



# **Nuorten lentopalloilijoiden yleisimpien alaraajavammojen ennaltaehkäisy harjoittelun keinoin**

**Opas valmentajille, vanhemmille ja pelaajille**

Veera Käsäkoski

Opinnäytetyö, AMK

Kesäkuu 2024

Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma (AMK)

## Känsäkoski Veera

### **Nuorten lentopalloilijoiden yleisimpien alaraajavammojen ennaltaehkäisy harjoittelun keinoin - Opas valmentajille, vanhemmille ja pelaajille.**

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Kesäkuu 2024, 78 sivua.

Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

## **Tiivistelmä**

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on antaa valmentajille, vanhemmille ja pelaajille tietoa nuorten alaraajavammojen ennaltaehkäisystä ja siten kehittää valmennusta laadukkaammaksi ja kestävämmäksi. Työ toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, jonka tuotoksena syntyi opas. Oppaan tilaajana toimi Jouni Parkkali Oy.

Lasten ja nuorten urheiluvammat ovat varsin yleisiä. Suurin osa vammoista on lieviä, mutta niillä voi olla pitkäaikaisiakin seurauksia. Lisäksi ne kuormittavat terveydenhuoltoa ja aiheuttavat kustannuksia yhteiskunnalle. Urheiluvammoja on kuitenkin mahdollista ennaltaehkäistä tehokkaasti. Opinnäytetyössä oli tarkoitus selvittää, kuinka lentopalloa harrastavien nuorten yleisimpiä alaraajavammoja voidaan ennaltaehkäistä harjoittelun keinoin. Tarkoituksena oli tuottaa kirjallisuuskatsaukseen peilaten opas. Aineistonhaku suoritettiin kahdesta tietokannasta, jotka olivat SPORTDiscus ja ProQuest Central.

Tutkimustulokset osoittivat, että monipuolisuus on avainasemassa alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä. Esimurrosiässä aloitetulla voimaharjoittelulla voidaan ennaltaehkäistä vammoja tehokkaasti. Lisäksi venytely nähtiin hyödyllisenä rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä. Liikehallinnan ja tekniikan harjoitteilla, tasapaino- ja koordinaatioharjoitteilla sekä harjoitusmäärän asteittaisella lisäämisellä voidaan myös vaikuttaa vammojen ilmaantuvuuteen.

Monipuolisuus tulee huomioida lasten ja nuorten valmennuksessa aiempaa paremmin, koska sillä voidaan vaikuttaa monipuolisten motoristen taitojen kehittymiseen, mutta samalla myös ennaltaehkäistä erilaisten vammojen ilmaantumista. Lisäksi se auttaa pelaajien suorituskyvyn kehittämisessä.

## **Avainsanat (asiasanat)**

Lentopallo, motorinen kehitys, ennaltaehkäisy, urheiluvammat, alaraajavammat

## **Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)**

-

**Känsäkoski Veera**

**Prevention of the most common lower extremity injuries in young volleyball players through training - A guide for coaches, parents and players.**

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, June 2024, 78 pages.

Degree Programme in Physiotherapy. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

### **Abstract**

This thesis provides coaches, parents, and players with information about the prevention of lower extremity injuries in young people and thus develop coaching to be of higher quality and more sustainable. The work was implemented as a functional thesis, which resulted in a guide. The guide was commissioned by Jouni Parkkali Oy.

Sports injuries in children and young people are quite common. Most of the injuries are mild, but they can have long-term consequences. In addition, they burden healthcare and cause costs for society. However, it is possible to effectively prevent sports injuries. The thesis's aim was to find out how the most common lower extremity injuries of young volleyball players can be prevented through training. The purpose was to produce a guide mirroring the literature review. The material search was performed from two databases, which were SPORTDiscus and ProQuest Central.

Research results showed that versatility is key in the prevention of lower extremity injuries. Strength training started in preadolescence can effectively prevent injuries. In addition, stretching was seen as useful in the prevention of strain injuries. Exercises in movement control and technique, balance, and coordination exercises, and gradually increasing the number of exercises can also affect the incidence of injuries.

Versatility should be considered in the training of children and young people better than before, because it can influence the development of versatile motor skills, but at the same time also prevent the occurrence of various injuries. In addition, it helps in the development of the players' performance.

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

Volleyball, motoric development, prevention, sports injuries, lower extremity injuries

### **Miscellaneous (Confidential information)**

-

## Sisältö

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Johdanto</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Lentopallo lajina</b> .....                                     | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>Motorinen kehitys ja herkkyyskaudet</b> .....                   | <b>5</b>  |
| <b>4</b> | <b>Yleisimmät urheiluvammat nuorilla</b> .....                     | <b>8</b>  |
| 4.1      | Rasitusvammat alaraajoissa .....                                   | 8         |
| 4.1.1    | Osgood-Schlatterin tauti.....                                      | 9         |
| 4.1.2    | Sinding–Larsen– Johanssonin tauti (SLJ) .....                      | 10        |
| 4.1.3    | Severin tauti.....   | 11        |
| 4.1.4    | Säären mediaalinen oireyhtymä (MTSS) .....                         | 12        |
| 4.1.5    | Patellofemoraalinen kipuoireyhtymä (PFPS).....                     | 13        |
| 4.1.6    | Voimaharjoittelu rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä.....            | 14        |
| 4.2      | Akuutit vammat alaraajoissa .....                                  | 16        |
| 4.2.1    | Nilkan ulkosyrjän nyrjähdys .....                                  | 17        |
| 4.2.2    | Polven eturistisidevamma (ACL-vamma).....                          | 20        |
| <b>5</b> | <b>Opinnäytetyöprosessi</b> .....                                  | <b>22</b> |
| 5.1      | Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet .....                        | 22        |
| 5.2      | Opinnäytetyön menetelmät ja toteutus .....                         | 22        |
| 5.3      | Aineistonkeruumenetelmät .....                                     | 23        |
| 5.4      | Aineiston keruu ja -analyysi .....                                 | 24        |
| <b>6</b> | <b>Oppaan kehittäminen</b> .....                                   | <b>24</b> |
| <b>7</b> | <b>Tulokset</b> .....  | <b>25</b> |
| 7.1.1    | Osgood –Schlatterin tauti ja Sindig-Larsen-Johanssonin tauti ..... | 26        |
| 7.1.2    | Severin tauti.....   | 26        |
| 7.1.3    | Säären mediaalinen oireyhtymä.....                                 | 29        |
| 7.1.4    | Patellofemoraalinen kipuoireyhtymä.....                            | 30        |
| 7.1.5    | Nilkkavammat .....   | 30        |
| 7.1.6    | Polven ristisidevammat (ACL-vammat) .....                          | 31        |
| <b>8</b> | <b>Pohdinta</b> .....  | <b>32</b> |
| 8.1      | Tulosten pohdinta .....  | 34        |
| 8.2      | Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys .....                      | 35        |
| 8.3      | Käyttökelpoisuus ja jatkokehitys ideat .....                       | 37        |
|          | <b>Lähteet</b> .....   | <b>38</b> |
|          | <b>Liitteet</b> .....  | <b>45</b> |
|          | Liite 1. Aineistoksi valikoituneet tutkimukset .....               | 45        |

|                    |    |
|--------------------|----|
| Liite 2. Opas..... | 49 |
|--------------------|----|

## **Taulukot**

|   |    |
|---|----|
| Taulukko 1. Vastusharjoittelumalli taitotaso huomioiden (Faigenbaum ym. 2016, 5, muokattu)  | 15 |
| Taulukko 2. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit.....  | 24 |
| Taulukko 3. Lihasvoimaharjoitteet Severin taudin ennaltaehkäisyyn (Naaktgeboren ym. 2017, 65, muokattu).....                          | 28 |
| Taulukko 4. Venytysharjoitteet Severin taudin ennaltaehkäisyyn (Naaktgeboren ym. 2017, 65, muokattu).....                             | 29 |
| Taulukko 5. Harjoitteita ACL-vamman ennaltaehkäisyyn (Petushek ym. 2019, 1747–1749; GetSet-Train smarter -mobiilisovellus 2019) ..... | 31 |

# 1 Johdanto

Liitu 22-tutkimuksessa kartoitettiin 11-, 13- ja 15-vuotiaille lapsille ja nuorille liikunnan aikana sattuvia tapaturmia sekä vammoja kolmessa erilaisessa toimintaympäristössä: urheiluseuratoiminnassa, koululiikunnassa ja vapaa-ajalla. Tutkimuksen mukaan 52 prosentilla urheilua harrastavista lapsista ja nuorista esiintyy vuoden aikana vähintään yksi urheiluvamma. Huomionarvoista on, että urheiluseuraliikunnassa tapahtuvien loukkaantumisten määrä on pysynyt lähes samana viimeiset kuusi vuotta. (Leppänen & Parkkari 2023).

Tuoreen eurooppalaisen kyselytutkimuksen mukaan seuratoiminnassa nuorilla tytöillä tapahtuu eniten urheiluvammoja lentopallossa kaikissa tutkimuksessa mukana olevista maista Suomea lukuun ottamatta. Myös koululiikunnassa se on kaikkein riskialttein laji tytöillä. Pojilla puolestaan jalkapallo pitää kärkisijaa kaikkein riskialttiimpana lajina. (Bakalár, Dzielska, Gajda, Kalman, Jeriček Klanšček, Kleszczewska, Kopčáková, Korzycka, Leppänen, Malinowska-Ciešlik, Parkkari, Rok Simon, Sigmund, Sigmundová, Šimunič, Toivo, Zupanič 2023.)

Liikuntavammojen ennaltaehkäisy tulisi alkaa jo alakouluikäisillä nuorilla, sillä heillä vammojen esiintyvyys vaikuttaa olevan kasvussa. Lasten vähentynyt liikunta-aktiivisuus ja heikentyneet motoriset taidot voivat selittää vammojen yleistymistä jo ennen murrosikää. Riittävä ja monipuolinen liikunta varhaislapsuudessa auttaa kehittämään motorisia perustaitoja, jotka ovat tarpeen myöhemmällä iällä koululiikunnassa ja liikuntaharrastuksissa. (Leppänen & Parkkari 2023.)

Suurin osa vammoista on lieviä, mutta niiden seuraukset saattavat olla pitkäaikaisia. Urheiluvammat saattavat myös uusiutua herkästi ja altistavat uusille vammoille. Tämän lisäksi urheiluvammoista aiheutuu kipua, ne vähentävät halua liikkumiseen sekä aiheuttavat poissaoloja urheiluharrastuksen lisäksi muun muassa koulusta. Lisäksi urheiluvammojen on todettu olevan yhteydessä ylipainon sekä mielenterveyshäiriöiden syntyyn, ja vammat myös vaikuttavat elämänlaatuun heikentävästi. Urheiluvammat kuormittavat terveydenhuoltoa ja aiheuttavat yhteiskunnalle kustannuksia. Ehkäisemällä vammoja luodaan perusta urheilijan suorituskyvyn kehittymiselle ja urheilumenestykselle. (Pasanen 2021, 18–19.)

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, mitä erityispiirteitä liittyy nuorten kehitykseen, ja mitkä ovat tyypillisimmät alaraajavammat lentopallossa. Lisäksi tarkoitus on selvittää, kuinka näitä vammoja voitaisiin ehkäistä ja huomioida harjoittelussa. Aihe on ajankohtainen paitsi liikuntavammojen suuren esiintyvyyden näkökulmasta, mutta myös siksi, että vuonna 2022 julkaistiin ensimmäisen kerran suomenkieliset tieteelliseen tutkimukseen perustuvat suositukset lasten ja nuorten liikuntavammojen ehkäisyyn. Tutkimusten mukaan valmentajien, vanhempien ja pelaajien tiedoissa ja osallistumisessa vammaennaltaehkäisyyn on puutteita. Kuitenkin tutkimusten mukaan vammojen ehkäisyyn on mahdollista vaikuttaa. (Emery, Roy, Whittaker, Nettel-Aguirre & van Mechelen 2015.) Näin ollen myös siksi aihe on tärkeä nostaa esiin.

Opinnäytetyö on suunnattu ensisijaisesti lentopallon minimaajoukkueen valmentajille, mutta sitä voivat hyödyntää myös muuta asiasta kiinnostuneet. Urheiluvammat ovat aiheena on melko laaja kokonaisuus, joten tässä se on rajattu nuorten alaraajavammoihin. Tätä puoltaa myös se, että suurin osa kohderyhmässä tapahtuvista vammoista on alaraajavammoja (Emery ym. 2015; Pasanen 2015, 191). Opinnäytetyö toteutettiin tutkimuksellisenä kehitystyönä ja menetelmänä käytettiin kirjallisuuskatsausta.

Toimeksiantajana tässä opinnäytetyössä toimii Jouni Parkkali Oy. Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa opas minimaajoukkueen käyttöön sekä jaettavaksi seuravalmentajille ja vanhemmille. Opinnäytetyössä urheiluvammojen ennaltaehkäisyä tarkastellaan fysioterapian näkökulmasta ja siitä, kuinka harjoittelulla voidaan vaikuttaa vammojen ennaltaehkäisyyn.

## **2 Lentopallo lajina**

Lentopallo on laji, jossa yhdistyvät räjähtävät liikkeet lyhyillä palautumisjaksoilla. Se sisältää paljon suunnanmuutoksia, erilaisia hyppyjä ja toistuvia sprinttejä. Näin ollen suorituskyvyllä on merkittävä rooli ja hermo-lihasjärjestelmän hyvä toiminta on keskeinen perusta lajissa. Lisäksi lentopallo vaatii myös hyvää motorista osaamista, sillä lentopallo on toisaalta myös taitopohjainen laji. (Trajković & Bogataj 2020.)

Suomessa juniorilentopallossa eri ikäiset pelaajat pelaavat hieman erilaisilla kokoonpanoilla, eri verkon korkeuksilla sekä erikokoisilla pelikentillä, jotka on tarkemmin määritelty säännöissä (Polso 2023a). Vanhemmat pelaajat eli A- B- ja C-juniorit, jotka ovat 13–19-vuotiaita, pelaavat Suomen

lentopalloliiton kilpailusäännöillä, jotka noudattavat pääsääntöisesti kansainvälisen lentopalloliiton sääntöjä (Polso 2023b). Suomessa D-, E- ja F-ikäiset eli 7–12-vuotiaat pelaajat pelaavat puolestaan Suomen lentopalloliiton mini-ikäisten säännöillä, jotka täydentävät nuorten sarjamääräyksiä (Polso 2023a).

Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus KIHU on koonnut lentopallon lajikohtaiset tavoitteellisen harjoittelun suositukset, jotka antavat päälinjat lentopallotoiminnalle ikäkohtaisesti, tukien huippu-urheilijaksi kehittymistä. Esimerkiksi D-ikäisten eli 11–12-vuotiaiden tyttöjen tulisi tehdä kolme kertaa viikossa, pari tuntia kerrallaan, lajiharjoittelua ja lisäksi kaksi kertaa viikossa ohjattua oheisharjoittelua päivittäisen omatoimisen liikunnan lisäksi. Vaihtoehtoisesti oheisharjoittelun tilalla voi olla muu lentopalloa tukeva laji. Liikunnan tulisi jakautua siten, että puolet olisi lajiharjoittelua ja toinen puoli oheisharjoittelua. Pojilla lajiharjoittelua tulisi puolestaan olla 2–3 kertaa viikossa kahden tunnin ajan, ja oheisharjoittelun tulisi tapahtua osana lajiharjoituksia. Lisäksi päivittäinen muu liikunta ja lajien harrastaminen tulisi kuulua viikko-ohjelmaan. Pojilla lentopallon lajiharjoittelu muodostaa 40 % kokonaisliikuntamäärästä ja muu harjoittelu 60 %. Suositeltavia oheislajeja sekä tytöille että pojille ovat yleisurheilu (hypyt, heitot, pikajuoksut) ja voimistelu. Liikunnan kokonaismäärän tulisi olla 16–20 tuntia viikossa. (Lentopallo 2011–2021.)

### **3 Motorinen kehitys ja herkkyykskaudet**

Motorisella kehityksellä tarkoitetaan luonnollisessa kehityksessä ilmeneviä vaiheita, jotka seuraavat toisiaan rakentuen toistensa ja aiemman opitun varaan. Niissä on kuitenkin hieman yksilöllisiä eroja. Motorinen kehitys saavuttaa kypsyyden noin 20 ikävuoden paikkeilla. (Kauranen 2011, 8–9.)

Lapsen motorisessa kehityksessä on havaittu olevan kaksi selvää kautta, jolloin ympäristötekijöillä on havaittu olevan erityisen suuri merkitys lapsen myöhemmälle motoriselle suorituskyvylle. Näistä myöhempi ajoittuu 9–12 ikävuoden välille. Silloin ympäristön virikkeellisyydellä sekä sen luomilla liikuntamahdollisuuksilla on olennainen merkitys lapsen motoriikan kehittymiselle. Harjoittelun painopisteen tulisi olla liikkeiden ja liikesarjojen yhdistelyssä ja koordinoinnissa toisiinsa sekä erilaisten pelivälineiden käsittelyssä. Edistystä tapahtuu erityisesti liikkeiden ohjaus-, havainto ja muokkauskyvyssä, joten liikkeisiin voidaan hakea erilaisia variaatioita ja harjoitella liik-



keitä avoimessa ympäristössä. Raajojen ääriosien monimutkaisten liikkeiden integrointi ja koordinaatio saattavat tuottaa vielä 12-vuotiaana vaikeuksia suurelle osalle lapsista. (Kauranen 2011, 347–348.)

Toisaalta viime aikoina herkkyyksiajattelua on myös kritisoitu ja kyseenalaistettu. Esimerkiksi Van Hoorenin ja De Ste Croixin (2020) mukaan herkkyyksiajattelua ei tulisikaan käyttää juniorivalmennuksessa, ja heidän mukaansa tieteellinen näyttö herkkyyksiajattelun olemassaolosta on heikkoa. Yleisesti ottaen motorinen kyky on nähty koostuvan viidestä erillisestä motorisesta kyvystä, joita ovat liikkuvuus, nopeus, taitavuus, kestävyys ja voima. Tutkijat kuitenkin kritisoivat tällaista ominaisuuksien yksinkertaistamista ja toteavat, että tällaisia yleisiä motorisia kykyjä ei ole olemassa, vaan motoriset taidot ovat seurausta monimutkaisesta kykyjen yhteensulautumisesta, jotka ovat osittain spesifejä. Heidän mukaansa motorisia taitoja- ja kykyjä voidaan harjoittaa monilla eri menetelmillä ja yksilölliset reaktiot harjoitusvasteisiin voivat vaihdella. Tämä saattaa johtua aiemmasta harjoituskokemuksesta tai perinnöllisestä taipumuksesta. Siksi olisi hyvä harjoitella kaikkia fyysisiä ominaisuuksia kehitysvaiheesta riippumatta, vaikkakin joitain harjoitusmenetelmiä on mahdollista priorisoida. Esimerkkinä tästä he nostavat esille koordinaatioharjoittelun painottamisen nopean pituuskasvun vaiheessa loukkaantumisen riskin vähentämiseksi. Tutkijat huomauttavat myös, että herkkiä ajanjaksoja suosivat harjoitteluohjelmat eivät huomioi alttiutta urheiluvammojen saamiseen, kun taas uusimmat ohjelmat huomioivat tämän paremmin ja niiden avulla voidaan vaikuttaa myönteisesti sekä suorituskyvyn paranemiseen että loukkaantumisen riskin pienentämiseen.

Valmentajan on hyvä huomioida, että murrosikää lähestyttäessä ja pituuskasvun kiihtyessä liikehallinnan kanssa voi ilmetä ongelmia, kun kehon mittasuhteet muuttuvat nopeasti (Mikkola 2022, 182). Lisäksi lasten ja nuorten kronologinen ikä ei vastaa aina motorisia, kognitiivisia ja sosiaalisia taitoja, joita lentopallossa tarvitaan, ja siksi niin sanottu todellinen kehitystaso tulisi huomioida harjoittelussa (Ahola, Vasankari, Nietosvaara, Mattila & Haara 2019).

Goodway, Ozmun ja Gallahue (2019, 18) ovat jaotelleet motoriset perustaidot kolmeen luokkaan, jotka ovat tasapaino, liikkumistaidot sekä käsittelytaidot. Tasapainolla tarkoitetaan esimerkiksi pystyasentoa, pysähtymistä ja väistämistä, liikkumistaidoilla puolestaan juoksemista, hyppäämistä ja muita taitoja, joita lapsi tarvitsee pelaamisen aikana. Käsittelytaidot voivat olla esimerkiksi pallon käsittelytaitoja. Goodwayn ja kollegoiden (2019, 18) mukaan nämä taidot voivat ilmetä myös yhdessä.

Nämä motoriset perustaidot tulisi hallita jo ennen kouluikää, sillä ne ovat pohjana lajitaidoille (Motoriset taidot - Mitä ne ovat? 2024). Motorisilla perustaidoilla on vaikutusta myöhempään liikuntaaktiivisuuteen ja myös lajispesifien taitojen oppimiseen. Näin ollen ne antavat pohjan monipuolisten lajitaitojen oppimiselle (Jaakola 2014, 14.) Myös lentopallossa nämä motoriset perustaidot ovat keskeisessä roolissa ja siksi niitä tulisi harjoitella monipuolisesti jo varhaislapsuudessa. Kun varhaislapsuudessa on luotu hyvä pohja perusliikuntataidoille, on lapsilla paremmat mahdollisuudet oppia myöhemmin myös erikoistaitoja (Jaakola 2014, 15), joita lentopallossa tarvitaan. Lentopallo sisältää liikkumista eri suuntiin kiihdyttäen, hidastaen ja suuntaa vaihtaen. Tämän tyyppinen liikkuminen edellyttää riittävää motorista kontrollia, lihasvoimaa, voimantuottonopeutta sekä näiden yhdistelmää. (Haapala & Vääntinen 2022, 142.) Siksi hyvin kehittyneet motoriset koordinaatiotasot ovat tarpeen lentopallossa (Trajković & Bogataj 2020).

Erikoistuminen suhteellisen varhain yhteen päälajiin on nykyisin hyvin yleistä, sillä sen on havaittu olevan jopa 17–41 % riippuen eri tekijöistä (Jayanthi, Post, Laury & Fabricant 2019, 1040). Varhaisen erikoistumisen on kuitenkin todettu olevan haitallista motorisen kehityksen näkökulmasta (Ahola, Vasankari, Nietosvaara, Mattila & Haara 2019). Baker, Copley ja Fraser-Thomas (2009, 84) määrittelevät varhaisen erikoistumisen lajin aloittamisella hyvin nuorella iällä, yhden lajin harrastamisen ilman muita lajikokeiluja, hyvin nuorena aloitettu intensiivinen lajiharjoittelu tai varhainen osallistuminen kilpaurheiluun. Toisaalta heidän mukaansa myös lentopallossakin yleinen yhteen pelipaikkaan erikoistuminen nuorella iällä nähdään yhtä haitallisena. Tällöin kaikki lajissa tarvittavat pelitaidot eivät pääse kehittymään ja pelaajalla voi ilmetä ongelmia myöhemmin, jos hän siirtyikin pelaamaan muille pelipaikoille. Siksi onkin tärkeää muistaa, että 11-vuotiaana muihin pelajiin verrattuna pitkä pelaaja ei välttämättä olekaan 17-vuotiaana enää pisimmästä päästä ja täten kaikille tulisi mahdollistaa monipuolinen kehittyminen pituudesta riippumatta.

