

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

LIHASVOIMAHARJOITTEITA SUUNNISTAJIEN ALARAAJA- VAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYYN

Video-opas 15–20-vuotiaille suunnistajille

TEKIJÄT Kaisa Syrjäniemi
Jenni Pentti

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala			
Tutkinto-ohjelma Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma			
Työn tekijät Jenni Pentti ja Kaisa Syrjäniemi			
Työn nimi Lihaskuntoharjoitteita suunnistajien alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn			
Päiväys	7.11.2023	Sivumäärä/Liitteet	48/1
Toimeksiantaja Kuopion Suunnistajat ry			
Tiivistelmä			
<p>Suunnistajilla on suuri riski saada vammoja alaraajojen alueelle. Vammat johtavat vuosittain poissaoloon urheilusta, heikentyneeseen suorituskykyyn ja henkilökohtaisiin kärsimyksiin. Suurin osa suunnistuksessa tapahtuvista vammoista on rasitusvammoja, joita tapahtuu akuutteihin vammoihin verrattuna suunnistuksessa määrällisesti enemmän ja niiden taustalla on tyypillisesti liian suuri harjoittelumäärä. Yleisimpiä rasitusvammoja suunnistajilla ovat iliotibiaalinen oireyhtymä, akillesjänteen tendinopatia, säären lihasaitio-oireyhtymä ja peroneaalinen tenosynoviitti. Suunnistuksessa akuuteista vammoista yleisin on nilkan nyrjähdys.</p> <p>Vammojen ennaltaehkäisyyn on olemassa erilaisia keinoja, joista lihasvoimaharjoittelu on keskeisessä osassa alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä. Vastusharjoittelun on todettu vähentävän lapsilla ja nuorilla urheiluun liittyviä akuutteja ja rasitusvammoja jopa 60 prosenttia. Epätasaisen ja pehmeän maaston vuoksi suunnistusjuoksussa on pitkä askelkontakti, minkä vuoksi voimantuotto siinä on olennaisempaa verrattuna tasaisella pinnalla juoksemiseen.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin kehittämistyönä ja toimeksiantajana opinnäytetyössä oli Kuopion Suunnistajat. Kehittämistyömme tarkoituksena oli toteuttaa videomuotoinen opas voimaharjoittelusta nuorille 15–20-vuotiaille suunnistajille alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn. Kohderyhmä voi käyttää tuotostamme lihasvoimaharjoittelun tukena sekä yhteisissä että itsenäisissä harjoituksissa. Kehittämistyömme tavoitteena oli lisätä tietoutta suunnistajien keskuudessa alaraajavammojen ennaltaehkäisystä erityisesti voimaharjoittelun keinoin sekä pyrkiä vaikuttamaan voimaharjoittelun määrän lisääntymiseen jo nuorten suunnistajien harjoittelussa. Idea kehittämistyöhön lähti kiinnostuksestamme lajia kohtaan ja toimeksiantajamme halukkuudesta innostaa nuoria suunnistajia voimaharjoittelun toteuttamiseen.</p> <p>Video-opas tuotettiin kaksiosaisena, joista ensimmäiseen videoon koottiin alkuvaiheen hieman helpompia harjoitteita. Toisen vaiheen harjoitteet suunniteltiin tehtäväksi sen jälkeen, kun ensimmäisen vaiheen harjoitteita on toteutettu noin 6–8 viikon verran. Videoihin sisällytettiin tasapainoharjoitteen sisältävä alkulämmittelyosuus, lihaskunto-osuus ja loppuverryttely. Lihaskunto-osuuteen sisältyi molemmissa videoissa plyometrisiä harjoitteita, alaraajoille kohdistuvia harjoitteita sekä keskivartalon alueen lihaskuntoharjoitteita.</p>			
Avainsanat suunnistus, alaraajavammat, vammojen ennaltaehkäisy, voimaharjoittelu, nuoret			

Field of Study Social Services, Health and Sports	
Degree Programme Degree Programme in Physiotherapy	
Authors Jenni Pentti ja Kaisa Syrjäniemi	
Title of Thesis Muscle strength exercises for the prevention of lower extremity injuries in orienteers.	
Date 7.11.2023	Pages/Appendices 48/1
Client Organisation Kuopion Suunnistajat ry	
<p>Abstract</p> <p>Orienteers are at a high risk of getting injuries in the lower extremities. Injuries result in annual absence from sports, impaired performance, and personal suffering. The majority of injuries in orienteering are overuse injuries. They occur quantitatively more often in orienteering compared to acute injuries and are typically caused by excessive training volume. The most common overuse injuries in orienteers include iliotibial band syndrome, achilles tendon tendinopathy, medial tibial stress syndrome and peroneal tenosynovitis. The most common acute injury in orienteering is ankle sprain.</p> <p>There are various methods for preventing injuries. Strength training plays a central role in preventing lower extremity injuries. Strength training has been shown to reduce sport-related acute and overuse injuries by up to 60 percent in children and adolescents. Due to uneven and soft terrain in orienteering there is a long step contact which makes muscle power essential in orienteering compared to running on a flat surface.</p> <p>The thesis was conducted as a development project, with Kuopion Suunnistajat as the client. The purpose of our development work was to create a video guide on strength training for young orienteers aged 15–20 to prevent lower extremity injuries. The target audience can use our product as support for strength training in both group and individual exercises. The goal of our development work was to increase awareness among orienteers about preventing lower extremity injuries especially through strength training. The goal was also to try to increase the amount of strength training among young orienteers. The idea for the development work came from our interest in the sport and our client's desire to encourage young orienteers to incorporate strength training into their routines.</p> <p>The video guide was produced in two parts. The first video included slightly easier exercises for the initial phase. The exercises for the second phase were designed to be done after approximately 6–8 weeks of implementing the first-phase exercises. The videos included a warm-up section with balance exercises, a strength training section and a cool-down. Both videos incorporated plyometric exercises, lower extremity exercises and core strength exercises.</p>	
<p>Keywords orienteering, lower extremity injuries, prevention of lower extremity injuries, strength training, youth</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	SUUNNISTUS JA LAJIVAATIMUKSET	8
2.1	Suunnistuksen fyysiset vaatimukset	9
2.2	Suunnistuksen psyykkiset ja kognitiiviset vaatimukset	10
3	ALARAAJOJEN URHEILUVAMMAT SUUNNISTUKSESSA.....	11
3.1	Urheiluvammojen riskitekijät ja syntymekanismit	11
3.2	Yleisimmät alaraajojen urheiluvammat nuorilla suunnistajilla	13
3.2.1	Iliotibiaalinen oireyhtymä (ITBS).....	14
3.2.2	Akillesjänteen tendinopatia.....	16
3.2.3	Säären lihasaitio-oireyhtymä.....	18
3.2.4	Peroneaalinen tenosynoviitti	19
3.2.5	Nilkan inversiovamma	20
4	ALARAAJAVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY SUUNNISTUKSESSA	22
4.1	Alaraajavammojen ennaltaehkäisyn interventiot.....	22
4.2	Voimaharjoittelu suunnistuksessa alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn	23
4.2.1	Voimaharjoittelun eri osa-alueet	26
4.2.2	Nuorten lihasvoimaharjoittelun erityispiirteet	28
5	KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	31
6	KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS	32
6.1	Suunnittelu.....	32
6.2	Toteutus.....	33
6.3	Harjoitteiden valinta	34
6.4	Arviointi.....	35
7	POHDINTA	36
7.1	Kehittämistyön toteutuksen ja tuotoksen pohdinta	36
7.2	Kehittämistyön eettisyys ja luotettavuus	37
7.3	Ammatillinen kasvu	38
7.4	Tuotoksen hyödynnettävyys ja kehittämisideat	39
	LÄHTEET	40
	LIITE 1: VIDEO-OPPAAN PALAUTELOMAKE	47

KUVALUETTELO

KUVA 1. Kuvaleike LIITU-tutkimuksen raportista (Leppänen & Parkkari 2023.).....	14
KUVA 2. Iliotibiaalijänteen (IT-jänteen) anatomiaa. (mukaillen Complete Anatomy 2023)	15
KUVA 3. Inversio ja eversio nilkassa (Cambiando el Juego by Emmanuel Navarro julkaisuaika tuntematon)	17
KUVA 4. Nilkan pronaatio, supinaatio ja neutraali asento oikeassa jalassa (Syrjäniemi 2023)	19
KUVA 5. Nilkan inversiovamma ja nivelsidevammojen vaikeusasteet I-III (Haapasalo, Laine & Mäenpää 2011).....	20
KUVA 6. Nilkan anatomiaa (mukaillen Servier Medical Art julkaisuaika tuntematon)	21

1 JOHDANTO

Suunnistus on kestävyyslaji, jonka tavoitteena on kulkea määriteltyä reittiä mahdollisimman nopeasti navigoimalla tiettyjen karttaan merkittyjen pisteiden läpi kompassin ja kartan avulla. Suunnistus vaatii korkeaa fyysistä kuntoa erinomaisen tuloksen saavuttamiseksi. Lisäksi myös suunnistajan kognitiivinen kapasiteetti on ratkaisevassa asemassa onnistuneen suunnistussuorituksen kannalta. (Batista, Paludo, Gula, Pauli & Tartaruga 2020.) Vaikka suunnistaminen haastaa fyysisten ominaisuuksien lisäksi myös psyykkistä ja kognitiivista kapasiteettia, keskitymme kuitenkin opinnäytetyössämme enemmän suunnistuksen fyysisiin tekijöihin suunnistussuorituksen taustalla.

Suunnistus tapahtuu usein metsässä epätasaisessa maastossa. Tämä altistaa suunnistajaa erilaisille loukkaantumisille. Urheiluvammat voidaan jakaa rasitusvammoihin ja akuutteihin vammoihin. (von Rosen, Heijne & Frohm 2016.) On todettu, että yli kahdeksan prosenttia nuorista huippusuunnistajista loukkaantuu vakavasti viikoittain (Halvarsson & von Rosen 2019). Rasitusvammoja tapahtuu akuutteihin vammoihin verrattuna suunnistuksessa määrällisesti enemmän ja niiden taustalla on tyypillisesti liian suuri harjoittelumäärä. Akuutit vammat tapahtuvat taas äkillisesti ja niihin voidaan lukea muun muassa erilaiset nyrjähdykset, venähdykset, revähdykset ja murtumat. (von Rosen ym. 2016.) Vammoja alaraajojen alueella voidaan ennaltaehkäistä erilaisilla interventioilla, mutta tässä työssä paneudumme tarkemmin voimaharjoittelun tuomiin mahdollisuuksiin suunnistajien alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä.

Työmme toimeksiantaja on Kuopion Suunnistajat, joka on pohjoissavolainen suunnistusseura jo vuodesta 1948. Kuopion Suunnistajat toteuttavat suunnistuskouluja, -valmennusta ja -kilpailuja Kuopion seudulla. (Kuopion Suunnistajat julkaisuaika tuntematon b.) Seurassa jäsenenä on kuntoilijoita ja aloittelijoita sekä tavoitteellisesti treenaavia ja kilpailevia suunnistajia. Suunnistajien ikä vaihtelee aina lapsista veteraaneihin. (Kuopion Suunnistajat julkaisuaika tuntematon a.)

Opinnäytetyömme menetelmä on kehittämistyö. Kehittämistyö tarkoittaa sitä, että tutkimusten pohjalta luodaan uusia tai tehdään entistä parempia menetelmiä, palveluja tai tuotteita (Heikkilä, Jokinen & Nurmela 2008, 21). Työssämme kerromme perinteisestä suunnistuksesta ja sen lajivaatimuksista. Käsittelemme kirjallisessa osuudessa yleisimpiä alaraajavammoja suunnistuksessa ja kerromme erilaisista vammojen ennaltaehkäisyn keinoista. Opinnäytetyössä keskitymme tarkemmin lihasvoimaharjoitteluun alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä nuorilla suunnistajilla.

Kehittämistyömme tarkoituksena on toteuttaa videomuotoinen opas voimaharjoittelusta nuorille 15–20-vuotiaille suunnistajille alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn. Kohderyhmä voi käyttää tuotostamme lihasvoimaharjoittelun tukena sekä yhteisissä että itsenäisissä harjoituksissa. Yhteistä lihasvoimaharjoittelua kohderyhmämme suunnistajilla on hyvin vähän, minkä vuoksi opas on tarpeellinen ja hyödyllinen heille. Kyseisen ikäryhmän nuorten sarjoissa kilpailullisuus ottaa yhä suurempaa roolia, jolloin kuormitus alaraajoille on suurempaa. Tämä lisää riskiä erilaisille loukkaantumisille. Erilaisia vammoja esiintyykin suunnistajilla paljon erityisesti alaraajojen alueella. Parkkarin (2005) mukaan suunnistus kuuluu squashin, judon ja salibandyn ohella suurimman loukkaantumisriskin lajeihin. Näissä lajeissa loukkaantumisia ilmenee keskimäärin yksi 55–90 harrastustuntia kohden. Suun-

nistuksen lajiharjoittelun eli suunnistus-, juoksu- ja lajivoimaharjoittelun suositusmäärät on määritetty eri ikäryhmille. Suositusmäärät ovat kohderyhmällämme iästä ja yksilöstä riippuen 150–400 tuntia vuodessa. (Suomen suunnistusliitto 2015, 29.) Koska harjoittelumäärät ovat suuria ja loukkaantumisia on todettu ilmaantuvan yksi 55–90 harrastustuntia kohden, on tärkeää pyrkiä ennaltaehkäisemään suunnistajien loukkaantumisia.

Tavoitteenamme on lisätä tietoutta suunnistajien keskuudessa alaraajavammojen ennaltaehkäisystä erityisesti voimaharjoittelun keinoin. Kosolan (2019, 2) mukaan suunnistajien tukilihasten voimatasot ovat jopa huippusuunnistajilla liian alhaisia. Tämän vuoksi tavoitteenamme on pyrkiä osaltamme vaikuttamaan voimaharjoittelun määrän lisääntymiseen jo nuorten suunnistajien harjoittelussa ja kohdentaa sitä tärkeimpiin tukilihaksiin alaraajavammojen ennaltaehkäisyn näkökulmasta. Haluamme tuoda opinnäytetyömme kautta tietoisuutta lihasvoimaharjoittelun tärkeydestä nuorilla suunnistajilla ja kannustaa suunnistajia lihaskuntoharjoittelun pariin.

2 SUUNNISTUS JA LAJIVAATIMUKSET

Suunnistus on melko nuori urheilulaji, joka on saanut alkunsa Ruotsissa 1800-luvulla sotilaskoulutuksessa, ja ensimmäiset suunnistuskilpailut on järjestetty Norjassa vuonna 1897 (Suomen Suunnistusliitto 2015, 5). Suunnistuksessa pyritään löytämään karttaan merkityt pisteet ja kulkemaan ne oikeassa järjestyksessä maastossa mahdollisimman nopeasti. Karttaan merkityt pisteet ovat luonnossa merkattu rastilipuvin. Reitin kulkemisessa apuna saa käyttää karttaa ja kompassia. Rastilta toiselle eteneminen tapahtuu tekemällä reittivalinta ja kulkemalla sen mukaisesti havainnoiden karttaa, mahdollisesti kompassia sekä maastoa. Reittivalintoihin ja vauhtiin vaikuttaa suunnistajan fyysiset ominaisuudet, taitotaso ja maasto. Suunnistaminen vaatii fyysistä kuntoa, mutta myös ajatustyötä, keskittymistä ja päättelykykyä. (Suomen Suunnistusliitto julkaisuaika tuntematon c.) Suunnistuslajeja on monenlaisia, kuten suunnistus, hiihtosuunnistus, pyöräsuunnistus ja tarkkuussuunnistus (Suomen suunnistusliitto julkaisuaika tuntematon b).

Suunnistus on suosittu urheilulaji Suomessa lasten ja nuorten keskuudessa. Suunnistusta harrastavaa lasta ja nuorta on Suomessa noin 15000. Heistä suurin osa harrastaa suunnistusta jossain urheiluseurassa. Sukupuolijakauma suunnistuksen harrastajissa on melko tasainen. Suunnistamisen voi aloittaa iästä riippumatta, ja suunnistusseurat järjestävätkin suunnistuskouluja niin lapsille, nuorille kuin aikuisillekin. Lapsille on tarjolla useissa seuroissa alkeistoimintaa, joka sisältää muun muassa metsässä liikkumisen opettelua sekä lajiin liittyviä leikkejä ja harjoitteita. Harjoittelussa edetään vähitellen taitojen karttuessa haastavampiin harjoituksiin ja tätä kautta itsenäisempään suoriutumiseen. Kun nuori hallitsee perustaidot, hän voi päättää, haluaako lähteä kilpailemaan vai jatkaako suunnistusta kuntoillen. (Suomen Suunnistusliitto julkaisuaika tuntematon a.)

Suunnistuksessa on mahdollisuus kilpailla monella eri tasolla, ja Suomessa suunnistuskilpailuja järjestetään vuosittain noin 200. Kilpailusarjoja on alle 10-vuotiaista 80-vuotiaisiin. Kuntosuunnistajille on myös omia ratoja kilpailuissa. (Suomen Suunnistusliitto julkaisuaika tuntematon c.) Henkilökoh- taisten kilpailujen matkoja suunnistuksessa on erilaisia. Niitä ovat sprintti, keskimatka ja pitkä matka. Kaikkia kilpailumatkoja ei ole käytössä lasten kilpailuissa. Sprintti tarkoittaa lyhyttä suunnistusrataa, joka on yleensä puisto- tai kaupunkiympäristössä ja on kestoltaan noin 12–15 minuuttia. Keskimatka on nuorten kilpailuissa noin 20–30 minuutin kestoisen. Pitkän matkan suunnistus on kestoltaan nuorilla 30–60 minuuttia riippuen sarjasta ja aikuisilla puolestaan 60–90 minuuttia. (Suomen Suunnistusliitto 2015, 11–12; Suunnistusliiton digitaaliset tukimateriaalit julkaisuaika tuntematon.)

Huippusuunnistajaksi kehittymiseen eri ikävaiheissa liittyy erilaisia tavoitteita. Alle 15-vuotiaana rakennetaan pohja suunnistustaidoille ja fyysiselle kunnolle monipuolisen tekemisen kautta. 15–19-vuotiaana nuori tekee lajivalinnan, jolloin tavoitteeksi voidaan asettaa huippusuunnistus. Tässä ikävaiheessa pyritään kehittämään kestävyyttä sekä lihaskunto- ja nopeusominaisuuksia. Myös lajitaitoja hiotaan entistä paremmiksi. Kilpailujen määrä on tässä vaiheessa jo melko runsasta, ja kilpailuissa käydään sekä kotimaassa että ulkomailla. Harjoittelun on kuitenkin oltava kilpailutuloksia tärkeämpää, koska tällöin tähdätään aikuisten sarjoissa menestymiseen. 19–23-vuotiaana harjoitellaan määrätietoisesti laji- ja kestävyys- ja harjoittelua, ja nuori hankkii lisää kansainvälistä kilpailukokemusta.

23 ikävuoden jälkeen nousee yleensä maailman huipulle, jolloin elämä rakennetaan kokonaisvaltaisesti urheilun ehdoilla, ja harjoittelusta tulee entistä enemmän ammattimaista. Kilpailuissa tähdätään kansalliseen ja kansainväliseen menestykseen nousujohteisesti. (Salmi 2017; Harju ym. 2021.)

2.1 Suunnistuksen fyysiset vaatimukset

Suunnistus haastaa voimakkaasti sydän- ja verisuonijärjestelmää, ja onnistunut suunnistussuoritus vaatii urheilijalta korkeaa aerobista kapasiteettia eli kehon kykyä käyttää happea tehokkaasti energian tuotannossa sekä ajoittain vaihtelevissa määrin lihasten kykyä työskennellä anaerobisesti eli tuottaa energiaa ilman happea (Batista ym. 2020; Iivari 2022, 15). Peruskestävyydessä lihastyötä ylläpidetään pitkään ja sykkeet pysyvät alle 70 prosenttia maksimisykkeestä (Kauranen 2021, 756; Suomen suunnistusliitto 2015, 23). Kestävyysharjoittelun tulisi olla lajinomaista ja suunnistuksessa sitä voidaan harjoittaa esimerkiksi erilaisissa maastoissa juoksemalla (Suomen suunnistusliitto 2015, 23).

Pitkässä suorituksessa erinomainen vauhtikestävyys on suunnistajalla oleellisin fyysinen ominaisuus (Suomen suunnistusliitto 2015, 23). Muun muassa keskimatkoilla tarvitaan vauhtikestävyttä ja lisäksi keskimatkalla korostuu kartanlukutaito ja tarkka suunnistus (Suomen Suunnistusliitto 2015, 12). Hyvä vauhtikestävyys suunnistajalla tarkoittaa kykyä edetä nopeasti pitkän kestävyysuorituksen aikana ja sitä voidaan harjoittaa 70–85 prosentin sykealueella maksimisykkeestä (Kauranen 2021, 756; Suomen suunnistusliitto 2015, 23). Vauhtikestävyden kehittämisen pohjalla tulisi olla hyvä peruskestävyys. (Suomen Suunnistusliitto 2015, 23.)

Hyvästä maksimikestävydestä suunnistaja hyötyy erityisesti lyhytaikaisemmissa suorituksissa, kuten keskimatkoilla ja sprinteissä. Maksimikestävyttä harjoitetaan sykealueella, jossa syke on 85–100 prosenttia maksimisykkeestä (Kauranen 2021, 756). Suunnistajilla on yleensä korkeampi maksimaalinen hapenkulutus verrattuna muihin kestävyysurheilijoihin (Batista ym. 2020). Suunnistajan tulisi harjoittaa tätä ominaisuutta säännöllisesti (Suomen Suunnistusliitto 2015, 23). Suunnistus on muuhun kestävyysurheiluun verrattuna erilaista, koska suorituksessa vaihtelee monipuolisesti erilaiset vaiheet. Jatkuva vuorottelemisen aerobisen ja anaerobisen lihastyön välillä maaston vaihteluiden vuoksi vaatii suunnistajalta kovaa fyysistä kuntoa optimaalisen suorituskyvyn saavuttamiseksi. (Batista ym. 2020.)

