

Opinnäytetyö AMK

Fysioterapian koulutusohjelma

2024

Lauri Kuvaja, 2203321 & Tanja Tujula, 2103016

**FC Inter – Nilkan  
nivelsidevammojen ehkäisy  
nuorella jalkapalloilijalla  
– video-opas lajinomaisuus huomioiden**



Opinnäytetyö AMK | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Fysioterapian koulutusohjelma

2024 | 53 sivua

Lauri Kuvaja & Tanja Tujula

## FC Inter - Nilkan nivelsidevammojen ehkäisy nuorella jalkapalloilijalla

- video-opas lajinomaisuus huomioiden

Nilkan nivelsidevamma on tavallisin urheiluvamma. Jalkapallossa nilkkavammojen ilmanntuvuus on suurinta 15–19-vuotiailla nuorilla miehillä ja aiheuttaa keskimäärin 16–24 päivän poissaolon harjoituksista.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa pureudutaan lyhyesti jalkapalloon lajina sekä käydään läpi nilkan alueen anatomiaa, yleisimpiä nilkkavammoja, niiden riskitekijöitä ja kuinka niitä voidaan ennaltaehkäistä.

Tämän opinnäytetyö on toteutettu kehittämistyönä turkulaisen jalkapalloseura FC Interin junioritoiminnan valmentajien sekä pelaajien tueksi. Tämän opinnäytetyön päämääränä oli vastata seuran tarpeeseen lisätä valmentajien tietotaitoa nilkan nivelsidevammoista ja niiden ennaltaehkäisystä.

Lopputuotoksena syntyi helppokäyttöinen, muun harjoittelun ohessa toteutettava videoitu alkulämmittelyopas valmentajien ja pelaajien käyttöön. Oppaassa on esitelty selvästi alkuverryttely ja harjoitusten sisältö tekstin ja videon avulla.

Asiasanat:

video, jalkapallo, nivelsiteet, ehkäisy & anatomia.

Turku AMK:n opinnäytetyö | Lauri Kuvaja & Tanja Tujula

Bachelor's Thesis Abstract

Turku University of Applied Sciences

Physiotherapy

2024 | 53 pages

Lauri Kuvaja & Tanja Tujula

## FC Inter – Prevention of ankle ligament injuries a young football athlete

- A video guide considering sport-specificity

Ankle ligament injury is the most common sports injury. In football, the incidence of ankle injuries is highest among young men aged 15 to 19 years and causes an average absence of 16 to 24 days from training. The theoretical part of the thesis briefly delves into football as a sport and discusses the anatomy of the ankle area, the most common ankle injuries, their risk factors and how they can be prevented.

This thesis has been implemented as development work to support the coaches and players of the Turku-based football club FC Inter's plot activities. The aim of this thesis was to respond to the club's need to increase coaches' knowledge of ankle ligament injuries and their prevention.

The result was an easy-to-use, videotaped warm-up guide for coaches and players to use alongside other training. The guide clearly presents the initial warm-up and the content of the exercises with text and video.

Keywords:

Video, football, ligaments, prevention & anatomy.

Turku AMK:n opinnäytetyö | Lauri Kuvaja & Tanja Tujula

# Sisältö

<b>1 Johdanto</b>	<b>6</b>
<b>2 Kehittämistyön lähtökohdat</b>	<b>8</b>
2.1 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tuotos	8
2.2 Toimintaympäristö	9
2.3 Video-opas lopputuotoksena	10
<b>3 Jalkapallo lajina</b>	<b>11</b>
3.1 Jalkapallossa tarvittavat voiman osa-alueet	11
3.2 Lasten ja nuorten liikkuminen nykypäivänä	13
<b>4 Nilkan anatomia</b>	<b>15</b>
4.1 Luiset rakenteet	15
4.2 Nivelsiteet	17
4.3 Lihakset	19
4.4 Hermosto	20
4.5 Proprioseptiikka	21
<b>5 Nilkan nivelsidevammat</b>	<b>23</b>
<b>3 Nilkan nivelsidevammojen riskitekijät</b>	<b>26</b>
<b>6 Urheiluvammojen ennaltaehkäisy</b>	<b>28</b>
<b>7 Opinnäytetyön toteutus ja tuotos</b>	<b>33</b>
7.1 Prosessin eteneminen	33
7.2 Videon kuvaussuunnitelma ja toteutus	40
<b>8 Opinnäytetyön eettisyys sekä luotettavuus</b>	<b>42</b>
<b>9 Pohdinta</b>	<b>43</b>

Turku AMK:n opinnäytetyö | Lauri Kuvaja & Tanja Tujula

## **Liitteet**

Liite 1: Kuva 10 FC Inter opinnäytetyön alkulämmittely video-oppaan harjoitteiden järjestys.

## **Kuvat**

Kuva 1 Luiset rakenteet (Paulsen & Waschke 2018, 309).

Kuva 2 Nilkan alueen liikesuunnat (Paulsen & Waschke 2018, 342).

Kuva 3 Nilkan lateraaliset nivelsiteet (Paulsen & Waschke 2018, 336).

Kuva 4 Kausaalinen malli urheiluvammojen etiologiasta (mukailtu Meeuwisse 1994).

Kuva 5 Dynaaminen malli urheiluvammojen etiologiasta (mukailtu Meeuwisse et al. 2007).

Kuva 6 Kehittämistoiminnan konstruktivistinen malli (mukaillen Salonen 2013, 16).

Kuva 7 FC Inter opinnäytetyön alkulämmittely video-oppaan harjoitteiden järjestys.

## **Taulukot**

Turku AMK:n opinnäytetyö | Lauri Kuvaja & Tanja Tujula

Taulukko 1 Nilkan alueen liikesuuntien eri nimitykset (Kauranen 2019, 235).

Taulukko 2 Nilkan liikkeisiin osallistuvat lihakset (Kauranen 2019, 236).

Taulukko 3 Nivelsidevammojen luokittelu (Pasanen ym. 2021, 187–189).

Taulukko 4 RE-AIM arvioinnissa käytetyt 5 pääluokkaa (RE-AIM n.d.).

# 1 Johdanto

”Taasko nilkka venähti?” ”Ei meillä ole aikaa tehdä mitään erikoisia nilkkajuttuja.” ”Kyllä se nilkka siitä menee paremmaksi ajallaan.” Jalkaterän ja nilkan alueen vammat ovat yksi yleisimmistä urheiluvammoista sekä akuuttien että kroonisten vammojen kohdalla. Yhden kilpakauden aikana yhdessä joukkueessa esiintyy noin 7 nilkkavammaa. Ne aiheuttavat keskimäärin 16–24 vuorokauden poissaolon joukkueen aktiviteeteista. (Chinn & Hertel 2010; D’Hooghe 2020.) Nilkkavammojen ilmaantuvuus on suurinta miehillä 15–19 ikävuoden aikana ja naisilla 10–14 ikävuoden kohdalla. (Pasanen ym. 2021, 45, 187, 585.) Nilkkavammat ovat tavallisimpia urheiluvammoja erityisesti pallopeleissä, ja niiden ilmaantuvuus jalkapallossa on 2,52 tuhatta henkilötuntia kohden. Pelitilanteessa nilkkavammoja syntyy jalkapallossa 4,59 tuhatta henkilötuntia kohden, kun taas harjoituksissa nilkkavammojen suuruus on 0,21/1000 tuntia kohden. (Fong ym. 2007.) Aihe opinnäytetyöhömme on lähtenyt omista kokemuksistamme nilkan nivelsidevammoista. Omien kokemusiemme mukaan urheilun parissa nilkan nivelsidevammojen tavallisuudesta huolimatta näiden vammojen ennaltaehkäisyyn kiinnitetään liian vähän huomiota. Nilkan nyrjähdykset koetaan normaalina osana jalkapalloharrastusta ja niiden ennaltaehkäisyyn ei koeta olevan riittävästi aikaa lajiharjoittelun ohessa. Pelaajat ovat poissa lajiharjoittelusta usein vain hetkellisesti, kunnes pystyvät taas juoksemaan ja peleihin paluu tapahtuu hyvinkin pikaisesti. Usein kuulee sanottavan, että ”se sama nilkka menee aina uudestaan ja uudestaan”. Useissa tutkimuksissa on kuitenkin todettu, että kontrolloidulla ja lajispesifillä alkulämmittelyohjelmalla voidaan ennaltaehkäistä vammoja sekä vähentää vammojen vakavuutta. Hyvä esimerkki tällaisesta harjoitusohjelmasta on FIFA 11+. (Nuhu ym. 2021; Bizzini ym. 2015.)

Opinnäytetyömme on kehitetty tarpeesta lisätä tietämystä ja osaamista FC Interin juniorijoukkueen pelaajille ja valmentajille nilkan nivelsidevammoista, niiden riskitekijöistä sekä alkulämmittelyn merkityksestä vammojen ennaltaehkäisyssä. Lopputuotoksena teimme tutkittuun tietoon pohjautuvan nilkan nivelsidevammoja ehkäisevän harjoitusohjelman/oppaan videomateriaalin muodossa nuorille jalkapalloilijoille sekä heidän valmentajilleen harjoittelun tueksi. Video-oppaan on tarkoitus toimia juniorijoukkueen valmentajille ennaltaehkäisevänä työkaluna.

## 2 Kehittämistyön lähtökohdat

Tämän opinnäytetyön aiheena on nilkan nivelsidevammojen ehkäisy nuorilla urheilijoilla, erityisesti jalkapalloilijoilla. Jalkapallo on kontaktilaji, joka vaatii pelaajalta kestävyyttä, nopeutta sekä voimaa. Pelin aikana tapahtuu runsaasti suunnanmuutoksia ja keho kuormittuu hyvin monipuolisesti. Lajin luonteen vuoksi suurin osa loukkaantumisista kohdistuu alaraajoihin. Nilkan nyrjähdykset sattuvat yleensä taklaus-, hyppy-, potku- tai pallonkuljetustilanteissa. (Herzog ym. 2019.) Nilkka-, polvi- ja reisivammat muodostavat 63 % kaikista vammoista jalkapallossa. Näistä 40 % olivat lieviä vammoja ja aiheuttivat näin 1–3 päivän poissaolon harjoituksista tai peleistä. Vammojen ilmaantuvuus 9–14-vuotiailla lapsilla oli peleissä 25,9 ja harjoituksissa 3,6 vammaa tuhatta tuntia kohden. (Sokka ym. 2020.)

### 2.1 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tuotos

Opinnäytetyömme tavoitteena oli lisätä tietämystä ja osaamista FC Interin juniorijoukkueen pelaajille ja valmentajille nilkan nivelsidevammoista, niiden riskitekijöistä sekä alkulämmittelyn merkityksestä vammojen ennaltaehkäisyssä. Opinnäytetyön tarkoituksena oli saada aikaan tutkittuun tietoon pohjautuva nilkan nivelsidevammoja ehkäisevä videomateriaali nuorille jalkapalloilijoille sekä heidän valmentajilleen harjoittelun tueksi. Opinnäytetyön tuotoksena toteutettiin videoitu opas juniorijoukkueen valmentajille ennaltaehkäisevänä työkaluna.

## 2.2 Toimintaympäristö

Toimeksiantajana toimi FC Inter eli Football Club International Turku ry. FC Inter on 1990 perustettu jalkapalloseura, joka on lyhyessä ajassa onnistunut luomaan korkeatasoiset puitteet jalkapallon edistämiseksi Varsinais-Suomen alueella. FC Interin edustusjoukkue pelaa veikkausliigassa. Junioritoiminnassa on noin 500 junioria sekä heidän vanhempansa. FC Interin pelaajien kehitykseen panostetaan roimasti ja seura järjestää yksilövalmennusta ammattilaiseksi tähtäville pelaajilleen. Seuran pelaajapolku kattaa pelaajia 10–vuotiaisen harrastusryhmistä aina aikuisten edustusjoukkueeseen asti. Pelaajien kehittymiseen seuralla on oma työkalu, jossa vuosi jaetaan kuuteen eri osaan ja jokaisessa osassa joukkueelle on määritelty omat painopisteet harjoittelussa. (FC Inter n.d..) Seura järjestää lahjakkaimmille pelaajilleen akatemiatoimintaa, jonka tavoitteena on valmistaa pelaajia edustusjoukkueeseen tai ulkomaille siirtymiseen luomalla mahdollisimman optimaaliset puitteet harjoittelulle. Inter akatemia tekee tiivistä yhteistyötä Turun Seudun Urheiluakatemiaan ja Turun AMK:n kanssa. Akatemiaan kuuluvilla pelaajilla on harjoittelun tukena useita eri ammattilaisia, kuten fysioterapeutti, opinto-ohjaaja, psykologi sekä fysiikkavalmentaja. Laajan tukiverkoston avulla mahdollistetaan yksilöllinen kehittymisen seuranta. Kohderyhmänämme oli FC Interin B-juniorijoukkueen pelaajat. Lähtään pelaajat olivat 15–16-vuotiaita. Pelaajat olivat mukana toteuttamassa harjoitusliikkeitä sekä antamassa palautetta harjoitusliikkeiden sujuvuudesta. Joukkueen valmentajat sekä toimeksiantaja osallistuivat työhömmme palautteen annossa, jonka pohjalta testattavia harjoitteita paranneltiin. (FC Inter n.d..)

