



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

MINTTU KATAJA & SANNI KOIVUNEN

Urheiluvammoja ennaltaehkäisevä voimaharjoittelu

Opas nuorille tyttöjalkapalloilijoille ja heidän
valmentajilleen

FYSIOTERAPIAN TUTKINTO-OHJELMA
2023

TIIVISTELMÄ

Kataja, Minttu & Koivunen, Sanni: Urheiluvammoja ennaltaehkäisevä voimaharjoittelu - Opas nuorille tyttöjalkapalloilijoille ja heidän valmentajilleen.

Opinnäytetyö, AMK

Fysioterapia

Marraskuu 2023

Sivumäärä: 44

Lasten ja nuorten urheiluvammoista noin puolet on rasitusvammoja, jotka osittain johtuvat kehittymättömästä tuki- ja liikuntaelimestön kasvusta. Lisääntynyt harjoittelu ja pelien kuormittavuus sekä riittämätön lepo ja valmistautuminen ovat usein yhdistettävissä loukkaantumisiin. Jalkapallossa yleisimpiä urheiluvammoja, rasitusvammojen lisäksi, ovat nilkan ja polven väntövammat sekä ruhjevammat. Vammariskiä tarkastellessa on huomattu sukupuolien välillä olevan eroavaisuuksia.

Jalkapallo on nopeatempoinen ja impulsiivinen urheilulaji. Jalkapallo lajina vaatii pelaajalta hyvät fyysiset ominaisuudet, kuten voimaa, nopeutta ja aerobista sekä anaerobista kestävyyttä, unohtamatta kuitenkin psyykkisiä ominaisuuksia. Voimaharjoittelun avulla pyritään ennaltaehkäisemään vammoja sekä lisäämään suorituskkyä ja fyysistä kapasiteettia.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä sekä pelaajille että valmentajille suunnattu opas. Opas tarjoaa lajiharjoittelun rinnalle ideoita ja ohjeita voimaharjoitteluun liittyen. Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda voimaharjoittelupolku tyttöjalkapalloilijoille ennaltaehkäisemään tyypillisiä jalkapallossa esiintyviä urheiluvammoja.

Opinnäytetyön tilaajana toimi Satakunnan Urheiluakatemia. Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, jonka tuotoksena valmistui opas Musan Salaman tyttöjalkapalloilijoille. Valmis opas sisältää liikkeitä voimaharjoittelun aloittavalle nuorelle.

Avainsanat: Jalkapallo, urheiluvammat, ennaltaehkäisy, murrosikä, voimaharjoittelu, opas

Abstract

Kataja, Minttu & Koivunen, Sanni: Strength training to prevent sports injuries - A guide for young girls' football players and their coaches.

Bachelor's thesis

Physiotherapy

November 2023

Number of pages: 44

About half of sports injuries in children and adolescents are overuse injuries, partly due to underdeveloped musculoskeletal growth. Increased training and the intensity of games, as well as inadequate rest and preparation, are often associated with injuries. In football, the most common sports injuries, in addition to overuse injuries are ankle and knee twisting injuries and contusion injuries. When looking at the risk of injury, gender differences have been found.

Football is a fast-paced and impulsive sport. Football as a sport requires players to have good physical attributes, such as strength, speed, aerobic and anaerobic endurance, without forgetting mental attributes. Strength training aims to prevent injuries and improve performance and physical capacity.

The aim of the thesis was to create a guide for both players and coaches. The guide offers ideas and guidelines for strength training alongside sport training. The aim of the thesis was to create a strength training guide for girls' football players to prevent typical sports injuries in football.

The thesis was commissioned by the Satakunta Sports Academy. The thesis was carried out as a functional thesis, the output of which was a guide for the girls' football players of Musa Salama. The finished guide contains movements for young people starting strength training.

Keywords: football, sports injuries, prevention, puberty, strength training, guide

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	5
2 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TARKOITUS JA TAVOITE.....	6
3 JALKAPALLO JA SEN VAATIMAT LAJIOMINAISUUDET.....	6
4 LASTEN JA NUORTEN TYYPILLISET URHEILUVAMMAT	7
4.1 Yleisimmät urheiluvammat jalkapallossa	8
4.2 Akuutit vammat	9
4.3 Rasisv vammat	10
4.3.1 Osgood-Schlatterin tauti.....	11
4.3.2 Sinding-Larsen-Johanssonin tauti.....	12
4.3.3 Severin tauti	13
5 URHEILUVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY JA RISKITEKIJÄT	14
5.1 Alkulämmittely.....	15
5.2 Palautuminen	16
6 MURROSIÄN VAIKUTUKSET HARJOITTELUUN.....	17
6.1 Kuukautisten vaikutus suorituskyykyyn	17
6.2 Kasvupyrähdys	18
7 LASTEN JA NUORTEN VOIMAHARJOITTELU	19
7.1 Voimaharjoittelun aloittaminen.....	20
7.2 Nopeusvoima	21
7.2.1 Kontrastivoima	22
7.2.2 Kontrastivoimaharjoittelun aloittaminen	23
7.3 Maksimivoima	24
7.4 Kestovoima	25
8 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN MENETELMÄT	26
8.1 Toiminnallinen opinnäytetyö	26
8.2 Kehitysprosessi.....	27
8.3 Tiedonhaku	30
8.4 Pilotointi	30
9 VALMIS OPAS	31
10 POHDINTA.....	33
10.1 Luotettavuus ja eettisyys.....	34
10.2 Käyttökelpoisuus ja kehittämisideat.....	36
LÄHTEET	37

1 JOHDANTO

Jalkapallo on maailman suosituin urheilulaji ja Suomessakin yksi suosituimmista palloilulajeista. Tällä hetkellä Suomessa on 150 000 rekisteröityä pelaajaa, joista 38 000 on lisenssillisiä tyttö- ja naisjalkapalloilijoita. Naisjalkapallon suosio miesjalkapallon rinnalla on kasvanut viime vuosien aikana huomattavasti. (Suomen Palloliiton vuosikertomus, 2022)

Lasten ja nuorten loukkaantumisriski jalkapallossa on suuri moneen muuhun urheilulajiin verrattuna. Terve Futaaja -tutkimuksen mukaan nilkka, polvi ja reisivammat ovat tyypillisimpiä jalkapallossa. Lisäksi sukupuolien välillä on havaittu eroavaisuuksia, tytöillä on 14 % suurempi vammriski. Tästä syystä jo varhaisessa vaiheessa tulisi kiinnittää huomiota vammojen ehkäisyyn lapsilla ja nuorilla. (UKK-instituutti, 2020)

Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisemassa liikkumissuosituksessa suositellaan liikuntaa viikon jokaisena päivänä. Jokaisen 7–17-vuotiaan lapsen ja nuoren tulisi tehdä monipuolista, rasittavaa ja reipasta liikuntaa vähintään tunti päivässä. Tärkeää olisi parantaa kestävyyttä sekä vahvistaa lihaksistoa ja luustoa kolme kertaa viikossa. (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2021, s.13–14)

Opinnäytetyön tilaajana toimii Satakunnan Urheiluakatemia. Satakunnan Urheiluakatemia on yhteistyöverkosto tavoitteellisesti harjoittelevalle nuorelle hänen opinnoissaan ja urheilussaan. Urheiluakatemia toimii Satakunnan alueella ja se on perustettu vuonna 2002. Satakunnan Urheiluakatemia tarjoaa laadukkaan ja tavoitteellisen toimintaympäristön niin urheiluyläkoulun, toisen asteen kuin korkea-asteen opiskelijoille. (Pori, n.d.)

Tuotoksena valmistuva opas tulee käyttöön Musan Salaman 12–13-vuotiaille tyttöjalkapalloilijoille. Kyseisen ikäluokan joukkueelle on tulossa

voimaharjoittelu ajankohtaiseksi lajiharjoittelun rinnalle. Tilaaja haluaa oppaan sekä pelaajille että valmentajille, jotta voimaharjoittelun aloittaminen tapahtuu matalalla kynnyksellä ja ennaltaehkäistään urheiluvammoja. Oppaan avulla niin pelaajat kuin valmentajat saavat tietoa ja ohjeistusta asianmukaisesta voimaharjoittelusta nuorelle sekä kuinka sen avulla ehkäistään mahdollisia urheiluvammoja. Opas jaetaan Musan Salaman 12–13-vuotiaille tyttöjalkapalloilijoille sekä heidän valmentajilleen.

2 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä sekä pelaajille että valmentajille suunnattu opas. Opas tarjoaa lajiharjoittelun rinnalle ideoita ja ohjeita voimaharjoitteluun liittyen. Opinnäytetyön tavoitteena on luoda voimaharjoittelupolku tyttöjalkapalloilijoille ennaltaehkäisemään yleisempiä jalkapallossa esiintyviä urheiluvammoja. Opinnäytetyön kehittämistehtävänä on tuottaa tutkittuun tietoon perustuva opas erilaisista voimaharjoittelu liikkeistä. Opasta hyödynnetään Musan Salaman 12–13-vuotiaiden tyttöjalkapalloilijoiden harjoittelussa sekä Satakunnan Urheiluakatemian käytössä.

