



# **Yleisimmät polvivammat futsalissa ja niihin vaikuttavat tekijät naisfutsalpelaa- jilla**

**Opas ennaltaehkäisevään harjoitteluun**

Heidi Takala

Opinnäytetyö, AMK

Joulukuu 2022

Fysioterapeutti (AMK)

**Takala, Heidi**

**Yleisimmät polvivammat futsalissa ja niihin vaikuttavat tekijät naisfutsalpelaaajilla. Opas ennaltaehkäisvään harjoitteluun.**

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Joulukuu 2022, 65 sivua.

Terveys- ja hyvinvointialat. Fysioterapian tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö (AMK)

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

## **Tiivistelmä**

Futsal on nopeampainen, taktinen ja mukaansatempaava laji, jonka harrastajamäärä kasvaa jatkuvasti sekä Suomessa että maailmalla. Urheiluvammat ovat valitettava osa myös futsalia. Urheiluvammoista erityisesti naisurheilijoiden polvivammat ovat olleet pinnalla kuluneen vuoden aikana.

Toimeksiantajana opinnäytetyössä on jyväskyläläisen urheiluseura Liikunnan Riemun naisten futsaljoukkue. Kirjoittajan mielenkiinto polvivammojen ennaltaehkäisyä kohtaan sekä toimeksiantajan tarve työkaluun polvivammojen ennaltaehkäisyyn kohtasivat. Tavoitteena opinnäytetyöllä oli luoda harjoiteopas polvivammojen ennaltaehkäisyyn, mitä toimeksiantaja voisi hyödyntää laji- tai oheisharjoitusten yhteydessä.

Opinnäytetyö toteutettiin tutkimuksellisena kehittämistyönä. Aineisto opinnäytetyöhön hankittiin integroivan kirjallisuuskatsauksen avulla. Hankitun aineiston avulla selvitettiin yleisimpiä polvivammoja futsalissa, polvivammojen syntyyn vaikuttavia tekijöitä naisfutsalpelaaajilla sekä keinoja polvivammojen ennaltaehkäisyyn harjoitusnäkökulmasta. Kerätty aineisto analysoitiin teoriaohjaavan sisällönanalyysin avulla.

Kirjallisuuskatsauksen tulokset osoittavat ACL- ja nivelkierukkavammojen olevan yleisimpiä polvivammoja futsalissa. Sekä ulkoisia että sisäisiä riskitekijöitä naisfutsalpelaaajien polvivammojen syntyyn löytyi useita. Neuromuskulaarisen harjoittelun todettiin olevan toimiva keino polvivammojen ennaltaehkäisemiseksi.

## **Avainsanat (asiasanat)**

Futsal, polvet, ennaltaehkäisy, harjoittelu, urheilu, urheiluvammat, naiset, pelaajat

## **Muut tiedot**

Liite 2. Harjoiteopas, 18 sivua.

**Takala, Heidi**

**Most common knee injuries in futsal and the factors affecting them in female futsal players. Guide for preventive training.**

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, December 2022, 65 pages.

Health and welfare. Degree Programme in Physiotherapy. Bachelor's Degree

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

### **Abstract**

Futsal is a fast, tactical and captivating sport with growing number of players in Finland and all around the world. Sports injuries are also an unfortunate part of the game. Out of all sport injuries, female athletes' knee injuries have been a public topic of conversation during the last year.

The thesis was commissioned by Jyväskylä-based sports club Liikunnan Riemu's women's futsal team. Writer's interest towards knee injury prevention and Liikunnan Riemu's women's futsal team need for a tool for knee injury prevention collided. The aim of this thesis was to create an exercise guide to use during team's training.

This thesis was made as a research and development project. Data was collected using an integrative literature review. The data obtained was used to determine the most common knee injuries in futsal, the factors affecting them in female futsal players and ways to prevent knee injuries from an exercise perspective. The data collected was analyzed using a theory-driven content analysis.

The results of literature review showed that ACL and meniscus injuries were the most common knee injuries in futsal. Both external and internal risk factors in female futsal players were found. Neuromuscular training was found to be effective in means of knee injury prevention.

### **Keywords/tags (subjects)**

Futsal, knees, prevention, training, sport, sports injuries, women, players

### **Miscellaneous**

Attachment 2. Exercise guide, 18 pages.

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Futsal .....</b>	<b>4</b>
2.1	Futsalin ominaispiirteet.....	6
2.1.1	Tekniikka .....	7
2.1.2	Taktiikka .....	8
2.1.3	Futsalin fyysiset vaatimukset.....	9
2.2	Futsalin säännöt .....	10
2.3	Futsal Suomessa .....	12
<b>3</b>	<b>Naisurheilijat ja polvivammat .....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Yleiset polvivammat, niiden riskitekijät ja ennaltaehkäisy .....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Polvinivelen toiminnallinen anatomia futsalissa .....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset.....</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Tutkimuksen toteutus.....</b>	<b>21</b>
7.1	Kehittämistyön menetelmä.....	21
7.2	Aineiston kerääminen .....	22
7.3	Aineiston laadun arviointi .....	25
7.4	Aineiston analyysi.....	25
<b>8</b>	<b>Tulokset.....</b>	<b>27</b>
8.1	Yleisimmät polvivammat futsalissa .....	27
8.2	Polvivammoille altistavat tekijät naisfutsalpelaaajilla .....	28
8.3	Polvivammojen ennaltaehkäisy .....	30
<b>9</b>	<b>Opas.....</b>	<b>32</b>
9.1	Hyvän oppaan piirteet.....	32
9.2	Oppaan harjoitteet.....	33
<b>10</b>	<b>Pohdinta.....</b>	<b>34</b>
10.1	Kehittämistyön tulosten pohdinta .....	34
10.2	Luotettavuus ja eettisyys .....	37
10.3	Johtopäätökset ja kehittämisehdotukset.....	38
	<b>Lähteet .....</b>	<b>40</b>
	<b>Liitteet .....</b>	<b>45</b>
	Liite 1. Aineiston esittely .....	45
	Liite 2. Harjoiteopas .....	48

**Kuviot**

Kuvio 1. Futsalkenttä.....	11
Kuvio 2. Tyypillinen polven eturistisidevamman syntymekanismi .....	20
Kuvio 3. Kehittämistyöprosessin kuvaus lineaarista mallia mukaillen .....	22

**Taulukot**

Taulukko 1. Poissulku- ja sisäänottokriteerit. ....	23
Taulukko 2. Tiedonhaun eteneminen. ....	24
Taulukko 3. Esimerkki aineiston analyysistä. ....	26

# 1 Johdanto

Futsal on lajina kasvattanut suosiotaan Suomessa viime vuosien aikana. Lokakuussa 2022 rekisteröityjä pelaajia Suomessa oli 18 493, joista 13 382 oli miehiä ja 5 111 naisia. (Pelipassidata 2022, n.d.) Futsal on monipuolinen laji, joka vaatii pelaajiltaan paljon sekä teknisesti, taktisesti että fyysisesti.

Futsalissa tapahtuu toistuvasti korkean intensiteetin monitasoisia liikkeitä, kuten äkillisiä jarrutuksia ja kiihdytyksiä, sprinttejä, nopeita suunnanmuutoksia sekä potkuja ja taklauksia (Naser, Ali & Macadam 2017; Castagna, D'Ottavio, Vera & Barbero Álvarez 2009). Nämä nopeasti tapahtuvat liikkeet usein toistettuna sekä yhdistettynä tiiviiseen ottelu- ja harjoittelukalenteriin saattavat altistaa pelaajat erilaisille vammoille (Ruis-Pérez, López-Valenciano, Jiménez-Loaisa, Elvira, De Ste Croix & Ayala 2019).

Palloilulajien parissa erityisesti polvivammoista on ollut viime aikoina paljon keskustelua. Varsinkin naisurheilijoiden polvivammat nousivat puheenaiheeksi kesällä 2022 pelattujen jalkapallon EM-kilpailuiden myötä. Eturistiside- eli ACL-vammat ovat yleisimpiä vakavia polvivammoja. On arvioitu, että naiset kärsivät näistä vammoista noin 3–5 kertaa useammin kuin miehet. (Polvi n.d.) Futsalissa naispelaajilla tapahtuneiden polvivammojen on todettu olevan vaikeusasteeltaan vakavia, joten ennaltaehkäiseviin toimiin näiden välttämiseksi on kiinnitettävä enemmän huomiota (Ruis-Pérez ym. 2019). Lajin suosion noustessa Suomessa myös naisten parissa, tulee polvivammojen ennaltaehkäisyyn kehittää toimivia keinoja.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii jyvaskyläläisen urheiluseura Liikunnan Riemun naisten futsaljoukkue. Liikunnan Riemu on vuonna 2011 perustettu, pääosin opiskelijoista koostuva urheiluseura. Seura tarjoaa jäsenilleen mahdollisuuksia sekä kilpa- että harrasteurheiluun. (Liikunnan Riemu n.d.) Riemun naisten futsaljoukkue, lempinimeltään Mambat, on tavoitteellinen kilpajoukkue, joka pelaa kaudella 2022–2023 Suomen toiseksi korkeimmalla tasolla Naisten Futsal-Ykkösessä (Futsal Mambat n.d.).

Opinnäytetyö on toteutettu tutkimuksellisena kehittämistyönä. Opinnäytetyön aihe nousi omasta mielenkiinnostani futsalia, urheiluvammoja sekä niiden ennaltaehkäisyä kohtaan. Myös toimeksi-

antajalta heräsi kiinnostus polvivammojen ennaltaehkäisevään oppaaseen. Opinnäytetyössä tarkasteltiin erityisesti futsalia pelaavien naisurheilijoiden yleisimpiä polvivammoja, vaikuttavia tekijöitä niiden taustalla sekä polvivammojen ennaltaehkäisyn keinoja fyysisen harjoittelun näkökulmasta. Futsalin sukulaislaji jalkapallon parissa tapahtuneista polvivammoista on tehty useita opinnäytetöitä. Futsalista ei kuitenkaan fysioterapian näkökulmasta ole juurikaan tehty opinnäytetöitä, joten tarve sellaisen toteuttamiselle lajin suosio huomioiden oli selkeä.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda harjoitteista koostuva opas yleisimpien polvivammojen ennaltaehkäisyyn naisfutsalipelaajille. Opasta voivat hyödyntää fysioterapeutit, valmentajat sekä pelaajat itse. Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys rakentui futsalilajianalyysin, polvinivelen toiminnallisen anatomian, yleisimpien polvivammojen, niiden riskitekijöiden ja ennaltaehkäisyn sekä naisurheilun erityispiirteiden ympärille. Teoriatausta opinnäytetyöhön hankittiin käyttämällä saatavilla olevia tietokantoja sekä fysioterapia-alaan ja futsaliin liittyvää kirjallisuutta. Tutkimuksellisenä kehittämistyönä syntynyt opas perustuu integroivan kirjallisuuskatsauksen avulla hankittuun aineistoon sekä opinnäytetyön teoriataustaan.

## 2 Futsal

Futsal on sisätiloissa pelattava jalkapalloa muistuttava, vaativa, korkean intensiteetin omaava joukkuepeli, jossa kenttä ja maalit ovat pienempiä kuin jalkapallossa. Pelaajia kentällä on ainoastaan viisi joukkuetta kohden: yksi maalivahti ja neljä kenttäpelaajaa. Peli-aika on 2 x 20 minuuttia. Pelikello pysäytetään aina pallon ollessa poissa pelistä. (Autio 2015, 39, 170; Dogramaci, Watsford & Murphy 2011.) Futsalilajiliittona toimii Kansainvälinen jalkapalloliitto FIFA (Federation Internationale de Football Association) (Naser, Ali & Macadam 2017). Suomessa futsalilajin kattojärjestönä toimii Palloliitto (Palloliitto n.d.).

Futsal on yleisen käsityksen mukaan syntynyt Etelä-Amerikassa 1930-luvulla. Laji syntyi ensimmäisten jalkapallon maailmanmestaruuskilpailuiden jälkihuumassa, kun intoa jalkapallon pelaamiseen oli, mutta sopivia pelikenttiä ei kuitenkaan ollut tarpeeksi. Tämän seurauksena uruguaylaiset keksivät käyttää pelaamiseen koripalloon ja käsipalloon tarkoitettuja kenttiä sekä liikuntahalleja. (Autio 2015, 19.)

Liikunnanopettajana toiminut argentiinalainen Juan Carlos Ceriani sai tästä innostuksen alkaa kehittää uutta lajia. Hän muotoili futsalin ensimmäiset säännöt, jotka olivat saaneet paljon vaikutteita jalkapallon lisäksi koripallosta, vesipallosta ja käsipallosta. Futsal lähti leviämään ympäri Etelä-Amerikkaa yhteistyötä tehneiden liikunnanopettajien sekä NMKY:iden eli nuorten miesten kristillisten yhdistysten välityksellä. Futsalista alkoi muodostua isojen massojen harrastus. (Autio 2015, 19.) Englannin jalkapalloliitto The FA:n sivuilla olevan julkaisun *The History of Futsal* (n.d.) mukaan toinen versio futsalista lähti kehittymään Brasiliassa Sao Paulon kaduilla, jossa kehitettiin myös omat säännöt futsalille. Aution (2015, 19) mukaan on vaikea määrittellä, mikä on virallinen totuus futsalin ja sen sääntöjen syntyminen suhteen. Hän kertoo kansainvälisesti suosituimman tulkinnan futsalin synnystä olevan kuitenkin lajin syntyminen Uruguayssa.

Useat Etelä-Amerikkalaiset valtiot ovat olleet innokkaina kehittämässä futsalia lajina eteenpäin. Erityisesti brasilialaiset ovat futsalin syntymästä aina tähän päivään asti olleet edelläkävijöitä lajin kehittämisessä ja pelaamisessa. Brasiliassa perustettiin ensimmäiset viralliset futsalin kansalliset ja alueelliset lajiliitot 1950-luvun puolivälissä. Tällöin kaikki Brasilian osavaltiot, jotka osallistuivat eri sarjoihin, vahvistivat Juan Carlos Cerianin kehittämää mukailleet yhtenäiset futsalin säännöt. Tämän jälkeen myös muissa Etelä-Amerikan valtioissa perustettiin lajin kansallisia sarjoja. (Autio 2015, 20.)

Eurooppaan futsal saapui 1960-luvulla ja Euroopan ensimmäinen futsalsarja pelattiin Alankomaissa vuonna 1969. Alankomaissa pelattiin myös ensimmäiset FIFA:n järjestämät futsalin MM-kilpailut vuonna 1989, eli noin 20 vuotta myöhemmin. Itä- ja Etelä-Euroopassa laji on saavuttanut suurta suosiota, mutta perinteisissä Länsi-Euroopan jalkapallomaissa lajin leviäminen on ollut hitaampaa. (Autio 2015, 26.)

Autio (2015, 26) kertoo Euroopan maista merkittävimmän futsalin parissa olevan Espanja, jonka pääsarjaa Liga Nacional de Fútbol Sala:a on pidetty jo kauan maailman kovatasoisimpana futsalsarjana. Espanjalaiset miesten futsalin seurajoukkueet ovat olleet menestyjiä myös Euroopan jalkapalloliitto UEFA:n järjestämässä UEFA Futsal Cupissa 2000-luvun alkupuolella. Myöhemmin myös muiden eurooppalaisten maiden miesten seurajoukkueet ovat alkaneet menestyä kilpailussa. Kaudelle 2018/2019 miesten UEFA Futsal Cup uudelleen brändättiin UEFA Futsal Champions Leagueksi.

gueksi. (The History of Futsal n.d.; UEFA Futsal Cup and UEFA Futsal Champions League n.d.) Naisille futsalissa ei vielä ole UEFA:n järjestämiä seurajoukkuekilpailuita. Lajin ensimmäiset naisten arvokisat olivat UEFA Women's Futsal EURO, jotka järjestettiin ensimmäistä kertaa vuonna 2019. Euroopan mestaruuden voitti tuolloin Espanja. (UEFA Womens's Futsal EURO: a female futsal first. n.d.) Maajoukkueetasolla Suomi näyttäytyy futsalin edelläkävijänä Pohjoismaissa, sillä miesten tasolla Suomen maajoukkue on pelannut jo 15 vuotta ennen muita Pohjoismaita. (Autio 2015, 28.)

## 2.1 Futsalin ominaispiirteet

Taktisesti vaativa ja monipuolinen futsal vaatii pelaajiltaan hyvää pelin tuntemista, lajin ymmärrystä sekä oivalluskykyä. Suoritukset on tehtävä pienessä tilassa nopeasti sekä hyvällä tekniikalla. Laji vaatii urheilijalta myös hyviä fyysisiä ominaisuuksia. (Autio 2015, 170–171.) On arvioitu, että ottelun aikana futsal pelaajan liikkumisesta noin 26 % tapahtuu korkealla intensiteetillä (Castagna ym. 2009).

Futsalille on tyypillistä, että se kehittää pelaajia ajattelemaan sekä tekemään ratkaisuja pienessä ajassa sekä pienessä tilassa. Futsalissa toistuu jatkuvasti sama ajatus- ja tapahtumaketju: havainnointi, päätös ja toteutus. Pelaaja havainnoi jatkuvasti, mitä pelissä tapahtuu ja samalla analysoi peliä. Näiden havaintojen perusteella pelaaja tekee päätöksen siitä, mitä aikoo tehdä. Päätöksenteossa on huomioitava myös oma taitotaso, eikä tule yrittää asioita, joita ei siinä hetkessä kykene tekemään onnistuneesti. Joskus on kuitenkin tarpeellista ottaa riskejä, mutta tämä vaatii tarkkaa havainnointia, oikeita päätöksiä sekä taitavaa toteutusta. (Autio 2015, 170–171.)

Futsalissa havainnointiin käytetään useita eri aistikanavia. Näköaistin varassa tapahtuvan havainnoinnin lisäksi pelaaja voi kuuloaistin avulla tunnistaa esimerkiksi takanaan olevan vastustajan liikkeit. Myös tuntoaistin käyttö on tarpeen esimerkiksi tilanteessa, jossa ei näe selän takana olevaa, pelipaikkaa hakevaa vastustajaa, mutta voi käsillä tunnustellen hahmottaa tämän sijainnin. Tärkeä osa pelissä tapahtuvaa havainnointia on myös omien joukkuelaisten ominaisuuksien tunteminen. Pelikaverin heikkoudet ja vahvuudet tuntemalla on helppo päätellä, millaisessa tilanteessa tai millaisen pallon kyseiselle pelaajalle voi pelata. (Autio 2015, 171.)

Päätöksenteon tulee tapahtua pienessä ajassa. Ennen kuin pallo on saavuttanut pelaajan, tulee tällä olla selkeä kuva siitä, kuinka peliä jatketaan. Olennaisia päätöksiä ovat esimerkiksi pallon haltuun ottamisen tai ensimmäisellä kosketuksella pelin jatkamisen välillä, kummalla jalalla palloa pelaa ja millä kehonosalla pallon ottaa haltuun. Päätöksen taustalla ovat pelaajan tekemät havainnot sekä käsitys omista kyvyistä ja taidoista. Iso osa peliin liittyvistä päätöksistä tapahtuu automatisoituneesti, jolloin ratkaisusta ollaan vain osittain tietoisia. (Autio 2015, 171–172.)

Tapahtuma- ja ajatusprosessin näkyvin osa on toteutus. Pelin aikana tapahtuvien päätösten toteutuksen mahdollistavat pelaajan omat tekniset ja fyysiset kyvyt. Hyvän peliälyn omaamisen lisäksi tarvitaan hyvää pallonkäsittelytaitoa, nopeutta ja voimaa, jotta päätetty suoritus voidaan toteuttaa onnistuneesti. Vaikka toteutus on futsalissa kaikista näkyvin osa jatkuvasti toistuvaa kolmivaiheista prosessia, on sen taustalla suurimman osan prosessista ottava aistihavaintoihin perustuva ajatustyö. (Autio 2015, 172.)

