility asymmetry. Polish Journal of Sport and Tourism 17:153–156. https://www.researchgate.net/publication/252628576_THE_EFFECTS_OF_STATIC_STRETCHING_AND_ISOMETRIC_STRENGTH_ON_HAMSTRING_STRENGTH_AND_FLEXIBILITY_ASYMMETRY

- Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. 2016. Huippu-urheiluvalmennus: teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. 1. painos. Lahti: VK-kustannus Oy, 2016. Print.
- Monajati, A., Larumbe-Zabala, E., Goss-Sampson, M. & Naclerio, F. 2017. Analysis of the Hamstring Muscle Activation During Two Injury Prevention Exercises. Journal of Human Kinetics volume 60/2017, 29–37. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5765783/pdf/hukin-60-029.pdf>
- Mullane, M., Turner, A., & Bishop, C. 2019. Exercise technique: The dead bug. Strength & Conditioning Journal, 41(5), 114–120. https://journals.lww.com/nsca-scj/Fulltext/2019/10000/Exercise_Technique_The_Dead_Bug.15.aspx
- Oakley, A., Jennings, J. & Bishop, C. 2017. Holistic hamstring health: not just the Nordic hamstring exercise. British Journal of Sports Medicine Volume 52, Issue 13. <https://bjsm.bmj.com/content/52/13/816>
- Pajulo, O & Syvänen, J. 2021. Lasten ja nuorten tyypilliset urheiluvammat. Teoksessa Pasanen, K., Haapasalo, H., Halen, P & Parkkari, J. (toim.) Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus. 1. painos. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Papastergiou, S., Grammatikopoulou, D., Iosifidou, E., Manika, C., Metaxiotis, D., Romanidis, R. & Tsitouridis, K. 2020. Apophysitis of the Ischial Tuberosity: A Case Report. Journal of Orthopaedic Case Reports 2020; 10(1): 82–85. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7276574/>
- Parkkari, J. & Leppänen, M. 2021. Liikuntavammat urheiluseuroissa, vapaa-ajalla ja opiskeluliikunnassa. Nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa LIITU-tutkimuksen tuloksia 2020. Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2021:1. Viitattu 1.4.2022. <https://www.liikuntaneuvosto.fi/wp-content/uploads/2021/05/Nuorten-liikuntakayttaytyminen-Suomessa-LIITU-tutkimuksen-tuloksia-2020.pdf>
- Pasanen, K. & Leppänen, M. 2015. Vammojen ehkäisyn vaiheet. Terve urheilija. Verkkosivu. Viitattu 9.8.2022. <https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-enaltaehkaisy/vammojen-ehkaysyn-vaiheet/>

Pasanen, K. 2015. Liikuntavammojen ehkäisy. Teoksessa Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. 1. painos. Lahti: VK-kustannus Oy, 2015.

Platzer, W. 2015. Color Atlas of Human Anatomy. Vol 1. Locomotor System. 7. painos. Thieme Publishers.

Pöyhönen, T. n.d. Polven nivelrikko / tekonivelleikkaus ja eturistisideleikkaus – Testauksen perusteita. Diaesitys. Viitattu 18.7.2022.

<https://docplayer.fi/11519466-Polven-nivelrikko-tekonivelleikkaus-ja-eturistisideleikkaus-testauksen-perusteita.html>

Ristolainen, L., Toivo, K., Parkkari, J., Kokko, S., Alanko, L., Heinonen, O.J., Korpelainen, R., Savonen, K., Selänne, H., Vasankari, T., Kannas, L., Villberg, J. & Kujala, U. 2019. Acute and overuse injuries among sports club members and non-members: the Finnish Health Promoting Sports Club (FHPSC) study. Published version. (2019) 20:32. Viitattu 12.7.2022. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/62569/ristolainenym.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Räsänen, A. M., Pasanen, K., Krosshaug, T., Vasankari, T., Kannus, P., Heinonen, A., Kujala, U., Avela, J., Perttunen, J. & Parkkari, J. 2018. Association between frontal plane knee control and lower extremity injuries: a prospective study on young team sport athletes. BMJ Open Sport & Exercise Medicine 2018;4:e000311. <https://bmjopenem.bmj.com/content/4/1/e000311>

Rönkkö, P. 2006. Kestävyyssuorituskyky, suorituksen rasittavuus sekä ohjelman rakenne joukkuevoimistelussa. Liikuntabiologian laitos. Jyväskylän yliopisto. Kandidaatin tutkielmaseminaari. Viitattu 9.2.2022. Saatavilla verkossa: <https://docplayer.fi/18296604-Kestavyyssuorituskyky-suorituksen-rasittavuus-seka-ohjelman-rakenne-joukkuevoimistelussa.html>

Rössler, R., Donath, L., Verhagen, E., Junge, A., Schweizer, T. & Faude, O. 2014. Exercise-Based Injury Prevention in Child and Adolescent Sport: A Systematic Review and Meta-Analysis. Sports Med (2014) 44:1733–1748. Viitattu

2.6.2022. <https://link-springer-com.libproxy.tuni.fi/content/pdf/10.1007/s40279-014-0234-2.pdf>

Saarikoski, R. Lasten alaraajoissa ilmenevät rasitusvammat ja vammojen ehkäisy. Terveet jalat 2016. Terveyskirjasto. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim 22.12.2016. <https://www.terveyskirjasto.fi/tju00336>

Sainiola, K. Fysioterapeutti. Haastattelu 20.7.2022. Tampere.