3 JALKAPALLO JA SEN VAATIMAT LAJIOMINAISUUDET

Jalkapallo on joukkuelaji, jossa kaksi joukkuetta pelaa vastakkain. Molemmista joukkueista 11 pelaajaa pelaa toisiaan vastaan 90 minuuttia, joka on jaettu kahteen 45 minuutin mittaiseen puoliaikaan. Ottelun voittaa joukkue, joka on tehnyt enemmän maaleja. (Pietilä, 2021, s. 2) Tällä hetkellä Suomessa on 140 000 rekisteröityä pelaajaa. (Palloliitto, 2022) Kansainvälisessä FIFA-rankingissa Suomen miesten A-maajoukkue on sijalla 55 ja naisten A-maajoukkue sijalla 28. (FIFA, 2023)

Eri ikäluokille, niin tytöille kuin pojille, Palloliitto on laatinut omat sääntömääräykset. Pelikentän kokona 12–13-vuotiailla tyttöjalkapalloilijoilla suositellaan 63 metriä pitkää ja 45 metriä leveää kenttää. Kyseisellä ikäryhmällä on otteiluissa käytössä kooltaan pienempi pallo sekä maali kuin vanhemmilla ikäluokilla. Ottelu kestää 70 minuuttia, joka on jaettu kahteen puoliaikaan, joiden välissä on suositeltu pidettävän viiden minuutin tauko. Pelaajia molemmilla joukkueilla on samanaikaisesti kentällä kahdeksan. (Tulospalvelu, 2023)

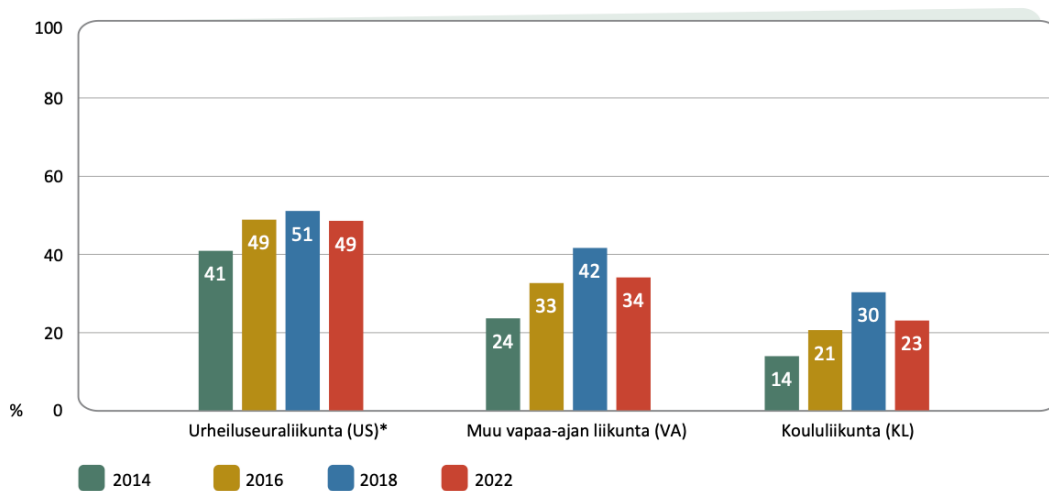
Jalkapallo lajina vaatii harrastajalta monia ominaisuuksia. Hyvät fyysiset ominaisuudet kuten voima, nopeus ja kestävyys ovat edellytys lajissa pärjäämiselle, unohtamatta kuitenkin psyykkisiä ominaisuuksia. Lajissa vaaditaan harrastajaltaan anaerobisen suorituskyvyn lisäksi myös hyvää aerobista suorituskkyä. Jalkapallossa ominaisia psyykkisiä ominaisuuksia ovat hyvä paineensietokyky sekä itseluottamus. (Pietilä, 2021, s. 1)

Jalkapallo-ottelun aikana pelaaja suorittaa erilaisia juoksuja, nopeuden- ja suunnanmuutoksia, jarrutuksia, hyppyjä, alastuloja ja kontaktitilanteita. Lisäksi pelaajan pitää keskittyä muun muassa pallon hallintaa, kuljettamiseen, syöttämiseen, laukaisemiseen ja tekniikkaan. (Salokannel & Savolainen, 2018, s. 1)

4 LASTEN JA NUORTEN TYYPILLISET URHEILUVAMMAT

Urheiluvamman määritelmänä toimii: ”urheilun tai fyysisen aktiivisuuden seurauksena kineettisen energian äkillisesti tai vähitellen aiheuttamaa kudospuuriota tai muuta häiriötilaa, joka vaikeuttaa urheilijan normaalia fyysistä toimintakykyä”. (Pasanen, 2021, s. 23) Lasten ja nuorten vapaa-ajan ja koululiikunnan urheiluvammojen, niin akuuttien kuin rasitusperäisten vammojen, määrä on laskenut vuoteen 2018 verrattuna. Urheiluvammojen laskun syynä on liikumisen vähentyminen, erityisesti 11–15-vuotiaiden vanhemmissa ikäryhmissä. LIITU-tutkimuksen perusteella urheiluvammojen vähentyminen suuntautuu tyttöihin, kun taas pojilla urheiluvammojen esiintyvyys on pysynyt

vastaavana aikaisempiin tutkimuksiin verrattuna. (Valtion liikuntaneuvosto, 2023, s. 102) Yleinen päivittäin tapahtuva fyysinen aktiivisuus, kuten kouluun kävely ja ystävien kanssa leikkiminen on vähentynyt ja liikkuminen on korvattu passiivisilla aktiviteeteilla, kuten television katselulla. Nämä kaksi asiaa viittaavat siihen, että yleisesti lasten ja nuorten kunto fyysisellä tasolla on alentunut ja näin ollen on yksi riskitekijöistä rasitusvammojen syntymiseen. (Launay, 2015)



Kuvio 1. Liikuntavammojen esiintyvyys 11-, 13- ja 15-vuotiailla kolmessa eri liikuntaympäristössä vuosina 2014, 2016, 2018 ja 2022. (Valtion liikuntaneuvosto, 2023, s. 102)

4.1 Yleisimmät urheiluvammat jalkapallossa

Tutkimuksien mukaan lasten ja nuorten loukkaantumisriski jalkapallossa on suuri muihin lajeihin verrattuna. (UKK-instituutti, 2020) Jalkapallo lajina on nopeatempoista ja impulsiivista, jonka luonteeseen kuuluvat muun muassa erisuuntaiset liikkumiset, nopeat liikkeellelähdtöt sekä kontaktit toisen pelaajan kanssa. Tästä syystä lajin harrastajilla esiintyy yleisimmin nilkan ja polven erilaisia vääntövammoja, kuten nyrjähdysiä. (Frisch ym., 2009) Jalkapallossa yleisimmiksi urheiluvammoiksi, nilkan ja polven vääntövammojen lisäksi, luetellaan myös erilaiset ruhjevammat. (Mero ym., 2012, s. 230)

Uusimpien tutkimusten perusteella jalkapalloa harrastavien lasten urheiluvammoista huomattava osa on rasitusvammoja. Jalkapalloa harrastavista lapsista

ja nuorista noin 13 % kokee jonkinlaisen rasitusvamman viikon aikana. Rasitusvammojen esiintyvyys on suurempi tytöillä kuin pojilla, sillä noin 17 % tytöistä kokee rasitusvamman yhden viikon aikana, kun taas poikien osuus on noin 12 %. Yleisempiä rasitusvammoja jalkapalloa harrastavalla nuorella ovat polven ja kantapään apofysiitit, eli kasvualueen erilaiset kiputilat. Yleisempiä rasitusvammoja ovat Sinding-Larsen-Johanssonin tauti, Osgood-Schlatterin tauti sekä Severin tauti. (Leppänen, 2018)

Jalkapalloon liittyvää vammariskiä tarkastellessa on huomattu sukupuolien välillä olevan eroavaisuuksia. Tytöillä on todettu olevan yleisesti 14 % suurempi vammariski kuin pojilla. Sukupuolien eroavaisuuksia vertaillessa tytöillä on 42 % suurempi riski nilkkavammoihin kuin pojilla. Tutkimuksien mukaan iällä ei ole vaikutusta vammariskiin. Tästä syystä vammojen ennaltaehkäisyyn tulee kiinnittää huomiota enemmän jo murrosiästä lähtien. (UKK-instituutti, 2020)

Lapsilla ja nuorilla on peleissä selkeästi suurempi loukkaantumisriski (25,9 loukkaantumista / 1000 h kohden) kuin harjoituksissa (3,6 loukkaantumista / 1000 h kohden). Vammoista suurin osa on lieviä eikä aiheuta urheilijalle pitkiä poissaoloja lajista. (UKK-instituutti, 2020) Riittämätön valmistautuminen ja lepo sekä lisääntynyt harjoittelumäärä ja pelien kuormitus ovat yhdistettävissä urheiluvammojen ilmenemiseen. (Bedoya ym., 2015)

4.2 Akuutit vammat

Äkilliset eli akuutit vammat syntyvät monesti ulkoisesta kontaktista, joka kohdistuu urheilijan kehoon. Esimerkiksi vartalokontaktit tai pelivälineen osumat johtavat ruhje- ja nivelsidevammoihin, jotka ovat tyypillisimpiä kontaktivammoja. Ulkoinen kontakti ei ole ainut syy akuutteihin vammoihin, vaan vamma voi johtua myös heikosta liikekontrollista, puutteellisesta suoritustekniikasta tai riittämättömästä lihasvoimasta. (Pasanen, 2021, s. 26) Akuutin vamman oirekuvana on kipu, arkuus, turvotus, heikkous sekä usein kyvyttömyys käyttää vaurioitunutta kehonosaa. (Walker, 2014, s. 18)

Akuuttia urheiluvammaa ei aina voida ennaltaehkäistä, mutta sen sattuessa on tärkeää huolehtia kuntoutuksesta, jotta vähennetään vamman aiheuttamia haittoja. Urheiluvamman hoitoon on luotu akuutti ensiapuohje, joka koostuu sanasta PEACE (Protect – Elevate - Avoid - Anti-inflammatory modalities – Compress - Educate). Eli akuutin vamman hoidossa tärkeää on välttää vaurasta ensimmäisien päivien ajan, vamma-alueen kohoasento ja kompressio, tulehduskipulääkkeiden käyttö harkiten sekä potilaan kannustus osallistua itsenäiseen ja aktiiviseen kuntoutusprosessiin. Nopean ensiavun tavoite on vähentää turvotusta ja verenvuotoa vamma-alueella sekä näin ollen nopeuttaa paranemista. (Kattilakoski ym., n.d.)