### **2.1.1 Tekniikka**

Tasapaino, kontrolli ja nopeasti tehtävät sekä vastustajalle arvaamattomat suoritukset ovat keskiössä futsalin tekniikoissa. Yksilön pallollisten suoritusten lisäksi tekniikkaan kuuluvat muun muassa pallottoman pelaajan liikkeet, pelaajien suorittamat hyppyt, juoksut sekä suunnan muutokset. (Autio 2015, 176.)

Futsalissa jalkapohjaa käytetään huomattavan paljon enemmän verrattuna jalkapalloon. Futsalkentällä tilaa on vähän, joten pallo on pidettävä lähellä kroppaa koko ajan. Jalkapohjan avulla tehdään niin kutsuttuja suunnattuja haltuunottoja. Jalkapohjaa käyttämällä voi suorittaa esimerkiksi käännöksiä tai harhautuksia ja sitä voi käyttää myös kuljettaessa palloa. Jalkapohjan avulla pallonkäsittely on tarkempaa sekä tasapainoisempaa, kuin pallon kontrolloiminen jalan sisä- tai ulkoterällä. Jalkapohjalla palloa kontrolloidessa pelaajan on mahdollista viivyttää tai muuttaa omaa päätöstään pelin jatkamisesta. (Autio 2015, 176.)

Jalkapohjan käytön lisäksi futsalin tyypillinen ominaispiirre on kärkipotkun käyttäminen. Kärkipotku on parhaimmillaan nopea ja yllätyksellinen ratkaisu, ja pienessä tilassa syöttäminen tai potkaiseminen tällä tavalla voi olla kaikista helpointa ja tehokkainta. Suorassa kuljetuksessa kohti

maalia kärkipotkulla suoritettava laukaus voi olla luontaisin valinta, kun tilaa tai aikaa kääntää lantiot oikeaan asentoon jalkapöydällä tapahtuvaa laukausta varten ei ole. (Autio 2015, 178.) Kärkipotkun lisäksi futsalissa voi hyödyntää myös muita jalkaterän osia. Jalkaterän sisäsyryjä ja ulkosyryjä käytetään usein lyhyissä ja keskipitkissä syötöissä. Jalkapöytää taas käytetään usein pidempiin, koviin syöttöihin. (Hermans & Engler 2010, 32.)

Luupit eli pallon nostot ilmaan varpaankärkiä käyttäen ovat olennainen osa futsalia. Onnistunut luuppi vaatii oikea-aikaisen nilkan ja varpaiden noston sekä pehmeän ja suhteellisen pitkän kosketuksen palloon. Luuppeja voidaan käyttää maalinteossa, erikoistilanteissa tai syötöissä. Tyypillisimpiä ovat laidassa vastustajan jalan yli laidalla olevaan tyhjään tilaan tehtävät laitaluupit. Laitaluupit ovat olennainen osa hyökkäyksen murtautumispeliä futsalissa. (Autio, 2015. 180.)

Pelaajat käyttävät myös useita erilaisia harhautuksia ja hämäyksiä pelin aikana. Näiden tarkoituksena on saada vastustajajoukkueen pelaaja tekemään toisenlainen liike, mitä tämä on ajatellut tekevänsä. Vastustajan tehdessä virhearvion, voi pelaaja ohittaa tämän helposti. Myös erilaiset kikat ovat iso osa futsalia. Näyttävillä kikoilla ei välttämättä aina pyritä pelaamaan vastustajaa ulos tilanteesta, mutta ne ovat hyvää viihdykettä katsojille ja parhaimmillaan lisäävät pelaajan itseluottamusta. (Hermans, Engler 2010, 38.)

Pallottomat pelaajat suorittavat ottelun aikana valeliikkeitä, joiden tarkoitus on harhauttaa vartioidua pelaajaa hieman kauemmas. Valeliikkeitä voi suorittaa esimerkiksi vartaloharhautuksilla, nopeilla suunnanmuutoksilla sekä niin kutsutuilla pumppuliikkeillä. Palloton pelaaja voi käyttää nopeita suunnanmuutoksia sekä vartaloharhautuksia hyödyksi myös puolustuspelaamisessa. Taitava futsalipelaaja osaa tehdä oikea-aikaisia liikkeitä sekä räjähtäviä suunnan- ja rytminmuutoksia, joilla on mahdollista yllättää vastustaja ja saada lisää tilaa itselle. (Autio 2015, 181.)

### **2.1.2 Taktiikka**

Taktiikalla eli pelisysteemillä tarkoitetaan kollektiivista toimintaa, jossa joukkue toteuttaa yhteistä suunnitelmaa. Taktiikka voidaan jakaa hyökkäyspeliin eli pallolliseen peliin sekä puolustuspeliin eli pallottomaan peliin. Näihin pelin osa-alueisiin kuuluu omia erityisosa-alueita, kuten prässääminen, erikoistilanteet, kuviot ja strategiat. (Autio 2015, 182.)

Futsalissa kenttäpelaajien pelipaikkarooleja on yleensä kolme. Maalivahdin lisäksi kentällä on samaan aikaan pohjapelaaja (sweeper/cierre), kaksi laitapelaajaa (winger/ala) sekä hyökkääjä eli pivot-pelaaja (target/pivot). Näitä pelipaikkoja käytetään usein 3–1-taktiikassa. Toinen yleinen taktiikka on 2–2-taktiikka, jolloin alhaalla on kaksi ja ylhäällä kaksi pelaajaa. Tällöin edellä mainittujen pelipaikkoja ei selkeästi luokitella taktiikassa. Yleisintä on kuitenkin pelipaikkojen jako edellä kuvulla tavalla, joka tulee selkeimmin esiin pelin aloitustilanteessa. Pelin edetessä pelipaikat kuitenkin sekoittuvat jatkuvasti, eivätkä pelaajat ole paikalleen sidottuja. (Autio 2015, 182–185.)

### **2.1.3 Futsalin fyysiset vaatimukset**

Futsalpeleissä intensiteetti on hyvin korkea. Pelin rytmin ja intensiteetin säilymiseksi pelaajat vaihtuvat ”lentävästi”, jolloin vaihtoa ei tarvitse pyytää tuomarilta. Futsalissa työ-leposuhde on noin 1:1. Levolla tarkoitetaan paikallaan oloa, kävelyä tai hölkkäämistä ja työllä liikkumista keskikovalla, kovalla tai maksimaalisella nopeudella. Matalan intensiteetin työskentelyä futsalissa tapahtuu joka 14. sekunti, keskikovan intensiteetin joka 37. sekunti, kovan intensiteetin joka 43. sekunti ja maksimaalisia työskentelyä joka 56. sekunti. Tuki- ja liikuntaelimestön aktiivisuuden muutoksia tapahtuu 3.3 sekunnin välein. Futsalissa voikin pitää anaerobisena, useita sprinttejä sisältävänä korkean intensiteetin lajina. (Naser, Ali, & Macadam 2017.)

Futsalissa toistuvat taklaukset ja sprintit kuormittavat anaerobista järjestelmää (Naser Ali & Macadam 2017). Naserin, Alin ja Macadamin (2017) mukaan Castagna ja muut (2009) mittasivat futsalipelaajien veren laktaattipitoisuuksia. Keskimääräinen laktaattipitoisuus futsalipelaajilla oli 5.3 mmol/l. Laktaattipitoisuuksien tuloksilla voidaan perustella aiempien tutkimusten tuloksia, joissa pelaajien kyky toistaa nopeita sprinttejä heikkenee pelaajan lähestyessä uupumusta. Tämän ilmiön uskotaan johtuvan nopeiden lihassolujen glykogeeni- ja kreatiinivarastojen tyhjenemisestä. Huipputasolle päästäkseen futsalipelaaja tarvitsee hyvää jaksottaista kestävyyttä sekä hyvää toistuvaa sprinttikykä (RSA, repeated sprint ability). (Naser, Ali & Macadam 2017.)

Hyvien kestävyysominaisuuksien lisäksi futsalipelaajalta vaaditaan ketteryyttä sekä riittävää alaraajojen voimaa. Ketteryyttä lajissa tarvitaan lukuisten käännösten sekä suunnanmuutosten vuoksi. Futsalissa käännöksiä tapahtuu enemmän kuin jalkapallossa pallollisen ajan suuruuden vuoksi. Lisäksi kentän pienuuden vuoksi pelaaja kohtaa jatkuvasti tilanteita, jossa vastustaja on lähellä ja

suuntaa on muutettava. Alaraajojen hyvät voimatasot ovat taas välttämättömiä hyppyjen ja sprinttien suorittamiseksi. Vaikka hyppäjä ei tapahdu niin paljon kuin jalkapallossa, on alaraajojen riittävä voima tärkeää lukuisten syöttöjen sekä yleisesti lajissa pärjäämisen vuoksi. (Naser, Ali & Macadam 2017.)

## 2.2 Futsalin säännöt

Futsal eroaa monella tapaa jalkapallosta. Autio (2015, 40) mukaan keskeisin erottava tekijä näiden kahden lajin välillä on säännöt. Lisäksi hän kertoo futsalin sääntöjen olevan osa lajin identiteettiä ja niiden puitteissa jokainen lajin joukkue luo taktiikkansa sekä yksittäiset pelaajat pyrkivät kehittämään ominaisuuksiaan (Autio 2015, 40).

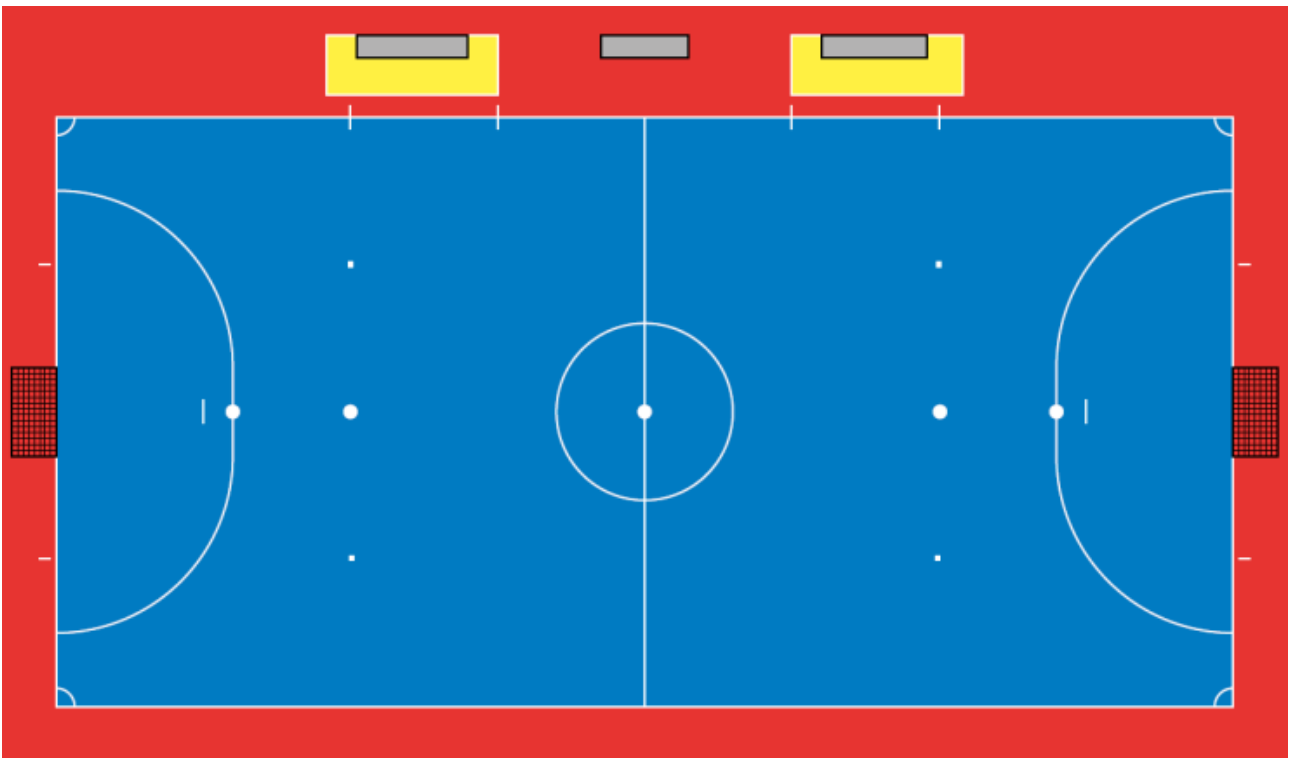
Futsalissa kaksi joukkuetta pelaa toisiaan vastaan. Pelaajia kentällä on molemmilla joukkueilla enintään viisi, joista yhden tulee olla maalivahti. FIFA:n, maanosaliittojen ja kansallisten liittojen järjestämissä virallisissa kilpailuissa vaihtopelaajia saa olla korkeintaan yhdeksän. Toisin kuin jalkapallossa, on futsalissa pelaajavaihtojen määrä ottelun aikana rajoittamaton. (Autio 2015, 39; Futsalsäännöt 2021–2022 n.d.)

Peliaika futsalissa on 2x20 minuuttia. Peliaika on tehokasta, eli kello käy ainoastaan pallon ollessa pelissä. Olennaisena erona futsalilla ja jalkapallossa on pallon pelaaminen sen jälkeen, kun se on mennyt pelikentän rajoista yli. Kun jalkapallossa sivuraja heitetään, futsalissa pallo potkaistaan takaisin peliin. Pallon mennessä hyökkäävän joukkueen pelaajan kautta päätyrajasta yli, jatkaa tämän jälkeen puolustavan joukkueen maalivahti peliä maaliheitolla. Jalkapallossa peliä jatkettaisiin tässä tilanteessa maalipotkulla. Lisäksi futsalissa peliä jatkettaessa eli vapaa- ja sivurajapotkuissa sekä maaliheitoissa on neljä sekuntia aikaa laittaa pallo peliin. Sama neljän sekunnin sääntö pätee myös maalivahdeille, kun he pitävät palloa hallussa omalla puoliskollaan, tapahtui tämä sitten käsillä tai jaloilla pelaamalla. (Autio 2015, 39.)

Futsalissa pelikentän tulee olla pinnaltaan tasainen ja sileä. Pintamateriaaliksi suositellaan puuta tai synteettisiä materiaaleja. Pelaajille, erotuomareille ja taustahenkilöille vaaralliset pinnat ovat kiellettyjä. Kansainvälisissä seurajoukkueiden välisissä kilpailuissa sekä maaotteluissa suositellaan, että kentän on valmistanut ja asentanut kansainvälisen jalkapalloliitto FIFA:n lisensoima yritys. Suomessa suurin osa kentistä on sisähallien parketteja sekä erilaisia synteettisiä mattoja. (Autio

2015, 47; Futsalsäännöt 2021–2022 n.d.) Pelikentän on oltava suorakaiteen muotoinen ja jatkuvin rajoin merkitty. Tämä tarkoittaa, että pelikentällä ei saa olla katkoviivoja. Rajat kuuluvat rajoitettaviin alueisiin ja niiden tulee erottua selkeästi kentän väristä. Jos hallia käytetään muihinkin urheilulajeihin, ovat muut merkinnät sallittuja. Niiden täytyy kuitenkin olla erivärisiä ja erottua selvästi futsalkentän merkinnöistä. (Futsalsäännöt 2021–2022 n.d.)

Pelikentän koolle on futsalissa tietyt vaatimukset. Sivuraja on oltava pidempi kuin päätyrajan ja kaikkien rajojen tulee olla 8 senttimetrin levyisiä. Kansallisissa otteluissa kentän pituuden eli sivurajan on oltava minimissään 25 metriä pitkä ja enintään se saa olla 42 metrin pituinen. Leveys eli päätyrajan pituus tulee olla vähintään 16 metriä ja enimmillään 25 metriä. Kansainvälisissä otteluissa minimimitat ovat hieman suuremmat. Kentän pituus saa olla minimissään 38 metriä ja enintään 42 metriä, kun taas leveyden täytyy olla vähintään 20 metriä ja enimmillään se saa olla 25 metriä. (Futsalsäännöt 2021–2022.)



Kuvio 1. Futsalkenttä (Futsalsäännöt 2022-2023).

## 2.3 Futsal Suomessa

Pohjoismaista Suomi on ollut ensimmäinen, jossa futsal on saanut tukevan jalansijan paikallisen jalkapalloliiton toiminnan osana. Futsalin Suomeen toivat opiskelijat 1990-luvulla. Opiskelijoiden Liikuntaliitto (OLL) etsi vuonna 1994 keinoja toimintansa kehittämiseksi. Tavoitteena oli jonkun uuden, kiinnostavan, vauhdikkaan ja opiskelijahenkisen lajin maailmanmestaruuskilpailuiden järjestäminen. (Autio 2015, 62.)

Futsalın Suomen mestaruudesta on pelattu ensimmäisen kerran syksyllä 1997. Tällöin sekä miesten että naisten Suomen mestarit ratkottiin yhden viikonlopun aikana järjestetyssä turnauksessa. Vuotta myöhemmin käynnistyi miesten Futsal-Liiga. Suomen miesten futsalmaajoukkue pelasi vuonna 1998 ensimmäisen futsalottelunsa Unkaria vastaan. (Autio 2015, 67.) Suomen naisten futsalmaajoukkue perustettiin vuonna 2017. (Suomalaisen futsalın historia n.d.)

Suomessa naisten futsalın pääsarjataso on Naisten Futsal-liiga. Vuoden 1997 turnausmuotoisen Suomen mestaruuskilpailun jälkeen mestaruuksista pelattiin satunnaisesti. Tällöinkin mestaruudet ratkottiin turnausmuotoisesti ja mukaan pystyi ilmoittautua vapaasti kuka tahansa. Vuosina 2007 ja 2008 Suomen mestaruus oli automaattisesti Suomen Cupin voittajajoukkueen. Ensimmäisen kerran SM-sarjaa pelattiin naisissa kaudella 2011/2012. Ensimmäiset vuodet sarjaa pelattiin alueellisissa lohkoissa. Kausi 2014/2015 pelattiin yhdessä lohossa ja kaksinkertaisena sarjana. Ottelut pelattiin ensimmäistä kertaa yksittäisinä tapahtumina. (Autio 2015, 74.) Vuonna 2022 hallitseva naisten Suomen mestari on porilainen MuSa Futsal, joka voitti kauden 2021/22 kolmiosaisessa loppuottelussa torniolaisen FTK:n (Soininen 2022, 41).

Futsal kuuluu kontaktilajeihin. Kontaktilajeissa pelin nopea tempo sekä potentiaaliset kontaktit ovat korkean loukkaantumisriskin takana. Kontaktilajeissa käännökset, kaatumiset ja taivutukset voivat rasittaa polvea ja johtaa nivelsidevammoihin tai sijoiltaanmenoihin. (Edwards, Farrow, Hardy, Jones, Munro, Summers & Wilson 2011, 18.) Futsalıa pelataan pienellä kentällä ja pelin nopeus on suuri. Tällöin myös pelaajien välisten törmäysten riski kentällä on suurempi. Urheiluvammat ovat yleisiä lajissa ja naispelaajat kärsivät näistä useammin kuin miespelaajat. (Belchor Barcelos, Pinto Teixeira & Lara 2018.)