Juokseminen tuo suunnistuksessa vaihtelevasti kuormitusta alaraajojen eri lihasryhmille. Voimantuotto on suunnistusjuoksussa olennaisemmassa osassa kuin sileällä juostessa, koska maastossa askelkontakti kestää kauemmin epätasaisen ja pehmeän alustan vuoksi. Näin ollen voimaa tuotetaan enemmän. (Suomen Suunnistusliitto 2015, 26.) Suunnistajien onkin osoitettu tarvitsevan suurempaa alaraajojen lihasvoimaa verrattuna muihin pitkän matkan juoksijoihin (Batista ym. 2020).

Kestovoima on suunnistajille voiman tuottamisen tekijöistä tärkein, koska lihasten täytyy kyetä tekemään työtä tehokkaasti erilaisilla alustoilla sekä vaihtelevissa maastoissa (Suomen Suunnistusliitto 2015, 26). Suunnistaja joutuu suorituksen aikana reagoimaan pinnan nopeisiin muutoksiin, hyppimään erilaisten esteiden yli ja juoksemaan ylä- ja alamäissä. Tällöin korostuu alavartalon lihasten kyky varastoida ja vapauttaa elastista energiaa tehokkaasti. (Batista ym. 2020.) Elastisella energialla tarkoitetaan jänteiden varastoimaa energiaa aktiivisen lihaksen venyessä. Tätä energiaa lihas voi

hyödyntää konsentrisessa eli lihaksen supistumis- ja lyhenemisvaiheessa liike-energiana, jos lihas supistuu välittömästi venytyksen jälkeen. (Roberts & Azizi 2011.) Kyky varastoida ja vapauttaa elastista energiaa tehokkaasti yhdessä riittävän lihasvoiman, nopean voimantuoton ja lihaskestävyyden ohella on edellytys hyvälle suunnistussuoritukselle (Batista ym. 2020).

Juoksunopeutta kasvatetaan suunnistuksessa yleensä askeltiheyden lisäämiseen sijaan enemmän askelpituuden lisäämisellä ja myös tähän tarvitaan suurempaa voimantuottoa. Nopeaa voimantuottoa on tärkeää pitää yllä, jotta lihakset kykenevät säilyttämään kimmoisuutensa ja tuottamaan voimaa odottamattomissakin tilanteissa. Myös hyvät maksimivoimaominaisuudet hyödyttävät suunnistajaa, koska niiden seurauksena voimaa on mahdollista tuottaa vahvemmin paremman lihassolujen käyttöön aktivoimisen myötä. (Suomen Suunnistusliitto 2015, 26.)

Jokaisessa urheilulajissa vaaditaan omanlaista motorista koordinaatiota (Machowska-Krupa & Cych 2023). Koordinaatiolla tarkoitetaan sitä, että kehon eri lihakset, nivelet ja raajat tekevät tarvittavia liikkeitä tietyn tavoitteen saavuttamiseksi (Diedrichsen, Shadmehr & Ivry 2009). Myös suunnistajalta vaaditaan hyvää liikekoordinaatiota. Koordinatiivisiin kykytekijöihin voidaan lukea muun muassa orientoitumiskyky, tasapaino, muuntelu- ja sopeutumiskyky sekä yhdistely- ja erottelukyky. Nämä ovat kaikki tärkeitä ominaisuuksia suunnistajalla. (Suomen Suunnistusliitto 2015, 27.) Liikkeiden koordinointi on erittäin tärkeää suunnistuksessa, koska suunnistajan täytyy jatkuvasti mukauttaa liikkeitään muuttuviin olosuhteisiin muun muassa maaperän, kaltevuuden ja kasvillisuuden mukaan. Suunnistajien tulisi siis harjoitella liikkumisen taitoja kuten juoksemista, hyppäämistä ja kiipeämistä metsäympäristössä, mikä lisää suunnistajan liikevarmuutta. (Machowska-Krupa & Cych 2023.)

Hyvä ketteryysominaisuus on suunnistajalla myös ratkaisevassa asemassa onnistuneen lajisuorituksen kannalta, koska matkan varrella suunnistajan tulee väistellä erilaisia esteitä kuten puita ja kuoppia (Batista ym. 2020). Ketteryydelle ei ole olemassa tarkkaa määritelmää, mutta siihen voidaan lukea sisältyväksi kyky muuttaa liikkeen suuntaa nopeasti, mutta myös tarkasti (Sheppard & Young 2006). Suunnistusharjoitteluun olisi hyvä sisällyttää erilaisia ketteryyttä kehittäviä tai maastossa toteutettavia ratoja, jotka voivat kehittää yksilön liikevalmiuksia suunnistusjuoksuun (Suomen Suunnistusliitto 2015, 28).

2.2 Suunnistuksen psyykkiset ja kognitiiviset vaatimukset

Suunnistajalla tulee olla hyvä itsetunto sekä luottamus itseensä. Tämä auttaa suunnistajaa pääsemään suorituksiin, jotka ovat hyviä ja hallittuja. Näiden ominaisuuksien kautta on helpompaa tehdä suorituksia, jotka vastaavat omaa osaamistasoa. Suunnistajalle tärkeitä ominaisuuksia ovat myös rauhallisuus, rohkeus ja päättäväisyys. Nämä ominaisuudet auttavat suunnistajaa suoriutumaan johdonmukaisesti myös väsyneessä tilassa. (Suomen Suunnistusliitto 2015, 31.)

Onnistuneeseen suoritukseen suunnistuksessa vaaditaan fyysisten ominaisuuksien lisäksi myös kognitiivista kapasiteettia sekä asiantuntemusta. Suunnistajalta vaaditaan monimutkaisten prosessien läpikäymistä suorituksen aikana. Suoritukseen sisältyy visuaalisen näköhavainnon tekeminen kartalta ja ympäristöstä, minkä seurauksena suunnistaja tekee päätöksen toiminnasta. Lisäksi tunteiden hallitseminen on tärkeää aikarajoituksen ja stressin vaikutuksen alaisena. (Batista ym. 2020.)

3 ALARAAJOJEN URHEILUVAMMAT SUUNNISTUKSESSA

Suunnistus tapahtuu yleensä metsässä epätasaisessa maastossa, mikä altistaa suunnistajia loukkaantumisille. Suurimmassa osassa tehdyistä tutkimuksista, jotka keskittyvät suunnistajien loukkaantumisiin, käsitellään kilpailujen aikana tapahtuvia äkillisiä loukkaantumisia eli ei niinkään harjoituskauden aikana tapahtuvia tai yllärasituksesta johtuvia vammoja. Yleisempää onkin, että äkillisiä loukkaantumisia tapahtuu enemmän kilpailukaudella ja yllärasitusvammoja enemmän harjoituskaudella. Tutkimukset kohdistuvat pääasiassa aikuisten loukkaantumisiin ja nuorten loukkaantumisia on tutkittu vähemmän. (von Rosen ym. 2016.)

Suunnistajilla on suuri riski saada alaraajojen alueelle vammoja, jotka johtavat vuosittain urheilusta osallistumatta jättämiseen, heikentyneeseen suorituskykyyn ja henkilökohtaisiin kärsimyksiin (von Rosen & Halvarsson 2018). Tutkimuksessa, jossa tutkittiin 16–18-vuotiaita huippu-urheilijoita; hiihtäjiä, laskettelijoita, freestylehiihtäjiä, käsipalloilijoita, suunnistajia ja hiihtosuunnistajia, huomattiin, että 20 prosenttia aiheutuneista vammoista johti vähintään kahden kuukauden poissaoloon normaalista harjoittelusta. Vammat vaikuttivat myös muilla tavoilla harjoitteluun ja suoritustasoon. (von Rosen, Heijne, Frohm, Friden & Kottorp 2018.) Suunnistuksesta tehdyssä tutkimuksessa puolestaan todettiin, että akuutit vammat johtivat enintään kolmen päivän poissaoloon suunnistusharjoittelusta tai kilpailuista. Tämä viittaa siihen, että kyseiset vammat ovat olleet melko lieviä. Suurin osa kyseisen tutkimuksen akuuteista vammoista oli myös sattunut vaihtoehdoisen harjoittelun aikana. (von Rosen ym. 2016).

Urheiluvammat voidaan niiden syntymekanismin perusteella jakaa rasitusvammoihin ja akuutteihin vammoihin. Rasitusvammoilla tarkoitetaan vammoja, jotka eivät ole aiheutuneet mistään tietystä tapahtumasta, vaan vamman taustalla on yleensä toistuvat suuret harjoitusmäärät. (von Rosen ym. 2016.) Rasitusvamman syntyyn vaikuttaa liian vähäinen levon määrä suhteessa harjoitteluun. Kudokseen syntyy rasituksen myötä mikrotraumoja, ja liian vähäinen lepo ja palautuminen estää näiden vammojen paranemisen. Tämän seurauksena alkaa muodostua kudosisaurio, joka oireilee rasitusvammana. (Ahola, Vasankari, Nietosvaara, Mattila & Haara 2019.) Akuutilla vammalla tarkoitetaan puolestaan vammaa, joka tapahtuu äkillisesti. Akuutteja vammoja ovat esimerkiksi nyrjähdykset, venähdykset, revähdykset ja murtumat. (von Rosen ym. 2016.)

Useat tutkimukset osoittavat, että suunnistajilla vammojen yleisin esiintymispaikka on alaraajojen alue ja tällä alueella erityisesti sääri, jalkaterä ja polvi (von Rosen, Floström, Frohm ja Heijne 2017). Von Rosenin ym. (2016) mukaan eräässä yhden päivän mittaisessa kilpailutapahtumassa 70 prosenttia vammoista sattui alaraajojen alueelle. Lisäksi eräässä tutkimuksessa seurattiin 42 suunnistajaa yli vuoden ajan. Heillä esiintyneistä yllärasitusvammoista kaikki esiintyi alaraajojen alueella. (von Rosen ym. 2016.)

3.1 Urheiluvammojen riskitekijät ja syntymekanismit

Urheiluvammojen riskitekijöinä pidetään muun muassa lihasepätasapainoa, lihasväsymystä, lihasten kireyttä, riittämätöntä lämmittelyä ja aiempia vammoja (Lauersen, Andersen & Andersen 2018). Vammojen syntyyn voi vaikuttaa sekä ulkoiset että sisäiset tekijät. Sisäiset tekijät ovat urheilijassa itsessään olevia tekijöitä, jotka ovat vaikuttamassa urheiluvammojen syntymisen riskiin. Tällaisia

ovat esimerkiksi sukupuoli, ikä, ruumiinrakenne, fyysinen kunto, motoriset taidot ja psyykkiset tekijät. Ulkoisia riskitekijöitä ovat esimerkiksi urheilulajin luonne ja sisällöt, urheiluympäristö ja olosuhteet, ihmisten toiminta, elintavat ja elämäntilanteet. Urheiluvamman syntyyn vaikuttavatkin yhdessä sekä sisäiset että ulkoiset riskitekijät sekä yleensä myös jokin tapahtuma kuten äkillinen liike, taklaus, kaatuminen tai toistuva ylikuormitus. (Pasanen 2021, 28–29.)

Riskitekijöitä voidaan luokitella lisäksi muokattaviin ja pysyviin riskitekijöihin. Muokattavia tekijöitä ovat esimerkiksi lihasheikkous, lajitaidot, ravinto ja uni eli ne ovat muutettavissa olevia tekijöitä. Pysyviä riskitekijöitä ovat esimerkiksi harjoitusalue tai aikaisempi vamma. Näiden muuttaminen voi olla hankalaa tai jopa mahdotonta, mutta esimerkiksi tietynlaisen harjoitusalueen aiheuttaessa rasitusvammasoireita, voidaan harjoittelua mahdollisesti tehdä useammin erilaisella alustalla vamman välttämiseksi. Myöskään aikaisempaa vammaa ei voida poistaa, mutta sen aiheuttamaa lihasheikkoutta tai muita heikompia ominaisuuksia voidaan parantaa. Erilaisilla vammojen ennaltaehkäisyohjelmilla pyritäänkin vaikuttamaan näihin eri riskitekijöihin. (Pasanen 2021, 28–29.)

Enemmän kuin 70 prosenttia polkujuoksussa ilmenevistä vammoista on seurausta ylläsuruksesta. Vammojen taustalla keskeisiä mekanismeja ovat riittämätön neuromotorinen hallinta eli lihasten ja hermoston välinen yhteistyö, puutteellinen tasapainon ja koordinaation hallinta, juokseminen väsyneellä keholla ja jatkuvasti muuttuva juoksunopeus vaihtelevassa maastossa. Väsymyksen aikana lihastoiminnan profiili muuttuu. Kyvyttömyys hallita juoksuliikettä lisää liikevirheiden ja epäsymmetrian riskiä sekä juoksijan kykyä hajauttaa voimaa asianmukaisesti. Alaraajojen riittämätön voima lonkan loitontajissa sekä polven ja nilkan koukistajissa ja ojentajissa voi lisätä iskuvoiman siirtymistä kehoon ja sitä kautta lisätä riskiä juoksemiseen liittyvien vammojen syntymiselle. Myös väsymys lisää kuormitusta etenkin polven, pohkeen, nilkan ja jalkaterän alueella. Mahdollisia vammojen syntymekanismeja polkujuoksijoilla voivat olla myös riittämätön dynaaminen eli liikkeen aikana tuotettu lihasvoima, alaraajojen nivelten neuromotorisen hallinnan puutteet ja kuormitettujen nivelten epänormaalit liikkeet. (Vincent ym. 2022.) Muutamissa julkaistuissa tutkimuksissa nuorten huippusuunnistajien loukkaantumisen riskitekijöiksi on tunnistettu loukkaantumishistoria, suuri harjoitusmäärä, kilpailuajan pituus sekä juoksu asfaltilla ja poluilla (von Rosen & Halvarsson 2018).

Harjoituskuormitus on tärkeässä roolissa vammojen syntymisen taustalla. Liian korkealla tai liian vähäisellä kuormituksella on molemmilla todettu olevan vammojen riskiä lisäävä vaikutus verrattuna näiden välillä olevaan harjoituskuormitukseen. Harjoituskuormituksen muuttuessa paljon esimerkiksi siten, että harjoitusmäärä kasvaa tai harjoitussisältö muuttuu liian nopeasti, liikuntavamman riski lisääntyy. (Gabbett 2016.) Tämän vuoksi harjoituskuormitusta olisi hyvä nostaa vähitellen, jotta keho ehtii adaptoitua eli sopeutua kuormitukseen, jolloin välttyään todennäköisemmin ylikuormitusvammoilta.

Juoksun aikana kolmessa eri liikkeen tasossa eli sagittaali-, frontaali- ja horisontaalitasossa tapahtuvat nivelten liikkeiden poikkeamat vartalossa ja jalan alueella voivat kasvattaa loukkaantumisen riskiä, koska ne lisäävät kehoon mekaanista rasitusta (Vincent ym. 2022). Sagittaalitasolla tarkoitetaan tasoa, joka jakaa kehon vasempaan ja oikeaan puoliskoon. Frontaalitaso puolestaan jakaa kehon etu- ja takaosaan ja horisontaalitaso ylä- ja alaosaan. (Sandström & Ahonen 2011, 162.) Juoksunopeus, väsymys tai riittämätön lihasvoima voivat olla aiheuttamassa nivelten liikkeiden poikkeamia.

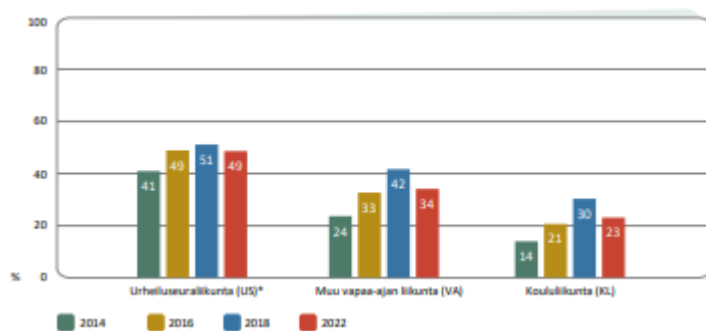
Vartalon eteenpäin kallistuminen juoksemisen aikana yli kolmella asteella on yhdistetty juoksuvamoihin. Pohkeen alueen vammoihin on yhdistetty liittyvän pitkät askelkontaktiajat juostessa sekä juoksun aikana lantion kallistuminen anteriorisesti eli eteenpäin ja lateraalisesti eli sivulle. Lantion kallistuminen lateraalisesti on myös yhdistetty polven etuosan kipuun, ITB-syndroomaan eli juoksijan polveen, akillesjänteen tendinopatiaan ja medial tibial stress syndromeen eli sääriluun lihasaitio-oireyhtymään, jota kutsutaan myös penikkataudiksi. Lantion kallistuminen lateraalisesti lisää mekaanisesti iliotibiaalisen jännekalvon eli suoliluu-säärisiteen jännitystä ja puristusta reisiluun kyhmyssä sekä lisää polvilumpion sivuttaista siirtymää. Myös alaraajojen distaalisten eli ulompien nivelten liikkeiden hallinnalla on merkitystä vammojen puhkeamiseen. Korostuneen nilkan pronaation eli kääntymisen sisäänpäin sekä nilkan ulkokierron juoksun työntövaiheen aikana on todettu olevan yhteydessä säären alueen kipuun juoksemisen aikana. (Vincent ym. 2022.)

Poikkeamat lihasjähmeudessa voivat olla myös joidenkin vammojen syntymisen taustalla (Vincent ym. 2022). Lihasjähmeys eli "stiffness" tarkoittaa lihaksen venytysvastuksen määrän suhdetta lihaksen pituuden muutokseen (Sandström & Ahonen 2011, 55). Alaraajojen lihas-jännekompleksi varastoit elastista energiaa askelluksen tukivaiheen aikana ja luo näin konsentrista voimaa seuraavaan askeleeseen (Vincent ym. 2022). Suurentunut polvinivelen jäykkyys on seurausta nelipäisen reisilihaksen eksentrisestä lihastyöstä tai vähäisestä polven koukistumisesta tai näistä molemmista (Vincent ym. 2022). Eksentrisen lihastyö on jarruttavaa lihastyötä lihaksen pidentyessä (Väyrynen 2016). Lisääntynyt lihasjähmeys voi johtaa suurentuneeseen loukkaantumisriskiin säären etuyläosan alueella, kun taas alhainen lihasjähmeys voi johtaa pehmytkudosisvammoihin kuten ACL:n eli polven eturistisiteen tai akillesjänteen vaurioon liiallisen polven, nilkan ja lonkan nivelten liikkuvuuksien kautta. Jos jalkojen välillä on eroja lihasjähmeudessa, se voi ennustaa polven, pohkeen ja nivusen alueen vammojen ilmaantumista juoksemisen aikana. Jotkin todisteet viittaavat siihen, että yleinen jalkojen nivelten jäykkyys sekä myös nilkanivelen alhainen jäykkyys altistavat akillesjänteen vammoille. Sopivan jäykkyyden ja liikehallinnan kehittäminen edellyttää plyometristen harjoitteiden, hyppyjen ja eksentristen lihasvoimaharjoitteiden tekemistä. Plyometrisellä harjoittelulla tarkoitetaan harjoittelua, jossa on lihaksen venymis-lyhenemisjaksoja useita peräkkäin, eli lihas-jännekompleksi toistuvasti pitenee ja lyhenee. (Vincent ym. 2022.)

3.2 Yleisimmät alaraajojen urheiluvammat nuorilla suunnistajilla

Liikuntavammojen esiintyvyys lapsilla ja nuorilla on yleistynyt selvästi vuodesta 2014. Kuvaleikkeessä (kuva 1) kuvataan, miten liikuntavammojen esiintyvyys Suomessa 11-, 13- ja 15-vuotiailla nuorilla on kehittynyt LIITU-tutkimuksen mukaan vuosina 2014, 2016, 2018 ja 2022. Suurin osa vammoista kohdentuu urheiluseuroissa harrastaviin nuoriin. Pojilla vammoja esiintyy tyttöjä enemmän kaikissa kolmessa toimintaympäristössä. Vuodesta 2018 vuoteen 2022 esiintyvyys urheiluvammoissa on ollut hieman laskussa, mutta laskua on tapahtunut ainoastaan tyttöillä. Vaikka urheiluvammojen esiintyvyys on hieman laskenut, on se edelleen hyvin korkealla tasolla, ja siihen on tärkeää puuttua ennaltaehkäisevin keinoin. (Leppänen & Parkkari 2023.) Rasitusvammojen määrän on arvioitu olevan noin puolet kasvuikäisten liikuntavammoista. Arvioiden mukaan rasitusvammoja esiintyy 1–1,5 rasitusvammaa 1000 urheilutuntia kohden. Todellinen määrä on kuitenkin todennäköisesti suurempi ja eri lajien välillä vammojen määrässä on vaihtelua. Rasitusvammojen määrän lisääntymiseen vaikuttavia

tekijöitä ovat muun muassa organisoidun ja yksipuolisen urheilun roolin lisääntyminen, varhainen yhteen lajiin erikoistuminen, tavoitteellisen kilpaurheilun osuuden lisääntyminen, vapaa-ajan ja omaehtoisen liikkumisen määrän väheneminen. (Ahola ym. 2019.)



KUVA 1. Kuvaleike LIITU-tutkimuksen raportista (Leppänen & Parkkari 2023.)

Tutkimuksen mukaan rasitusvammojen osuus nuorilla kilpasuunnistajilla on suurempi kuin äkillisten vammojen osuus. Tytöillä vammoja esiintyy enemmän poikiin verrattuna. (von Rosen ym. 2016.) Leanderssonin, Heijnen, Flodströmin, Frohmin ja von Rosenin (2020) tutkimuksessa seurattiin 40 suunnistajaa vuoden ajan, jonka aikana suunnistajilla raportoitiin yhteensä 53 vammaa, joista kuusi oli akuutteja vammoja ja 47 rasitusvammoja. Suurin osa suunnistuksessa ilmenevistä rasitusvammoista kohdistuu jalkaterän, säären ja polven alueelle. Alaraajojen alueella yleisiä rasitusvamma-diagnooseja ovat säären mediaalinen eli sisäsyrjän kipu, akillesperitendiniitti eli akillesjänteen ympäriskudoksen tulehdustila, peroneaalinen tenosynoviitti eli peroneusjänteen jännetupen tulehdus sekä ITB-syndrooma eli juoksijan polvi. Eniten vammoja ilmenee tutkimuksen mukaan kilpailukauden alussa. (von Rosen ym. 2016.) Von Rosenin ym. (2017) tutkimuksessa suunnistajilla ilmaantuvat vammat sijaitsivat suurimmaksi osaksi eli 91,9 prosentissa tapauksista alaraajoissa. Pääasiassa vammoja esiintyi jalkaterässä (39,3 %), polvessa (23 %) ja sääressä (13,1 %). Tämän tutkimuksen mukaan loukkaantumisten määrä oli korkeampi esikaudella eli kilpailukauteen valmistavalla kaudella verrattuna kilpailukauteen. Tämä johtuu mahdollisesti pitkistä harjoituksista tai korkeasta harjoitusvolyyymista eli tällöin harjoituksen kesto tai sisältö kuten painot tai matkat ovat suuria.