4.3 Rasitusvammat

Tuki- ja liikuntaelimistöön kohdistuva jatkuva sekä toistuva rasitus ilman riittävää palautumisaikaa johtaa rasitusvammoiin. (Myers ym., 2015) Rasitusvammojen riskitekijöitä ovat harjoittelussa tapahtuvat liian nopeat muutokset, liiallinen tehostettu harjoittelu, riittämätön palautuminen ja puutteelliset olosuhteet sekä varusteet. (Pasanen, 2021, s. 26) Raajojen virheasentojen ja puutteellisen lihashallinnan on kirjallisuudessa todettu altistavan rasitusvammoille. (Ahola ym., 2019)

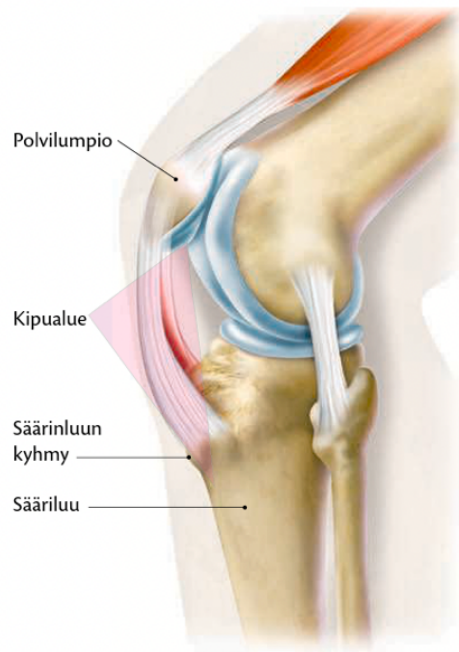
Kasvuikäisten rasitusvammoista suurin osa esiintyy luissa, sillä luuston kasvualueen kiinnityskohdat eli apofyysit ovat jänteitä ja nivelsiteitä suhteellisesti heikompia. (Ahola ym., 2019; Duodecim, 2016a) Apofyysien alueella sijaitsevia luutumisalueiden tulehdustiloja kutsutaan apofysiiteiksi. (Duodecim, 2016b) Tutkimuksien perusteella noin puolet kasvuikäisten liikuntavammoista on arvioitu olevan rasitusvammoja. (Ahola ym., 2019) Rasitusvammat lapsilla ja nuorilla jaetaan kahteen luokkaan: vammoihin, jotka liittyvät kehittymättömään tuki- ja liikuntaelimistön kasvuun sekä vammoihin, joita esiintyy myös aikuisilla. (Kujala, 2013, s. 584) Erilaiset tulehdukset, kuten bursiitit sekä tendiniitit, ja rasitusmurtumat ovat tyypillisimpiä rasitusvammoja. Tavallisimpana oireena rasitusvammoissa esiintyy kipu, mutta kuten akuuteissa vammoissa

myös rasitusvammoissa arkuus, heikkous ja turvotus ovat tyypillisiä. (Walker, 2014, s. 18)

4.3.1 Osgood-Schlatterin tauti

Polven etuosassa esiintyvää yleensä yllirasituksesta johtuvaa polvivammaa kutsutaan Osgood-Schlatterin taudiksi (osteochondrosis tuberositatis tibiae). Kipu paikantuu tuberositas tibiaen eli sääriluun kyhmyn alueelle. (Kauranen, 2021, s. 587) Osgood-Schlatterin tauti ilmenee yleisimmin kasvuikäisillä aktiivisesti liikkuvilla 8–12-vuotiailla tytöillä ja 12–15-vuotiailla pojilla. Äkillinen luuston kasvu, toistuva fyysinen rasitus, kuten juokseminen ja hyppääminen, sekä etu- ja takareiden rajoittunut liikkuvuus ovat iän lisäksi riskitekijöitä Osgood-Schlatterin taudille. (Smith & Varacallo, 2023) Taudin etiologia perustuu sääriluun ja polvijänteen välisen jänne-luusidoksen toistuvaan vetoärsytykseen, joka aiheuttaa sääriluun kyhmyn luutumisen häiriön. Oireina luutumisen häiriössä ovat arkuutena, kipuna ja turvotuksena esiintyvä tulehdus sekä pienet avulsiomurtumat. Taudille tyypillistä on uudislun muodostuminen sääriluun kyhmyn alueelle, jonka vuoksi säärikyhmystä tulee prominentti eli ulkoneva. (Kauranen, 2021, s. 587; Kirkes & De Vos, n.d.)

Osgood-Schlatterin taudissa noudatetaan konservatiivista hoitolinjaa eli vältetään kipua aiheuttavaa rasitusta. (Kauranen, 2021, s. 587) Kivun ja tulehduksen helpottamiseksi voidaan käyttää myös kylmähoitoa sekä tulehduskipulääkkeitä. Osgood-Schlatterin hoidossa tulee keskittyä alaraajojen voima- ja liikkuvuusharjoitteluun, erityisesti etu- ja takareiden sekä lonkan loitontaja ja ulkokiertäjä lihaksiin. (Greenberg & Greenberg, 2015, s. 524)



Kuva 1. Osgood-Schlatterin kipualue. (Kauranen, 2021, s. 587)

4.3.2 Sinding-Larsen-Johanssonin tauti

Polvilumpiojanteen ylempään kiinnityskohtaan paikantuvaa rasitusvammaa kutsutaan Sinding-Larsen-Johanssonin taudiksi (SLJ). Kipu paikantuu polvilumpion alakärjen alueelle toistuvan rasituksen seurauksena. (Terveyskylä, 2023) ”Hyppääjän polveen” verrattuna, jolla ei ole tiettyä esiintyvyys ikää, Sinding-Larsen-Johanssonin tautia esiintyy 10–14-vuotiailla aktiivisesti liikkuvilla lapsilla ja nuorilla. Lisäksi lapset, joilla on diagnosoitu CP-vamma (cerebral palsy), ovat alttiita taudille. Taudin esiintyvyydessä on sukupuolien välillä eroavaisuuksia, tauti on pojilla yleisempää kuin tytöillä. Fyysinen rasitus, kuten hyppiminen ja portaiden nouseminen, aiheuttavat tyypillisesti oireita kyseisessä taudissa. (Klaehn & Gesthuizen, n.d.)

Sinding-Larsen-Johanssonin taudin hoidossa noudatetaan samaa konservatiivista hoitolinjaa kuin Osgood-Schlatterin taudissa. (Walker, 2014, s.196) Taudissa konservatiiviseen hoitolinjaan sisältyy kuormituksen vähentäminen, tulehduskipulääkkeiden käyttö tarvittaessa, alaraajojen eksentriset voimaharjoitteet sekä liikkuvuuden parantaminen. Sinding-Larsen-Johanssonin taudin oireet helpottuvat, kun polvilumpion kasvulevy on täysin sulkeutunut. (Klaehn &

Gesthuizen, n.d.) Näiden hoitomenetelmien lisäksi kylmähoidon avulla saadaan lievitettyä polven kipuoireita. (Greenberg & Greenberg, 2015, s. 524)



Kuva 2. Sinding-Larsen-Johanssonin taudin kipualue. (Physiopedia, n.d.)

4.3.3 Severin tauti

Kantaluun osteokondroosia kutsutaan Severin taudiksi tai kantaluun apofysitiiksi. (Kauranen, 2021, s. 589; Duodecim, 2021) Usein taudin taustalla on kantaluun vetorasitus, jonka aiheuttavat pohjelihakset sekä akillesjänne. Tyypillisesti Severin tautia esiintyy 6–12 vuoden iässä. (Kauranen, 2021, s. 589) Tarkkaa vammamekanismia ei tiedetä, mutta toistuvan rasituksen sekä muiden riskitekijöiden ajatellaan liittyvän pohjeluun kasvulevyyn. (Fares ym., 2021) Taudin riskitekijöitä ovat toistuva fyysinen kuormitus, erityisesti juokseminen ja hyppiminen, nilkan biomekaaniset tekijät, pohjelihasten kireys, nilkan rajoittunut liikkuvuus, vääränlaiset jalkineet, juokseminen kovalla alustalla, ylipaino sekä lapsuudessa tapahtuva pituuskasvu. (Tassignon, n.d.)