### 3 Naisurheilijat ja polvivammat

Monissa lajeissa naiset kilpailevat miesten kehoille suunnitelluilla, pienennetyillä varusteilla sekä miesten säännöillä. Naisten fysiologiset ja anatomiset erityispiirteet tulee kuitenkin ottaa huomioon urheilijoiden valmennuksessa sekä terveydellisissä kysymyksissä. Naisten kova ja kuormittava liikunta sisältää erityishaasteita monien asioiden, kuten lisääntymisterveyden, hormonitoiminnan sekä urheiluvamma-alttiuden osalta. Jotta urheilusta saadaan turvallisempaa naisille, tulee ymmärtää naisurheilijoiden erityispiirteet. Näin voidaan myös parantaa naisille tyypillisten terveysongelmien sekä vammojen ennaltaehkäisyä ja hoitoa. (Mjøsund, Valtonen & Heinonen 2021, 148.)

Naisen kehossa rasvaa on enemmän ja lihasmassa on pienempi verrattuna miehiin. Tämän vuoksi myös kehon vesipitoisuus on alhaisempi. Urheiluharjoittelun avulla voidaan vähentää rasvan määrää ja lisätä lihasmassan osuutta. Naisen kehon painopiste on alempana kuin miehen kehon painopiste, sillä alaraajat ovat lyhyemmät ja lantio leveämpi. Lisäksi alaraajojen kuormitusakseli on erilainen kuin miehillä. Näiden tekijöiden lisäksi naisen hormonitoimintaan liittyvä nivelten suurempi liikkuvuus voi lisätä joidenkin polvivammojen riskiä. Äkilliset nivelsidevammat ovatkin naisilla yleisempiä kuin miehillä. Ennaltaehkäisevän harjoittelun on kuitenkin todettu pienentävän riskiä nivelsidevammojen syntymiseen. Pallopelit kuuluvat naisurheilijoilla riskilajeihin, joten niissä tulee panostaa vammojen ennaltaehkäisyyn. Harjoitusten alkulämmittelyyn on hyvä sisällyttää vammoja ennaltaehkäiseviä harjoitteita. (Mjøsund, Valtonen & Heinonen 2021, 148.)

Sillanpään (2021, 535) mukaan akuutit polvivammat ovat yksi yleisimmistä liikuntatapaturmista sekä syistä hakeutua lääkärin vastaanotolle. Alle 18-vuotiaiden yleisin polvivamma on polvilumpon sijoiltaanmeno eli patellaluksaatio. Aikuisilla yleisimmät polvivammat ovat sivusiteen (lig. Collaterale mediale, MCL) ja eturistisiteen (lig. Cruciatum anterius, ACL) repeämät. Callaghan (2003, 392), kertoo, että useiden tutkimusten mukaan naisurheilijoilla on miesurheilijoita korkeampi riski ACL-vammojen syntymiseen. ACL:n vammat syntyvät usein sellaisten lajien yhteydessä, jotka sisältävät paljon hyppyjä ja nopeita suunnanmuutoksia. Naisurheilijoilla anatomia ja biomekaniikka vaikuttavat siihen, miksi polvivammoja syntyy miesurheilijoita useammin. Naisilla on useimmiten leveämpi lantio, laajempi liikkuvuus, heikommin kehittyneet reisien lihakset, vähemmän voimaa, suurempi polvien valgus-asento sekä tibian torsio verrattuna miehiin. (Callaghan 2003, 392.)

Tilanne naisten polvivammojen ennaltaehkäisyn suhteen palloilulajien parissa on hyvinkin vaihtelevaa ja tasosta riippuvaista. Kuukautiskierron eri vaiheissa loukkaantumisriskin on todettu olevan suurempi kuin toisissa. Lontoolainen jalkapalloseura Chelsea on ollut edelläkävijä kuukautiskierron seurannan ja kierron perusteella harjoittelun mukauttamisen suhteen. Chelsea olikin tapahtuneen seurannan aikana Englannin Superliigan ainut joukkue, jossa yksikään pelaaja ei joutunut kärsimään eturistisidevammasta. Suomessa kuukautiskierron seurantaä käyttävät ainakin naisten maajoukkue sekä Helsingin Jalkapalloklubi. (Hirvonen 2020.) Koska naisilla äkilliset nivelsidevammat ovat yleisempiä kuin miehillä ja palloilulajit kuuluvat riskilajeihin urheiluvammojen syntymisen osalta, on toimivan ennaltaehkäisyn toteuttaminen ensisijaisen tärkeää. (Mjøsund, Valtonen & Heinonen 2021, 148).

#### **4 Yleiset polvivammat, niiden riskitekijät ja ennaltaehkäisy**

Äkilliset urheiluvammat ovat usein seurausta urheilijan kehoon kohdistuneesta ulkoisesta kontaktista. Kontaktivammoista tyypillisimpiä ovat ruhje- ja nivelsidevammat. Kontakti on ulkoinen eli urheilijasta itsestään riippumaton riskitekijä. Yleensä urheiluvammoissa ulkoisena riskitekijänä on kontakti pelivälineen tai toisen pelaajan kanssa. Myös olosuhteet, varusteet, lajin sisältö sekä muiden ihmisten toiminta ovat ulkoisia riskitekijöitä. Nivelsidevammojen syntyyn vaikuttavat usein myös sisäiset riskitekijät, jolloin vamma syntyy ilman kontaktia. Sisäisiä riskitekijöitä ovat esimerkiksi puolierot sekä puutteet lihasvoimassa, koordinaatiossa sekä liikkuvuudessa, aiemmat vammat, anatomiset poikkeavuudet sekä krooniset sairaudet. Ilman kontaktia syntyviä nivelsidevammoja esiintyy lajeissa, joissa on paljon nopeita kiihdytyksiä, jarrutuksia sekä suunnanmuutoksia. (Pasanen 2021, 26, 28.)

Ulkoiset ja sisäiset riskitekijät voi jakaa vielä muokattaviin riskitekijöihin (modifiable risk factors) ja pysyviin riskitekijöihin (non-modifiable risk-factors). Muokattavia riskitekijöitä ovat esimerkiksi lihasheikkous ja epäsojivat varusteet, jotka ovat muokattavissa loukkaantumisriskin vähentämiseksi. Pysyviä riskitekijöitä ovat esimerkiksi kova alusta tai aiemmat vammat. Näiden muuttaminen on joko vaikeaa tai mahdotonta, mutta niitä voi silti pyrkiä kontrolloimaan. Aikaisemman vamman osalta voidaan vahvistaa vamman aiheuttamia heikkouksia, kuten heikentynttä proprioseptiikkaa ja liikkuvuutta, vaikka itse vamman aiheuttamia arpia ei voi poistaa. Jotta urheiluvammoja voidaan ehkäistä tehokkaasti, tulee valmentajan ja urheilija tunnistaa riskitekijät sekä ympäristöstä että urheilijan yksilöllisistä ominaisuuksista. (Pasanen 2021, 28.)

Nilkkavammojen ohella akuutit polvivammat ovat yleisimpiä vakavia urheiluvammoja. Akuutit polvivammat ovat yleisiä lajeissa, jossa esiintyy paljon suunnanmuutoksia. Loukkaantuminen tapahtuu useimmiten hypyn alastulossa tai äkillisessä käänöksessä. Aikuisten yleisin urheiluun liittyvä polvivamma ja vakavuusasteeltaan suuri polven eturistisiteen eli ACL:n vamma syntyy usein kontaktittomassa tilanteessa lajista huolimatta. Tämä tarkoittaa, että polveen ei loukkaantumishetkellä kohdistu ulkoista kontaktia. Vamman syntyhetkellä paino on yleensä loukkaantuvan raajan varassa. Polvi on tilanteessa yleensä suorana, jota seuraa nopeasti tapahtuva polven dynaaminen valgus-liike. Lisäksi polvi kiertyy valgus-liikkeen yhteydessä usein sisäkiertoon, mutta joskus voi tapahtua myös ulkokierto. (Leppänen & Pasanen 2021, 46; Sillanpää 2021, 536.)

Pallopeleissä ACL:n repeämät ovat yleisiä ja usein ACL-repeämä syntyykin kontaktista vastustajaan tai hallitsemattomasta vartalon väistöliikkeestä (Walker 2014, 192; Sillanpää 2021, 536). Lajina fut-sal sisältää paljon korkean intensiteetin monitasoisia liikkeitä, kuten toistuvasti tapahtuvia äkillisiä jarrutuksia ja kiihdytyksiä, nopeita suunnanmuutoksia sekä potkuja ja taklauksia. Erityisesti huipputasolla näiden liikkeiden yhdistelmiä kertyy pelien ja harjoitusten myötä huomattava määrä viikossa, mikä saattaa altistaa loukkaantumisille. (Ruis-Pérez ym. 2019.)

Sisäsivusiteen eli MCL:n vamma on yleisin aikuisten akuutti polvivamma. Tyypillinen oire on polven sisäsivun kipu, joka alkaa akuutisti vääntövammasta. Polven sivusuuntainen tukevuus stabiloi polvea sisäsivusiteen vammasta huolimatta, mutta tutkittaessa valgusvääntö aiheuttaa kipua polven sisäsivulle. MCL-vammat jaetaan kolmeen luokkaan repeämän suuruuden perusteella (I aste: osittainen vaurio, II aste: subtotaali vaurio sekä III aste: totaalirepeämä). I ja II asteen vammat paranevat yleensä 4–8 viikossa ja urheiluun paluu on lajista riippuen mahdollista 6–8 viikon kuluessa. III asteen vauriossa nivelside on irronnut kokonaan. Yleensä III asteen vamma vaatii leikkaushoitoa. Tässä tapauksessa urheiluun paluu on mahdollista asteittain 4–6 kuukauden kuluessa. (Sillanpää 2021, 535–536.)

Polven nivelkierukan repeämä voi syntyä polvinivelen voimakkaasta kiertoliikkeestä tai olla seurausta muista polvinivelen vammoista, kuten nivelsiteiden repeämisestä. Sisemmän nivelkierukan vammat ovat ulompaa yleisempiä, sillä sisempi nivelkierukka on tiukemmin sääriluussa kiinni, eikä

sen vuoksi ole niin liikkuva. Joskus polven ulkosivulle kohdistuneen iskun seurauksena voi olla kolmoisvamma, jolloin sekä sisempi nivelside, eturistiside että nivelkierukka vaurioituvat kaikki samaan aikaan. (Walker 2014, 193.)

Urheiluvammoja voidaan ennaltaehkäistä useilla eri tavoilla. Urheilijan kehityksessä olennaisia pälikoita ovat harjoittelu, lepo ja ravinto. Oikein ohjelmoitu ja suunniteltu harjoittelu tukee urheilijaa niin kehittymisessä kuin vammojen ennaltaehkäisyssä. Riittävän ja monipuolisen harjoittelun myötä urheilijan fyysinen kunto ja motoriset taidot saadaan lajin vaatimalle tasolle. (Leppänen & Pasanen 2021, 42.)

Urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä tulee huomioida erityisesti ravitsemus ja lepo sekä palautuminen. Urheilijan lajin vaatimuksia vastaava, hyvin koostettu sekä monipuolinen ruokavalio auttaa saavuttamaan hyvän ravitsemustilan. Hyvä ravitsemustila tukee suorituskykyä ja kehittävää harjoittelua ja urheilijan kokonaisvaltaista hyvinvointia sekä ylläpitää vastustuskykyä, ehkäisee väsymystä, sairastumisia yllärasitustiloja sekä loukkaantumisia. Syömisellä ja ravitsemuksella on myös vaikutus uneen ja nukkumiseen, jotka vaikuttavat muun muassa kilpailusta palautumiseen, harjoitusadaptaation syntyyn sekä urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn. (Hietavala 2021, 135, 137.)

Yli 90 % urheilijan palautumisesta tapahtuu nukkuessa. Jos unta ei tule tarpeeksi, on tämä riskitekijä urheiluvammoille. Univaje heikentää muun muassa tasapainoa, reaktiokykyä ja koordinaatiota. Nämä taas vaikuttavat vammojen syntyyn. Vähälle jäänyt uni voi pitkällä tähtäimellä aiheuttaa alipalautumista, mikä taas johtaa vähitellen ylikuormitustilaan. Ylikuormitustilassa kuormitus on jatkuvaa ja stressihormonit koko ajan korkealla. Myös sympaattinen hermosto on jatkuvasti stimuloituneessa tilassa. Pitkään jatkuessaan ylikuormitustila voi johtaa muun muassa hormonitoiminnan häiriöihin. (Tuomilehto 2021, 141–145.)

Harjoittelu on tärkeässä asemassa polvivammojen ennaltaehkäisyn suhteen. Pitkällä aikavälillä on tärkeä huolehtia, että sekä sydän- ja verenkiertoelimistö että lihakset ovat lajin vaatimuksia vastaavassa kunnossa. Alku- ja loppuverryttelyn tulee olla perusteellista. Lämmittelyn tulee olla kehon lämpötilaa kohottavaa ja urheilusuoritukseen valmistavaa. Jäähdyttelyn tehtävänä on palauttaa keho harjoittelua edeltävään tilaan (Edwards ym. 2011, 19; Walker 2012, 24.) Lisäksi

ennaltaehkäisyn kannalta on tärkeää harjoitella joustavuutta, lihasvoimaa sekä stabiliteettia. (Edwards ym. 2011, 19). Alkulämmittelyn tarkoitus on valmistaa kehoa ja mieltä urheilusuoritusta varten. Jotta alkulämmittelystä saadaan tarvittava hyöty ennaltaehkäisyn näkökulmasta, tulee alkulämmittelyrutiinin olla hyvin suunniteltu ja sen tulee sisältää useita eri osa-alueita. (Walker 2014, 22.)

Neuromuskulaarinen harjoittelu on suuressa roolissa urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä sekä niiden kuntoutuksessa. Neuromuskulaarisella harjoittelulla tarkoitetaan hermolihasjärjestelmän suorituskyvyn parantamiseen tähtäävää harjoittelua. Tällä harjoittelumuodolla tavoitellaan hermoston (motoriset ja sensoriset järjestelmät, keskushermosto) ja lihasten yhteistoiminnan kehittämistä. Neuromuskulaariseen harjoitteluun kuuluu tasapainon, liiketaitojen ja ketteryuden harjoitukset. Lisäksi lihasvoimaa, lihasten aktivoitumisen oikea-aikaisuutta, nivelten stabiliteettia, liikekontrollia ja lihasvoimaa voidaan kehittää neuromuskulaarisella harjoittelulla. Urheilijalla kesto-, nopeus- ja maksimivoiman harjoitteet sekä nopeusharjoittelu ovat olennaisia neuromuskulaarisia harjoitteita. (Leppänen & Pasanen 2021, 42.)

Neuromuskulaaristen alkulämmittelyjen on todettu vähentävän polven vammariskiä muun muassa nuorilla naisjalkapalloilijoilla. Neuromuskulaariseen alkulämmittelyyn kuuluu useita osa-alueita, kuten juoksutekniikkaa, hyppelyitä, tasapainoa, ketteryyttä ja voimaharjoitteita. Intensiteetti alkulämmittelyssä on maltillinen ja voimaliikkeet suoritetaan oman kehon painolla tai vastuskuminauhoina käyttäen. Tarkoitus on oppia tekemään harjoitteet turvallisella suoritustekniikalla. Tämän avulla voidaan välttää esimerkiksi polveen ja nilkkaan kohdistuvia kovia väntövoimia suunnanmuutoksissa sekä hyppyjen alastuloissa. Harjoitteissa pyritään yhdistämään oikea-aikaisesti sekä liikettä aikaansaavien että jarruttavien lihasten ja tukilihasten toiminta kolmiulotteisissa liikesuunnissa. Usein neuromuskulaariset alkulämmittelyt sisältävät progressioita, jolloin urheilija voi siirtyä haastavampiin liikkeisiin liikekontrollin ja taitojen kehittyessä. Jotta neuromuskulaarisella alkulämmittelyllä voitaisiin ehkäistä vammoja, tulisi tämä arvioiden mukaan toteuttaa 2–3 kertaa viikossa. (Leppänen & Pasanen 2021, 43, 51.)

Nuorten naisten eturistisidevammojen ehkäisyn näkökulmasta tehokkaimpia yksittäisiä harjoitteita ovat alaraajojen voima- ja liikekontrolliharjoitteet. Voimaharjoitteista askelkykyillä sekä ta-

kareiden eksentristä voimaa kehittävä Nordic hamstring -liikkeellä on tärkeä merkitys eturistisidevammojen ennaltaehkäisyssä. Erilaiset alastuloharjoitteet on todettu myös olennaiseksi osaksi ennaltaehkäisyä. Näissä liikekontrolliharjoitteissa on ensisijaisen tärkeää keskittyä alaraajan hyvään linjaukseen. (Leppänen & Pasanen 2021, 47.)

## 5 Polvinivelen toiminnallinen anatomia futsalissa

Polvinivel on ihmiskehon suurin nivel, jossa niveltyy kolme eri luuta. Se yhdistää sääriluun (tibia) sekä reisiluun (femur). Polvesta voidaan erotella kaksi niveltä: sääri-reisiluunivel (art. tibio-femorialis) sekä polvilumpio-reisiluunivel (art. femoro-patellaris). Polvinivel on toiminnallisesta näkökulmasta sarananivel, mutta nivelessä tapahtuu myös rotaatiota, esimerkiksi polvinivelen ollessa fleksiossa. (Platzer 2015, 206; Walker 2014 187.)

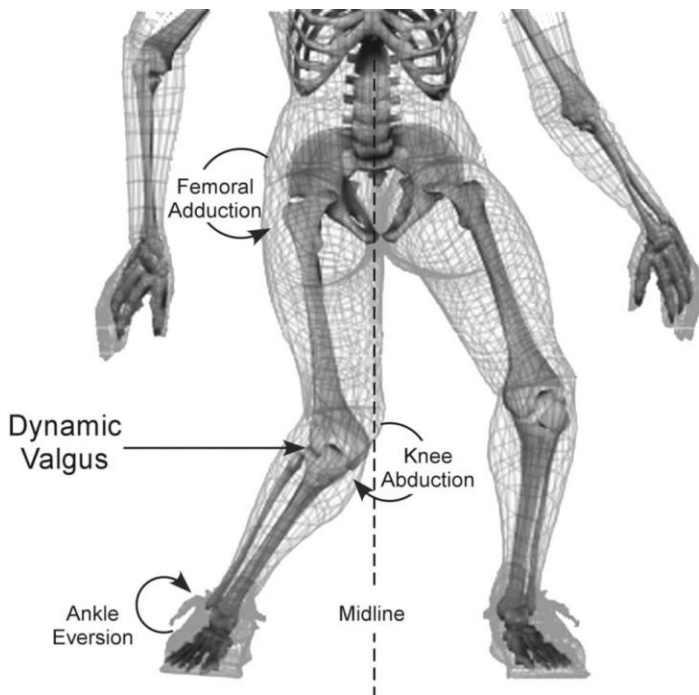
Polvinivelen alueen lihasten tehtävänä on stabiloida polviniveltä sekä liikuttaa alaraajaa. Reiden etupuolen päälihaksia ovat nelipäinen reisilihas eli m. quadriceps femoris sekä räätälinlihas eli m. sartorius. Näistä m. quadriceps saa aikaan polvinivelen ekstension ja m. sartorius fleksiossa olevan alaraajan mediaalirotaation. Reiden takaosan lihaksista merkittävimpiä ovat hamstring-lihakset, eli kaksipäinen reisilihas (m. biceps femoris), puolijänteinen lihas (m. semitendinosus) sekä puolikalvoinen lihas (m. semimembranosus). Näistä kaikki osallistuvat polven fleksioon, jonka lisäksi m. biceps femoris saa aikaan fleksiossa olevan painottoman alaraajan lateraalirotaatiota. (Walker 2012, 190; Magee 2014, 787.)