### 2.3 Video-opas lopputuotoksena

Videokuvalla voidaan näyttää urheilijalle esimerkiksi asioita, joita hänen on itse vaikea havainnoida. Videon käyttötarkoituksen päämääränä on kohteen tutuksi tuleminen ja oppimisen arviointi viittaa tunnistamiseen, tässä tapauksessa harjoitteiden tunnistamiseen. (Hakkarainen ym. 2011.) Videon avulla voidaan havainnoida tutusta liikkeestä tai liikesarjasta asioita, minkä havaitseminen paljaalla silmällä on haastavaa tai mahdotonta liikkeen nopeuden vuoksi. Tällöin oppimisen arviointi kohdistuu havaitsemiseen. Esimerkiksi elävän kuvan avulla voidaan havaita urheilusuorituksen yksityiskohtia. Tarvittaessa videon pystyy pysäyttämään tai hidastamaan suoritustekniikan hahmottamiseksi. (Hakkarainen ym. 2011.) Videotuotanto on useita työvaiheita sisältävä prosessi, jonka vuoksi huolellinen suunnittelu on erittäin tärkeää. Ennen videon käsikirjoittamista tai kuvaussuunnitelman tekemistä pitäisi olla perusidea videosta. Tärkeimpinä kysymyksinä ovat kenelle video on suunniteltu ja mitä sillä halutaan kertoa. Laadukkaan tuotannon pohjana on huolellisesti laadittu käsikirjoitus tai suunnitelma. Käsikirjoitus sisältää videon sisällön ja suunnitellun toiminnan vaihe vaiheelta. Muodoltaan käsikirjoitus on pelkistetty. Sen on tarkoitus kertoa yksiselitteisesti mitä videolla tulee tapahtumaan. (Apogee n.d.) Hyvän videon arvosteluperusteena voidaan pitää ajankohtaista tai hyvää aihetta, joka antaa syyn tehdä ja katsoa videon. Videossa tulisi kiinnittää huomiota selkeään kuvaan ja ääneen. Vapaalla kädellä kuvattu video, joka heiluu tai särisevä ääni alkavat nopeasti kalvaa videon katsojaa. Äänen ja kuvan tulee olla tarpeeksi korkealaatuisia, jolloin katsoja ei kiinnitä niihin erityisesti huomiota. Videon sisällön tulisi olla tarpeeksi osuvaa ja kiintoisaa. Laadukas videon editointi tekee videon katsomisesta vaivatonta, jolloin katsoja ei kiinnitä huomiota siirtymisiin tai muihin teknisiin tekijöihin. (Suhonen 2015.)

### 3 Jalkapallo lajina

Jalkapallossa pelaajat liikkuvat hyvin monipuolisesti ja ottelu pitää sisällään useita erilaisia liikkumistapoja. Esimerkiksi suunnanmuutoksia, hyppyjä, lyhytkestoisia intervallityyisiä juoksuja, takaperin juoksua ja kävelyä tulee paljon yhden ottelun aikana. (Khodamoradi ym. 2017). Jalkapallossa suuressa roolissa ovat pelaajan lajitaidot, havainnointikyky ja fyysiset ominaisuudet useasta eri voiman osa-alueesta. Tärkeimmät voiman osa-alueet ovat nopeusvoima sekä räjähtävä voima, lihaskestävyys sekä voimakestävyys. (Rampinini ym. 2007.) FC Interin juniorijoukkueen yhden joukkueharjoitukset kestävät kokonaisuudessaan 90–120 minuuttia. Tavallinen harjoitusviikko pitää sisällään 4 lajiharjoitusta, 2 lihasvoimaharjoitusta, sekä yhden ottelun. Jokainen harjoituskerta pitää sisällään alkulämmittelyn ilman palloa. Pelaajien kestävyyttä, nopeutta ja kimmoisuutta testataan kuuden viikon välein harjoituskaudella MAS-testillä. MAS-testi eli Maximum aerobic speed -testi on kestävyystesti, joka mittaa aerobisen maksiminopeuden, jolla keho saavuttaa hapenottokyvyn maksimitason. Testissä juostaan 20 metriä edestakaisin, 40 metriä edestakaisin ja 60 metriä edestakaisin viisi kertaa. Eli testissä juostaan yhteensä 1200 metriä. (Walker 2023.)

#### 3.1 Jalkapallossa tarvittavat voiman osa-alueet

Pelin aikana tapahtuvat kiihdytykset sekä jarrutukset ovat iso osa jalkapallossa tapahtuvaa juoksua (Fitzwilliam ym. 2024). Nopeusvoiman merkitys jalkapallossa perustuu suunnanmuutoksiin ja eteenpäin juoksuun. Suunnanmuutos sisältää 3 vaihetta: jarrutus, suunnanmuutos ja kiihdytys. Voimantuottoaika suunnanmuutoksissa on lähteestä riippuen 150–450 ms. (Mäennenä 2019, 267.) Samoissa

kiihdytyksissä ja jarrutuksissa syntyy myös monesti vammoja. Tämän vuoksi on tärkeää ymmärtää mitä näissä tilanteissa oikeastaan tapahtuu ja mitä ominaisuuksia urheilijan tulisi kehittää ehkäistäkseen vammoja. Esimerkiksi australialaisessa tutkimuksessa tutkijat halusivat selvittää, millaisia sisäisiä voimia alaraajojen niveliin kohdistuu kiihdytysten ja jarrutusten aikana ja kuinka paljon työtä ne tekevät. Nilkan osalta tutkimuksessa todettiin nilkan plantaarifleksoreiden voiman olevan 63 % suurempi kiihdytysten kuin jarrutusten aikana. (Fitzwilliam ym. 2024.) Alaraajojen räjähtävän lihasvoiman on todettu korreloivan pelaajan kykyä tehdä lyhyitä spurteja, suunnanmuutoksia sekä suorittaa erilaisia hyppyjä. Näiden ominaisuuksien on todettu myös vaikuttavan pelaajan joukkueessa tapahtuvaan menestykseen. (Ramirez-Campillo ym. 2018.)

Jalkapalloilijan voimaharjoittelussa tärkeässä roolissa on myös maksimivoima eli kyky tuottaa mahdollisimman paljon voimaa sekä nopeusvoima, eli kyky liikuttaa kuormaa mahdollisimman nopeasti tietyssä nopeusvoimaikkunassa (Isolehto 2016). Nopeus- ja maksimivoima kulkevat jalkapalloilijan voimaharjoittelussa mukana samaan aikaan. Kehittyäkseen mahdollisimman vahvaksi lajiin nähden, tulee urheilijan tehdä hermostoa kuormittavaa maksimi- ja nopeusvoimaharjoittelua mahdollisimman tehokkaasti sekä räjähtävää voimaa esimerkiksi kevyellä kuormalla kuntosalilla hyödyntäen levytankoa tai käsipainoja. (Ahtiainen 2014.)

Nopeusvoima voidaan jakaa kahteen alueeseen. Räjähtävän voiman harjoittaminen kehittää myös lajinopeuden vaatimuksia sekä täydennykseksi konsentrisen eli jarruttavan lihassupistuksen tehoa. Vastaavasti hermotusta, lihasmassan elastisuutta sekä lajispesifiä nopeutta kehittää nopeusvoimatyyppinen harjoittelu.

Lajispesifisyyden vuoksi olisi tärkeää toteuttaa harjoitteet mahdollisimman samanlaisilla nivelkulmilla, voimantuottonopeuksilla ja voimantuottotavoilla kuin lajisuorituksessakin. (Forsman & Lampinen 2008, 287, 441.)

Nopeusvoimaa parhaiten kehittäviä harjoitteita ovat erilaiset plyometriset harjoitteet sekä erilaiset ballistiset harjoitteet, joissa liike kiihtyy koko voimantuottovaiheen ajan loppuun asti (Isolehto 2016). Plyometrisissa harjoitteissa eksentrisen lihasjännityksen jälkeen tulee nopea konsentrisen lihasjännitys. Tätä tapahtumaa kutsutaan temillä stretch shortening cycle eli venymis- ja supistussykliksi. Sykliä edeltää lihaksen esijännitys. Tämän tyylinen harjoite pakottaa lihaksen toimimaan täysin venyttyneessä pituudessa, jolloin myös lihas on heikoimmillaan. Hyvä esimerkki plyometrisesta harjoitteesta on pudotushyppy. (Walker 2014.)

### 3.2 Lasten ja nuorten liikkuminen nykypäivänä

Arjesta on tullut kiireistä, arkiliikunnasta vähäistä, mutta istumisen ja muun paikallaanolon määrä on selkeästi lisääntynyt. Liikunta ei sisälly enää luonnostaan lasten ja nuorten arkipäivään, vaan paikasta toiseen voi helposti mennä bussilla tai sähköpotkulaudalla pyöräilyyn tai kävelemisen sijaan. Usein liikunta tapahtuu organisoidun ja erillisen harrastuksen kautta liikuntatuntien lisäksi. Kuitenkin liikkumisen kokonaismäärään voidaan lukea kaikki liikkumisen muodot ja päivittäinen, monipuolinen liikkuminen luo pohjaa terveelle kasvulle ja kehitykselle. (Husu 2023.) Kansallisen lasten ja nuorten liikkumissuosituksen mukaan monipuolista, reipasta ja rasittavaa liikkumista tulisi harrastaa viikon jokaisena päivänä tunnin ajan. Liikkumisen tulisi olla suurimmaksi osaksi kestävyystyypistä. Tämän lisäksi teholtaan rasittavaa liikkumista sekä lihasvoimaa ja luustoa vahvistavaa liikkumista tulisi harrastaa kolmesti viikossa. (Kokko ym. 2023,17.) Vuoden 2023 julkaistun LIITU-tutkimuksen mukaan noin kolmasosa (36 %) tutkimukseen osallistuneista lapsista ja nuorista liikkui liikkumissuositusten mukaan vuonna 2022. Vastaavasti vuonna 2018 luku on ollut 38 %. Kuitenkin ikäryhmittäin tarkasteltuna 7– sekä 15–vuotiaat saavuttivat

liikuntasuositukset hieman aiempia vuosia yleisemmin sekä 15–vuotiailla vähän liikkuvien osuus oli aiempia tutkimusvuosia hieman pienempi. 15–vuotiaista nuorista pojista vain 31 % liikkuvat liikuntasuositusten mukaisesti. Luku kuitenkin on melkein puolet enemmän kuin samanikäisillä tytöillä (17 %). (Kokko ym. 2023,17–18,28.) FC Inter on luonut Varsinais-Suomen alueelle ohjelmakokonaisuuden nimeltään InterAction. InterActionin tavoitteena on olla merkittävä yhteiskunnallinen esimerkki muille ja lisätä lasten ja nuorten kiinnostusta liikkumaan enemmän tuoden samalla kiinnostusta terveellisiin elämäntapoihin ja arvoihin. Vuonna 2023 InterActionin kautta järjestettiin 132 tapahtumaa, johon osallistui yli 42 000 lasta ja nuorta. (FC Inter n.d..)

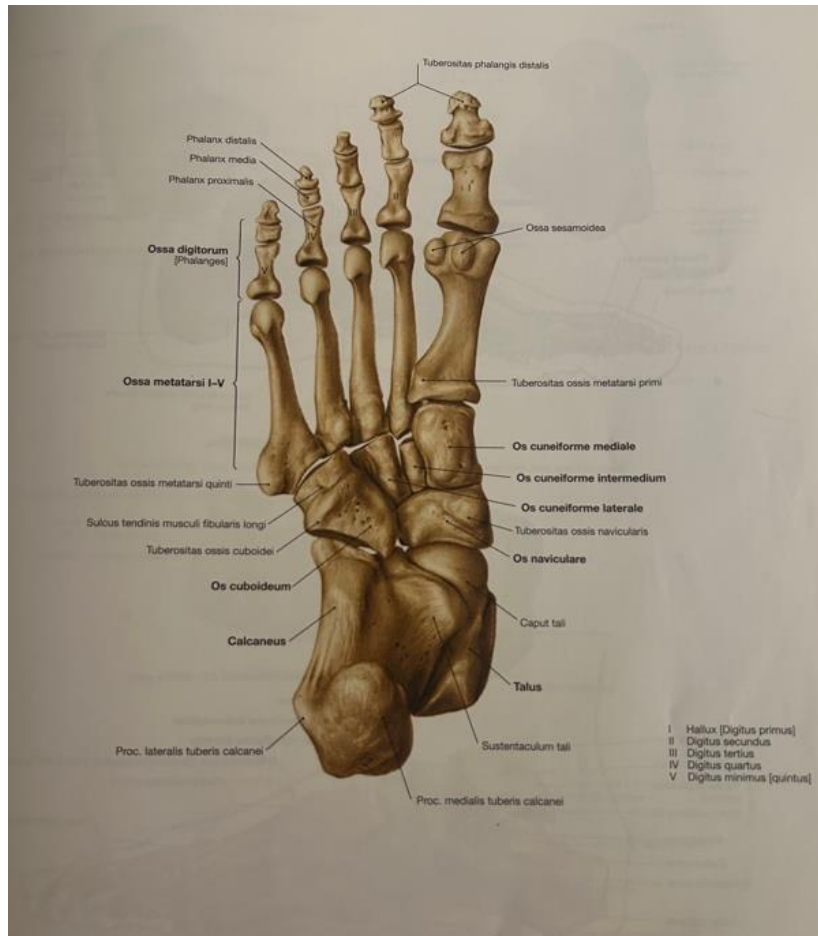
Ohjelmakokonaisuuteen kuuluu erilaisia tapahtumia ja kiertueita, kuten esimerkiksi perhefutista, koulupelikiertueita, lähiöiden pelitoimintaa sekä soveltavaa liikuntaa. Toiminnassa on mukana myös lukuisia vapaaehtoisia kannattajia sekä yhteistyökumppaneita. (FC Inter n.d..)