Varhaisen erikoistumisen on todettu lisäävän myös vammausriskiä (Ahola ym. 2019). Yhteen lajiin erikoistumisen on todettu lisäävän esimerkiksi Osgood-Schlatterin tautia ja Sinding-Larsen-Johansonin tautia jopa nelinkertaisesti verrattuna monilajiharjoitteluun. Lisäksi patellofemoraalista kipuoireyhtymää havaittiin olevan 1,5 kertaa enemmän. Juuri lentopalloa pelaavilla nuorilla havaittiin olevan pienempi loukkaantumisriski, jos he harrastivat lisäksi jotain toistakin lajia lentopallon ohella. (Peña, Gil-Puga, Piedra, Altarriba-Bartés & Loscos-Fàbregas 2023.) Sopivaa ikää lentopal-

loon erikoistumiseen ei ole varsinaisesti osoitettu, mutta joissakin tutkimuksissa varhainen erikoistuminen määritellään ennen 12 ikävuotta tapahtuvaa lajin valintaa. Joka tapauksessa ennen murrosikää tapahtuvan erikoistumisen on todettu olevan yhteydessä ylikuormitusvammojen lisääntymiseen, ja onkin ehdotettu, että erikoistumista voisi lykätä jopa myöhäisnuoruuteen asti, jolloin kehityksessä ei tapahdu enää niin suuria muutoksia. (Jayanthi ym. 2019, 1041.) Näin ollen voidaan todeta, että monipuolisella harjoittelulla on monia hyötyjä lapsille ja nuorille. Samalla, kun motoriset taidot kehittyvät, myös vammariski pienenee.

## **4 Yleisimmät urheiluvammat nuorilla**

Useissa maissa urheilu aiheuttaa nuorille yli 30 % vammoista, ollen täten myös yleisin syy loukkaantumisiin. Näistä vammoista yli puolet, 60 % sijaitsee alaraajoissa. Urheiluvammojen ehkäisystrategioiden vaikuttavuuden tutkiminen nuorilla on ollut viime vuosikymmeneen asti niukkaa, ja se onkin keskittynyt huippu-urheilijoihin. Tämän seurauksena nuorten suositusten perustana on hyödynnetty aikuisille tehtyjä tutkimuksia. (Emery ym. 2015.)

Vaikka lentopalloa pelaa maailmanlaajuisesti 200 miljoonaa ihmistä, tästä huolimatta lajispesifit vammaehkäisytoimenpiteet ovat vähäisiä. Tutkimusten mukaan proprioseptiivinen- ja voimaharjoittelu ehkäisevät nilkka- ja polvivammoja. Kuitenkin lentopallospesifejä tutkimuksia on niukasti. Tutkimuksissa ilmenee niukkuutta myös kokonaisvaltaisten vammojen ennaltaehkäisyn tutkimuksissa. Myöskään lentopallossa sattuvista rasitusvammoista ei ole laadukasta tietoa, mutta voidaan olettaa, että erityisesti polvi- ja nilkkavammojen ennaltaehkäisyn kohdalla pätee samat periaatteet kuin muissakin lajeissa. (Kilic, Maas, Verhagen, Zwerver & Gouttebarga 2017.)

### **4.1 Rasitusvammat alaraajoissa**

Rasitusvamma on liikuntaan liittyvä oire tai löydös, jossa ei ole selvää alkamisajankohtaa. Se syntyy rasituksen ja levon epäsuhdasta, kun toistuva rasitus aiheuttaa kudokseen mikrotraumoja ja riittämätön lepo estää paranemisen. (Ahola ym. 2019.) Nopean kasvun vaihe altistaa sekä rasitusvammoille, mutta aiheuttaa lisäksi myös haasteita kehon hallinnalle suorituksissa, joissa tarvitaan hyvää koordinaatiota. Vääränlainen tekniikka puolestaan lisää riskiä vammoille ja epäanatomisiin suorituksiin, jotka toistuessaan saattavat aiheuttaa erilaisia rasitusperäisiä ongelmia, kuten lihaksen kiinnityskohtien kiputiloja, osteopatiaa ja rasitusmurtumia. (Pajulo & Syvänen 2021, 646.)

Tyypillisimpiä lentopalloon liittyviä alaraajan yllirasitusvammoja nuorilla ovat Osgood-Schlatterin tauti (OSD), Sinding–Larsen–Johanssonin tauti (SLJ), Severin tauti, säären mediaalinen oireyhtymä (MTSS) ja patellofemoraalinen kipuoireyhtymä (PFPS) (Reeser 2003, 155). Seuraavaksi esitellään tarkemmin näiden vammojen yleisimpiä piirteitä, riskitekijöitä ja ennaltaehkäisyä.

#### 4.1.1 Osgood-Schlatterin tauti

Osgood-Schlatterin tauti on yleensä yllirasituksen seurauksena syntyvä kiputila, joka oireilee sääri- luun kyhmyssä (Ladenhauf, Seitlinger & Green 2020, 107; Kauranen 2021, 587). Oireet ilmaantuvat kasvupyrähdysten yhteydessä; tytöillä tauti oireilee tyypillisesti 8–13-vuoden iässä ja pojilla hieman myöhemmin, noin 10–15-vuotiaana. Taudin on todettu olevan pojilla hieman yleisempi kuin tytöillä, ja sen tiedetään paranevan luuston kasvun loppuvaiheessa itsekseen. (Lucenti, Sapienza, Caldaci, Cristo, Testa & Pavone 2022.)

Oireina Osgood-Schlatterin taudissa ovat kipu, kosketusarkuus sekä turvotus sääriluun kyhmy- alueella (Kauranen 2021, 587). Fyysinen kuormitus pahentaa oireita, ja tauti on tyypillinen hyppy- ja juoksulajeja harrastavilla lapsilla juuri nopean kasvun aikaan (Kauranen 2021, 587; Ladenhauf ym. 2020, 107). Tästä johtuen lentopallossa tyypillisimmin kipua esiintyykin juoksemisen tai hyp- pyjen aikana.

Osgood-Schlatterin taudin aiheuttajana on polvijänteen ja sääriluun välisen jänne-luusidoksen är- sytystila, joka on saanut alkunsa toistuvasta vetoärsytyksestä, ja joka on johtanut sääriluun kyh- myn luutumisen häiriöön (Kauranen 2021, 587). Sääriluu kasvattaa uudisluuta kyhmy- kohdalle ja sääriluusta tulee ulkoneva eli prominentti (Ladenhauf ym. 2020, 107–108; Kauranen 2021, 587). Osgood-Schlatterin tauti oireilee juuri murrosiässä nopean luukasvun ja kuormituksen yhteisvaiku- tuksesta (Kauranen 2021, 587). Nopea luukasvu aiheuttaa lihaskireyttä, joka lisää jänteiden luuhun kohdistamaa voimaa (Ladenhauf ym. 2020, 107).

Osgood-Schlatterin taudin puhkeamiseen on esitetty useita riskitekijöitä, mutta Lucentin ja muiden (2022) mukaan sen syntymekanismia ei täysin ymmärretä edelleenkään. Kirjallisuudessa esiintyneitä riskitekijöinä ovat suoran reisilihaksen (m. rectus femoris) kireys (Lucenti ym. 2022; Kauranen 2021, 587), mikä aiheuttaa lihaksen kiinnityskohtaan liiallista kuormitusta (Kauranen

2021, 587). Lisäksi Lucentin ja muiden (2022) tutkimuksessa esille nousivat kireä polvilumpion jänne, fyysisen aktiivisuuden lisääntyminen, toistuva biomekaaninen rasitus ja siitä aiheutuvat traumat, sääriluun anatomiset muutokset ja sääriluun etuosan apofyyysin fibrorustokoostumuksen muutokset. Samaisessa tutkimuksessa tuli myös ilmi, että tarkkavaisuushäiriö ADHD, saattaa altistaa toistuville vammoille, mikä edelleen on Osgood-schlatterin taudin riskitekijä. Myös nilkan dorsifleksion rajoitus vaikuttaa jalan asentoon juoksun asentovaiheen aikana, mikä saattaa lisätä nelipäisen reisilihaksen (m. quadriceps femoris) rasitusta entisestään ja siten olla yksi mahdollinen riskitekijä taudin synnyssä. (Lucenti ym. 2022.)

Ehkäisykeinona Osgood-Schlatterin taudissa on ottaa mukaan nelipäisen reisilihaksen ja takareisien venyttely osaksi harjoittelua (Smith & Varacallo 2017; Zaslow & McNulty 2017, 254). Myös nelipäisen reisilihaksen vahvistavat harjoitteet auttavat taudin ennaltaehkäisyssä (Zaslow & McNulty 2017, 254). Harjoitusmäärän lisääminen tulisi olla asteittaista, alle 10 % viikossa (Smith & Varacallo, 2017) ja varhaista yhteen lajiin erikoistumista tulisi välttää (Smith & Varacallo 2017; Peña ym. 2023).

#### **4.1.2 Sinding–Larsen–Johanssonin tauti (SLJ)**

Sinding-Larsen-Johanssonin taudilla tarkoitetaan polvilumpiojanteen ylemmän kiinnityskohdan rasitusvammaa. Vaiva oireilee kasvuikäisillä, noin 9–12-vuotiailla aktiivisesti liikkuvilla nuorilla lajeissa, joissa on nopeita juoksupyrähdyksiä, pysähdyksiä tai hyppyjä. Kipu tuntuu polvilumpion alaosassa, polvilumpiojanteen kiinnityskohdassa. (Sinding-Larsen-Johanssonin tauti 2019.)

Sinding-Larsen-Johanssonin taudista tehty tutkimus on niukkaa. Sen kuitenkin arvellaan johtuvan nelipäisen reisilihaksen kireydestä (McCormick, Tedesco, Bixby, Swindell, Popkin & Redler 2022). Taudin ennaltaehkäisyn keinona voidaan pitää nelipäisen reisilihaksen (m. quadriceps femoris) ja takareiden lihasten venyttelyä sekä nelipäistä reisilihasta vahvistavia harjoitteita (Zaslow & McNulty 2017, 254). Myöskin Sinding-Larsen-Johanssonin taudin ennaltaehkäisyssä varhaista erikoistumista lajiin tulee välttää (Peña ym. 2023).

### 4.1.3 Severin tauti

Severin taudilla, eli kantaluun apofysiitilla, tarkoitetaan kantaluun osteokondroosia, joka johtuu yleensä pohjelihaksiston ja akillesjänteen kantaluuhun aiheuttamasta vetorasituksesta (Kauranen 2021, 589; Naaktgeboren, Dorgo & Boyle 2017, 60). Severin tauti oireilee tavallisesti 7–12-vuoden iässä tytöillä ja vastaavasti 8–15-vuoden iässä pojilla. Yleisimmin sitä esiintyy kuitenkin molemmilla sukupuolilla 10–12-vuoden iässä. (Nieto-Gil, Marco-Lledó, García-Campos, Ruitz-Muñoz, Gijon-Nogueron & Ramos-Petersen 2023.) Palloilu- ja hyppylajeissa, kuten lentopallossa, tauti on hyvin tyyppillinen (Kauranen 2021, 589).

Oireina ovat kantaluussa akillesjänteen ja jalkapohjan kalvon kiinnityskohtassa esiintyvä ärtyminen ja kipeytyminen, mikä johtuu kantaluun nopeasta kasvusta suhteessa siihen kiinnittyvään akillesjälanteeseen ja kalvoon jalkapohjassa. Tästä johtuen lihakset kiristyvät ja yllirasittuvat toistoista, jolloin jänneiden venytys aiheuttaa kipua luuhun, jänteen kiinnityskohtaan ja jänteisiin. (Kauranen 2021, 589; Naaktgeboren ym. 2017, 59.) Severin tauti oireilee kantapään särkynä kuormituksessa ja heti kuormituksen jälkeen, sekä kantapään takaosan palpaatioarkuutena (Kauranen 2021, 590). Akillesjänteen ja jalkapohjan kalvon kiinnitysseutu muuttuu epäsäännölliseksi, kalkkeutuneeksi ja kystiseksi (Kauranen 2021, 589).

Severin taudin taustalla voi vaikuttaa muun muassa kireät pohjelihakset ja nilkkanivelen liikerajoitukset (Kauranen 2021, 590). Kireät pohjelihakset (*m. gastrocnemius*) ja (*m. soleus*) saattavat aiheuttaa liikerajoitusta nilkan dorsifleksiossa nopeasta pituuskasvusta ja sen aiheuttamasta liiallisesta vetorasituksesta johtuen. Muita tekijöitä, joita Nieto-Gil ja kumppanit (2023) havaitsivat, olivat korkea painoindeksi, pronatoituneet jalkaterät ja Osgood-Schlatterin tauti. Ristiriitaista tutkimustietoa oli liikunta-aktiivisuuden vaikutuksesta Severin taudin syntyyn. (Nieto-Gil ym. 2023.)

Naatgeborenin, Dorgon ja Boylen (2017, 59) mukaan kehon lihasepätasapainolla, jossa polven ekstensorit ja nilkan plantaarifleksorit ovat vahvat ja vastaavasti polven fleksorit ja nilkan dorsifleksorit ovat heikot, on todettu olevan yhteys Severin taudin syntyyn. Näin ollen heikkojen lihasten vahvistaminen on tärkeä huomioida taudin ennaltaehkäisyssä. Lihassoimaharjoitteita tulisi toteuttaa molemmilla alaraajoilla, jotta voimat kasvavat tasaisesti. (Naatgeboren ym. 2017, 65.) Naatgeborenin mukaan (2017, 65) lihasvoimaharjoittelun toteutuksessa alussa tehdään 1–2 sarjaa, 8–12 toistoa, kehonpainolla tai käyttämällä ulkoista vastusta kevyellä tai kohtalaisella vastuksella (alle 60 %

1 RM) keskittyen suoritustekniikkaan. Pohjelihasten venyttäminen nähdään myös hyödyllisenä ja tätä tulisi toteuttaa ainoastaan perusteellisen lämmittelyn jälkeen lihasvenähdysten ehkäisemiseksi (Naaktgeboren ym. 2017, 64).

#### 4.1.4 Säären mediaalinen oireyhtymä (MTSS)

Säären mediaalinen oireyhtymä eli "penikkatauti" oireilee aiheuttaen kipua tai ärtymistä sääriluun mediaalisessa luukalvossa/säären lihasten kiinnitysalueella erityisesti rasituksen alussa. Ilmeisesti kipu aiheutuu säären lihasten kiristyksen seurauksena. (Haapasalo & Hyvärinen 2021, 576.)

MTSS:n tarkkaa syntymekanismia ei tiedetä (Deshmukh & Phansopkar 2022). Sekä Winkelmannin, Andersonin, Gamesin ja Ebermanin (2016) että Reinkingin, Austinin, Richterin ja Kriegerin (2017) tekemissä meta-analyyseissä esille nousi useita riskitekijöitä. Molemmista tutkimuksista yhteisinä riskitekijöinä nähtiin lisääntynyt veneluun laskeuma ja suurentunut lonkan ulkokierto (Winkelmann 2016, 1049; Reinking ym. 2017, 257–258). Winkelmann ja muut (2016, 1049) nostivat lisäksi riskitekijöiksi suurentuneen painoindeksin ja lisääntyneen nilkan plantaarifleksion. Reinking ja muut (2017, 257–258) puolestaan eivät pitäneet painoindeksiä erityisesti riskitekijänä, mutta korkeamman painon yhteyttä kylläkin. Lisäksi heidän tutkimuksessaan esille nousivat naissukupuoli ja aiempi juoksuvamma. Myös Garnock, Witchalls ja Newman (2018, 587) nostivat esille naissukupuolen sekä lisääntyneen lonkan ulkokierron keskeisimpinä riskitekijöinä säären mediaalisen oireyhtymän synnyssä. Lisäksi heillä nousi aiemman MTSS-historian merkitys esiin (Garnock ym. 2018, 587), kun taas Reinkingin ja muiden tutkimuksessa sen ei havaittu olevan yhteydessä todennäköisesti MTSS:n syntyyn (Reinking ym. (2017, 259).

Vaikka säären mediaalisen oireyhtymän riskitekijöitä on tunnistettu, epävarmuutta on edelleen siitä, kuinka oireyhtymää voitaisiin ennaltaehkäistä tehokkaasti. Tämä johtuu siitä, että riskitekijöiden vaikutusta säären mediaaliseen oireyhtymään on vaikea määrittää selvästi. (Garnock 2018, 590.) Winkelmann ja muut (2016, 1051) ovat esittäneet eksentrisiä harjoitteita etummaiselle sääri-  
lihakselle (tibialis anteriorille), mikäli nilkan plantaarifleksio on lisääntynyt. Eksentrisillä harjoitteilla tarkoitetaan lihaksen ja jänteen jarruttavaa työtä liikkeen aikana (Kantosalo & Vuorimaa 2020). Ortooseista ja tukipohjallisista saattaa olla hyötyä, jos veneluun laskeuma on lisääntynyt. Korkean painoindeksin omaaville suositellaan progressiivisia toimintaohjelmia. Lonkan ulko- ja sisäkiertäjien voiman ja liikkuvuuden tasapainottamiseksi lantion ja lonkan lihaksia vahvistavista

harjoitteista voisi olla hyötyä. (Winkelmann ym. 2016, 1051.) Jos lonkan ulkokierto on hallitseva, lantion alueen hallintaa kannattaa vahvistaa neuromuskulaarisella harjoittelulla, jossa päähuomio kiinnittyy lonkan sisä- ja ulkokierron hallintaan (Garnock ym. 2018, 590).

Jos kehon hallinta on heikkoa ja jalat kääntyvät toistuvasti ja hallitsemattomasti sisäänpäin eli syntyy valgusliikettä, saattaa tämä aiheuttaa säären lihasaitio-oireyhtymän (Alanen & Pasanen 2021, 84). Vahvojen lihasten ansiosta kehon hallinta paranee, mikä myös parantaa alaraajojen asentoa. Siksi keskivartalon ja lantion harjoittaminen saattaa ehkäistä vamman ilmaantumista (Saarelna 2022a). Aluksi voidaan keskittyä tiettyihin lihasryhmiin, kuten lonkan loitontajien vahvistamiseen, mikäli niissä todetaan heikkoutta. Toisaalta, mikäli ongelma on enemmänkin liikehallinnassa, toiminnalliset ja lentopallonomaiset liiketekniikan ja -hallinnan harjoitteet olisi myös hyvä ottaa mukaan. (Alanen & Pasanen 2021, 84.)

#### **4.1.5 Patellofemoraalinen kipuoireyhtymä (PFPS)**

Patellofemoraalisella kipuoireyhtymällä eli polven etuosan kiputilalla tarkoitetaan fyysisessä rasituksessa pahenevaa epämääräistä kipua polvilumpiossa tai sen ympärillä. Sen syntymekanismi on vielä tuntematon, mutta tutkimusten mukaan siihen vaikuttaa useat eri tekijät. Tyypillisimmin aiheuttajana on polvilumpion kuormitushäiriö, joka voi olla joko toiminnallinen tai rakenteellinen. Jos polvilumpionivelen kontaktipinta-ala on pienentynyt ja lateraalinen kontaktipinta-ala on kuormitettuna normaalia enemmän, saattaa tämä aiheuttaa kipua polven etuosaan. Toisaalta puutteellinen vartalon ja lantion hallinta saattaa olla riskitekijä taudin syntyyn, koska sen seurauksena alaraajan kineettisen ketjun muutokset altistavat polvilumpion poikkeavalle kuormitukselle. Yleistä on, että lantio pettää sivulle, polven linjaus on valgus-suuntainen ja nilkka pronaatiossa. Myös virheet lantion asennossa, liikerajoitukset lonkassa ja lonkan ulkokiertäjien toimintavajaus saattavat altistaa patellofemoraalisen kipuoireyhtymän kehittymiselle. Näiden lisäksi lihaskireydet esimerkiksi nelipäisessä reisilihaksessa, takareidessä tai pohkeessa, vaikuttavat polven etuosan kuormitukseen muuttaen polvilumpionivelen biomekaniikkaa. Tällainen toiminnallinen kuormitushäiriö onkin tyypillistä esimerkiksi nuorilla lentopallon pelaajilla, koska motoriset ominaisuudet vasta kehittyvät ja siten altistavat vaivalle. (Sillanpää 2021, 549–550.) Toisaalta pituuskasvun kiihtyessä lihaskireyksiä on usein tavallista enemmän. Esimerkiksi pohjelihaksen on usein kireä kasvavilla nuorilla johtuen kantaluun nopeasta kasvusta suhteessa akillesjänteeseen ja kalvoon jalkapohjassa (Kauranen 2021, 589.)



Tästä voidaan päätellä, että vartalon ja lantion hyvä hallinta, normaali lonkan liikelaajuus ja lonkan ulkokiertäjien vahvistaminen ovat hyödyllisiä keinoja ehkäisemään toiminnallisesta polvilumpion kuormitushäiriöstä johtuvaa patellofemoraalisen kipuoireyhtymän syntymistä. Tätä tukee myös Özerin, Simsekin, Küçükin ja Bidilin (2023) tutkimus, jonka mukaan lonkkaa tukevien lihasten harjoittelu on hyödyllistä ja saattaa auttaa ennaltaehkäisemään alaraajavammoja, kuten juuri patellofemoraalista kipuoireyhtymää. Tämä perustuu muun muassa parempaan alaraajalinjauksen hallintaan vähentämällä alaraajan valgus-suuntaista liikettä ja nilkan pronaatiota. Myös tässä varhaista erikoistumista lajiin tulee välttää (Peña ym. 2023).

#### **4.1.6 Voimaharjoittelu rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä**

Tutkimuksen mukaan voimaharjoittelun aloittaminen esimurrosiässä vähentää rasitusvammoja puolella. Tutkimusten mukaan pätevän ammattilaisen ohjaama voimaharjoittelu on turvallista ja tehokasta jo esimurrosiässä. Sen tulisi kuitenkin keskittyä aluksi suoritustekniikan kehittämiseen. Sopiva harjoitustiheys on 2–3 kertaa viikossa, mutta ei kuitenkaan peräkkäisinä päivinä, jotta palautuminen on riittävää. Harjoittelu on tärkeää aloittaa vähillä toistoilla (1–6) ja sarjoilla (1–2). Intensiteetti riippuu lasten kyvyistä ja lihasvoimatasoista, joten voimaharjoittelumuuttujat tulisi mukauttaa lasten harjoitustason mukaisesti. Lasten tulisi lisäksi saada sisäistä ja ulkoista palautetta jokaisen toiston jälkeen, jotta suoritustekniikka kehittyy. (Sánchez Pastor, Carsía-Sánchez, Marquina Nieto & de la Rubia 2023.)

Lihastroimaharjoittelussa painotetaan moninivelliikkeitä suuremman lihassmassan vuoksi. Tämän on huomattu vaikuttavan myönteisesti myös hyppy- ja sprinttikykyihin, mitkä ovat lentopallossa tärkeitä ominaisuuksia. Alussa kannattaa hyödyntää laiteharjoittelua, kehonpainoharjoittelua sekä plyometrasta harjoittelua. (Sánchez Pastor ym. 2023.) Plyometrinen harjoittelu on nopeusvoimaharjoittelua, jota tehdään kehonpainolla tai pienellä lisäpainolla (Kantosalo & Vuorimaa 2020). Kun perusliikemallit eli kyykky, lantiosarana, työntö, veto, hyppääminen, alastulo ja loikkiminen tulevat tutuiksi, voidaan siirtyä haastavampiin vapailta painoilla tehtäviin harjoituksiin sekä painonnosto-harjoitteisiin (Sánchez Pastor ym. 2023).