Futsalissa tehdään paljon erilaisia räjähtäviä liikkeitä, kuten yhtäkkisiä jarrutuksia ja kiihdytyksiä, teräviä suunnanmuutoksia sekä useita sprinttejä. Myös potkut ja taklaukset ovat luonnollisesti osia lajia. (Naser, Ali & Macadam 2017; Castagna ym. 2009.) Pallon potkaiseminen on yksi suurimpia elementtejä futsalissa. Yksittäinen pelaaja tekee lukuisia syöttöjä ja laukauksia ottelun aikana. Pallon potkaisemisessa polvi ojentuu, jolloin keskeisessä roolissa ovat reiden etuosan nelipäinen reisilihas. Hypätessä ylöspäin polvinivelessä tapahtuu myös ojennus, jolloin nelipäinen reisilihas on jälleen suuressa roolissa. Reiden takaosan hamstring-lihakset taas stabiloivat polviniveltä futsalissa tapahtuvissa suunnanmuutoksissa sekä taklauksissa. (Ramos-Campo, Arias, Carrasco-Poyatos & Alcaraz 2016.)

Daneshjoo, Nobarin, Kalantar, Amiri-Khorasanin, Abbasin, Rodalin, Pérez-Gomezin sekä Ardigon (2021) tutkimuksessa verrattiin jalkapalloilijoiden ja futsalpelaajien polven ja lonkan kinematiikkaa hypystä alas laskeutuessa. Tutkimuksessa futsalpelaajilla lonkan ja polven fleksio oli laskeutuessa pienempi kuin jalkapalloilijoilla. Lisäksi valgus-kulma oli suurempi. Nämä kaikki tekijät luokiteltiin riskitekijöiksi alaraajavammojen osalta. Daneshjoo ja muut (2021) kertovat Blackburnin ja Paduan (2008) todenneen polven ja lonkan ekstension sekä polven suurentuneen valgus-kulman olevan yhteydessä eturistisiteen vammoihin.

Futsalissa sivusuuntaisesti tapahtuvissa suunnanmuutoksissa polvivammojen riski on korkea. Suunnanmuutoksessa sekä ilmassa että maassa olevan alaraajan polvet koukistuvat. Eräässä tutkimuksessa todettiin palloa käsiteltäessä tämän sivusuuntaan tapahtuvan suunnanmuutoksen aikana polven fleksiokulman olevan pienempi kuin ilman palloa. Tämä saattaa olla yhteydessä suurempaan polvivammojen riskiin. (Bedo, Cesar, Vieira, Catelli, Andrade & Santiago 2022.)

Sivuttaisessa suunnanmuutoksessa maassa olevan jalan eturistisiteeseen kohdistuu kovia voimia, jotka voivat lisätä sen repeämisen riskiä. (Bedo ym. 2022; Leppänen & Pasanen 2021 46). Eturistisiteen repeämistä yli 70 % tapahtuu kontaktittomissa tilanteissa. Loukkaantumistilanteet ovat yleensä suunnanmuutoksia tai hypyistä alastuloja, joissa polvi on lähes suorana. Tätä seuraa yleensä dynaaminen, nopea polven valgus-liike yhdistettynä sisäkiertoon. (Leppänen & Pasanen 2021, 46.)



Kuvio 2. Tyypillinen polven eturistisidevamman syntymekanismi (Luks 2017).

## 6 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tarkoitus oli kirjallisuuskatsauksen avulla kerättyä aineistoa hyödyntämällä ja opinnäytetyön teoriapohjaan perustuen luoda harjoitteista koostuva opas, jonka avulla naisfutsalpelaa-  
laajien polvivammoja voidaan ennaltaehkäistä. Tavoitteena oli kirjallisuuskatsauksen keinoin kuva-  
vata futsalin yleisimpiä polvivammoja, niiden syntyyn vaikuttavia tekijöitä naisfutsalpelaa-  
jilla sekä olemassa olevia ennaltaehkäiseviä keinoja harjoitenäkökulmasta.

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiä olivat:

1. Mitkä ovat yleisimmät polvivammat futsalissa?
2. Mitkä tekijät vaikuttavat polvivammojen syntyyn naisfutsalpelaa-  
jilla?
3. Millaisilla harjoitteilla voidaan ennaltaehkäistä polvivammojen syntymistä naisfutsalpelaa-  
jilla?

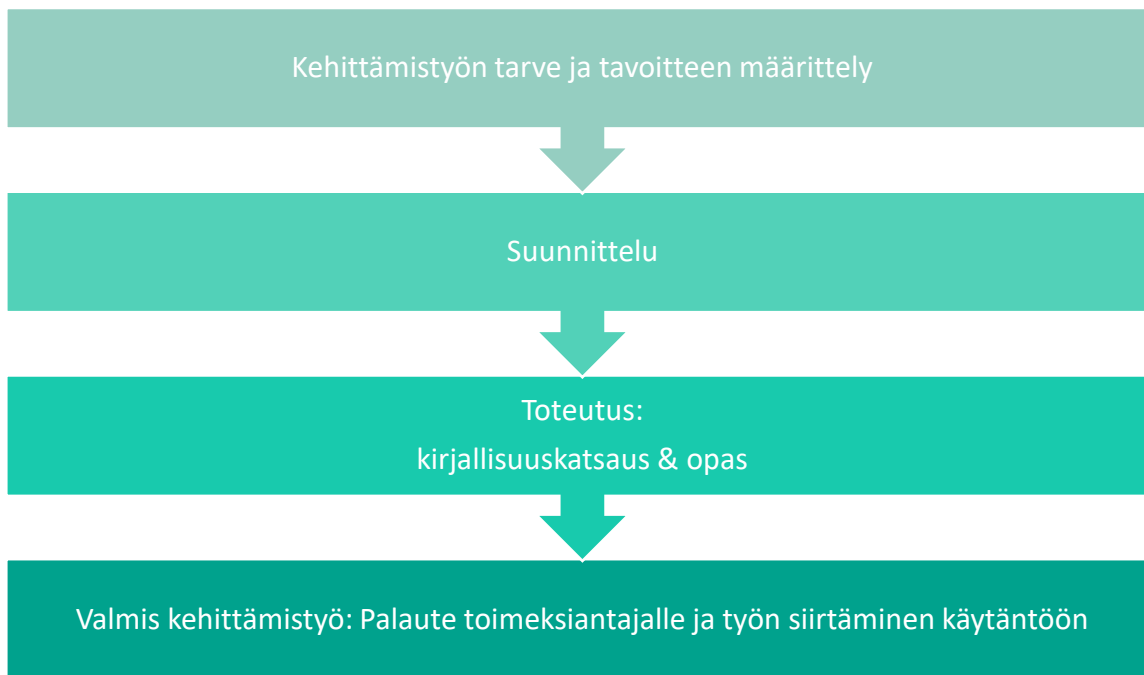
## 7 Tutkimuksen toteutus

### 7.1 Kehittämistyön menetelmä

Opinnäytetyö toteutettiin tutkimuksellisena kehittämistyönä, jonka lopputuloksena on sekä tietoperustaan että kirjallisuuskatsauksen tuloksiin perustuva harjoiteopas polvivammojen ennaltaehkäisyyn naisfutsalpelaajille. Opas toteutettiin toimeksiantona jyvaskyläläiselle urheiluseura Liikunnan Riemulle. Opinnäytetyöprosessi alkoi huhtikuussa 2022, jolloin ajatus aiheesta syntyi. Tämän jälkeen alkoi projektisuunnitelman työstäminen, joka viimeisteltiin heinäkuussa 2022. Opinnäytetyösuunnitelma tehtiin sekä tietokantojen testihaut suoritettiin elokuussa 2022. Tietoperusta, kirjallisuuskatsaus, menetelmäkuvaus sekä opas toteutettiin syys-marraskuussa 2022.

Toikon ja Rantasen mukaan (2009, 14) kehittämisellä tarkoitetaan usein konkreettista toimintaa, jolla pyritään saavuttamaan selkeästi määritelty tavoite. Luonteeltaan kehittäminen on käytännön sopivaa asioiden korjaamista, edistämistä sekä parantamista. Parhaimmillaan onnistunut kehittäminen voi levitä myös laajempaan käyttöön, jolloin voidaan sanoa kehittämisen tähtäävän uuden tiedon ja taidon eteenpäin siirtämiseen. (Toikko & Rantanen 2009, 15–16.)

Tutkimuksellisessa kehittämistoiminnassa tuotetaan tietoa, jota varten nousee tarpeita käytännön toiminnoista ja rakenteista. Tutkimuksellisen kehittämistyön tavoite on konkreettisen muutoksen luominen, samalla kuitenkin perusteltua tietoa tuottaen. On myös mahdollista toteuttaa tutkimuksellista kehittämistyötä enemmän kehittämisen näkökulmasta, jos tarkoituksena ei ole käytännön kysymysten ja ongelmien ratkaisu, vaan ongelmien kuvaaminen ja välittäminen laajemman tason keskusteluun. Tällaisessa tapauksessa tutkimuksen logiikkaa ja menetelmiä hyödynnetään vai tarpeen mukaan. (Toikko & Rantanen 2009, 22–23.)



Kuvio 3. Kehittämistyöprosessin kuvaus lineaarista mallia mukaillen (Toikko & Rantanen 2009, 64).

Osana opinnäytetyötä toteutettiin integroiva kirjallisuuskatsaus. Integroiva kirjallisuuskatsaus on laajin kirjallisuuskatsauksen muoto ja sen avulla voidaan tuottaa uutta tietoa jo tutkitusta aiheesta. Integroivassa kirjallisuuskatsauksessa on piirteitä sekä systemaattisesta että narratiivisesta kirjallisuuskatsauksesta. Integroivalla kirjallisuuskatsauksella on useita samankaltaisuuksia systemaattisen kirjallisuuskatsauksen kanssa, mutta sen avulla on mahdollista saada huomattavasti systemaattista katsausta selkeämpi kuva käsiteltävän aiheen kirjallisuudesta. (Salminen 2011, 8; Sulo-saari & Kajander-Unkuri 2016, 107–108; Suhonen, Axelin & Stolt 2016, 13.) Prosessinomainen luonne on tyypillistä integroivalle kirjallisuuskatsaukselle, joka sisältää viisi vaihetta: tutkimusongelman nimeäminen, analysoitavan aineiston keruu, aineiston laadun arviointi, aineiston analysointi ja tulkinta sekä tulosten esittäminen. Keskeistä integroivassa kirjallisuuskatsauksessa on eri tutkimusasetelmin tuotettujen tutkimusten tulosten synteesi. (Suhonen, Axelin & Stolt 2016, 13.)

## 7.2 Aineiston kerääminen

Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli hankkia aineistoa, joka vastaa tutkimuskysymyksiin. Tutkimusten valintaa varten määriteltiin sisäänotto- ja poissulkukriteerit, jotka ohjasivat aineiston valinnassa. Mukaanotto- ja poissulkukriteerien määrittämisellä parannettiin myös tutkimuksen toistettavuutta (Valkeapää 2016, 64).

Taulukko 1. Poissulku- ja sisäänottokriteerit.

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Vastaa vähintään yhteen tutkimuskysymykseen	Ei vastaa tutkimuskysymykseen
Vertaisarvioitu	Ei vertaisarvioitu
Julkaistu 2010–2022	Julkaistu ennen vuotta 2010
Julkaistu suomen tai englannin kielellä	Julkaistu muulla kielellä kuin suomi tai englanti
Koko teksti saatavilla	Koko tekstiä ei saatavilla

Varsinaista tiedonhakuja edelsivät testihaut, joita suoritettiin CINAHL:sta, PubMedista, Sage Journals Premierista, Scopusesta, PEDro:sta, Web of Sciencestä sekä ProQuest Centralista. Näillä tietokannoilla testattiin useita eri hakusanoja ja -lausekkeita. Testihakujen jälkeen käytettäväksi tietokannoiksi valikoituivat CINAHL, PubMed, Sage Journals Premier sekä ProQuest Central niiden monipuolisuuden sekä hakusanoja ja -lausekkeita parhaiten vastaavien tulosten vuoksi. Lopullinen kirjallisuuskatsauksen aineisto kerättiin syyskuussa 2022. Tiedonhaussa käytettiin useita eri hakusanoja sekä näistä muodostuneita hakulausekkeita. Termille ”futsal” käytettiin myös synonyymeja ”indoor soccer” ja ”indoor football”.

Taulukko 2. Tiedonhaun eteneminen.

Tietokanta	Hakusanat ja -lausekkeet	Kaikki tulokset (2010–2022)	Otsikon perusteella valitut	Koko tekstin perusteella valitut
CINAHL	futsal* OR "indoor football*" OR "indoor soccer*" AND "knee injur*" OR injur*	9	1	1
PubMed	futsal AND injur*	65	8	2
Sage Journals Premier	futsal* AND knee injur* AND female OR females OR woman OR women*	25	2	1
ProQuest	(futsal* OR "indoor football*" OR "indoor soccer*") AND ("knee injur*") AND ("prevention exercise*") AND (Female OR females OR woman OR women*)	6	2	2
	(futsal*) AND ("knee injuries") AND (prevention*) AND (exercise*)	38	4	2
Yhteensä		143	17	8

Opinnäytetyöhön valikoitui lopulta kahdeksan tutkimusta: kaksi meta-analyysia, yksi kvasikokeellinen tutkimus, kolme kuvailevaa tutkimusta sekä kaksi kohorttitutkimusta. Kaikkiin kolmeen tutkimuskysymykseen saatiin vastaus valittujen tutkimusten avulla. Tutkimuskysymysten vastuksien

saamiseksi tuli kuitenkin soveltaa tutkimuksia jalkapallosta, sillä futsalista löytyi hyvin vähän laadukasta tutkittua tietoa.

### 7.3 Aineiston laadun arviointi

Kirjallisuuskatsaukseen sisällytettävät artikkelit tulisi arvioida käyttäen arviointikriteerejä, jotka soveltuvat kyseiseen katsaustyyppiin. Systemoiduissa kirjallisuuskatsauksissa mukaan valikoitujen tutkimusartikkelien laadun arviointia käytetään tutkimusten sekä niiden laadun kuvaamiseen. (Lemetti & Ylönen 2016, 67, 69.) Opinnäytetyön kirjallisuuskatsaukseen valikoitujen tutkimusartikkelien luotettavuus arvioitiin käyttämällä Hotuksen sivuilta löytyvää JBI:n tutkimusten arviointikriteeristöjä. Näitä kriteeristöjä on käytetty tutkimusmenetelmien mukaan. Tutkimuksen laadunarviointiin tarvitaan vähintään kaksi hyvän tutkimusmetodisen osaamisen omaavaa henkilöä (Tutkimustiedon laadun arviointi n.d.). Tällä opinnäytetyöllä on ainoastaan yksi tekijä, joten tämä tässä mielessä laadunarviointi ei onnistunut kriteerien mukaisesti. Jokaisen mukaan valikoituneen tutkimuksen laadunarvioinnin pisteytys löytyy aineistojen esittelyn yhteydessä liitteestä 1.

Kaikki kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimukset olivat vertaisarvioituja. PubMed -tietokannan hakuvaiheessa ei ole mahdollista valita vertaisarviointia hakukriteeriksi, mutta lähtökohtaisesti kaikki artikkelit tietokannassa täyttävät kriteerin. Molempia PubMedista valikoituneita tutkimuksia oli lainattu vähintään yhdessä muussa tutkimuksessa. Ne myös arvioitiin erityisen tarkasti ennen mukaanottoa.

### 7.4 Aineiston analyysi

Sisällönanalyysi on laadullisen tutkimuksen perusanalyysimenetelmä, jonka avulla voidaan tehdä monenlaisia tutkimuksia. Sisällönanalyysi koostuu neljästä vaiheesta. Ensimmäisessä vaiheessa valitaan analysoitavaksi tarkkaan rajattu tutkimusongelmaa vastaava ilmiö. Toisessa vaiheessa valitaan sekä erotellaan valittua ilmiötä kuvaavat asiat aineistosta. Sisällönanalyysin kolmannessa vaiheessa luokitellaan, teemoitellaan ja tyypitetään nämä aineistosta valitut sisällöt. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 104–105.) Aineisto järjestetään kolmessa vaiheessa: reduceimalla eli pelkistämällä, klusteroinnilla eli ryhmittelyllä sekä abstrahoinnissa eli teoreettisten käsitteiden luomisella. Redusointivaiheessa aineistosta karsitaan tutkimuskysymyksen kannalta kaikki epäolennainen pois. Tämän jälkeen tutkimuskysymyksen kannalta olennaiset alkuperäisilmaisut pelkistetään eli

redusoidaan. Klusteroinnissa aineistosta koodatut alkuperäisilmaukset käydään tarkasti läpi ja etsitään joko samankaltaisuuksia tai eroavaisuuksia kuvaavia käsitteitä. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 122–124.)

Opinnäytetyössä sisällönanalyysi toteutettiin teoriaohjaavana analyysinä, sillä täysin aineistolähtöistä analyysia on käytännössä mahdoton tehdä, eikä opinnäytetyössä ollut taustalla selkeää, vahvaa teoriaa tutkimuskysymysten taustalle. Teoriaohjaava ja aineistolähtöinen sisällönanalyysi etenevät molemmat aineiston ehdoilla. Ainut eroavaisuus tulee abstrahoinnissa eli pelkistetyn yleiskäsitteen muodostamisen vaiheessa. Teoriaohjaavassa analyysissä empiirinen tieto liitetään jo tiedossa oleviin käsitteisiin, kun taas aineistolähtöisessä analyysissä käsitteet luodaan aineistosta. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 108–111, 133.)

Taulukko 3. Esimerkki aineiston analyysistä.

Alkuperäinen lainaus/ilmaisu	Pelkistetty ilmaus	Alaluokka	Yläluokka	Päälouokka
- "Olsen et al (2004), using videography examination of injury mechanism for anterior cruciate ligament (ACL) injuries in handball, noted more injuries occurred on synthetic, rubberized indoor floors than on wooden floors.	Vinyylialustalla syntyy parkettialustaa enemmän ACL vammoja	Olosuhteet	Ulkoiset tekijät	Polvivammoihin vaikuttavat tekijät
- "a larger tendency of elite female futsal players to suffer an injury during the follicular phase, with more severity and, consequently, more days-off."	Folikulaarivaiheen aikana vammat olivat vakavampia ja aiheuttivat pidempää poissaoloja.	Kuukautiskierto	Sisäiset tekijät	Polvivammoihin vaikuttavat tekijät

## 8 Tulokset

### 8.1 Yleisimmät polvivammat futsalissa

Nunes, Haupenthal, Karloh, Zimmermann Vargas, Pacheco dos Santos Haupenthal sekä Wageck (2017) tarkastelevat tutkimuksessaan 1090 eri lajien urheilijaa, jotka ovat olleet osallisia brasilialaisen Univarsidade do Estado de Santa Catarinan (UDESC) fysioterapianohjelmaan. Tutkimusmateriaali käsitti kaikkien mukana olleiden lajien urheilijoiden tiedot vuodesta 2005 vuoteen 2013. Otannasta 75 % oli miehiä ja 25 % naisia. Tutkimuksessa tarkastelluista urheilijoista 117 eli 10,7 % oli futsalpelaajia. Futsalpelaajat olivat jalkapalloilijoiden jälkeen suurin fysioterapiapalveluita käyttänyt ryhmä.