## 4 Nilkan anatomia

Tässä kappaleessa käydään läpi kirjallisuutta hyödyntäen nilkan alueen anatomiaa aloittaen luisista rakenteista, jonka jälkeen siirrytään nilkan alueella oleviin nivelsiteisiin ja siitä lihaksistoon. Nilkkanivelen liikesuunnista voidaan käyttää useampia eri nimityksiä, joten lukemisen helpottumiseksi on tehty taulukko, josta voi tarkistaa eri nimitykset eri liikesuunnille. (Taulukko 1) Kokonaisuuden hahmottamiseksi anatomiaan sisältyy myös hermoston toiminta sekä proprioseptiikka.

### 4.1 Luiset rakenteet

Nilkan luiset rakenteet (Kuva 1) koostuvat ylemmästä nilkkanivelestä (*articulatio talocruralis*) sekä alemmasta nilkkanivelestä (*articulatio subtalaris*). Alempi nilkkanivel on anatomisesti jaettu kahteen osaan, jossa on alemman nilkkanivelen etu- ja takaosa. Etuosassa (*articulatio talocalcaneonavicularis*) nivELYVÄT tela-, vene- ja kantaluu (talus, naviculare, calcaneus). Takaosassa nivELYVÄT tela- ja kantaluu (talus & calcaneus). Alempi nilkkanivel pystyy liikuttamaan nilkkaa inversio-eversiosuunnissa. Ylempi nilkkanivel on sarananivel, joka muodostuu sääri- ja pohjeluusta (tibia & fibula) sekä telaluusta (talus). Ylemmän nilkkanivelen tehtävänä on mahdollistaa nilkan ojennuskoukistus liike. Telaluu eli talus nivELYTYY alapuolellaan olevaan kantaluuhun (calcaneus) muodostaen näin yhdessä alemman nilkkanivelen (*articulatio subtalaris*). Telaluu on holvinmallisen ruston peitossa, joka suojaa ja pehmentää nivelpintaa. Jalkaterän ja nilkan alueella on viisi muutakin luuta, jotka ovat veneluu (naviculare), sisin-, keskimäinen- ja uloin vaajaluu (cuneiforme) sekä kuutoluu (cuboideum). (Walker 2014, 217; Paulsen & Waschke 2018, 296, 308–310.)



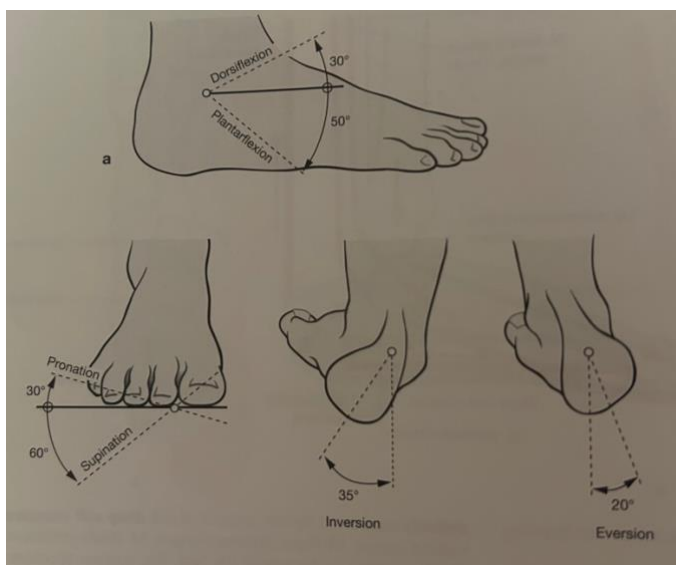
Kuva 1 Luiset rakenteet (Paulsen & Waschke 2018, 309).

<b>Nilkkanivelen taivutus jalkapohjan puolelle:</b>	<b>Nilkkanivelen taivutus jalkaselän puolelle:</b>	<b>Jalkapohjan ja kantaluun taivutus lateraalisesti sisäänpäin:</b>	<b>Jalkapohjan ja kantaluun taivutus lateraalisesti ulospäin:</b>
Koukistus	Ojennus	Inversio	Eversio
Fleksio	Ekstensio	Lähennys	Loitonnus
Plantaarifleksio	Dorsifleksio	Adduktio	Abduktio
		Supinaatio	Pronaatio

Taulukko 1 Nilkan alueen liikesuuntien eri nimitykset (Kauranen 2019, 235).

Nilkan alueen liikelaajuuksien normaalirajat vaihtelevat. Paulsen & Waschken (2018) mukaan nilkan dorsi- ja plantaarifleksio eli nilkan

liikuttaminen ylös- ja alaspäin (Kuva 2) olisi  $30^{\circ}\text{C}-0^{\circ}\text{C}-50^{\circ}\text{C}$ . Alemman nilkkanivelessä liikkeet tapahtuvat edellä mainitusti inversio-eversiosuunnassa  $35^{\circ}\text{C}-0^{\circ}\text{C}-20^{\circ}\text{C}$ . Nilkassa tapahtuu myös pronaatio-supinaatioliike, joka heidän mukaansa on  $30^{\circ}\text{C}-0^{\circ}\text{C}-60^{\circ}\text{C}$ . (Paulsen & Waschke 2018, 342.)



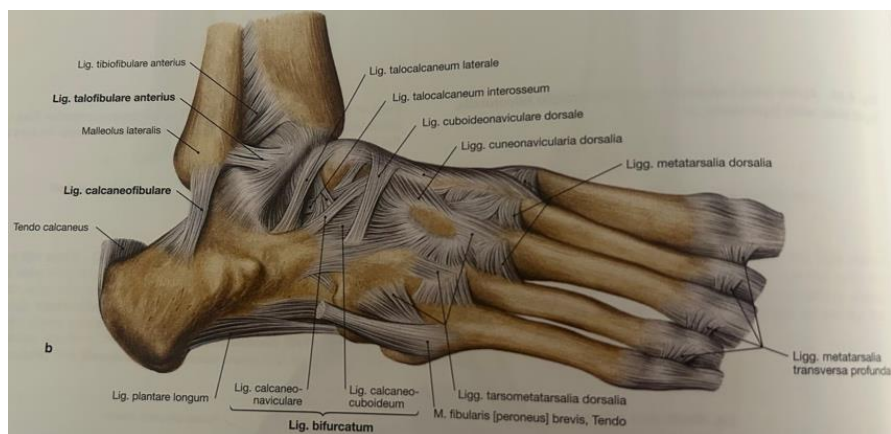
Kuva 2 Nilkan alueen liikesuunnat (Paulsen & Waschke 2018, 342).

#### 4.2 Nivelsiteet

Nivelkapselin ulompi säiekerros on muodostunut vahvemmista yhdensuuntaisista sidekudossäikeistä, joita kutsutaan nivelsiteiksi (ligamentum). Nivelsiteet eli ligamentit ovat tiiviistä punoutunutta sidekudosta, joiden ensisijainen tehtävä on nivoa niveltyvät luut toisiinsa nivelraon yli ja tukea niveltä. (Kauranen 2019, 38.)

Nilkan alueella on valtava määrä nivelsiteitä, joista toiminnan kannalta keskeisimpiä ovat sivuttaissuuntaista tukea antavat sivusiteet, jotka kulkevat sääriluiden ja nilkan proksimaalisten luiden välillä (Walker 2014, 217). Lateraalisen puolen nivelsidevammat ovat lähes 4 kertaa yleisempiä, kuin mediaalipuolen nivelsidevammat. Vammaan johtavat liikkeet syntyvät yleisesti alemmassa nilkkanivelessä, jolloin liike-energian vuoksi lateraalipuolen

heikoimpaan nivelsiteeseen eli fta-ligamenttiin syntyy repeämä. (Brukner ym. 2017, 894.) Mediaalisesti kulkeva sisäsivuside (lig. deltoideum) suojaa nilkkaa eversiosuunnan nyrjähdyksiltä. Lig. deltoideum koostuu neljästä erillisestä nivelsiteestä, jotka ovat takaa eteenpäin edetessä takimmainen sääri-telaluuside (pars tibiotalaris posterior, TTP), sääri-kantaluuside (pars tibiocalcanea, TC), sääri-veneluuside (pars tibionavicularis, TN) sekä etummainen sääri-telaluuside (pars tibiotalaris anterior, TTA). (Walker 2014, 217; Kauranen 2019, 233–236.) Lateraalisesti nilkkaniveltä sivuttaissuunnassa tukevat ulko-sivusiteet (lig. laterale) (Kuva 3), jotka koostuvat takaa eteenpäin takimmaisesta tela-pohjeluusiteestä (lig. talofibulare posterius, FTP), kanta-pohjeluusiteestä (lig. calcaneofibulare, FC) sekä etummaisesta tela-pohjeluusiteestä (lig. talofibulare anterius, FTA). Lateraaliset nilkan nivelsiteet ovat rakenteellisesti heikompia verrattuna mediaalisiin, jonka vuoksi ne ovat alttiimpia vammautumisille ja repeämille. Pitkittäistä jalkaholvia jalkapohjan puolella tukee ensisijaisesti pitkittäinen jalkapohjaside (lig. plantare longum) muiden pienempien jalkaterän suuntaisesti kulkevien nivelsiteiden kanssa. (Walker 2014, 217; Kauranen 2019, 233–236.)



Kuva 3 Nilkan lateraaliset nivelsiteet (Paulsen & Waschke 2018, 336).

### 4.3 Lihakset

Nilkkanivelen tuesta ja liikuttamisesta huolehtii lihaksisto, josta on luotu taulukko helpottamaan kunkin lihaksen liikesuunnan muistamista (Taulukko 2). Osa nilkan alueen lihaksista vaikuttavat myös varpaiden liikkeisiin, mutta ovat aktiivisessa osassa myös nilkkanivelen liikkeitä. (Paulsen & Waschke 2018, 365–369.)

Plantaarifleksio	Dorsifleksio	Inversio	Eversio
m. gastrocnemius (a)	m. tibialis anterior (a)	m. tibialis posterior (a)	m. peroneus longus (a)
m. soleus (a)	m. extensor digitorum longus (a)	m. flexor hallucis longus (a)	m. peroneus brevis (a)
m. Plantaris (s)	m. extensor hallucis longus (a)	m. flexor digitorum longus (s)	m. peroneus tertius (s)
m. flexor digitorum longus (s)	m. peroneus tertius (s)	m. tibialis anterior (s)	m. extensor digitorum longus (s)
m. peroneus longus (s)		m. extensor hallucis longus (s)	m. gastrocnemius (caput laterale) (s)
m. peroneus previs (s)		m. gastrocnemius (caput mediale) (s)	
m. flexor hallucis longus (s)			
m. tibialis posterior (s)			

Taulukko 2 Nilkan liikkeisiin osallistuvat lihakset (Kauranen 2019, 236).

Pohkeiden puolella on mukana kaksoiskantalihas (m. gastrocnemius) ja leveä kantalihas (m. soleus), joita kutsutaan myös yhdessä kolmipäiseksi pohjelihakseksi (m. triceps surae). Lisäksi pohkeiden puolella on myös plantaris-lihas (m. plantaris). Lihakset kiinnittyvät jalkaterään akillesjänteen (tendo achillis) välityksellä. Pitkä ja lyhyt pohjeluulihhas (peroneus longus, & -brevis) kiinnittyvät jalkaterässä sisemmän holvikaaren taakse sekä ensimmäiseen ja viidenteen jalkapöydän luuhun. Näiden jänteiden tehtävänä on tukevoittaa nilkkaa pohjeluulihasten kanssa ja auttaa pohkeiden lihaksia nilkan ojennuksessa. Nilkan ojennus mahdollistaa hyppimisen, varpailenousun sekä jalkaterän työntövaiheen juoksun aikana. (Chung 2021; Walker 2014, 206–207, 217–219.) Säären etusan lihaksista vastaa etummainen säärilihas (m. tibialis anterior), jonka tehtävänä on nilkan koukistus kävellessä ja juostessa. Anatomisesti

etummainen säärilihaksen kiertyä jalkaterää sisäänpäin takimmaisen säärilihaksen (m. tibialis posterior) kanssa, kun taas pohjeluulihakset kiertyvät jalkaterää ulospäin. Takimmaisen säärilihaksen jänteellä on useita kiinnityskohtia luihin jalkaterän sisemmän holvikaaren alla. Takimmaisen säärilihaksen jänteen sekä isovarpaan pitkän koukistajalihaksen (m. flexor hallucis longus) tehtävänä on tukea holvikaarta sekä avustaa jalkaterän inversiossa. (Chung 2021; Walker 2014, 206–207, 217–219.)