Lapset, joiden voimatasot ovat korkeammat, omaavat paremmat valmiudet uusien monimutkaisten liikesuoritusten opettelemiseen, oppimiseen ja tekniikoiden hallintaan. Lisäksi heidän rasituksen sietokykynsä on parempi voimatasoltaan heikompiin lapsiin verrattuna. Lapset, joiden hermo-

lihaskäyttöjärjestelmä on huomattavasti valmistautunut liikunnan asettamiin haasteisiin, kärsivät usein enemmän urheiluvammoista, kun taas monipuolisia voima- ja kuntoiluhjelmia noudattavat eivät loukkaannu niin helposti. (Faigenbaum, Lloyd, MacDonald & Myer 2016; Haapala & Vääntinen 2022, 142.) Vaikka urheilumenestystä tulisikin, he, jotka eivät huomioi hermolihasvaihteita varhaisessa iässä, kärsivät todennäköisemmin vammoista, jotka olisivat ehkäistävissä olevia (Faigenbaum ym. 2016). Tämän perusteella voidaan todeta, että aiemmin aloitettu hermolihasjärjestelmän harjoittaminen ja voimaharjoittelu auttavat liikuntavammojen ehkäisyssä.

Kuitenkaan ei voida antaa suoraa ohjeistusta eri ikäkausille, koska harjoittelun ohjelmointiin vaikuttaa ikää ja kypsyystasoa enemmän harjoittelutausta- ja taidot (Van Hooren & De Ste Croix 2020). Jos lapsi on harjoitellut ammattitaitoisessa ohjauksessa voimaharjoittelun tekniikoita sekä tehnyt maltillisella progressiolla vastusharjoittelua kuminauhoilla, kuntopalloilla, oman kehon painolla ja taitojen lisääntyessä kohtuullisilla lisäpainoilla, murrosikään tullessa hänellä on valmiudet tehdä vaativaakin voimaharjoittelua. Toisaalta mikäli näin ei ole, on hänen aloitettava tekniikoiden opettelusta. (Mikkola 2022, 182.) Faigenbaum ja muut (2016) ovat esitelleet vastusharjoittelun mallin, jonka perustana on taidon huomioiminen iän sijaan (ks. taulukko 1).

Taulukko 1. Vastusharjoittelumalli taitotaso huomioiden (Faigenbaum ym. 2016, 5, muokattu)

| <b>VASTUSHARJOITTELMALLI</b> |   |   |   |
|------------------------------|---|---|---|
|                              | <b>Heikko suoritustekniikka</b>   | <b>Kohtalainen suoritustekniikka</b>      | <b>Hyvä suoritustekniikka</b>             |
| <b>Sarjat</b>                | 1–2   | 2–4                                       | useita                                    |
| <b>Toistot</b>               | vaihtelevasti   | 6–12                                      | ≤ 6                                       |
| <b>Intensiteetti</b>         | ≤ 60 % 1 RM   | ≤ 80 % 1 RM                               | ≥ 85 % 1 RM                               |
| <b>Toistojen nopeus</b>      | Kohtalainen (taitojen kehittäminen) – nopea (motoristen yksiköiden rekrytointi) | nopea (motoristen yksiköiden rekrytointi) | nopea (motoristen yksiköiden rekrytointi) |
| <b>Tiheys</b>                | 2 krt/vko   | 2–3 krt/vko                               | 2–4 krt/vko                               |

## 4.2 Akuutit vammat alaraajoissa

Kasvuikäisten nuorten yleisimpiä akuutteja vammoja ovat nilkan ulkosyrjän nyrjähdykset (Pajulo & Syvänen 2021, 651). On havaittu, että nilkkavamman saaneista naisilla nilkan nyrjähdys tapahtuu tyypillisimmin 10–14-vuoden iässä ja vastaavasti miehillä 15–19-vuoden iässä. Siksi ehkäisytoimenpiteet tulisikin kohdistaa varhaisnuoriin sekä nuoriin. (Delahunt & Remus 2019, 612.)

Wasser, Tripp, Bruner, Bailey, Leitz, Zaremski ja Vincent (2021) tutkivat vammojen yleisyyttä ja riskitekijöitä nuorilla lentopalloa pelaavilla naisilla. Tyypillisimpiä vammoja lentopallossa tämän tutkimuksen mukaan ovat erityisesti nilkan vammat. Lisäksi sormi, polvi ja olkapäävammat ovat yleisiä. Tutkimuksessa ei eritelty, onko kyseessä rasitusvamma vai akuutti vamma. Myös de Azevedo Sodrê Silva, Sassi, Martins, de Menezes, Migliorini, Maffulli ja Okubo (2023) toteavat kirjallisuuskatsauksen perusteella nilkkavamman olevan ylivoimaisesti yleisin vamma lentopallossa, jota seuraavat ranne, käsi, sormi ja polvivammat. Myöskään tässä tutkimuksessa ei ole eritelty, onko kyseessä akuutti vai rasitusvamma.

Yhtenä tärkeänä tekijänä alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä nähdään neuromuskulaarinen harjoittelu. Neuromuskulaarisen harjoittelun tavoitteena on parantaa hermolihaskäytännön suorituskykyä, mikä edesauttaa hermoston ja lihasten yhteistoimintaa. Neuromuskulaarinen harjoittelu pitää sisällään lihasvoiman, nopean voimanatuoton, lihasten oikea-aikaisen aktivoinnin, nivelten dynaamisen stabiliteetin, liikekontrollin ja liiketaitojen harjoittelun. Myös tasapainon, ketteryyden ja liiketaitojen harjoittelu kuuluu osaksi neuromuskulaarista harjoittelua. (Leppänen & Pasanen 2021, 40.)

Neuromuskulaarisen harjoittelun vaikutuksia ei ole juurikaan tutkittu nuorilla lentopallon pelaajilla (Trajković & Bogataj 2020). Yleisesti ottaen nuorille tehdyissä tutkimuksissa neuromuskulaarisen harjoittelun on kuitenkin todettu vähentävän urheiluvammojen esiintyvyyttä kokonaisuudessaan 28–80 %. Polvivammojen ehkäisyssä urheiluvammoja on voitu vähentää 45–83 % ja nilkkavammoja 44–86 %. Koska tutkimuksissa on hyödynnetty useampia harjoituksia osana neuromuskulaarista harjoittelua, on haastava arvioida yksittäisten harjoitteiden osuutta tutkimustuloksiin. Lisäksi on hyvä huomioida, että tuloksiin vaikuttaa lajien moninaisuus ja sukupuoli. Kuitenkin useat tutkimukset osoittavat, että alaraajavammojen ehkäisyssä voimaa, tasapainoa ja ketteryyttä sisältävällä harjoitusohjelmalla on ennaltaehkäisevä vaikutus urheiluvammojen synnyssä nuorilla. Tutkimusta ei voi suoraan yleistää alle 12-vuotiaisiin vaan se vaatii vielä lisätutkimuksia. (Emery ym. 2015.)

Wasserin ja muiden (2021) mukaan pelaajat, joiden pelimäärät ja kilpailutaso on suurempi, omaavat myös suuremman vammariskin. Toisaalta he havaitsivat myös, että ainoastaan lentopalloa pelaavilla vammariski on myös suurempi.

#### 4.2.1 Nilkan ulkosyrjän nyrjähdys

Nilkkavammoista yleisin on inversiosuuntainen nilkan nyrjähdys, jolla tarkoitetaan nilkan vääntymistä sisäänpäin. Vaurio voi olla lievä pohjeluun alapäähän kiinnittyvien nivelsiteiden venyttyminen tai niiden laajempi vaurio, kehräsluun murtuma tai jopa nilkan murtuma ja nivelsiteiden repeäminen. Kipu tuntuu tyypillisesti nilkan ulkosivulla kehräsluun alapuolella, mikäli etummainen tela-pohjeluuside vaurioituu. Alueelle voi tulla myös turvotusta ja veripahka. Mikäli jalan päälle ei voi kivun vuoksi astua ja luiden koputtelu aiheuttaa kipua, luu voi myös olla vaurioitunut. Jos kuitenkaan näitä oireita ei ole, murtuman mahdollisuus on hyvin minimaalinen. (Saarelma 2022b).

Nilkan nyrjähdys on tyypillinen lajeissa, joissa on paljon suunnanmuutoksia sekä hyppyjä. Tyypillisimmin vamma kohdistuu lateraalsiin nivelsiteisiin äkillisen nilkan inversioliikkeen seurauksena. (Leppänen & Pasanen 2021, 45.) Delahuntin ja Remusin (2019, 612–613) mukaan nilkan inversiovammoille altistavia sisäisiä riskitekijöitä ovat ikä, kohonnut painoindeksi, aiemmat nilkkavammat, lihasvoiman heikkous ja epätasapaino nilkan dorsi- ja plantarifleksoreissa, lihasheikkous lonkkalihaksissa, staattisen ja dynaamisen asentotasapainon heikkeneminen, nivelen anatomia ja psykologiset tekijät.

Kaminskin, Needlen & Delahuntin (2019, 650–654) mukaan nilkkavamman ennaltaehkäisy voidaan jakaa mekaaniseen toimintaan, kuten erilaisiin nilkkatukiin ja teippaukseen sekä harjoitusohjelmiin, jotka on suunniteltu proprioseptiikan ja hermolihashallinnan parantamiseen nivelessä. Harjoitusohjelmat sisältävät usein muun muassa venyttelyä, vahvistamista, tasapainoharjoitteita sekä lajikohtaisia taitoja, kuten hyppy ja ketteryysharjoitteita.

Tasapaino ja proprioseptiiviset harjoitukset sisältyvät useimpiin ennaltaehkäisyohjelmiin. Niihin sisältyvät yhdellä jalalla ja epävakaaalla alustalla tehtävät tasapainoharjoitteet, joihin liittyy jokin muuttuva tekijä, kuten pallon heittäminen. Nämä kehittävät sekä staattista että dynaamista asennonhallintaa, joita tarvitaan kehon kykyyn huomata ja korjata lieviä poikkeamia nivelten liikkeissä urheilusuorituksen aikana. Proprioseptiset harjoitteet usein etenevät nousujohteisesti sulautuen

lopulta lajityypillisiksi harjoitteiksi, joissa korostuu neuromuskulaarinen harjoittelu hypyin ja ketteryysharjoittein. (Kaminski ym. 2019, 654.)

Nilkan nyrjähdysten ehkäisemiseksi lonkan ja nilkan alueen lihaksia tulisi vahvistaa (Delahunt & Remus 2019, 612–614; Kaminski ym. 2019, 654). Myös polvea ympäröivien lihasten hallinta nähdään hyödyllisenä. Esimerkiksi kyykyillä, lankuilla ja lantiota lateraalisesti vahvistavilla harjoitteilla voidaan pyrkiä parantamaan hermo-lihasjärjestelmän kontrollia erityisesti epävakailta alustoilla (Kaminski ym. 2019, 654).

Nilkan lihaksista tulisi kiinnittää huomiota etenkin dorsi- ja plantaarifleksoreiden eksentrisen lihasvoiman tasapainoon. Lisäksi asentotasapainon harjoitteita tulisi tehdä säännöllisesti. Myös jalkaterää ja nilkkaa haastavia etu- ja poikittaisliikkeen hallintaa tulisi harjoitella. (Delahunt & Remus 2019, 612–614).

Nilkkavamman ennaltaehkäisemiseksi tasapaino, koordinaatio ja liikehallintaharjoitteet perustuvat sensomotoristen taitojen, kuten muuttuvaan ympäristöön sopeutumiseen tarvittavien taitojen sekä asento- ja liiketunnon parantamiseen (Leppänen, Rossi & Vornanen n.d.). Nilkan nyrjähdystä voidaan ennaltaehkäistä nilkan ja jalkaterän hyvällä hallinnalla juuri ennen askelkontaktia sekä sen aikana. Hyvä hallinta edellyttää hyvää asentotuntoa ja lihasten oikea-aikaista ja riittävää aktivoitumista. (Leppänen & Pasanen 2021, 45.)

Loukkaantumiseriskiä voidaan pienentää arvioimalla suoritustekniikkaa ja liikehallintaa, joiden pohjalta tehdään tarvittaessa muutoksia tiettyä kehonosaa kuormittaviin liikkeisiin (Alanen & Pasanen 2021, 73.) Lentopalloissa pysähtymis- ja suunnanmuutostekniikoiden harjoittelu on tärkeässä asemassa. Jos lajinomaiset liiketaidot eivät ole hallussa, keho toimii yllättävissä ja nopeissa pelitilanteissa enemmän sattumanvaraisesti. Tämä puolestaan altistaa vammojen syntymiselle. (Alanen & Pasanen 2021, 79.)

Hypyistä alastuloja kannattaa myös harjoitella. Ne liittyvät paitsi tehokkaaseen lajisuoritukseen, ne myös ehkäisevät vammoja. Tämä johtuu siitä, että polven vakavat nivelsidevammat ja nilkan nyrjähdykset tapahtuvat usein juuri alatulossa (Alanen & Pasanen 2021, 80).

Jos nilkan dorsifleksio on rajoittunut, tällöin hypystä alas tullessa polveen kohdistuu enemmän törmäysvoimia ja riski eturistisidevamman saamiseksi saattaa kasvaa. Lisäksi se saattaa lisätä myös nilkan nivelsidevammojen riskiä. Jos nilkan liikerata on rajoittunut, kannattaa nilkan liikkuvuutta kehittää toiminnallisen harjoittelun avulla. (Alanen & Pasanen 2021, 83.) Toiminnallisessa harjoittelussa oleellista on nivelen isojen liikelaajuuksien käyttäminen aktiivisella ja koordinoitulla lihastyöllä, jossa venytys yhdistetään lihasketjun aktivointiin ja koordinaatioharjoitteluun saaden aikaan liikkuvuuden lisääntymistä (Reen & Virtamo 2018, 88). Kolmipäisen pohjelihakseen (m. triceps surae) kohdistuvalla venyttelyllä voidaan muun muassa parantaa dorsifleksion liikelaajuutta (Kaminski ym. 2019, 654). On hyvä kuitenkin muistaa, että joskus nilkan liikkuvuutta saattaa rajoittaa anatomiset rakenteet, jolloin toiminnallisella harjoittelulla ei liikkuvuuden lisääntymistä nilkanivelessä saada aikaan (Alanen & Pasanen 2021, 83).

Koska suurin osa äkillistä nilkka- polvivammoista tapahtuu vartalon painon olleessa yhden jalan varassa, heikko yhden jalan tasapaino ja alaraajojen välinen puoliero tasapainossa voi lisätä polvi- ja nilkkavammojen riskiä. Kannattaa kuitenkin huomioida, että vaikka hallitsee hyvin staattiset ja hitaat liikesuoritukset, hyvä liikehallinta ei välttämättä toteudu nopeissa liikesuorituksissa. (Alanen & Pasanen 2021, 83).

Nilkan nyrjähdysten ehkäisemisessä neuromuskulaarisesta harjoittelusta on vahvaa näyttöä. Tasapainoharjoittelu kannattaa kuitenkin toteuttaa lajiharjoituksissa, sillä kotona tapahtuvaan tasapainoharjoitteluun sitoutumisen on todettu olevan heikkoa. (Leppänen & Pasanen 2021, 45.)

Tasapainoharjoittelussa kannattaa aloittaa yhden jalan varassa tehtävistä stabiliteettiharjoituksista ja toiminnallisista harjoitteista. Sen jälkeen voidaan hiljalleen siirtyä kohti lentopallonomaisempia nopeutta ja suurempaa voimaa sekä liikehallintaa vaativia harjoitteita. Esimerkkejä sopivista alkuvaiheen harjoitteista ovat muun muassa yhden jalan seisonta tasapainolaudalla tai -tyynyllä ja yhden jalan kyykyt, viivan yli tehtävät pienet yhden jalan hyppelyt. (Alanen & Pasanen 2021, 83.) Vaikeusastetta saadaan lisättyä yhdistelemällä tasapainoiluun muun muassa kiertoja, kyykyjä tai pallon pompottelua ja heittäilyä. (Leppänen & Pasanen 2021, 45.)

Tasapainon hallinnan harjoittelua seuraa alaraajan linjauksen arviointi dynaamisissa liikesuorituksissa. Esimerkiksi polven dynaaminen valgus-liike eli polven painuminen sisäänpäin johtuu reiden

lähennys ja sisäkiertoliikkeestä. Polven dynaaminen valgus saattaa aiheuttaa jalkaterän pronaation lisääntymisen. Vaarana on, että tämän valgus-liikkeen seurauksena usein ja hallitsemattomana, aiheutuu polven ja säären alueen rasitusvammoja, kuten patellofemoraalinen oireyhtymä tai säären lihasaitio-oireyhtymä. Lisäksi tiedetään, että se saattaa olla yhteys myös useisiin äkillisiin polvivammoihin. (Alanen & Pasanen 2021, 83–84.)

#### **4.2.2 Polven eturistisidevamma (ACL-vamma)**

Polvivamma syntyy tyypillisesti hypystä alastulon yhteydessä tai äkillistä käännöstä tehdessä. Eturistisidevammat eli ACL-vammat ovat tyypillisimpiä vammoja ja ne ovat syntymekanismiltaan hyvin samantyyppisiä lajista riippumatta. Yleensä ne sattuvat kontaktittomassa tilanteessa, jossa urheilijan paino on loukkaantuvan raajan varassa polven ollessa lähes suorana. Tätä seuraa nopea polven dynaaminen valgus-liike tyypillisesti sisäkiertoon yhdistettynä. Samassa yhteydessä polveen saattaa tulla myös muita liitännäisvammoja esimerkiksi sivusiteisiin, nivelkierukkaan tai rustoon. (Lepänen & Pasanen 2021, 46–47.) ACL-vamma vaikuttaa polven vakauteen ja siten suorituskykyyn heikentävästi. Vain 65 % urheilijoista palaa vammoja edeltävälle tasolle. Lisäksi se on riski aikaiselle nivelrikon kehittymiselle. (Tsarbou, Liveris, Tsimeas, Papageorgiou, Xergia ja Tsiokanos 2021, 197.)

Tsarbou ja muut (2021, 197–198) nostavat esiin lentopallon riskialttiina lajina naisurheilijoiden ACL-vammojen synnyssä, vaikkakaan ACL-vamma ei ole kaikkein yleisin lentopallossa sattuvista vammoista. Lentopallo vaatii isoa dynaamista kuormitusta polvelta ja siksi loukkaantumisasteen on todettu olevan suurempi (Nessler, Denney & Sampley 2017, 282). Yleensä myös lentopallossa sattuva vamma syntyy kontaktittomassa tilanteessa tyypillisesti juuri hypystä alas tullessa. Vamma syntyy yleensä ennemmin pelin kuin harjoitusten aikana ja erityisesti vaativimmassa vaiheessa väsymyksen lisääntyessä. (Tsarbou ym. 2021, 197–198.)

ACL riskiä lisääkin mikä tahansa muutos polven biomekaniikassa. Neuromuskulaarisen kontrollin ja aktiivisen lihastoiminnan yhdistelmällä voidaan kuitenkin parantaa polven vakautta erilaisten urheilusuoritusten aikana, kuten hypätessä tai suunnanmuutoksissa. (Nessler ym. 2017, 282). Nessler ja muut (2017, 282) ovat todenneet, että eturistisidevammojen ilmaantuvuus on korkeimmillaan 15–25-vuotiaana ja naisurheilijoiden riski saada ACL-vamma, on huomattavasti miehiä

suurempi. Tämän perusteella voidaan todeta, että ennaltaehkäisyn näkökulma kannattaa huomioida myös lentopallossa ja vamman ennaltaehkäisy tulisi aloittaa jo nuorena, jotta se olisi mahdollisimman tehokasta.

Trajkovićin ja Bogatajin (2020) tutkimuksessa neuromuskulaarinen harjoittelu paransi hermolihas-hallintaa 10–12-vuotiailla tyttölentopalloilijoilla ja siten edisti motorista osaamista ja fyysistä suori-tuskykyä. Ilmeisesti neuromuskulaarisella harjoittelulla voidaan myös pienentää ACL-vammariskiä, mitä selittynee polven dynaamisen vakauden paranemisena ja siten parempana hallintana. Trajko-viçin ja Bogatajin (2020) näkemyksen mukaan liikeosaamisen kehittäminen tulisi olla nuorilla ur-heilijoilla perusta, johon aletaan rakentamaan lajikohtaisia taitoja. Näin ollen voidaan ajatella, että neuromuskulaarisesta harjoittelusta on hyötyä myös lentopallon pelaajille.

Petushek, Sugimoto, Stoolmiller, Smith ja Myer (2019) tutkivat eturistisidevammojen ehkäisyä nuorilla naisurheilijoilla. Tutkimuksessa oli mukana lajin edustajia koripallosta, jalkapallosta, käsi-pallosta, lentopallosta ja salibandysta. Meta-analyysissä ACL-vammojen ennaltaehkäisyssä hyödyllisimmäksi todettiin neuromuskulaarinen harjoittelu, joka sisältää erilaisia alastuloharjoitteita ja alaraajojen voimaharjoitteita. Alastuloharjoitteet keskittyvät liikehallinnan ja alaraajalinjauksen hallinnan harjoittamiseen. Alaraajojen voimaharjoittelussa tehokkaimpana nähdään takareisien eksentrisen voimaharjoittelu (Nordic hamstring), askelkyky, ja pohjenousut. Harjoittelun tehokkuutta paransi se, että se on ympärivuotista ja koulutetun henkilön ohjaamaa. Lisäksi nuorena aloitettu harjoittelu nähtiin myös tässä tutkimuksessa hyödyllisenä. (Petushek, Sugimoto, Stoolmiller, Smith & Myer 2019, 1747–1749.) Myös Nessler ja kumppanit (2017, 285) tukevat näkemystä siitä, että nuorena aloitettu harjoittelu on tehokkaampaa ACL-vammojen ennaltaehkäisyn näkökulmasta. Näin ollen voima- ja liikekontrolliharjoittelu tulisikin aloittaa jo ennen murrosikää korkean riskin lajeissa (Leppänen & Pasanen 2021, 48). Tutkimusten mukaan 2–3 kertaa viikossa 15–20 minuuttia kerrallaan on usein riittävä määrä vammojen ehkäisemiseksi. Harjoittelun on kuitenkin oltava säännöllistä, progressiivista sekä laadukasta. (Leppänen & Pasanen 2021, 51.)



## 5 Opinnäytetyöprosessi

### 5.1 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää lasten ja nuorten lentopallovalmennusta laadukkaammaksi ja kestävämmäksi. Tavoitteena on kehittää opas minimaajoukkueen ja seuravalmentajien käyttöön. Oppaasta valmentajat saivat vinkkejä siihen, millaisia harjoitteita kannattaisi suosia, jotta harjoittelulla voitaisiin ennaltaehkäistä lasten ja nuorten tyypillisimpiä alaraajavammoja. Tähän kehitystarpeeseen opinnäytetyö pyrkii vastaamaan kerätyllä teoretisellä ja siihen pohjautuvalla oppaalla. Opinnäytetyössä etsitään vastauksia seuraavaan kysymykseen:

- Kuinka yleisimpiä nuorten lentopalloilijoiden alaraajavammoja voidaan ennaltaehkäistä harjoittelun keinoin?