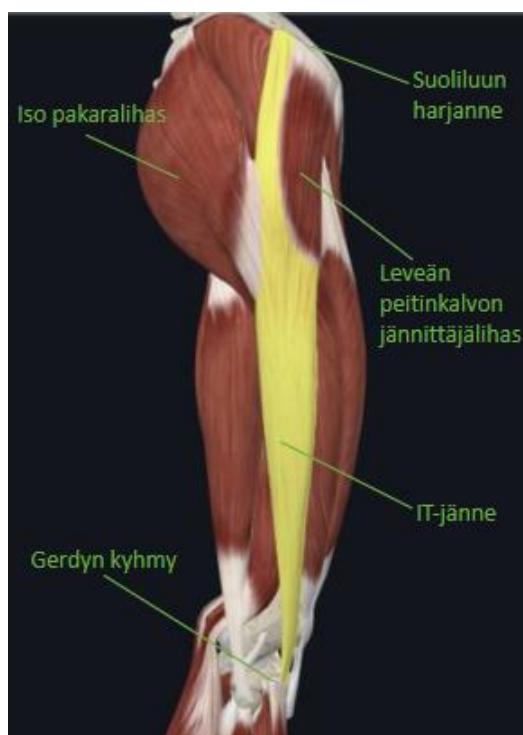
Yli kahdeksan prosenttia nuorista huippusuunnistajista on todettu loukkaantuvan vakavasti viikoittain. Loukkaantumisriski kasvaa kilpailuissa, joissa loukkaantumistiheys on 7,3–15,4 loukkaantumista 1000 kilpailutuntia kohden, kun taas 1000 harjoitustuntia kohden ilmenee 2,2–3,0 loukkaantumista. Yksi yleisimmistä äkillisistä vammoista on nilkan nyrjähdys. (Halvarsson & von Rosen 2019.) Eräässä polkujuoksutapahtumassa akuuteista vammoista nilkkakivun syynä oli 83 prosentilla tapauksista nilkan inversiovamma eli nilkan nyrjähdys sisäpuolelle (Vincent ym. 2022). Myös toisessa tutkimuksessa todettiin, että yleisin yksittäinen vamma suunnistajilla on nilkan lateraalisten eli ulkosivulla sijaitsevien nivelsiteiden vamma (Linde 1986). Akuutit vammat ovat yleisempiä kilpailukaudella, kun taas rasitusvammat ovat yleisempiä harjoituskaudella (von Rosen ym. 2016).

3.2.1 Iliotibiaalinen oireyhtymä (ITBS)

Iliotibiaalinen oireyhtymä (ITBS) eli juoksijan polvi tarkoittaa kuormitukseen liittyvää kiputilaa polven ulkosyrjällä tractus iliotibialiksessa eli suoliluu-säärisiteessä. (Leppänen & Pasanen julkaisuaika tun-

tematon; Sillanpää 2021). Kyseessä on jännerakenne, josta käytetään myös nimitystä iliotibiaalijänne eli toisin sanoen IT-jänne. ITB-syndrooma on yksi yleisimmistä rasitusvammoista juoksijoiden keskuudessa (Aderem & Louw 2015). ITB-syndroomassa potilaalla on usein oireena kipu polven ulkosyrjällä. Alkuun kipua ilmenee toiminnan jälkeen, mutta syndrooman edetessä kipua kuitenkin voi esiintyä jo toiminnan alussa tai jopa levossa. Kipu on usein voimakkaampaa kaltevilla pinnalla juostessa. Lisäksi mäkinen maasto tai pidemmät juoksuaskeleet voivat lisätä oireita. IT-jänteen distaalinen eli kauempi pää voi myös tuntua tunnustellessa aristavalta. (Hadeed & Tapscott 2023.)

Tractus iliotibialis eli suoliluu-sääriside on kalvojänne, joka kiinnittyy proksimaalisesti eli yläosastaan suoliluun harjanteeseen (iliac crest) ja siihen yhdistyy leveän peitinkalvon jännittäjälihaksen (tensor fascia latae) säikeet sekä ison pakaralihaksen (gluteus maximus) säikeitä (kuva 2). Distaalisesti eli alaosastaan suoliluu-sääriside kiinnittyy sääriluun Gerdyn kyhmyyn (Gerdy`s tubercle). Koska IT-jänne on yhteydessä isoon pakaralihakseen ja leveän peitinkalvon jännittäjälihakseen, sen funktiot eli liikkeet, joihin se osallistuu, perustuvat näiden lihasten aikaansaamiin liikkeisiin. Toiminta voi olla erilaista riippuen lonkan tai polven asennosta. (Hyland, Graefe & Varacallo 2023.) IT-jänne muun muassa vakauttaa ojentunutta polviniveltä sen ollessa yhteydessä leveän peitinkalvon jännittäjälihaksen sekä isoon pakaralihakseen (Complete Anatomy 2023).



KUVA 2. Iliotibiaalijänteen (IT-jänteen) anatomiaa. (mukaillen Complete Anatomy 2023)

ITB-syndrooman etiologia on monitekijäinen ja hieman kiistanalainen. Uusimman teorian mukaan polven koukistuessa yli 30 asteen IT-jänne puristuu vasten reisiluun lateraalista epikondyyliä eli ulkonivelnastaa ja tämä aiheuttaa ärsytystä jänteen ja luun välissä olevaan hermotettuun rasvakudokseen. (Hutchinson, Lichtwark, Willy & Kelly 2022.) ITB-syndrooma kehittyy yleensä silloin, kun harjoittelun kuormitus lisääntyy nopeasti, mutta myös harjoittelualusta ja jalkineet voivat olla vaikuttamassa vamman ilmaantumiseen. Syndrooman syntyyn voi vaikuttaa myös lihas- ja liikehallinnan heikkoudet nilkan, polven ja lonkan alueella. (Leppänen & Pasanen, julkaisuaika tuntematon.)

IT-jänne voi kiristyä ja sen seurauksena ärsyntyä monesta eri syystä. Tukilihasten merkitys on oleellisessa osassa ITB-syndrooman synnyssä. Tukilihasten tehtävänä on juostessa jarruttaa liikettä kantaiskusta siirryttäessä tukivaiheeseen. Jos tukilihakset ovat heikkoja, alaraajan linjaus ei ole kontrolloitua, ja tämä muodostaa liikeketjuun vääntöä aiheuttaen polven ulkosyrjän rakenteille hankausta. (Alanen & Pasanen 2021, 94; Sillanpää 2021, 548–549.) ITB-syndroomaa potevilla potilailla on myös havaittu olevan ulkonevampi reisiluun epikondyyli, IT-jänteen lisääntynyt paksuuntuminen ja vähentynyt lonkan adduktiokulma eli lähennyskulma juoksun tukivaiheessa. Ylipronaatio eli nilkan liiallinen kääntyminen sisäänpäin jalkaterässä juoksun tukivaiheen aikana johtaa sääriluun sisäkieron lisääntymiseen, mikä aiheuttaa IT-jänteelle lisääntynyttä jännitystä. (Roosens, Beaufils, Busegnies & Van Tiggelen 2023.) Myös lantion kallistuminen sivusuuntaan, lisääntynyt lonkan adduktio sekä polven sisärotaatio juoksun tukivaiheessa ovat yhteydessä ITB-syndroomaan, koska nämä biomekaaniset muutokset lisäävät IT-jänteen jännitystä sekä puristumista reisiluun lateraaliseen kyhmyyn (Aderem & Louw 2015).

Lisääntyneet lonkan adduktio ja polven sisärotaatio voivat johtua heikoista lonkan abduktorilihasten eli loitontajalihasten hallinnasta, lonkka- ja polvinivelten jäykkyydestä, ympäröivien lihasten, lihaskalvojen ja sidekudosten välisistä rajoituksista tai muuttuneesta somatosensorisesta kontrollista eli haasteesta havaita ja hallita kehon asentoja ja liikkeitä. (Aderem & Louw 2015.) Pitkään kestäneen juoksumatkan seurauksena lantion lihakset väsyvät, eivätkä ne pysty enää hallitsemaan alaraajojen kautta niihin kohdistuvia kuormia, mikä johtaa hienovaraiseen etenevään valgusasentoon polvinivellessä eli polvet kääntyvät hieman sisäänpäin liikesuorituksen aikana. Keskimäinen pakaralihas (m. gluteus medius), pieni pakaralihas (m. gluteus minimus) ja päärynämuotoinen lihas (m. piriformis) ovat lonkan ulkokiertäjiä ja ovat tärkeässä roolissa välttämässä haitallista reisiluun sisärotaatiota sekä adduktiota, jotka aiheuttavat IT-jänteen räsitystä jokaisen askeleen tukivaiheessa. (Geisler 2021.)

Vamman syntymekanismi on vielä huonosti tunnettu, mutta on kuitenkin pystytty osoittamaan, että juokсутekniikan ja alaraajojen linjauksen parantamisella on todettu olevan hyötyä vamman hoidossa lantion ja lonkan alueen lihasten vahvistamisen ohella (Alanen & Pasanen 2021, 94). Hyvä alaraajalinjaus muodostuu normaalista luisesta rakenteesta, hyvästä lihastasapainosta ja asennon hallinnasta. Jos lihakset toimivat epätasapainossa alaraajojen linjaus muuttuu. Muun muassa lonkan loittonusvoiman heikkoudella on yhteys alaraajan linjauspoikkeamaan eli reisiluun sisäkiertoon, polven valgus asentoon ja jalkaterän ylipronaatioon. Linjauksen parantamisen ja alaraajojen vammojen ennaltaehkäisyn kannalta olisi tärkeää harjoittaa lonkan loitontajia ja ulkokiertäjiä. (Saarikoski 2016a.) Ennaltaehkäisyssä on myös tärkeää huomioida, että kuormituksen lisäykset ovat maltillisia, harjoittelu on monipuolista ja jalkineet ovat sopivat.

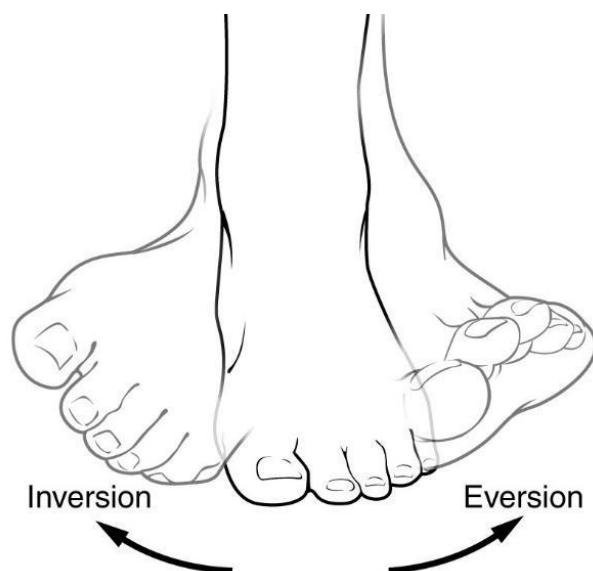
3.2.2 Akillesjänteen tendinopatia

Akillesjänteen tendinopatialla kuvataan yleisesti yllirasituksen seurauksena syntyvää patologista ärsytystä akillesjänteessä (Kauranen 2021, 269). Akillesjänteen tendinopatia on kliininen diagnoosi ja termi jatkuvalle akillesjänteen kivulle ja kuormitukseen liittyvälle toiminnanvajaukselle (Silbernagel ym. 2021). Jännesairaudet voidaan jakaa akillesjänteen ympäriskudoksen tulehdustilaan, jännetulen tulehdukseen ja jännetulehdukseen riippuen tulehduksen sijainnista. Yleensä tulehdusta on kuitenkin useassa jänteen osassa. Riippumatta tulehduksen sijainnista, oireita voi olla kuormituksen

aikainen kipu, jänneen jäykkyys etenkin aamulla, kosketusarkuus alueella, rahina ja jänneen paksuuntuminen. (Kauranen 2021, 269.) Akillesjänteen peritendiniitti eli akillesjänteen ympäriskudoksen tulehdustila on tutkimusten perusteella suunnistuksen yleisimpiä rasitusvammadiagnooseja (von Rosen ym. 2016).

Akillesjänne on ihmiskehon suurin ja vahvin jänne, mutta se on kuitenkin altis vaurioille kuten tendinopatialle (van der Vlist, Breda, Oei, Verhaar & de Vos 2019). Terveenä akillesjänteen tulisi kestää kuormaa jopa 1000 kilogramman verran. Akillesjänne muodostuu kahden lihaksen eli kaksoiskantalihaksen (m. gastrocnemius) sekä leveän kantalihaksen (m. soleus) jänteistä. Gastrocnemius lähtee reisiluun lateraali- ja mediaaliepikondylyista eli ulko- ja sisänivelnastasta ja kiinnittyy kantaluuhun. Soleus lähtee sääriluun ja pohjeluun proksimaalisesta eli lähemmästä päästä ja kiinnittyy säikeiden avulla kantaluuhun mediaalipuolelta eli sisemmältä puolelta. (Haapasalo & Hyvärinen 2021b, 602–603.)

Akillesjänteen peritendiniitin syntyprosessi on monitekijäinen ja sen kehittymisessä on merkittävässä osassa erityisesti alaraajojen linjaus juoksun aikana. Se on yksi yleisimmistä juoksuvammoista, ja kilpajuoksijoiden vammoista jopa 24 prosenttia on akillesjänteen peritendiniittejä. On osoitettu, että lättäjalka voi johtaa liialliseen nilkan eversioon, mikä voi johtaa akillesjänteen peritendiniittiin. (Kurihara, Tagami, Matsuda & Yamamoto 2019.) Eversioilla tarkoitetaan nilkan liikeyhdistelmää, johon luetaan pronaatio, abduktio eli loitonuus ja dorsifleksio eli koukistus (kuva 3; Solonen & Nummi 1993). Lisäksi rajoittunut nilkan dorsifleksio voi olla yksi syy akillesjänteen peritendiniitin puhkeamiselle (Kurihara ym. 2019).



KUVA 3. Inversio ja eversio nilkassa (Cambiando el Juego by Emmanuel Navarro julkaisuaika tuntematon)

Altistavia tekijöitä akillesjänteen tendinopatialle on harrastus, jossa tulee paljon juoksua tai hyppyjä, jotkin perussairaudet kuten diabetes sekä virheasennot jalkaterässä ja nilkassa (Kauranen 2021, 269). Korkealaatuisia tutkimuksia liittyen akillesjänteen tendinopatian riskitekijöihin ei ole juurikaan. Kuitenkin on löydetty joitain riskitekijöitä, jotka voivat altistaa akillesjänteen tendinopatialle, ja näitä ovat muun muassa aiemmat alaraajojen vammat, harjoittelu kylmissä olosuhteissa, epänormaali kävelyteknikka ja pohjelihaksen heikkous. (van der Vlist ym. 2019.)

Tulehdusta akillesjännteessä hoidetaan yleensä konservatiivisesti eli ilman leikkausta vähentäen rasitusta, käyttämällä paikallista kylmähoitoa, kohoasentoa ja tulehduskipulääkitystä. Joskus kroonisissa tapauksissa voidaan myös käyttää kortisoni-injektioita, mutta niiden käyttöä on harkittava, sillä ne lisäävät akillesjänteen katkeamisriskiä. Terapeuttinen harjoittelu aloitetaan isometrisillä eli staattisilla ja konsentrisilla harjoitteilla ja siirrytään kivun salliessa eksentrisiin harjoitteisiin. Akillesjännettä raskaita lajeja tulee välttää muutaman kuukauden ajan. (Kauranen 2021, 260–270.) Ennaltaehkäisyssä on tärkeää kiinnittää huomiota riskitekijöiden korjaamiseen. Muun muassa tärkeässä roolissa on riittävästä palautumisesta huolehtiminen, liikunnan monipuolisuus, virheasentojen korjaaminen ja jännettä vahvistava harjoittelu lihasvoimaharjoittelun keinoin.

3.2.3 Säären lihasaitio-oireyhtymä

Säären mediaalinen kipu tunnetaan myös nimellä medial tibial stress syndrome (MTSS) eli säären lihasaitio-oireyhtymä (Deshmukh & Phansopkar 2022). Tämä on yleinen rasitusvamma urheilijoilla ja sitä esiintyy usein juoksu- ja hyppyrheilulajeissa (Saarelma 2022b). Riskitekijöitä kyseiselle oireyhtymälle on systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan naissukupuoli, aiempi MTSS-historia, vähäinen juoksukokemus, ortoosin käyttö, lisääntynyt painoindeksi, madaltunut jalkaholvi ja lisääntynyt lonkan ulkokierto miehillä (Newman, Witchalls, Waddington & Adams 2013). Riskitekijöinä voi olla myös liiallinen harjoittelu, huonot jalkineet, nilkan lihasepätasapaino, ylikireät tai heikot triceps surae -lihakset eli pohjelihakset (Bhusari & Deshmukh 2023). Harjoittelualustan, -määrän tai -tehon muutokset voivat myös aiheuttaa säären lihasaitio-oireyhtymää (Kauranen 2021, 248). Lisäksi heikkoja lonkan abduktorilihaksia, jalkaterän kuormituksen painottumista mediaalisemmin ja askelluksen tukivaiheen pituutta voidaan pitää riskitekijöinä kyseiseen rasitusvamman (Haapasalo & Hyvärinen 2021a, 576).

Oireena säären lihasaitio-oireyhtymässä voi esiintyä kipua säären etuosassa lateraalisesti tai mediaalisesti eli sisä- tai ulkosyrjällä, mutta yleisimmin säären etuosassa ja sisäsyryllä (Deshmukh & Phansopkar 2022). Lateraalisen puolen kipua kuvataan usein tylpäksi ja epämiellyttäväksi. Kipu tuntuu usein harjoittelun alussa ja helpottaa harjoituksen edetessä. (Bhusari & Deshmukh 2023.) Oire ilmenee nilkkaa ojentaessa ja se pahenee rasituksen seurauksena. Oire voi myös helpottua lämmittelyn jälkeen. Kipeytymisen taustalla on säären alueen lihasryhmän, jänneiden, luukalvon tai näiden kaikkien tulehdus lisääntyneen kuormituksen vuoksi. Liiallinen iskuttava rasitus voi aiheuttaa lihasryhmässä tai muissa alueen rakenteissa tulehdusta ja turvotusta. Lihasaitioiden eli lihasten tai lihasryhmien ympärillä olevien sidekudoskalvojen paine nousee siitä syystä, että turvonneiden lihasten kalvo ei anna myöden. Tämän seurauksena verenkierto heikkenee lihaksessa, mikä aiheuttaa kipua. (Kauranen 2021, 248; Saarelma 2022b.)

Rasituksen seurauksena aiheutuneen lihasaitio-oireen hoitaminen tapahtuu rasituksen lopettamisella oireen rauhoittumisen ajaksi ja tulehduskipulääkkeillä (Saarelma 2022b). Kylmähoitoa sekä kompressiota voidaan käyttää myös kivun ja turvotuksen hoidossa (Bhusari & Deshmukh 2023). Hoidossa on myös tärkeää huomioida mahdollinen keskivartalon ja jalkaterän asentovirheiden korjaaminen. Ennaltaehkäisyssä on tärkeää huomioida riskitekijät. Ennaltaehkäiseviä keinoja ovat muun muassa is-

kuu vaimentavat jalkineet, liian aikaisen liikuntaan palaamisen välttäminen vamman jälkeen, keskivartalon ja lantion lihasten harjoittaminen kehon hallinnan ja alaraajojen asennon parantamiseksi. Myös lihasepätasapainon korjaaminen on tärkeää ennaltaehkäisyä. (Saarelma 2022b.)

3.2.4 Peroneaalinen tenosynoviitti

Peroneaalinen tenosynoviitti eli peroneusjanteiden jännätupen tulehdus paikantuu yleensä lateraalimalleolin eli ulomman kehräsluun taakse. Oireina on yleensä lateraalimalleolin takana ilmenevä turvotus ja kipu, joka provosoituu jalkaterän vastustetussa eversiossa. Lyhyt pohjeluulihäs (m. peroneus brevis) kiinnittyy proksimaalisesti pohjeluun keski- ja alaosaan ja distaalisesti viidennen jalkapöydän luun tyveen. Pitkä pohjeluulihäs (m. peroneus longus) kiinnittyy proksimaalisesti pohjeluun ulkopintaan ja distaalisesti sisimpään vaajaluuhun (medial cuneiforme) ja ensimmäisen jalkapöydän luun tyveen. Molempien lihasten jänteet kulkevat lateraalisen malleolin takaa ja sen alapuolelta kantaluun ulkosivulle. Peroneus brevis osallistuu jalkaterän eversioon ja peroneus longus jalkaterän eversioon sekä nilkan plantaarifleksioon eli ojennukseen. (Haapasalo & Hyvärinen 2021b, 599.)

Peroneusjanteiden ylikuormituksen aiheuttavia tekijöitä ovat muun muassa jalkaterän ylipronaatio (kuva 4), mutta myös liian vähäinen pronaatio voi aiheuttaa kuormituksen siirtymistä liikaa jalkaterän lateraalireunalle, mikä kuormittaa peroneusjanteita. Painopisteen siirtyminen lateraalireunalle voi olla seurausta rakenteellisista tekijöistä tai toiminnallisista tekijöistä kuten alemman nilkanivelen alentuneesta liikkuvuudesta pronaatiosuuntaan tai nilkan hallinnan heikkoudesta. Myös esimerkiksi isovarpaan tyvinivelen jäykkyys voi aiheuttaa ponnistuksen ja varvasrullauksen suuntautumista lateraalisesti ja tämä voi altistaa jalkaterän ja nilkan lateraalirakenteiden ja peroneusjanteiden ylikuormitukselle sekä nilkan nyrjähdyksille. (Haapasalo & Hyvärinen 2021b, 599–600.)