#### 4.4 Hermosto

Hermosto voidaan jakaa kahteen osaan. Keskushermostoon, johon kuuluvat aivot sekä selkäydin, mutta myös ääreishermostoon, joka pitää sisällään sensorisen hermoston, somaattisen hermoston sekä autonomisen hermoston. Ääreishermoston hermosolut jaetaan sensorisiin eli tuntohermosoluihin ja motorisiin liikehermosoluihin. Sensoristen hermosolujen tehtävänä on kuljettaa viestejä elimistön ja sen ympäristön aistisoluista selkäyttimeen ja aivoihin. Motoristen hermosolujen tehtävänä on kuljettaa viestiä aivoista ja selkäytimestä kohdesoluihin. Synapsit ovat liitoksia, joissa hermosolut ovat yhteistyössä kohdesolujen eli esimerkiksi lihassolujen kanssa. Keskushermoston kyky käsitellä tietoa, esimerkiksi arvioida aistielimistä tulevaa informaatiota ja ohjata lihaksen toimintaa perustuu synapseihin. Hermolihasliitoksessa motoneuronin hermopäätte synapsoituu luustolihasolujen kanssa, jonka seurauksena solussa tapahtuu kemiallinen reaktio, joka johtaa lopulta lihaksen toimintaan. (Toverud ym. 2016, 108–114.) Luustolihasolujen supistumista säätelevät motoneuronien hermoimpulssit. Yksi motoneuroni muodostaa liitoksia useiden lihassyiden kanssa, mutta lihassyöt liittyvät vain yhteen motoneuroniin. Lihassyiden määrä motoneuroneissa vaihtelee runsaasti. Kaikki yhden motoneuronin hermottavat lihassyöt

muodostavat yhdessä motorisen yksikön. Yksittäinen lihas sisältää useita motoneuroneita, joten se koostuu useista motorisista yksiköistä. Lihaksen supistumisvoima perustuu motoristen yksiköiden rekrytointiin. Lihaksen supistuessa pienimmät motoriset yksiköt otetaan käyttöön ensimmäisenä, jotta pieniä ja vain vähän voimaa vaativia liikkeitä voidaan kontrolloida tarkasti.

Supistusvoiman lisääntyessä mukaan rekrytoidaan suurempia motorisia yksiköitä. (Toverud ym. 2016, 244.) Rekrytoitavien lihassolujen määrän lisäksi hermoston käskytyksen nopeus on merkittävä tekijä voimaharjoittelussa. Tätä kutsutaan syttymis-impulssitiheydeksi. Voimaharjoittelun tarkoituksena onkin kasvattaa tätä syttymis-impulssitiheyttä, joka parantuessaan johtaa suurempaan voimantuottoon. (Männenä 2019.)

#### 4.5 Proprioseptiikka

Proprioseptorit ovat aistisoluja, jotka ovat erikoistuneet aistimaan liikettä, asentoa sekä voimaa. Reseptorit sijaitsevat lihaksissa, jänteissä, nivelpussin seinämissä ja nivelsiteissä. Proprioseptiikka voidaan jakaa kolmeen aistiin. Asentotunto erottaa raajan asennon ja sijainnin suhteessa toisiinsa. Liiketunto erottaa nivelen asennon vaihtelun, kun kehon asentoa muutetaan. Voiman aistiminen arvioi paljonko voimaa tarvitaan nivelen liikuttamiseen ja asennon ylläpitämiseen. Tärkeimpiä proprioseptoreita ovat lihaskäämit, joita lähteestä riippuen kutsutaan myös lihasspindeleiksi tai lihassukkuloiksi. Ihon vapaita reseptoreita ovat Pacinin keräset, Ruffinin keräset, Meissnerin keräset ja Merkelin kiekot. Viimeiset neljä ovat mekanoreseptoreita, jotka aistivat mekaanisia ärsykeitä kuten painetta ja värinää. (Sandström & Ahonen 2011, 191.)

Proprioseptinen informaatio voidaan ryhmittää kahteen osaan. Ensimmäinen ryhmä sisältää proprioseptiikan suhteessa kehon ulkopuolelta tuleviin ärsykeisiin. Silloin motoristen yksiköiden tulisi

sopeutua yllättäviin häiriöihin ja muutoksiin ympäristössä. Visuaalista palautetta saadaan harjoituksissa jatkuvasti, sillä pelaajan tulee olla tietoinen missä muut pelaajat sijaitsevat ja millä etäisyydellä.

Kuitenkin on tilanteita, jossa proprioseptiivinen reagointi on nopein ja jämptein palautteen antaja. (Lephart & Riemann 2002, 80.)

Esimerkiksi taklaustilanteessa tasapaino saattaa horjua toisen pelaajan kontaktin toimesta, jolloin pelaaja tekee automaattisesti korjausliikkeen ajattelematta sitä. Toinen ryhmä sisältää sisäisten motoristen komentojen ideoinnin ja niihin sopeutumisen. Ennen motorista komentoa ja sen aikana täytyy ottaa huomioon nivelen vallitseva asento, vaihtuva nivelen asento sekä kehon mutuaaliset mekaaniset yhteydet. Proprioseptiikka siirtää tarvittavaa informaatiota kehon vallitsevasta asennosta ja suuntauksesta motoriselle järjestelmälle, joka omasta aspektistaan ohjaa lihasten toimintaa. (Lephart & Riemann 2002, 81; Kauranen 2011, 13.)

Matthew Riveran (2017) julkaistussa meta-analyysissä analysoitiin 7 tutkimusta, joiden tarkoituksena oli selvittää proprioseptiikan vaikutusta vammojen ennaltaehkäisyyn. Tutkimukset osoittivat proprioseptiikan olevan merkittävässä roolissa vammojen ennaltaehkäisyssä.

## 5 Nilkan nivelsidevammat

Jalkaterän ja nilkan alueen vammat ovat yksi yleisimmistä urheiluvammoista sekä akuuttien että kroonisten vammojen kohdalla (Chinn & Hertel 2010; D’Hooghe 2020). Vaikka ne harvoin ovat vaarallisia on niillä haitallisia vaikutuksia urheilutoimintaan ja osallistumiseen. Kun vamma tapahtuu, urheilijan kyky juosta, hypätä ja muuttaa suuntaa on rajoittunut. (Chinn & Hertel 2010.)

Nivelsiteiden tarkoitus on tukea niveltä ja yhdistää nivelyvät luut toisiinsa. Nilkan nivelsidevamma syntyy, kun niveleen kohdistuva voima yrittää liikuttaa nivelyviä luita kulkusuuntaan, johon niiden ei ole tarkoitus liikkua. Tällöin veto jänteessä lisääntyy nivelen aukeavalta puolelta. Vedon ollessa riittävän voimakas nivelsiteiden kollageenisäikeet alkavat antamaan kuormitukselle periksi, jolloin syntyy nivelsidevamma. (Pasanen ym. 2021, 45, 187.) Nilkan nivelsidevammat voivat syntyä kontaktissa muihin pelaajiin, mutta myös ilman kontaktia. Tyypillinen vammamekanismi tapahtuu kontaktitilanteissa, jossa pelaaja saa sivusuunnassa suunnatun iskun nilkan tai säären mediaalipuolelle, jolloin astuminen tai laskeutuminen huonoon asentoon johtaa inversiovammaan. Jalan ollessa inversiossa on samanaikaisesti nilkka plantaarifleksiossa, sisäkierrossa ja supinaatiossa. (Brunker ym. 2017, 175.; Pasanen ym. 2021, 45, 187.) Nilkan nivelsidevammoja sattuu erityisen paljon pallopeleissä, kuten jalka- ja koripallossa, mutta myös yksilölajeissa, kuten voimistelussa ja yleisurheilussa (Leppänen ym. n.d.). Nivelsiteen vammautuminen jaetaan kolmeen eri alueeseen, Gradus I, Gradus II ja Gradus III. (Taulukko 3) Ne määritellään revenneiden kollageenisäikeiden määrän ja nivelen instabiliteetin mukaan. (Pasanen ym. 2021, 45, 187.)

Vamma-aste	Patologia	Kliiniset löydökset
I	Vaurio pienessä osassa kollageenisäikeitä	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paikallinen palpaatioarkuus</li> <li>• Vähäinen turvotus</li> <li>• Normaaliliikkuvuus ja lopputuntemus nivelsiteen stressitestissä, mutta testi saattaa olla kivulias</li> <li>• Vähäinen toiminnan haitta</li> </ul>
II	Vaurio merkittävässä osassa kollageenisäikeitä	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkittävä palpaatioarkuus</li> <li>• Voi ilmetä huomattavaa turvotusta</li> <li>• Lisääntynyt väljyys nivelsiteen stressitestissä, mutta loppupiste on selvästi havaittavissa</li> <li>• Kohtalainen toiminnallinen haitta</li> </ul>
III	Kollageenisäikeiden täydellinen vaurio ja epäjatkuvuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahdollinen kuultava ääni vamman sattuessa</li> <li>• Usein välittömästi kivulias, mutta saattaa tulla hetkeksi aikaa kivuttomaksi loukkaantumistilanteen jälkeen johtuen samanaikaisista vaurioista <del>nosisentoreissa</del> (Kipu palaa myöhemmin nestekertymän ja tulehdustekijöiden aktivoitessa muita <del>nosisentoreita</del>).</li> <li>• Voi ilmetä nopeasti muodostuvaa huomattava turvotus johtuen nivelen sisäisestä verenvuodosta (<del>hemarthrosis</del>)</li> <li>• Merkittävä löysyys nivelsiteen stressitestissä ilman havaittavaa loppupistettä</li> <li>• Merkittävä toiminnallinen haitta</li> </ul>

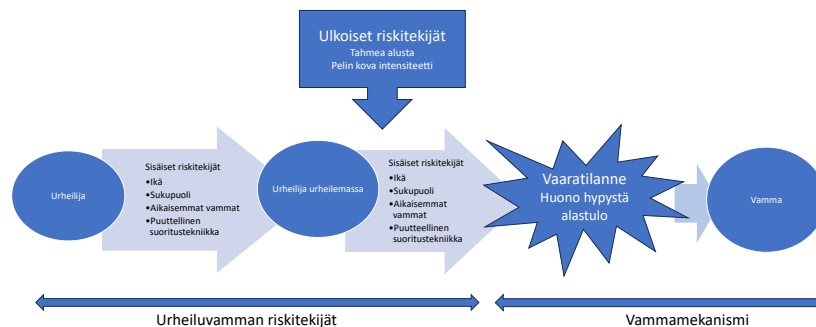
Taulukko 3 Nivelsidevammojen luokittelu (Pasanen ym. 2021, 187–189).

Nilkkavammojen ilmaantuvuus on suurinta miehillä 15–19 ikävuoden aikana ja naisilla 10–14 ikävuoden kohdalla (Pasanen ym. 2021, 585). D’Hooghe ym. (2020) tutkimuksessa tutkittiin pelaajien paluuta treeneihin lateraalisen nyrjähdysen jälkeen. Kilpakaudella sattuu noin 7 nilkkavammaa per joukkue, mikä aiheuttaa 16–24 vuorokauden poissaolon joukkueen toiminnasta. Tutkimuksessa

raportoitiin nilkan nivelsidevamman kustantavan noin 400 € vammaa kohden, mutta huippu-urheilussa kustannukset nousevat vielä sitäkin suuremmaksi. (D'Hooghe 2020.)

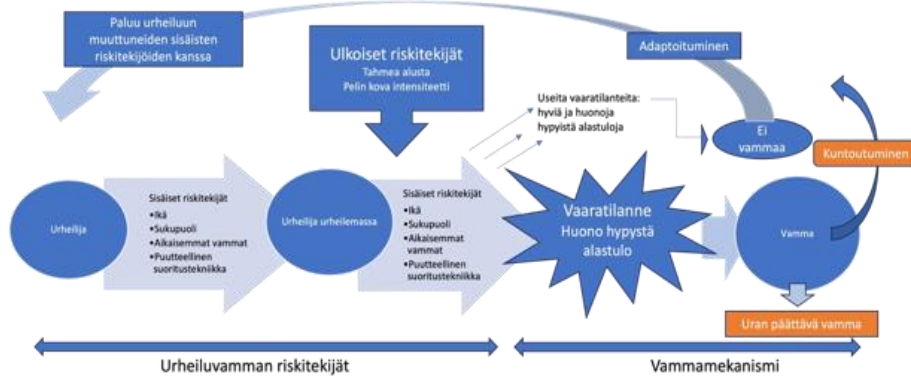
### 3 Nilkan nivelsidevammojen riskitekijät

Urheiluvammojen riskitekijät voidaan karkeasti jakaa sisäisiin ja ulkoiisiin riskitekijöihin. Sisäisiin riskitekijöihin kuuluu urheilijasta lähtöisin olevia yksilöllisiä tekijöitä, jotka altistavat vammalle. Tällaisia ovat esimerkiksi puutteet lihasvoimassa tai liikkuvuudessa, aiemmat vammat ja anatomiset poikkeavuudet. Ulkoiset riskitekijät sen sijaan liittyvät ympäristöön, varusteisiin sekä kanssapelaajiin. Hyviä esimerkkejä jalkapallossa esiintyvistä ulkoisista riskitekijöistä ovat urheilukentän alusta, säännöt, harjoittelun kuormitus ja sää. (Pasanen ym. 2021, 28–30.) Pasanen avaa Willem Meeuwissen vuoden 1994 julkaistua kausaalista mallia urheiluvamman etiologiasta (Kuva 4) (engl. Multifactorial Model of Athletic Injury Etiology).