Severin taudin oireina ilmenee kipu kantaluussa akillesjänteen kiinnittymisalueella. Tyypillistä on kantaluun palpaatioarkuus, mutta kipualueella ei esiinny turvotusta. Voimakkain kipu ilmenee liikuntasuorituksen jälkeen. (Terveyskylä, 2023) Kipua voidaan lievittää monin keinoin, kuten kuormituksen

vähentämisellä, kylmähoidolla, tulehduskipulääkkeillä sekä kantapään korotuksilla. Lisäksi liikkuvuus harjoittelun ja immobilisaation on todettu lievittävän kipua. (Ramponi & Baker, 2019)



Kuva 3. Severin taudin kipualue. (Kauranen, 2021, s. 590)

5 URHEILUVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY JA RISKITEKIJÄT

Urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä ensimmäinen askel on tunnistaa ja ymmärtää vammojen syntymisen riskitekijät. (Straccioliini ym., 2017) Naissukupuolen vammariski kasvaa 12 ikävuoden jälkeen verrattuna saman ikäryhmän miessukupuoleen. Sukupuolten eroavaisuuden selittää anatomiseen rakenteeseen, hermolihajärjestelmään ja hormonitoimintaan liittyvät elementit. (Mero ym., 2012, s. 221)

Lasten ja nuorten liikuntavammojen ehkäisyyn on luotu tutkimusnäyttöön perustuvat ohjeet sekä suositukset. Pääpainona nuorille, perheille ja valmentajille vammojen ennaltaehkäisyssä pidetään monipuolista ja riittävää liikuntaa sekä kehittävää ja turvallista harjoittelua. Näiden lisäksi urheiluseurojen ja valmentajien tulee huomioida urheilijan lepo suhteessa kuormitukseen, ennaltaehkäisevä harjoittelu, turvalliset suojavarusteet sekä toimintaympäristö. (UKK-instituutti, 2023)

Urheiluvammojen riskitekijät kategorioidaan kahteen luokkaan, sisäisiin ja ulkoi-
siin. Fyysiset ja psyykkiset ominaisuudet ovat yksilön omia sisäisiä riskite-
kijöitä, joihin kuuluvat henkilön omat biologiset tekijät sekä lähtökohdat. Ulkoi-
siin riskitekijöihin luokitellaan lajista, olosuhteista ja ympäristöstä riippuvia te-
kijöitä, kuten kuormituksen intensiteetti ja uni. Lisäksi sisäisiin vammoihin lu-
keutuva aikaisempi vamma on merkittävä tekijä vammariskiä tarkastellessa.
Urheiluvammoista lähes kolmasosa on aikaisempien vammojen uusiutumisia.
Näin ollen täsmällinen kuntoutus ja hoito ovat merkittäviä keinoja ehkäisemään
uuden vamman syntyä. (Mero ym., 2012, s. 221, 233) Vamman syntyyn vai-
kuttavat monet asiat yhdessä ja näin ollen ulkoisten sekä sisäisten riskitekijöi-
den yhteistyö lisää vammariskiä. Ulkoisten ja sisäisten riskitekijöiden lisäksi
vamman ilmenemiseen tarvitaan aina tilanne, jossa vaara syntyy. Hyvänä esi-
merkkinä jalkapallossa potkun yhteydessä nilkan vääntyminen. (Pasanen,
2021, s. 28)

5.1 Alkulämmittely

Alkulämmittelyn tarkoituksena on valmistella keho tulevaan urheilusuorituk-
seen. Sen avulla saadaan hermolihasjärjestelmää heräteltyä, hengitys- ja ve-
renkiertoelimistö aktivoitua sekä kudoksia lämmitettyä. (Pasanen ym., n.d.)
Huolellisesti toteutettu alkulämpö parantaa suorituskykyä sekä pienentää louk-
kaantumisriskiä. Lämmittelyllä on myös psykologinen tehtävänä eli saadaan
kehon lisäksi vireystila sekä keskittyminen suunnattua tulevaan suoritukseen.
(Peterson & Renstrom, 2017, s. 36) Alkulämmittelyssä urheilijan vireystila ja
keskittyminen ovat usein parhaimmillaan sekä keho on vastaanottavimmassa
tilassa, joten sen yhteydessä on hyödyllistä harjoittaa erilaisia liiketaitoja ja ke-
hon hallintaa. (Pasanen ym., n.d.)

Alkulämmittely on yksi urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn vaikuttavista teki-
jöistä. Tutkimusten mukaan tehokkaan alkulämmittelyn tulee olla monipuoli-
nen ja vaihteleva. Lämmittelyn suositellaan sisältävän sekä yleisiä että la-
jinomaisia liiketaitoja, koordinaatio-, hyppely- ja tasapainoharjoitteita, toimin-
nallisia liikkuvuusharjoitteita, lihaskuntoharjoitteita sekä eri tekniikoiden

harjoittelua. (Pasanen ym., n.d.) Lajista riippumatta alkulämmittelyn tulisin kestää 10–30 minuuttia. (Peterson & Renstrom, 2017, s. 37)

5.2 Palautuminen

Elimistön tasapainotila järkkyy aina fyysisen rasituksen seurauksena, jolloin vammariski myös kasvaa. Elimistölle kohdistuva harjoittelu sekä muut elämän fysiologiset ja psyykkiset kuormitukset vaativat rinnalleen riittävän palautumisen. Kokonaiskuormituksen huomiointi yksilöllisesti on tärkeää palautumisen kannalta. Suorituskyvyn kehittymiseksi pyritään löytämään optimaalinen tasapaino kuormituksen ja palautumisen välillä. (Kaikkonen, n.d.)

Palautumista tapahtuu eri keinoin eri tasoilla riippuen fyysisen suorituksen kestosta sekä kuormittavuudesta. Lyhyet maksimaaliset ja lähes maksimaaliset suoritukset tarvitsevat rinnalleen muutaman minuutin kestoiset palautumisajat. Riittämätön palautumisaika johtaa laktaatin kertymiseen lihakseen ja vereen, jolloin fysiologinen toimintakyky heikkenee sekä väsymyksen määrä kasvaa. (Mero, 2016, s. 640–641)

Ravinnon merkitys pitkäkestoisissa harjoituksissa on suuri. Nesteet ja erilaiset hiilihydraattia sisältävät ravinnot ovat keskeisessä roolissa kestävyys ja pitkäkestoisissa harjoitteissa jaksamisen sekä paremman suorituskyvyn vahvistamiseksi. Harjoituksen jälkeisessä palautumisessa keskeisimpiä asioita on hiilihydraatti- ja proteiinipitoisen ravinnon nauttiminen tunnin sisään harjoituksesta. Palautuminen harjoituksen jälkeen perustuu aineenvaihduntatuotteiden poistamiseen, elimistön rauhoittamiseen lepotilaan, energiavarastojen täyttämiseen sekä mikrovaurioiden uudistamiseen ja korjaamiseen. (Mero, 2016, s. 640–641)

Palautusmenetelmiä on useita ja ne on jaettu aktiivisiin sekä passiivisiin. Niistä tärkeimpinä pidetään aerobista kevyttä kuormittamista sekä liikkuvuusharjoittelua. Hyvinä passiivisinä menetelminä käytetään riittävää unta, ravintoa ja

nesteytystä. (Mero, 2016, s. 641) Laadukas ja riittävä uni on keskeisessä osassa terveyttä sekä palautumisprosessia. (Watson, 2017)

6 MURROSIÄN VAIKUTUKSET HARJOITTELUUN

Kirjallisuuden mukaan murrosiällä tarkoitetaan fyysistä kehitystä, joka johtaa sukukypsyys saavuttamiseen. Tyttöillä murrosikä alkaa tyypillisesti 8–13 vuoden iässä. (Keskinen & Saha, 2018, s. 5,12) Murrosiässä tapahtuu monia muutoksia kehossa, jotka voivat vaikuttaa nuoreen niin fyysisesti kuin psyykkisesti. Tyttöillä murrosiän normaaliin kehitykseen liittyy paljon yksilöllistä vaihtelua ja ulkoisten merkkien ilmaantumisjärjestys vaihtelee. (Kuiri-Hänninen & Ojaniemi, 2023; Terveyskylä, 2022) Yksilölliset kasvunvaihtelut luovat haasteita urheilun ohjauksen suunnittelussa ja toteutuksessa, etenkin joukkuelajeissa. (Koskela, n.d.)

Ensimmäisenä merkinä tytöillä usein murrosiän alkamisesta on rintarauhas-ten kasvu, jonka saa aikaan munasarjoissa tuotetut estrogeenit. Murrosiän alku- ja keskivaiheella tapahtuu pituuskasvun kiihtyminen ja kasvun kiivain vaihe. (Kuiri-Hänninen & Ojaniemi, 2023; Terveyskylä, 2022) Pituuskasvu alkaa vähentyä kuukautisten alkamisen myötä. Murrosiässä fyysinen kehitys tulee psyykkistä kehitystä edellä, joka voi näkyä nuoren käyttäytymisessä. (Mannerheimin Lastensuojeluliitto, 2023b)

6.1 Kuukautisten vaikutus suorituskyykyyn

Kuukautisten vaikutusta suorituskyykyyn on viime aikoina tutkittu yhä enemmän, mutta itse tutkimusnäyttö on vielä ristiriitaista. (Ihalainen ym., n.d.) Tutkimusnäytön puutteellisuus viittaa siihen, että riittävää tietoa ei ole, jotta urheilussa edut voidaan suoranaisesti hyödyntää. Tehdyt tutkimukset viittaavat kuukautisten eri vaiheiden vaikuttavan urheilijan ominaisuuksiin, ottaen huomioon yksilölliset ominaisuudet. (Carmichael ym., 2021)

Kuukautiskierron aikana hormonipitoisuudet vaihtelevat, joka on keskeisessä asemassa suorituskyyä ja vammariskiä tarkastellessa. Jotkin tutkimukset viittaavat siihen, että kuukautisten vuotovaiheen, eli follikulaarivaiheen aikana suorituskyy on alhaisempi verrattuna muihin kierron vaiheisiin. Tämän selittää kuukautiskierron säätelevien hormonien alhainen pitoisuus sekä kuukautisiin liittyvät oireet, kuten vatsan alueen ongelmallisuus ja kivut, jotka ajoittuvat yleensä follikulaarivaiheen ajalle. (Ihalainen ym., n.d.) Yksilölliset erot tulevat ottaa huomioon urheilijoiden välillä. Yksilöllisesti suorituskyyyn vaikuttavia asioita kuukautiskierron aikana ovat mahdollinen hormonaalinen ehkäisy sekä fyysiset että psyykkiset ominaisuudet. (Sims & Heather, 2018)

Vammariskiä tarkastellessa kuukautiskierron vaiheella voi olla merkittävä vaikutus. Ovulaation aikana tapahtuva tiettyjen hormonien lasku voi vaikuttaa esimerkiksi jänteisiin ja niiden ominaisuuksiin. Hormonien lasku jäykistää jänteitä, joka mahdollisesti lisää vammariskiä jänteiden alueella. (Ihalainen ym., n.d.)