### 5.2 Opinnäytetyön menetelmät ja toteutus

Opinnäytetyö tehtiin tutkimuksellisenä kehittämistyönä. Toiminnallinen opinnäytetyö on yksi tutkimuksellinen kehittämistyön tapa, jossa tarkoituksena on kehittää kohderyhmän tarpeita palveleva ammatillinen tuotos. Tuotoksen ja raportin tekemisessä tulee huomioida, että ne tehdään kehittävällä ja tutkimuksellisella tavalla. Lisäksi siinä tulee esitellä opinnäytetyön lähtökohdat, valinnat sekä ratkaisut perustellusti. Perustelut kootaan aiemmista tutkimuksista, hankkeista sekä ammattikirjallisuuden perustella. (Kostamo, Airaksinen & Vilkkä 2022.) Tässä opinnäytetyössä teoriaa tarkastellaan raporttiosuudessa ja opinnäytetyön tuotos on oppaan muodossa, joka on suunnattu valmentajille.

Toiminnallisessa opinnäytetyössä yhtenä tavoitteena on kehittää toimintaa yhteistyössä toimeksiantajan kanssa koko projektin ajan aivan alkuvaiheesta päätepisteeseen saakka (Kostamo, Airaksinen & Vilkkä 2022). Näin ollen toimeksiantajalle ilmoitettiin opinnäytetyön etenemisestä ja pyydettiin palautetta pitkin prosessia. Palautetta pyydettiin, kun opinnäytetyön runko oli selvillä ja tietoperustan kirjoittaminen oli jo melko pitkällä. Lisäksi toisen kerran palautetta pyydettiin oppaan tekemisen yhteydessä. Toimeksiantajalla oli siis mahdollisuus esittää näkemyksensä ja vaikuttaa opinnäytetyön sisältöön, jotta se palvelisi parhaiten juuri heidän tarpeitaan. Näiden toiveiden pohjalta tehtiin tarvittavia muutoksia.

Toiminnallisen opinnäytetyön ensimmäinen vaihe on suunnitteluvaihe, jossa määritellään aihealue, kohderyhmä sekä kehittämisalueen toimintaympäristö ja tietoperusta. Tällöin alkaa myös itse opinnäytetyön jäsentely. Suunnitteluvaiheen jälkeen siirrytään tutkivaan ja kehittävään toimintaan, joka tarkoittaa tiedon keräämistä, erittelemistä ja ryhmittelemistä. Aineistoista etsitään erilaisia perusteltuja ratkaisuvaihtoehtoja. Tekstituotokselle pyydetään myös palautetta tässä vaiheessa. Sen jälkeen siirrytään vertaisarviointiin ja ulkoiseen arviointiin. Arviointien jälkeen palataan takaisin työstämään tekstiä arvioivalla otteella. Tämän jälkeen raporttia ja tuotosta vertailaan toisiinsa reflektoiden, jotta oma asiantuntijuus tulee esille. Raportti ja tuotos viimeistellään, jotta ne vastaavat toisiaan. Lopuksi tuotos esitellään oppilaitoksessa ja toimeksiantajalle. (Kostamo, Airaksinen, Vilka 2022.)

### 5.3 Aineistonkeruumenetelmät

Opinnäytetyössä kohderyhmänä ovat nuorten lentopalloilijoiden valmentajat minimaajoukkueessa sekä urheiluseuroissa. Opinnäytetyön aineiston keräämisessä käytettiin erilaisia tietokantoja sekä alan tieteellisiä julkaisuja. Aineiston hakeminen aloitettiin selvittämällä nuorten lentopalloilijoiden yleisimpiä alaraajavammoja kirjallisuuden perusteella. Sen pohjalta alettiin tekemään hakuja eri tietokannoista kyseisten vammojen ennaltaehkäisyyn liittyen. Hakuja tehtiin hakusanoilla "Injury prevention or prevention; lower extremity injuries; young or youth; volleyball; Osgood-Schlatter Disease or OSD; Sinding-Larsen-Johansson syndrome or Sinding-Larsen-Johansson Disease or SLJ; Sever's Disease; Medial Tibial Stress Syndrome or MTSS; Patellofemoral Pain Syndrome or PFPS; lateral ankle sprain; anterior cruciate ligament injury or ACL injury sekä niiden yhdistelmillä.

Tietokannat, joista hakuja suoritettiin, olivat SPORTDiskus with Full Text (EBSCO) ja ProQuest Central. Aluksi aineistosta rajattiin ne tutkimukset, joista ei ollut koko tekstiä saatavilla. Sen jälkeen aineistosta suljettiin pois muut kuin englanninkieliset ja yli 8 vuotta vanhat tutkimukset. Aineistoa rajattiin sen jälkeen vielä otsikoiden perusteella, abstraktitasolla ja lopuksi koko tekstiä tarkastelemalla. Sisäänotto ja poissulkukriteerit on esitelty taulukossa 2.

Taulukko 2. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

| Sisäänottokriteeri                    | Poissulkukriteeri                                |
|---------------------------------------|--|
| Tieteelliset artikkelit tai aineistot | Ei-tieteelliset julkaisut                        |
| Koko teksti saatavilla                | Artikkelit, joiden koko teksti ei ole saatavilla |
| Julkaisukieli englanti                | Muut kuin englanninkieliset                      |
| Julkaistu 8 vuoden sisällä            | Julkaistu yli 8 vuotta sitten                    |
| Vastaa tutkimuskysymykseen            | Ei vastaa tutkimuskysymykseen                    |

Aineiston rajaamisen jälkeen sisäänottokriteerit täyttäviä tutkimuksia löytyi yhteensä 9 ja päällekkäisten tutkimusten poistamisen jälkeen jäljelle jäi 7 tutkimusartikkelia. Tämän lisäksi tehtiin manuaalinen haku, jonka perusteella mukaan valikoitui kolme tutkimusta.

#### 5.4 Aineiston keruu ja -analyysi

Aineistonhakuprosessin jälkeen valittujen tutkimusten laadun arvioinnissa hyödynnettiin Joanna Briggs instituutin laadunarviointityökalua. Jos tutkimusta ei voitu pitää luotettavana tai tutkimusasetelmassa oli epäselvyyttä, suljettiin se pois käytössä olevasta aineistosta. Valittuja tutkimuksia tarkasteltiin erilaisten kysymyksen avulla, joissa vastausvaihtoehdot olivat ”kyllä”, ”ei”, ”epäselvä” ja ”ei sovellettavissa”. Tutkimus sai pisteen jokaisesta ”kyllä”-vastauksesta. (Tutkimusten arviointikriteeristöt (JBI) n.d.) Opinnäytetyöhön otettiin mukaan tutkimukset, jotka saivat kriteerien perusteella vähintään puolet pisteistä. Yhteensä kriteerit täyttäviä tutkimuksia päätyi aineistoksi lopulta 10. Lopulliseksi opinnäytetyön aineistoksi valikoituneet tutkimukset sekä pisteytys on esitelty tarkemmin liitteessä 1.

## 6 Oppaan kehittäminen

Hyvässä oppaassa on selkeä rakenne, jossa sisältö on kuvattu kohderyhmän näkökulmasta ja asiat on tuotu perustellusti, mutta ytimekkäästi esille. Oppaan selkiyttämiseksi esitysjärjestys tulisi aloit-

taa yleensä kohderyhmän näkökulmasta tärkeimmistä asioista ja otsikoida hyvin. Pääotsikot kertovat tärkeimmät asiat ja väliotsikot auttavat hahmottamaan tekstin sisältöä. Perustelut ovat tärkeitä kohderyhmän motivoimiseksi, jos halutaan saada muutoksia aikaan. Oppaassa tärkeää on myös, että siinä ei ole kirjoitusvirheitä ja virkkeet ovat selkeitä ja yleiskielellä kirjoitettuja, jolloin ne ovat myös helposti ymmärrettäviä. Ulkoasun tulisi olla asianmukainen ja sopivan pituinen. Sopiva pituus vaihtelee, mutta yleisesti ottaen lyhyt ja ytimekäs teksti koetaan mielekkäämmäksi lukea. (Hyvärinen 2005.)

Kehittämistyönä syntyneen oppaan sisältö suunnattiin nuorten lentopalloilijoiden valmentajille minimaajoukkueessa, urheiluseuravalmennuksesta vastaaville sekä toisaalta myös pelaajille itselleen. Oppaan tarkoituksena on antaa tietoa yleisimmistä lentopallossa tapahtuvista alaraajojen urheiluvammoista, niiden ennaltaehkäisystä, ja tuoda esille konkreettisia esimerkkejä siitä, kuinka urheiluvammoja voidaan ennaltaehkäistä erilaisten harjoitteiden avulla. Näin valmentajat saavat suoraan ideoita harjoitusten suunnitteluun, joita he voivat halutessaan hyödyntää harjoitteita laatiessa.

Oppaan tekemisessä hyödynnettiin Canva-verkkosivustoa. Oppaan sisältö etenee opinnäytetyön teoriapohjaa noudattaen. Oppaassa lukija johdatellaan aiheeseen ja esitellään lentopallon vaatimuksia lyhyesti. Sen jälkeen siirrytään lasten ja nuorten kehityksen huomioimiseen sekä alaraajavammojen ja niiden ennaltaehkäisyn esittelemiseen. Opas on tiivis ja selkeä kokonaisuus, jossa on olennaisimmat asiat esitelty. Oppaasta saa hyvän kuvan aiheesta, mutta se ei ole liian yksityiskohdainen. Halutessaan asioista voi lukea tarkemmin opinnäytetyön raporttiosuudesta.

## **7 Tulokset**

Tutkimusten mukaan yleisesti ottaen monipuolinen liikunta ja varhaisen erikoistumisen välttäminen näyttäisivät olevan avainasemassa liikuntavammojen ennaltaehkäisyssä. Harjoittelussa huomiota tulisivat kiinnittää monipuolisuuteen. Harjoittelussa kaikkien fyysisten ominaisuuksien harjoittaminen yhden ominaisuuden sijaan nähdään hyödyllisenä. Yhteen lajiin erikoistuminen näyttäisi suojaavan erityisesti rasitusvammoilta. Juuri lentopalloa pelaavilla nuorilla havaittiin olevan pienempi loukkaantumiseriski, jos he harrastivat lisäksi jotain toistakin lajia lentopallon ohella. (Peña ym 2023.)

Sánchez Pastorin ja muiden (2023) mukaan voimaharjoittelun aloittaminen esimurrosiässä vähentää rasisusvammoja puolella. Myös Faigenbaum ja muut (2016) toteavat, että monipuolisia voima- ja kuntoiluohjelmia varhaisessa iässä noudattavat eivät loukkaannu niin helposti verrattuna niihin, jotka eivät ole toteuttaneet harjoittelua. Tutkimusten mukaan pätevän ammattilaisen ohjaama voimaharjoittelu on turvallista ja tehokasta jo esimurrosiässä. Sen tulisi kuitenkin keskittyä aluksi suoritustekniikan kehittämiseen. (Sánchez Pastor ym. 2023.)

Akuuteissa vammoissa korostuvat lisäksi neuromuskulaarinen harjoittelu, joka koostuu monipuolisesti erilaisista harjoitteista (Kaminski ym. 2019, 650–654). Liiketekniikan ja –hallinnan harjoitteet parantavat motorista kontrollia ja siten auttavat vammojen ennaltaehkäisyssä (Petushek ym. 2019, 1747–1749.) Seuraavaksi on esitelty tarkemmin ennaltaehkäisykeinoja kunkin vamman osalta.

### **7.1.1 Osgood –Schlatterin tauti ja Sindig-Larsen-Johanssonin tauti**

Osgood –Schlatterin taudissa ja Sindig-Larsen-Johanssonin taudissa ennaltaehkäisystrategiat ovat hyvin samankaltaisia. Molemmissa nelipäisen reisilihaksen (m. quadriceps femoris) venyttely ja vahvistaminen nähdään hyödyllisenä. Lisäksi takareiden lihasten venyttely on tärkeää. (Smith & Varacallo 2017). Molemmissa näissä yhteen lajiin erikoistumisen välttäminen nuorena näyttäisi ennaltaehkäisevän vammoja jopa nelinkertaisesti (Peña ym. 2023). Lisäksi ainakin Osgood-Schlatterin tautia voidaan ennaltaehkäistä sillä, että harjoitusmäärät nousevat asteittain, alle 10 % viikossa (Smith & Varacallo 2017).

### **7.1.2 Severin tauti**

Severin taudin ennaltaehkäisyn näkökulmasta keskeisimpänä on kireiden pohjelihasten (m. gastrocnemius ja m. soleus) venyttäminen ja heikkojen polven fleksoreiden ja nilkan dorsifleksoreiden vahvistaminen (Naatgeboren ym. 2017, 65). Kireät pohjelihakset (m. gastrocnemius) ja (m. soleus) saattavat aiheuttaa liikerajoitusta nilkan dorsifleksiossa nopeasta pituuskasvusta ja sen aiheuttamasta liiallisesta vetorasituksesta johtuen (Nieto-Gil ym. 2023.), joten tästä syystä nilkan liikkuvuutta koukistussuuntaan kannattaa myös pyrkiä lisäämään.

Alla on esitelty mukailtuna Naatgeborenin ja muiden (2017, 65) esittämiä keskeisiä lihasvoima- ja venytysharjoitteita, joilla Severin tautia voidaan ennaltaehkäistä (ks. taulukot 3 ja 4). Lihasvoimaharjoitteita tulisi toteuttaa molemmilla alaraajoilla, jotta voimat kasvavat tasaisesti (Naatgeboren ym. 2017, 65). Naatgeborenin mukaan (2017, 65) lihasvoimaharjoittelun toteutuksessa alussa tehdään 1–2 sarjaa 8–12 toistoa kehonpainolla tai käyttämällä ulkoista vastusta kevyellä tai kohtalaisella vastuksella (alle 60 % 1 RM) keskittyen suoritustekniikkaan, mikä on linjassa aiemmin esiteltyyn Faigenbaumin ja muiden (2016, 5) esittämän vastusharjoittelumallin kanssa. Pohjelihasten venyttäminen tulisi toteuttaa ainoastaan perusteellisen lämmittelyn jälkeen lihasvenähdysten ehkäisemiseksi (Naaktgeboren ym. 2017, 64).

Taulukko 3. Lihasvoimaharjoitteet Severin taudin ennaltaehkäisyyn (Naaktgeboren ym. 2017, 65, muokattu)

| <b>Lihasvoimaharjoitteet Severin taudin ennaltaehkäisyyn</b>  |  |
|---|--|
| <b>Harjoittelun tyyppi</b>  | <b>Ohjeet suorituksiin</b>   |
| <b>Isometrinen harjoite</b> (=liikkumatonta vastusta vasten tehty lihastyö, jossa lihaksen pituus ei muutu eli liikettä ei varsinaisesti tapahdu) | Työnnä hellästi nilkkaa liikkumatonta esinettä vasten neljässä eri nilkan suunnassa; ylös, alas, sisäänpäin ja ulospäin. Pidä 5–10 sekunnin pito kussakin suunnassa.   |
|   | Nilkan koukistus (dorsifleksio)- nosta jalkaterää ylöspäin   |
|   | Nilkan ojennus (plantaarifleksio)- työnnä jalkaterää alaspäin  |
|   | Inversio- työnnä jalkaterää sisäänpäin   |
|   | Eversio- työnnä jalkaterää ulospäin  |
| <b>Dynaaminen harjoite vastuskuminauhalla</b> (=lihaksen pituus muuttuu ja lihas supistuu ja rentoutuu vuorotellen)                               | Kiedo kuminauha päkiän ympärille ja vastusta kuminauhalla, kun liikutat nilkkaa ylös, alas, sisäänpäin ja ulospäin. Tämä liike yhdistää neljä liikesuuntaa: Inversio, eversio, ojennus (plantaarifleksio) ja (koukistus) dorsifleksio. |
| <b>Pohjenousu</b>   | Seiso kantapää askelman reunan yli. Nouse ylös päkiälle, pidä 3 sekuntia ja laskeudu hitaasti takaisin alkuasentoon.   |
| <b>Varvas- ja kantakävely</b>   | Kävele eteenpäin ja taaksepäin varpaillasi ja kantapäilläsi.   |

Taulukko 4. Venytysharjoitteet Severin taudin ennaltaehkäisyyn (Naaktgeboren ym. 2017, 65, muokattu)

| <b>Venytysharjoitteet Severin taudin ennaltaehkäisyyn</b>     |   |
|---|---|
| <b>Harjoitus</b>  | <b>Ohjeet venytykseen</b>   |
| <b>Aktiivinen nilkan koukistus (dorsifleksio)</b>             | Istu ja ojenna jalka suoraksi, vedä jalkaterää kohti kasvoja ja palaa hitaasti takaisin alkuasentoon.   |
| <b>Pohjevenytys leveälle kantalihakselle (m. soleus)</b>      | Seiso molemmat polvet koukussa ja jalka takana. Pidä kantapää lattialla hieman ulospäin käännettynä, nojaa kevyesti seinään, kunnes pohkeen alaosassa tuntuu venytystä. |
| <b>Pohjevenytys kaksoiskantalihakselle (m. gastrocnemius)</b> | Seiso toinen jalka takana ja jalka suorana. Pidä kantapää lattialla hieman ulospäin käännettynä, nojaa kevyesti seinään, kunnes pohkeessa tuntuu venytystä.             |
| <b>Akillesjänteen venytys</b>                                 | Istu polvet ojennettuna ja pyyhe jalan ympärille. Vedä varovasti pyyhettä, kunnes tunnet mukavan venytyksen pohkeessa.  |

### 7.1.3 Säären mediaalinen oireyhtymä

Säären mediaalisen oireyhtymän tehokkaasta ennaltaehkäisystä ei ole vielä päästy selville, vaikka useita riskitekijöitä on tunnistettu (Garnock 2018, 590). Mahdollisesti erilaiset eksentriset harjoitteet etummaiselle säärilihakselle saattavat ennaltaehkäistä vaivaa, mikäli nilkan plantaarifleksio on lisääntynyt. Myös lantion ja lonkan alueen lihasvoimaharjoittelu voi olla hyödyllistä (Winkelmann ym. 2016, 1051; Garnock ym. 2018, 590). Jos lonkan ulkokierto on hallitseva, lantion alueen hallintaa kannattaa vahvistaa neuromuskulaarisella harjoittelulla, joka kohdistuu erityisesti lonkan sisä- ja ulkokierron kontrollin harjoittamiseen (Garnock ym. 2018, 590). Lisäksi harjoittelun progressiivisuus on tärkeää erityisesti korkean painoindexin omaaville (Winkelmann 2016, 1051).



#### 7.1.4 Patellofemoraalinen kipuoireyhtymä

Sen syntymekanismi on vielä tuntematon, mutta tutkimusten mukaan siihen vaikuttaa useat eri tekijät (Sillanpää 2021, 549). Mahdollisesti lonkkaa tukevien lihasten harjoittelu on hyödyllistä ja saattaa auttaa ennaltaehkäisemään patellofemoraalista kipuoireyhtymää. Tämä perustuu muun muassa parempaan alaraajalinjauksen hallintaan vähentämällä alaraajan valgus-suuntaista liikettä ja nilkan pronaatiota. (Özer ym. 2023.) Myös varhaista erikoistumista lajiin tulee välttää, sillä vain yhtä lajia harrastavilla patellofemoraalista kipuoireyhtymään on havaittu olevan 1,5 kertaa enemmän verrattuna monilajiharjoitteluun (Peña ym. 2023).

#### 7.1.5 Nilkkavammat

Kaminskin, Needlen & Delahuntin (2019, 650–654) mukaan nilkkavamman ennaltaehkäisyssä harjoitusohjelmat perustuvat proprioseptiikan ja hermolihashallinnan parantamiseen nivelessä. Harjoitusohjelmat sisältävät usein muun muassa venyttelyä, vahvistamista, tasapainoharjoitteita sekä lajikohtaisia taitoja, kuten hyppy ja ketteryysharjoitteita.

Tasapaino ja proprioseptiiviset harjoitukset sisältyvät useimpiin ennaltaehkäisyohjelmiin. Niihin sisältyvät yhdellä jalalla ja epävakalla pinnalla tehtävät tasapainoharjoitteet, joihin liittyy jokin muuttuva tekijä, kuten pallon heittäminen. Nämä parantavat sekä staattista että dynaamista asennonhallintaa, joita tarvitaan kehon kykyyn havaita ja korjata lieviä poikkeamia nivelten liikkeissä urheilusuorituksen aikana. Proprioseptiset harjoitteet usein etenevät nousujohteisesti sulautuen lopulta lajityypilliseksi harjoitteiksi, joissa korostuu neuromuskulaarinen harjoittelu hypyin ja ketteryysharjoittein. (Kaminski ym. 2019, 654.)

Nilkan nyrjähdysten ehkäisemiseksi lonkan ja nilkan alueen lihaksia tulisi vahvistaa (Delahun & Remus 2019, 612–614; Kaminski ym. 2019, 654). Myös polvea ympäröivien lihasten hallinta nähdään hyödyllisenä. Esimerkiksi kyykyillä, lankuilla ja lantiota lateraalisesti vahvistavilla harjoitteilla voidaan pyrkiä parantamaan hermo-lihasjärjestelmän kontrollia erityisesti epävakailta alustoilla (Kaminski ym. 2019, 654).

### 7.1.6 Polven ristisidevammat (ACL-vammat)

Polven eturistisidevammojen eli ACL-vammojen ennaltaehkäisyssä neuromuskulaarisen harjoittelun on todettu olevan tehokasta. Harjoittelun tulisi pitää sisällään erilaisia alastuloharjoitteita ja alaraajojen voimaharjoitteita. Alastuloharjoitteet painottuvat liikehallinnan ja alaraajalinjauksen hallinnan harjoittamiseen. Alaraajojen voimaharjoittelussa tehokkaimpana nähdään takareisien eksentrisen voimaharjoittelu (Nordic hamstring), askelkyky ja pohjenousut. Harjoittelun tehokkuutta parantaa se, että se on ympärivuotista ja koulutetun henkilön ohjaamaa. Lisäksi ennaltaehkäisevä harjoittelu kannattaa aloittaa jo nuorena. (Petushek ym. 2019, 1747–1749.) Alla olevassa taulukossa on kootusti edellä mainitut harjoitteet sekä ohjeet niiden suorittamiseen (ks. taulukko 5).