Kuva 4 Kausaalinen malli urheiluvammojen etiologiasta (mukailtu Meeuwisse 1994).

Mallissa kuvaillaan miten useat eri sisäiset ja ulkoiset riskitekijät yhdessä vaarallisen tai riskialttiin tilanteen kanssa, kuten hypyn alastulossa tai taklauksessa vaikuttavat yksilön vammariskiin. Urheilijalla on aina omat sisäiset riskitekijänsä ja urheillessa hän altistaa itsensä ulkoisille riskitekijöille. Tämä malli on hyvin yksinkertainen, joten Meuwisse julkaisi uudistetun dynaamisemman mallin urheiluvammojen synnystä (Kuva 5) vuonna 2007.



Kuva 5 Dynaaminen malli urheiluvammojen etiologiasta (mukailtu Meeuwisse et al. 2007).

Dynaamisessa mallissa perusidea pysyy samana kuin aiemmassa. Mallin mukaan urheilija kohtaa jatkuvasti harjoituksissa ja peleissä vaaratilanteita, jotka altistavat urheiluvammalle. Useimmiten nämä eivät kuitenkaan johda loukkaantumisiin. Toistuvasti vaaratilanteiden läpikäynti voi parantaa kykyä selviytyä esimerkiksi taklauksen tai hypyn alastulosta ilman loukkaantumista. Säännöllinen voima- ja lajiharjoittelu parantavat urheilijan fyysistä kuntoa, motorisia taitoja sekä liikekontrollia, minkä seurauksena vammariski pienentyy. (Pasanen ym. 2021, 28–30.)

## 6 Urheiluvammojen ennaltaehkäisy

Urheiluvammojen ennaltaehkäisyn sekä suorituskyvyn parantamisen kannalta on tärkeää, että urheilijalla on hyvin suunniteltu harjoitusohjelma, jonka pohjalta voidaan taata laadukas harjoittelu. Osana harjoittelua tärkeää on myös palautuminen riittävän levon ja ravinnon kautta. (Pasanen ym.2021, 42.) Erilaisten nilkkavammojen aikana pelaajan kyky juosta, hypätä, potkaista tai muuttaa suuntaa on rajoittunut (Chinn & Hertel 2010). On siis tärkeää tietää mitä lajinomaisessa harjoittelussa tapahtuu, jotta osataan vahvistaa oikeita lihaksia tukemaan harjoittelua. Neuromuskulaarisen harjoittelun tavoitteena on urheilijan hermoston ja lihasten yhteistoiminnan suorituskyvyn parantuminen. Harjoittelulla kehitetään muun muassa nivelsiteiden vahvistumista, liikkeen kontrollia sekä urheilijan kykyä tuottaa voimaa mahdollisimman nopeasti. Tärkeä osa neuromuskulaarista harjoittelua on myös urheilijan lihasvoiman lisääminen eri voiman osa-alueilla. Näiden lisäksi neuromuskulaariseen harjoitteluun sisältyy tasapainon ja ketteryyden harjoittaminen. (Pasanen ym. 2021, 42–43.) Neuromuskulaarisen alkulämmittelyn ennaltaehkäisevästä vaikutuksesta on todettu olevan vahvaa näyttöä. Alkulämmittelyiden tulisi sisältää monipuolisesti erilaisia koordinaatioita haastavia juoksutekniikoita, sekä erilaisia tasapaino, hyppely ja kehonpainolla tehtäviä voimaharjoitteita. Etenkin yhden jalan varassa tehtävät tasapainoharjoitteet on todettu olevan tehokkaita nilkan nivelsidevammojen ehkäisyssä. Tasapainoharjoittelua voi suorittaa monella tapaa, esimerkiksi erilaisten alustojen päällä silmät auki tai kiinni riippuen taitotasosta. Pääpaino alkulämmittelyssä on toiminnallisissa harjoitteissa, jossa yhdistetään oikea-aikaisesti liikettä aikaansaavien jarruttavien lihasten sekä tukilihasten toiminta kolmiulotteisissa liikesuunnissa. (Pasanen ym. 2021, 43–45; Leppänen ym. n.d..)

Nilkan nyrjähdyksiä voidaan ehkäistä ulkoisten nilkkatuki- ja proprioseptiivisen koordinaatioharjoittelun avulla, erityisesti urheilijoilla, joilla on aiempi nilkan nyrjähdys. Proprioseptio on laaja käsite, joka sisältää tasapainon, asennonhallinnan sekä näkö- ja vestibulaarisen vaikutuksen, nivelen kinestesian, asennon tuntemuksen ja lihasreaktioajan. Proprioseptiivinen palaute on ratkaisevan tärkeää tietoisessa sekä tiedostamattomassa nivelen tai raajan liikkeessä. Toiminnallisen nivelen vakauden parantaminen proprioseptiivisellä tai neuromuskulaarisella harjoituksella on tärkeää sekä urheiluvammojen ehkäisyssä että kuntoutuksessa. (Ergen & Ulkar 2008.) Voimaharjoittelu jaetaan nopeus-, maksimi- ja kestovoimaan. Edellä mainitut osa-alueet linkittyvät vahvasti toisiinsa, jonka vuoksi näitä voiman osa-alueita tulisi harjoitella monipuolisesti. Oikein toteutettu voimaharjoittelu vahvistaa kehon lihasten jänteitä, jolloin suorituskyky sekä rasituksensietokyky kasvaa. Nämä yhdessä vähentävät urheiluvamman syntymisen riskiä. Kuitenkin lasten ja nuorten kasvaminen murrosikänsä harjoittelun ohessa tapahtuu yksilöllisesti ja vaikuttaa harjoitteluiden sujuvuuteen. Tämän vuoksi erityisesti joukkueurheilijoiden valmentajilla voi olla haasteita saada voimaharjoittelua toteutettua niin, että harjoitukset olisivat mahdollisimman yksilöllisiä. Erot murrosiän alkamisajassa saattavat vaihdella 3–5 vuodella. (Hämäläinen ym. 2015, 224.) Esimerkiksi lihassolujen lukumääräsuhteen lisäksi lihaksen supistumiskykyyn vaikuttaa myös lihassolujen pinta-alasuhte. Pojilla lihassolujen pinta-ala kasvaa intensiivisemmin murrosiässä, joka näkyy lihasmassan voimakkaana kehittymisenä. Myös kasvupyrähdysten yhteydessä lihaskudoksen venyvyys heikentyy, koska luiden pituus kasvaa. Tämä tulee huomioida kasvuvaiheessa riittävänä venyttelynä ja liikkuvuusharjoitteluna valmennuksen puolelta. Luiden pituuskasvu tapahtuu kasvurustoissa, joiden rakenne on herkkä muun muassa kovatehoisille hyppelyille ja voimaharjoitteille. Mikäli

kasvupyrähdyksen vaiheessa kasvurustoihin kohdistuu kovaa ja yksipuolista kuormitusta, voi nuorella urheilijalla esiintyä kivuliaita jänteiden kiinnityskohtien kiputiloja, joihin tulee herkästi puuttua. (Mononen ym. 2014, 29–31.)

### **Jalkapalloilijan subjektiivisen kuormituksen hallinta**

Harjoittelulla pyritään parantamaan lajille tyypillisiä ominaisuuksia, kuten pelaajan nopeutta, voimaa ja kestävyyttä. Näiden tavoitteena on pitkällä tähtäimellä kehittää pelaajan suorituskykyä. Suorituskyvyn kehittäminen tapahtuu urheilijan kuormittamisen kautta. Kuitenkin pitkään jatkunut liiallinen kuormitus ja puutteellinen palautuminen lisäävät riskiä suorituskyvyn laskuun, ylikuormitus-, vamma- ja sairastumiskierteeseen. Urheilun parissa työskennellessä tasapainoillaankin kuormituksen ja palautumisen aiheuttamien positiivisten ja negatiivisten vaikutusten kanssa. (Pasanen 2021, 97.) Urheilijan kuormituksen ja palautumisen seuranta onkin tärkeässä roolissa urheilijan ja joukkueen arkea. Kuormitusta sekä palautumista voidaan arvioida eri tavoin. Yleisesti nämä ovat jaettu kahteen osaan, eli ulkoisen ja sisäisen kuorman mittausmenetelmiin. Ulkoiset menetelmät mittaavat urheilijan tekemää työtä, esimerkiksi juostua matkaa harjoituksissa tai toistoja voimaharjoittelussa. Sisäisen kuormituksen seurannan menetelmät mittaavat pelaajan sykettä, sykevälivaihtelua sekä sisältävät usein erilaisia kyselyjä kuten RPE tai SessionRPE. Urheilijan sisäistä kuormitusta on mahdollista mitata tarkemmin, jolloin saadaan selville urheilijan vaste harjoittelun tuottamaan stressiin. Dudleyn tutkimus osoittaaakin positiivisia tuloksia harjoittelukuorman seurannan ja vammatariskin vähentymisen suhteen. (Dudley ym. 2023.) Yksi kansainvälisesti yleisimmistä sisäisistä subjektiivisista kuormitusta arvioivista menetelmistä on RPE menetelmä, joka perustuu urheilijan arvioon siitä, kuinka kuormittava harjoitus oli. Alkuperäisessä RPE menetelmässä mitattiin

koettu rasituksen tuntemus harjoitusten aikana numeraalisesti asteikolla 6–20. Myöhemmin asteikkoa pienennettiin 0–10. SessionRPE menetelmässä arvioidaan urheilijan harjoituksen kuormittavuutta 30 minuuttia harjoituksen jälkeen. Tämä tulos kerrotaan harjoituksen kestolla minuuteissa. (Alexiou & Coutts 2008, 325–326.) SessionRPE menetelmän harjoituskuorman laskemisen viitearvoina pidetään matalakuorman osalta lukemaa 300–500 ja korkean kuorman osalta lukemaa 600–1000. Kuitenkin Leppäsen ja Haverisen artikkelissa (2024) he toteavat viitearvojen olevan suuntaa antavia ja tulokset täytyy suhteuttaa urheilijaan. Alexiou ja Coutts vertailivat tutkimuksessa (2008) kuormittuneisuuden arviointiin käytettyjä sykemittaukseen perustuvia mittareita ja tuloksena oli, että SessionRPE korreloi hyvin sykemittareiden antamaan tulokseen harjoittelun kuormittavuuden suhteen. Kuitenkin joskus kuormitus voi ylittää urheilijan kapasiteetin, jolloin urheilija ylikuormittuu. Ylikuormittuminen on usean tekijän summa ja harjoittelun aiheuttaman kuormituksen tai siinä tapahtuneiden muutosten lisäksi urheilijan kyky palautua voi häiriintyä seuraavien tekijöiden vuoksi. Alipalautuminen, infektiot, mieliala, energiavajaus ja lepo, joka pitää sisällään unen määrän ja laadun. Myös mahdollinen aikaerorasitus voi kuormittaa. Ihmisen keho ei kykene tunnistamaan erikseen fyysistä ja psyykkistä kuormitusta, vaan kokonaiskuormituksen määrä koostuu harjoittelun lisäksi muista urheilijan arkea koskevista osa-alueista, kuten opiskelusta ja ihmissuhteista. (Kaikkonen ym. 2023.)

## **FIFA 11+**

Vuonna 2016 Fifa kehitti yhteistyössä Santa Monica Sports Medicinen (SMSMF) ja Oslon urheiluvammojen tutkimuskeskuksen kanssa FIFA 11+ ohjelman täydelliseksi lämmittelyohjelmaksi amatöörjalkapalloilijoiden vammojen ehkäisemiseksi. FIFA 11+ on

yksinkertainen ja helppokäyttöinen jalkapalloharjoitusten alkulämmittelyksi tarkoitettu ohjelma, joka on päivitetty aikaisemmasta FIFA 11 ohjelmasta. Harjoitusohjelmaa voidaan suositella kaikille yli 14-vuotiaille. Nuoremmille pelaajille on oma FIFA 11+ Kids -versio. Harjoitusohjelman kesto on noin 20 minuuttia sisältäen kolme eri vaihetta. Ensimmäinen vaihe sisältää juoksuharjoitukset kevyellä vauhdilla sisältäen aktiivisia venytyksiä ja kontakteja joukkuekaverin kanssa. Toinen vaihe pitää sisällään keskivartalon ja alaraajojen vahvistamiseen tähtääviä harjoitteita sekä plyometrisia harjoitteita, että ketteryysharjoitteita. Kolmas osa sisältää juoksuharjoitteet kovemmalla vauhdilla sekä suunnanmuutoksia sisältävä juoksu. Tämän lisäksi voimaharjoittelu on jaettu vielä kolmeen eri osioon, riippuen harjoitteiden haastavuudesta. (Bizzini & Dvorak 2015.) Nuhu ym. (2021) vuonna valmistuneessa tutkimuksessa selvitettiin Fifa 11+ ohjelman vaikutuksia joukkueiden alaraajavammojen esiintyvyyteen, vakavuuteen ja poissaolon pituuteen yhden kauden aikana. Interventoryhmässä oli 312 pelaajaa, joista 163 (52 %) sai vammoja, kun taas verrokkiryhmän 318 pelaajasta 200 (63 %) sai vammoja. Interventoryhmässä nilkkavammoista kärsi 27 pelaajaa (9 %). Verrokkiryhmässä nilkkavammoja esiintyi 49 (15 %) pelaajalla. Pelaajista, jotka saivat alaraajavammoja, suurin osa sai vain yhden vamman. Interventoryhmän pelaajat palasivat harjoituksiin 40 % nopeammin. Interventoryhmä toteutti ohjelman keskimäärin 3 kertaa viikon aikana.