Tutkimuksen tulosten mukaan yleisin vammatyyppe futsalpelaajilla oli nivelvamma, jonka osuus kaikista futsalpelaajien vammoista oli 54,3 % eli 64 tapausta. Polvi oli tässä tutkimuksessa yleisin vammautunut kehonosa ja siihen kohdistui 32,8 % kaikista vammoista (38 tapausta). Polvivammoista yleisimpiä olivat ACL- eli eturistisidevammat, joiden osuus oli 11,1 % (10 tapausta) sekä polven nivelkierukan vammat (7,8 %, 7 tapausta). (Nunes ym. 2017.) Tutkimuksessa ei ollut määritelty nais- ja miespelaajien osuuksia vammoista.

Ruis-Pérez ja muut (2019) ovat seuranneet kolmen kauden ajan puoliammattilaistason naisfutsalpelaajien vammojen ilmaantuvuutta, ominaispiirteitä sekä vakavuusastetta. Loukkaantumisten ominaispiirteiden tarkasteluun kuului pelipaikka, vammamekanismi, vammatyyppe, vamman vakavuus, uusiutuvien vammojen määrä verrattuna täysin uusiin vammoihin sekä millaisia vammoja missäkin vaiheessa kautta ilmeni. Ruis-Pérezin ym. (2019) toteavat puoliammattilaistason naisfutsalpelaajilla sekä heistä erityisesti kenttäpelaajilla olevan huomattavan suuri loukkaantumisriski.

Espanjan toiseksi korkeimmalla sarjatasolla pelaavasta joukkueesta 22 naispelaajaa osallistui tutkimukseen kolmen peräkkäisen kauden (2015/16, 2016/17 ja 2017/18) aikana. Joukkueen huoltohenkilöstö raportoi lajista poissaoloon johtavat vammat tutkimusryhmälle. Poissaoloon johtava vamma oli silloin, kun poissaolo kesti vähintään yhden päivä. Kolmen kauden aikana polvivammoja esiintyi yhteensä kaksi kappaletta, joista molemmat olivat ACL-vammoja. Muita lajista poissaoloon johtavia polvivammoja ei tutkimuksen aikana ilmennyt. Erityisen huomionarvoista on, että toinen ACL-vammoista johti pelaajan futsaluran päättymiseen. (Ruis-Pérez ym. 2019.)

Ruis-Pérezin ja muiden (2019) tutkimuksen statistiikan perusteella ACL-vammat olivat naisfutsal-pelaajien polvivammoista yleisin. Tätä tukee Nunesin ja muiden (2017) tutkimus, jossa ACL-vammojen osuus kaikista polvivammoista oli suurin. Kyseisessä tutkimuksessa ei kuitenkaan selvinnyt naisten osuutta futsalpelaaajien määrystä, sillä urheilijoiden sukupuolta ei tarkemmin määritetty vammatilastoja käsittelevässä taulukossa.

Vaikka polvivammat eivät tulosten mukaan ole yleisimpiä vammoja futsalissa, ovat ne vakavuusasteeltaan suuria. Ruis-Perez ja muut (2019) toteavat polvivammojen olevan vakavuusasteeltaan kaikista suurimpia heidän tutkimuksensa aikana esiintyneistä vammoista. Polvivammojen vuoksi espanjalaisessa puoli ammattilastason naisten futsaljoukkueessa menetettyjä harjoitus- ja pelipäiviä kertyi 31.9 tuhatta tuntia kohden. ACL-vammat aiheuttavat pelaajilla eniten menetettyjä päiviä lajin parista eli noin 160 päivää yhtä ACL-vammaa kohden. Esiintyvyys oli kuitenkin vain 0.45 tuhatta tuntia kohden, minkä vuoksi ACL-vammojen aiheuttama kuorma joukkueelle ollut yhtä suuri kuin nilkka-. nelipäisen reisilihaksen ja hamstringvammoissa.

## **8.2 Polvivammoille altistavat tekijät naisfutsalpelaaajilla**

Malesian naisten ja miesten futsalin pääsarjoissa tapahtuneiden loukkaantumisten esiintyvyyttä sekä loukkaantumismalleja tarkastelleessa tutkimuksessa löytyi merkittävä yhteys pelialustan sekä poissaoloon johtavien loukkaantumisten välillä. Vinyylialustalla, eli synteettisestä materiaalista valmistetulla matolla tapahtui enemmän menetettyjä harjoituspäiviä aiheuttavia loukkaantumisia, kuin parkettialustalla. 25 vammasta 17 (68 %) syntyi vinyylialustalla. Tilastoissa ei ole eritelty polvivammojen osuutta tästä määrystä, mutta eniten menetettyjä päiviä aiheuttavat vammat olivat polven ja nilkan ligamenttivammoja. (Hamid, Jaafar & Ali 2013.) Tästä voidaan päätellä, että vinyylialustalla on ollut vaikuttavana tekijänä myös polven ligamenttivammojen syntyyn.

Hamidin, Jaafarin ja Alin (2013) mukaan Olsen ja muut (2004) ovat videoinnin avulla tutkineet käsipallossa tapahtuvien ACL-vammojen syntymekanismia. Tutkimuksen mukaan synteettisellä alustalla syntyi enemmän ACL-vammoja kuin parkettialustalla. Tämän taustalla epäiltiin olevan kengän ja alustan välinen kitka, joka on kovempi synteettisellä pelialustalla.

Huipputason norjalaisten naisjalkapalloilijoiden alaraajavammojen riskitekijöitä tutkineet Nilstad, Andersen, Bahr, Holme sekä Steffen (2014) toteavat aiemman ACL-vamman olevan yhteydessä uusiin polvivammoihin. Tutkimukseen valikoitui 173 pelaajaa, jolle suoritettiin testipatteristo, jonka avulla selvitettiin mahdollisia demograafisia, anatomisia ja neuromuskulaarisia vammojen riskitekijöitä. Lisäksi tutkimukseen osallistuneet täyttivät kyselyn, jolla kartoitettiin pelaajien aiempia vammoja.

Tutkimukseen taltioitui yhteensä 53 eri polvivammaa 45 polvessa. Näistä viisi oli kontaktittomissa tilanteissa syntyneitä ACL-vammoja. Yhden muuttujan analyysissa aiempi ACL-vamma todettiin ai-noaksi tekijäksi, jolla oli yhteys uuden polvivamman syntymiseen. Huomattavaa oli, että oikean polven aiempi ACL-vamma aiheutti yhdeksänkertaisen riskin uuden vamman syntymiselle samaan polveen. Vasemmassa polvessa tätä yhteyttä ei ilmennyt. Tutkimuksessa tarkasteltiin myös polven valgus-kulmien, jalkaterän pronaation, aiemman nilkkavamman sekä polvinivelen löyhyyden vaikutuksia uuden polvivamman syntyyn, mutta näillä tekijöillä ei todettu olevan yhteyttä. Monimuuttuja-analyysillä tarkasteltuna myöskään aiemman ACL-vamman yhteyttä uuteen polvivammaan ei kyetty vahvistamaan. (Nilstad 2014.)

Lihassoiman puutteiden todettiin olevan mahdollinen ennustava tekijä alaraajojen vammoille. Hyvän lihasvoiman uskottiin parantavan dynaamista tasapainoa, jolloin riski alaraajavamman saamiseen pienenee. Tutkijoiden mukaan heidän tutkimuksensa ongelmana on, että testit kartoittivat vain maksimivoimatasoja, jolloin ei saatu tietoa lihasten rekrytoinnista tai sen ajoituksesta. Näiden tekijöiden vaikutuksesta vammoihin ei siis tutkimuksessa saatu tietoa. (Nilstad ym. 2014.)

Kuukautiskierron merkityksestä naisurheilijoilla on keskusteltu viime aikoina huomattavan paljon. Espanjan naisten futsalin kahden korkeimman sarjatason loukkaantumistilastoja tarkastelevassa tutkimuksessa vertailtiin kuukautiskierron eri vaiheiden aikana syntyvien loukkaantumisten ilmaantuvuutta. 14 joukkuetta osallistui tutkimukseen ja tutkimuksen otanta oli 171 pelaajaa. Pelaajia, jotka eivät osallistuneet joukkueen toimintaan koko kauden ajan tai käyttivät hormonaalista ehkäisyä, ei otettu mukaan tutkimusotantaan. Tutkimus toteutettiin kahden kauden (2017–2018 ja 2018–2019) aikana, jolloin pelaajat merkitsivät kuukautiskierronsa vaiheet Google Calenteriin.

Valmentajat raportoivat tutkimusryhmälle tiedot loukkaantumisista sekä jokaisen mikrocyklin harjoituskuormasta. (Lago-Fuentes, Padrón-Cabo, Fernández-Villarino, Mecías-Calvo, Muñoz-Pérez, García-Pinillos & Rey 2021.)

Tutkimuksessa kuukautiskierto oli jaettu kolmeen vaiheeseen: follikulaari- (päivät 1–12), ovulaatio-, (päivät 13–15) sekä luteaalivaiheeseen (päivät 16–28). Oletettiin, että pelaajien kuukautiskierto kestää 28 päivää. Kuukautiskierto alkoi aina kuukautisvuodon ensimmäisestä päivästä. Yleisesti tarkasteltuna vammojen ilmaantuvuudessa ei huomattu merkittäviä statistisia eroavaisuuksia. Follikulaarivaiheen aikana syntyneet loukkaantumiset johtivat kuitenkin pisimpiin poissaoloihin ja vammat olivat vakavampia. Lisäksi tässä kierron vaiheessa ligamenttivammojen ilmaantuvuus oli suurempi verrattuna kierron muihin vaiheisiin (Lago-Fuentes ym. 2021.)

Polvivammojen osuus kaikista vammoista oli 16,8 % ja ne olivat kolmanneksi yleisin vamma tutkimuksessa heti nelipäisen reisilihaksen vammojen (22,0 %) ja nilkkavammojen (20,4 %) jälkeen. Polvivammat johtivat näitä kahta vammaa pidempiin poissaoloihin lajin parista. Lisäksi huomattavaa oli, että polvivammat syntyivät pääsääntöisesti follikulaarivaiheen aikana. 32 polvivammasta 14 syntyi follikulaarivaiheen aikana, yhdeksän ovulaatiovaiheen ja yhdeksän luteaalivaiheen aikana. Ligamenttivenähdyksistä huomattavasti suurin osa eli 53 tapauksesta 32 syntyi follikulaarivaiheen aikana. Myös ligamenttien repeämismammojen esiintyvyys oli korkeimmillaan kyseisessä kuukautiskierron vaiheessa. (Lago-Fuentes ym. 2021.) Lago-Fuentes ja muut (2021) kertovat Hezbergin, Motu'apuakan, Lambertin, Fun, Bradyn ja Guisen (2017) perustelleen vammojen suurta esiintyvyyttä follikulaarivaiheen aikana tapahtuvalla nivelten löyhtymisellä sekä muutoksilla neuromuskularisessa kontrollissa.

### **8.3 Polvivammojen ennaltaehkäisy**

Crossley, Patterson, Culvenor, Bruder, Mosler ja Mentiplay (2020) tarkastelevat meta-analyysissään useiden eri preventio-ohjelmien vaikutusta vammojen ilmaantuvuuteen naisjalkapalloilijoilla. 12:sta mukaan otetusta tutkimuksesta yhdeksän käsitteli alle 18-vuotiaita pelaajia. 12 tutkimuksesta 11:sta interventiot olivat harjoitteisiin perustuvia. Yhdeksässä näistä harjoitettiin useampaa kuin yhtä osa-aluetta (esimerkiksi voima, tasapaino). Jo aiemmissa tutkimuksissa kerrotaan useita eri harjoitusosa-alueita sisältävien preventio-ohjelmien toimivuudesta ACL-vammojen ennaltaehkäisyssä eri lajien urheilijoilla ja erityisesti naisurheilijoilla.

Useita eri harjoitusosa-alueita sisältävät ohjelmat vähensivät naisjalkapalloilijoiden ACL-vammoja 45 %. Myös aiemmissa tutkimuksissa ennaltaehkäisevillä moniosaisilla harjoitteilla on todettu vastaavanlaisia vaikutuksia ACL-vammojen vähenemiseen sekä naisilla että miehillä. (Crossley ym. 2020.) Crossleyn ja muiden (2020) mukaan Åman, Larsen, Forssblad, Näsmark, Waldén & Hägglund (2018) uskovat preventio-ohjelmien vähentävän polvivammoja todellisuudessa vain 13 %. Jos preventio-ohjelmaa ei noudatettu, sitä ei toteutettu oikein tai tekemistä jatkettu, vähenivät sen vaikutukset (Crossley ym. 2020).

Meta-analyysin mukaan polvivammat vähenivät naisjalkapalloilijoilla 15–17 % useita eri harjoitusosa-alueita sisältäneiden interventioiden myötä. Harjoitusosa-alueiden määrällä huomattiin olevan yhteys polvivammojen vähenemiseen. Mitä useampaa ominaisuutta preventio-ohjelmassa harjoitettiin, sitä vähemmän polvivammoja ilmeni. Ketteryyttä, voimaa, plyometriaa, tasapainoa, juoksua sekä liikkuvuutta sisältänyt FIFA 11+ -ohjelma näytti vähentävän polvivammojen ilmaantuvuutta. (Crossley ym. 2020.) Myös Thorborgin, Krommesin, Esteven, Clausenin, Bartelsin ja Rathleffin (2017) meta-analyysissä saatiin vastaavanlaisia tuloksia FIFA 11+ -ohjelman vaikuttavuudesta. Sukupuolesta ja iästä riippumatta FIFA 11+ -ohjelmalla pystyttiin vähentämään jalkapalloilijoiden polvivammojen määrää 48 %. Alkuperäisellä FIFA 11 -ohjelmalla, joka ei sisältänyt progressioita harjoitteista ja oli kestoltaan lyhyempi sekä sisällöltään kapeampi, ei todettu olevan vammoja ennaltaehkäisevää vaikutusta (Thorborg ym. 2017).

Crossleyn ja muiden (2020) tarkastelemassa Soligaardin, Myklebustin ja Steffen (2008) tutkimuksessa norjalaisista jalkapallon naisten U15 ja U16 ikäluokkien joukkueiden pelaajista koostettiin 1055 pelaajan interventio- sekä 837 pelaajan kontrolliryhmä. Loukkaantumisia interventiorhmissä oli yhteensä 161, kontrolliryhmässä vastaava määrä oli 215. Polvivammoja interventiorhmissä esiintyi 35 kappaletta, kun taas kontrolliryhmässä 58. ACL-vammoja ei kummassakaan ryhmässä ilmaantunut. Huomionarvoista on polvivammojen määrä suhteutettuna ryhmien kokoon. Kontrolliryhmä oli kooltaan 218 pelaajaa pienempi kuin interventiorhmä, mutta polvivammoja oli 23 kappaletta enemmän kuin interventiorhmissä (Crossley ym. 2020).

FIFA 11+ -ohjelmaan pohjautuvaa, futsalia varten suunniteltua neuromuskulaarisiin harjoitteisiin perustuvaa Futsal FastStart -alkulämmittelyohjelmaa testattiin 458 uusiseelantilaisella amatöörita-

son futsaljoukkueella. Futsal FastStart -alkulämmittelyohjelma oli huomattavasti FIFA 11+ -ohjelmaa lyhyempi, sillä sen suorittaminen kesti vain viisi minuuttia. Lisäksi alkulämmittelyohjelma oli tarkoitettu tehtäväksi ennen otteluita, eli noin kerran viikossa. Ohjelma sisälsi FIFA 11+ tapaan juoksua, hyppyjä, suunnanmuutoksia sekä liikkuvuutta. Futsal FastStart -ohjelma ei vaikuttanut polvivammojen ilmaantuvuuteen, kun verrattiin kontrolli- ja interventioryhmiä. Kaikkien kontaktivammojen määrä interventioryhmässä oli kuitenkin 32 % pienempi, kuin kontrolliryhmällä. Lisäksi joukkueet, jotka tekivät alkulämmittelyohjelman useimmiten eli 15–20 kertaa kauden aikana, kärsivät vähemmän urheiluvammoista kuin ne joukkueet, jotka suorittivat alkulämmittelyn 7–14 tai 0–6 kertaa kauden aikana. (Tomsovsky, Reid, Whatman, Borotkanics & Fulcher 2021.)

## 9 Opas

### 9.1 Hyvän oppaan piirteet

Opinnäytetyön kehittämistyönä syntynyt opas sisältää ohjeet ennaltaehkäisevään harjoitteluun. Jotta ohjeesta ymmärretään, mitä tulee tehdä, on käytettävä käskymuotoa. Käskymuotoa kannattaa käyttää ohjeiden lukijaa puhutellen, jotta lukija ymmärtää, kenen toimesta ohjeita noudatetaan. Käskymuodon ollessa lukijan omaa etua ja tavoitetta ajava ei se tunnu liian tylyltä tai määräilevältä. (Ohjeet n.d.)

Ohjetta laatiessa toimintaa pitää ajatella lukijan näkökulmasta. Siksi toiminnan vaiheet ovat tärkeä tunnistaa ja käydä selkeästi läpi. Tekstissä tulee huomioida myös, että vaikka ohjeen kirjoittajalle jokin termi on päivänselvä, ei ohjeen lukija välttämättä ymmärrä sitä. Käytettävät termit ja lyhenneet tuleekin selittää ohjeiden yhteydessä. (Ohjeet n.d.) Liikunnan Riemun naisten futsaljoukkueelle tehdyssä oppaassa on käytetty esimerkiksi termiä neuromuskulaarinen harjoittelu. Tämä termi on pyritty avaamaan oppaassa mahdollisimman hyvin, mutta kuitenkin yksinkertaisesti.

Tarvittaessa ohjeen hahmottamisen tueksi voi käyttää kuvia (Ohjeet n.d). Tässä oppaassa jokaisen harjoitteen kohdalla on käytetty kuvia havainnollistamaan liikkeen suoritustekniikkaa. Harjoitteen ollessa monivaiheinen tai sellainen, jonka suorittamista ei yhden kuvan avulla hahmota, on lisätty useampi kuva suorituksen eri vaiheista. Nämä vaiheet on esitetty joko ylhäältä alaspäin tai vasemmalta oikealle järjestyksessä. Monivaiheisimpien harjoitteiden eri vaiheiden suoritusjärjestystä on selvennetty numerojärjestyksen avulla.

## 9.2 Oppaan harjoitteet

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen tulosten ja tietoperustan perusteella luotiin harjoiteopas polvivammojen ennaltaehkäisyyn toimeksiantaja Liikunnan Riemun naisten futsaljoukkueelle. Oppaan harjoitteet valittiin opinnäytetyön tietoperustaan sekä kirjallisuuskatsauksen tuloksiin perustuen.

Neuromuskulaarisen alkulämmittelyn on todettu vähentävän polvivammoja nuorilla naisjalkapalloilijoilla parhaimmillaan jopa 64 %. Ilman kontaktia syntyviä polvivammoja se on tutkimuksista riippumatta vähentänyt merkittävästi. Tulokset ovat vaihdelleet 45–83 % välillä. Toimiva neuromuskulaarinen alkulämmittely sisältää keskivartalon ja polven liikekontrollin kehittämiseen tarkoitettuja harjoitteita. (Leppänen & Pasanen 2021, 47.) Tomsovskyn ja muiden (2021) tutkimuksessa futsalpelaajien osalta neuromuskulaarisen alkulämmittelyn vaikutuksesta vammojen ennaltaehkäisyyn saatiin ristiriitaista tietoa. Tuloksesta huolimatta voidaan päätellä, että lajien samankaltaisuuden vuoksi neuromuskulaarisesta alkulämmittelystä voi olla hyötyä myös naisfutsalpelaajille.