Taulukko 5. Harjoitteita ACL-vamman ennaltaehkäisyyn (Petushek ym. 2019, 1747–1749; GetSet-Train smarter -mobiilisovellus 2019)

| <b>Harjoitteita ACL-vamman ennaltaehkäisyyn</b>  |  |
|--|--|
| <b>Harjoite</b>  | <b>Ohjeet suorituksiin</b>   |
| <b>Takareisien eksentrisen voimaharjoittelu (Nordic hamstring)</b>                               | Polvistu pehmeälle alustalle. Kaadu hitaasti eteenpäin pitäen ylävartalo ja lantio suorassa linjassa. Kontrolloi liikettä käyttämällä takareisiäsi. Työnnä itsesi käsiä käyttäen takaisin lähtöasentoon. |
| <b>Askelkyky</b>   | Ota askel eteenpäin. Säilytä polvi-varvaslinja ja pidä ylävartalo pystyssä. Työnnä etummaisella jalalla itsesi lähtöasentoon.  |
| <b>Pohjenousut</b>   | Seiso suorassa ja nouse varpaillesi. Palaa hitaasti takaisin lähtöasentoon.  |
| <b>Erilaiset liikehallinnan ja alaraajalinjauksen hallintaan keskittyvät alastuloharjoitteet</b> | Huomioi hypyistä alas tullessa polvi-varvaslinja ja hallittu alastulo.   |

## 8 Pohdinta

Opinnäytetyön aihe nousi omasta mielenkiinnosta antaa lasten ja nuorten lentopallovalmentajille lisää tietoa laadukkaan ja kestäväen valmennuksen tueksi, sillä tutkimusten mukaan valmentajien, vanhempien ja pelaajien tiedoissa ja osallistumisessa vammaennaltaehkäisyyn on puutteita. Kuitenkin tutkimusten mukaan vammojen ehkäisyyn on mahdollista vaikuttaa. (Emery, 2015.) Toisaalta myös lisääntyvät urheiluvammat nuorilla (Leppänen & Parkkari 2023) saivat pohtimaan, onko niille jotain tehtävissä. Työssä pyrittiin löytämään vastauksia siihen, kuinka lasten ja nuorten lentopallovalmennuksessa voidaan ennaltaehkäistä alaraajavammoja, joita tyypillisimmin esiintyy. Tämän tiedon avulla tavoitteena on edistää valmennuksen sisältöä, jotta se olisi urheilijan kannalta sekä turvallista että myös kehittävä. Valmentajan tuleekin ymmärtää nuorten kehitysvaiheita, neuromuskulaarisen harjoittelun merkitys ja lajille tyypillisten vammojen ehkäisy tutkitusti tehokkailla harjoitteilla, jotta tämä toteutuu (Leppänen & Parkkari 2021, 7–8). Tämä onkin suuri haaste nykyvalmennuksessa ja siksi lasten ja nuorten valmennuksen pariin kaivattaisiin lisää osaavaa valmennusta sekä koulutusta asioiden eteenpäin viemiseksi.

Lentopallo valikoitui lajiksi oman harrastustaustani takia. Toimeksiantajana opinnäytetyössä toimi Jouni Parkkali Oy, joka järjestää muun muassa minimaajoukkueleirejä 11–12-vuotiaille lapsille. Minimaajoukkueleireille tulee lentopallon harrastajia ympäri Suomea (Minimaajoukkue 2024). Näin ollen opinnäytetyö tavoittaa suuren joukon, ja toivottavasti näin myös saadaan edistettyä tietoa vammaennaltaehkäisystä laajemminkin kuin vain paikallisesti.

Opinnäytetyön tavoitteena oli antaa valmentajille konkreettista tietoa siitä, mikä tyyppisiä harjoitteita kannattaisi suosia, jotta harjoittelulla voitaisiin ennaltaehkäistä lasten ja nuorten tyypillisimpiä alaraajavammoja ja näin ollen kehittää valmennusta laadukkaammaksi ja kestävämmäksi. Kirjalliseen raporttiin etsittiin tietoa alan julkaisuista ja eri tietokannoista. Raportin pohjalta tehtiin valmentajille, vanhemmille ja pelaajille suunnattu opas, jossa esiteltiin tulokset. Kokonaisuudessaan varsinainen opinnäytetyöprosessi kesti lähes vuoden, jonka aikana sain paljon uutta tietoa ja pystyin kehittämään myös omaa ammatillista osaamistani.

Lasten urheiluvammojen ennaltaehkäisemiseksi lentopallossa löytyi niukasti tietoa, minkä vuoksi kohderyhmää joutui laajentamaan. Myös polven rasisvammoista tutkimustietoa oli niukasti, kun

taas toisaalta äkillisiä polvivammoja oli tutkittu varsin laajasti (Leppänen & Pasanen 2021, 51). Näin ollen laadukkaan tutkimustiedon saaminen erityisesti rasitusvammojen osalta oli haastavaa.

On tärkeää, että urheilu on monipuolista ja huomioi jokaisen pelaajan yksilölliset erot, kasvun ja kehityksen vaiheet, jotta kehittyminen pelaajana olisi optimaalista ja vammojen ennaltaehkäisy tehokasta (Leppänen & Parkkari 2021, 8). Asia ei kuitenkaan ole yksinkertainen, koska joukkuelajeissa, kuten lentopallossa saman ikäryhmän sisällä voi olla suuriakin eroja kehitysvaiheessa. Toisaalta resurssit ovat rajalliset, eikä harjoittelua siksi voida useinkaan eriyttää niin yksilölliseksi kuin olisi tarpeen.

Tutkimustulokset osoittivat, että monipuolinen harjoittelu on avainasemassa urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä. Monipuolisella harjoittelulla voidaan parantaa myös motorisia taitoja, joita lentopallo vaatii (Trajković & Bogataj 2020). Monissa seuroissa on pelaajia, jotka harrastavat ainoastaan lentopalloa. Toisaalta usein pituuskasvun vaihe saattaa usein määrittää, mitä pelipaikkoja pelaaja alkaa pelata. Monipuolisen harjoittelun toteutumiseksi olisi kuitenkin hyvä, ettei erikoistuta liian varhain pelkästään yhteen lajiin, mutta toisaalta ei myöskään yhteen tiettyyn pelipaikkaan, jotta motoriset taidot pääsevät kehittymään monipuolisesti (Baker ym. 2009, 84). Toisaalta tulisi myös huomioida, että lapsilla ja nuorilla tulee eri määrä kuormitusta, jos he harrastavat toistakin lajia. Siksi harjoittelukuormitus voi olla moninkertainen niihin verrattuna, jotka harrastavat ainoastaan lentopalloa. Tästä syystä harjoittelun suunnittelussa korostuukin myös ohjelmoinnin merkitys (Leppänen & Parkkari 2021, 8).

Urheiluvammojen ehkäisyyn voidaan vaikuttaa, mutta on selvää, ettei niitä voida kokonaan estää. Esimerkiksi nopea pituuskasvu luo fysiologisen haasteen, joka urheiluvammoille altistaa (Pajulo & Syvänen 2021, 646), eikä siihen siksi voida aina vaikuttaa. Kuitenkin huomioimalla erilaiset tekijät, voidaan vaikuttaa vammojen ilmaantuvuuteen sekä mahdollisesti siihen, kuinka vakavia urheiluvammat ovat ja kuinka paljon ne vaikuttavat esimerkiksi harjoitteluun. Tässä opinnäytetyössä on esitelty urheiluvammojen ennaltaehkäisyä ainoastaan harjoittelun näkökulmasta. Siksi onkin tärkeää muistaa, että urheiluvammojen ehkäisy muodostuu isommasta kokonaisuudesta (Leppänen & Parkkari 2021, 6–8) ja siihen vaikuttaa moni muukin asiaa kuin mitä tässä opinnäytetyössä on esitelty. Urheiluvamvoja ehkäisy ja perus- ja lajiominaisuuksien kehittäminen tukevat toinen toistaan mahdollistaen suorituskyvyn kehittymisen terveyden harjoituspäivien myötä (Haverinen

2021, 100). Tästä syystä urheiluvammoja kannattaa ennaltaehkäistä. Toisaalta on hyvä muistaa, että kipu ja erilaiset vammat ovat osa urheilijan arkea, joita väistämättä tulee joskus, vaikka olisi-kin toteuttanut tunnollisesti ennaltaehkäiseviä harjoitusohjelmia. Kuitenkaan aina kaikkeen ei voida vaikuttaa.

## 8.1 Tulosten pohdinta

Tulosten perusteella näyttäisi siltä, että lentopalloa harrastavien kannattaa sisällyttää harjoitte- luunsa monipuolisesti erilaisia harjoitteita. Lisäksi lasten ja nuorten kannattaisi harrastaa moni- puolisesti jotain muutakin lajia lentopallon ohella, sillä sen on todettu ehkäisevän vammoja (Peña ym. 2023). Tästä syystä lapsia ja nuoria tulisikin kannustaa monipuoliseen liikkumiseen myös laji- harjoitusten ulkopuolella.

Tässä kirjallisuuskatsauksessa käytettyjen tutkimusten perusteella voimaharjoittelulla voidaan to- deta olevan positiivisia vaikutuksia alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä näkökulmasta (Sánchez Pastor ym. 2023; Faigenbaum ym. 2016). Tämä on asia, joka tulisikin huomioida aiempaa parem- min harjoittelussa. Voimaharjoittelun tulisi olla pätevän ammattilaisen ohjaamaa (Sánchez Pastor ym. 2023), mikä myös asettaa omat haasteensa erityisesti urheiluseuratasolla, jossa valmennuk- sesta saattaa vastata pelaajien vanhemmat, joilla ei ole välttämättä osaamista tähän.

Myös venyttely nähtiin hyödylliseksi vammojen ennaltaehkäisyssä näkökulmasta useimpien vammo- jen osalta, joita aiemmin on esitelty. Kuitenkaan suurimmassa osassa tutkimuksista ei tullut ilmi, kuinka venyttelyä tulisi toteuttaa. Pitäisikö sen olla esimerkiksi pitkäkestoista perinteistä staattista venyttelyä vai ennemmin liikkuvuusharjoittelun kaltaisia dynaamisia venytyksiä, joita suoritetaan esimerkiksi osana neuromuskulaarista harjoittelua. Tämä olisi ollut opinnäytetyön kannalta tär- keää tietoa, sillä venyttelyäkin voidaan toteuttaa monella eri tapaa.

Joissakin tutkimuksissa oli tutkittu neuromuskulaarisen harjoittelun vaikutuksia akuuteissa vam- moissa. Neuromuskulaarisissa ohjelmissa oli kuitenkin eroavaisuuksia siinä, mitä ne pitivät sisäl- lään. Siksi ei voida tarkkaan sanoa, mitkä tietyt harjoitteet ehkäisevät tehokkaimmin alaraajavam- moja. Neuromuskulaarisen harjoittelun vaikutuksia ei ole juurikaan tutkittu nuorilla lentopallon

pelaajilla (Trajković & Bogataj (2020). Lisäksi on hyvä huomioida, että tuloksiin vaikuttaa lajien moninaisuus ja sukupuoli (Emery ym. 2015). Kuitenkin voidaan olettaa, että myös lentopallossa tätä neuromuskulaarista harjoittelua kannattaa hyödyntää esimerkiksi alkuverryttelyssä.

Useimpien vammojen osalta vaikuttaa siltä, että riskitekijöitä on tunnistettu ja tutkittu hyvin, mutta varsinaisten ennaltaehkäisyohjelmien osalta ei kuitenkaan ole olemassa selviä harjoitusinterventioita, joiden perusteella voisi sanoa, mitkä harjoitteet olisivat tehokkaimpia juuri kyseisen vamman kohdalla. Useissa tutkimuksissa ennaltaehkäisykeinot onkin kuvattu enemmän riskitekijöihin peilaten johtopäätösten muodossa. Tutkimustulosten perusteella voidaan kuitenkin todeta, että liikumalla monipuolisesti kehittämällä eri ominaisuuksia voidaan alaraajavammoja ennaltaehkäistä kaikkein tehokkaimmin.

## **8.2 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys**

Opinnäytetyössä noudatettiin hyvää tieteellistä käytäntöä, mikä tarkoittaa, että opinnäytetyö tehtiin rehellisyyttä, tarkkuutta ja huolellisuutta noudattaen. Samat periaatteet koskivat myös tulosten arviointia ja esittämistä. Opinnäytetyön teoria koostui saatavilla olevien luotettaviksi arvioitujen aineistojen pohjalta. Aineistojen haussa käytettiin eettisesti kestäviä tiedonhankintamenetelmiä ja niihin viitattiin asianmukaisesti. (Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK) 2021.) Viittauksissa käytettiin mahdollisuuksien mukaan aina alkuperäisjulkaisuja tekijänoikeuksia kunnioittaen. Lisäksi lähdemateriaalina on hyödynnetty mahdollisimman tuoreita julkaisuja luotettavuuden lisäämiseksi.

Opinnäytetyöstä esiin nousseita tuloksia käsiteltiin vastuullisesti ja avoimesti. Tässä opinnäytetyössä ei käsitelty työn eettisyyteen vaikuttavia asioita, kuten henkilötietoja, testituloksia tai muita arkaluontoisia tietoja. (Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK) 2021.)

Opinnäytetyössä hyödynnettiin aineistoja ja kirjallisuutta, jotka olivat ilmaiseksi saatavilla tai joihin oli mahdollista päästä Jyväskylän ammattikorkeakoulun käyttäjätunnuksilla. Näin ollen kaikki maksulliset materiaalit rajautuivat ulkopuolelle ja paljon materiaalia jäi hyödyntämättä. Tämä vaikutti osaltaan opinnäytetyön luotettavuuteen. Teoriaosuudessa hyödynnettiin kuitenkin monipuolisesti sekä suomen- että englanninkielisiä lähteitä, jotta teoriaosuus olisi kattava. Teoriaosuudessa käytetyissä lähteissä ei ollut tiukkoja sisäänottokriteereitä, mutta niissä on kuitenkin pyritty siihen, että ne ovat ajankohtaisia ja muutoin luotettavaksi arvioituja.

Kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta lisäisi se, että tutkimustuloksia arvioisi vähintään kaksi henkilöä (Niela-Vilén & Hamari 2016, 28). Tässä opinnäytetyössä on kuitenkin ainoastaan yksi tekijä, mikä heikentää opinnäytetyön luotettavuutta. Lisäksi luotettavuutta heikentävänä tekijänä voidaan pitää sitä, että tutkimukset eivät ole tekijän äidinkielellä kirjoitettuja, jolloin kääntämisessä on voinut tapahtua virheitä. Työssä on kuitenkin pyritty huolellisuuteen ja monipuolisuuteen nämä seikat huomioiden. Katsauksen tutkimustasossa oli myös vaihtelua, sillä osa mukaan otetuista tutkimuksista oli laadukkaita tutkimuksia, mutta joukossa oli myös asiantuntija-artikkeleita sekä kohorttitutkimuksia, joiden yleistettävyyks on matalampi. Tutkimusten otanta painottuu tyttölentopalloilijoihin. Näin ollen ei voida olla varmoja pätevätkö samat tulokset myös poikien kohdalla.

Opinnäytetyön menetelmänä käytettiin tutkimuksellista kehittämistyötä. Koska kehittämistoiminnassa aineistot saattavat jäädä usein suppeiksi, opinnäytetyössä aineistoa pyrittiin keräämään riittävästi ja perustellusti työn vakuuttavuuden ja johdonmukaisuuden takaamiseksi (Toikko & Rantanen 2009, 121–125). Opinnäytetyön teoria koostui saatavilla olevien luotettaviksi arvioitujen aineistojen pohjalta. Aineistojen haussa käytettiin eettisesti kestäviä tiedonhankintamenetelmiä ja niihin viitattiin asianmukaisesti. (Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK) 2021.)

Aineistonhakuprosessin luotettavuutta parantavat avoimuus ja kirjanpito tiedonhaun tuloksista. Tällä tavoin haku on mahdollista tarvittaessa toistaa myös myöhemmin. Lisäksi aineistonhakuprosessi eri vaiheineen tulee kuvata raportissa. (Stolt ym. 2015, 114.) Tässä opinnäytetyössä aineistonhaun vaiheet ja menetelmät on kuvattu johdonmukaisesti.

Tutkimustulosten laatua arvioitiin Joanna Briggs Instituutin kriittisen arvioinnin tarkistuslistojen avulla (Danielsson-Ojala 2016, 118), mitä voidaan pitää soveltuvana arviointimenetelmänä. Kaikki mukaan valikoituneet tutkimukset saivat riittävästi pisteitä, jolloin niistä saatuja tuloksia voidaan pitää luotettavina. Lisäksi tutkimukset vastasivat asetettuun tutkimuskysymykseen.

Tutkimuksellisen kehittämistyön luotettavuutta voidaan arvioida vakuuttavuuden, johdonmukaisuuden, käyttökelpoisuuden ja tulosten siirrettävyyden kautta (Toikko & Rantanen 2009, 121–125). Opinnäytetyötä esiteltiin toimeksiantajalle työn eri vaiheissa, jotta käyttökelpoisuus pystyttiin varmistamaan. Näin toimeksiantajalla oli mahdollisuus kommentoida työtä ja arvioida työn siirrettävyyttä käytäntöön. Toimeksiantajan ja opinnäytetyön tekijän yhteistyö ja sitoutuminen projektiin vaikuttavat myös luotettavuuteen (Toikko & Rantanen 2009, 121–125). Opinnäytetyön

alkuvaiheessa kirjoitettiin yhteistyösopimus, jonka avulla sekä sitoutuminen että yhteistyö pyrittiin varmistamaan.

### **8.3 Käyttökelpoisuus ja jatkokehitysideat**

Opinnäytetyötä voidaan hyödyntää laajasti valmennuksen tukena. Vaikka opinnäytetyö on keskittynyt lentopallovalmennukseen, sitä voidaan soveltaa ja hyödyntää myös muiden lajien valmennuksessa, koska lasten ja nuorten kasvu on samanlaista lajitaustasta riippumatta. Opinnäytetyö antaa valmentajille suuntaviivoja sille, minkälaista harjoittelun tulisi olla vammaennaltaehkäisyn näkökulmasta. Opinnäytetyöhön tutustuminen olisi suotavaa myös muille lasten ja nuorten parissa työskenteleville, jotka osallistuvat liikunnan ohjaamiseen.

Nykyiset tutkimukset painottuvat hyvin vahvasti vammojen riskitekijöiden kartoitukseen ja konkreettisia ennaltaehkäisymenetelmiä on niukemmin tutkittu. Suurin osa tutkimuksista painottuu aikuisilla tehtyihin tutkimuksiin sekä suosituksia on sovellettu muiden lajien pohjalta. Näin ollen jatkotutkimuksia tulisi tehdä etenkin lasten urheiluvammojen ennaltaehkäisemiseksi nimenomaan lentopallossa. Erityisesti tulisi keskittyä rasitusvammojen ehkäisymenetelmien tutkimiseen, sillä tutkimustieto niistä on vielä hyvin niukkaa (Leppänen, Pasanen, Clarsen, Kannus & Bahr 2019). Haasteena tässä on kuitenkin selvittää johtuvatko rasitusvammat juuri lentopallosta vai ovatko ne seurausta jostakin muusta. Tämä on osaltaan saattanut vaikuttaa siihen, että tutkimukset ovat keskittyneet tähän saakka enemmän akuuttien vammojen tutkimiseen ja toisaalta ammattiuurheili-joihin, jotka harrastavat vain tiettyä lajia useampien lajien sijaan.

Myös poikalentopalloilijat ovat aliedustettuina tutkimuksissa, joten myös tähän tulisi kiinnittää huomiota tulevissa tutkimuksissa. Tämä saattaa johtua siitä, että suuri osa tutkimuksista on toteutettu Yhdysvalloissa, jossa lentopallo on erittäin suosittua tyttöjen keskuudessa sekä koulu että yliopistotasolla (de Azevedo Sodr e Silva ym. 2023).



## Lähteet

Ahola, J.-A., Vasankari, T., Nietosvaara, Y., Mattila, M. & Haara, M. 2019. Viitattu 7.8.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo15199>.

Alanen, A.-M. & Pasanen, K. 2021. Yleisten liikkeiden suoritustekniikan ja liikehallinnan arviointi valmennuksessa. Julkaisussa Urheiluvammojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari. Lahti: VK-kustannus.

Bakalár, P., Dzielska, A., Gajda, M., Kalman, M., Jeriček Klanšček, H., Kleszczewska, D., Kopčáková, J., Korzycka, M., Leppänen, M., Malinowska-Cieślik, M., Parkkari, J., Rok Simon, M., Sigmund, E., Sigmundová, D., Šimunič, B., Toivo, K. & Zupanič, T. 2023. Physical activity-related injuries among adolescents in 5 European Union member states. Survey Report. Prešov: University of Presov. Viitattu 3.2.2024. <https://www.pulib.sk/web/pdf/web/viewer.html?file=/web/kniznica/elpub/dokument/Bakalar2/subor/9788055531250.pdf>.

Baker, J., Copley, S. & Fraser-Thomas, J. 2009. What do we know about early sport specialization? Not much! *High Ability Studies* 20, 1, 77–89. Viitattu 3.10.2023. <https://janet.finna.fi>, EBSCOhost.

Danielsson-Ojala, R. 2016. Järjestelmällinen katsaus Joanna Briggs Instituutin mukaisesti. Julkaisussa Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Toim. M. Stolt., A. Axelin. & R. Suhonen. Hoitotieteen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A73. 2. korjattu painos. Turku: Turun Yliopisto, 118–128.

de Azevedo Sodré Silva, A., Sassi, L.B., Martins, T.B., de Menezes, S.F., Migliorini, F., Maffulli, N. & Okubo, R. 2023. Epidemiology of injuries in young volleyball athletes: a systematic review. *J Orthop Surg Res*, 18, 748. Viitattu 28.5.2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10548731/>.

Delahunt, E. & Remus, A. 2019. Risk Factors for Lateral Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. *Journal of athletic training*, 54, 6, p.611–616. Viitattu 26.10.2023. <https://janet.finna.fi>, ProQuest Central.

Deshmukh, N. S. & Phansopkar, P. 2022. Medial Tibial Stress Syndrome: A Review Article. *Curēus*, 14,7 p.e26641-e2664. Viitattu 12.9.2023. <https://janet.finna.fi>, ProQuest.

Emery, C. A., Roy, T.-O., Whittaker J.L., Nettel-Aguirre, A. & van Mechelen, W. 2015. Neuromuscular training injury prevention strategies in youth sport: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 49, 13, 865–870. Viitattu 1.9.2023. <https://janet.finna.fi>, ProQuest.

Faigenbaum, A.D., Lloyd, R.S., MacDonald, J. & Myer, G.D. 2016. Citius, Altius, Fortius: beneficial effects of resistance training for young athletes: Narrative review. *British Journal of Sports Medicine*, 50, 1, 3–7. Viitattu 30.8.2023. <https://janet.finna.fi>, ProQuest.

Garnock, C., Witchalls, J. & Newman, P. 2018. Predicting individual risk for medial tibial stress syndrome in navy recruits. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21, 6, 586–590. Viitattu 13.9.2023. <https://janet.finna.fi>, ProQuest.

GetSet- Train Smarter. 2019. Oslo Sports Trauma Research Center. Mobiilisovellus.

Goodway, J., Ozmun, J. & Gallahue, D. 2019. *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults*. Columbus, Ohio: The Ohio State University, 2–22. Viitattu 8.10.2023. <https://janet.finna.fi>, EBSCOhost Ebooks.

Haapala, E & Vänttinen, T. 2022. Liikuntavammojen ehkäisy. Julkaisussa Harjoittelu- ja TULE-terveys. Toim. S. Tarnanen & R. Holopainen. Lahti: VK-kustannus.

Haapasalo, H. & Hyvärinen, E. 2021. Säären ja pohkeen vammat. Julkaisussa Urheiluvammojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari. Lahti: VK-kustannus.

Haverinen, M. 2021. Urheilijan hyvä harjoittelu. Julkaisussa Urheiluvammojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari. Lahti: VK-kustannus.