## 7 Opinnäytetyön toteutus ja tuotos

Tämä opinnäytetyö on toteutettu kehittämistyönä. Kehittämistyötä ohjaa konstruktivistinen malli, jonka ajatuksena on kehittämisen kohteen huolellinen suunnittelu, hankkeen vaiheistus, toiminnan oppiminen, osallisuus, tutkimuksellinen kehittämisote ja monipuolinen menetelmäosaaminen eli toisin sanoen koko kehittämistoiminnan riittävä metodologinen ymmärtäminen ja hallinta. (Salonen 2013, 16.) Tarkoituksenamme oli selvittää aiempien tutkimusten ja muun kirjallisuuden perusteella tärkeimmät asiat liittyen nilkan nivelsidevammojen ennaltaehkäisyyn jalkapallossa. Aihe valikoitui omista kokemuksistamme nilkan nivelsidevammojen yleisyydestä sekä siitä, että niiden ennaltaehkäisyyn kiinnitetään mielestämme liian vähän huomiota jalkapallossa. Nilkan alueen nivelsidevammojen ennaltaehkäisyyn ei tunnu olevan riittävästi aikaa lajiharjoittelun ohessa, joten halusimme lisätä tietoa ja osaamista nilkan nivelsidevammoista, niiden riskitekijöistä sekä alkulämmittelyn merkityksestä vammojen ennaltaehkäisyssä.

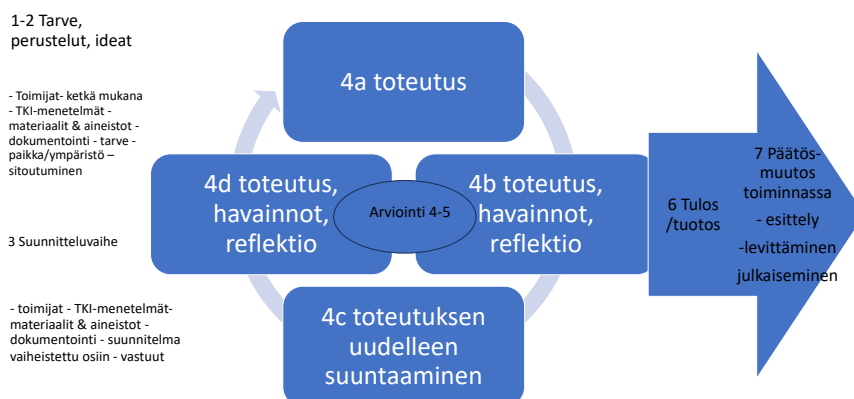
### 7.1 Prosessin eteneminen

Kehittämistoiminta eteni vaihe vaiheelta. Konstruktivistisen mallin vaiheet on jaettu 7 kohtaan (Kuva 6), jotka on käsitelty alla olevissa kappaleissa.

#### ***Vaiheet 1 ja 2 kehittämistoiminnan tarpeen määrittely, perustelut ja ideointi***

Näiden vaiheiden aikana tarkensimme toimeksiantoa, suunnittelimme kehittämishankkeen toteuttamista, etsimme materiaalia muun muassa nilkan anatomiasta, nivelsidevammoista, niiden ehkäisystä,

siitä miten ne liittyvät jalkapalloon sekä tutustuimme FC Interiin toimintaympäristönä. (Salonen ym. 2018, 52, 54).



Kuva 6 Kehittämistoiminnan konstruktivistinen malli (mukaillen Salonen 2013, 16).

Materiaalien etsiminen alkoi tiedonhaulla syksyllä 2023.

Suunnittelimme tiedonhaun prosessia ja pyrimme valitsemaan työhömmme mahdollisimman tuoreita tutkimuksia, jotka olivat pääosin 2010- luvun jälkeen tehtyjä. Tutkimuksia tarkastelimme objektiivisesti. Itse opinnäytetyö ja opas luotiin erilaisiin tutkimuksiin ja monipuolisiin kirjallisiin lähteisiin perustuen. Olemme käyttäneet monipuolisesti erilaisia tietolähteitä, kuten esimerkiksi PubMed-tietokantaa, tiedonhakupalvelu Finnaa sekä Google Scholar hakupalvelua. Hyödynsimme erilaisia avainsanoja sekä niiden yhdistelmiä suomen sekä englannin kielellä muun muassa ankles, football, therapeutic exercise, soccer, youngsters, nilkan alueen riskitekijät, nivelsiteet, alkulämmittely ja inversiovamma.

### ***Vaihe 3 kehittämistoiminnan suunnittelu***

Tämän vaiheen aikana kävimme läpi etsimiämme materiaaleja sekä suunnittelimme aineistojen dokumentointia ja tarkensimme kehittämistoiminnan lopputuotosta. Teimme yhteistyötä

opinnäytetyön parin ja toimeksiantajan kanssa. Myös materiaalien etsiminen ja läpikäyminen oli tässä vaiheessa oleellinen osa opinnäytetyön edistymistä, jotta saimme edistettyä kirjallista osuutta. Halusimme selvittää, missä muodossa lopputulos olisi järkevintä luoda, kohdetyhmä huomioiden. Ylösen (2015, 27–28, 35) toteuttamassa kyselyssä oli tarkoituksena saada selville, miten videovalmennusta hyödynnetään oppimis- ja palautteenannon apukeinona jääkiekon pelaajilla ja kuinka pelaajat haluaisivat sitä hyödynnettävän. Kysely lähetettiin 77 joukkueen eri pelaajille, yhteensä 1866 eri sähköpostiosoitteeseen. Kyselyyn vastasi 15–19 vuotiaista 84 %, mikä sopii myös meidän kohderyhmämme ikähaarukkaan. Kyselyn tulosten perusteella 36 % vastanneista oli täysin samaa mieltä, että he oppivat parhaiten tekemällä ja kokeilemalla itse. Muista vastaajista 55 % oli samaa mieltä ja vain 3 % eri mieltä. Näköaistin, eli mallisuorituksen muun muassa videooppaiden avulla oppimisesta 57 % vastaajista oli sitä mieltä, että oppii parhaiten näköaistin eli visuaalisen mallin avulla. 28 % vastaajista oli täysin samaa mieltä, että oppii parhaiten näköaistin avulla ja 10 % oli eri mieltä, että oppisi parhaiten näköaistin avulla. Lisäksi selvitimme video-oppaan sopivaa pituutta. Pirneksen (2008) pro gradu -työn mukaan selvitettiin opiskelijoiden avulla mielipiteitä sopivan mittaisesta opetusvideosta. Kohderyhmänä olivat perustutkintojen ja valmentavien koulutusten opiskelijat ja opettajat. Kyselyyn vastasi 40 opiskelijaa. 47,5 % vastaajista kannatti 2–6 minuutin kestoista videota. 25 % 6–10 minuutin kestoista videota ja 27,5 % 10–20 minuutin kestoista. Yli 20 minuutin ja alle 2 minuutin kestoista videota ei kannattanut tutkimuksen perusteella kukaan. Päädyimme lopputulosten pohjalta alle 5 minuutin video-oppaaseen, sillä se sai suurimman kannatuksen yllä mainitun työn mukaan, sekä työ kohderyhmältään sopi meidän työmme ikähaarukkaan. Video-oppaassa on sekä kuva että teksti harjoittelun tukena, jolloin jokainen voi hyödyntää omia oppimistyylejään.

#### ***Vaihe 4 toteutus, havainnot, reflektio ja uudelleen suuntaaminen***

Tämä vaihe on jaettu neljään osaan ja näitä neliosaisia syklejä toteutettiin kahteen kertaan. Ensimmäisen syklin ensimmäisessä osassa (syklissä a-kohdassa) teimme narratiivisen kirjallisuuskatsauksen liittyen lopputuotoksemme harjoitteisiin. Toisessa osassa (b-kohdassa) havainnoimme, tuottiko hakumme tarpeeksi tietoa, jota tarvitsimme. Kolmannessa osassa (c-kohdassa) toteutimme toisen haun, jonka avulla neljännessä osassa (d-kohdassa) teimme synteessin ja tulokset kahdesta hausta. Tämän jälkeen alkoi toinen toteutusyksi. Tämä tapahtui alkuvuoden aikana. Toisen syklin ensimmäisessä osassa (a-kohdassa) teimme myös ensimmäiset valinnat harjoitteista video-oppaaseen, joita ajattelimme testata pelaajilla. Toisessa osassa (b-kohdassa) video-oppaaseen valikoidut harjoitteet lähetettiin valmentajalle etukäteen läpikäytäväksi. Kolmannessa osassa (c-kohdassa) oli tarkoitus muokata harjoitteita valmentajan palautteen perusteella, mutta saimme vastauksen, että harjoitteet olivat oikein hyviä sellaisenaan. Viimeisessä osassa (d-kohdassa) kävimme pilotoimassa alkulämmittelyn harjoitteet pelaajilla harjoitusten alussa. Hyödynsimme RE-AIM-työkalua harjoituksia seurattaessa, sillä halusimme arvioida harjoitteidemme tavoitettavuutta sekä vastaanottoa harjoituksissa, miten pelaajat lähtevät mukaan ja osallistuvat toimintaan. Arvioimme myös harjoitusten toteutumista, eli onnistuivatko liikkeet toivomallamme tavalla ja pystyikö jokainen pelaaja suorittamaan jokaisen liikkeen, niin kuin olimme suunnitelleet. Harjoitusten aikana saimme pelaajat hyvin mukaan harjoituksiin ja suurin osa harjoitteista oli ennalta tuttuja, joten ne sujuivat ennalta oletetusti hyvin. Mukana oli myös uusia liikkeitä, jotka onnistuivat jokaiselta toivomallamme tavalla. RE-AIM on kokonaisvaltainen ja systemaattinen arviointiväline. Sitä voidaan

käyttää niin laadullisessa kuin määrällisessä tutkimuksessa ja sitä on hyödynnetty laajasti terveystyöskentelyn interventtioiden ja terveyttä edistävien ohjelmien arvioinnissa sekä myös suunnittelussa ja toteutuksessa. RE-AIM -malli kehitettiin alun perin viitekehikseksi tutkimustulosten johdonmukaiselle raportoinnille, mutta nykyään sitä hyödynnetään muuttamaan tutkimuksia käytäntöön ja auttamaan ohjelmien suunnittelussa ja parantamaan mahdollisuuksia työskennellä kenttätyössä. (RE-AIM n.d..) Mallia hyödyntämällä saadaan lopputulokseksi useamman osa-alueen arviointi, joka perustuu viiteen arvioinnissa käytettyyn pääluokkaan (Taulukko 4). Reach, eli tavoitettavuus. Miten hyvin hanke tavoittaa kohderyhmään kuuluvat ihmiset? Efficacy/Effectiveness, eli tehokkuus, vaikutus, vaikuttavuus. Miten hyvin hanke saavuttaa sille asetetut tavoitteet? Adaption, eli vastaanotto, omaksuminen. Miten hyvin toimeksiantaja/pelaajat lähtivät mukaan hakkeeseen/harjoitteisiin? Implementation, eli käyttöönotto, hyödyntäminen. Miten hyvin ennalta suunnitellut harjoitteet toimivat? Maintenance, eli pysyvyys. Miten harjoitteiden käytänteet säilytetään? (RE-AIM n.d..) Pyysimme myös valmentajalta palautteen harjoitteiden sujuvuudesta sekä valmentajan, että pelaajien näkökulmasta. Saadun palautteen perusteella oppaan harjoitteita kehitettiin toimivammaksi ja sen perusteella aloitettiin suunnittelemaan video-oppaan lopputuotosta. Lopputuotos löytyy julkisena YouTubesta ja sen käyttöönoton onnistumista voi seurata katsojaluvuista.

Reach	Tavoita kohderyhmä kohderyhmän tavoitettavuus
Efficacy/Effectiveness	Tehokkuus, vaikutus/vaikuttavuus
Adaption	Vastaanotto, omaksuminen
Implementation	Käyttöönotto, hyödyntäminen
Maintenance	Pysyvyys

Taulukko 4 RE-AIM arvioinnissa käytetyt 5 pääluokkaa (RE-AIM n.d.).