Polvivammojen preventio-ohjelmista FIFA 11+ sisälsi laajasti neuromuskulaarisia harjoitteita, kuten erilaisia juoksuharjoitteita, keskivartalon sekä alaraajojen voimaa, tasapainoa, liikkuvuutta, sekä ketteryyttä (Terve urheilija -alkulämmittelyohjelma n.d.). Leppänen ja Pasanen (2021, 47) pitivät erilaisia alastuloharjoitteita, sekä Nordic hamstring -liikettä tärkeinä harjoitteina nuorten naisten polvivammojen ennaltaehkäisyyn kannalta. Sen vuoksi myös näitä on sisällytetty harjoiteoppaaseen.

Kehittämistyönä valmistuneen oppaan harjoitteista osa on suoraan ohjelmasta mukailtuja, osa lajin vaatimukseen sekä toimeksiantajan kohdejoukkueen pelaajien kuntotason perusteella sovellettuja ja osa niiden perusteella itse suunniteltuja. Jokaisesta liikkeestä suunnanmuutoksia lukuun ottamatta löytyy kolme progressiota. Taso 1 on helpoin ja taso 3 haastavin. Jokainen pelaaja voi valita harjoitteet oman taitotasonsa mukaan ja edistyessään edetä haastavampiin harjoitteisiin. Oppaaseen ei sisällytetty ohjeita juoksuharjoitteista tai liikkuvuudesta, sillä niitä toimeksiantajan joukkueen alkulämpöihin sisältyy jokaisella kerralla.

## 10 Pohdinta

### 10.1 Kehittämistyön tulosten pohdinta

Kehittämistyön tavoitteena oli luoda harjoiteopas polvivammojen ennaltaehkäisyyn naisfutsalpeleajille. Aiheen valikoitumiseen ja muodostumiseen vaikuttivat viime aikoina käyty julkinen keskustelu naisurheilijoiden polvivammoista sekä tarve futsalpeleajien polvivammoja ennaltaehkäisevälle protokollalle. Äkillisten nivelsidevammojen on todettu olevan yleisempiä naisilla kuin miehillä. Miehiin verrattuna naisten erilainen biomekaniikka, hormonitoiminnan aiheuttama nivelten löysytyminen sekä vähäisempi lihassmassa voivat altistaa polvivammoille (Mjø Sund, Valtonen & Heinonen 2021, 148; Callaghan 2003, 392.) Futsalin sisältäessä paljon suunnanmuutoksia sekä hyppyjä, on polvinivelen vääntymisestä aiheutuvan akuutin ACL-vamman riski suuri (Bedo ym. 2022; Leppänen & Pasanen 2021, 46).

Tämän kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella voidaan todeta, että yleisimpiä polvivammoja futsalissa ovat ACL- ja nivelkierukan vammat. Sekä Nunesin ja muiden (2017) että Ruis-Pérezin ja muiden (2019) tutkimusten tulokset tukevat tätä. Ruis-Pérezin ja muiden (2019) tutkimuksessa molemmat lajin parista poissaoloja aiheuttaneet polvivammat olivat ACL-vammoja. ACL-vammojen yleisyys ei tullut yllätyksenä, sillä Walker (2014, 192) toteaa palloilulajien olevan ACL-vammojen osalta suuren riskin lajeja ja Sillanpää (2021, 536) kertoo niiden olevan yleisin urheiluun liittyvä polvivamma aikuisilla.

Ruis-Pérezin ja muiden (2019) tutkimuksessa yksi ACL-vammoista johti pelaajan uran loppumiseen, mikä kertoo tämän vamman vakavuudesta. Tuloksia tarkastellessa tulee kuitenkin olla kriittinen, sillä tutkimuksessa tarkasteltiin vain yhden joukkueen vammatilastoja. Polvivammojen määrä ja tyyppi voikin olla täysin eri esimerkiksi suomalaisissa sarjoissa. Vaikka tutkimuskysymyksellä ei pyritty vastaamaan tietyn sukupuolen yleisimpiin polvivammoihin futsalissa, jäi Nunesin ja muiden (2017) tutkimuksessa kiinnostamaan naisten osuus futsalpeleajista, sillä sitä ei tutkimuksessa erikseen mainittu. Tutkimuksessa kävi ilmi ainoastaan, että kaikista lajeista naisten osuus oli 25 %. Mielenkiintoista molempien tutkimusten osalta oli, että aikuisten yleisimmäksi polvivammaksi todettuja MCL:n vammoja (Sillanpää 2021, 535) ei mainita kummassakaan tutkimuksessa.

Polvivammoihin vaikuttavia riskitekijöitä on sekä sisäisiä että ulkoisia. Ulkoisina riskitekijöinä pidetään muassa olosuhteita, kontakteja vastustajan tai pelivälineen kanssa, sekä epäsuoraa suojavarustusta (Pasanen 2021, 28). Kirjallisuuskatsauksen perusteella yhdeksi ulkoiseksi riskitekijäksi kerrottiin pelikentän alusta. Hamidin, Jaafarin ja Alin (2013) tutkimuksessa Malesian naisten ja miesten futsalin pääsarjatasoista todettiin, että alaraajavammoja syntyi huomattavasti enemmän synteettisellä alustalla kuin parketilla. Tutkimuksessa ei kuitenkaan eritelty naisten ja miesten välistä eroavaisuuksia synteettisellä alustalla tapahtuneiden vammojen suhteen. Aiemmissä tutkimuksissa synteettisellä alustalla ja ACL-vammoilla oli löydetty yhteys käsipalloilijoiden parissa. Myös salibandyn parissa 2000-luvun alussa teetetystä tutkimuksesta kerrotaan alaraajavammariskin olevan monikertaisesti suurempi synteettisellä alustalla verrattuna parkettialustaan. Huomiona kuitenkin mainitaan, että tutkimuksen jälkeen synteettiset alustat ovat kehittyneet huomattavasti ja nykyiset synteettiset alustat on kehitetty turvallisemmiksi. (Leppänen & Pasanen 2021, 56.) On hyvin mahdollista, että myös futsalissa alaraajavammojen ja synteettisen alustan yhteys ei ole enää niin vahva, sillä Hamidin, Jaafarin ja Alin (2013) tutkimus on jo lähes kymmenen vuotta vanha. Suomessa futsalia ja salibandya pelataan samoissa halleissa, joten mahdollisesti uusitut synteettiset alustat mahdollistavat myös futsalin turvallisemman pelaamisen.

Koska naisfutsalipelaajien polvivammojen riskitekijöistä ei löytynyt kovin paljoa sisäänottokriteerit täyttävää aineistoa, sovellettiin tässä opinnäytetyössä myös jalkapallon parista saatuja tutkimustuloksia. Kohorttitutkimuksessa tarkasteltiin norjalaisten huipputasoisten naisjalkapalloilijoiden riskitekijöitä alaraajavammojen osalta. Aiemmalla ACL-vammalla sekä uusilla polvivammoilla huomattiin olevan yhteys toisiinsa. Huomattavaa oli, että riski polvivamman saamiseen aiemmin ACL-vammasta kärsineellä pelaajalla oli yhdeksänkertainen oikean jalan osalta. Vasemmassa jalassa tällaista yhteyttä ei ilmennyt. (Nilstad ym. 2014.) Koska tutkimuksessa suurin osa pelaajista oli oikeajalkaisia, voidaan päätellä tämän vaikuttaneen jollain tasolla tähän tulokseen.

Lihassoikeuden puute näytti olevan myös ennustava tekijä yleisesti alaraajavammojen syntymiselle (Nilstad ym. 2014). Kun tämä yhdistetään aiempien ACL-vammojen aiheuttamaan lisääntyneeseen riskiin uusien polvivammojen osalta, voidaan todeta lihasvoimaharjoittelun olevan tärkeä tekijä polvivammojen ennaltaehkäisemisessä. Polvivamman kuntoutuksessa olisikin tärkeä keskittyä myös mahdollisten tulevien polvivammojen ennaltaehkäisyyn.

Aiempien vammojen lisäksi sisäisenä riskitekijänä naisfutsalpelaajien polvivammojen syntymiseen voidaan pitää myös kuukautiskierron follikulaarivaihetta, jolloin nivelrakenteet löyhtyvät ja riski ligamenttivammojen saamiseen kasvaa (Lago-Fuentes ym. 2021). Polvivammariskin suuruuden vaihtelua kuukautiskierron mukaan tukee myös naisten jalkapallon puolella saadut tulokset FC Chelsea tekemästä kuukautiskierron seurannasta osana polvivammojen ennaltaehkäisyssä (Hirvonen 2020).

Tutkimustulosten luottamuksellisuuteen saattaa vaikuttaa kuukautiskierrosta käytettävän terminologian määrittely. Lago-Fuentesin ja muiden (2021) tutkimuksessa follikulaarivaiheen on määritetty kestävän kierron ensimmäisestä päivästä 12:sta päivään. Heidän mukaansa aiempien tutkimusten määritelmät follikulaarivaiheen kestosta ovat vaihdelleet huomattavasti. Tutkimuksesta suljettiin pois hormonaalista ehkäisyä käyttävät pelaajat, joten saadut tulokset eivät välttämättä ole sovellettavissa heihin.

Jokaisessa kolmessa ennaltaehkäisyä käsittelevässä tutkimuksessa löytyi puoltavia tuloksia neuromuskulaarisen alkulämmittelyn tehokkuudesta polvivammojen ennaltaehkäisyssä. FIFA 11+ todettiin alkuperäistä FIFA 11 -alkulämmittelyohjelmaa tehokkaammaksi, FIFA 11+ -alkulämmittelyohjelman vähentäen polvivammojen ilmaantuvuutta huomattavasti (Thorborg ym. 2017). Harjoitusosalueiden määrä oli myös yhteydessä preventio-ohjelman tehokkuuteen. Crossley ja muut (2022) huomioivat, että FIFA 11+ -alkulämmittelyohjelmaan oli sisällytetty useita eri neuromuskulaarisia harjoitteita, muun muassa plyometriaa, lihasvoimaa, tasapainoa ja ketteryyttä. Myös Leppänen ja Pasanen (2021, 47) kertovat neuromuskulaaristen harjoitteiden olevan useiden eri tutkimusten perusteella toimivia polvivammojen ennaltaehkäisyssä, mikä tukee molempien meta-analyysejä tuloksia.

Tomsovsbyn ja muiden (2021) tutkimus oli kirjallisuuskatsaukseen valikoituneista tutkimuksista ainoa, jossa tutkittiin neuromuskulaarisen alkulämmittelyn vaikutusta vammojen ennaltaehkäisyssä futsalpelaajilla. Futsal FastStart -alkulämmittelyohjelma pohjautui FIFA 11+ ohjelmaan, mutta oli huomattavasti lyhyempi. Lisäksi osa harjoitteista vaikutti jäävän hieman tyngäksi. Tämä herättääkin kysymyksen siitä, onko jokin tietty määrä esimerkiksi lihaskuntoharjoitteita se tekijä, jonka suorittaminen suojaa urheiluvammojen syntymiseltä. Tutkimuksen otannassa ei ollut yhtäkään aikuisten naisten joukkuetta, joten Futsal FastStart -alkulämmittelyohjelman hyödyllisyys jää tämän

kohderyhmän osalta kysymysmerkiksi. Tulevaisuuden tutkimuksissa olisikin tärkeää selvittää myös tämän alkulämmittelyohjelman vaikutuksia niin polvi- kuin muihin urheiluvammoihin. Kirjoittajat huomauttavat myös, että Futsal FastStart -ohjelmaa testattiin amatööritason futsalpelaajilla, jotka eivät harjoitelleet, vaan pelasivat ainoastaan yhden ottelun viikossa (Tomsovsky ym. 2021). Tämän vuoksi tutkimuksen tuloksia ei voi sovitaa tavoitteellisesti harjoittelevien joukkueiden kanssa. Lepänen ja Pasanen (2021, 51) kertovatkin, että erinäisten arvioiden mukaan neuromuskulaarista alkulämmittelyä tulisi toteuttaa 2–3 kertaa viikossa, jotta se olisi vaikuttavaa. Tämä voi myös osaltaan selittää Tomsovskyn ja muiden (2021) tutkimuksen tuloksia.

Kirjallisuuskatsauksessa saatujen tulosten avulla mahdollistetaan tietoisuus polvivammojen ennaltaehkäisyyn keinoista sekä polvivammoihin vaikuttavista tekijöistä futsalissa. Oppaan harjoitteiden avulla voidaan mahdollistaa pelaajien neuromuskulaaristen ominaisuuksien kehittyminen ja tätä myötä ehkäistä polvivammoja. Vaikka kehittämistyönä syntynyt opas keskittyykin ennaltaehkäisyyn harjoitusnäkökulmasta, voidaan tuloksia hyödyntää ulkoisten ja sisäisten polvivammojen riskitekijöiden kontrolloimisessa ja mahdollisessa muokkaamisessa.

## 10.2 Luotettavuus ja eettisyys

Tutkimusta tehdessä ja tuloksia raportoidessa tulee noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä. Hyvän tieteellisen käytännön noudattamisella tarkoitetaan rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimustyössä, tuloksia tallentaessa sekä esittäessä että tutkimusten sekä niiden tulosten arvioinnissa. Tutkimuksessa tulee soveltaa eettisesti kestäviä ja tieteellisen tutkimuksen kriteerien mukaisia tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä. (Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK) 2021.) Tutkimuksessa noudatettiin hyvää eettistä käytäntöä. Tutkimukset kerättiin, arvioitiin ja analysoitiin huolellisesti.

Koko opinnäytetyöprosessin eteneminen pyrittiin kuvaamaan mahdollisimman selkeästi, mutta tarpeeksi yksinkertaisesti. Hakusanat ja -lausekkeet valittiin testihakujen perusteella. Käyttöön valittiin ne hakusanat ja -lausekkeet, joilla saatiin tutkimukseen soveltuvia tuloksia. Tiedonhaun suhteen prosessi käytiin läpi useasti, että saatiin varmuus sen toistettavuudesta. Tiedonhakuun käytettiin useita eri tietokantoja, jotta aineistosta saataisiin tarpeeksi laaja.

Lähteiden luotettavuutta arvioitiin useasti opinnäytetyöprosessin aikana. Valituille tutkimuksille suoritettiin Joanna Briggs instituutin arviointikriteeristöihin pohjautuva laadunarviointi. Myös kirjoittajien asiantuntemusta sekä sidonnaisuuksia tarkasteltiin aineistoa valittaessa. Tutkimuksiin valikoituneissa aineistoissa sidonnaisuudet tuotiin esille kiitettävästi. Yhtenä tärkeimmistä sisäänottokriteereistä oli tutkimuksen vertaisarviointi. Vuosiluvun suhteen kriteerinä oli, että julkaisu sai olla aikaisintaan vuodelta 2010. Vanhin aineistoon sisällytetty tutkimus oli vuodelta 2013.

Kirjallisuuskatsauksen tulosten kirjoittamisessa huolehdittiin, että alkuperäisten kirjoittajat mainittiin huolellisesti, sillä oikeudet tuloksiin kuuluvat tutkimusten tekijöille (Ammattikorkeakoulujen opinnäytetyön eettiset suositukset 2020, 12). Koska kirjallisuuskatsauksen aineisto oli kokonaan englanninkielistä, voivat käänkövirheet olla mahdollisia.

Kehittämistyön tarkoituksena oli valita ja tarkastella futsaliin liittyviä aineistoja. Jo opinnäytetyön alkuvaiheessa oli tiedossa, että futsalia koskevia tutkimuksia saattaa löytyä rajatusti ja niiden laatu saattaa olla vaihtelevaa. Vähäisestä tutkimustiedosta futsalin osalta kertoo myös se, että sitä käsittelevistä tutkimuksista suurin osa oli viime vuosina toteutettuja. Tulosten saamisen vuoksi mukaan valikoitui myös jalkapalloa tarkastelevia tutkimuksia, mikä on perusteltu lajien samankaltaisuuksien sekä yhteisten ominaisuuksien perusteella. Jalkapalloa koskevien tutkimusten mukanaolo tulee huomioida tutkimuksen tuloksia yleistäessä. Osassa tutkimuksissa otannat olivat myös pieniä, mikä voi aiheuttaa harhaa tulosten suhteen. Kehittämistyöllä on ollut vain yksi tekijä, minkä vuoksi inhimilliset virheet ja väärinkäsitykset ovat mahdollisia tuloksien tarkastelussa. Opinnäytetyön tietoperusta ja tulokset tukivat toisiaan, joten tämän perusteella voidaan arvioida kirjallisuuskatsauksen onnistuneen. Opinnäytetyössä on pyritty kuitenkin mahdollisimman objektiiviseen tulosten tarkasteluun, jotta tieto ei vääristyisi.

### **10.3 Johtopäätökset ja kehittämisehdotukset**

Kehittämistyön lopputuloksena syntyneellä oppaalla voidaan auttaa Liikunnan Riemun naisten futsaljoukkueen lisäksi myös muita futsaljoukkueita polvivammojen ennaltaehkäisyssä. Polvivammoja ennaltaehkäisevä harjoittelu tulisi naisurheilijoilla aloittaa jo nuorena erityisesti ACL-vammojen ennaltaehkäisemiseksi (Leppänen & Pasanen 2021, 47–48). Tämä ei kuitenkaan poista tarvetta polvivammojen ennaltaehkäisemisestä ja sen keinojen tutkimisesta aikuisilla naisurheilijoilla.

Kehittämisidea tälle opinnäytetyölle voisi olla esimerkiksi kauden tai kahden mittainen seuranta harjoitteiden vaikutuksesta polvivammojen ilmaantuvuuteen. Tämä edellyttäisi ohjelman toteuttamista suositusten mukaan, eli 2–3 kertaa viikossa (Leppänen & Pasanen 2021, 51). Jatkotutkimuksen toteuttamiseksi tulisi esimerkiksi kohdejoukkueen pelaajat jakaa interventio- ja kontrolliryhmään, jolloin toinen joukkueesta toteuttaisi harjoitteita suositusten mukaan alkulämmöissä ja toinen ryhmä tekisi jonkin muun, mieluiten ei-neuromuskulaarisen alkulämmittelyn. Jatkotutkimus vaatisi kuitenkin paljon resursseja, että tutkimuksesta saataisiin mahdollisimman todenmukainen tulos.

Eriyisen mielenkiintoisena kehittämiskohteena opinnäytetyön tulosten perusteella nousi kuukautiskierron seuranta polvivammojen ennaltaehkäisyn keinona. Vaikka kuukautiskierron eri vaiheiden seuranta ja harjoittelun mukauttaminen sen mukaan vaikuttavat toimivilta keinolta polvivammojen ennaltaehkäisyssä, tulee miettiä realiteetteja näiden toteuttamiselle eri sarjatasoilla. Suomessa kaikilla futsalseuroilla ei välttämättä ole resursseja tällaisen toiminnan tai osaavan henkilöstön hyödyntämiseen, jolloin kuukautisseurantaa on vaikea toteuttaa. Mahdollisuutta pelaajien itsenäisesti harjoittamaan kuukautiskierron seurantaan voisi tulevaisuudessa pohtia, mutta tämä vaatisi pelaajien, valmentajien sekä muiden osallisten kouluttamista sekä yleisen tiedon lisäämistä aiheesta. Lisäksi jatkossa tulisi tutkia kuukautiskierron eri vaiheiden vaikutusta polvivammariskiin pelaajilla, jotka käyttävät hormonaalista ehkäisyä, sillä Lago-Fuentesin ja muiden (2021) tutkimuksesta nämä pelaajat jätettiin ulkopuolelle.