Kuukautisten poisjäämisellä on todettu olevan vaikutusta rasisuurtumarien syntyyn. Tutkimusten mukaan rasisuurtumarisus kasvaa 2–4 kertaiseksi sellaisilla urheilijoilla, joilla kuukautiset ovat jääneet pois. Tällöin riskitekijöiksi luetaan muun muassa ravinnon puutokset, alhainen paino ja luuntiheys, valmennuksessa tapahtuvat virheet sekä luun rakenteen poikkeamat. (Mero ym., 2012, s. 235–236)

6.2 Kasvupyrähdys

Nuoren mittasuhteet muuttuvat kasvun myötä. Raajojen kasvu suhteessa keskivartaloon lisääntyy, jolloin kehon hallitseminen voi tuottaa vaikeuksia. Kehon hallinnan haasteellisuus selittyy painopisteen vaihtumisella alaspäin. (Koskela, n.d.) Murrosiän kasvu sisältää neljä eri vaihetta: hidas kasvu, kasvupyrähdys sekä pituuskasvun hidastuminen ja päättymisen. Kasvupyrähdys kestää noin kaksi vuotta. (Hakkarainen, 2015a, s. 58) Tyttöjen kasvun huippu eli kasvupyrähdys ajoittuu keskimäärin 12 ikävuoden kohdalle. (Mannerheimin

Lastensuojeluliitto, 2023a) Tyttöillä kasvupyrähdysten arvioidaan päättyvän 13,5 vuoden ikäisenä. (Hakkarainen, 2015b, s. 228) Raajojen pituuskasvu vaikuttaa vipuvarsien kautta voimantuotto-ominaisuuksiin. Pituuskasvun aikana tulokset voimatesteissä voivatkin vaihdella ilman lihaksen supistumismuutosta. (Hakkarainen, 2015a, s. 61–62)

Nuorten kasvupyrähdysten aikana on todettu esiintyvän enemmän yllirasitusvammoja kuin muina aikoina. (DiFiori ym., 2014) Luuston kasvu tapahtuu rustoisten kasvualueiden eli apofyyssien kautta. (Hakkarainen, 2015a, s. 71) Ympäriävän luun ja jänteen vetolujuus on kasvualuetta 2–5 kertaa lujempi, jolloin suuri rasitus kohdistuu apofyyseille. (Koskela, n.d.) Kasvupyrähdysten aikana rasisitusvammojen ehkäisyssä tärkeää on muistaa harjoittelun monimuotoisuus. (Mero ym., 2012, s. 233) Yksipuolinen harjoittelu kasvun aikana voi aiheuttaa urheilijalla jänneiden alueiden kiputiloja eli apofysiitteja. (Hakkarainen, 2015a, s. 71)

7 LASTEN JA NUORTEN VOIMAHARJOITTELU

Urheilussa tarvitaan lihasvoimaa siirtämään oman kehon painoa, vastustajaa tai välinettä. Myös eri lajien vaatimat kehon asennot ja liikkeet vaativat lihasvoimaa. Voima ja voimaharjoittelu koostuu eri lajeista: maksimi-, nopeus- ja kestoVoima. Kehittäessä eri voimaominaisuuksia käytetään eri suuruisia kuormia ja eri pituisia toistoja sekä sarjoja. (Häkkinen & Ahtiainen, 2016, s. 250)

Lapsuudessa hermoston kypsymisen ja lihasmassan kasvun myötä voimaominaisuudet kehittyvät sekä tytöillä että pojilla. Ennen murrosikää voiman kehitymisessä ei ole suuria eroja sukupuolten välillä. Lapset ja esimurrosikäiset nuoret voivat parantaa voimatasojaan harjoittelun avulla 13–40 % normaalin kasvun mukana tulevan kehityksen lisäksi, vaikka kasvu- ja sukupuolihormonien vähyyden vuoksi lihasmassan kasvu on rajallista ennen murrosikää. Murrosiän eli puberteetin edetessä lihasmassan kasvu lisääntyy, kun taas ennen

murrosikää voiman lisääntyminen tapahtuu pääosin hermostollisen kehityksen avulla. (Laine ym., 2016, s. 77–78)

Lasten ja nuorten voimaharjoittelun on tutkitusti todistettu ennaltaehkäisevän murtumia sekä lihas- ja jännevammoja, kun se on oikein suunniteltuna ja toteutettuna. Voimaharjoittelun on osoitettu ennaltaehkäisevän loukkaantumisriskiä, sillä se lisää luun lujuusindeksiä ja mineraalipitoisuutta, parantaen tukilihashasten voimaa ja vahvistaen jänteitä. (Myers ym., 2017) Ainoa päämäärä voimaharjoittelussa ei kuitenkaan ole lihasvoiman kasvu, vaan sillä vaikutetaan ennaltaehkäisyyn näkökulmasta muihinkin ominaisuuksiin, kuten nopeuteen, liikkuvuuteen ja tasapainoon. (Shrestha, n.d.) Lasten ja nuorten voimaharjoittelussa erityisen tärkeää on opetella oikeat nostotekniikat ja suunnitella sopiva harjoitusohjelma. Nostotekniikoissa huomiota tulee erityisesti kiinnittää selän, polvien ja nilkkojen asentoihin. Virheellinen nostotekniikka lisää vammatariskia, joten tästä syystä oikeaa nostotekniikkaa painotetaan voimaharjoittelussa. Turvallinen voimaharjoittelu lapsilla ja nuorilla tulee varmistaa sekä toteuttaa aina asiantuntevalla ohjauksella. Kun urheilija tiedostaa omat taitonsa ja rajansa, liikkeet ovat tuttuja sekä suoritustekniikka ja kehonhallinta ovat hallinnassa, kannattaa vasta siirtyä itsenäiseen voimaharjoitteluun. (Kailajärvi ym., n.d.)

Tärkeää lasten ja nuorten voimaharjoittelussa on asteittainen nousujohteisuus, jotta kehitystä tapahtuu sekä mielenkiinto harjoittelua kohtaan säilyy. Nousujohteisella harjoittelulla tarkoitetaan, että keholle asetetun rasituksen tulee kasvaa asteittain ajan kuluessa. Harjoitteluun on mahdollista lisätä kuormaa tai sarjamääriä, mutta vaihtelevuutta lisäävät myös uudet harjoitteet ja monimutkaiset liikkeet. (Faigenbaum & McFarland, 2016)

7.1 Voimaharjoittelun aloittaminen

Lasten ja nuorten voimaharjoitteluun kohdistuu paljon ennakoluuloja, joita ei kuitenkaan ole pystytty tieteellisellä tutkimuksella todistamaan. (Terveurheilija, 2022) Voimaharjoittelussa lapsilla ja nuorilla pääpaino kohdistuu

yleisvahvistaviin liikkeisiin. Voimantuoton tärkein osa-alue on keskivartalon lihaskunto ja voima, joilla on suuri vaikutus vammojen ennaltaehkäisyyn. Lajista riippumatta hyviä yleisvahvistavia liikkeitä ovat erilaiset askelkyykyt, yhdellä jalalla tehtävät liikkeet ja monipuoliset penkille nousut. (Kailajärvi ym., n.d.) Voimaharjoittelu on luonteeltaan progressiivista eli kehittävää ajan kuluessa eteenpäin. Harjoittelu tulee toteuttaa aina tekniikka edellä, jotta suurimmilta vammoilta vältytään. (Terveurheilija, 2022)

Voimaharjoittelun alkuvaiheessa suositellaan kuntopiirityyppistä harjoittelua, jossa liikkeet ovat dynaamisia konsentrisia liikkeitä koko liikelaajuudella toteutettuja. Alkuvaiheessa maksimaalisia painoja ei juurikaan suositella käytettävän. Voimaharjoittelun aloittaessa toteutetaan 2–4 viikon totuttelu jakso, joka sisältään harjoittelua vähintään kaksi kertaa viikossa. Kuorman lisääminen tapahtuu maltillisesti, kun liike on hallinnassa. Murrosiän aikana ei suositella suuria painoja ja eksentristä harjoittelua. (Laine ym., 2016, s. 76–77)

Voimaharjoittelun aloittamisessa oman kehonpainon lisäksi hyvänä apuvälinenä pidetään vastuskuminauhaa ja keppiä. Ensimmäisen puolen vuoden aikana voimaharjoittelussa lisäkuorman osuus saa olla korkeintaan 30 % urheilijan omasta kehonpainosta. Toisena vuotena harjoittelun painopiste kohdistuu enimmäkseen tekniikoiden opetteluun ja vaikeimpiin kehonhallinnanliikkeisiin. Kolmantena vuotena harjoittelussa kuormat kasvavat ja voidaan alkaa mittaamaan voimaominaisuuksia erilaisin testein. (Kailajärvi ym., n.d.)