Hyvärinen, R. 2005. Millainen on toimiva potilasohje? Hyvä kieliasu varmistaa sanoman perillemenon. *Duodecim* 121, 16, 1769–1773. Viitattu 6.10.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo95167.pdf>.

Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). 2021. Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). Päivitetty 6.9.2023. Viitattu 6.10.2023. <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>.

Jaakkola, T. 2014. Krokotiilijuoksu ja 234 muuta toimintaidea motoristen taitojen kehittämiseksi. Jyväskylä: PS-kustannus.

Jayanthi, N. Post, E. Laury, T. & Fabricant, P. 2019. Health Consequences of Youth Sport Specialization. *Journal of Athletic Training*, 54,10, 1040–1049. Viitattu 22.4.2024. <https://janet.finna.fi>, ProQuest.

Kaminski, T., Needle, A. & Delahunt, E. 2019. Prevention of Lateral Ankle Sprains. *Journal of Athletic Training*, 54, 6, 650–661. Viitattu 3.2.2024. <https://janet.finna.fi>, EBSCOhost SPORTDiscus.

Kantosalo, K. & Vuorimaa, T. 2020. Voimakkaat jalat vaativat kovatehoisia hyppyjä. VK-kustannus. Viitattu 4.5.2024. <https://vk-kustannus.fi/voimakkaat-jalat-vaativat-kovatehoisia-hyppyja/>.

Kauranen, K. 2021. Lasten tuki- ja liikuntaelinongelmien fysioterapia. Fysioterapeutin käsikirja. 4. uud. p. Helsinki: Sanoma Pro

Kauranen, K. 2011. Motorinen suorituskyky. Julkaisussa Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura.

Kilic, O., Maas, M., Verhagen, E., Zwerver, J. & Goutteborge V. 2017. Incidence, aetiology and prevention of musculoskeletal injuries in volleyball: A systematic review of the literature. *European Journal of Sport Science*, 17, 6, 765–793. Viitattu 6.9.2023. <https://janet.finna.fi>, EBSCOhost SPORTDiscus.

Kostamo, P., Airaksinen, T. & Vilkkä, H. 2022. Kirjoita itsesi asiantuntijaksi. Helsinki: Art House.

Ladenhauf, H.N., Seitlinger, G. & Green, D.W. 2020. Osgood-Schlatter disease: A 2020 update of a common knee condition in children. *Current Opinion in Pediatrics*, 32, 1, 107–112. Viitattu 7.8.2023. <https://janet.finna.fi>, PubMed.

Lasten ja nuorten liikuntavammojen ehkäisyn suositukset. 2023. UKK-instituutti. Viitattu 1.9.2023. <https://ukkinstituutti.fi/liikkumisen-turvallisuus/liikuntavammojen-ehkaisy/lasten-ja-nuorten-liikuntavammojen-ehkaisy-suositukset/>.

Lentopallo. 2011–2021. Urheilijan polku. KIHU. Julkaistu 2011–2021. Viitattu 14.8.2023. [https://kihuenergia.kihu.fi/urapolku/julkinen\\_index.php%3Fpage=taulukko&laji=110.html](https://kihuenergia.kihu.fi/urapolku/julkinen_index.php%3Fpage=taulukko&laji=110.html).

Leppänen, M. & Parkkari, J. 2021. Suositukset lasten ja nuorten liikuntavammojen ehkäisyyn – PARIPRE-projektikumppanien puolesta. UKK-instituutti. Viitattu 1.6.2024. <https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2022/04/V4-FINISH-PARIPRE-recommendations-FINAL.pdf>.

Leppänen, M. & Parkkari, J. 2023. Liikuntavammat koulussa, vapaa-ajalla ja urheiluseuroissa. Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa. LIITU-tutkimuksen tuloksia 2022. Toim. S. Kokko & L. Martin. Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja, 2023, 1. Viitattu 15.6.2023. <https://www.liikuntaneuvosto.fi/wp-content/uploads/2023/03/Lasten-ja-nuorten-liikuntakayttaytyminen-Suomessa-2022-2.pdf>.

Leppänen, M. & Pasanen K. 2021. Urheiluvammojen ehkäisyn tutkittuja menetelmiä. Julkaisussa Urheiluvammojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari. Lahti: VK-kustannus.

Leppänen, M., Pasanen, K., Clarsen, B., Kannus, P. & Bahr, R. 2019. Overuse injuries are prevalent in children's competitive football: a prospective study using the OSTRC Overuse Injury Questionnaire. *British Journal of Sports Medicine*, 53, 3. Viitattu 14.2.2024. <https://janet.finna.fi>, ProQuest Central.

Leppänen, M., Rossi, M. & Vornanen, T. N.d. Nilkka. Terveurheilija. Viitattu 26.10.2023. <https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/nilkan-nyrjahdys/>.

Lucenti, L., Sapienza, M., Caldaci, A., Cristo, C., Testa, G. & Pavone, V. 2022. The Etiology and Risk Factors of Osgood–Schlatter Disease: A Systematic Review. *Children*, 9, 6, 826. Viitattu 9.2.2024. <https://janet.finna.fi>, ProQuest Central.

McCormick, K. L., Tedesco, L. J., Bixby, E. C., Swindell, H. W., Popkin, C. A. & Redler, L. H. 2022. Sinding-Larsen-Johansson Disease: Analysis of the Associated Factors in the Largest Cohort to Date. *Othopaedic journal of sports medicine*, 10, (5\_suppl2), 2325967121. Viitattu 12.9.2023. <https://janet.finna.fi>, ProQuest Central.

Mikkola, J. 2022. Lasten ja nuorten voimaharjoittelu ja hermolihasjärjestelmän kehittäminen. Julkaisussa *Kestävyysharjoittelu - Tutkitulla tiedolla tuloksiin*. Toim. E. Hynynen, A. Nummela, J. Mikkola & V. Vesterinen. Lahti: VK-kustannus.

Minimaajoukkue. 2024. FinnVolley. Viitattu 1.6.2024. <https://www.finnvolley.com/minimaajoukkue/>.

Motoriset taidot - Mitä ne ovat? 2024. Innostun liikkumaan. Suomen CP-liitto ry. <https://innostunliikkumaan.fi/motoriset-taidot-arjessa-ja-niiden-oppimiseen-vaikuttavat-tekijat/motoristen-taitojen-oppimiseen-vaikuttavat-tekijat/>. Viitattu 8.1.2024.

Naaktgeboren, K., Dorgo, S. & Boyle, J. B. 2017. Growth plate injuries in children in sports: A review of sever's disease. *Strength and conditioning journal*, 39,2, 59–68. Viitattu 12.9.2023. [https://journals.lww.com/nsca-sci/FullText/2017/04000/Growth\\_Plate\\_Injuries\\_in\\_Children\\_in\\_Sports\\_A.8.aspx](https://journals.lww.com/nsca-sci/FullText/2017/04000/Growth_Plate_Injuries_in_Children_in_Sports_A.8.aspx).

Nessler, T., Denney, L., Sampley, J. 2017. ACL Injury Prevention: What Does Research Tell Us? *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. National library of Medicine. Viitattu 15.8.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5577417/>.

Niela-Vilén, H. & Hamari, L. 2016. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Julkaisussa *Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä*. Toim. M. Stolt., A. Axelin. & R. Suhonen. Hoitotieteen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A73. 2. korjattu painos. Turku: Turun Yliopisto, 23–34.

Nieto-Gil, P., Marco-Lledó, J., García-Campos, J., Ruitz-Muñoz, M., Gijon-Nogueron, G. & Ramos-Petersen, L. 2023. Risk factors and associated factors for calcaneal apophysitis (Sever's disease): a systematic review. *BJM open*, 13,6, p.e064903-e064903. Viitattu 12.9.2023. <https://janet.finna.fi>, ProQuest.hy

Pajulo, O. & Syvänen, J. 2021. Lasten ja nuorten tyypilliset urheiluvammat. Julkaisussa *Urheiluvammojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Toim. K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari. Lahti: VK-kustannus.

Pasanen, K. 2021. Miksi urheiluvammojen ehkäisyn tutkiminen on tärkeää? Julkaisussa Urheiluvammojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari. Lahti: VK-kustannus.

Pasanen, K. 2015. Liikuntavammojen ehkäisy. Julkaisussa Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Toim. Suomen valmentajat ry. Lahti: VK-Kustannus

Peña, J., Gil-Puga, B., Piedra, A., Altarriba-Bartés, A. & Loscos-Fàbregas. 2023. Epidemiology and Risk Factors in Young Female Athletes: Basketball, Football, and Volleyball. *Apunts : educación física y deportes* 152, 2, 1-12. Viitattu 14.2.2024. <https://janet.finna.fi>, ProQuest.

Petushek, E.J., Sugimoto, D., Stoolmiller, M., Smith, G. & Myer, G.D. 2019. Evidence-Based Best-Practice Guidelines for Preventing Anterior Cruciate Ligament Injuries in Young Female Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis. *The American Journal of sports medicine*, 47, 7, 1744–1753. Viitattu 21.9.2023. <https://janet.finna.fi>, EBSCOhost SPORTDiskus.

Polso, K. 2023a. Minisäännöt 2023–2024. Lentopalloliitto ry. Viitattu 27.9.2023. <https://junnulents.fi/2023/08/25/minisaannot-2023-2024/>.

Polso, K. 2023b. Nuorten sarjamääräykset. Lentopalloliitto ry. Viitattu 27.9.2023. <https://junnulents.fi/2023/08/25/nuorten-sarjamaaraykset-2023-2024/>.

Reen, E. H. & Virtamo, J. 2018. Hyvinvointia venyttelystä. Jyväskylä: Docendo.

Reeser, J. C. The young volleyball athlete. 2003. Teoksessa *Handbook of sports medicine and science: Volleyball*. Toim. J. C. Reeser & R. Bahr. Blackwell Science. John Wiley & Sons, Incorporated, 153–162. <https://janet.finna.fi>, Ebook Central Academic Complete International Edition.

Reinking, M. F., Austin, T. M. Richter, R. R. & Krieger, M. M. 2017. Medial Tibial Syndrome in Active Individuals: A Systematic Review and Meta-analysis of Risk Factors. *Sports health*, 9, 3, 252–261. Viitattu 12.9.2023. <https://janet.finna.fi>, EBSCOhost.

Saarelma, O. 2022a. Lihasaitio-oireyhtymä, ”penikkatauti”. Duodecim. Terveyskirjasto. Viitattu 13.9.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00317>.

Saarelma, O. 2022b. Nilkan nyrjähdys. Duodecim. Terveyskirjasto. Viitattu 26.10.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01052>.

Sánchez Pastor, A., Carsía-Sánchez, C., Marquina Nieto, M. & de la Rubia, A. 2023. Influence of Strength Training Variables on Neuromuscular and Morphological Adaptations in Prepubertal Children: A systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20, 6, 1–24. Viitattu 15.8.2023. <https://janet.finna.fi>, ProQuest.

Sillanpää, P. 2021. Polven rasitusvammat. Urheiluvammojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari. Lahti: VK-kustannus.

Sindig-Larsen Johansonin tauti. 2019. Terveyskylä. Viitattu 7.8.2023. <https://www.terveyskyla.fi/lastentalo/tietoa-lasten-sairauksista/lasten-ja-nuorten-ortopedia/polvi/sinding-larsen-johansonin-tauti>.

Smith, J. M & Varacallo M. 2017. Osgood-Schlatter disease. Google Scholar. Viitattu 8.8.2023. <https://europepmc.org/article/nbk/nbk441995?client=bot&client=bot&client=bot&client=bot&client=bot#free-full-text>.

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. 2015. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Turku: Juvenes Print.

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta: Näkökulmia kehittämissessiin, osallistamiseen ja tiedontuotantoon. 3. p. Tampere: Juvenes Print

Trajković, N. & Bogataj, Š. 2020. Effects of Neuromuscular Training on Motor Competence and Physical Performance in Young Female Volleyball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 5, 1755. Viitattu 27.9.2023. <https://janet.finna.fi>, ProQuest Central.

Tsarbou, C, Liveris, N.L., Tsimeas, P.D., Papageorgiou, G., Xergia, S. A.- & Tsiokanos, A. 2021. The effect of fatigue on jump height and the risk of knee injury after a volleyball training game: A pilot study. *Biomedical human kinetics*, 13, 1, 197-204. Viitattu 1.2.2024. <https://janet.finna.fi>, EBSCOhost SPORTDiscus.

Tutkimusten arviointikriteeristöt (JBI). N.d. Hoitotyön tutkimussäätiö. Viitattu 16.1.2024. <https://hotus.fi/kansainvalinen-yhteistyö/jbi-keskus/tutkimusten-arviointikriteeristot-jbi/>.

Van Hooren, B. & De Ste Croix, M. 2020. Sensitive Periods to Train General Motor Abilities in Children and Adolescents: Do They Exist? A critical Appraisal. *Strength and Conditioning Journal*, 42, 6, 7–14. Viitattu 30.8.2023. [https://journals.lww.com/nsca-sci/Fulltext/2020/12000/Sensitive\\_Periods\\_to\\_Train\\_General\\_Motor\\_Abilities.3.aspx?fbclid=IwAR0jPf7vO9Bcwg5b2RRJ1SZM0nmoeymPaP7qtBDxTWjJTxY9GZheerzYpw](https://journals.lww.com/nsca-sci/Fulltext/2020/12000/Sensitive_Periods_to_Train_General_Motor_Abilities.3.aspx?fbclid=IwAR0jPf7vO9Bcwg5b2RRJ1SZM0nmoeymPaP7qtBDxTWjJTxY9GZheerzYpw).

Wasser, J.G., Tripp, B., Bruner, M.L., Bailey, D.R., Leitz, R.S., Zaremski, J.L. & Vincent, H.K. 2021. Volleyball-related injuries in adolescent female players: an initial report. *The physician and Sport-medicine*, 49, 3, 323–330. Viitattu 21.8.2023. <https://janet.finna.fi>, PubMed.

Winkelmann, Z. K., Anderson, D. Games, K. E. & Eberman, L. E. 2016. Risk Factors for Medial Tibial Stress Syndrome in Active Individuals: An Evidence-Based Review. *Journal of Athletic Training*, 51, 12, 1049–1052. Viitattu 12.9.2023. <https://janet.finna.fi>, ProQuest.

Zaslow, T. & McNulty, S. 2017. Running and the Young Athlete. Teoksessa Sports Medicine in the Pediatric Office: A Multimedia Case-Based Text with Video. 2nd edition. Toim. J. D. Metz. American Academy of Pediatrics, 243–264. Viitattu 13.9.2023. <https://janet.finna.fi>, Ebook Central Academic Complete International Edition.

Özer, F.F., Simsek D., Küçük, N. & Bidil, S. 2023. Does hip-muscle weakness is associated with impaired foot postures in volleyball players? Kinesiologia Slovenica, 29,1, 149-164. Viitattu 14.4.2024. <https://janet.finna.fi>, ProQuest.

## Liitteet

### Liite 1. Aineistoksi valikoituneet tutkimukset

| Tutkimuksen tekijät, julkaisuvuosi ja tutkimuksen nimi   | Tutkimuksen tarkoitus  | Tutkimusmenetelmä ja otanta (n=)                            | Keskeiset tulokset  | Joanna Briggs institutun laadunarviointityökalun pisteytys |
|--|--|---|---|--|
| Faigenbaum, A.D., Lloyd, R.S., MacDonald, J. & Myer, G.D. 2016. Citius, Altius, Fortius: beneficial effects of resistance training for young athletes: Narrative review. | Tiivistää nykytutkimuksen nuorten urheilijoiden vastusharjoittelusta ja esittelee vastusharjoittelun hyödyt tutkimuksen valossa. | Narratiivinen katsaus.                                      | Vastusharjoittelu parantaa nuorten urheilijoiden suorituskykyä. Vahvemmat nuoret urheilijat sietävät paremmin harjoittelun vaatimuksia ja heidän loukkaantumisriskinsä on pienempi.   | 5/6  |
| Garnock, C., Witchalls, J. & Newman, P. 2018. Predicting individual risk for medial tibial stress syndrome in navy recruits.   | Tavoitteena tutkia MTSS:n riskitekijöiden yhdistelmää ja selvittää voitaisiinko riskissä oleville kehittää ennaltaehkäisyä.      | Kohorttitutkimus.<br>n= 123, joista 28 naisia ja 95 miehiä. | MTSS-riskitekijöinä nähdään naisukupuoli, aiempi MTSS-historia ja liiallinen lonkan ulkokierto.   | 9/11   |
| Kaminski, T., Needle, A. & Delahunt, E. 2019. Prevention of Lateral Ankle Sprains.   | Esitellä nilkan ulkosyrjän nyrjähdysten ehkäiseviä toimenpiteitä.  | Asiantuntijoiden näkemys.                                   | Ulkoiset tuet että ennaltaehkäisevät ohjelmat vähentävät tehokkaasti nilkan nyrjähdysriskiä ja niitä voidaan käyttää yhdessä parhaiden tulosten saavuttamiseksi   | 6/6  |
| Naaktgeboren, K., Dorgo, S. & Boyle, J. B. 2017. Growth plate injuries in children in sports: A review of sever's disease.   | Tarkastella Severin taudin ominaisuuksia ja tarjota ohjeita riskitekijöiden tunnistamiseen, ennaltaehkäisyyn ja hoitoon.         | Asiantuntijoiden näkemys.                                   | Severin taudille altistavia tekijöitä ovat erilaiset sisäiset ja ulkoiset riskitekijät. Ehkäisyssä tulisi huomioida erityisesti venyttely ja voimaharjoittelu. Myös hoidossa levon ohella venyttely ja voimaharjoittelu on tärkeää. Lisäksi | 6/6  |



|   |   |   |   |       |
|---|---|---|---|-------|
|   |   |   | voidaan käyttää esim. Kantaosan korotusta kengässä.   |       |
| Peña, J., Gil-Puga, B., Piedra, A., Altarriba-Bartés, A. & Loscos-Fàbregas. 2023. Epidemiology and Risk Factors in Young Female Athletes: Basketball, Football, and Volleyball.   | Määrittää nuorten naisjoukkueurheilijoiden lajille tyypilliset vammat, vammojen riskitekijöitä ja kehittää vammojen ennaltaehkäisy menetelmiä jokaiselle urheilulajille.          | Prevalenssitutkimus.<br><br>Tutkimukseen osallistui yhteensä 1 235 nuorta (15 ± 2,4 vuotta), jotka kuuluivat 168 joukkueeseen 17 seurasta (n = 8 koripalloa, n = 3 jalkapalloa ja n = 6 lentopalloa). | Koripallossa ja jalkapallossa vammat yleisempiä kuin lentopallossa. Akuutit vammat yleisimpiä kaikissa urheilulajeissa. Vammat sijaitsevat tyypillisimmin alaraajoissa. Lentopallossa toisen lajin harjoittelu ennaltaehkäisee vammoja.   | 6/9   |
| Petushek, E.J., Sugimoto, D., Stoolmiller, M., Smith, G. & Myer, G.D. 2019. Evidence-Based Best-Practice Guidelines for Preventing Anterior Cruciate Ligament Injuries in Young Female Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis. | Arvioida neuromuskulaaristen ACL ohjelmien tehokkaita yksittäisiä harjoitteita ja kehittää tehokas, käyttäjäystävällinen työkalu neuromuskulaaristen ACL ohjelmien arvioimiseksi. | Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi.<br><br>n=18 tutkimusta, joissa 27231 nuorta naisurheilijaa.  | ACL vamman ehkäisy neuromuskulaarisella harjoittelulla on tehokkaampaa 13–19-vuotiaiden ikäryhmässä kuin 19–24-vuotiaiden ikäryhmässä.<br><br>Alaraajojen voimaharjoittelulla (Nordic hamstring, askelkyky, pohjenousut) ja alastuloharjoittelulla voidaan ehkäistä ACL-vammoja tehokkaimmin.<br><br>tehokkuutta parantaa se, että harjoittelu on ympärivuotista ja koulutetun henkilön ohjaamaa. | 10/11 |
| Sánchez Pastor, A., Carsiá-Sánchez, C., Marquina Nieto, M. & de la Rubia, A. 2023. Influence of Strength Training Variables on Neuromuscular  | Selvittää voimaharjoittelumuutosten vaikutuksesta morfologisiin ja/tai hermo-lihassopeutumiseen terveissä esimurrosikäisillä, joilla ei ole aikaisempaa kokemusta tämän-          | Systemaattinen kirjallisuuskatsaus.<br><br>n= 22 tutkimusta, johon osallistui yhteensä  | Voimaharjoittelu paransi merkittävästi hyppy- ja sprinttikykä. Lihasvoima kasvoi kaikilla osallistuneilla. Kehon rasvaprosentti laski ja rasvatoman kehon massan kasvoi.<br><br>Sukupuolen osalta yleisten liikuntataitojen ja fyysisten peruskykyjen   | 10/11 |

|   |   |   |   |      |
|---|---|---|---|------|
| and Morphological Adaptations in Prepubertal Children: A systematic Review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 20, 6, 1–24.         | tyyppisestä harjoittelusta kuvaavien otosominaisuuksien mukaan  | 604 esimurrosikäistä lasta (ikä, $10,02 \pm 0,75$ vuotta), joista 473 oli poikia ja 131 tyttöjä | nousu oli merkittävää miehillä, mutta ei naisilla.  |      |
| Smith, J. M & Varacallo M. 2017. Osgood-Schlatter disease.  | Esitellä Osgood-Schlatterin taudin syntymekanismia, tunnistamista, ennaltaehkäisyä ja hoitoa.                     | Asiantuntijoiden näkemys.   | Ennaltaehkäisy: kuormituksen asteittaisen lisäämisen (alle 10 % viikossa), takareisien ja nelipäisen reisilihaksen venyttely, nelipäisen reisilihaksen vahvistaminen ja varhaisen urheilun erikoistumisen välttäminen.<br><br>Hoito: Rasituksen keventäminen, takareisien ja nelipäisen reisilihaksen venyttely ja nelipäisen reisilihaksen vahvistaminen | 4/6  |
| Winkelmann, Z. K., Anderson, D. Games, K. E. & Eberman, L. E. 2016. Risk Factors for Medial Tibial Stress Syndrome in Active Individuals: An Evidence-Based Review. | Selvittää mitkä tekijät altistavat mediaalisen sääriluunstressioireyhtymälle fyysisesti aktiivisilla henkilöillä. | Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi<br><br>n= 21 tutkimusta                     | Suurimmat riskitekijät MTSS:n kehittymiselle olivat kohonnut BMI, lisääntynyt veneluun laskeuma, suurentunut nilkan plantaarifleksio ja lonkan ulkokierto   | 7/11 |

|   |   |   |  |             |
|---|---|---|--|-------------|
| <p>Özer, F.F., Simsek D., Küçük, N. &amp; Bidil, S. 2023. Does hip-muscle weakness is associated with impaired foot postures in volleyball players?</p> | <p>Pyrittiin selvittämään eroja plantaarisen paineen jakaumissa dynaamisissa tiloissa ja arvioidaan lonkkalihaksen voimaprofiileja jalan asentoindeksin mukaan.</p> | <p>Kohorttitutkimus. N= 90, joista ryhmä 1 (n=64, ikä: <math>13,6 \pm 1,2</math> ja ryhmä 2, (n=26, ikä: <math>14,1 \pm 1,3</math>. Osallistujat valittiin neljästä samantasoisesta lentopalloseurasta.</p> | <p>Alttiilla ryhmällä oli erilainen plantaarinen painejakauma ja pienempi lonkan lihasvoima verrattuna neutraaliin ryhmään. Lonkan abduktorien heikentynyt voima suhteessa adduktoreihin on yhteydessä jalan lisääntyneeseen pronatation, mikä voi altistaa vammoille.</p> | <p>9/11</p> |
|---|---|---|--|-------------|

**Liite 2. Opas**



**OPAS**



**Nuorten lentopalloilijoiden alaraajavammojen  
ennaltaehkäisy harjoittelun keinoin -**

**OPAS valmentajille, vanhemmille ja pelaajille**

**Veera Känsäkoski  
Kesäkuu 2024**

# Lukijalle

Urheiluvammat ovat varsin yleisiä, sillä tutkimuksen mukaan 52 prosentilla urheilua harrastavista lapsista ja nuorista esiintyy vuoden aikana vähintään yksi urheiluvamma. Suurin osa vammoista on lieviä, mutta niiden seuraukset saattavat olla pitkäaikaisia. Urheiluvammat saattavat myös uusiutua herkästi ja altistavat uusille vammoille.