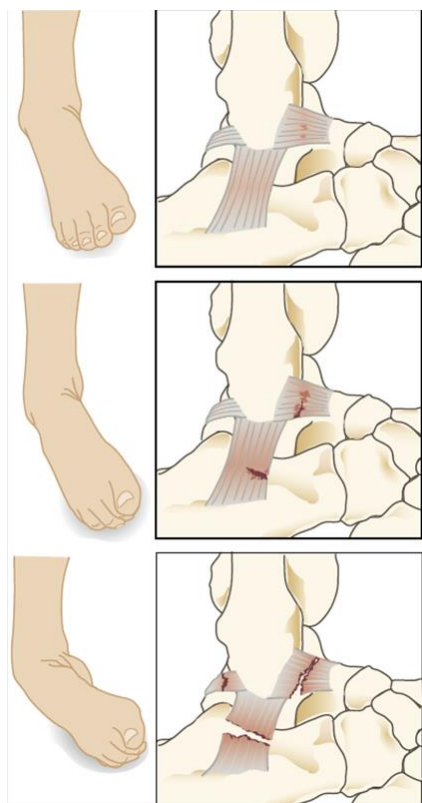
KUVA 4. Nilkan pronaatio, supinaatio ja neutraali asento oikeassa jalassa (Syrjäniemi 2023)

Toiminnallisiin häiriöihin voidaan vaikuttaa erilaisilla harjoitteilla, mobilisoinnilla sekä yksilöllisillä tukipohjallisilla. Myös juokstekniikkaa ja ponnistuslinjausta voi olla hyvä tarkastella. Peroneuslihasten lihasvoiman lisääminen on tärkeässä roolissa ja lisäksi nilkan hallinnan ja proprioseptiikan eli asento-tunnon harjoitteet voivat olla oleellisia, mikäli urheilijalla ilmenee toistuvia nilkan nyrjähdysyksiä tai nilkan hallinnan puutetta. (Haapasalo & Hyvärinen 2021b, 599–600.)

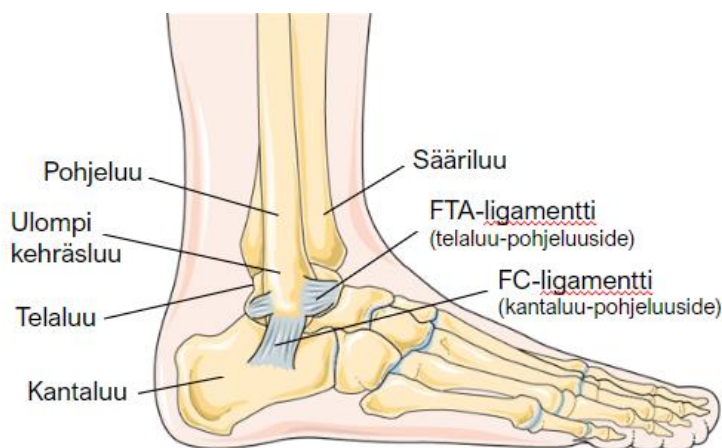
3.2.5 Nilkan inversiovamma

Yleisimpänä tuki- ja liikuntaelimestön vammana pidetään nilkan nyrjähdystä (Saarelma 2022a). Yleisimmin nilkka vääntyy inversioon eli sisäänpäin (kuva 5). Tämä tapahtuu usein urheilun aikana joko kävellessä tai juostessa. (Haapasalo ym. 2011.) Tällöin pohjeluun alaosassa kiinni olevat nivelsiteet venyttyvät, mikä johtaa niiden vaurioon (Saarelma 2022a). Nilkkavamman sisäisiä riskitekijöitä ovat muun muassa aiempi nilkan nyrjähdys, naissukupuoli, nuori ikä, ylipaino, heikko liikehallinta ja tasapaino, alaraajojen lihasvoimaheikkous ja puolierot, jalkaterän rakenteelliset tekijät, nilkan nivelten löysyys ja heikentynyt nilkan liikelaajuus. Ulkoisia riskitekijöitä puolestaan ovat pelialustan ominaisuudet, kontaktit esimerkiksi peleissä, äkilliset suunnanmuutokset ja toistuvat hypystä laskeutumiset sekä suuret harjoitusmäärät. (Leppänen, Rossi & Vornanen julkaisuaika tuntematon.)

Nivelsidevammat nilkassa jaetaan usein kolmeen eri vaikeusasteeseen I-III (kuva 5). I-asteen vammassa nivelside on venähtänyt lievästi, ja alueella esiintyy usein lievää turvotusta. Tässä vamman asteessa nilkka on usein tukeva, ja potilailta onnistuu käveleminen moitteettomasti. II-asteen vammassa nivelsiteet ovat revenneet osittain. Vammautuneella alueella on usein voimakasta turvotusta ja kipua. Nilkan liike on tällöin rajoittunut, ja varattaessa painoa jalalle potilaalla esiintyy vamma-alueella voimakasta aristusta. III-asteen vammassa nilkan nivelsiteet ovat revenneet täysin. Tällöin alueella esiintyy voimakasta kipua, arkuutta sekä liikerajoituksia. (Haapasalo ym. 2011.) Vaurioituvat nivelsiteet ovat nilkassa yleisimmin FTA-ligamentti eli telaluu-pohjeluuside tai FC-ligamentti eli kantaluu-pohjeluuside (kuva 6). Nilkan nyrjähdysten seurauksena myös kehräsluu saattaa murtua tai lopputulemana saattaa olla laajempikin murtuma nilkassa. Murtuma on mahdollinen, jos painon varraaminen jalan päälle on vaikeaa tai nilkan alueet luut aristavat niitä kevyesti koputeltaessa. (Saarelma 2022a.)



KUVA 5. Nilkan inversiovamma ja nivelsidevammojen vaikeusasteet I-III (Haapasalo, Laine & Mäenpää 2011)



KUVA 6. Nilkan anatomiaa (mukaillen Servier Medical Art julkaisuaika tuntematon)

Nilkan nyrjähdyksessä hoitona käytetään usein nilkan tukemista nilkkatuen avulla. Tukihoitoa toteutetaan 1–3 viikon ajan ja tämän tarkoituksena on estää nilkan sivuttaisvääntöä. Myös nilkan liikeharjoittelu sisältyy usein nyrjähdyksen jälkeiseen hoitoon. Tähän sisältyy usein pohkeiden alueen lihaksia vahvistavia harjoitteita sekä tasapainoharjoittelua. Jos nilkka nyrjähtää kerran, altistaa se uudelle nilkan nyrjähtämiselle. (Saarelma 2022a.) Sellaisilla urheilijoilla, joiden lajille on ominaista äkilliset suunnanmuutokset sekä voimakkaat ponnistukset, tulee olla huolellinen vamman kuntoutuksessa. Kun hölkkääminen ja juokseminen sujuu ilman kipua, tulee aloittaa lihasvoimaa ja proprioseptiikkaa kehittävien harjoitteiden tekeminen lajinomaisesti. (Haapasalo ym. 2011.)

Proprioseptiivistä harjoittelua voidaan käyttää myös nilkan nyrjähdyksiä ennaltaehkäisevästi (Schifftan, Ross & Hahne 2015). Lisäksi ennaltaehkäisemisessä tulee kiinnittää huomiota riskitekijöihin. Tärkeässä roolissa ovat muun muassa tasapainoa, koordinaatiota, liikehallintaa ja lihasvoimaa kehittävät harjoitteet. Tehokkaaksi on todettu muun muassa tasapainoharjoittelua sisältävät alkulämmittelyohjelmat. Hyyt ja hyyyistä alastulot ovat hyviä tasapainoharjoitteiden lisäksi. (Leppänen, Rossi & Vornanen julkaisuaika tuntematon.)

4 ALARAAJAVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY SUUNNISTUKSESSA

Suunnistajat ovat alttiita nilkan nyrjähdysten ohella myös muille vakaville alaraajavammoille, mikä osoittaa, että erilainen lähestymistapa aiheeseen on tarpeellinen, jotta suunnistustapaturmia voidaan ehkäistä tehokkaasti. Suunnistus vaatii lajikohtaisia harjoitustoimenpiteitä eikä joukkueurheiluun kehitetyt harjoitteluohjelmat ole suunnistajilla niin tehokkaita, koska fyysinen kuormitus on suunnistajilla täysin erilaista. On todettu, että huippusuunnistajien suuri alaraajojen vammautumisen riski viittaa ennaltaehkäisevien toimenpiteiden tarpeeseen. (von Rosen & Halvarsson 2018.)

Suunnistus sisältää lajiharjoitusten lisäksi myös oheisharjoittelua. Oheisharjoittelulla tarkoitetaan lajiharjoittelun ulkopuolella tehtävää harjoittelua, joka edistää varsinaista lajisuoritusta ja ennaltaehkäisee loukkaantumisia. Oheisharjoittelu voi sisältää esimerkiksi kestävyys-, tasapaino-, liikkuvuus- ja voimaharjoittelua sekä kognitiivista harjoittelua. (Kettinen 2023.) Valmennuksen tulisi olla monipuolista ja sisältää suunnistus- ja kestävyysharjoittelun lisäksi myös juoksunopeus-, lihaskunto-, ketteryys- ja liikkuvuusharjoittelua esimerkiksi alkulämmittelyn yhteydessä (Salmi 2017, 7). Oheisharjoittelua voi siis suorittaa esimerkiksi lämmittelyn yhteydessä tai erikseen omana harjoitteenaan. Oheisharjoitteluun olisi tärkeää sisällyttää vammoja ennaltaehkäiseviä harjoituksia.

Alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn on olemassa erilaisia keinoja. Lämmittelyllä, neuromuskulaarisella eli hermo-lihasjärjestelmää aktivoivalla harjoitusohjelmalla ja dynaamisella venyttelyllä ennen harjoitusta on todettu urheiluvammoja ehkäisevä vaikutus (Leppänen & Pasanen 2021, 43; Ding ym. 2022; Vincent ym. 2022). Myös tasapainoharjoittelulla voidaan vaikuttaa alaraajojen ja nilkan vammoihin ennaltaehkäisevästi (Vincent ym. 2022). Urheiluvammoja voidaan myös ennaltaehkäistä hyvin suunnitellulla lihasvoimaharjoittelulla (Zwolski, Quatman-Yates & Paterno 2017). Muun muassa näitä asioita olisi tärkeää ottaa mukaan oheisharjoitteluun, jotta voidaan ennaltaehkäistä suunnistuksessa ilmaantuvia alaraajavammoja.

4.1 Alaraajavammojen ennaltaehkäisyn interventiot

Minkä tahansa onnistuneen harjoitusohjelman ensisijaisena tavoitteena on vähentää loukkaantumisen todennäköisyyttä ja optimoida suorituskykyä (Bazyler, Abbot, Bellon, Taber & Stone 2015). Ennaltaehkäisyssä on tärkeää huomioida lajin vammojen syntymekanismit sekä riskitekijät ja puuttua näihin tekijöihin (Pasanen 2021, 26). Ennaltaehkäisyn keinot voivatkin olla esimerkiksi harjoitteluympäristöön, välineisiin tai harjoitteluun kohdistuvia. Harjoittelun ja palautumisen hyvä suunnittelu ja toteutus on keskeistä urheilijan suorituskyvyn kehittymisen, mutta myös vammojen ennaltaehkäisyn kannalta (Leppänen & Pasanen 2021, 42).

Voimaharjoittelun on todettu pienentävän urheiluvammojen riskiä. Esimerkiksi oman kehon painoilla tehdyt askelkyvyt, keskivartalon pidot, hypyt ja eksentrinen voimaharjoittelu ovat hyviä harjoitteita alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä. Myös asentotuntoharjoittelu erilaisia tasapainoharjoittelun elementtejä hyödyntäen sekä yhdistelmäharjoittelu eli voima-, hyppely-, tasapaino- ja tekniikkaharjoitusten yhdistäminen ovat olleet hyviä urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä. (Saarikoski 2016b.) Voimaharjoittelulla voidaan ehkäistä tutkimuksen mukaan sekä akuutteja että ylläpitäviä vammoja. Kymmenen prosentin lisäys voimaharjoitteluun vähensi loukkaantumisen riskiä yli neljä prosenttiyksikköä. (Lauersen ym. 2018.)

Erilaisten lämmittelyinterventtioiden on todettu vähentävän merkittävästi ylä- ja alaraajojen urheiluvammoja lapsilla ja nuorilla (Ding ym. 2022). Neuromuskulaaristen alkulämmittelyohjelmien tehokkuudesta on vahvaa näyttöä urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä (Leppänen & Pasanen 2021, 43). Harjoittelun, joka aktivoi hermo-lihasjärjestelmää, on todettu vähentävän nuorilla vammojen riskiä alaraajojen alueella 35 prosenttia (Leppänen & Parkkari 2021, 4). Neuromuskulaarinen harjoitusohjelma on useissa tutkimuksissa toiminut tyyppillisen alkulämmittelyn tilalla. Ohjelmiin on sisällytetty monipuolisesti liikkeitä, jotka haastavat ketteryyttä ja tasapainoa, ja jotka sisältävät erilaisia juoksu- tekniikka- ja voimaharjoitteita sekä hyppelyitä. Olennaista liikkeissä on matala intensiteetti sekä oikea suoritustekniikka, jolla pyritään välttämään polveen ja nilkkaan kohdistuvia vääntövoimia hyppelyjen alastuloissa ja suunnanmuutoksien aikana. Lämmittelyliikkeiden tarkoituksena on kehittää urheilijan liiketaitoja sekä aktivoida hermolihasjärjestelmää ajatellen tulevaa urheilusuoritusta. (Leppänen & Pasanen 2021, 43.)

Venyttelyn tiheydestä ja venyttelytyypeistä rasitusvammojen ehkäisyssä on ristiriitaista tietoa. Staatinen venyttely ei välttämättä vaikuta hyvällä tavalla dynaamiseen liikkeeseen juoksussa. Dynaamisesta lämmittelystä ennen harjoittelua tai kilpailua voi puolestaan olla hyötyä vammojen ennaltaehkäisyssä. Tutkimuksen mukaan myös takareiden alueen lihasten hyvä liikkuvuus voi pienentää rasitusvammojen riskiä. Toisaalta nilkan koukistajien ja ojentajien sekä taka- ja etureiden joustavuudessa ei ole havaittu olevan eroa juoksijoilla, joilla on rasitusvamman. (Vincent ym. 2022.) Voimaharjoittelun ja staattisen venyttelyn yhdistäminen on tehokas keino ennaltaehkäistä polven rasitusvammoja joidenkin tutkimusten mukaan (Leppänen & Pasanen 2021, 53).

Kyky ylläpitää tasapainoa liikkeen aikana on suunnistajalle välttämätön taito (Suomen Suunnistusliitto 2015, 27). Tasapainolaudalla tehtävät harjoitukset haastavat tasapainoa ja edellyttävät lihasten koordinoitua aktivoitumista tasapainon ja asennon säilyttämiseksi. Erilaisin tavoin toteutetut tasapainoharjoitukset voivat pienentää akuutin alaraaja- ja nilkkavamman riskiä. (Vincent ym. 2022.) Eri tutkimuksissa on osoitettu, että tasapainoharjoittelu vähentää vammautumisen riskiä 35–38 prosenttia (Bellows & Wong 2018). Tasapainoharjoitteet vahvistavat nilkan kykyä toteuttaa eksentristä lihas-työvoimaa sekä lisäävät niiden nilkan alueen lihasten rekrytointia, jotka optimoivat nilkan vakautta maata kosketettaessa (Vincent ym. 2022).

4.2 Voimaharjoittelu suunnistuksessa alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn

Suunnistus on kestävyyslaji, jossa juostaan epätasaisilla alustoilla maastossa ja poluilla (Vincent ym. 2016; Batista ym. 2020). Loukkaantumisia suunnistuksessa tapahtuu paljon ja useilla kilpasuunnistajillakin tukilihasten voimatasot ovat liian alhaisia (Parkkari 2005; Kosola 2019, 2). Voimaharjoittelu on yksi keino, jonka avulla voidaan ennaltaehkäistä suunnistajien alaraajavammoja. Berrymanin ym. (2018) tutkimuksen mukaan voimaharjoittelulla on myös suotuisia vaikutuksia suorituskykyyn kestävyyslajeissa. Voimaharjoittelu vaikuttaa muun muassa parantamalla liikkumisen energiankulutusta sekä maksimaalista tehoa ja voimaa. (Berryman ym. 2018.) Vastusharjoittelun on osoitettu vähentävän lapsilla ja nuorilla urheiluun liittyviä akuutteja vammoja sekä rasitusvammoja jopa 66 prosenttia. 6–18-vuotiaiden lasten ja nuorten vastusharjoittelu parantaa lihasvoimaa, juoksunopeutta, potkunopeutta, kestävyyttä, dynaamista tasapainoa, liikkuvuutta ja yleistä motorista suorituskykyä. Nämä

ominaisuudet saavat nuoret urheilijat kestävämmiksi, jolloin he eivät ole niin alttiita urheiluun liittyvien vammojen syntymiselle. (Zwolski ym. 2017.)

Maastajuoksussa tarvitaan enemmän voimaa verrattuna sileällä pinnalla juoksuun, koska maastossa askelkontakti on pidempi. Tällöin voimaa täytyy tuottaa enemmän. Jos juoksunopeutta halutaan maastossa kasvattaa, tulee askelpituutta lisätä, mikä puolestaan vaatii enemmän lihasvoimaa. (Suunnistusliitto 2015, 26.) Nelipäisen reisilihaksen ja säären alueen lihasten tulisi olla vahvoja ylä- ja alamäkiä kulkiessa. Kyykky- ja maastavetoliikkeiden variaatiot ovat hyödyllisiä lihasvoiman, nilkan ja polven ojennusvoiman sekä kontrolloidun liikkeen kannalta maaston muutosten myötä. Harjoitusohjelmaan olisi hyvä myös sisällyttää sellaisia terapeuttisia harjoitteita, jotka kehittävät proprioseptiikkaa sekä ympäristöön reagointikykyä, koska nämä ovat olennaisia ominaisuuksia vahvan juoksu liikkeen kannalta. Vammojen ennaltaehkäisyä ajatellen polkujuoksun ja tätä kautta myös suunnistusharjoittelun tulisi lajiharjoittelun lisäksi sisältää dynaamista liikkuvuusharjoittelua, neuromotorista voima- ja tasapainoharjoittelua ja plyometrista harjoittelua. Takareiden ja etureiden voimasuhteen tasapainottaminen sekä nelipäisen reisilihaksen ja takareiden voiman kehittäminen pitkällä lihaspitäydellä voivat myös auttaa vähentämään loukkaantumiseriskiä. Rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä tärkeässä roolissa on harjoittelukuormituksen säätäminen sekä varhaisten tuki- ja liikuntaelinten ki-puoireiden tunnistaminen ja niihin puuttuminen ajoissa. (Vincent ym. 2022.)

Plyometrinen harjoittelu on tärkeää polkujuoksijoilla ja suunnistajilla sen vuoksi, että se ennaltaehkäisee erilaisia vammoja, kuten vakavia polvivammoja. Lisäksi tämä harjoitustyyppi tehostaa lihasten reagointikykyä hermoston viesteihin. (Vincent ym. 2022.) Plyometrisen harjoittelun on todettu parantavan muun muassa hyppyvoimaa, yksittäisiä ja toistuvia sprinttejä, suunnanmuutoksia ja kestävyysominaisuuksia (Pardos-Mainer, Lozano, Torrontegui-Duarte, Cartón-Llorente & Roso-Moliner 2021). Plyometriset harjoitukset voivat olla esimerkiksi muunnelmia pudotushypyistä tai kyykkyhy-pyistä (Vincent ym. 2022).

Nuorten on tärkeää aloittaa matalan intensiteetin plyometristä harjoituksista ja siirtyä vähitellen korkeamman intensiteetin harjoituksiin sen jälkeen, kun heillä on takana tarpeeksi kokemusta ja toistoja. Lapset voivat aloittaa harjoittelun yhdellä 6–10 toiston sarjalla ja edetä hiljalleen kahteen tai kolmeen sarjaan. Plyometrisessä harjoittelussa tärkeämpää on toistojen laadukkuus kuin niiden kokonaisuus. Lapsille ei tulisi koskaan käyttää aikuisille suunnattua ohjelmaa. Harjoitteluohjelmaan liittyviä muuttujia tulee tarkkailla huolellisesti, jotta varmistetaan urheilullinen kehitys sekä minimoidaan loukkaantumiseriski. (Lloyd, Meyers & Oliver 2011.) Samaa kehonosaa ei tulisi harjoituttaa peräkkäisinä päivinä, koska plyometrisestä harjoituksesta kestää palautua normaalia pidempään (Kauranen 2021, 746). Plyometrisiä harjoitteita suositellaan tehtäväksi enintään 2–3 kertaa viikossa loukkaantumisten välttämiseksi (Myers, Beam & Fakhoury 2017).

Alaraajojen hermo-lihashallinta on ratkaisevan tärkeää turvallisen polkujuoksun ja tätä kautta myös suunnistusjuoksun kannalta, jos otetaan huomioon lajissa esiintyvä maaston vaihtelevuus ja siellä vastaan tulevat yllättävät esteet. Tätä hallintaa voidaan kehittää harjoitteilla, joissa keskitytään samanaikaisesti voiman, liikkuvuuden ja tasapaino-koordinaation harjoittamiseen. Harjoitteissa liikevirheiden välttäminen sekä asennon vakauden paraneminen saavutetaan opitulla lihasten yhteisakti-

vaatiolla, joka tukee niveliä kineettisen ketjun kautta dynaamisen liikkeen aikana. Kineettisellä ketjulla tarkoitetaan yhden nivelen liikkeen vaikutusta koko kehon nivelien toimintaan (Ellenbecker & Aoki 2020). Tällaista harjoittelua tulisi tehdä rutiininomaisesti 3–4 kertaa viikossa. Neuromuskulaarinen voimaharjoittelu voi sisältää esimerkiksi viivahyppelyitä etu- ja sivuttaissuunnassa, yhden jalan kyykkyjä pidolla, tasapainoilua bosu-pallolla, askelkyykkykävelyä kuntopallon kanssa yhdistettynä vartalon kiertoihin, lonkan loitonnuksia seisten vastustettuna, yhden jalan luistelukyykkyjä, romanialaista maastavetoa ja yhdellä jalalla seisten varpaiden koskettamista lattialla eri suuntiin. (Vincent ym. 2022.)