Sandström, M., & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Seppänen, L., Aalto, R., & Tapio, H. 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. Jyväskylä: WSOYpro Oy.

Shanmugam, C. & Maffulli, N. 2008. Sports injuries in children. British Medical Bulletin, Volume 86, Issue 1, June 2008, Pages 33–57. <https://academic.oup.com/bmb/article/86/1/33/378284?login=true>

Suomen Voimisteluliitto. 2018a. Urapolut. Verkkosivu. Viitattu 1.4.2022. <https://www.voimisteluklubi.fi/urapolut>

Suomen Voimisteluliitto. 2018b. Taito, fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset ominaisuudet. Verkkosivu. Viitattu 5.7.2022. <https://www.voimisteluklubi.fi/joukkuevoimistelu/Taito%2C-fyysiset%2C-psyykkiset-ja-sosiaaliset-ominaisuudet>

Suomen Voimisteluliitto 2021a. Joukkuevoimistelu. Esittely. Verkkosivu. Viitattu 30.1.2022. <https://www.voimistelu.fi/lajit/joukkuevoimistelu/esittely/>

Suomen Voimisteluliitto 2021b. Joukkuevoimistelu. Kilpailu- ja tuomaritoiminta. Kansallinen kilpailujärjestelmä. Verkkosivu. Viitattu 30.1.2022. <https://www.voimistelu.fi/lajit/joukkuevoimistelu/kilpailu-ja-tuomaritoiminta/kansallinen-kilpailu-jarjestelma/>

Takala, H. 2010. Joukkuevoimistelun lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi SM-sarjoissa. Valmennus- ja testausoppi. Valmentajaseminaari. Liikuntabiologian laitos. Jyväskylän Yliopisto. Viitattu 9.2.2022.

<https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/24768/VTE.A008%20Takala%20Joukkuevoimistelu%20doc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tammelin, T., Ljukov, S. & Parkkari, J. 2015. Kasvuikäisten liikunta. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim. 131 (18): 1707–12 Viitattu 8.8.2022.

<https://www.duodecimlehti.fi/duo12429>

Ugalde, V., Brockman, C., Bailowitz, Z. & Pollard, C. 2015. Single leg squat test and its relationship to dynamic knee valgus an injury risk screening. PM&R 2015 Mar;7(3):229–35. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1016/j.pmrj.2014.08.361>

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1016/j.pmrj.2014.08.361>

Vargas, N., Lutz, N., Dutoit, M. & Zambelli, P. 2008. Osgood-Schlatter disease. National Library of Medicine. 2008 Sep 24;4(172):2060–3. Viitattu 15.7.2022.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18946967/>

Vilkka, H., & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Von Rosen, P., Frohm, A., Kottorp, A., Fridén, C. & Heijne, A. 2017. Multiple factors explain injury risk in adolescent elite athletes: Applying a biopsychosocial perspective. Scand J Med Sci Sports. 2017 Dec;27(12):2059–2069.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/sms.12855>

Walker, B. 2014. Urheiluvammat – ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippaus. VK-Kustannus. Verkkolataus. Viitattu 10.7.2022. <https://vk-kustannus.fi/wp-content/uploads/2019/12/Urheiluvammat-mallisivut.pdf>

Weiler, R., Ingram, M. & Wolman, R. 2011. Osgood-Schlatter disease. BMJ 2011;343: d4534. Viitattu 12.7.2022. <https://www.bmj.com/content/343/bmj.d4534>

Willardson, J. M. 2007. Core stability training: applications to sports conditioning programs. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(3), 979–985. Viitattu 19.7.2022.

http://www.akot.com.ar/cokiba/talleres/2015/core/files/1%20Willardson+2007_Core+stability+training+applications+to+sporst+conditioning+programs.pdf

Yeung, S., Suen, A. & Yeung, E. 2009. A Prospective cohort study of hamstring injuries in competitive sprinters: Preseason muscle imbalance as a possible risk factor. *British Journal of Sports Medicine* 43(8):589–94. https://www.researchgate.net/publication/23953780_A_prospective_cohort_study_of_hamstring_injuries_in_competitive_sprinters_Preseason_muscle_imbalance_as_a_possible_risk_factor

LIITTEET

Liite 1. Testilomake

Liite 1. Testilomake (1)

Lihastasapainokartoitus

28.6.2022

Nimi:

Lihasketjujen toiminta/kehon hallinta

- 1. Pudotushyppy ponnistuksella** (2–3 suoritusta, havainnoidaan liikkeen hallintaa sekä nopeusvoiman tuottoa)

Molemmat jalat:

Oikea jalka:

Vasen jalka:

- 2. Pudotushyppy ilman ponnistusta ponnistuksella** (2–3 suoritusta, havainnoidaan liikkeen hallintaa sekä nopeusvoiman tuottoa)

Molemmat jalat:

Oikea jalka:

Vasen jalka:

Voima

3. **Yhden jalan kyykky** (havainnoi liike edestä ja takaa, lantion toiminta, polvivarvas-linja)
 - a. Oikea jalka
 - b. Vasen jalka

4. **Lonkan loppuojennusvoima** (haastavin versio: alempi nilkka suorana, polvi suorana, nojataan paino kyynärvarsien varaan)
 - a. Oikea jalka
 - b. Vasen jalka

5. **Takareiden eksentrisen voimantuotto – Nordic hamstring curl** (nilkat lukittuna, lonkkakulma suorana ja kallistutaan eteenpäin hallitusti niin pitkälle, kuin mahdollista)

Havainnot:

6. **Etäreiden eksentrisen voimantuotto – Reverse nordic curl** (polvikulma 90 astetta, lonkka ja selkä suorassa linjassa, kädet lantiolla, kallistutaan taaksepäin hallitusti niin alas kuin pystyy ja nouseaan takaisin ylös)

Havainnot:

7. **Lonkankoukistaja – vatsalihakset – Toes to bar** (roikutaan kädet suorana, nostetaan varpaat osumaan tankoon polvet suorana, helpompi versio polvet koukussa)

Havainnot:

Toistomäärä:

8. Yhden jalan päkiänousu korokkeelta (kevyt tuki, polvi suorana)

Toistojen määrä

a. Oikea jalka

b. Vasen jalka

9. Säären etuosan voima (seinää vasten nojaten, polvet koukussa, nilkan koukistus viiden sekunnin pidossa ylhäällä, nopea maakosketus lattiaan)

Havainnot:

Toistojen määrä:

10. Etureiden voima dynamometrillä

a. Oikea jalka

b. Vasen jalka

11. Takareiden voima dynamometrillä

a. Oikea jalka

b. Vasen jalka

12. Lonkan loitonnuks dynamometrillä

a. Oikea jalka

b. Vasen jalka

Liikkuvuus, notkeus ja lihaskireydet**13. Syväkyökky**

Havainnot:

14. Eteentaivutus

Havainnot:

15. Lonkan aktiiviset kierrot istuen

Havainnot:

16. Takareisi – selinmakuulla suoran jalan nosto

Havainnot:

17. Thomasin testi (lonkankoukistaja & etureisi)

Havainnot:

Liite 2. Harjoitusohjelma

HARJOITUSOHJELMA 3-4 kuukautta

Harjoitusohjelmaa ja sen liikkeitä voidaan sisällyttää ja muokata lajiharjoituksiin tilaajalle parhaiten sopivalla tavalla. Harjoitusohjelma on myös mahdollista jakaa esimerkiksi kahdeksi erilliseksi voimaohjelmaksi, mikäli sen suorittamiselle varattu aika harjoituksissa ei riitä sen suorittamiseen kokonaisuutena. Suositus harjoitusohjelman liikkeiden suorittamiselle on 2-3 kertaa viikossa, ei kuitenkaan peräkkäisinä harjoituspäivinä.

Sarja- ja toistomäärät: 3x6-8/liike

Takareittä vahvistavat liikkeet

1. Nordic hamstring curl (pareittain)
2. Polven koukistus päinmakuulla (vastuskuminauhalla)

Keskivartaloa vahvistavat liikkeet

3. Mukailtu dead bug
4. Niskaseisonnasta jalkojen lasku (pareittain/puolapuilla)

Lonkan ojennusta vahvistavat liikkeet

5. Bulgarialainen kyykky
6. Yhden jalan lonkan ojennus (tuoliin tukeutuen)

Lonkan loitonnuista vahvistavat liikkeet

7. Kylkimakuulla suoran jalan nosto takaviistoon

Huomioita harjoitusohjelmasta:

- Voimaharjoitteet olisi hyvä suorittaa osana harjoituskokonaisuutta harjoitusten alkupuolella ennen lajitekniisiä harjoitteita
- Harjoitusohjelmalla on tarkoitus kehittää urheilijoiden maksimivoimaa, joten liikkeiden tulisi olla riittävän haastavia
- Mikäli urheilija olisi jaksanut tehdä sarjan jälkeen vielä enemmän kuin kaksi toistoa, on suositeltavaa varioida liikettä haastavammaksi joko lisävastuksella tai muuttamalla liikettä haastavammaksi
- Harjoitusohjelma on suunniteltu lihastasapainokartoituksen tulosten perusteella esiinnoisseita kehittämiskohteita ajatellen
- Harjoitusohjelma on tarkoitettu ensimmäiseksi vaiheeksi puutteellisten voimaominaisuuksien kehittämiseksi, ja 3-4 kuukauden kuluttua ohjelman vaikuttavuutta tulisi tarkastella ja ohjelmaan tehdä muokkauksia tämän perusteella