Video-oppaan tulisi sitouttaa katsoja mukaan mahdollisimman nopeasti, jotta videon katsojan mielenkiinto säilyy koko videon katsomisen ajan (Hakkarainen ym. 2011). Halusimme erotella alkulämmittelyn oppaan kirjalliseen osuuteen (Kuva 7) ne harjoitteet, jotka ovat erityisesti nilkan nivelsidevammojen ehkäisyyn. Jalkapallon lajikuvaus huomioon ottaen, tulee myös ottaa huomioon alaraajojen kokonaiskuormitus, sillä lajissa tulee paljon suunnanmuutoksia, hyppyjä, lyhytkestoisia intervallityylisiä juoksuja, takaperin juoksua ja kävelyä (Khodamoradi ym. 2017). Video-oppaan käsikirjoituksen suunnittelussa olemme osittain hyödyntäneet Schwartz ja Hartmanin vuonna 2017 suunnittelemaa kehämallia, joka kuvaa edeltäpäin suunniteltujen videoiden ja oppimisen välisiä yhteyksiä. Mallin ajatuksena on, että eri tyyllilajin videot sopivat erilaisten oppimisen ulottuvuuksien edistämiseen. Malli koostuu neljästä oppimisen tavasta, jota videon käytöllä voidaan tukea: näkeminen, sitoutuminen, tekeminen, kertominen. Tässä opinnäytetyössä hyödynsimme tekemisen tapaa, joka sisältää kaksi erilaista oppimistavoitetta. Asenteiden muutoksen sekä taitojen oppimisen. Molempia näistä opitaan myös mallioppimisen avulla, joten videolla

esiintyvä henkilö on myös mallin esittäjä. Tekemisen tapaa on hyvä hyödyntää esimerkiksi uuden taidon opettamisessa tai video-oppaan teossa. Hyödynsimme myös näkemisen tapaa, sillä elävä kuva auttaa asioiden näkemisessä, joita muutoin olisi lähes mahdotonta nähdä. Oppimisen arviointi kohdistuu tunnistamiseen ja tavoitteena on kohteen tutuksi tuleminen. Elävän kuvan eli videon avulla voidaan erottaa myös jo tutusta kohteesta jotakin sellaista, minkä erottaminen olisi hankalaa tai mahdotonta paljaalla silmällä. Hyvänä esimerkkinä urheilusuoritusten yksityiskohtia on helppo seurata hidastetun videon välityksellä. (Hakkarainen ym. 2011.)

#### ***Vaihe 4–5 arviointi***

Arviointia tapahtui opinnäytetyön kirjoittajien osalta, mutta myös toimeksiantajan sekä ohjaavan opettajan toimesta. Kuitenkin on tärkeää huomioida, että arviointi kuuluu jokaiseen opinnäytetyön vaiheeseen ennen valmista tuotosta (Salonen 2017, 64).

Opinnäytetyötä on virallisesti arvioitu opinnäytetyön suunnitteluseminaarissa, jossa arvioijina toimivat opinnäytetyön ohjaava opettaja sekä koulun puolesta valitut opponoijat. Toinen tärkeä arvioinnin kohde ennen valmista tuotosta oli video-oppaan vaikuttavuus, jota arvioitiin toimeksiantajan sekä opinnäytetyön kirjoittajien kesken useaan otteeseen. Teimme video-oppaasta yhden version, laitoimme sen YouTubeen piilotettuna ja jaoimme linkin, jotta toimeksiantaja voi katsoa sen läpi ja antaa palautteen työstä.

Palautteen perusteella parantelimme video-opasta ja toistimme tätä vaihetta niin monta kertaa, kunnes molemmat osapuolet olivat tyytyväisiä.

## ***Vaihe 6 tuotos***

Opinnäytetyön tuotokseksi valikoitui tutkittuun tietoon pohjautuva nilkan nivelsidevammoja ehkäisevä videomateriaali nuorille jalkapalloilijoille sekä heidän valmentajilleen harjoittelun tueksi. Videomateriaali toimii pelaajille oman harjoittelun tukena, sekä heidän valmentajilleen ennaltaehkäisevänä työkaluna. Video-oppaan tarkoituksena oli lisätä tietoa ja osaamista nilkan nivelsidevammoista, niiden riskitekijöistä, sekä alkulämmittelyn merkityksestä vammojen ennaltaehkäisyssä. Video-oppas jaettiin sisäisesti joukkueille käyttöön sisäisen viestinnän kautta.

## ***Vaihe 7 opinnäytetyön sekä tuotoksen esittely ja julkaiseminen***

Tässä vaiheessa video-oppas on julkaistu ja löytyy YouTubesta nimellä [FC Inter alkulämmittely video-oppas](#). Valmis opinnäytetyö esitettiin opinnäytetyöseminaarissa, joka toimii toisena virallisena arviointi kohtana. Myös tässä seminaarissa arvioijina toimivat opinnäytetyön ohjaava opettaja, koulun puolesta valitut opponoijat, toimeksiantaja sekä toinen opinnäytetyötä arvioiva opettaja. Opinnäytetyö esitettiin loppuvuodesta 2024, jonka jälkeen se julkaistiin Turun ammattikorkeakoulun kirjastossa sekä Theseuksessa.

### 7.2 Videon kuvaussuunnitelma ja toteutus

Paikka: Kärsämäen jalkapallokenttä

Kuvausväline: I iPhone 14 + kauko-ohjattava kolmijalka + jakkara

Editointi: IMovie

Videon kuvakulmien suunnittelussa pohdittiin liikkeen suuntaa ja mitä harjoitteesta tulisi havainnoida. Päädyimme siihen suunnittelun aikana, että jokainen harjoite lähtee vasemmalta puolelta kuvaa ja osa harjoitteista tulee vain yhteen suuntaa ja osa molempiin riippuen harjoitteesta. Samalla on huomioitu myös luonnon valonsuunta, jotta aurinko valottaisi videon hyvin. Video alkaa teoksen sekä tekijöiden nimillä, jonka jälkeen videossa näkyvät Turun ammattikorkeakoulun sekä FC Interin logot. Ennen harjoitteita kerrotaan vielä harjoitteiden lukumäärä, tarvittava aika harjoitteiden tekoon sekä alue, jonka sisällä harjoitteet mahtuu tekemään. Tämän jälkeen alkavat harjoitteidemme videot. Yksi videopätkä kestää noin 5–15 sekuntia sisältäen suoritusohjeet, sekä toistomäärät. Videon kokonaiskesto haluttiin saada alle 5 minuuttiin. Video on kuvattu ensimmäisen kerran Kärsämäen nurmikentällä elokuussa 2024. Kuvaamisen jälkeen video editoitiin iMovie sovelluksella ja lähetettiin ensimmäinen versio toimeksiantajalle tarkistettavaksi. Palautteen perusteella parantelimme video-oppaan sisältöä, harjoitteiden järjestystä yms. ja lähetimme uuden version toimeksiantajalle. Tätä toistimme useamman kerran, kunnes kaikki osapuolet olivat tyytyväisiä lopputulokseen. Lopullinen video-opas löytyy YouTubeista ja on löydettävissä raportin linkistä Vaiheesta 7. FC Interin puolesta linkki videoon sekä opinnäytetyöhön jaettiin joukkueille sisäisen viestinnän kautta.

## 8 Opinnäytetyön eettisyys sekä luotettavuus

Opinnäytetyö on tehty hyvän tieteellisen rutiinin mukaisesti, eli noudatettu rehellisyyttä, yleistä säntillisyyttä sekä eksaktiutta tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa, esittelemisessä sekä tutkimusten ja niiden tulosten arvioinnissa. (TENK 2023). Olemme pyrkineet tarkastelemaan opinnäytetyötä objektiivisesti sen prosessin jokaisessa vaiheessa, sekä olemme pyytäneet palautetta joukkueen valmentajalta, opinnäytetyön toimeksiantajalta sekä ohjaavalta opettajalta. Emme ole keränneet pelaajista henkilötietoja, eikä yksittäisiä palautteita, vaan yhteinen palaute on pyydetty paikan päällä sekä valmentajan välityksellä sähköpostitse. Myös toimeksiantajaa on kuunneltu palautteen osalta. Palautetta hyödynnettiin harjoitteiden kehittämiseen, jotta lopputulos olisi ajankohtainen, tarkoituksenmukainen sekä helposti käytettävissä. Olemme pyrkineet löytämään mahdollisimman laadukkaita tutkimuksia ja tarkastelemaan niitä kriittisesti. Kirjalähteitä olemme pyrkineet käyttämään monipuolisesti. Lopulliseen työhön on pyritty löytämään kirjallisuutta sekä tutkimuksia, jossa sama tutkimustieto on esitetty useassa eri lähteessä, mikä lisää lähteiden luotettavuutta. Lähdeviittaukset on tehty jämpästi noudattaen Turun ammattikorkeakoulun lähdeviiteohjetta. Opinnäytetyön luotettavuutta lisää se, että sitä on yhden sijasta ollut tekemässä kaksi henkilöä, jolloin koko opinnäytetyöprosessin aikana, sitä on reflektoinut useampi henkilö, jotka ovat miettineet opinnäytetyön sisällön paikkansapitävyyttä sekä laatua. Koemme, että valitsemamme videon pituus oli loppujen lopuksi sopivan mittainen. Löysimme videon pituuden tueksi pro gradu -työn, joka käsitteli sopivaa videon pituutta. Kuitenkin työn vastausprosentti jäi valitettavasti lähteen mukaan alle 32 %, joka tarkoittaa sitä, että näin pieni otanta saattaa vaikuttaa todelliseen lopputulokseen.

## 9 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa tutkittuun tietoon pohjautuva nilkan nivelsidevammoja ehkäisevä videomateriaali nuorille jalkapalloilijoille sekä heidän valmentajilleen harjoittelun tueksi. Opinnäytetyön tuotoksena toteutettiin videoitu opas juniorijoukkueen valmentajille ennaltaehkäisevänä työkaluna. Meidän mielestämme fysioterapiaa ja fysioterapeutteja tulisi hyödyntää enemmän. Helposti fysioterapeutti mielletään joukkueurheilussa hierojaksi, mutta nykyään manuaalisista käsittelyä on vain pieni osa joukkueen arjessa. Kasvavassa määrin fysioterapeutit vastaavat myös joukkueen fysiikkaharjoittelusta ja suorituskyvyn ylläpitämisestä. Yhteistyö valmentajien ja pelaajien kanssa on tärkeässä roolissa ja fysioterapeutit toimivatkin omien kokemusiemme mukaan linkkinä valmentajien ja pelaajien välillä. Haasteita valmennuksen kanssa yhteistyöhön voi tuoda paine pelaajan loukkaantuessa esimerkiksi pelitilanteessa. Fysioterapeutin rooli terveydenhuollon ammattilaisena kasvaa pelaajan loukkaantuessa ja fysioterapeutin arvioidessa vamman laatua ja mahdollisuutta jatkaa ottelua. Opinnäytetyö itsessään eteni noin 2 kuukautta alkuperäisestä aikataulusta jäljessä, sillä emme olleet huomioineet mahdollisia koulun puolesta käytäviä harjoitteluita opinnäytetyön prosessin päälle. Kuitenkin opinnäytetyön tuotos kuvattiin ajallaan ja opinnäytetyön prosessi eteni systemaattisesti. Opinnäytetyöstä halusimme saada lukijaystävällisen, mutta myös ammatillisesta näkökulmasta riittävän laadukkaan. Yllätyimme, miten vaikeaa oli loppupeleissä löytää tutkimustietoa kohdennetusti nuorista jalkapalloilijoista nilkan nivelsidevammojen yhteydessä. Erikseen kyllä tuntui löytyvän tietoa nilkan nivelsidevammoista sekä niiden ehkäisystä ja vielä jalkapallostakin, mutta siihen lisättynä nuoret, niin tutkimustietoa oli toistaiseksi yllättävän vaikea löytää. Opinnäytetyötä aloitellessamme pohdimme pitkään haluammeko tehdä työn

ennaltaehkäisyn vai kuntoutuksen näkökulmasta. Opinnäytetyön edetessä huomasimme valintamme olleen oikea. Useat aikaisemmin tehdyt opinnäytetyöt käsittelevät vamman kuntoutusta ja tietoa vammojen ennaltaehkäisystä oli vähän. Pidimme tärkeänä toteuttaa opinnäytetyö juuri ennaltaehkäisevästä näkökulmasta, sillä oman kokemuksemme kautta tiesimme, sille olevan myös tarvetta. Oma ammatillista kehitystä huomasimme tapahtuvan opinnäytetyön prosessin aikana. Nilkan alueen anatomia tuli hyvin tutuksi, sekä runsaat keskustelut urheilun parissa toimivilta fysioterapeuteilta helpottivat aiheeseen syventymistä. Kohderyhmän valintaan vaikutti halu päästä tekemään myös yhteistyötä ammattilaisiksi tähtäävien motivoituneiden pelaajien kanssa. Jälkikäteen olisimme voineet tehdä keskinäisen tehtävänjaon tarkemmin, jotta olisimme edenneet aikataulussa. Halusimme myös video-oppaasta mahdollisimman helppokäyttöisen, jotta sen voi ottaa mukaan kentälle niin valmentajan toimesta harjoituksiin kuin pelaajan toimesta omatoimiseen harjoitteluun. Meille oli tärkeää olla tiiviissä yhteistyössä toimeksiantajan kanssa video-oppaan viimeistelyssä, jotta lopputulos miellytti kaikkia. Jatkokehittämisehdotuksena video-oppaan harjoitteista voisi tehdä tutkimuksen, miten paljon video-oppaan säännöllinen käyttö ehkäisee nilkan nivelsidevammoja yhdellä kilpailukaudella verrattuna niihin, jotka eivät kyseistä harjoittelupreventiota toteuta. Myös olisi tärkeää tietoa, miten paljon FIFA11+ hyödynnetään käytännön työssä ja voisiko siitä saada vielä enemmän irti.