Tasapainolaudalla tehtävät harjoitteet useita kertoja viikossa tehtynä haastavat tasapainoa ja vaativat koordinoitua lihasten aktivoitumista tasapainon ja asennon säilyttämiseksi. Tasapainolautaharjoitteisiin voi sisältyä esimerkiksi yhden jalan kyykkyjä, pallon pomputtelua tai heittoja, tasapainoilua silmät suljettuina ja tasapainolaudan keinuttelua yhdistettynä käsien ja jalkojen liikkeisiin. Tällaiset harjoitteet voivat pienentää akuutin alaraaja- ja nilkkavamman riskiä. Harjoitteet voivat lisätä nilkan eksentristä lihastyötä ja lisätä lihasten rekrytointia optimoimaan nilkan stabilointia askelkontaktin aikana. (Vincent ym. 2022.) Tasapainoiluun keskittyvät harjoitteet ovat osa myös proprioseptiivistä harjoittelua, jolla on todettu olevan nilkan nyrjähdyskiä ennaltaehkäisevä vaikutus. Proprioseptiolla tarkoitetaan monimutkaista prosessia, johon kuuluu tietoisuus kehon asennoista ja liikkeistä. Sillä on tärkeä rooli nivelen vakauden ylläpitämisessä ja vammojen ehkäisemisessä. Proprioseptiivisen harjoittelun lisäksi nilkan nyrjähdyskien ennaltaehkäisyssä yleinen keino on myös nilkan eversioon osallistuvien lihasten vahvistaminen (Schifftan ym. 2015). Nilkan eversioon osallistuvia lihaksia ovat m. peroneus tertius, m. peroneus longus ja m. peroneus brevis (Brockett & Chapman 2016).

Jalkaterän alueen lihakset toimivat tärkeässä roolissa juoksussa ja sprinteissä (Tourillon, Gojanovic & Fourchet 2019). Jokaisella askeleella jalan on oltava vakaa askelluksen kontakti- ja työntövaiheen aikana. Kun jalkaterä koskettaa maata, sen tulee mukautua vaimentamaan siihen kohdistuvia kuormia sekä hallitsemaan liikettä. (Vincent ym. 2022.) Jalkaterän lihakset stabiloivat jalkaa, ja kyseisen alueen lihaksilla on merkittävä rooli pitkittäisen jalkaholvin tukemisessa niiden antaessa joustavuutta, vakautta ja iskunvaimennusta jalkaterään. Jalkaterän alueen lihakset pidentyvät eksentrisesti askelluksen tukivaiheen aikana ennen niiden lyhentymistä varvastyöntövaiheessa. (Tourillon ym. 2019.) Toimintahäiriö tai heikkous pitkittäisen jalkaholvin aktiivisessa tuessa voi johtaa vammoihin kuten plantaarifasciittiin eli jalkapohjan jännekalvon rappeumaan, akillesjänteen tai tibialis posteriorin eli takimmaisien säärilihaksen tendinopatiaan tai mediaalisen sääriluun stressioireyhtymään. Jalkaterän ydinlihasten vahvistusprotokolla voi auttaa juoksijoita, jotka kärsivät mahdollisesti pitkittäisen jalkaholvin toimintahäiriöstä tai heikkoudesta johtuvista vammoista. (Fourchet & Gojanovic 2016.) Harjoitteet, jotka edistävät lihaskestävyyttä, nilkan liikehallintaa ja jalkaterän lihasten aktiivisuutta, voivat parantaa voimansiirtoa jalkaterän läpi, lisätä holvikaaren jäykkyyttä, parantaa jalkaterän työntövoimaa sekä kasvattaa tehokkaasti lihasmassaa jalkaterän alueen lihaksissa (Vincent ym. 2022). Jalkaterän alueen toiminnan ja hallinnan ongelmat ovat riskitekijöitä suurimpaan osaan suunnistajien yleisimmistä vammoista, minkä vuoksi jalkaterän alueen vahvistaminen on tärkeää suunnistajille.

Myös vartalon hallinta on tärkeää juoksussa, ja riittämätön motorinen kontrolli näyttäytyy siinä liikkeen epävakauteena ja vammoina. Keskivartaloa harjoittavat harjoitusohjelmat kehittävät lisäksi tasapainoa ja vähentävät siten vamman riskiä. Urheilijoiden, joilla on enemmän lihasaktivaatiota pakaralihasissa, lannerangan ojentajalihasissa sekä suorissa vatsalihasissa, on todettu saavan ajan mittaan vähemmän takareiden hamstring-lihasryhmän vammoja kuin urheilijoiden, joilla on vähemmän lihasaktivaatiota kyseisillä alueilla juoksun aikana. Vatsan seudun tuki vähentää juoksun aikana vartalon taipumista sekä epävakautta. Tehokkaita keskivartaloa vahvistavia liikkeitä ovat esimerkiksi nelinkontin käsien ja jalkojen suoristus vuorotellen, etu- ja sivulankun muunnelmät, yhden jalan tasapainoharjoitukset tasapainolaudan päällä sekä jumppapallon avulla tehtävät vartalon koukistus- tai ojennusharjoitukset 5–10 kg kuntopalloa apuna käyttäen. Harjoitusohjelmien, jotka sisälsivät harjoitteina nelinkontin vuorotellen käsien ja jalkojen nostoja, sivulankun, vatsarutistukset ristikkäin, lantioston, yhdellä jalalla varpaille nousun käsipainojen kanssa ja istuen marssimisen jumppapallon päällä, on todettu olevan yhteydessä suorituskyvyn paranemiseen tasapainotestissä sekä alaraajojen vammausrisin pienemiseen. Harjoitusohjelmat ehkäisivät tutkimuksen mukaan eniten mediaalista sääriluun stressioireyhtymää sekä suojasivat jonkin verran nilkan nyrjähdykseltä, polven tendinopialta ja polven bursiitilta eli limapussin tulehdukselta. (Vincent ym. 2022.)

4.2.1 Voimaharjoittelun eri osa-alueet

Voimaharjoittelu voidaan jakaa perusvoimaan, kestovoimaan, maksimivoimaan ja nopeusvoimaan. Voimaharjoittelu jakotetaan usein eri ajanjaksoihin harjoitusvuoden aikana. Jaksotuksessa toimitaan yleensä niin, että harjoitteet muuttuvat lähemmäs lajinomaisuutta kilpailukauden lähestyessä. Jaksotus kertoo sen, mihin voiman osa-alueeseen keskitytään eniten eli noin puolet harjoitteluajasta. Muita harjoittelun komponentteja harjoitetaan tällöin vain ylläpitävästi. Eri voiman osa-alueita voidaan myös harjoittaa saman harjoituksen sisällä. Tällöin kuitenkin on tärkeää huomioida harjoitusten järjestys ja se, ettei vastakkaisia harjoitusvaikutuksia aikaansaavia voiman komponentteja kuten kestävyyttä ja nopeutta harjoitettaisi saman harjoituksen sisällä. Järjestyksessä tulisi huomioida, että vaativimmat ja teknisesti haastavimmat liikkeet ovat harjoituksen alkupuolella kuten nopeusvoimaa kehittävät harjoitteet. Puolestaan perusvoimaa tai kestovoimaa voidaan harjoittaa jo hieman väsyneilläkin lihaksilla. (Männenä ym. 2019, 264–265, 388.)

Perusvoimaa ajatellaan usein pohjaominaisuutena, jonka päälle esimerkiksi maksimivoima pohjautuu. Tyypillistä perusvoimaharjoittelulle on 4–12 toiston sarjapituudet kuorman ollessa 50–80 prosenttia yhden toiston maksimista (1 RM). 3–6 toiston sarjoilla painotetaan enemmän hermostollista puolta, kun taas 7–12 toiston sarjapituudet tähtäävät voiman ohella lihaskasvuun. Hyvät perusvoimatasot takaavat sen, että maksimi- ja nopeusvoimaominaisuuksia on paremmat mahdollisuudet kehittää. Perusvoimakauden kannattaa olla tarpeeksi pitkä, koska se mahdollistaa voimaominaisuuksien säilymistä yllä pidempään. Liikkeissä kannattaa suosia moninivelliikkeitä mahdollisuuksien mukaan. 7–12 toistomäärällä sarjoja kannattaa toteuttaa yhteensä 3–5 kappaletta. Jos harjoittelu on enemmän maksimivoimatyylistä, sarjoja voi toteuttaa jopa viidestä kahdeksaan kappaletta. Palautuksen kesto voi vaihdella sarjojen välillä yhdestä neljään minuuttiin. (Männenä ym. 2019, 86–87.)

Kestovoimaharjoittelulla tarkoitetaan matalalla intensiteetillä ja pitkillä työsarjoilla tapahtuvaa voimaharjoittelua. Kestovoimaharjoittelulla pyritään kehittämään lihasvoimajärjestelmän kykyä sietää väsymystä. Kestovoimaharjoittelua on sekä aerobista että anaerobista. Aerobisessa kestovoimaharjoittelussa toistojen määrä sarjassa on yli 40 ja anaerobisessa puolestaan 15–40 toistoa. Harjoittelua voidaan tehdä lyhyillä palautuksilla, submaksimaalisilla eli hieman alle maksimitason sarjoilla tai maksimitoistoihin asti. Aerobisessa kestovoimaharjoittelussa energia tuotetaan pääosin hapen avulla, kun taas anaerobisessa kestovoimaharjoittelussa energia tuotetaan pääosin ilman happea, jolloin lihas väsy nopeammin. (Männenä ym. 2019, 90–91.)

Nopeusvoimaharjoittelu tähtää siihen, että pyritään tuottamaan lyhyessä ajassa mahdollisimman paljon voimaa (Hulmi 2015, 10). Se jaetaan kahteen osa-alueeseen, joita ovat pikavoima ja räjähtävä voima. Nopeusvoimaharjoittelua tarkastellaan usein voima-nopeuskäyrällä, jossa käyrän toinen pää korostaa nopeutta ja toinen voimaa. Nopeusvoimaharjoittelua muokataan käyrällä yksilön tarpeiden ja tavoitteiden mukaisesti. Käyrän keskivaiheilla sijaitsee optimitehoalue. Tämä tarkoittaa sitä, että kyseisellä alueella tehontuotto on liikkeessä suurinta. Optimitehon saavuttava intensiteetti on eri liikkeissä erilainen ja kuormat vaihtelevat liikkeestä riippuen 30–70 prosenttia yhden toiston maksimista (1 RM). Painonnostoliikkeissä intensiteetti on suurempi eli 70–90 prosenttia yhden toiston maksimista (1 RM). Nopeusvoimaharjoittelussa olennaista on se, että liiketekniikka on puhdas, jotta voimaa ja nopeutta voidaan tuottaa optimaalisesti. Tällöin voidaan suorittaa täysipainoista nopeusvoimaharjoittelua. Nopeusvoimaharjoittelussa on olennaista muistaa, että hyvien nopeusvoimaominaisuuksien pohjalla täytyy olla hyvät maksimivoimaominaisuudet, jotta nopeusvoimaharjoittelusta voidaan saada täysi potentiaali irti. (Männenä ym. 2019, 89–90.)

Maksimivoimaharjoittelulla tarkoitetaan voimaharjoittelun muotoa, jossa pyritään kasvattamaan yhden toiston maksimin (1 RM) voimaa (Hulmi 2015, 10). Maksimivoimaharjoittelu vaikuttaa pääosin hermostollisesti, koska volyyymi, jolla sitä tehdään ei saa aikaan juurikaan lihaskasvua. Maksimivoimaharjoitteet tehdään yleensä moninivelliikkeinä, koska tavoitteena on tehdä liikkeitä suurilla kuormilla. Jos maksimivoimaharjoittelulla haetaan erityisesti hermostollista vaikutusta, tulisi toistomäärien olla 1–3. Jos harjoittelulla halutaan saada vaikutusta myös voimantuottoon vaikuttaviin rakenteellisiin tekijöihin, toistomäärät kannattaa nostaa 3–5. Maksimivoimaharjoittelua voidaan tehdä myös 5–10 toiston harjoitteluna, jolloin kuormat tulisi olla hieman matalampia. Useamman toiston harjoittelun avulla voidaan kehittää maksimivoimapohjaa ja sarjakestävyyttä. Jos toistojen määrä on matala eli 1–5, tulisi sarjojen määrä olla 3–6. Sarjojen välillä palautuminen tulee olla 3–6 minuuttia, jotta täysi palautuminen ehtii tapahtua. Maksimivoimaharjoittelun määrä viikkoa kohden on noin 2–3 harjoituskertaa. Määrä riippuu kuitenkin harjoittelun volyymista ja harjoituskokemuksesta eli mitä suuremmaksi volyyymi ja pidemmän harjoittelukokemuksen seurauksena absoluuttinen kuorma kasvavat, sitä harvemmin harjoittelua voi tehdä. (Männenä ym. 2019, 88.)

Lihassoimaharjoitteita voidaan tehdä joko bilateraalisesti tai unilateraalisesti. Bilateraaliset harjoitteet ovat kahdella raajalla tehtäviä ja unilateraaliset ovat yhden raajan liikkeitä. Yhdellä raajalla tehtävien liikkeiden etuja on useita. Muun muassa pienemmät kuormat riittävät aikaansaamaan halutun vaikutuksen ja yhden jalan liikkeet haastavat myös eri tavalla lantion hallintaa sekä keskivartaloa. Unilateraalisten liikkeiden avulla voidaan myös korjata mahdollista raajojen välillä olevaa puoliero

lihasvoimissa. Puolierojen korjaaminen toteutetaan aloittamalla sarjat heikommasta puolesta ja teke- mällä vahvemman puolen liikkeit samoilla painoilla ja toistomäärillä kuin heikommallakin. Heikom- malla puolella sarjoja voidaan myös tehdä 1–2 enemmän kuin vahvemmalla puolella. Yhden raajan liikkeit ovat myös sen vuoksi hyödyllisiä, että suurin osa toteutetuista urheilusuorituksista ja arjen toiminnoista tapahtuu unilateraalisesti. Esimerkiksi juoksussa ja yhdellä jalalla ponnistamisessa ol- laan toistuvasti vain toisen jalan varassa. Tästä syystä on tärkeää harjoittaa lihaksia myös unilate- raalisesti, jotta saadaan siirrettyä voimaharjoittelun vaikutus mahdollisimman hyvin myös lajiin. Uni- lateraalisten liikkeiden haittapuolia on kuitenkin se, että aikaa menee enemmän niiden toteutukseen, koska molemmat puolet tulee tehdä erikseen. Lisäksi tasapainon haasteet voivat muodostua kuor- mien lisäämisen esteeksi ja liikeoppiminen voi kestää pidempään kuin bilateraalisisa liikkeissä. (Mä- ennenä 2019, 103–106.)

Suunnistuksessa kaikki voiman osa-alueet ovat tärkeitä optimaalisen suoriutumisen kannalta. Kesto- voima on kuitenkin tärkein voimantyyppi, koska mäkinen maaston ja pehmeän alustan vuoksi lihasten täytyy jaksaa työskennellä tehokkaasti pitkänkin aikaa. Kestovoimaharjoittelun tulisi olla la- jinomaista, koska silloin lihakset tottuvat oikeanlaiseen työskentelyyn. Nopeusvoimasta on hyötyä kaikissa maastonosissa, mutta sitä tarvitaan suunnistuksessa erityisesti ylämäissä sekä muuten ras- kaissa maastonkohdissa ja yllättävissä tilanteissa. Maksimivoimaa on myös hyvä kehittää, koska sen avulla voidaan kehittää hermo-lihasjärjestelmää. Lihassolujen käyttöön aktivoimisen ansiosta maksimi- voimaharjoittelu tehostaa voiman käyttöä suorituksen aikana. Suunnistajalle kuitenkin maksimivoi- matasoa tärkeämpää on voima, jota pystytään tuottamaan suhteessa oman kehon painoon. Suun- nastajalla tärkeässä roolissa on myös kyky tuottaa voimaa myös väsyneenä. (Suunnistusliitto 2015, 26.) Suunnistaessa liikutaan pääosin juosten ja ajoittain myös tarvitaan enemmän voimaa vaativia ponnistuksia yhdellä jalalla epätasaisen maaston vuoksi. Tästä syystä suunnistuksen voimaharjoitte- luun on hyvä sisällyttää myös unilateraalisia liikkeitä, jotta harjoittelun vaikutukset saadaan siirrettyä mahdollisimman hyvin suunnistusjuoksuun.

4.2.2 Nuorten lihasvoimaharjoittelun erityispiirteet

Yleisimpiä lasten ja nuorten voimaharjoitteluun liitettyjä myyttejä on, että voimaharjoittelu hidastaa nuoren kasvua ja että lapset olisivat alttiimpia vammoille, koska kasvulevyt eivät ole vielä sulkeutu- neet. Sellaisissa tutkimuksissa, joissa on raportoitu lasten kasvulevyjen vaurioitumisesta, kasvulevy- jen vammat ovat johtuneet virheellisistä nostotekniikoista ja maksimipainojen nostamisesta. Usein nostot on myös suoritettu ilman riittävää aikuisen valvontaa. Harjoituskertojen välissä oleva riittävä palautumisaika auttaa ehkäisemään kasvulevyvammoja. On tieteellistä näyttöä siitä, että hyvin suunnitellulla vastusharjoitteluohjelmalla voidaan vähentää loukkaantumiseriskiä sekä parantaa lasten ja nuorten lihasvoimaa tehokkaammin kuin se normaalin kasvun ja kehittymisen seurauksena tapah- tuisi. (Duhig 2013.)

Lasten hermosto on aikuisten hermostoa plastisempi eli muovautuvampi, ja suurin osa lihasvoiman kasvusta tapahtuuikin hermoston plastisiteetin muutoksista ja motorisesta oppimisesta. Lihasvoiman lisääntyminen tapahtuu siten, että useimmat motoriset yksiköt eli liikehermot ja niitä hermottavat lihassolut aktivoituvat maksimijännityksen aikana. Tällöin hermoimpulssit tihtyvät ja agonisti-anta- gonistilihasten eli vaikuttaja-vastavaikuttajalihasten yhtäaikainen aktivaatio eli koaktivaatio vähenee.

Murrosiässä hormonitoiminta muuttuu ja lihassoluissa alkaa tapahtumaan voimakkaammin myös hypertrofiaa eli lihaksen kasvua harjoittelun seurauksena. (Kauranen 2014, 505.)

Lasten ja nuorten kohdalla on tärkeää laatia ikätasoon sopivat harjoitteluohjeet, jotka voivat vähentää urheiluun liittyvien vammojen riskiä ja parantaa suorituskykyä urheilussa (Myer ym. 2011). Lapsi voi alkaa osallistua strukturoituun vastusharjoitteluun, kun hän on emotionaalisesti tarpeeksi kypsä vastaanottamaan ja noudattamaan ohjeita ja kun hänellä on hyvä tasapaino- ja asennonhallinta. Usein jo 6–7-vuotiaalla lapsella on nämä tarvittavat taidot. (Zwolski ym. 2017.) Voimaharjoittelu tulisi suhteuttaa lapsen tai nuoren ikätasoon sopivaksi ja siihen tulisi sisällyttää asianmukainen lämmitely, loppujäähdyttely ja sopivien harjoitteiden valinta (Duhig 2013).

Lihassoimaharjoittelussa tulee ottaa huomioon henkilön aikaisempi harjoittelutausta sekä kehitysvaihe. Murrosikäisille on turvallista ja tehokasta ohjata plyometrisiä harjoitteita, perinteisiä vastusharjoitteita, kuten kyykkyä, maastavetoa, vetäviä ja työntäviä liikkeitä sekä painonnostoliikkeitä kuten rinnallevetoa ja työntöä, tempausta ja niiden johdannaisia. (Myer, Lloyd, Brent & Faigenbaum 2013.) Toisaalta kasvulinjojen murtumia on raportoitu lasten ja nuorten voimaharjoittelun yhteydessä lähes maksimipainoilla tehdyissä painojen nostoissa pään yläpuolelle, minkä vuoksi perinteisiä painonnostoliikkeitä sekä maksimivoimaharjoittelua tulee harkita lasten ja nuorten voimaharjoittelua suunniteltaessa (Kauranen 2014, 510–511). Nuorten harjoittelun turvallisuuden kannalta onkin erittäin tärkeää, että harjoittelu on ohjattua ja valvottua ja että ohjaaja omaa riittävän koulutuksen ja käytännön kokemuksen aiheeseen liittyen (Myer ym. 2013). On tärkeää opetella nuoruudessa hyvät liike- ja nostotekniikat, jotta myöhemmin vastusmäärien lisääntyessä ne ovat hallinnassa. Nuorten harjoittelufrekvenssi eli harjoittelutiheys on sama kuin aikuisillakin, eli 2–3 harjoitusta viikossa siten, etteivät ne toteudu peräkkäisinä päivinä. (Mäennenä ym. 2019, 277–278.)

Nuorten harjoittelun suunnittelussa on tärkeää huomioida biologinen kehitysvaihe, koska se voi poiketa kronologisesta iästä. Ennen vastusharjoitteluun siirtymistä on tärkeää omata hyvä kehon hallinta sekä lisäksi kehon painolla tehtävien liikkeiden, kuten kyykyn, askelkyykyn, punnerruksien ja vetävien liikkeiden tekniikan on tärkeää olla hyvällä tasolla. Myös kehon painolla tehtävästä harjoittelusta voi saada tehokasta ja tuloksellista pitkänsä aikaa. (Mäennenä ym. 2019, 277.) Jos lisävastusta halutaan käyttää harjoittelun tehostamiseksi, submaksimaalisten kuormien käyttäminen voimaharjoittelussa on turvallista kasvavalle lapselle ja nuorelle. Lajikohtaisiin lihasvoimaharjoitteisiin voidaan alkaa siirtymään 14–15-vuotiaana aloittaen suoritustekniikoiden harjoittamisesta. Poikien pituuskasvu on usein tässä vaiheessa hyvin nopeaa, mikä voi aiheuttaa kömpelyyttä ja koordinaatiohäiriöitä. Pituuskasvu pysähtyy yleensä noin 15–16-vuotiaana. 17–18 vuoden iässä kasvulinjat viimeistään sulkeutuvat, jolloin luu ei voi enää kasvaa pituutta. Tällöin voidaan alkaa siirtymään yksilöllisesti räätälöityihin aikuisten harjoitusohjelmiin. (Kauranen 2014, 504, 508–511.)