7.2 Nopeusvoima

Lihaksen kykyä tuottaa mahdollisimman suuri voimataso lyhyessä ajassa kutsutaan nopeusvoimaksi. Suoritus- ja liikenopeuden lisäksi tyypillistä nopeusvoimaharjoittelulle ovat hyvin lyhyet suoritusajat ja maksimaalista hermolihaskäytön voimatasoa ei ehditä saavuttaa yhden suorituksen aikana. Tämän vuoksi nopeusvoimaharjoittelussa käytetään submaksimaalisia kuormitusasoja. (Kauranen, 2021, s. 744) Hermoston kyvystä aktivoida lihasten motoristen yksiköiden toiminta ja välittömien energialähteiden käyttönopeudesta

riippuu nopeusvoiman suuruus. Tätä voiman osa-aluetta tarvitaan, kun liikutetaan oman kehon painoa tai pientä kuormaa, kestoaltaan lyhyissä suorituksissa. (Häkkinen & Ahtiainen, 2016, s. 250, 265)

Nopeusvoima jaetaan kahteen alakategoriaan eli räjähtävään- ja pikavoimaan. Näiden kahden alakategorian erottavina tekijöinä ovat käytetyn vastuksen suuruus, suorituskesto ja toistomäärät. (Mäennena ym., 2019, s. 89) Räjähtävälle voimalle ominaista on yksittäiset räjähtävät asykliset suoritukset. Kun taas pikavoimassa toistetaan räjähtäviä voimaponnistuksia syklisessä sarjassa alle kymmenen sekunnin ajan. (Isolehto, 2016, s. 268)

Erilaiset hyppyt ja heitot ovat hyvä esimerkki elastisuutta ja hermostoa kehittävästä nopeusvoimaharjoittelusta, jotka sopivat lasten ja nuorten harjoitteluun. Murrosiän aikana on tärkeää säilyttää teho matalana, sillä kehitysvaihe on altis kasvuun liittyville rasitusvammoille. Mikäli nuoren kesto- ja perusvoimatasot, keskivartalon hallinta sekä suoritustekniikka ovat kunnossa, voidaan kasvupyrähdysten loppuvaiheessa aloittaa kovatehoinen nopeusvoimaharjoittelu. (Hakkarainen, 2015b, s. 222–224)

Taulukko 1. Nopeusvoiman ominaispiirteet. (Mukaillen Mäennena ym., 2019, s. 86)

Nopeusvoima	Intensiteetti (teho)	Sarjapituus (toistoa)	Lepojakson kesto (min)	Frekvenssi (harjoituksia/vko)
Räjähtävä voima	30–80 %	1–5	2–4	2–3
Pikavoima	30–60 %	6–10	2–4	2–3

7.2.1 Kontrastivoima

Kontrastivoimaharjoittelu on yksi nopeusvoiman harjoittamiseen ja parantamiseen käytettävistä harjoittelumuodoista. Se koostuu sekä maksimi- että perusvoimaharjoittelusta. Harjoitusmuodolle ominaista on raskaat yksittäisnostot,

joihin on yhdistetty räjähtävä suoritus, kuten heitto tai hyppy. (Isolehto, 2016, s. 268) Kontrastivoimaharjoittelun perustana on potentioimisvaikutuksen hyödyntäminen. Tällä tarkoitetaan hermolihaskäytännön lyhyen aikavälin työ- ja jännityshistorian mukaisesti määräytyvän hetkellisesti kohonneen voimantuoton tilaa. Tarkkaa toimintamekanismia ei kuitenkaan tunneta, mutta sen uskotaan johtuvan hetkellisesti kohonneesta hermoston aktivaatiosta, lihassolujen rekrytointikyvystä ja syttymistiheydestä sekä motoristen yksiköiden rekrytointikynnyksen madaltumisesta. Kontrastivoimaharjoittelulle tyypillistä on korkea intensiteetti ja riittävän pitkät lepojaksot, jotta potentioimisvaikutus on mahdollista. (Mäenmäki ym., 2019, s. 329–331)

Kontrastivoimaharjoittelussa on kaksi eri vaihtoehtoa harjoitteen toteuttamiseksi. Ensimmäisessä on sarjojen vuorottelu nopeus- ja maksimivoimaharjoitteen välillä ja lepojaksot ovat lyhyempiä. Toisessa potentioiva maksimivoimaharjoite tehdään ennen nopeusvoimaharjoitetta ja harjoitteiden välillä voi olla selkeästi pidempi lepojaksot. (Mäenmäki ym., 2019, s. 329–331)

Taulukko 2. Kontrastivoiman ominaispiirteet. (Mukaan Mäenmäki ym., 2019, s. 329–331)

Kontrastivoima	Intensiteetti (teho)	Sarjapituus (toistoa)	Lepojakson kesto (min)	Frekvenssi (harjoituksia/vko)
	80–95 %	3–8	1–4 tai 8–20	1–3

7.2.2 Kontrastivoimaharjoittelun aloittaminen

Harjoitusmuotona kontrastivoimaharjoittelu on vaativa, eikä sitä suositella voimaharjoittelun alkuvaiheessa. Eli ennen kyseisen harjoitusmuodon aloittamista perus- ja maksimivoimapohjien tulee olla kohtalaiset sekä suoritustekniikoiden olla hallinnassa. Suurimman hyödyn kontrastivoimaharjoittelusta saavat urheilijat, jotka omaavat riittävän harjoituskokemuksen. (Mäenmäki ym., 2019, s. 331)

Lapsille ja nuorille ei suositella kontrastivoimaharjoittelua murrosiässä, sillä se koostuu nopeus- sekä maksimivoimaharjoittelusta, joita ei suositella murrosiän aikaisessa voimaharjoittelussa. Pääpaino on kesto-voimaharjoittelussa, suoritustekniikoiden opettelussa ja keskivartalon hallinnassa, jotta lapsella ja nuorella on valmiudet kontrastivoimaharjoitteluun murrosiän jälkeen. (Hakkarainen, 2015b, s. 222–224)

7.3 Maksimivoima

Yksilöllistä voimatasoa, jonka lihas tai lihasryhmä kykenee tuottamaan tahdonalaisessa kertasupistuksessa, kutsutaan maksimivoimaksi. Maksimaalinen voimataso on riippuvainen muun muassa henkilön sukupuolesta, iästä, harjoitustaustasta, tahdonalaisesta lihasaktivaatiosta sekä lihaksen poikkipinta-alasta. (Häkkinen & Ahtiainen, 2016, s. 250)

Tyypillistä maksimivoimaharjoittelulle ovat lyhyet sarjat, korkeiden intensiteettien tuomat raskaat kuormat ja pitkät lepojaksot, jolloin keho kykenee palautumaan täysin. Maksimivoimaharjoittelussa on pääsääntöisesti hermostolliset harjoitusvaikutukset, sillä lihaskasvun merkittävä aikaan saaminen on haastavaa harjoittelulle ominaisella matalalla volyyymilla. Suuret moninivelliikkeet levytangon kanssa ovat tavanomainen valinta maksimivoimaharjoittelussa, koska ne ovat suotuisin vaihtoehto stabiiliteetti- ja tasapainovaatimusten perusteella. (Mäenmäki ym., 2019, s. 88)

Lasten ja nuorten lisäpainoilla toteutettava voimaharjoittelu voidaan aloittaa murrosiässä, mutta painojen sekä vastuksien tulee olla matalia. Murrosiässä lasten ja nuorten maksimivoimaharjoittelu, kuten edellä mainittu nopeusvoimaharjoittelu, voidaan aloittaa kasvupyrähdysen loppuvaiheessa. Ennen harjoittelun aloittamista varmistetaan, että kesto- ja perusvoimatasot, keskivartalon hallinta sekä suoritustekniikka ovat kunnossa. Maksimivoimaharjoittelua lapsilla ja nuorilla on suositeltu toteuttamaan vain harkiten ja turvallisesti. (Hakkarainen, 2015b, s. 222–224)

Taulukko 3. Maksimivoiman ominaispiirteet. (Mukaillen Mäennenä ym., 2019, s. 86)

Maksimivoima	Intensiteetti (teho)	Sarjapituus (toistoa)	Lepojakson kesto (min)	Frekvenssi (harjoituksia/vko)
	90–100 %	1–3	3–6	2–3

7.4 Kestovoima

Lihaksen kykyä ylläpitää tiettyä voimatasoa tai toistaa suoritusta useita kertoja lyhyellä palautusajalla kutsutaan kestovoimaksi. Kestovoiman tavoitteena on lisätä lihaskudoksen kestävyysominaisuuksia. Ensisijaisesti lihaskudoksen ai-neenvaihduntaan ja huoltojärjestelmiin kohdistuu kestovoimaharjoittelun harjoitusvaikutus. Kestovoimaharjoittelulle ominaista ovat matalat kuormitustasot ja suuret toistomäärät. (Kauranen, 2021, s. 744)

Kestovoima jaetaan kahteen alakategoriaan eli aerobiseen ja anaerobiseen. Erottavina tekijöinä alakategorioiden välillä ovat intensiteetti ja sarjapituus. Aerobiselle kestovoimalle tyypillistä on matala intensiteetti ja jopa kahden minuutin pituinen työsarjan kesto. Nimensä mukaisesti aerobisessa kestovoimassa energiantuotto tapahtuu hapen avulla. Anaerobisessa kestovoimassa on selkeästi suuremmat kuormat, lyhyempi sarjanpituus ja energiantuoton painotus muuttuu voimakkaasti. Tälle alakategorialle ominaista on submaksimaaliset sarjat ja vajaat palautussarjat. (Mäennenä ym., 2019, s. 90)

Kestovoiman harjoittaminen, myös kevyillä lisäpainoilla, on lapsilla ja nuorilla kehittävää jo ennen murrosikää ja sen aikana. Lisäpainojen ja vastuksien tulee pysyä matalina, jotta suoritustekniikka pysyy hallinnassa. Maitohappoa kasauttavien voimaharjoitteiden suorittaminen suositellaan aloitettavan vasta murrosiässä tai sen jälkeen, koska se on hyvin kehittymätöntä 12 ikävuoteen asti. (Hakkarainen, 2015b, s. 222)

Taulukko 4. Kestovoiman ominaispiirteet. (Mukaillen Mäennenä ym., 2019, s. 86)