## Lähteet

Ahtiainen, J. 2014. Maksimi- ja nopeusvoiman kehittäminen tukee tehokasta ja taloudellista lajisuoritusta. *Liikunta ja tiede*. 51(2–3), 61–65. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/43991/ahtiainen%20urheilijoidenvoimaharjoitteludraft.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Alexiou, H. & Coutts, J. A. 2008. A Comparison of Methods Used for Quantifying Internal Training Load in Women Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 2008, 3, 320-330. Human Kinestics, Inc. Viitattu 28.10.2024. <https://opus.lib.uts.edu.au/bitstream/10453/12561/1/2008000951OK.pdf>

Bizzini, M. & Dvorak, J. 2015. FIFA 11+: an effective programme to prevent football injuries in various player groups worldwide – a narrative review. *Br J Sports Med* 2015; 49:588-579. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25878073/>

Brunker, P.; Clarsen, B.; Cools, J.; Crossley, K.; Hutchinson, M.; McCrory, P.; Bahr, R. & Khan, K. 2017. *Clinical Sports Medicine*. 5<sup>th</sup> edition. McGraw-Hill Education (Australia) Pty Ltd.

Chinn, L. & Hetrel, J. 2010. Rehabilitation of Ankle and Foot Injuries in Athletes. *Clin Sports Med*. Vol. 29(1): 157–167. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2786815/>

Chung, A. 2021. Anatomy of the Foot and Ankle & Common Problems. Viitattu 1.7.2024. <https://www.healthpages.org/anatomy-function/anatomy-foot-ankle/>

D’Hooghe, P.; Cruz, F. & Alkhelaifi, K. 2020. Return to Play After a Lateral Ligament Ankle Sprain. PMC PubMedCentral. Viitattu 23.2.2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7251008/>

Dudley, C.; Johnston, R.; Jones, B.; Till, K.; Westbrook, H. & Weakley J. 2023. Methods of Monitoring Internal and External Loads and Their Relationships with Physical Qualities, Injury, or Illness in Adolescent Athletes: A Systematic Review and Best-Evidence Synthesis. *Sports Medicine* (2023) 53:1559-1593. Viitattu 28.10.2024. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-023-01844-x>

Ergen, E. & Ulkar, B. 2008. Proprioception and Ankle Injuries in Soccer. *International Perspectives. Clinics in sports medicine*. Vol 27, No 1, 195. Viitattu 10.4.2024. [https://www.sportsmed.theclinics.com/article/S0278-5919\(07\)00094-4/abstract](https://www.sportsmed.theclinics.com/article/S0278-5919(07)00094-4/abstract)

FC Inter n.d. Viitattu 30.10.2023. <https://fcinter.fi/fc-inter>

Fitzwilliam, E.; Steventon-Lorenzen, N.; Opar, D.; G Schache, A. & Maniar, N. 2024. Lower Limb Joint Mechanics during Maximal Accelerative and Decelerative Running. 2024. *American College of Sports Medicine*. 1;56(9):1655-1663. Viitattu 4.10.2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38600642/>

Fong, D., Hong, Y., Chan, L-K., Yung, P., Chan, K-M. 2007. A Systematic Review on Ankle Injury and Ankle Sprain in Sports. *Sports Medicine*; 37 (1): 73-94. Viitattu 10.4.2024. [https://www.researchgate.net/publication/6609139\\_A\\_Systematic\\_Review\\_on\\_Ankle\\_Injury\\_and\\_Ankle\\_Sprain\\_in\\_Sports](https://www.researchgate.net/publication/6609139_A_Systematic_Review_on_Ankle_Injury_and_Ankle_Sprain_in_Sports)

Forsman, H. & Lampinen, K. 2008. *Laatua käytännön valmennukseen: oleellisen oivaltaminen tärkeää*. Lahti. VK-Kustannus.

Hakkarainen, P. & Kumpulainen, K. 2011. *Liikkuva Kuva – muuttuva opetus ja oppiminen*. Lapin yliopisto. Jyväskylän yliopisto. Viitattu

20.9.2024. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/26957/978-951-39-4270-0.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Haverinen, M. & Leppänen, M. 2024. Kuormituksen seuranta. Terveurheilija. Viitattu 28.10.2024.

<https://terveurheilija.fi/harjoittelu/kuormituksen-seuranta/>

Herzog, M.; Kerr, Z.; Marshall, S. & Wikstrom, E. 2019. Epidemiology of Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. Viitattu 29.4.2024.

<https://meridian.allenpress.com/jat/article/54/6/603/420863/Epidemiology-of-Ankle-Sprains-and-Chronic-Ankle>

Husu, P. 2023. Aktiivinen arki. Terveurheilija. Viitattu 29.10.2024.

<https://terveurheilija.fi/harjoittelu/aktiivinen-arki/>

Hyvä tieteellinen käytäntö. 2023. Tutkimuseettinen neuvottelukunta TENK. Viitattu 5.10.2024. <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanta-htk>

Hämäläinen, K., Danskanen, K., Hakkarainen, H., Lintunen, T., Forsblom, K., Pulkkinen, S., Jaakkola, T., Pasanen, K., Kalaja, S., Arajärvi, P., Lehtoviita, T. & Riski, J. 2015. Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Lahti: VK-Kustannus.

Isolehto, J. 2016. Nopeusvoimaharjoittelu. Huippu urheiluvalmennus. VK-Kustannus.

Kaikkonen, P.; Parkkari, J. & Toivo, K. 2023. Ylikuormitus ja alipalautuminen. Terveurheilija. Viitattu 28.10.2024.

<https://terveurheilija.fi/terveydenhuolto/ylikuormitus-ja-alipalautuminen/>

Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura ry.

Kauranen, K. 2019. Fysioterapeutin käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Khodamoradi, A.; Saeidi, A. 2017. Physical and Physiological Demand of Soccer Player Based on Scientific Research. Viitattu 21.2.2024.

[https://www.researchgate.net/publication/326415092\\_Physical\\_and\\_Physiological\\_Demand\\_of\\_Soccer\\_Player\\_Based\\_on\\_Scientific\\_Research](https://www.researchgate.net/publication/326415092_Physical_and_Physiological_Demand_of_Soccer_Player_Based_on_Scientific_Research)

Kokko, S. & Martin, L. 2023. 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>

Lephart, M. S. & Riemann, L. B. 2002 The Sensorimotor System, Part 1: The Physiologic Basis of Functional Joint Stability. Journal of Athletic Training. 37(1):71–79.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC164311/>

Leppänen, M.; Rossi, M. & Vornanen, T. n.d. Nilkka. Terveurheilija.

Viitattu 29.3.2024. <https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/nilkan-nyrjahdys/>

Mononen, K.; Aarresola, O.; Sarkkinen, P.; Finni, J.; Kalaja, S.; Härkönen, A. & Pirttimäki, M. 2014. Tavoitteena nuoren urheilijan hyvä päivä. Urheilijan polun valintavaiheen asiantuntijatyö. Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus KIHU. Jyväskylän yliopisto.

[https://kihuenergia.kihu.fi/urapolku/media/ITF%20Taekwondo\\_212\\_Valintavaihe.pdf](https://kihuenergia.kihu.fi/urapolku/media/ITF%20Taekwondo_212_Valintavaihe.pdf)

Mäennenä, J.; Olli, J.; Puputti, J.; Roininen, T.; Haverinen, M.; Kuukasjärvi, K. & Parkkinen, J. 2019. Voimaharjoittelu – Teoriasta parhaisiin käytäntöihin. Lahti. VK-Kustannus Oy.

Nuhu, A.; Jelsma, J.; Dunleavy, K.; Burgess T. 2021. Effect of the FIFA 11+ soccer specific warm up programme on the incidence of injuries: A cluster-randomized controlled trial.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34029321/>

Pasanen, K.; Haapasalo, H.; Halén, P.; Parkkari, J. & Paasanen, K. 2021. Urheiluvammojen ennaltaehkäisy, hoito & kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Paulsen, F. & Waschke, J. 2018. Sobotta: General Anatomy and Musculoskeletal System. 16. painos, Elsevier GmbH, Munich, Germany.

Pirnes, T. 2018. Opetusvideoiden käyttäminen ammatillisessa koulutuksessa. Tietotekniikan pro gradu. tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologian tiedekunta.

<https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/57812/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-201805022415.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ramirez-Campillo, R.; Sanchez-Sanchez, J.; Gonzalo-Skok, O.; Rodríguez-Fernandez, A.; Carretero, M. & Y Nakamura, F. 2018. Specific Changes in Young Soccer Player's Fitness After Traditional Bilateral vs. Unilateral Combined Strength and Plyometric Training. Frontiers in Physiology. Volume 9. Viitattu 4.10.2024.

<https://www.frontiersin.org/journals/physiology/articles/10.3389/fphys.2018.00265/full>

Rampinini, E.; Bishop, D., Marcora, S; ym. 2007. Validity of Simple Field Tests as Indicators of Match-Related Physical Performance in Top-Level Professional Soccer Players. International Journal of

Sports Medicine 28, 228–235.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17024621/>

Rivera, J. M.; Winkleman, K. Z.; Powden, J. C. & Games, E. K. 2017. Proprioceptive Training for the Prevention of Ankle Sprains: AN Evidence-Based Review. Journal of Athletic Training. 52(11):1065-1067. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5737043/pdf/i1062-6050-52-11-1065.pdf>

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 16.1.2024.

<https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>

Salonen, K.; Eloranta, S.; Hautala, T. & Kinos, S. 2017.

Kehittämistoiminta ja kehittämien menetelmiä ammatillisessa korkeakoulutuksessa. Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu

31.10.2023. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522166494.pdf>

Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen: aivot,

liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti. VK-kustannus oy

Sokka, T.; Hilska, M.; Vasankari, T.; Leppänen, M.; Kannus, P.;

Parkkari, J.; Haapasalo, H.; Forsman, H.; Raitanen, J. & Pasanen, K.

2020. Females Sustain more Ankle Injuries than Males in Youth

Football. International Journal of Sports Medicine 2020; 41(14):

1017–1023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32688416/>

Suhonen, H. 2015. Puhuvia päitä ja kiireessä sohottamista –

Aamulehden nettivideot vuonna 2014 tekijöiden näkökulmasta. Pro gradu -työ. Tiedotusoppi. Viestinnän, median ja teatterin yksikkö.

Tampere: Tampereen yliopisto. Viitattu 20.9.2024.

<https://trepo.tuni.fi/handle/10024/98105>

Videotuotannon perusteet. N.d. Apogee Oy. Viitattu 20.0.2024.

<https://www.apogee.fi/oppaat/videotuotannon-perusteet/>

Walker, B. 2014. Urheiluvammat-ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippaus. 1. painos 2014. VK-Kustannus Oy.

Walker, O. 2023. Maximal aerobic speed (MAS). Viitattu 21.2.2024. <https://www.scienceforsport.com/maximal-aerobic-speed-mas/>

What is RE-AIM? n.d. RE-AIM. Viitattu 10.1.2024. <https://re-aim.org/learn/what-is-re-aim/>

Ylönen, S. 2015. Videovalmentaminen jääkiekon pelaajien oppimiskeinona ja palautteenannon välineenä. Liikunnan ja vapaa-ajan koulutusohjelma. Haaga-Helia ammattikorkeakoulu. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/101049/Opinnaytetyo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## Liitteet

FC Inter opinnäytetyön alkulämmittely painotus nilkkaa vahvistavissa liikkeissä

15 metrin matka

1. Perus hölkkää 2 kierrosta
2. Lonkan ulko- ja sisäkierto 1–2 kierrosta per suunta
3. Etenevä askelkyky, josta päkiälle nousu 1 kierros
4. Nilkan pyörittely kantapäät ilmassa 4–5 kierrosta per suunta
5. Yhden jalan kompassikykyt, viedään ilmassa oleva alaraaja eteen, taakse ja sivuille, 1 kierros
6. Yhden jalan maastaveto, 5–8 toistoa, 1 kierros
7. Etu- ja takareiden dynaaminen venytys
8. Pohkeen venytys
9. Yhden jalan seisonta kaveri yrittää horjuttaa työntämällä vartalosta/lantiosta 15 sekuntia, 1 kierros per alaraaja
10. Sivulaukat etu- ja takaviistoon 2 kierrosta
11. Kahden jalan tasajalkalokat, päkiät ilmassa 1 kierros
  
12. Polven nosto joka kolmannella askeleella 2 kierrosta
13. Luisteluhyyt, 3–5 per jalka, 1 kierros
14. Pogo jumps 3-5 kpl. Pyri ojentamaan nilkat suoraksi ja olemaan mahdollisimman nopea ja elastinen
15. Copenhagen liike 5–8 toistoa per puoli, 1 kierros
16. Nordic hamstring- Liike 5–8 toistoa, 1 kierros
  
17. A. Kahden jalan nopeat minihyppelyt eteen ja taakse kantapäät ilmassa 5–10 sekuntia, 1 kierros  
B. Kahden jalan nopeat minihyppelyt sivulta sivulle kantapäät ilmassa 5–10 sekuntia, 1 kierros
18. Yhden jalan ilmansuunnat, paluu aina takaisin keskelle, 2 kierrosta per alaraaja.
19. Parin kanssa reaktionopeus harjoitus kasvot vastakkain tai samaan suuntaan. Toinen määrää suunnanvaihdon nopeuden 10 sekunnin ajan, tauko ja vaihto toisinpäin
20. Lyhyet kiihdytykset ja jarrutukset, 2 kierrosta
21. Pitkät kiihtyvät juoksut, 2 kierrosta

Kuva 7 FC Inter opinnäytetyön alkulämmittely video-oppaan harjoitteiden järjestys.