Liian suuren harjoittelumäärän riskinä on ylikuormitusvammojen syntyminen. Liian vähäinen harjoittelu taas johtaa heikompaan voimantuottoon. On osoitettu, että voimantuottoa voidaan lisätä, kun harjoitellaan kahdesti viikossa verrattuna siihen, että harjoituskertoja on vain yksi. Frekvenssin on myös osoitettu muuttuvan sen mukaan, kuinka paljon yksilöllä on harjoittelukokemusta taustalla. Jos

lapsella on taustalla harjoittelua alle vuoden verran, voimaharjoittelua tulisi tehdä kolme kertaa viikossa, jotta saavutetaan maksimaalinen hyöty. Jos harjoittelukokemusta on taas takana yli vuoden verran, voimanlisäyksiä saadaan aikaan myös harjoittelemalla kahdesti viikossa. (Duhig 2013.)

Lasten ja nuorten harjoittelussa tulee kuormitustaso pitää maltillisena niin intensiteetin kuin volyymin suhteen. Vaikka voimaharjoittelu korkealla intensiteetillä ja volyymillä ei välttämättä ole vahingollista, ei siitä myöskään ole nuorten kohdalla merkittävää hyötyä, koska nuorilla pienempikin ärsyke riittää tuottamaan tulosta. (Mäennenä ym. 2019, 277–278.) Kuitenkin useimmat tutkijat suosittelivat mahdollisten loukkaantumisten vähentämiseksi varovaista lähestymistapaa suunnitellessa lasten ja nuorten voimaharjoittelun intensiteetin eli harjoituskuorman suuruutta. Kehonpainolla tehtävää voimaharjoittelua pidetään turvallisena ja tehokkaana nuoremmille (6–9-vuotiaille) urheilijoille. Jos urheilijoilla on taustalla hyvä harjoitteluperusta ja järkevästi toteutettu progressio, harjoittelun intensiteettiä voidaan lisätä 15–18-vuotiailla 6–15 RM:iin asti eli vastusta on sen verran, että sillä kyetään toteuttamaan yhteensä 6–15 toistoa tai vaihtoehtoisesti harjoittelun intensiteetti voidaan toteuttaa 50–85 prosenttia yhden toiston maksimista. Palautumisajan sarjojen välillä tulisi kestää vähintään kolme minuuttia. Sarjojen määrän tulisi olla yhteensä 1–3, ja yhtä lihasryhmää kohti tulisi toteuttaa 6–15 toistoa. (Duhig 2013.)

15–19-vuotiaiden suunnistajien tärkeimmät tukiharjoitukset sisältävät oman kehon painoilla tehtäviä tehokkaita ja monipuolisia kuntopiirejä. Lisäksi tässä ikävaiheessa on tärkeää keskittyä voimaharjoittelun aloittamiseen ja nostotekniikoiden opetteluun, juoksutekniikkaa ja nopeutta kehittävien harjoitusten tekemiseen sekä liikkuvuusharjoitteluun. Lisäpainoilla harjoittelemisen voidaan aloittaa, kun kehonhallinta, liikkuvuus ja nostotekniikat ovat riittävän hyvällä tasolla. (Salmi 2017, 20–21.)

5 KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Kehittämistyömme tarkoituksena on toteuttaa videomuotoinen opas voimaharjoittelusta nuorille 15–20-vuotiaille suunnistajille alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn. Videot julkaistaan Kuopion Suunnistajien YouTube-kanavalla salaisina videoina, joita pääsee katsomaan Kuopion Suunnistajien nettisivuilta linkkien kautta. Kohderyhmä voi käyttää tuotostamme lihasvoimaharjoittelun tukena sekä yhteisissä että itsenäisissä harjoituksissa. Kohderyhmällämme on noin yhdet yhteiset harjoitukset viikossa ja ne painottuvat suurimmaksi osaksi suunnistustaidon harjoittamiseen. Talvella on myös kerran viikossa saliharjoitukset, joissa heillä on esimerkiksi kuntopiirejä tai muita oheisharjoituksia. Tämän vuoksi videot voivat toimia hyvänä tukena nuorille suunnistajille omatoimisessa harjoittelussa. Videoita voidaan hyödyntää myös mahdollisesti saliharjoittelun yhteydessä.

15–20-vuotiaiden nuorten sarjoissa kilpailullisuus ottaa yhä suurempaa roolia, jolloin kuormitus alaraajoille on suurempaa. Tämä lisää riskiä erilaisille loukkaantumisille. Erilaisia vammoja esiintyykin suunnistajilla paljon erityisesti alaraajojen alueella. Parkkarin (2005) mukaan suunnistus kuuluu squashin, judon ja salibandyn ohella suurimman loukkaantumisriskin lajeihin. Näissä lajeissa loukkaantumisia ilmenee keskimäärin yksi 55–90 harrastustuntia kohden. Koska harjoittelumäärät ovat suuria ja loukkaantumisia on todettu ilmaantuvat yksi 55–90 harrastustuntia kohden, on tärkeää pyrkiä ennaltaehkäisemään suunnistajien loukkaantumisia.

Tavoitteenamme on lisätä tietoutta suunnistajien keskuudessa alaraajavammojen ennaltaehkäisystä erityisesti voimaharjoittelun keinoin. Kosolan (2019, 2) mukaan suunnistajien tukilihasten voimatasot ovat jopa huippusuunnistajilla liian alhaisia. Tämän vuoksi tavoitteenamme on pyrkiä osaltamme vaikuttamaan voimaharjoittelun määrän lisääntymiseen jo nuorten suunnistajien harjoittelussa ja kohdentaa sitä tärkeimpiin tukilihaksiin alaraajavammojen ennaltaehkäisyn näkökulmasta. Suomen Suunnistusliitto on julkaissut aiemmin videomuotoiset ohjeet suunnistajan tukilihaksiston voimaharjoittelusta. Oppaamme videot eroavat näistä aiemmin julkaistuista videoista siten, että keskitymme videoissa alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn lihasvoimaharjoittelun keinoin sekä kohdennamme videot 15–20-vuotiaille nuorille suunnistajille. Haluamme tuoda opinnäytetyömme kautta tietoisuutta lihasvoimaharjoittelun tärkeydestä nuorilla suunnistajilla ja kannustaa suunnistajia lihaskuntoharjoittelun pariin.

6 KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyömme menetelmä on kehittämistyö. Kehittämistyö tarkoittaa sitä, että tutkimusten pohjalta luodaan uusia tai tehdään entistä parempia menetelmiä, palveluja tai tuotteita (Heikkilä, Jokinen & Nurmela 2008, 21). Kehittämistyö voidaan jakaa esimerkiksi kolmeen eri vaiheeseen, joita ovat suunnittelu, toteutus ja arviointi. Suunnitteluvaiheessa selvitetään kehittämishaasteet, asetetaan niihin tavoitteet ja laaditaan suunnitelma siitä, miten tavoitteisiin voitaisiin päästä. Toteutusvaiheessa toteutetaan tehtyä suunnitelmaa. Viimeisessä vaiheessa arvioidaan, kuinka kehittämistyö on onnistunut. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2014, 22.)

Kehittämistyön prosessi voidaan tarkemmin myös jakaa esimerkiksi kuuteen osaan. Ensimmäisessä vaiheessa on tunnistettava kehittämiskohde ja määritettävä alustavat tavoitteet kehittämistyölle. Tämän jälkeen perehdytään kehittämistyön kohteen teoretietoon sekä käytäntöön, minkä jälkeen voidaan määrittää kehittämistehtävä ja rajata kehittämiskohde. Neljännessä vaiheessa laaditaan kirjallisesti tietoperusta ja valitaan lähestymistapa sekä suunnitellaan menetelmät kehittämistyölle. Tämän jälkeen kehittämistyö voidaan toteuttaa ja julkistaa. Viimeisessä vaiheessa arvioidaan kehittämisprojektia sekä lopputulosta. Prosessi ei välttämättä etene juuri kyseisessä järjestyksessä, vaan prosessin vaiheissa voidaan edetä edestakaisin eri vaiheiden välillä tai esimerkiksi palata taaksepäin. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2014, 23–24.)

6.1 Suunnittelu

Opinnäytetyöprosessin alussa toteutimme palaverin Kuopion Suunnistajien puheenjohtajan kanssa. Palaverissa kyselimme hänen toiveitaan projektiin liittyen. Keskustelussa nousi esille toive oppaan videomuotoisesta toteutuksesta sekä siitä, että harjoitteet toimisivat hyvinä oheisharjoitteluliikkeinä alaraajojen vammojen ennaltaehkäisemisessä. Keskustelussa kohderyhmä rajautui 15–20-vuotiaisiin suunnistajiin. Kyseisessä ikäluokassa on mukana jo enemmän kilpailullisuutta, jolloin rasitus alaraajoihin on suurempaa, ja riski loukkaantumisille kasvaa. Keskustelimme opinnäytetyön aiheen rajaamisesta myös kyseisen ikäryhmän valmentajan kanssa ja päädyimme siihen, että voimaharjoitteluopas, joka sisältää pääosin kehonpainolla tai kevyellä vastuksella toteutettavia lajinomaisia lihasvoimaharjoitteita, on toimivin kyseiselle kohderyhmälle. Ilman suurempia lisäpainoja toteutettavaa harjoitusohjelmaa voi myös hyödyntää kohderyhmäämme nuoremmatkin suunnistajat.

Työmme rakennetta aloimme muodostamaan Savonia-ammattikorkeakoulun ohjeiden mukaisesti ja katsoimme mallia myös aikaisemmin tehdyistä kehittämistöistä. Pohdimme sisältöä sen perusteella, mitä tietoa tarvitsimme voimaharjoitteluoppaan tekemiseksi. Sisältö tarkentui kuitenkin koko ajan tiedonhaun ja kirjoittamisen edetessä. Päädyimme siihen, että selkeintä olisi aloittaa suunnistuksen lajin kuvauksesta sekä lajivaatimuksista. Tämän jälkeen kerroimme urheiluvammojen riskitekijöistä ja syntymekanismeista sekä kuvasimme tarkasti yleisimpiä suunnistuksessa tapahtuvia vammoja. Loppuun kuvasimme alaraajavammojen ennaltaehkäisyn eri interventioita sekä syvennyimme voimaharjoittelun tuomiin mahdollisuuksiin alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä.

Päädyimme kuvaamaan videot ulkona, koska tarkoituksenamme oli, että harjoitteita voi tehdä keksällä myös ulkona yhteisissä tai itsenäisissä harjoituksissa. Toisaalta suurin osa harjoitteista on sellaisia, että niitä voi halutessaan toteuttaa myös sisätiloissa soveltamalla niitä kyseisiin olosuhteisiin

sopivaksi. Käsikirjoitimme videot ennen videoiden kuvaamista. Käsikirjoitus helpotti kuvausvaiheessa paljon, kun oli selkeänä mitä tulee tehdä ja millaisia videoista haluamme.

6.2 Toteutus

Pyrimme noudattamaan opinnäytetyöprosessissa laatimaamme aikataulusuunnitelmaa (kuvio 1). Työsuunnitelmamme valmistui huhtikuussa 2023, minkä jälkeen lähdimme työstämään varsinaista opinnäytetyötä. Syvensimme suunnitelmaan kirjoittamaamme teoriaperustaa aiheestamme. Pääsimme seuraamaan opinnäytetyön työstövaiheessa myös kohderyhmäämme hieman nuorempien suunnistusharjoituksia. Samalla kertaa keskustelimme myös kyseiseen ryhmään kuuluvien suunnistajien vammoista. Keskustelun tuloksena selvisi, että tämän ryhmän suunnistajilla oli ollut Osgood Schlatterin tautia, juoksijan polvi -oireilua sekä akillesjänteen vammoja. Keskustelun perusteella kohderyhmällä ei ollut ilmennyt nilkan nyrjähdyksiä huolimatta niiden yleisyydestä suunnistuksessa.



KUVIO 1. Kehittämistyön prosessin vaiheet.

Suunnittelimme alkusyksystä 2023 liikkeen videoihin ja päädyimme tekemään vaikeustasoltaan kaksi erilaista videota. Ensimmäisen videon harjoitteita on tarkoitus toteuttaa 6–8 viikon verran. Tämän jälkeen on tarkoitus siirtyä haastavampiin liikkeisiin, jotta lihakset saavat uudenlaista ärsykettä ja näin ollen saadaan kehitystä aikaiseksi. Ensimmäisen videon harjoitteisiin voi kuitenkin aina palata esimerkiksi loukkaantumisen jälkeen tai silloin, jos harjoittelusta tulee pidempi tauko.

Tarkoituksenamme oli, että tekemämme oppaan ohjevideoissa esiintyisi nuoria suunnistajia. Osallistujia oli kuitenkin haastava saada mukaan muun muassa aikataulullisista syistä. Päädyimme lopulta sellaiseen ratkaisuun, että esiinnyimme videoilla itse. Videot julkaistiin Kuopion Suunnistajien YouTube-kanavalla. Kuopion Suunnistajat saivat videoihin käyttöoikeudet, jolloin he voivat tarpeen vaatiessa poistaa videot niin halutessaan. Videot YouTube-kanavalla ovat salaisia ja linkin takana, joten niihin pääsy on jokseenkin rajattua.

Harjoitteiden suunnittelun tueksi keräsimme tutkimustietoa ja muuta kirjallisuutta suunnistuksen voimaharjoittelusta ja muista keinoista alaraajavammojen ennaltaehkäisemiseksi. Koska tutkimustietoa suunnistuksen vammoista ja niiden ennaltaehkäisystä ei ollut paljoa, hyödynsimme myös polkujuoksesta ja maastajuoksesta tehtyjä tutkimuksia työssämme. Nämä lajit muistuttavat läheisesti suunnistusta, joten tietoa näistä lajeista tehdyistä tutkimuksista pystyi soveltamaan myös osittain meidän

opinnäytetyössämme. Tietoa haimme kirjalliseen osuuteen luotettavista kirjälähteistä ja nettisivustoilta kuten Terveyskirjastosta. Tutkimuslähteitä haimme eri tietokannoista kuten PubMedista, Cinahlista, PEDrosta ja SPORTDiscusista. Hakusanoina tietokannoissa olemme käyttäneet muun muassa ((orienteeing OR "cross-country running" OR "trail running") AND ("Athletic Injuries" OR "Ankle Injur*" OR "Knee Injur*" OR "acute injur*" OR injur* "overuse injur*" OR "leg injur*" OR sprain* OR trauma*)) ja ((orienteeing OR "cross-country running" OR "trail running") AND (muscle* OR "muscle strength*" OR "resistance train*" OR "warm-up exercise*" OR "auxiliary train*" OR "additional train*" OR "mobilit*")). Hakuja teimme pääosin vuoden 2023 maalisi- ja huhtikuun aikana. Vuosirajauksena käytimme pääsääntöisesti 2013–2023 ja kielen rajasimme englannin kieleen.

Kuvasimme videot puhelimella ja käytimme gimbaalia kuvan vakauttamiseen. Videon editointivaiheessa meillä oli jonkin verran haasteita. Kokeilimme useita eri editointiohjelmia, joista lopulta päädyimme käyttämään Shotcut-videoeditointiohjelmaa. Lisäsimme valmiisiin videoihin taustalle jälkeensä nauhoittamamme ääniraidan, jossa kerromme tarkemmin harjoitteen konkreettisesta toteuttamisesta. Kerromme videoissa myös siitä, miksi olemme valinneet kyseiset liikkeet harjoitusohjelmaan. Video sisältää sekä tekstiä että puhetta, jotta se olisi katsojalle mahdollisimman selkeä.

6.3 Harjoitteiden valinta

Videoiden sisältämät harjoitteet valitsimme tutkimustietoon pohjautuen. Teimme harjoitusohjelman alaraajavammojen ennaltaehkäisyn näkökulmasta, mutta pyrimme huomioimaan siinä myös suunnistuksen fyysiset vaatimukset ja kohderyhmämme ikätason. Valitsimme plyometrisiä harjoitteita niiden vammoja ennaltaehkäisevän sekä monien muiden suunnistussuoritusta parantavien vaikutusten vuoksi. Otimme harjoitteissa huomioon myös tasapainon monella tavalla, koska suunnistusjuoksu vaatii tasapainoa enemmän kuin tasaisella pinnalla juoksu. Hyvä tasapaino voi ennaltaehkäistä suunnistuksessa tapahtuvia vammoja, kuten nilkan nyrjähdyksiä.

Videot sisältävät harjoitteita monipuolisesti alaraajojen ja keskivartalon alueen lihaksille. Alaraajojen linjauksen poikkeamat ovat usein rasitusvammojen syntyminen taustalla ja alaraajojen linjausta voidaan parantaa muun muassa vahvistamalla lonkan ulkokiertäjiä. Tämän vuoksi sisällytimme harjoitusohjelmaamme lonkan ulkokiertäjiä vahvistavia harjoitteita. Sisällytimme harjoitusohjelmaan monipuolisesti myös keskivartalon alueen lihaksia vahvistavia harjoitteita, koska niiden on todettu olevan olennaisessa osassa vammojen ennaltaehkäisyssä sekä liikkeen vakauttamisessa. Keskivartaloa vahvistavat harjoitteet parantavat myös tasapainoa, mikä on keskeistä vammojen ennaltaehkäisyssä.

Unilateraalisia liikkeitä valitsimme harjoitusohjelmaamme niiden monien hyötyjen vuoksi. Unilateraalisisissa liikkeissä pienemmät kuormat riittävät aikaansaamaan halutun vaikutuksen ja yhden jalan liikkeet haastavat eri tavalla tasapainoa, lantion hallintaa sekä keskivartaloa. Unilateraalisten liikkeiden avulla voidaan myös korjata mahdollista raajojen välillä olevaa puolieroaa lihasvoimissa. Juoksun aikana paino on paljon yhden jalan varassa, minkä vuoksi yhdellä jalalla tehtyjen voimaharjoitteiden vaikutukset siirtyvät paremmin lajiin.

Valitut harjoitteet ovat pääosin perusvoimaa kehittäviä harjoitteita eli pidämme sarjapituudet keskimäärin 10–12 toistossa. Harjoitteet ovat pääosin kehonpainolla tehtäviä, mutta joissakin harjoitteissa käytämme vastuksena kevyitä painoja tai kuminauhaa. Useissa harjoitteissa voi halutessaan

hyödyntää haluamansa verran lisäpainoa riippuen omasta kuntotasostaan. Turvallisuuden vuoksi päätimme toteuttaa lopullisen harjoitusohjelman niin, että harjoitteet on mahdollista suorittaa kehonpainolla. Sisällytimme ohjelmaan alkuverryttelyn, jonka tarkoituksena on muun muassa avata liikeratoja, lämmittää kehoa ja lihaksia harjoitusta varten. Ohjelmassa on mukana myös loppuverryttely, jonka tarkoituksena on puolestaan aktivoida lihasten palautumisprosessi käyntiin.

Videoiden sisältämät harjoitteet on asetettu siihen järjestykseen, että vaativimmat ja teknisesti haastavimmat harjoitteet ovat asetettu harjoitusohjelman alkuun. Tällaisia liikkeitä ovat erityisesti plyometriset harjoitteet sekä tasapainoharjoitteet. Kun liikkeet suoritetaan harjoituksen alussa, ne pystytään suorittamaan mahdollisimman laadukkaasti ja turvallisesti, kun lihakset eivät ole vielä väsyneitä. Harjoitteet suoritetaan yksi osio kerrallaan kiertoharjoittelun tapaan. Jokaisen kierroksen välissä pidetään 2–3 minuutin tauko. Tauko on hyvä pitää aktiivisena varsinkin kylmällä ilmalla, jotta lihakset pysyvät lämpimänä.

6.4 Arviointi

Teimme itsearviointia omasta työskentelystä koko opinnäytetyöprosessin ajan. Lisäksi pidimme yhteistyötahon ajan tasalla siitä, mitä olemme tehneet sekä kysyimme heiltä mielipiteitä toteutukseen liittyen. Pyrimme kysymään palautetta myös säännöllisin väliajoin opinnäytetyöohjaajaltamme, jotta pystyimme parantamaan kehittämistyötämme ja tuotostamme.

Opinnäytetyöprosessin päätteeksi pyysimme valmentajalta sähköisen Google Forms -kyselylomakkeen avulla palautetta yhteistyön toteutumisesta sekä itse tuotoksesta (liite 1). Saimme vastaukseksi valmentajilta, että videon tavoite tulee hyvin esille. Heidän mielestään myös ohjeet olivat videoissa selkeät ja ymmärrettävät. Visuaalinen ilme koettiin myös miellyttäväksi, selkeäksi ja helpoksi seurata. Saimme kehitysehdotuksena työn tilaajalta, että voisimme lisätä harjoitteiden lajinomaisuutta sillä, että ottaisimme harjoitteissa tasapainon merkittävämmiin mukaan sekä lisäisimme alkuverryttelyn tasapainoharjoitteisiin lisää haastavuutta. Myös pääliikkeiden haastavuutta olisi voinut hieman lisätä palautteen perusteella. Liikkeiden määrä koettiin melko sopivaksi ja harjoituksen rakenne koettiin melko hyväksi. Videon rakenteeseen annettiin kehitysehdotuksena se, että pääharjoitteiden haastavin liike olisi treenin alussa, jolloin kehon vireystila on parhaimmillaan. Kokonaisuutena videot koettiin hyvinä.