Tulevaisuudessa tutkimuksissa voitaisiin tutkia tarkemmin sekä FIFA 11+ - että Futsal FastStart -alkulämmittelyohjelmien toimivuutta polvivammojen ennaltaehkäisyssä erityisesti aikuisilla naisfutsalpelaajilla. Lisäksi tärkeää olisi saada tietoa myös polvivammojen ilmaantuvuudesta ja syntymekanismeista suomalaisissa naisten futsalsarjoissa. Näin voitaisiin panostaa ennaltaehkäisevän harjoittelun lisäksi sekä ulkoisten että sisäisten muokattavissa olevien riskitekijöiden kontrolloimiseen, jonka myötä lajista voitaisiin tehdä kaikille turvallisempi.

## Lähteet

Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. 2020. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene. Viitattu 17.11.2022. <https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf? t=1578480382>.

Autio, P. 2015. Futsalista. Helsinki: Vanda Finland.

Bedo, B., Cesar, G., Vieira, A., Vieira, L., Catelli, D., Andrade, V. & Santiago, P. 2022. Knee joint kinematics during the sidestep maneuver in professional futsal athletes: Effect of sport-specific sidestep cutting. *Science & Sports*, 37, 3, 213. Viitattu 15.11.2022. <https://janet.finna.fi/>, Elsevier ScienceDirect.

Belchor Barcelos, B, Pinto Teixeira, L & Lara, S 2018. Analysis of the postural balance and knee isokinetic muscle strength of female futsal players. *Fisioterapia e Pesquisa*, vol. 25, no. 1. 28–34. Viitattu 26.8.2022. <https://janet.finna.fi/>, CINAHL Plus with full text (EBSCO).

Callaghan, J. 2003. *The adult knee*. First edition. Philadelphia, Pennsylvania: Lippincott Williams & Wilkins. Viitattu 19.8.2022. <https://janet.finna.fi/>, ProQuest Ebook Central.

Castagna, C., D'Ottavio, S., Vera, J. & Barbero Álvarez, J. 2008. Match demands of professional Futsal: A case study. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 12, 4, 490–494. Viitattu 31.10.2022. <https://janet.finna.fi/>, ProQuest.

Crossley, K., Patterson, B., Culvenor, A., Bruder, A., Mosler, A. & Mentiplay, B. 2020. Making football safer for women: a systematic review and meta-analysis of injury prevention programmes in 11 773 female football (soccer) players. *British Journal of Sports Medicine*, 54, 18, 1089-1098. Viitattu 4.11.2022. <https://janet.finna.fi/>, ProQuest.

Daneshjoo, A., Nobari, H., Kalantari, A., Amiri-Khorasani, M., Abbasi, H., Rodal, M., Pérez-Gómez, J. & Ardigò, L. 2021. Comparison of Knee and Hip Kinematics during Landing and Cutting between Elite Male Football and Futsal Players. *Healthcare* 2021, 9, 606. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8158683/pdf/healthcare-09-00606.pdf> PubMed.

Dogramarci, S., Watsford, M. & Murphy, A. 2011. Time-Motion Analysis of International and National Level Futsal. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 3, 646-651. Viitattu 17.10.2022. <https://janet.finna.fi/>, ProQuest.

Edwards, J., Farrow, S., Hardy, M., Jones, G., Munro, N., Summers, D. & Wilson, E. 2011. *Urheiluvammat - Ehkäise, tunnista ja hoida*. Jyväskylä: WSOYpro.

Futsal Mambat. N.d. Joukkueen esittely Liikunnan Riemun verkkosivuilla. Viitattu 16.11.2022. <https://liikunnanriemu.com/futsal-mambat/>.

Futsalsäännöt 2021–2022. N.d. Suomen Palloliitto. Viitattu 8.9.2022. [https://www.datocms-assets.com/62562/1648710627-futsalsaannot\\_2021.pdf](https://www.datocms-assets.com/62562/1648710627-futsalsaannot_2021.pdf).

Hamid, M., Jaafar, Z. & Syazwan Mohd Ali, A. 2014. Incidence and Characteristics of Injuries during the 2010 FELDA/FAM National Futsal League in Malaysia. PlosOne 14.4.2014. Viitattu 3.10.2022. <https://janet.finna.fi/>, PubMed.

Hermans, V. & Engler, R. 2011. Futsal: Technique, Tactics, Training. Maidenhead: Meyer & Meyer Sport. Viitattu 23.11.2022. [https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=M7YwdMypwhUC&oi=fnd&pg=PA9&dq=futsal+technique&ots=6nq2rFe3w8&sig=8ozaWVWkarxcM-uorKXjR7CsypQ&redir\\_esc=y#v=onepage&q=futsal%20technique&f=false](https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=M7YwdMypwhUC&oi=fnd&pg=PA9&dq=futsal+technique&ots=6nq2rFe3w8&sig=8ozaWVWkarxcM-uorKXjR7CsypQ&redir_esc=y#v=onepage&q=futsal%20technique&f=false). Google kirjat.

Hietavala, E. 2021. Hyvä syöminen tukee Urheiluvammojen ehkäisyä ja hoitoa. Teoksessa Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari. Lahti: VK-kustannus, 135–140.

Hirvonen, H. 2020. Kuukautisilla ja polvivammoilla havaittu yllättävä yhteys – Kuukautiskierron seurannasta on tulossa maailmalla urheilutrendi, johon Suomessa on herätty ensimmäisten joukossa. Yle. Viitattu 19.8.2022. <https://yle.fi/urheilu/3-11210285>

Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). 2021. Artikkelit Tutkimuseettisen neuvottelukunnan verkkosivuilla. Viitattu 17.11.2022. <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>.

Lago-Fuentes, C., Padrón-Cabo, F., Fernández-Villarino, M., Mecías-Calvo, M., Muñoz-Pérez, I., García-Pinillos, F. & Rey, E. 2021. Follicular phase of menstrual cycle is related to higher tendency to suffer from severe injuries among elite female futsal players. Physical Therapy in Sport. 52, 90–96. Viitattu 31.10.2022. <https://janet.finna.fi/>, ProQuest.

Leppänen, M. & Pasanen, K. 2021. Urheiluvammojen ehkäisyn tutkittuja menetelmiä. Teoksessa Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari. Lahti: VK-kustannus, 42–60.

Lemetti, T. & Ylönen, M. 2016. Kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusartikkeleiden arviointi. Teoksessa Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Toim. M. Stolt, A. Axelin, R. Suhonen. Toinen, korjattu painos. Turku: Turun yliopisto, 67-79.

Liikunnan Riemu. N.d. Liikunnan Riemun verkkosivut. Viitattu 16.11.2022. <https://liikunnanriemu.com/>



Polvi. N.d. UKK-instituutin Terve urheilija -ohjelma. Viitattu 10.10.2022. <https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/polvi-polvivammat/>.

Porvari, R. 2022. Miksi polvivammat ovat yleisempiä naisilla kuin miehillä? Urheiluvammojen asiantuntija taustoittaa EM-jalkapalloa varjostavaa ongelmaa. Yle. Viitattu 19.8.2022. <https://yle.fi/urheilu/3-12530734>.

Ramos-Campo, D., Rubio-Arias, J., Carrasco-Poyatos, M. & Alcaraz, P. 2016. Physical performance of elite and subelite Spanish female futsal players. *Biology of sport*, 33, 3, 297–304. Viitattu 16.11.2022. <https://janet.finna.fi/>, PubMed.

Ruis-Pérez, I., López-Valenciano, A., Jiménez-Loaisa, A., Elvira, J., De Ste Croix, M. & Ayla, F. 2019. Injury incidence, characteristics and burden among sub-elite futsal players: a prospective study with three-year follow-up. *PeerJ*. Viitattu 3.10.2022. <https://janet.finna.fi/>, PubMed.

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasa: Vaasan yliopisto. Viitattu 14.11.2022. [https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn\\_978-952-476-349-3.pdf](https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf).

Sillanpää, P. 2021. Polven vammat. Teoksessa *Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Toim. K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari. Lahti: VK-kustannus, 535–543.

Soininen, H. 2022. *Futsalkirja 2022–2023*. Suomen Palloliiton julkaisu.

Suhonen, R., Axelin, A. & Stolt, M. 2016. Erilaiset kirjallisuuskatsaukset. Teoksessa *Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä*. Toim. R. Suhonen, A. Axelin & M. Stolt. Toinen, korjattu painos. Turku: Turun yliopisto, 7–22.

Sulosaari, V. & Kajander-Unkuri, S. 2016. Integroitu kirjallisuuskatsaus. Teoksessa *Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä*. Toim. R. Suhonen, A. Axelin & M. Stolt. Toinen, korjattu painos. Turku: Turun yliopisto, 107–117.

Suomalaisen futsalin historia. N.d. Suomen Palloliitto. Viitattu 22.8.2022. <https://www.palloliitto.fi/kunniagalleria/suomalaisen-futsalin-historia>.

Terve urheilija -alkulämmittelyohjelma. N.d. Infograafi UKK-instituutin Terve urheilija -ohjelman verkkosivuilla. Viitattu 16.11.2022. <https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2020/09/Terve-urheilija-lammittely-2020.pdf>.

The History of Futsal. N.d. Artikkel Englannin jalkapalloliitto The FA:n verkkosivuilla. Viitattu 13.11.2022. <https://www.thefa.com/get-involved/player/futsal/history-of-futsal>.

Thorborg, K., Krommes, K., Esteve, E., Clausen, M., Bartels, E. & Rathleff, M. 2017. Effect of specific exercise-based football injury prevention programmes on the overall injury rate in football: a systematic review and meta-analysis of the FIFA 11 and FIFA 11+ programmes. *British Journal of Sports Medicine*. 5, 7, 562. Viitattu 1.11.2022. <https://janet.finna.fi/>, ProQuest.

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Näkökulmia kehittämisssessiin, osallistamiseen ja tiedontuotantoon. Kolmas, korjattu painos. Tampere: Tampere University Press.

Tomsovsky, L, Reid, D., Whatman, C., Borotkanics, R. & Fulcher, M. 2021. The effect of a neuromuscular warm-up on the injury rates in New Zealand amateur futsal players. *Physical Therapy in Sport*, 48, 128-135. Viitattu 13.10.2022. <https://janet.finna.fi/>, ProQuest.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.

Tuomilehto, H. 2021. Uni ja palautuminen. Teoksessa *Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Toim. K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari. J. Lahti: VK-kustannus, 141–147.

Tutkimustiedon laadun arvioiminen. N.d. Artikkelit Hoitotieteen tutkimussäätiö Hotuksen verkkosivuilla. Viitattu 13.11.2022. <https://www.hotus.fi/tutkimustiedon-laadun-arvioiminen/>.

UEFA Futsal Cup and UEFA Futsal Champions League. N.d. Artikkelit Euroopan jalkapalloliitto UEFA:n verkkosivuilla. Viitattu 13.11.2022. <https://www.uefa.com/uefafutsalchampionsleague/history/>.

UEFA Women's futsal EURO: a female futsal first. N.d. Artikkelit Euroopan jalkapalloliitto UEFA:n sivuilla. Viitattu 13.10.2022. <https://www.uefa.com/womensfutsaleuro/history/>.

Valkeapää, K. 2016. Tutkimusaineiston valinta systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa. Teoksessa *Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä*. Toim. R. Suhonen, A. Axelin & M. Stolt. Toinen, korjattu painos. Turku: Turun yliopisto, 56–66.

Walker, B. 2014. Urheiluvammat – ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioiteippaus. Lahti: VK-kustannus

## Liitteet

### Liite 1. Aineiston esittely

Tutkimus	n=	Mitä tutkittiin?	Keskeiset tulokset	JBI
Crossley, K., Patterson, B., Culvenor, A., Bruder, A., Mosler, A. & Mentiplay, B. 2019. Making football safer for women: a systematic review and meta-analysis of injury prevention programmes in 11 773 female football (soccer) players	12 tutkimusta	Preventio-ohjelmien vaikutta- vuus urheiluvammojen esiin- tyvyyteen naisjalkapalloili- joilla.	Useita harjoitusosa-alueita sisältävät ohjelmat vähensivät polvivam- moja 15–17 % ja erityisesti ACL-vammoja 45 %.	11/11
Hamid, M., Jaafar, Z. & Syazwan Mohd Ali, A. 2014 Incidence and characteristics of in- juries during the 2010 FELDA/FAM National Futsal League in Malaysia.	45 miespelaajaa 45 naispelaajaa	Loukkaantumisten ilmaantu- vuutta sekä loukkaantumis- malleja amatöörifutsalpeleaa- jilla (miehet ja naiset)	Vinyylialustalla esiintyi enemmän vammoja kuin parketilla	7/11
Lago-Fuentes, C., Padrón-Cabo, F., Fernán- dez-Villarino, M., Mecías-Calvo, M., Muñoz- Pérez, I., García-Pinillos, F. & Rey, E. 2021. Follicular phase of menstrual cycle is related to higher tendency to suffer from severe in- juries among elite female futsal players.	179 pelaajaa	Urheiluvammojen ilmaantu- vuutta kuukautiskierron eri vaiheiden aikana	Naisfutsalpeleajilla kuukautisten follikulaarivaiheessa esiintyi muita vaiheita huomattavasti enemmän ligamenttivammoja.	9/11

Nilstad, A., Andersen, T., Bahr, R., Ingar H. & Steffen, K. 2014. Risk Factors for Lower Extremity Injuries in Elite Female Soccer Players.	173 huipputason naisjalkapalloilijaa	Riskitekijöitä huipputason naisjalkapalloilijoiden alaraajavammojen taustalla	Aiempi ACL vamma oli yhteydessä polvivammoihin	9/11
Nunes, G., Hauptenthal, A., Karloh, M., Zimmermann Vargas, V., Pacheco dos Santos Hauptenthal, D. & Wageck, B. 2017. Sport injuries treated at a physiotherapy center specialized in sports.	1090 urheilijaa	Urheilijoiden vammojen esiintymistiheys urheiluun erikoistuneessa fysioterapiakeskuksessa hoidetuilla urheilijoilla	Futsalissa nivelvammat yleisin vammatyypiksi  Polvi yleisin vammautuva kehonosa  Nilkan nyrjähdysten jälkeen ACL vammat (10–11.1 %) sekä polven nivelkierukan vammat (7–7.8 %) yleisimpiä	7/11
Ruis-Pérez, I., López-Valenciano, A., Jiménez-Loaisa, A., Elvira, J., De Ste Croix, M. & Ayla, F. 2019. Injury incidence, characteristics and burden among sub-elite futsal players: a prospective study with three-year follow-up.	22 naispelaajaa Espanjan toiseksi korkeimmasta futsal sarjasta	Pelaajien vammojen ilmaantuvuutta, erityispiirteitä sekä vakavuusastetta	Joukkueen kaikki polvivammat olivat ACL-vammoja	10/11

<p>Thorborg, K., Krommes, K., Esteve, E., Clausen, M., Bartels, E. &amp; Rathleff, M. 2017. Effect of specific exercise-based football injury prevention programmes on the overall injury rate in football: a systematic review and meta-analysis of the FIFA 11 and FIFA 11+ programmes.</p>	<p>6 tutkimusta</p>	<p>FIFA 11 ja FIFA 11+ preventio-ohjelmien vaikutuksia jalkapallossa</p>	<p>FIFA 11+ vähensi polvivammojen esiintyvyyttä 48 %</p>	<p>11/11</p>
<p>Tomsofsky, L, Reid, D., Whatman, C., Borotkanics, R. &amp; Fulcher, M. 2021. The effect of a neuromuscular warm-up on the injury rates in New Zealand amateur futsal players</p>	<p>870 futsaljoukkuetta, 458 interventioryhmässä ja 420 kontrolliryhmässä</p>	<p>Futsalille suunnitellun neuromuskulaarisen alkulämmittelyohjelman vaikutusta vammojen ilmaantuvuuteen amatööritason futsaljoukkueilla</p>	<p>Futsalille suunniteltu alkulämmittelyohjelma vähensi kontaktivamvoja  Useimmiten lämmittelyohjelmaa toteuttavilla joukkueilla kaikki vammat sekä alaraajavammat vähenivät</p>	<p>6/9</p>

# **Harjoiteopas polvivammojen ennaltaehkäisyyn**



**Heidi Takala**  
**Jyväskylän ammattikorkeakoulu 2022**

# Sisältö

<b>Oppaan lukijalle.....</b>	<b>2</b>
<b>Polvivammat ja futsal .....</b>	<b>3</b>
<b>Polvivammojen ennaltaehkäisyn periaatteet .....</b>	<b>4</b>
<b>Ennaltaehkäisevät harjoitteet .....</b>	<b>5</b>
<b>Voima .....</b>	<b>6</b>
<b>Tasapaino .....</b>	<b>10</b>
<b>Hyppeilyt ja loikat .....</b>	<b>12</b>
<b>Ketteryys .....</b>	<b>14</b>
<b>Muistiinpanot .....</b>	<b>15</b>
<b>Keskeisimmät lähteet .....</b>	<b>16</b>

# Oppaan lukijalle

**Polvivammat ovat yleisiä ja usein valitettavan vakavia urheiluvammoja futsalin parissa. Erityisesti polven eturistiside- ja nivelkierukkavammat ovat yleisiä ja aiheuttavat pitkiä poissaoloja lajista. Naisurheilijoilla riski polvivammojen syntymiseen on suuri, ja pallopelit kuuluvat niin sanottuihin riskilajeihin niiden osalta.**

**Jotta näiltä ikäviltä urheiluvammoilta välttyttäisiin, tulee panostaa ennaltaehkäisevään toimintaan. Harjoittelun ja levon oikealla määrällä sekä monipuolisella ja riittävällä ravitsemuksella voidaan ennaltaehkäistä urheiluvammoja. Lisäksi erilaisten ennaltaehkäisevien, eri osa-alueita haastavien harjoitusten on todettu olevan toimiva keino polvivammojen ennaltaehkäisyssä.**

**Tämä opas on tehty apuvälineeksi polvivammojen ennaltaehkäisyyn jyvaskyläläiselle Liikunnan Riemun naisten futsaljoukkueelle. Oppaan tavoitteena on tarjota laji- tai oheisharjoitusten yhteydessä tehtävä harjoitekokonaisuus, jonka avulla voidaan kehittää eri ominaisuuksia ja tämän myötä ennaltaehkäistä polvivammojen syntymistä.**

**Opas perustuu opinnäytetyöhön, jonka aiheena ovat yleisimmät polvivammat futsalissa ja niihin vaikuttavat tekijät naisfutsalpelaajilla. Opinnäytetyö on luettavissa Theseuksessa.**

**Oppaan on laatinut fysioterapeuttiopiskelija Heidi Takala.**

# Polvivammat ja futsal

**Futsalissa polvi on yksi yleisimmistä vammautuvista kehonosista. Keskimääräisesti polvivammat ovat vakavuusasteeltaan muita vammoja suurempia ja aiheuttavat muihin vammoihin verrattuna pidempiä poissaoloja lajin parista.**

**Futsalissa eturistiside- eli ACL-vammat ovat yleisiä. Niiden kuntoutus kestää pitkään, minkä vuoksi niiden ennaltaehkäiseminen on ensisijaisen tärkeää.**

**Naisurheilijat kärsivät polvivammoista useammin kuin miesurheilijat. Sisäisistä riskitekijöistä esimerkiksi kuukautiskierron eri vaiheisiin liittyvät muutokset nivelten löyhydessä altistavat loukkaantumisille. Myös puutteet lihasvoimassa voivat lisätä riskiä polvivamman syntymiseen**

**Sisäisten tekijöiden lisäksi ulkoiset tekijät vaikuttavat polvivammojen syntyyn. Ulkoiset riskitekijät liittyvät muun muassa lajiin ja olosuhteisiin. Esimerkiksi synteettisellä pelialustalla on todettu syntyvän enemmän vammoja kuin parkettialustalla**

# Polvivammojen ennaltaehkäisyyn periaatteet

**Neuromuskulaariset harjoitteet on todettu toimiviksi keinoksi polvivammojen ennaltaehkäisyyn.**

**Neuromuskulaarisen harjoittelun avulla voidaan parantaa lihasvoimaa, nopeaa voimantuottoa, lihasaktivaation oikea-aikaisuutta, liiketaitoja, liikekontrollia sekä nivelten dynaamista stabiliteettia.**

**Voima- ja nopeusharjoittelun lisäksi tasapaino-, ketteryys- ja liiketaitojen harjoitteet kuuluvat urheilijan neuromuskulaariseen harjoitteluun.**

**Neuromuskulaarinen harjoittelu = lihasten ja hermoston yhteistoiminnan parantumiseen tähtäävää harjoittelua**

**Alkulämmittelyn yhteydessä tehtävät neuromuskulaariset harjoitteet tehdään maltillisella teholla, keskittyen hyvään suoritustekniikkaan.**

**Kun oikea suoritustekniikka saadaan siirrettyä itse lajiharjoitteluun, voidaan välttää polviniveleen kohdistuvia vääntövoimia suunnanmuutoksissa ja alastuloissa.**

**Neuromuskulaarisen alkulämmittelyn tarkoituksena on liiketaitojen oppiminen ja hermolihaskäytön aktivoiminen urheilusuoritusta varten.**

# Ennaltaehkäisevät harjoitteet

**Oppaan harjoitteet ovat neuromuskulaarisia harjoitteita, joiden avulla voidaan tutkitusti ennaltaehkäistä polvivammojen syntyä.**

**Harjoitteet on mukailtu FIFA 11+ ohjelmasta, mutta muokattu haastavuudeltaan joukkueen taitotasoa vastaavaksi.**

**Harjoitteiden osa-alueena on voima, tasapaino, hyyt ja loikat sekä ketteryys.**

**Voima- tasapaino- ja hyyt/loikka-harjoitteissa on kolme eri tasoa, joista pelaajat voivat valita itselleen sopivan.**

**Harjoitteet sopivat tehtäväksi alkulämmittelyjen yhteydessä.**

**Oppaan liikkeet toimivat osana alkulämmittelyä. Liikkeiden lisäksi alkulämmittelyyn tulee sisällyttää juoksu- ja liikkuvuusharjoitteita.**

**Tarvittavan hyödyn saamiseksi ohjelma tulisi suorittaa vähintään kahdesti viikossa.**

# Voima

## Lankkupito

### Taso 1

Asetu vatsamakuulle. Nosta itsesi kyynärvarsien ja varpaiden päälle. Pidä keskivartalo tiukkana pakettina, älä anna selän mennä notkolle. Pidä asento 30 sekuntia. 2 sarjaa.