Tämä opas on suunnattu lentopallovalmentajille, vanhemmille sekä pelaajille materiaaliksi. Sen tarkoituksena on antaa työkaluja alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn harjoittelun keinoin ja siten kehittää valmennusta laadukkaammaksi ja kestävämmäksi.

Opas on tuotettu osana Jyväskylän ammattikorkeakoulun fysioterapian tutkinto-ohjelman opinnäytetyötäni ”Nuorten lentopalloilijoiden yleisimpien alaraajavammojen ennaltaehkäisy harjoittelun keinoin – opas valmentajille, vanhemmille ja pelaajille”. Oppaaseen on koottu oleelliset asiat nuorten lentopalloilijoiden alaraajavammojen ennaltaehkäisyyn liittyen harjoittelun näkökulmasta. Halutessasi voit tutustua aiheeseen tarkemmin opinnäytetyön raporttiosuudesta, joka on julkaistu Theseuksessa.

Toivottavasti tästä oppaasta saat lisää työkaluja harjoitteiden suunnitteluun tai omaan harjoitteluusi. Ehkäisemällä urheiluvammoja yhdessä voidaan taata lisää terveitä harjoituspäiviä ja siten mahdollistaa suorituskyvyn kehittyminen sekä menestyminen urheilussa.

# Sisällys

**1 Lentopallon vaatimukset**

**2 Monipuolisuus avainasemassa motorisen kehityksen ja vammojen ennaltaehkäisyn näkökulmasta**

**3 Mitä valmentajan tulisi huomioida?**

**4 Rasitusvammat**

**4.1. Osgood-Schlatterin tauti**

**4.2 Sinding-Larsen- Johanssonin tauti**

**4.3 Severin tauti**

**4.4 Säären mediaalinen oireyhtymä**

**4.5 Patellofemoraalinen kipuoireyhtymä**

**5 Voimaharjoittelun toteutus osana vammaennaltaehkäisyä**

**6 Akuutit vammat**

**6.1 Nilkkavamma**

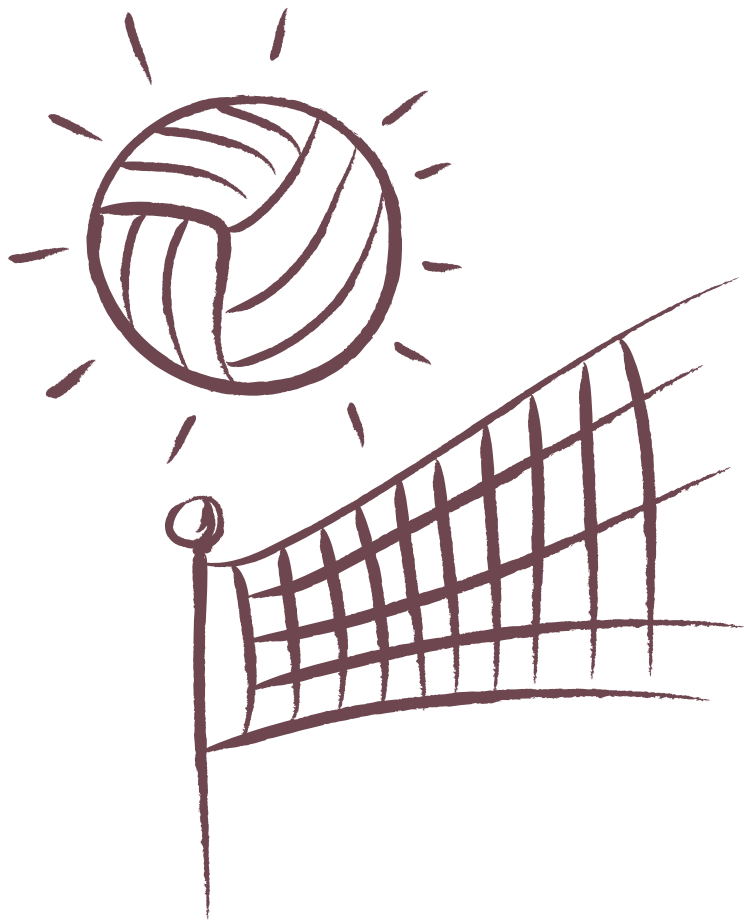
**6.2 Polven eturistisidevamma (ACL-vamma)**

**Lopuksi**

**Lähteet**

# 1 Lentopallon vaatimukset

Lentopallo on laji, jossa yhdistyvät räjähtävät liikkeet lyhyillä palautumisjaksoilla. Se sisältää paljon suunnanmuutoksia, erilaisia hyppyjä ja toistuvia sprinttejä. Tämän tyyppinen liikkuminen edellyttää riittävää motorista kontrollia, lihasvoimaa ja voimantuottonopeutta sekä niiden yhdistelmää. Näin ollen suorituskyvyllä on merkittävä rooli, ja hermo-lihasjärjestelmän hyvä toiminta on keskeinen perusta lajissa. Lisäksi lentopallo vaatii myös hyvää motorista osaamista ja koordinaatiota, sillä lentopallo on toisaalta myös taitopohjainen laji.





## 2 Monipuolisuus avainasemassa motorisen kehityksen ja vammojen ennaltaehkäisyyn näkökulmasta

Riittävä ja monipuolinen liikunta varhaislapsuudessa kehittää motorisia perustaitoja, joita tarvitaan myöhemmällä iällä koululiikunnassa ja liikuntaharrastuksissa. Monipuolisella liikunnalla on positiivisia vaikutuksia myös myöhemmällä iällä ja siksi sitä tulisi jatkaa nuoruuteen saakka, vähintään 12-vuotiaaksi asti. Varhaisen erikoistumisen on todettu nimittäin olevan haitallista motorisen kehityksen näkökulmasta. Toisaalta lentopallossakin yleinen yhteen pelipaikkaan erikoistuminen nuorella iällä nähdään yhtä haitallisena. Tällöin kaikki lajissa tarvittavat pelitaidot eivät pääse kehittymään ja pelaajalla voi ilmetä ongelmia myöhemmin, jos hän siirtyykin pelaamaan muille pelipaikoille. Toisaalta varhaisen erikoistumisen on todettu lisäävän myös vammatariskia.



Tiesitkö?

Juuri lentopalloa pelaavilla nuorilla on havaittu olevan pienempi loukkaantumisriski, jos he harrastavat lisäksi jotain toistakin lajia lentopallon ohella.

### 3 Mitä valmentajan tulisi huomioida?

Murrosikää lähestyttäessä ja pituuskasvun kiihtyessä liikehallinnan kanssa voi ilmetä ongelmia hyvää koordinaatiota vaativissa suorituksissa, kun kehon mittasuhteet muuttuvat nopeasti. Vääränlainen tekniikka puolestaan lisää riskiä vammoille ja epäanatomisiin suorituksiin, jotka toistuessaan saattavat aiheuttaa erilaisia rasitusperäisiä ongelmia, kuten lihaksen kiinnityskohtien kiputiloja, osteopatiaa ja rasitusmurtumia.

Lasten ja nuorten kronologinen ikä ei vastaa aina motorisia, kognitiivisia ja sosiaalisia taitoja, joita lentopallossa tarvitaan ja siksi niin sanottu todellinen kehitystaso tulisi huomioida harjoittelussa.

Kaikkia fyysisiä ominaisuuksia kannattaa harjoittaa kehitysvaiheesta riippumatta, vaikkakin joitain harjoitusmenetelmiä on mahdollista priorisoida. Esimerkkinä tästä on koordinaatioharjoittelun painottaminen nopean pituuskasvun vaiheessa loukkaantumisriskin vähentämiseksi.



#### Tiesitkö?

Tutkimusten mukaan 2–3 kertaa viikossa 15–20 minuuttia kerrallaan on usein riittävä määrä vammojen ehkäisemiseksi. Harjoittelun on kuitenkin oltava säännöllistä, progressiivista sekä laadukasta.

# 4 Rasitusvammat

Yleisesti ottaen nuorten vammoista yli puolet, 60 % sijaitsee alaraajoissa.

Rasitusvamma on liikuntaan liittyvä oire tai löydös, jossa ei ole selvää alkamisajankohtaa. Se syntyy rasituksen ja levon epäsuhdasta, kun toistuva rasitus aiheuttaa kudokseen mikrotraumoja ja riittämätön lepo estää paranemisen.

Tyypillisimpiä lentopalloon liittyviä alaraajan ylirasitusvammoja nuorilla ovat:

- Osgood-Schlatterin tauti (OSD) → polven etuosan sääriluun kyhmyyn kiputila
- Sinding-Larsen- Johanssonin tauti (SLJ) → polvilumpion alaosan kiputila
- Severin tauti → kantapään alueen kiputila
- Säären mediaalinen oireyhtymä (MTSS) = "penikkatauti" → säären kiputila
- Patellofemoraalinen kipuoireyhtymä (PFPS) → polven etuosan epämääräinen kiputila



# 4.1 Osgood-Schlatterin tauti

Osgood-Schlatterin tauti on yleensä yllirasituksen seurauksena syntyvä kiputila, joka oireilee sääriluun kyhmyssä polven etuosassa.

Oireet ilmaantuvat kasvupyrähdyksen yhteydessä. Tyttöillä Osgood-Schlatterin tauti oireilee tyypillisesti 8–13-vuoden iässä ja pojilla hieman myöhemmin, noin 10–15-vuotiaana.

Oireina ovat kipu, kosketusarkuus ja turvotus sääriluun kyhmyyn alueella polven etuosassa. Fyysinen kuormitus pahentaa oireita. Tauti on yleinen hyppy- ja juoksulajeja harrastavilla lapsilla nopean kasvun aikaan.

Osgood-Schlatterin tauti oireilee juuri murrosiässä nopean luukasvun ja kuormituksen yhteisvaikutuksesta.

## **Ennaltaehkäisy:**

- Venyttele etu- ja takareisiä
- Vahvista nelipäistä reisilihasta
- Älä lisää harjoitusmääriä liian nopeasti, nosta asteittain, alle 10% viikossa
- Vältä varhaista erikoistumista yhteen lajiin

## 4.2 Sinding-Larsen-Johanssonin tauti

Sinding-Larsen-Johanssonin taudilla tarkoitetaan polvilumpiojanteen ylemmän kiinnityskohdan rasitusvammaa.

Vaiva oireilee noin 9–12-vuotiailla aktiivisesti liikkuvilla kasvuikäisillä lajeissa, joissa on nopeita juoksupyrähdyksiä, pysähdyksiä tai hyppyjä.

Kipu tuntuu polvilumpion alaosassa, polvilumpiojanteen kiinnityskohdassa.



### Ennaltaehkäisy:

- Venyttele etu- ja takareisiä
- Vahvista nelipäistä reisilihasta
- Vältä varhaista erikoistumista yhteen lajiin

**Esimerkkiharjoitteita Osgood-Schlatterin taudin ja Sinding-Larsen-Johanssonin taudin ennaltaehkäisyyn**

| <b>Harjoite</b>   | <b>Ohjeet suorituksiin</b>  |
|---|---|
| Etureiden venytys + taivutus alas   | Seisten koukista jalka ja ota nilkasta kiinni. Pidä toinen jalka suorana. Kurota kohti lattiaa toisella kädellä, ota askel eteenpäin samalla jalka vaihtaen.  |
| Takareiden venytys  | Käy selinmakuulle. Pidä toinen jalka suorana ja koukista toinen jalka n. 90 asteen kulmaan. Ota koukistetun jalan reiden takaa kiinni ja suorista jalka kohti kattoa. Tee pumppaavaa liikettä.  |
| Lihaskoivuharjoite nelipäiselle reisilihakselle<br><br>Tähän soveltuu esim. erilaiset kyykyt ja (askel) kyykkykävelyt eri suuntiin<br><br>Esimerkki 1: Askelkyykky eteenpäin (pallon kanssa)<br><br>Esimerkki 2: Bulgarialainen askelkyykky | Esimerkki 1. Tee askelkyykky eteenpäin, pidä ylävartalo pystyssä, (nosta pallo pään yläpuolelle), palaa räjähtävästi takaisin alkuasentoon. Säilytä polvi-varvaslinja.<br><br>Esimerkki 2. Tee yhden jalan kyykky taaempi jalka boxin/tuolin päällä. Pidä suurin osa painosta etummaisen jalan päällä. Pidä selkä suorana ja säilytä polvi-varvaslinja. |

## 4.3 Severin tauti

Severin taudilla eli kantaluun apofysiitilla tarkoitetaan kantaluun osteokondroosia, joka johtuu yleensä pohjelihaksiston ja akillesjänteen kantaluuhun aiheuttamasta vetorasituksesta.

Severin tauti oireilee tavallisesti 7–12-vuoden iässä tytöillä ja vastaavasti pojilla 8–15-vuoden iässä. Yleisimmin sitä esiintyy kuitenkin molemmilla sukupuolilla 10–12-vuoden iässä.

Oireina ovat kantapään alueella kantaluussa akillesjänteen ja jalkapohjan kalvon kiinnityskohdassa esiintyvä ärtyminen ja kipeytyminen, mikä johtuu kantaluun nopeasta kasvusta suhteessa siihen kiinnittyvään akillesjanteeseen ja jalkapohjan kalvoon. Tämä aiheuttaa sen, että lihakset kiristyvät ja yllirasittuvat toistoista, jolloin jänteiden venytys aiheuttaa kipua luuhun, jänteen kiinnityskohtaan ja jänteisiin.

Severin tauti oireilee kantapään särkynä kuormituksessa ja heti kuormituksen jälkeen, sekä takaosan kosketusarkuutena.

Seuraavien sivujen taulukoihin on koottu vastus- ja venytysharjoitteita, jotka auttavat ennaltaehkäisemään Severin taudin syntymistä.



## Vastusharjoitteet Severin taudin ennaltaehkäisyyn

| Harjoittelun tyyppi  | Ohjeet suorituksiin   |
|--|---|
| Isometrinen harjoite (=liikkumatonta vastusta vasten tehty lihastyö, jossa lihaksen pituus ei muutu eli liikettä ei varsinaisesti tapahdu) | Työnnä hellästi liikkumatonta esinettä vasten neljässä eri nilkan suunnassa; ylös, alas, sisäänpäin ja ulospäin. Pidä 5-10 sekunnin pito kussakin suunnassa.  |
|  | Nilkan ojennus - nosta jalkaterää ylöspäin  |
|  | Nilkan koukistus - työnnä jalkaterää alaspäin   |
|  | Työnnä jalkaterää sisäänpäin  |
|  | Työnnä jalkaterää ulospäin  |
| Toiminnallinen harjoite vastuskuminauhalla (=lihaksen pituus muuttuu ja lihas supistuu ja rentoutuu vuorotellen)                           | Kiedo kuminauha päkiän ympärille ja vastusta kuminauhalla, kun liikutat nilkkaa ylös, alas, sisäänpäin ja ulospäin. Tämä liike yhdistää neljä liikesuuntaa: sisäänpäin, ulospäin, ojennus ja koukistus. |
| Pohjenousu   | Seiso kantapää askelman reunan yli. Nouse ylös päkiälle, pidä 3 sekuntia ja laskeudu hitaasti takaisin alkuasentoon.  |
| Varvas- ja kantakävely   | Kävele eteenpäin ja taaksepäin varpaillasi ja kantapäilläsi.  |



## Venytysharjoitteet Severin taudin ennaltaehkäisyyn

| Harjoitus                        | Ohjeet venytykseen  |
|----------------------------------|---|
| Aktiivinen nilkan koukistus      | Istu ja ojenna jalka suoraksi, vedä jalkaterää kohti kasvoja ja palaa hitaasti takaisin alkuasentoon.   |
| Pohjevenytys (leveä kantalihas)  | Seiso molemmat polvet koukussa ja jalka takana. Pidä kantapää lattialla hieman ulospäin käännettynä, nojaa kevyesti seinään, kunnes pohkeen alaosassa tuntuu venytystä. |
| Pohjevenytys (kaksoiskantalihas) | Seiso toinen jalka takana ja jalka suorana. Pidä kantapää lattialla hieman ulospäin käännettynä, nojaa kevyesti seinään, kunnes pohkeessa tuntuu venytystä.             |
| Akkillesjänteen venytys          | Istu polvet ojennettuna ja laita pyyhe jalan ympärille. Vedä varovasti pyyhettä, kunnes tunnet mukavan venytyksen pohkeessa.  |

## 4.4 Säären mediaalinen oireyhtymä

Säären mediaalinen oireyhtymä eli "penikkatauti" oireilee aiheuttaen kipua tai ärtymistä sääriluun sisäreunan luukalvossa/säären lihasten kiinnitysalueella erityisesti rasituksen alussa. Ilmeisesti kipu aiheutuu säären lihasten kiristyksen seurauksena. Tällä hetkellä ei ole selvää, kuinka tautia voidaan ennaltaehkäistä tehokkaasti. Alla on esitelty kuitenkin joitain menetelmiä, joita on ehdotettu taudin ennaltaehkäisyyn.



Eksentriset harjoitteet etummaiselle säärilihakselle, mikäli nilkan ojennus on lisääntynyt. Eksentrisillä harjoitteilla tarkoitetaan lihaksen ja janteen jarruttavaa työtä liikkeen aikana.



Korkean painoindeksin omaaville suositellaan progressiivisia toimintaohjelmia.



Lonkan ulko- ja sisäkiertäjien voiman ja liikkuvuuden tasapainottamiseksi lantion ja lonkan lihaksia vahvistavista harjoitteista voisi olla hyötyä.



Jos lonkan ulkokierto on hallitseva, lantion alueen hallintaa kannattaa vahvistaa neuromuskulaarisella harjoittelulla, jossa päähuomio kiinnittyy lonkan sisä- ja ulkokierron hallintaan.

Neuromuskulaarisen harjoittelun tavoitteena on parantaa hermolihasjärjestelmän suorituskykyä, mikä edesauttaa hermoston ja lihasten yhteistoimintaa. Neuromuskulaarinen harjoittelu pitää sisällään lihasvoiman, nopean voimanatuoton, lihasten oikea-aikaisen aktivoinnin, nivelten dynaamisen stabiliteetin, liikekontrollin ja liiketaitojen harjoittelun. Myös tasapainon, ketteryden ja liiketaitojen harjoittelu kuuluu osaksi neuromuskulaarista harjoittelua.



Jos kehon hallinta on heikkoa ja jalat kääntyvät toistuvasti ja hallitsemattomasti sisäänpäin eli syntyy valgusliikettä, saattaa tämä aiheuttaa säären mediaalista oireyhtymää. Vahvojen lihasten ansiosta kehon hallinta paranee, mikä myös parantaa alaraajojen asentoa. Siksi keskivartalon ja lantion harjoittaminen saattaa ehkäistä vamman ilmaantumista.



Myös varhaista erikoistumista yhteen lajiin tulisi välttää.



#### Vinkki!

Aluksi voidaan keskittyä lonkan loitontajien vahvistamiseen, mikäli niissä todetaan heikkoutta.

Toisaalta, mikäli ongelma on enemmänkin liikehallinnassa, toiminnalliset ja lentopallonomaiset liiketekniikan ja -hallinnan harjoitteet kannattaa ottaa mukaan.

## Esimerkkiharjoitteita säären mediaalisen oireyhtymän ennaltaehkäisyyn

| Harjoite   | Ohjeet suorituksiin   |
|--|---|
| Etummaisen säärilihaksen eksentrisen voimaharjoite | <p>Vaihtoehto 1. Istu tuolilla, polvet 90 asteen kulmassa, jalkapohjat lattialla. Nosta toisen jalan kantapää harjoitettavan jalan etuosan päälle ja koukista alemman jalan nilkka. Paina ylemmän jalan kantapäällä alemman jalan jalkapöytää samalla, kun lasket hitaasti jarruttaen päkiää kohti lattiaa.</p> <p>Vaihtoehto 2. Istuen nosta toinen jalka penkille. Laita ohut kuminauha päkiän ympärille ja toinen pää toisen jalan alle lattialle. Auta käsin nilkka koukkuun ja ojenna hitaasti jarruttaen takaisin. Voit tehdä saman myös esim. nilkkapainoa tai kahvakuulaa käyttäen.</p> |
| Lonkan ulkokierto kuminauhalla                     | Käy selinmakuulle. Laita kuminauha polvien ympärille. Vedä jalat koukkuun, jalkapohjat kiinni alustassa. Lähde loitontamaan polvia ja palauta hallitusti takaisin alkuasentoon.   |
| Sivuaskellus kuminauhalla polvet suorina           | Laita kuminauha nilkkojen ympärille. Pidä jalat suorana liikkeen ajan. Askella sivuttain.   |
| Sivuaskellus kuminauhalla polvet koukussa          | Laita kuminauha polvien alapuolelle. Aloita kyykkyasennosta ja askella sivuttain.   |

## 4.5 Patellofemoraalinen kipuoireyhtymä

Patellofemoraalinen kipuoireyhtymällä eli polven etuosan kiputilalla tarkoitetaan fyysisessä rasituksessa pahenevaa epämääräistä kipua polvilumpiossa tai sen ympärillä. Sen syntymekanismi on vielä tuntematon, mutta tutkimusten mukaan siihen vaikuttaa useat eri tekijät.

Tyypillisimmin aiheuttajana on polvilumpion kuormitushäiriö, joka voi olla joko toiminnallinen tai rakenteellinen. Ennaltaehkäisykeinona on yrittää vaikuttaa riskitekijöihin, jotka lisäävät polvilumpion poikkeavaa kuormitusta.