Kestovoima	Intensiteetti (teho)	Sarjapituus (toistoa)	Lepojakson kesto (min)	Frekvenssi (harjoituksia/ vko)
Aerobinen	0–30 %	> 40	0,5–3	2–3
Anaerobinen	30–60 %	15–40	0,5–3 tai 5–20	1–3

8 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN MENETELMÄT

8.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Opinnäytetyötä tehdessä tarkoituksena on huomioida, että se on työelämälähtöinen, käytännönläheinen sekä riittävällä tasolla osoittaa tietojen ja taitojen hallintaa alalla. (Vilka & Airaksinen, 2003, s. 10) Erona muista toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa tuotos, joka on suunnattu valitulle kohde-ryhmälle. Esimerkiksi ohje, opas, esite, käsikirja tai prosessikuvaus voivat olla toiminnallisen opinnäytetyön lopputuotoksia. (Kostamo ym., 2022, s. 11, 13) Teoreettiseen tietoon pohjautuva toiminnallinen opinnäytetyö tavoittelee myös ohjeistamista ja opastamista käytännön toiminnassa. Lisäksi tärkeää toiminnallisessa opinnäytetyössä on yhdistää käytännön toteutus ja tutkimusviestinnän keinoin sen raportointi. (Vilka & Airaksinen, 2003, s. 9–10)

Konstruktivinen malli sisältää seitsemän eri vaihetta. Mallin vaiheet ovat aloitus-, suunnittelu-, esi-, työstö-, tarkistus- ja viimeistelyvaihe sekä valmis tuotos. Aloitusvaiheessa selviää kehittämistarve ja -tehtävä sekä idea mukana olevista toimijoista sekä heidän sitoutumisestaan ja osallistumisestaan toimintaan. Suunnitteluvaiheessa tuotetaan opinnäytetyösuunnitelma, josta tulee ilmi kehittämishankkeen tavoitteet, vaiheet ja toimijat sekä heidän vastuualueensa. Esivaihe on ajallisesti lyhyt vaihe, joka sisältää tehdyn suunnitelman

tarkastelua ja läpi käymistä. Toiseksi tärkein vaihe kehittämishankkeessa on työstövaihe. Tässä vaiheessa työskentelyä tapahtuu jopa päivittäin toimijoiden toimesta tavoitellen yhdessä päätettyä tavoitetta ja tuotosta. Kaikkien vaiheiden voidaan ajatella sisältävän tarkistusvaiheen, mutta sen erottaminen omaksi vaiheeksi kertoo sen tärkeydestä kehittämishankkeessa. Tässä vaiheessa toimijat arvioivat yhdessä tuotettua tuotosta ja pohtivat tuotoksen palauttamista takaisin työstövaiheeseen tai sen siirtämistä viimeistelyvaiheeseen. Viimeistelyvaiheessa viimeistellään sekä tuotos että kehittämishankeraportti, jotka yhdessä kokoavat toiminnallisen opinnäytetyön. (Salonen, 2013, s. 17–19)

8.2 Kehitysprosessi

Opinnäytetyömme noudattaa konstruktivistista mallia ja etenee sen mukaisesti. Aloituvaiheessa meidän tekijöiden mielenkiinnonkohteet lapset ja nuoret sekä urheilu kohtasivat, joten päädyimme tekemään opinnäytetyötä yhteistyössä. Opinnäytetyön tilaaja Satakunnan Urheiluakatemia oli ottanut yhteyttä kouluumme heidän aihetarjonnastaan liittyen opinnäytetöihin. Yhtenä aiheena oli lasten ja nuorten voimaharjoittelu, josta me kiinnostuimme ja otimme yhteyttä heihin. Ensimmäisessä tapaamisessa lokakuussa 2022 aihe määriteltiin ja kohderyhmäksi valikoitui Musan Salaman 12–13-vuotiaat tyttöjalkapalloilijat ja heidän valmentajansa.

Suunnitteluvaiheessa perehdyimme aiheeseemme liittyvään kirjallisuuteen. Tilaajan tarpeiden perusteella lähdimme suunnittelemaan pelaajille ja valmentajilla suunnattua opasta. Opas on kehitetty opinnäytetyön pohjalta ja tarjoaa lajiharjoittelun rinnalle ideoita ja ohjeita voimaharjoitteluun liittyen. Opinnäytetyön tilaajan kanssa kokoonnuimme aina tarvittaessa tarkentamaan aihetta tai tekemään mahdollisia muutoksia. Marraskuussa 2022 esittelimme valmiin kirjallisen opinnäytetyösuunnitelman.

Opinnäytetyön työstövaihe ajoittui keväälle ja syksylle 2023, jolloin kirjoitimme sekä opinnäytetyötä että opasta. Aikataulua suunnitellessa jätimme

tarkoituksella opinnäytetyö tekemisen kesän ajaksi taka-alalle työskentelyjen vuoksi. Oppaan työstämisen ensimmäisenä vaiheena oli ulkoasun ja sisällön suunnittelu sekä toteuttaminen. Toisena vaiheena oli oppaaseen valittujen liikkeiden kuvaaminen ja editointi. Tilaajalta saatujen materiaalien ja erilaisten liikepankkien avulla valitsimme oppaan liikkeet, joihin yhdistimme myös oman harjoittelutaustan. Liikkeet on kohdistettu jalkapallossa vaadittavien fyysisten ominaisuuksien kehittämiseksi. Jalkapalloilijan voimantuotto-ominaisuuksia ajatellen pääpaino kohdistuu alaraajoihin, unohtamatta kuitenkin keskivartaloa ja yläraajoja. Monipuolisuutta ajatellen liikkeitä oppaassa on niin yksin kuin parin kanssa toteutettavana ja osassa liikkeistä harjoitusvälineenä toimii joko vastuskuminauha tai lajin peliväline jalkapallo. Näiden lisäksi tärkeää oli huomioida liikkeiden helppo toteutus lajiharjoittelun yhteydessä sekä kohderyhmän käytössä olevat resurssit. Oppaan sisältämät ohjetekstit ovat kohdistettu murrosikäisille tytöille. Suunniteltua opasta käyttävät 12–13-vuotiaat tyttöjalkapalloilijat ja heidän valmentajansa. Niin pelaajille kuin valmentajille voimaharjoittelu on vielä uutta, joten oppaan sisällön tulee lukijalle olla helposti ymmärrettävää ja käyttö vaivatonta. Tilaajan kanssa sovituissa esittelytilaisuuksissa toukokuussa 2023 esittelimme oppaan kohderyhmälle. Esittelytilaisuuden tarkoituksena oli varmistaa, että oppaan sisältämien liikkeiden suoritustavat ovat oikeat ja sen käyttöönotto on vaivatonta.

Viimeistelyvaiheessa pilotoimme oppaan Musan Salaman 12–13-vuotiaille tyttöjalkapalloilijoilla ja heidän valmentajillansa. Pilotoinnin alussa sovimme yhdessä Satakunnan Urheiluakatemian yhteyshenkilön ja joukkueen valmentajien kanssa, että pilotoinnin päätyttyä valmentajat antavat palautteen oppaasta. Heiltä saadun palautteen perusteella lisäsimme oppaaseen yhden sivun, jossa on valmiina kaksi harjoitusohjelmaa. Näiden tarkoitus oli helpottaa voimaharjoittelun toteutusta kiireen keskellä. Opinnäytetyö valmistui marraskuun alussa 2023 ja opas syyskuun lopussa 2023.

Yhdessä tilaajan kanssa on sovittu, että valmis opas lähetetään heille sähköisesti. Opasta hyödynnetään voimaharjoittelun suunnittelussa ja toteutuksessa lajiharjoittelun yhteydessä, joko harjoittelun alussa tai lopussa. Oppaan avulla varmistetaan kohderyhmälle sopiva turvallinen ja urheiluvammoja

ennaltaehkäisevä voimaharjoittelu. Liikkeet on oppaassa lokeroitu selkeästi eri kategorioihin, jolloin voimaharjoittelun suunnittelu on helppoa ja yksinkertaista uudellekin käyttäjälle. Oppaaseen on luotu materiaalipankki -sivu kertomaan lukijalle lyhyesti voimaharjoitteluun liittyvien määritelmien merkityksestä urheiluvammojen ennaltaehkäisemisessä.

Taulukko 5. Terveysaineiston standardit ja oman opinnäytetyön arviointi. (Rouvinen-Wilenius, 2007, s. 9–11)

TERVEYDEN EDISTÄMISEN NÄKÖKULMIEN ESITTÄMINEN	
ARVIOINTISTANDARDIT:	TEKIJÖIDEN ARVIOINTI:
1. Aineistolla on selkeä ja konkreettinen terveys-/hyvinvointitavoite	Urheiluvammoja ennaltaehkäisevä voimaharjoittelu toimi opinnäytetyömme terveyttä edistävänä tavoitteena.
2. Aineisto välittää tietoa terveyden taustatekijöistä	Opinnäytetyömme teoriaosuus välittää tietoa yleisimmistä urheiluvammoista nuorilla tyttöjalkapalloilijoilla, urheiluvammoja ennaltaehkäisevästä voimaharjoittelusta, lasten ja nuorten voimaharjoittelun suosituksista sekä palautumisen merkityksestä.
3. Aineisto antaa tietoa keinoista, joilla saadaan elämäntapamuutoksia	Opinnäytetyömme teoriaosuudessa annetaan tietoa oikeaoppisen voimaharjoittelun hyödyistä sekä lämmittelyn ja palautumisen keinoista.
4. Aineisto on voimaannuttava ja motivoi yksilöitä/ryhmiä terveyden kannalta myönteisiin päätöksiin	Tarkoituksena opinnäytetyömme teoriaosuudessa on välittää tietoa pelaajille ja valmentajille asianmukaisesta urheiluvammoja ennaltaehkäisevästä voimaharjoittelusta. Pelaajille ja valmentajille tieto on uutta sekä auttaa ja kannustaa harjoittelun toteutuksessa.
AINEISTON SOPIVUUS KOHDERYHMÄLLE	
ARVIOINTISTANDARDIT:	TEKIJÖIDEN ARVIOINTI:
5. Aineisto palvelee käyttäjäryhmän tarpeita	Opinnäytetyön kehittämistehtävänä oli tuottaa tutkituun tietoon perustuva opas 12–13-vuotiaille tyttöjalkapalloilijoille ja heidän valmentajilleen erilaisista voimaharjoittelu liikkeistä.