Muokkasimme palautteen perusteella videoita siten, että ensimmäisen videon tasapainoharjoitteen lisäsimme variaatiomahdollisuuden liikkeen haastamiseksi. Toisen videon tasapainoharjoite muutettiin myös haastavammaksi ja lajinomaisemmaksi. Muutimme yhden liikkeistä haastavammaksi ja muutimme liikkeiden järjestystä siten, että haastavin pääliikkeistä on järjestyksessä ensimmäisenä. Mielestämme liikkeissämme oli otettu tasapainoelementti huomioon melko hyvin, minkä vuoksi emme lähteneet täysin muokkaamaan liikkeitä erilaisiksi. Aika ei myöskään riittänyt siihen, että olisimme lähteneet muuttamaan tai muokkaamaan liikkeitä täysin.

7 POHDINTA

Kehittämistyön tekeminen oli pitkä prosessi ja opimme tämän prosessin aikana hyvin paljon erilaisia asioita. Käsittelemme itse kehittämistyön onnistumista seuraavissa alaluvuissa tarkemmin. Hyödyimme itse opinnäytetyöprosessin läpikäymisestä ammatillisesti paljon. Opinnäytetyön tuotoksesta suunnistajat tulevat hyötymään omassa harjoittelussaan. Toivon mukaan pystymme myös vaikuttamaan osaltamme oppaan avulla heidän loukkaantumistensa vähenemiseen ja sitä kautta mahdollisesti myös pieneltä osin terveydenhuollon kustannusten vähenemiseen. Oppaan kautta suunnistajat saavat tietoa alaraajavammojen ennaltaehkäisystä voimaharjoittelun keinoin. Tämän vuoksi voimme työmme avulla mahdollisesti vaikuttaa nuorten motivaatioon lisääntymiseen voimaharjoittelun toteuttamista kohtaan.

Pyrimme ottamaan huomioon videoita suunniteltaessa ja editoidessa hyvän videon ja video-oppaan kriteereitä. Videon tekemisessä tulisi ottaa huomioon muun muassa kohderyhmä ja videon tavoite (Miettinen & Utraiainen 2016, 30–31). Suunnistajat kohderyhmänä otimme huomioon muun muassa sillä, että teimme videot ulkoympäristössä. Videon tavoitteena oli tuoda suunnistajille mielekkäässä muodossa tietoa ja ohjeistusta voimaharjoittelusta, mikä mielestämme toteutui videoidemme kautta melko hyvin. Miettisen ja Utraisen (2016, 30–31) mukaan hyvästä opetusvideosta on karsittu kaikki ylimääräinen pois ja aloitus ja lopetus ovat tarkkaan mietittyjä. Teimme ennen videoiden kuvaamista käsikirjoituksen, minkä myötä aloitus ja lopetus olivat etukäteen mietittyjä. Editointivaiheessa karsimme myös videoista kaiken turhan pois. Laadukkaassa videossa ääni ja kuva ovat selkeitä, otokset ovat loogisessa järjestyksessä ja saavutettavuus on huomioitu esimerkiksi tekstityksellä. Hyvä opetusvideo myös havainnollistaa tekemisen hyvin visuaalisella näyttämällä. (Miettinen & Utraiainen 2016, 30–31.) Videossamme liikkeiden näyttäminen havainnollistaa visuaalisesti, kuinka liikkeitä tulisi tehdä. Lisäksi tekstit ja puhe ovat tukemassa ohjeistusta ja lisäämässä videon saavutettavuutta.

Kehittämistyömme onnistui odotustemme mukaisesti. Saimme koottua selkeän ja informatiivisen oppaan voimaharjoitteista, jotka toimivat ennaltaehkäisynä alaraajavammojen syntymiselle nuorilla 15–20-vuotiailla suunnistajilla. Oppaaseen valitut harjoitteet pohjautuvat näyttöön perustuvaan tietoon voimaharjoittelun vaikutuksesta alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn. Video-oppaan kautta pyrimme tuomaan tiedon helposti lähestyttävään muotoon.

7.1 Kehittämistyön toteutuksen ja tuotoksen pohdinta

Valitsimme opinnäytetyön aiheen omien kiinnostuksen kohteiden kautta. Varsinainen aihe valikoitui yhdessä Kuopion Suunnistajien toiveiden sekä tarpeiden mukaiseksi. Meillä oli ennakkoon melko rajallisesti tietoa suunnistukseen liittyvistä alaraajavammoista sekä niiden ennaltaehkäisyn interventiosta. Prosessin edetessä tieteellisten artikkelien vähyyks tuotti haasteita. Sovelsimme työhön tämän vuoksi muista suunnistuksen elementtejä sisältävistä lajeista kuten polkujuoksusta sekä juoksusta tehtyjä tutkimusartikkeleita. Saimme kuitenkin lopulta koottua kattavan teoriapohjan aiheesta.

Liikkeiden valinta oli ajateltua haastavampaa, koska harjoitusohjelman täytyi pysyä maltillisen mittaisena ja kaikkien liikkeiden tuli olla perusteltuja. Pyrimme kuitenkin tekemään oppaasta ja harjoitusohjelmasta mahdollisimman käyttäjälähtöisen, joten teimme päätökset videoiden sisällöstä tämän ajatuksen pohjalta. Myös videomuotoinen toteutus oli ajateltua haastavampi toteutustapa, koska

meillä ei ollut etukäteen osaamista videoiden editoinnista. Editointiin kului yllättävän paljon aikaa, koska editointiohjelman käyttäminen täytyi opetella alusta alkaen. Oppaan toteuttaminen videoina oli kuitenkin järkevää ajatellen kohderyhmää, koska videomuotoisena tuotos tulee todennäköisemmin käyttöön.

Tavoitteenamme oli saada opinnäytetyö valmiiksi 2023 vuoden marraskuun loppuun mennessä, jotta valmistuminen ajallaan olisi mahdollista. Pysyimme aikataulussa suhteellisen hyvin. Työsuunnitelma valmistui 2023 vuoden huhtikuussa ja aktiivisinta työstöaikaa opinnäytetyön teoriaosuudelle oli 2023 vuoden toukokuu, jolloin saimme opinnäytetyön ensimmäisen version lähetettyä tarkistukseen. Syksyllä 2023 keskityimme pääasiassa video-oppaan työstämiseen sekä teoriaosuuden viimeistelyyn.

7.2 Kehittämistyön eettisyys ja luotettavuus

Työllämme on hyvä uutuusarvo, koska kyseisestä aiheesta ei ole aiemmin tehty opinnäytetyötä. Suunnistajien tukili hasten harjoittelusta on tehty YouTubeen aikaisemmin videot Suunnistusliiton toimesta, mutta meidän videoissamme tuomme esiin vammojen ennaltaehkäisy näkökulman sekä nuorten suunnistajien voimaharjoittelun. Suunnistajilla alaraajavammat ovat verrattain yleisiä, joten tietoisuuden lisääminen erilaisista vammojen ennaltaehkäisykeinoista on tarpeen.

Pyrimme käyttämään opinnäytetyössämme mahdollisimman uutta tutkimustietoa eli maksimissaan 10 vuotta vanhoja tutkimuksia. Osa käyttämistämme lähteistä on kuitenkin melko vanhoja, mutta olemme niistä otettavan tiedon olevan muuttumatonta. Lähdekritiikin huomioiminen on myös tärkeää eri lähteitä tarkastellessa. Pyrimme siihen, että kaikki opinnäytetyössämme käyttämämme lähteet ovat mahdollisimman luotettavia ja että niissä käsitellään meidän opinnäytetyömme aiheen kanalta olennaisia asioita. Lähteiden luotettavuutta arvioimme muun muassa tarkastamalla onko kirjoittaja asiantuntija kyseisellä osa-alueella, onko sisältö puolueetonta ja kattavaa, onko tieto ajan-kohtaista ja onko artikkeli vertaisarvioitu. Pyrimme poimimaan tietoa useasta eri lähteestä ja pitämään yllä vuoropuhelua eri lähteiden välillä. Suunnistusaiheesta on tehty hyvin vähän tutkimuksia, minkä vuoksi joudumme hyödyntämään myös muista vastaavista urheilulajeista tehtyjä tutkimuksia.

Hyvään tieteelliseen käytäntöön sisältyy ymmärrys viittaamiskäytänteistä ja siitä, mitä tieteellinen kirjoittaminen on (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry julkaisuaika tuntematon, 23). Ammattikorkeakoulussa opinnäytetyön tekijän tulee hallita hyvän tieteellisen käytännön periaatteet. Lisäksi tärkeää on ymmärtää vastuut tieteelliseen käytäntöön liittyen. (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry julkaisuaika tuntematon, 18.) Olemme tehneet lähdeviittaukset Savonia ammattikorkeakoulun viittauskäytänteiden mukaisesti. Osallistuimme myös kirjoittamisen pajaan, jossa saimme ohjausta lähdeviittausten oikeaoppiseen tekemiseen.

Plagioinnilla tarkoitetaan aineiston luvaton lainaamista ilman, että mainitsee tekstissä alkuperäistä lähdettä. Tämä on tekijänoikeuslain nojalla kielletty. (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry julkaisuaika tuntematon, 23.) Pyrimme noudattamaan hyvää tieteellistä käytäntöä opinnäytetyöprosessimme aikana ja teimme lähdeviittaukset oikeaoppisesti. Opinnäytetyöt lähetetään arvioitavaksi plagiaatintunnistusjärjestelmän kautta, ja tämä toimii tarkastuksen lisäksi opiskelijoiden apuna myös esimerkiksi tekijänoikeuslain ja oikeaoppisten lähdeviittausten käyttämiseen (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry julkaisuaika tuntematon, 7).

Oppaan videot julkaistaan Kuopion Suunnistajien YouTube-kanavalla. Videoihin pääsee linkin kautta Kuopion Suunnistajien verkkosivuilta. Olemme sopineet hankkeistamissopimuksessa, että Kuopion Suunnistajat saavat rinnakkaisen käyttöoikeuden videoihin sisäisessä toiminnassaan. Käyttöoikeus sisältää myös videoiden muunteluoikeuden.

7.3 Ammatillinen kasvu

Savonia-ammattikorkeakoulun fysioterapeutin tutkinto-ohjelmaan on laadittu osaamistavoitteet, joihin tähdätään valmistuttaessa. Tavoitteeksi on laadittu, että valmistuessaan fysioterapeutti omaa laaja-alaisen ja vahvan kuntoutuksen ja fysioterapian kliinisen osaamisen. Fysioterapeutilla on preventiivinen työote ja hänellä on valmiudet ikääntyneiden kuntoutukseen sekä yrittäjyyteen. Lisäksi valmistuneella on taito soveltaa tietoa, kehittää ja arvioida omaa osaamista sekä valmiudet jatkuvaan oppimiseen. Fysioterapeutin osaamiseen sisältyy uusiutuva ja monitieteinen tieto, käytännöllinen osaaminen, eettisyys, verkosto-osaaminen ja vuorovaikutustaidot. Fysioterapeutin toiminta perustuu tutkittuun tietoon ja näyttöön. Savonia-ammattikorkeakoulussa on yleiset osaamistavoitteet, jotka perustuvat rehtorineuvoston (ARENE) kannanottoon. Yleisiin kompetensseihin eli pätevyteen sisältyvät oppimisen taidot, eettinen osaaminen, työyhteisöosaaminen, innovaatio-osaaminen ja kansainvälisyysosaaminen. Fysioterapeuteille on laadittu myös omat kompetenssit, jotka ovat asiantuntijuuden kehittymisen perustana. Fysioterapeutin ammatillisia kompetensseja eli ydinosaamisalueita ovat tutkimis- ja arviointiosaaminen, ohjaus- ja neuvontaosaaminen, terapiaosaaminen, yhteiskuntaosaaminen, teknologiaosaaminen, esteettömyys- ja saavutettavuusosaaminen sekä eettinen osaaminen. (Savonia-ammattikorkeakoulu julkaisuaika tuntematon.)

Opinnäytetyöprosessissamme tiedonhankinta oli alkuun haastavaa, koska suunnistusaiheesta ei löytynyt paljoa tietoa. Kielitaito ei ole vahvuuksiamme, minkä vuoksi tiedonhakuun meni alkuun hyvin paljon aikaa suurimman osan tutkimuksista ollessa englanninkielisiä. Vähitellen tutkimusten lukemisesta tuli kuitenkin sujuvampaa ja huomasimme, miten tiedonhaku alkoi hiljalleen helpottumaan ja kielitaito kehittymään.

Opinnäytetyöprosessi opetti meille paljon yhteistyötaitoja parin kanssa toimisen sekä yhteistyötahon ja opettajan kanssa toimimisen myötä. Teimme opinnäytetyötä suurimmaksi osaksi fyysisesti samassa paikassa, mikä helpotti tiedonkulkua ja palautteen antamista toisillemme. Pyrimme myös tekemään tarpeen vaatiessa tehtävälisteriä ja aikataulutusta, jotta kaikki tarpeellinen tulisi tehtyä. Yhteistyö usean eri toimijan kanssa opetti kärsivällisyyttä, sillä kaikilla on omat aikataulunsa, ja huomasimme, että niiden yhteensovittaminen ei ole aina yksinkertaista. Yhteistyö onnistui kuitenkin pääosin melko sujuvasti. Prosessin aikana myös pitkäjänteisyys ja itsensä johtamisen taidot korostuivat, koska työn tekeminen kesti lähes vuoden verran kokonaisuudessaan, ja vastuu työn etenemisestä ja lähes kaikesta siihen liittyvästä oli meillä itsellämme.

Opinnäytetyö opetti myös innovaatio-osaamista, koska pääsimme kehittämään visuaalisen eli videomuotoisen oppaan ja saimme vaikuttaa ulkoasuun sekä sisältöön hyvin paljon. Matkan varrella tuli vastaan myös paljon erilaisia ongelmatilanteita, joihin pyrimme löytämään vastauksia yhdessä. Pääsimme myös soveltamaan tutkimustietoa käytäntöön, mikä vaati tietojen yhdistelykykyä ja luovuutta.

Videoiden kautta pääsimme harjoittelemaan myös digitaalisen ohjaamisen keinoja. Emme olleet aikaisemmin tehneet digitaalista ohjausta, joten koimme myös jonkin verran haastavaksi toteuttaa selkeän ja informatiivisen opastuksen harjoitteista. Videoiden kautta annoimme myös neuvontaa ja perusteluja sille, miksi harjoitteita olisi tärkeää tehdä. Saimme projektin kautta paljon valmiuksia tämän tapaiseen ohjaukseen ja luulemme, että digitaalisen ohjauksen menetelmien osaamisesta on hyötyä tulevaisuuden työtehtävissä. Videoiden tekemisen kautta opimme myös teknologiaosaamisesta hyvin paljon. Opettelimme muun muassa käyttämään videonmuokkausohjelmaa, mikä ei ollut meille entuudestaan tuttua.

Kirjalliseen työhön pyrimme etsimään tietoa sen perusteella, mitä tarvitsimme luodaksemme laadukkaan video-oppaan alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn 15–20-vuotiaille suunnistajille. Aiheen rajaaminen oli ajoittain haasteellista, mutta mielestämme saimme aiheen rajattua sopivaksi ja etsimämme tiedon pohjalta saimme hyvin luotua konkreettisen oppaan. Pyrimme suunnittelemaan harjoitusohjelmat tutkimustietoon pohjautuviksi ja kohderyhmälle mahdollisimman sopiviksi. Pyysimme videoiden työstövaiheessa palautetta valmentajilta ja ohjaavalta opettajaltamme oppaasta ja pyrimme korjaamaan videoita niiden perusteella. Korjauksien jälkeen videoista tuli mielestämme hyvät ja käyttökelpoiset.

7.4 Tuotoksen hyödynnettävyys ja kehittämisideat

Asetimme tavoitteeksi opinnäytetyöllemme lisätä tietoutta suunnistajien keskuudessa alaraajavammojen ennaltaehkäisystä erityisesti voimaharjoittelun keinoin. Tavoitteenamme oli siis pyrkiä osaltamme vaikuttamaan voimaharjoittelun määrän lisääntymiseen. Koemme, että oppaamme tuo tietoutta lihasvoimaharjoittelun tärkeydestä alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä suunnistuksessa. Koemme, että opas on videomuotoisena helposti lähestyttävä ja mielenkiintoinen nuorelle kohderyhmälle. Olemme pyrkineet siihen, että oppaan vinkit on tuotu mahdollisimman konkreettiseen muotoon ja kohderyhmälle tulisi selkeästi ymmärrys siitä, että minkälaisia harjoitteita toteuttamalla voidaan saada hyviä tuloksia vammojen ennaltaehkäisyssä. Toivomme, että videot tulevat nuorilla suunnistajilla käyttöön ja ne inspiroisivat heitä lisäämään lajinomaista voimaharjoittelua arkeen sen hyvien vaikutusten vuoksi. Lisäksi toivomme, että Kuopion Suunnistajat kokisivat videoista olevan hyötyä valmennuksen tukena.

Opastamme voivat hyödyntää myös muun ikäiset suunnistajat, koska siinä on otettu huomioon suunnistajien mahdolliset erilaiset lähtötasot sekä turvallisuusnäkökulma, koska harjoitteet toteutetaan kehon painoilla tai kevyellä vastuksella. Mielestämme yksi video-oppaamme heikkous on se, että harjoitusohjelmaa soveltavat kaikki suunnistajat eikä siinä ole huomioitu yksilöllisiä tarpeita. Tärkeä osa harjoittelua on soveltaa sen sisältö suoraan yksilölle sopivaksi, jolloin voidaan huomata yksilön heikkoudet ja keskittyä enemmän niiden kehittämiseen. Tässä olisi tärkeä huomioida myös yksilön mahdollinen vammahistoria.

Tutkimuksia suunnistuksessa ilmenevistä vammoista sekä niiden ennaltaehkäisyn interventioista ei ole paljoa. Tutkimusta tarvitaan siis vielä lisää näistä aiheista, jotta esimerkiksi vammojen ennaltaehkäisy olisi tehokkaampaa. Tulevaisuudessa olisi hyödyllistä keskittyä tarkemmin myös muihin vammojen ennaltaehkäisyn keinoihin esimerkiksi opinnäytetyön muodossa.

LÄHTEET

- Aderem, Jodi & Louw A., Quinette 2015. Biomechanical risk factors associated with iliotibial band syndrome in runners: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders* 16 (356). <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0808-7>. Viitattu 29.8.2023.
- Ahola, Juho-Antti, Vasankari, Tommi, Nietosvaara, Yrjänä, Mattila, Mikko & Haara Mikko 2019. Kasvuikäisten rasitusvammat. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 135 (20), 1953–60. <https://www.duodecimlehti.fi/duo15199>. Viitattu 16.5.2023.
- Ailio, Johanna 2015. Vähän parempi video. Opas laadukkaaseen videon suunnitteluun ja toteutukseen. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 102. Turun ammattikorkeakoulu. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522165831.pdf>. Viitattu 4.4.2023.
- Alanen, Aki-Matti & Pasanen, Kati 2021. Yleisten liikkeiden suoritustekniikan ja liikehallinnan arviointi valmennuksessa. Teoksessa Kati Pasanen, Heidi Haapasalo, Peter Halén & Jari Parkkari (toim.) *Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry julkaisuaika tuntematon. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Pdf-tiedosto. <https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?t=1578480382>. Viitattu 4.4.2023.
- Batista, Mayara Maciel, Paludo, Ana Carolina, Gula, Jolnes Neumann, Pauli, Paulo Henrique & Tartaruga, Marcus Peikriszwili 2020. Physiological and cognitive demands of orienteering: a systematic review. *Sport Sciences for Health* 16 (e7592). <https://doi.org/10.1007/s11332-020-00650-6>. Viitattu 30.3.2023.
- Bazyler, Caleb D., Abbot, Heather A., Bellon, Christopher R., Taber Christopher B. & Stone, Michael H. 2015. Strength Training for Endurance Athletes. Theory to Practice. *Strength and Conditioning Journal* 37 (2), 1–12. <https://doi.org/10.1519/SSC.000000000000131>. Viitattu 12.4.2023.
- Bellows, Rachel & Wong, Christopher Kevin 2018. The Effect of Bracing and Balance Training on Ankle Sprain Incidence among Athletes: A Systematic Review with Meta-Analysis. *International Journal of Sports Physical Therapy* 13 (3), 379–388. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6044595/>. Viitattu 18.4.2023.
- Berryman, Nicolas, Mujika, Iñigo, Arvisais, Denis, Roubéix, Marie, Binet, Carl & Bosquet, Laurent 2018. Strength Training for Middle- and Long-Distance Performance: A Meta-Analysis. *International journal of sports physiology and performance* 13 (1), 57–63. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0032>. Viitattu 11.4.2023.
- Bhusari, Nikita & Deshmukh, Mitushi 2023. Shin Splint: A Review. *Cureus* 15 (1), e33905. <https://doi.org/10.7759/cureus.33905>. Viitattu 29.8.2023.
- Brockett, Claire L. & Chapman, Graham J. 2016. Biomechanics of the ankle. *Orthopaedics and Trauma* 30 (3), 232–238. <https://doi.org/10.1016/j.mporth.2016.04.015>. Viitattu 23.5.2023.
- Cambiando el Juego by Emmanuel Navarro julkaisuaika tuntematon. Inversio ja eversion nilkassa. Valokuva. <https://cambiandoeljuego.com/eversion-1-2/>. Viitattu 18.9.2023.
- Charles, Derek & Rodgers, Clay 2020. A literature review and clinical commentary on the development of iliotibial band syndrome in runners. *International journal of sports physical therapy* 15 (3), 460–470. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7296998/>. Viitattu 29.8.2023.
- Complete Anatomy 2023. Iliotibiaalijänteen (IT-jänteen) anatomiaa. <https://3d4medical.com/>. Viitattu 12.9.2023.

Deshmukh, Nikita S. & Phansopkar, Pratik 2022. Medial Tibial Stress Syndrome: A Review Article. *Cureus* 14 (7), e26641. <https://doi.org/10.7759/cureus.26641>. Viitattu 23.5.2023.

Diedrichsen, Jörn, Shadmehr, Reza & Ivry, Richard B. 2009. The coordination of movement: optimal feedback control and beyond. *Trends in Cognitive Sciences* 14 (1), 31-39. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2009.11.004>. Viitattu 5.4.2023.

Ding, Liyi, Luo, Jianfeng, Smith, Daniel M., Mackey, Marcia, Fu, Haiqing, Davis, Matthew & Hu, Yanping 2022. Effectiveness of Warm-Up Intervention Programs to Prevent Sports Injuries among Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19 (10), 6336. <https://doi.org/10.3390/ijerph19106336>. Viitattu 18.4.2023.