### Taso 2

Asetu vatsamakuulle. Nosta itsesi kyynärvarsien ja varpaiden päälle. Pidä keskivartalo tiukkana, älä anna selän mennä notkolle. Nosta jalkoja vuorotellen rauhalliseen tahtiin. Toista tätä 40-60 sekuntia. 2 sarjaa.

### Taso 3

Asetu vatsamakuulle. Nosta itsesi kyynärvarsien ja varpaiden päälle. Pidä keskivartalo tiukkana, älä anna selän mennä notkolle. Nosta toinen jalka noin 10-15 cm korkeudelle ilmaan ja pysy tässä asennossa 30 sekuntia. Pidä lyhyt tauko ja toista sama toisella jalalla. 2 sarjaa.



### **HUOMIO!**

**Älä anna vastakkaisen lonkan kallistua alaspäin**

# Voima

## Kylkilankku

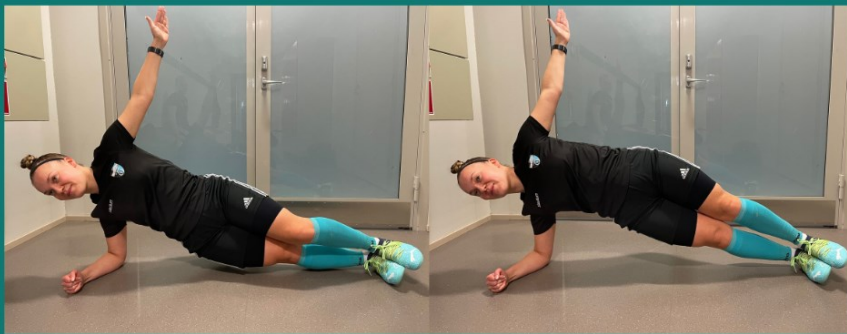
### Taso 1

Asetu kylkimakuulle. Nouse kyynärvarren sekä jalkojen varaan. Pysy asennossa 30 sekuntia. Vaihda kylkeä. 2 sarjaa / puoli.



### Taso 2

Asetu kylkimakuulle. Nouse kyynärvarren sekä jalkojen varaan. Vie hitaasti lantiota kohti alustaa, jonka jälkeen palaa yläasentoon. Toista 30 sekunnin ajan, jonka jälkeen vaihda kylkeä. 2 sarjaa / puoli.



### Taso 3

Asetu kylkimakuulle. Nouse kyynärvarren sekä jalkojen varaan. Nosta ylempi jalka vaakatasoon. Pidä asento 30 sekunnin ajan. Vaihda kylkeä ja toista liike uudelleen. 2 sarjaa / puoli.



### **HUOMIO!**

Pidä koko vartalo samassa linjassa, ikään kuin olisit kahden seinän välissä. Älä anna ylemmän lonkan kallistua eteenpäin.

# Voima

## Nordic hamstring

Asetu polviseisontaan. Pari pitää tiukasti nilkoista/pohkeista kiinni. Pidä keskivartalo tiukkana. Älä anna lonkkien koukistua. Aseta kädet rinnalle ja lähde "kaatumaan" lattiaa kohden hitaasti, takareisillä jarruttaen. Kun et enää pysty vastustamaan kaatumisliikettä, pysy tässä asennossa muutama sekunti. Tämän jälkeen laskeudu hallitusti punnerrusasentoon. Nouse takaisin aloitus-asentoon ja toista

**Taso 1**

**2 x 3-5**

**Taso 2**

**2 x 7-10**

**Taso 3**

**2 x 12-15**



# Voima

## Kyykyt

### Taso 1 Askelkyykky

Ota lantionlevyinen haara-asento. Tee rauhallisella, hallitulla tahdilla askelkyykky eteen. Polvessa ja lonkassa 90° kulma. Älä anna polvien kääntyä sisäänpäin. Tee 10 toistoa molemmilla jaloilla (yhteensä 20). 2 sarjaa / puoli.



### Taso 2 Askelkyykky vastuksella

Aseta vastuskuminauha polven alapuolelle säären ympäri. Pari vetää vastuskuminauhaa tiukasti takaviistosta. Tee askelkyykky eteenpäin. Älä anna polven karata ulospäin, vaan säilytä alaraajan hallinta ja linjaus koko liikkeen ajan. Tee 8 toistoa ja toista toisella jalalla. 2 sarjaa / puoli.



### Taso 3 Yhden jalan kyykky

Pidä löyhästi kiinni paristasi. Kyykkää yhdellä jalalla niin syvälle kuin pääset hitaasti ja hallitusti. Pidä polven linjaus hyvänä. Huolehdi myös lonkan ja ylävartalon linjauksesta Tee 8 toistoa ja toista toisella jalalla. 2 sarjaa / puoli.



# Tasapaino

## Tasapainoharjoitteet parin kanssa

### Taso 1

Seiso parin kanssa yhdellä jalalla noin 2 metrin etäisyydellä toisistanne. Kopittele pallolla parin kanssa. Vaihtele heittojen korkeutta ja suuntaa. Huolehdi polven hyvästä linjauksesta. Toista harjoitetta 30 sekunnin ajan. Tee harjoite kahdesti.



### Taso 2

Seiso parin kanssa yhdellä jalalla noin käsivarren etäisyydellä toisistanne. Horjuta parisi tasapainoa tönimällä. Yritä samalla pysyä itse yhdellä jalalla, kun parisi tönni sinua. Keskity siihen, että polvi ei pääse kääntymään sisäänpäin. Tee harjoitetta 30 sekunnin ajan. Tee harjoite kahdesti.



# Tasapaino

## Tasapainoharjoitteet parin kanssa

### Taso 3

Hyppää kyykkyasennosta korkealle ilmaan. Kun olet ilmassa, parisi tönäisee sinua käsillään takaapäin tai sivulta (kuva 1). Laskeudu maahan hallitusti, pitäen polvien linjaukset hyvänä (kuva 2). Toista 30 sekunnin ajan. Tee harjoite kahdesti.

1



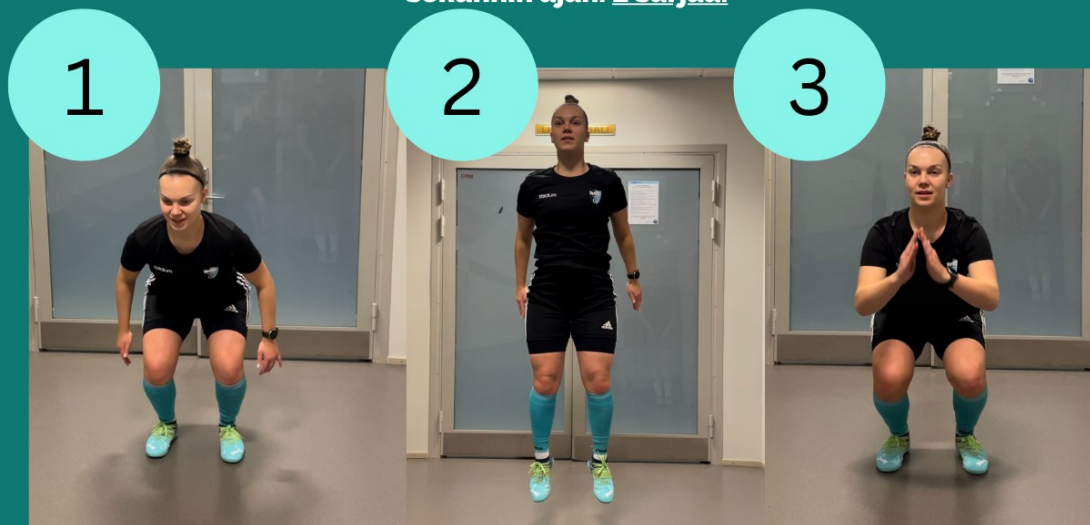
2



# Hyppelyt ja loikat

## Taso 1 Kyykkyhyppyt

Kyykisty noin 90° kulmaan (kuva 1). Hyppää terävästi ylös (kuva 2). Laskeudu hypystä hallitusti kahdella jalalla alas (kuva 3). Älä anna polvien kääntyä sisäänpäin. Toista 30 sekunnin ajan. 2 sarjaa.



## Taso 2 Luisteluloikat

Loiki vuorojaloin sivuttaissuunnassa puolelta toiselle. Älä kuitenkaan loiki eteenpäin. Laskeudu hallitusti ulomman jalan varaan. Pidä lantio ja yläkroppa hallinnassa koko liikkeen ajan. Toista 30 sekunnin ajan. 2 sarjaa.



# Hyppelyt ja loikat



## Taso 3 Ristihyppelyt

Hyppele yhdellä jalalla eteen-taakse sekä sivulta sivulle koko ajan vaihdellen. Huolehdi polven linjauksen säilymisestä laskeutuessa ja hypätessä. Tee 12 hyppyä ja toista toisella jalalla. 2 sarjaa.



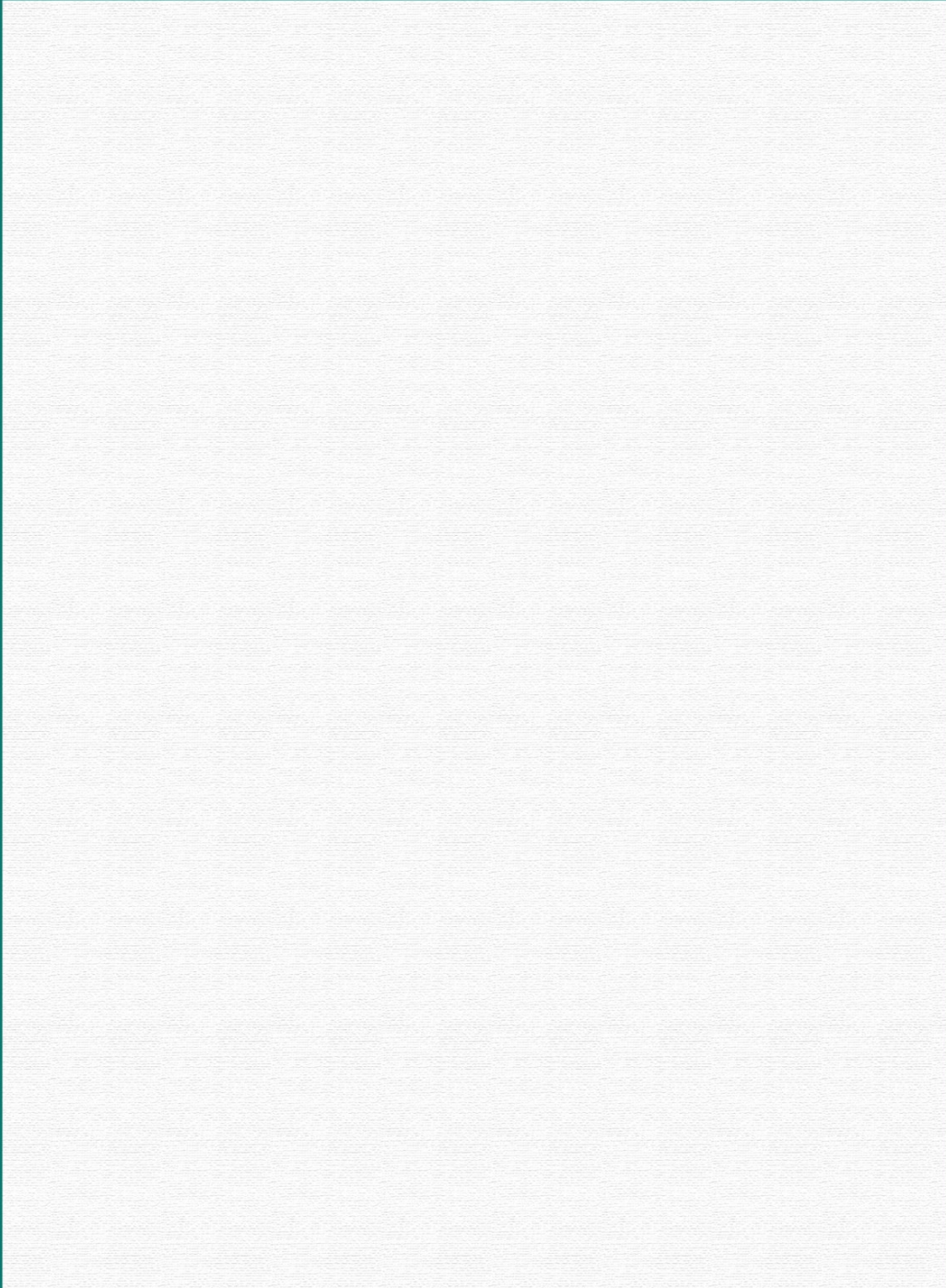
# Ketteryys

## Suunnanmuutokset

**Aseta kartioita kentän leveydelle erilaisiin kulmiin. Kiihdytä kartiolle, tee nopea, hallittu pysähdys ulommalle jalalle. Pidä polvessa hyvä linjaus. Vaihda suuntaa ja juokse seuraavalle kartiolle. Tee rata loppuun ja palaa rauhassa alkuun. Tee harjoite kahdesti.**



# Muistiinpanot



# Keskeisimmät lähteet

**Bedo, B., Cesar, G., Vieira, A., Vieira, L., Catelli, D., Andrade, V. & Santiago, P. 2022.** Knee joint kinematics during the sidestep maneuver in professional futsal athletes: Effect of sport-specific sidestep cutting. *Science & Sports*, 37, 3, 213. Viitattu 15.11.2022. <https://janet.finna.fi/>, Elsevier ScienceDirect.

**Crossley, K., Patterson, B., Culvenor, A., Bruder, A., Mosler, A. & Mentiplay, B. 2020.** Making football safer for women: a systematic review and meta-analysis of injury prevention programmes in 11 773 female football (soccer) players. *British Journal of Sports Medicine*, 54, 18, 1089-1098. Viitattu 4.11.2022. <https://janet.finna.fi/>, ProQuest.

**Hamid, M., Jaafar, Z. & Syazwan Mohd Ali, A. 2014.** Incidence and Characteristics of Injuries during the 2010 FELDA/FAM National Futsal League in Malaysia. *PlosOne* 14.4.2014. Viitattu 3.10.2022. <https://janet.finna.fi/>, PubMed.

**Lago-Fuentes, C., Padrón-Cabo, F., Fernández-Villarino, M., Mecías-Calvo, M., Muñoz-Pérez, I., García-Pinillos, F. & Ezequiel, R. 2021.** Follicular phase of menstrual cycle is related to higher tendency to suffer from severe injuries among elite female futsal players. *Physical Therapy in Sport*. 52, 90–96. Viitattu 31.10.2022. <https://janet.finna.fi/>, ProQuest.

**Leppänen, M. & Pasanen, K. 2021.** Urheiluvammojen ehkäisyn tutkittuja menetelmiä. Teoksessa *Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Toim. K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari. Lahti: VK-kustannus, 42–60.

**Mjøsund, K., Valtonen, M. & Heinonen, O. 2021.** Naisurheilun erityiskysymyksiä. Teoksessa *Urheiluvammojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Toim. Pasanen, K., Haapasalo, H., Halen, P. & Parkkari, J. Lahti: VK-kustannus, 148-157.

**Ruis-Pérez, I., López-Valenciano, A., Jiménez-Loaisa, A., Elvira, J., De Ste Croix, M. & Ayla, F. 2019.** Injury incidence, characteristics and burden among sub-elite futsal players: a prospective study with three-year follow-up. *PeerJ* 5.11.2019. Viitattu 3.10.2022. <https://janet.finna.fi/>, PubMed.

**Sillanpää, P. 2021.** Polven vammat. Teoksessa *Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Toim. K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari. Lahti: VK-kustannus. 535–543.

# Keskeisimmät lähteet

**Thorborg, K., Krommes, K., Esteve, E., Clausen, M., Bartels, E. & Rathleff, M. 2017. Effect of specific exercise-based football injury prevention programmes on the overall injury rate in football: a systematic review and meta-analysis of the FIFA 11 and FIFA 11+ programmes. British Journal of Sports Medicine. 5, 7, 562. Viitattu 1.11.2022. <https://janet.finna.fi/>, ProQuest.**

**Terve urheilija -alkulämmittelyohjelma. N.d. Infograafi UKK-instituutin Terve urheilija -ohjelman verkkosivuilla. Viitattu 16.11.2022. <https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2020/09/Terve-urheilija-lammittely-2020.pdf>.**

**Tomsovsky, L, Reid, D., Whatman, C., Borotkanics, R. & Fulcher, M. 2021. The effect of a neuromuscular warm-up on the injury rates in New Zealand amateur futsal players. Physical Therapy in Sport, 48, 128-135. Viitattu 13.10.2022. <https://janet.finna.fi/>, ProQuest.**

**Lisätietoa sekä lisää lähteitä opinnäytetyössä**

**Takala, H. 2022. Yleisimmät polvivammat futsalissa ja niihin vaikuttavat tekijät naisfutsalpelaaajilla. Opas ennaltaehkäisevään harjoitteluun. Opinnäytetyö, AMK. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Terveys- ja hyvinvointialat, fysioterapeutin tutkinto-ohjelma.**

© Takala, H.

Kuvien luvaton käyttö kielletty