### Ennaltaehkäisy:



Vartalon ja lantion hyvä hallinta



Normaali lonkan liikelaajuus



Lonkan ulkokiertäjien vahvistaminen sekä muiden lonkkaa tukevien lihasten vahvistaminen



Venyttely ja liikkuvuusharjoitteet etu- ja takareidelle sekä pohkeelle



Varhaista erikoistumista lajiin tulee välttää

**Esimerkkiharjoitteita patellofemoraalisen  
oireyhtymän ennaltaehkäisyyn**

| <b>Harjoite</b>                   | <b>Ohjeet suorituksiin</b>  |
|-----------------------------------|---|
| Simpukkaliike                     | Käy kylkimakuulle. Molemmat alaraajat ovat koukussa ja päällekkäin. Jännitä keskivartaloa nostamalla hieman kylkeä irti alustasta. Pidä jalkaterät yhdessä ja loitonna jalkoja nostamalla ylempää polvea ylös. Tee liike vain niin pitkälle kuin saat lantion pidettyä liikkumattomana. Palaa alkuasentoon. |
| Lantionnosto                      | Mene selinmakuulle, jalat hieman irti toisistaan, lonkan ja polvien tulisi olla 90 asteen kulmassa liikkeen ajan. Jännitä keskivartalo ja pakaralihakset. Nosta ja laske lantiota hitaasti.   |
| Lonkan loitonnus                  | Asetu kylkimakuulle alempi jalka hieman koukkuun eteen ja ylempi jalka suoraksi vartalon suuntaisesti. Jännitä keskivartalo nostamalla sitä sen verran että vartalon ja lattian väliin jää pieni rako. Lähdä nostamaan ylempää jalkaa suorana ylös ja palauta hitaasti alkuasentoon.                        |
| Etureiden venytys + taivutus alas | Seisten koukista jalka ja ota nilkasta kiinni. Pidä toinen jalka suorana. Kurota kohti lattiaa toisella kädellä, ota askel eteenpäin samalla jalka vaihtaen.  |

# 5 Voimaharjoittelun toteutus osana vammojen ennaltaehkäisyä

Voimaharjoittelun aloittaminen esimurrosiässä vähentää rasitusvammoja puolella. Pätevän ammattilaisen ohjaama voimaharjoittelu on turvallista ja tehokasta jo esimurrosiässä. Sen tulisi kuitenkin keskittyä aluksi suoritustekniikan kehittämiseen. Lasten tulisi lisäksi saada sisäistä ja ulkoista palautetta jokaisen toiston jälkeen, jotta suoritustekniikka kehittyy.

**Kuinka usein?** Sopiva harjoitustiheys on 2–3 kertaa viikossa, ei kuitenkaan peräkkäisinä päivinä, jotta palautuminen on riittävää. Harjoittelu on tärkeää aloittaa vähillä toistoilla (1–6) ja sarjoilla (1–2). Intensiteetti riippuu lasten kyvyistä ja lihasvoimatasoista, joten voimaharjoittelumuuttajat tulisi mukauttaa lasten harjoitustason mukaisesti.

**Mitä tehdään?** Lihasvoimaharjoittelussa painotetaan moninivelliikkeitä suuremman lihasmassan vuoksi. Tämän on huomattu vaikuttavan myönteisesti myös hyppy- ja sprinttikykyihin, mitkä ovat lentopallossa tärkeitä ominaisuuksia. Alussa kannattaa hyödyntää laiteharjoittelua, kehonpainoharjoittelua sekä plyometrasta harjoittelua. Plyometrinen harjoittelu on nopeusvoimaharjoittelua, jota tehdään kehonpainolla tai pienellä lisäpainolla.

Kun perusliikemallit eli kyykky, lantiosarana, työntö, veto, hyppääminen, alastulo ja loikkiminen tulevat tutuiksi, voidaan siirtyä haastavampiin vapailla painoilla tehtäviin harjoituksiin sekä painonnostoharjoitteisiin.

## Tiesitkö?

Vahvemmillä lapsilla on paremmat valmiudet uusien monimutkaisten liikesuoritusten opettelemiseen, oppimiseen ja tekniikoiden hallintaan. Lisäksi he sietävät rasitusta paremmin. Monipuolisia voima- ja kuntoiluohjelmia noudattavat eivät myöskään loukkaannu niin helposti, kuin lapset, joiden hermo-lihasjärjestelmä on huonommin valmistautunut liikunnan asettamiin haasteisiin.

# 6 Akuutit vammat

## 6.1 Nilkkavamma

Nilkkavammoista yleisin on inversiosuuntainen nilkan nyrjähdys, jolla tarkoitetaan nilkan vääntymistä sisäänpäin. Yleisesti ottaen tehokkaita tapoja nilkkavamman ennaltaehkäisemiseksi ovat tasapaino, koordinaatio ja liikehallintaharjoitteet, jotka perustuvat sensomotoristen taitojen, kuten muuttuvaan ympäristöön sopeutumiseen tarvittavien taitojen sekä asento- ja liiketunnon parantamiseen.



Nilkan nyrjähdystä voidaan ennaltaehkäistä nilkan ja jalkaterän hyvällä hallinnalla juuri ennen askelkontaktia sekä sen aikana. Hyvä hallinta edellyttää hyvää asentotuntoa ja lihasten oikea-aikaista ja riittävää aktivoitumista.



Loukkaantumisriskiä voidaan pienentää arvioimalla suoritustekniikkaa ja liikehallintaa, joiden pohjalta tehdään tarvittaessa muutoksia tiettyä kehonosaa kuormittaviin liikkeisiin.



Lentopallossa pysähtymis- ja suunnanmuutostekniikoiden harjoittelu on tärkeässä asemassa. Jos lajinomaiset liiketaidot eivät ole hallussa, keho toimii yllättävissä ja nopeissa pelitilanteissa enemmän sattumanvaraisesti. Tämä puolestaan altistaa vammojen syntymiselle.







Hypyistä alastuloja kannattaa myös harjoitella. Ne liittyvät paitsi tehokkaaseen lajisuoritukseen, ne myös ehkäisevät vammoja. Tämä johtuu siitä, että polven vakavat nivelsidevammat ja nilkan nyrjähdykset tapahtuvat usein juuri alastulossa.



Jos nilkan liikkuvuus koukistussuuntaan on rajoittunut hypystä alas tullessa, polveen kohdistuu enemmän törmäysvoimia ja riski eturistisidevamman saamiseksi saattaa kasvaa. Lisäksi se saattaa lisätä myös nilkan nivelsidevammojen riskiä. Jos nilkan liikerata on rajoittunut, kannattaa nilkan liikkuvuutta kehittää toiminnallisen harjoittelun avulla. Toiminnallisessa harjoittelussa oleellista on nivelen isojen liikelaajuuksien käyttäminen aktiivisella ja koordinoitulla lihastyöllä, jossa venytys yhdistetään lihasketjun aktivointiin ja koordinaatioharjoitteluun saaden aikaan liikkuvuuden lisääntymistä.

#### Vinkki!

Tasapainoharjoittelussa kannattaa aloittaa yhden jalan varassa tehtävistä stabiliteettiharjoituksista ja toiminnallisista harjoitteista. Sen jälkeen voidaan hiljalleen siirtyä kohti lentopallonomaisempia nopeutta ja suurempaa voimaa sekä liikehallintaa vaativia harjoitteita.

Esimerkkejä sopivista alkuvaiheen harjoitteista ovat muun muassa yhden jalan seisonta tasapainolaudalla tai -tyynyllä, yhden jalan kyykyt ja viivan yli tehtävät pienet yhden jalan hyppelet. Vaikeusastetta saadaan lisättyä yhdistelemällä tasapainoiluun muun muassa kiertoja, kyykkyjä tai pallon pompottelua ja heittelyä.

Tasapainon hallinnan harjoittelua seuraa alaraajan linjauksen arviointi dynaamisissa liikesuorituksissa eli liikkeen aikana.

**Esimerkkiharjoitteita  
nilkan nyrjähdysten ennaltaehkäisyyn**

| <b>Harjoite</b>   | <b>Ohjeet<br/>suoritukseen</b>  |
|---|---|
| Viivan yli tehtävät<br>yhden jalan hyppely                                  | Seiso yhdellä jalalla polvi hieman koukussa. Tee nopeita hyppyjä viivan yli. Voidaan tehdä useina eri variaatioina.   |
| Pallon kierto<br>vartalon ympäri  | Seiso yhdellä jalalla ja kierrä palloa vartalon ympäri. Vaikeusastetta voidaan lisätä esim. laittamalla silmät kiinni, käyttämällä kuntopalloa tai epävakaata alustaa.                                    |
| Pallon heitto<br>ja kiinniotto yhdellä jalalla                              | Seiso yhdellä jalalla n. 3 m päässä parista. Pidä tasapaino ja heitä palloa parillesi ja ota kiinni.  |
| Alaspäin katsova koira + pohjepumppaus<br>(nilkan liikkuvuuden lisäämiseen) | Käy karhukävelyasentoon; jalat suorana ja kädet lattiaan. Jousta hieman toisen jalan polvesta samalla painaen venytettävän jalan kantapäätä kohti lattiaa ja pumppaile pari kertaa, vaihda sitten jalkaa. |

## 6.2 Polven eturistisidevamma (ACL-vamma)

Polvivamma syntyy tyypillisesti hypystä alastulon yhteydessä tai äkillistä käännöstä tehdessä. Polven eturistisidevamat eli ACL-vammat ovat tyypillisimpiä vammoja ja ne ovat syntymekanismiltaan hyvin samantyyppisiä lajista riippumatta. Yleensä ne sattuvat kontaktittomassa tilanteessa, jossa urheilijan paino on loukkaantuvan raajan varassa polven ollessa lähes suorana. Tätä seuraa nopea liikkeessä tapahtuva polven sisäänpäinkääntyminen tyypillisesti sisäkiertoon yhdistettynä. Samassa yhteydessä polveen saattaa tulla myös muita liitännäisvammoja esimerkiksi sivusiteisiin, nivelkierukkaan tai rustoon. Lisäksi se on riski aikaiselle nivelrikon kehittymiselle. Yleensä myös lentopallossa sattuva vamma syntyy kontaktittomassa tilanteessa tyypillisesti juuri hypystä alas tullessa. Vamma syntyy yleensä ennemmin pelin kuin harjoitusten aikana ja erityisesti vaativimmassa vaiheessa väsymyksen lisääntyessä.

Eturistisidevammojen ilmaantuvuus on korkeimmillaan 15–25-vuotiaana ja naisurheilijoiden riski saada ACL-vamma, on huomattavasti miehiä suurempi.

Hyödyllisimmäksi polvivamman ennaltaehkäisyssä on todettu neuromuskulaarinen harjoittelu, joka sisältää erilaisia alastuloharjoitteita ja alaraajojen voimaharjoitteita.

Tiesitkö?  
Neuromuskulaarisen harjoittelun on todettu vähentävän urheiluvammojen esiintyvyyttä kokonaisuudessaan 28–80 %.  
Polvivammojen ehkäisyssä urheiluvammoja on voitu vähentää 45–83 % ja nilkkavammoja 44–86 %.

| <b>ACL-vamman ennaltaehkäisyn harjoitteita</b>  |   |
|---|---|
| <b>Harjoite</b>   | <b>Ohjeet suorituksiin</b>  |
| Takareisien eksentrisen voimaharjoittelu (Nordic hamstring)   | Polvistu pehmeälle alustalle. Kaadu hitaasti eteenpäin pitäen ylävartalo ja lantio suorassa linjassa. Jarruta liikettä käyttämällä takareisiäsi. Työnnä itsesi käsiä käyttäen takaisin lähtöasentoon.   |
| Askelkyvyky   | Ota askel eteenpäin. Säilytä polvi-varvaslinja ja pidä ylävartalo pystyssä. Työnnä etummaisella jalalla itsesi lähtöasentoon.   |
| Pohjenousut   | Seiso suorassa ja nouse varpaillesi. Palaa hitaasti takaisin lähtöasentoon.   |
| Erilaiset liikehallinnan ja alaraajalinjauksen hallintaan keskittyvät alastuloharjoitteet (esim. luisteluhypyt, neliöhypyt) | <p>Luisteluhypyt: Hyppää etuviistoon ja laskeudu pehmeästi polvi hieman koukussa. Pysäytä liike hallitusti ennen uutta hyppyä. Huomioi hypyistä alas tullessa polvi-varvaslinja ja hallittu alastulo.</p> <p>Neliöhypyt: Hyppää kahdella jalalla eri suuntiin. Laskeudu pehmeästi ennalta määritettyyn paikkaan. Säilytä polvi-varvaslinja.</p> |

### Vinkki!

Jos Nordic Hamstring-liike tuntuu aluksi liian raskaalta, voi paria auttaa keventämään alasmenoa vastuskuminauhan avulla.

Jotta ennaltaehkäisevä harjoittelu olisi tehokkaampaa, sen tulisi olla:

- ympärivuotista
- koulutetun henkilön ohjaamaa
- nuorena aloitettua

# Lopuksi

Monipuolisella harjoittelulla voidaan ennaltaehkäistä vammoja tehokkaasti. Tässä oppaassa urheiluvammoja on tarkasteltu ainoastaan harjoittelun näkökulmasta. Muistathan kuitenkin, että urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn liittyy paljon muitakin huomioitavia asioita, kuten monipuolinen ravitsemus, harjoittelun ohjelmointi, riittävä lepo ja uni sekä asianmukaiset välineet.

Lisää tehokkaita harjoitteita urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn löydät ilmaisesta GetSet-mobiilisovelluksesta, johon on koottu tutkimustietoon pohjautuvia tehokkaita harjoitteita.



# Lähteet

Ahola, J-A., Vasankari, T., Nietosvaara, Y., Mattila, M. & Haara, M. 2019. <https://www.duodecimlehti.fi/duo15199>.

Alanen, A-M. & Pasanen, K. 2021. Yleisten liikkeiden suoritustekniikan ja liikehallinnan arviointi valmennuksessa. Julkaisussa Urheiluvammojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari. Lahti: VK-kustannus.

Baker, J., Cogley, S. & Fraser-Thomas, J. 2009. What do we know about early sport specialization? Not much! *High Ability Studies* 20, 1, 77–89.

Emery, C. A., Roy, T-O., Whittaker J.L., Nettel-Aguirre, A. & van Mechelen, W. 2015. Neuromuscular training injury prevention strategies in youth sport: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 49, 13, 865–870.

Faigenbaum, A.D., Lloyd, R.S., MacDonald, J. & Myer, G.D. 2016. Citius, Altius, Fortius: beneficial effects of resistance training for young athletes: Narrative review. *British Journal of Sports Medicine*, 50, 1, 3–7.

Garnock, C., Witchalls, J. & Newman, P. 2018. Predicting individual risk for medial tibial stress syndrome in navy recruits. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21, 6, 586–590.

GetSet-Train Smarter -mobiilisovellus. 2019. Oslo Sports Trauma Research Center.

Haapala, E & Vanttinen, T. 2022. Liikuntavammojen ehkäisy. Julkaisussa Harjoittelu- ja TULE-terveys. Toim. S. Tarnanen & R. Holopainen. Lahti: VK-kustannus.

Haapasalo, H. & Hyvärinen, E. 2021. Säären ja pohkeen vammat. Julkaisussa Urheiluvammojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari. Lahti: VK-kustannus.

Jayanthi, N. Post, E. Laury, T. & Fabricant, P. 2019. Health Consequences of Youth Sport Specialization. *Journal of Athletic Training*, 54, 10, 1040–1049.

Kaminski, T., Needle, A. & Delahunt, E. 2019. Prevention of Lateral Ankle Sprains. *Journal of Athletic Training*, 54, 6, 650–661.

Kantosalo, K. & Vuorimaa, T. 2020. Voimakkaat jalat vaativat kovatehoisia hyppyjä. VK-kustannus. <https://vk-kustannus.fi/voimakkaat-jalat-vaativat-kovatehoisia-hyppyja/>.

Kauranen, K. 2021. Lasten tuki- ja liikuntaelinongelmien fysioterapia. Fysioterapeutin käsikirja. 4. uud. p. Helsinki: Sanoma Pro

Känsäkoski, V. 2024. Nuorten lentopalloilijoiden yleisimpien alaraajavammojen ennaltaehkäisy harjoittelun keinoin - opas valmentajille, vanhemmille ja pelaajille. Opinnäytetyö, AMK. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala, fysioterapeutin tutkinto-ohjelma. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Ladenhauf, H.N., Seitlinger, G. & Green, D.W. 2020. Osgood-Schlatter disease: A 2020 update of a common knee condition in children. *Current Opinion in Pediatrics*, 32, 1, 107–112.

Leppänen, M. & Parkkari, J. 2023. Liikuntavammat koulussa, vapaa-ajalla ja urheiluseuroissa. Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa. LIITU-tutkimuksen tuloksia 2022. Kokko, S & Martin L. (toim.) Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2023:1. <https://www.liikuntaneuvosto.fi/wp-content/uploads/2023/03/Lasten-ja-nuorten-liikuntakayttaytyminen-Suomessa-2022-2.pdf>.

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

Leppänen, M., Rossi, M. & Vornanen, T. N.d. Nilkka. *Terveurheilija*. <https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/nilkan-nyrjahdys/>.

Lucenti, L., Sapienza, M., Caldaci, A., Cristo, C., Testa, G. & Pavone, V. 2022. The Etiology and Risk Factors of Osgood–Schlatter Disease: A Systematic Review. *Children (Basel)*, 9, 6, 826.

Mikkola, J. 2022. Lasten ja nuorten voimaharjoittelu ja hermolihaskäytännön kehittäminen. Julkaisussa *Kestävyysharjoittelu - Tutkitulla tiedolla tuloksiin*. Toim. E. Hynynen, A. Nummela, J. Mikkola & V. Vesterinen. Lahti: VK-kustannus.

Naaktgeboren, K., Dorgo, S. & Boyle, J. B. 2017. Growth plate injuries in children in sports: A review of sever's disease. *Strength and conditioning journal*, 39,2, 59–68. [https://journals.lww.com/nsca-scj/FullText/2017/04000/Growth\\_Plate\\_Injuries\\_in\\_Children\\_in\\_Sports\\_A.8.aspx](https://journals.lww.com/nsca-scj/FullText/2017/04000/Growth_Plate_Injuries_in_Children_in_Sports_A.8.aspx).

Nessler, T., Denney, L., Sampley, J. 2017. ACL Injury Prevention: What Does Research Tell Us? *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. National library of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5577417/>.

Nieto-Gil, P., Marco-Lledó, J., García-Campos, J., Ruitz-Muñoz, M., Gijon-Nogueron, G. & Ramos-Petersen, L. 2023. Risk factors and associated factors for calcaneal apophysitis (Sever's disease): a systematic review. *BJM open*, 13,6, p.e064903-e064903.

Pajulo, O. & Syvänen, J. 2021. Lasten ja nuorten tyypilliset urheiluvammat. Julkaisussa *Urheiluvammojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Toim. K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari. Lahti: VK-kustannus.

Pasanen, K. 2021. Miksi urheiluvammojen ehkäisyn tutkiminen on tärkeää? Julkaisussa Urheiluvammojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari. Lahti: VK-kustannus.

Peña, J., Gil-Puga, B., Piedra, A., Altarriba-Bartés, A. & Loscos-Fàbregas. 2023. Epidemiology and Risk Factors in Young Female Athletes: Basketball, Football, and Volleyball. *Apunts: educación física y deportes* 152, 2, 1-12.

Petushek, E.J., Sugimoto, D., Stoolmiller, M., Smith, G. & Myer, G.D. 2019. Evidence-Based Best-Practice Guidelines for Preventing Anterior Cruciate Ligament Injuries in Young Female Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis. *The American Journal of sports medicine*, 47, 7, 1744–1753.

Reen, E. H. & Virtamo, J. 2018. Hyvinvointia venyttelystä. Jyväskylä: Docendo.

Reeser, J. C. The young volleyball athlete. 2003. Teoksessa Handbook of sports medicine and science: Volleyball. Toim. J. C. Reeser & R. Bahr. Blackwell Science. John Wiley & Sons, Incorporated, 153–162.

Saarelma, O. 2022a. Lihassaitio-oireyhtymä, "penikkatauti". Duodecim. Terveyskirjasto. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00317>.

Saarelma, O. 2022b. Nilkan nyrjähdys. Duodecim. Terveyskirjasto. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01052>.

Sánchez Pastor, A., Carsía-Sánchez, C., Marquina Nieto, M. & de la Rubia, A. 2023. Influence of Strength Training Variables on Neuromuscular and Morphological Adaptations in Prepubertal Children: A systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20, 6, 1–24.

Sillanpää, P. 2021. Polven rasitusvammat. Urheiluvammojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. K. Pasanen, H. Haapasalo, P. Halen & J. Parkkari. Lahti: VK-kustannus.

Sinding-Larsen Johanssonin tauti. 2019. Terveyskylä. <https://www.terveyskyla.fi/lastentalo/tietoa-lasten-sairauksista/lasten-ja-nuorten-ortopedia/polvi/sinding-larsen-johanssonin-tauti>.

Smith, J. M & Varacallo M. 2017. Osgood-Schlatter disease. Google Scholar. <https://europepmc.org/article/nbk/nbk441995?client=bot&client=bot&client=bot&client=bot&client=bot#free-full-text>.

Terve juoksija tutkimus - lonkan ja keskivartalon harjoitusohjelma. 2024. Terveurheilija. Video. Youtube-videopalvelu. Julkaistu 10.5.2024. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLDlux754GmPqxAt0F4-Ap5Ay75VpW9CvA>.

Terve urheilija liikkuvuusharjoitteet. 2020. Terveurheilija. Video. Youtube-videopalvelu. Julkaistu 19.3.2020. <https://youtu.be/Rlnf1ze7YsI?list=PLDlux754GmPqy-fnmHMbE351dJNbbQ9rk>.



Trajković, N. & Bogataj, Š. 2020. Effects of Neuromuscular Training on Motor Competence and Physical Performance in Young Female Volleyball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 5, 1755.

Tsarbou, C, Liveris, N.L., Tsimeas, P.D., Papageorgiou, G., Xergia, S. A.- & Tsiokanos, A. 2021. The effect of fatigue on jump height and the risk of knee injury after a volleyball training game: A pilot study. *Biomedical human kinetics*, 13, 1, 197-204.

Uutta! Get Set –sovellus tarjoaa harjoitteita urheiluvammojen ehkäisyyn. 2020. Terveurheilija. <https://terveurheilija.fi/ajankohtaista/harjoitteita-urheiluvammojen-ehkaisyyn/>

Van Hooren, B. & De Ste Croix, M. 2020. Sensitive Periods to Train General Motor Abilities in Children and Adolescents: Do They Exist? A critical Appraisal. *Strength and Conditioning Journal*, 42, 6, 7–14. [https://journals.lww.com/nsca-scj/Fulltext/2020/12000/Sensitive\\_Periods\\_to\\_Train\\_General\\_Motor\\_Abilities.3.aspx?fbclid=IwAR0jPf7vO9Bcwq5b2RRJ1SZM0nmoeymPaP7qtBDxTWjJTtxY9GZheerzYpw](https://journals.lww.com/nsca-scj/Fulltext/2020/12000/Sensitive_Periods_to_Train_General_Motor_Abilities.3.aspx?fbclid=IwAR0jPf7vO9Bcwq5b2RRJ1SZM0nmoeymPaP7qtBDxTWjJTtxY9GZheerzYpw).

Winkelmann, Z. K., Anderson, D. Games, K. E. & Eberman, L. E. 2016. Risk Factors for Medial Tibial Stress Syndrome in Active Individuals: An Evidence-Based Review. *Journal of Athletic Training*, 51, 12, 1049–1052.

Zaslow, T. & McNulty, S. 2017. Running and the Young Athlete. *Teoksessa Sports Medicine in the Pediatric Office: A Multimedia Case-Based Text with Video*. 2nd edition. Toim. J. D. Metzl. American Academy of Pediatrics, 243–264.

Özer, F.F., Simsek D., Küçük, N. & Bidil, S. 2023. Does hip-muscle weakness is associated with impaired foot postures in volleyball players? *Kinesiologia Slovenica*. 29,1, 149-164.