Duhig, Steven John 2013. Strength Training for the Young Athlete. *Journal of Australian Strength and Conditioning* 21 (4) 5–13. https://www.researchgate.net/publication/267395058_STRENGTH_TRAINING_FOR_THE_YOUNG_ATHLETE. Viitattu 17.5.2023.

Ellenbecker, Todd S. & Aoki, Ryoki 2020. Step by step guide to understanding the kinetic chain concept in the overhead athlete. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine* 13 (2), 155–163. <https://doi.org/10.1007/s12178-020-09615-1>. Viitattu 19.5.2023.

Fourchet, Francois & Gojanovic, Boris 2016. Foot core strengthening: Relevance in injury prevention and rehabilitation for runners. *Swiss Sports & Exercise Medicine* 64 (1), 26–30. https://sgsm.ch/fileadmin/user_upload/Zeitschrift/64-2016-1/1-2016_3_Fourchet.pdf. Viitattu 16.5.2023.

Gabbett, Tim J. 2016. The training – injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine* 50 (5), 273–280. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095788>. Viitattu 23.5.2023.

Geisler, Paul R. 2021. Current clinical concepts: Synthesizing the available evidence for improved clinical outcomes in iliotibial band impingement syndrome. *Journal of athletic training* 56 (8), 805–815. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-548-19>. Viitattu 29.8.2023.

Haapasalo, Heidi & Hyvärinen, Eero 2021a. Säären ja pohkeen vammat. Teoksessa Kati Pasanen, Heidi Haapasalo, Peter Halén & Jari Parkkari (toim.) *Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Haapasalo, Heidi & Hyvärinen, Eero 2021b. Nilkan alueen vammat. Teoksessa Kati Pasanen, Heidi Haapasalo, Peter Halén & Jari Parkkari (toim.) *Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Haapasalo, Heidi, Laine, Heikki-Jussi & Mäenpää, Heikki 2011. Nilkan ligamenttivamman diagnostiikka ja funktionaalinen hoito. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*. Verkkojulkaisu. <https://www.duodecimlehti.fi/duo99828>. Viitattu 15.5.2023.

Haapasalo, Heidi, Laine, Heikki-Jussi & Mäenpää, Heikki 2011. Valokuva. <https://www.duodecimlehti.fi/duo99828>. Viitattu 28.8.2023.

Hadeed, Andrew & Tapscott, David C. 2023. Iliotibial Band Friction Syndrome. Verkkojulkaisu. *National Library of Medicine*. May 23, 2023. <https://pubmed-ncbi-nlm-nih.gov.ezproxy.savonia.fi/31194342/>. Viitattu 6.9.2023.

Halvarsson, Bodil & von Rosen, Philip 2019. Could a specific exercise programme prevent injury in elite orienteers? A randomised controlled trial. *Physical Therapy in Sport* 40, 177–183. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.09.010>. Viitattu 5.4.2023.

Harju, Antti, Kähäri, Petteri, Kivelä, Riikka, Kottonen, Hannu, Lakanen, Jani, Lanki, Jukka, Lilja, Katri, Lindeqvist, Katri, Lindeqvist, Markus, Miettinen, Anneli, Ojanaho, Mikko, Partanen, Paula, Pelkonen, Suvi, Reiman, Anu, Salo, Hanneli, Smedslund, Totte, Sundberg, Ville, Taini, Juha, Tervala, Mika, Ti-hila, Esa & Wickholm, Rita julkaisuaika tuntematon. Huipulle tähtäävän suunnistajan polku. Verkko-julkaisu. KIHU. https://kihuenergia.kihu.fi/urapolku/julkinen_index.php%3Fpage=taulukko&laji=102.html. Viitattu 30.3.2023.

Heikkilä, Asta, Jokinen, Pirkko & Nurmela, Tiina 2008. Tutkiva kehittäminen. Avaimia tutkimus- ja kehittämishankkeisiin terveysalalla. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit.

Hulmi, Juha 2015. Lihastohtori. Näyttöön perustuva tietopankki sporttiseen kuntoon. Lahti: Fitra.

Hutchinson, L. A., Lichtwark, G. A., Willy, R. & Kelly, L. A. 2022. The iliotibial band: a complex structure with versatile functions. *Sports Medicine* 52, 995–1008. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01634-3>. Viitattu 29.8.2023.

Hyland, Scott, Graefe, Steven B. & Varacallo, Matthew 2023. Anatomy, Bony pelvis and lower limb, Iliotibial Band (tract). Verkkojulkaisu. National Library of Medicine. August 8, 2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537097/>. Viitattu 7.9.2023.

Iivari, Mimmi 2022. Aerobisen kynnyksen yhteys suorituskyvyn palautumiseen painijoilla. Liikuntafy-siologian kandidaatin tutkielma. Liikuntatieteellinen tiedekunta. Jyväskylän yliopisto. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/81363/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-202205312985.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Viitattu 13.11.2023.

Kauranen, Kari 2014. Lihaks. Rakenne, toiminta ja voimaharjoittelu. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura.

Kauranen, Kari 2021. Fysioterapeutin käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kettinen, Julia 2023. Golf50+, Golfarin oheisharjoittelun merkitys. Suomen golfliiton blogi. 7.2.2023. <https://golf.fi/blogit/golf50-golfarin-oheisharjoittelun-merkitys/>. Viitattu 18.4.2023.

Kosola, Ville 2019. Suunnistuksen biomekaaninen lajiansalyysi ja voimaharjoittelun ohjelmointi. Valmentajaseminaarityö. Liikuntabiologian aineryhmä. Jyväskylän yliopisto. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/65036/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-201907113619.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Viitattu 2.5.2023.

Kuopion Suunnistajat julkaisuaika tuntematon a. Jäseneksi. Verkkojulkaisu. <https://kuopionsuunnistajat.fi/jaseneksi/>. Viitattu 20.4.2023.

Kuopion Suunnistajat julkaisuaika tuntematon b. Kuntosuunnistus. Verkkojulkaisu. <https://kuopionsuunnistajat.fi/kuntosuunnistus/>. Viitattu 20.4.2023.

Kurihara, Yasushi, Tagami, Miki, Matsuda, Tadimitsu & Yamamoto, Sumiko 2019. The relationship between movement of the shank while running and foot alignment factors that lead to the onset of Achilles peritendinitis. *Journal of Physical Therapy Science* 31 (3), 227–231. <https://doi.org/10.1589/jpts.31.227>. Viitattu 15.5.2023.

Lauersen, Jeppe Bo, Andersen, Thor Einar & Andersen, Lars Bo 2018. Strength training as superior, dose-dependent and safe prevention of acute and overuse sports injuries: a systematic review, qualitative analysis and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine* 52, 1557–1563. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2018-099078>. Viitattu 15.5.2023.

Leandersson, Jonas, Heijne, Annette, Flodström, Frida, Frohm, Anna & von Rosen, Philip 2020. Can movement tests predict injury in elite orienteers? An 1-year prospective cohort study. *Physiotherapy theory and practice* 36 (8), 956–964. <https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1513106>. Viitattu 10.5.2023.

- Leppänen, Mari & Parkkari, Jari 2021. Suositukset lasten ja nuorten liikuntavammojen ehkäisyyn. Tampereen urheilulääkäriasema. UKK-instituutti. Verkkojulkaisu. <https://ukkinstituutti.fi/wp-content/uploads/2022/04/V4-FINISH-PARIPRE-recommendations-FINAL.pdf>. Viitattu 18.4.2023.
- Leppänen, Mari & Parkkari, Jari 2023. Liikuntavammat koulussa, vapaa-ajalla ja urheiluseuroissa. Teoksessa Sami Kokko & Leena Martin (toim.) Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa. LIITU-tutkimuksen tuloksia 2022. Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2023:1. <https://www.liikuntaneuvosto.fi/wp-content/uploads/2023/03/Lasten-ja-nuorten-liikuntakayttaytyminen-Suomessa-2022-2.pdf>.
- Leppänen, Mari & Pasanen, Kati 2021. Urheiluvammojen ehkäisyn tutkittuja menetelmiä. Teoksessa Kati Pasanen, Heidi Haapasalo, Peter Halén & Jari Parkkari (toim.) Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Leppänen, Mari & Pasanen, Kati julkaisuaika tuntematon. Polvi. Verkkojulkaisu. <https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/polvi-polvivammat/>. Viitattu 11.5.2023.
- Leppänen, Mari, Rossi, Marko & Vornanen, Teemu julkaisuaika tuntematon. Nilkka. Verkkojulkaisu. <https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/nilkan-nyrjahdys/>. Viitattu 7.9.2023.
- Linde F. 1986. Injuries in orienteering. *British Journal of Sports Medicine* 20 (3), 125–127. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1478362/pdf/brjmsmed00047-0031.pdf>. Viitattu 27.4.2023.
- Lloyd, Rhodri S., Meyers, Robert W. & Oliver, Jon L. 2011. The Natural Development and Trainability of Plyometric Ability During Childhood. *Strength and Conditioning Journal* 33 (2), 23–32. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3182093a27>. Viitattu 11.5.2023.
- Machowska-Krupa, Weronika & Cych, Piotr 2023. Differences in Coordination Motor Abilities between Orienteers and Athletic Runners. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 20 (3), 2643. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032643>. Viitattu 5.4.2023.
- Miettinen, Erno & Utriainen, Sampo 2016. Tiivistä ydin ja konkretisoi teoria – Millainen on hyvä opetusvideo? Opinnäytetyö. Ammatillinen opettajakorkeakoulu. Tampereen ammattikorkeakoulu. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/121302/Miettinen_Erno_Utriainen_Sampo.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Viitattu 6.4.2023.
- Myer, Gregory D., Faigenbaum, Avery D., Chu, Dondald A., Falkel, Jeff, Ford, Kevin R., Best, Thomas M. & Hewett, Timothy E. 2011. Integrative training for children and adolescents: techniques and practices for reducing sports-related injuries and enhancing athletic performance. *The Physician and Sportmedicine* 39 (1), 74–84. <https://doi.org/10.3810/psm.2011.02.1864>. Viitattu 12.4.2023.
- Myer, Gregory D., Lloyd, Rhodri S., Brent, Jensen L. & Faigenbaum, Avery D. 2013. How young is "too young" to start training? *ACSM's Health & Fitness Journal*. 17 (5), 14–23. <https://doi.org/10.1249/FIT.0b013e3182a06c59>. Viitattu 12.4.2023.
- Myers, Allison M., Beam, Nicholas W. & Fakhoury, Joseph D. 2017. Resistance training for children and adolescents. *Translational Pediatrics* 6 (3), 137–143. <https://doi.org/10.21037/tp.2017.04.01>. Viitattu 17.5.2023.
- Mäennenä, Jukka, Olli, Juha, Puputti, Jenni, Roininen, Teemu, Haverinen, Marko, Kuukasjärvi, Kimmo & Parkkinen, Jani 2019. Voimaharjoittelu. Teoriasta parhaisiin käytäntöihin. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Newman, Phil, Witchhalls, Jeremy, Waddington, Gordon & Adams, Roger 2013. Risk factors associated with medial tibial stress syndrome in runners: a systematic review and meta-analysis. *Open Access Journal of Sports Medicine* 4, 229–241. <http://dx.doi.org/10.2147/OAJSM.S39331>. Viitattu 15.5.2023.

- Ojasalo, Katri, Moilanen, Teemu & Ritalahti, Jarmo 2014. Kehittämistyön menetelmät. Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. 3. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Pardos-Mainer, Elena, Lozano, Demetrio, Torrontegui-Duarte, Marcelino, Cartón-Llorente, Antonio & Roso-Moliner, Alberto 2021. Effects of Strength vs. Plyometric Training Programs on Vertical Jumping, Linear Sprint and Change of Direction Speed Performance in Female Soccer Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18 (2), 401. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020401>. Viitattu 24.5.2023.
- Pasanen, Kati 2021. Urheiluvammojen ehkäisy tutkimuksen periaatteet. Teoksessa Kati Pasanen, Heidi Haapasalo, Peter Halén & Jari Parkkari (toim.) *Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Parkkari, Jari 2005. Liikunta on terveellistä, mutta onko se turvallista? *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*. Verkkojulkaisu. <https://www.duodecimlehti.fi/duo95032>. Viitattu 20.4.2023.
- Roberts, Thomas J. & Azizi, Emanuel 2011. Flexible mechanisms: the diverse roles of biological springs in vertebrate movement. *Journal of Experimental Biology* 214 (3), 353–361. <https://doi.org/10.1242/jeb.038588>. Viitattu 12.4.2023.
- Roosens, Eddy, Beaufils, Coline, Busegnies, Yves & Van Tiggelen, Damien 2023. Intrinsic risk factors associated with iliotibial band syndrome: A systematic review. *Turkish Journal of Sports Medicine* 58 (2), 94–101. <https://doi.org/10.47447/tjism.0731>. Viitattu 29.8.2023.
- Saarelma, Osmo 2022a. Nilkan nyrjähdys. Verkkojulkaisu. *Duodecim Terveyskirjasto*. 2.4.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01052>. Viitattu 15.5.2023.
- Saarelma, Osmo 2022b. Säären lihasaitio-oireyhtymä, ”penikkatauti”. Verkkojulkaisu. *Duodecim Terveyskirjasto*. 22.12.2016. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00317>. Viitattu 15.5.2023.
- Saarikoski, Riitta 2016a. Alaraajojen lihastasapainon ja linjausten ylläpito. Verkkojulkaisu. *Duodecim Terveyskirjasto*. 22.12.2016. <https://www.terveyskirjasto.fi/tju00204>. Viitattu 7.9.2023.
- Saarikoski, Riitta 2016b. Lasten alaraajoissa ilmenevät rasitusvammat ja vammojen ehkäisy. Verkkojulkaisu. *Duodecim Terveyskirjasto*. 22.12.2016. <https://www.terveyskirjasto.fi/tju00336>. Viitattu 18.4.2023.
- Salmi, Janne 2017. VAUHTIA! TAITOJA! KANTTIA! Suunnistajan polku nuoruudesta huipputasolle. Verkkojulkaisu. Suomen Suunnistusliitto. <https://julkaisut.sslmedia.info/vkt/VauhtiaTaitoaKanttia.pdf>. Viitattu 30.3.2023.
- Sandström, Marita & Ahonen, Jarmo 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus.
- Savonia-ammattikorkeakoulu julkaisuaika tuntematon. Opinto-opas. Verkkojulkaisu. <https://www.savonia.fi/opiskele-tutkinto/tutkinnot-ja-hakeminen/opetussuunnitelmat/?yks=KS&krtid=1323&tab=2>. Viitattu 18.10.2023.
- Schiftan, Gabriella Sophie, Ross, Lauren Ashleigh & Hahne, Andrew John 2015. The effectiveness of proprioceptive training in preventing ankle sprains in sporting populations: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport* 18 (3), 238–244. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.04.005>. Viitattu 23.5.2023.
- Servier Medical Art julkaisuaika tuntematon. Nilkan anatomiaa. Valokuva. Ankle Sprain. https://smart.servier.com/smart_image/sprain-ankle/. Viitattu 28.8.2023.

Sheppard, Jeremy M. & Young, Warren B. 2006. Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences* 24 (9), 919–932. <https://doi.org/10.1080/02640410500457109>. Viitattu 30.3.2023.

Silbernagel, Karin Grävare, Malliaras, Peter, de Vos, Robert-Jan, Hanlon, Shawn, Molenaar, Mitchel, Alfredson, Håkan, van den Akker-Scheek, Inge, Antflick, Jarrod, van Ark, Mathijs, Färnqvist, Kenneth, Haleem, Zubair, Kaux, Jean-Francois, Kirwan, Paul, Kumar, Bhavesh, Lewis, Trevor, Mallows, Adrian, Masci, Lorenzo, Morrissey, Dylan, Murphy, Myles, Newsham-West, Richard, Norris, Richard, O'Neill, Seth, Peers, Koen, Sancho, Igor, Seymore, Kayla, Vallance, Patrick, van der Vlist, Arco & Vincenzino, Bill 2021. ICON 2020–International Scientific Tendinopathy Symposium Consensus: a systematic review of outcome measures reported in clinical trials of Achilles tendinopathy. *Sports Medicine* 52 (3), 613–641. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01588-6>. Viitattu 29.8.2023.

Sillanpää, Petri 2021. Polven rasisvammamat. Teoksessa Kati Pasanen, Heidi Haapasalo, Peter Halén & Jari Parkkari (toim.) *Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Solonen, Kauko & Nummi, Juhani 1993. Nivelten liikkeiden mittaaminen. *Suomen lääkärilehti* 3/93.

Suomen Suunnistusliitto 2015. Huippusuunnistuksen lajianalyysi. Huippusuunnistuksen kehittämissuunnistuksen-lajianalyysi.pdf. <https://www.suunnistusliitto.fi/system/wp-content/uploads/2014/08/Huippusuunnistuksen-lajianalyysi.pdf>. Viitattu 30.3.2023.

Suomen suunnistusliitto julkaisuaika tuntematon a. Suunnistamaan. <https://www.suunnistusliitto.fi/nuoriso/nuori-suunta-lasten-ja-nuorten-suunnistus/suunnistamaan/>. Viitattu 29.3.2023.

Suomen suunnistusliitto julkaisuaika tuntematon b. Suunnistuksen lajimuodot. <https://www.suunnistusliitto.fi/liitto/suunnistuksen-lajimuodot/>. Viitattu 30.3.2023.

Suomen suunnistusliitto julkaisuaika tuntematon c. Suunnistus. <https://www.suunnistusliitto.fi/liitto/suunnistuksen-lajimuodot/suunnistus/>. Viitattu 29.3.2023.

Suunnistusliiton digitaaliset tukimateriaalit julkaisuaika tuntematon. Kilpailumatkat. <https://sslkoulutus.fi/ohjaajanopas/toiminnan-suunnittelu/suunnistus-harrastuksena/kilpailumatkat/>. Viitattu 30.3.2023.

Syrjäniemi, Kaisa 2023. Pronaatio, supinaatio ja neutraali asento oikeassa jalassa. Valokuva. 6.9.2023. Kuopio: Kaisa Syrjäniemen kokoelmat.

Tourillon, Romain, Gojanovic, Boris & Fourchet, François 2019. How to Evaluate and Improve Foot Strength in Athletes: An Update. *Frontiers in Sports and Active Living* 1, 46. <https://doi.org/10.3389/fspor.2019.00046>. Viitattu 15.5.2023.

van der Vlist, Arco C., Breda, Stephan J., Oei, Edwin H. G., Verhaar, Jan A. N. & de Vos, Robert-Jan 2019. Clinical risk factors for achilles tendinopathy: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine* 53 (21), 1352–1361. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099991>. Viitattu 7.9.2023.

Vincent, Heather K., Brownstein, Michael & Vincent, Kevin R. 2022. Injury Prevention, Safe Training Techniques, Rehabilitation, and Return to Sport in Trail Runners. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation* 4 (1), e151–e162. <https://doi.org/10.1016/j.asmr.2021.09.032>. Viitattu 5.4.2023.

von Rosen, Philip, Floström, Frida, Frohm, Anna & Heijne, Annette 2017. Injury Patterns in Adolescent Elite Endurance Athletes Participating in Running, Orienteering and Cross-Country Skiing. *International Journal of Sports Physical Therapy* 12 (5), 822–832. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5685405/>. Viitattu 10.5.2023.

von Rosen, Philip, Heijne, Annette, Frohm, Anna, Fridén, Cecilia & Kottorp, Anders 2018. High injury burden in elite adolescent athletes: a 52-week prospective study. *Journal of athletic training* 53 (3), 262–270. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-251-16>. Viitattu 11.5.2023.

von Rosen, Philip, Heijne, Annette I. -L. M. & Frohm, Anna 2016. Injuries and Associated Risk Factors Among Adolescent Elite Orienteers: A 26-Week Prospective Registration Study. *Journal of athletic training* 51 (4), 321–328. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.5.01>. Viitattu 5.4.2023.

Väyrynen, Petri 2016. Alaraajojen lihaskunnan harjoittaminen. Verkkojulkaisu. Duodecim Terveyskirjasto. 22.12.2016. <https://www.terveyskirjasto.fi/tju00208>. Viitattu 12.4.2023.

Zwolski, Christin, Quatman-Yates, Catherine & Paterno, Mark V. 2017. Resistance Training in Youth: Laying the Foundation for Injury Prevention and Physical Literacy. *Sports Health* 9 (5), 436–443. <https://doi.org/10.1177/1941738117704153>. Viitattu 12.4.2023.

LIITE 1: VIDEO-OPPAAN PALAUTELOMAKE

Videoiden tavoite on selkeä *						
	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täysin samaa mieltä
Mahdolliset kehitysehdotukset tavoitteen selkeyttämiseksi						
Oma vastauksesi _____						
Ohjeet ovat selkeät ja ymmärrettävät *						
	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täysin samaa mieltä
Mahdolliset kehitysehdotukset ohjeiden selkeyttämiseksi						
Oma vastauksesi _____						
Visuaalinen ilme on selkeä ja tarpeeksi yksinkertainen *						
	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täysin samaa mieltä
Mahdolliset kehitysehdotukset visuaalisen ilmeen parantamiseksi						
Oma vastauksesi _____						
Liikkeet ovat lajinomaisia *						
	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täysin samaa mieltä
Mahdolliset kehitysehdotukset liikkeisiin						
Oma vastauksesi _____						

Liikkeitä on sopiva määrä *

1 2 3 4 5

Täysin eri mieltä Täysin samaa mieltä

Mahdolliset kehitysehdotukset liikkeiden määrän suhteen

Oma vastauksesi _____

Liikkeet ovat haastavuustasoltaan sopivia kyseiselle kohderyhmälle *

1 2 3 4 5

Täysin eri mieltä Täysin samaa mieltä

Mahdolliset kehitysehdotukset liikkeiden haastavuustasoon

Oma vastauksesi _____

Harjoituksen rakenne on järkevästi toteutettu *

1 2 3 4 5

Täysin eri mieltä Täysin samaa mieltä

Kehitysehdotukset harjoituksen rakenteeseen

Oma vastauksesi _____

Muuta palautetta oppaaseen liittyen

Oma vastauksesi _____