6. Aineisto herättää mielenkiinnon ja luottamuksen sekä luo hyvän tunnelman	Oppaasta haluttiin tehdä selkeä ja yksinkertainen, jolloin voimaharjoittelun suunnittelu on helppoa ja vaivatonta sen käyttäjälle. Lisäksi kattava ja monipuolinen lähdeluettelo lisää oppaan luotettavuutta.
7. Aineistossa on huomioitu julkaisuinformaatio, aineistomuodon ja sisällön edellyttämät vaatimukset	Opas on jaettu sähköisessä muodossa tilaajalle ja sen käyttäjille. Tarvittaessa opasta pystyy käyttämään myös paperisena versiona.

8.3 Tiedonhaku

Kehittämistehtäväämme liittyvää tietoa lähdimme kartoittamaan jalkapallon yleisistä urheiluvammoista ja niiden ennaltaehkäisystä sekä lasten ja nuorten voimaharjoittelusta. Lähteinäimme toimi sähköiset tietokannat, kuten verkkosivut, tieteelliset artikkelit ja ammattilaisten esitykset sekä painettu alan kirjallisuus. Lisäksi saimme käyttöömmme materiaalia Palloliitolta. Tietokantoina käytimme Google Scholaria ja PubMedia. Kielenä aineistoissa toimi joko suomi tai englanti. Tiedonhaussa hakusanoina, niiden yhdistelmillä ja hakulauseina käytimme suomeksi jalkapallo, urheiluvammat, ennaltaehkäisy, lapset ja nuoret, murrosikä sekä voimaharjoittelu. Englannin kielellä hakusanoina, niiden yhdistelmillä ja hakulauseina käytimme football, sport injury, prevention, children and youths ja strength training. Tutkimustietoa valitessamme käytimme maksimissaan kymmenen vuotta vanhoja aineistoja, lukuun ottamatta muutamaa vanhempaa aineistoa, joissa tieto ei ollut merkittävästi muuttunut.

8.4 Pilotointi

Valmistuva tuotos eli opas pilotoitiin Musan Salaman 12–13-vuotiailla tyttöjalkapalloilijoilla ja heidän valmentajillaan. Ikäryhmän joukkueessa on 17 pelaajaa ja kolme valmentajaa. Pilotoinnin tarkoituksena oli varmistaa oppaan selkeys, ymmärrettävyys ja sen helppokäyttöisyys. Joukkueen valmentajilta pyydettiin palautetta oppaasta, jonka perusteella opas viimeisteltiin ja muokattiin.

Pilotointi toteutettiin lähettämällä tekstiviesti kohderyhmän joukkueenjohtajalle, jossa oli jaettava linkki oppaaseen niin pelaajille kuin valmentajille. Pilotoinnin toteutimme kesällä 2023 kesäkuusta elokuuhun. Valmentajat antoivat palautteen anonyymisti Satakunnan Urheiluakatemiaan yhteyshenkilöllemme, joka lähetti palautteen tekijöille sähköpostilla. Pilotointijat antoivat hyvää palautetta oppaan liikkeiden kuvista ja ohjeteksteistä sekä niiden ohjeistamisesta esittelytilaisuudessa. Lisäksi valmis liikepankki oli koettu suureksi hyödyksi valmentajien keskuudessa. Kehitysehdotuksien perusteella oppaaseen lisättiin vielä yksi sivu voimaharjoitteluliikkeiden jälkeen, johon suunniteltiin kaksi valmista harjoitusohjelmaa. Näiden tarkoituksena oli helpottaa kiireessä niin pelaajia kuin valmentajia.

9 VALMIS OPAS

Kirjoita itsesi asiantuntijaksi -kirjassa kuvataan laadukkaan tuotoksen vaatimista kriteereistä. Huomioon otettavaa tuotetussa oppaassa on, että tietoa on riittävästi, mutta se on tiivistetty lyhyiksi ja selkeiksi kappaleiksi. Lisäksi tärkeää on huomioida oppaan ymmärrettävyys ja sen kielioppi, jotta sen käyttäminen on kohderyhmälle vaivatonta ja helppokäyttöistä. Otsikoiden avulla oppaasta saadaan luotua selkeä ja informatiivinen. Oppaan visuaalisuutta ja tekstien ymmärrettävyyttä saadaan selkeytettyä kuvien ja värien avulla. (Kostamo ym., 2022, s. 186–187)

Opas on sähköisessä muodossa, jota pystyy käyttämään myös paperisena versiona. Sähköinen versio valikoitui sen helppokäyttöisyyden perusteella. Oppaassa on monipuolisesti lihaskuntoharjoitteita niin ala- ja yläraajoille kuin keskivartalolle, jotka suoritetaan eri alkuasunnoista. Opas sisältää yhteensä 38 liikettä. Oppaan jokaisesta harjoitteesta löytyy sekä kuvalliset että kirjalliset ohjeet. Harjoitteet on lokeroitu eri kategorioihin, jolloin voimaharjoittelun suunnittelu on helppoa ja vaivatonta. Liikkeiden lisäksi opas sisältää käyttöohjeet

sekä teorialietoa sisältävän materiaalipankki sivun. Oppaassa on esimerkkejä harjoittelukokonaisuuksista.

Oppaan tekemisessä käytössä oli graafisensuunnittelun työkalu Canva. Fonttia valitessamme halusimme mahdollisimman selkeän ja helppolukuisen vaihtoehdon. Kirjainkoko suhteutettiin oppaan jokaiselle sivulle sopivaksi. Oppaan värimaailmaksi valikoitui vaaleat värit, jotka elävöittävät opasta, mutta eivät kuitenkaan häiritse sen lukemista. Oppaan kansilehdeltä ilmenee selkeästi sen sisältö, kohderyhmä ja aiheeseen sopiva kuvitus. Korostuskeinoina oppaassa käytimme erilaisia symboleja sekä värien ja kirjoitusasun vaihteluja.

Opas valmistui syyskuun 2023 lopussa. Oppaassa noudatimme luvussa kahdeksan mainittuja laadukkaan tuotoksen kriteerejä. Mielestämme saimme tuotettua kokonaisvaltaisesti onnistuneen oppaan. Oppaan visuaalisuus, fontti ja väritys ovat mielestämme kohderyhmälle sopivat. Korostuskeinoina olleiden symbolien avulla saimme oppaasta entistä helppokäyttöisemmän. Oppaan kuvat ovat selkeät ja helposti ymmärrettävät neutraalin taustan sekä tumman puheutumisen avulla. Opinnäytetyön tilaaja oli tuotettuun oppaaseen tyytyväinen sekä antoi kiitettävää palautetta sen visuaalisuudesta ja sisällöstä sekä vastasi heidän tarvettansa ja toiveita.

Sovittuun oppaan esittelytilaisuuteen kutsuttiin Musan Salaman 12–13-vuotiaat tyttöjalkapalloilijat ja heidän valmentajansa. Tilaisuus järjestettiin Porin nuorisotalolla toukokuussa 2023. Tarkoituksena oli esitellä ja ohjeistaa opas sekä sen sisältö kohderyhmälle. Oppaan esittelytilaisuudessa käytiin perusteellisesti läpi käyttöön otettava harjoiteopas. Tilaisuuteen osallistuminen oli vapaaehtoista, mutta suositeltavaa oppaan oikeaoppisen käytön kannalta. Sen mainonnasta vastasi opinnäytetyön tilaaja Satakunnan Urheiluakatemia, jonka yhteyshenkilö oli myös itse paikalla. Tilaisuudessa käytiin yhdessä kohderyhmän kanssa läpi kaikki harjoiteoppaan liikkeet ja niiden toteutustavat. Pelaajilla ja valmentajilla oli mahdollisuus kysellä tekijöiltä oppaasta ja sen sisällöstä.

10 POHDINTA

Opinnäytetyömme ajatus lähti liikkeelle yhteisestä mielenkiinnosta lasten ja nuorten urheiluun sekä ennaltaehkäisevään fysioterapeuttiseen työhön. Molempien urheilutausta ja lasten kanssa työskentely vaikuttivat myös kyseisen aihepiirin valintaan. Lopullinen aihe rajautui tilaajan ja heidän ajatusten sekä tarpeidensa mukaisesti. Tilaajan puolelta kaivattiin apua voimaharjoittelu polun luomiseen nuorille tyttöjalkapalloilijoille, sillä aikaisempi aihealueen materiaali oli suunnattu enemmän vastakkaiselle sukupuolelle. Lisäksi haluttiin fysioterapeuttinen näkökulma aihealueeseen. Yhteyshenkilöltä ja seuran edustajalta saimme ajatuksia ja toiveita opinnäytetyön lisäksi tuotoksena syntyvään oppaaseen sekä sen sisältöön.

Opinnäytetyömme aiheesta löytyi kattavasti ajankohtaista ja tutkittua tietoa. Tiedonhaussa, etenkin englanninkielisten lähteiden kohdalla, työn määrää ja siihen kuluva aika yllättivät paljoudellaan. Prosessin edetessä tämä kuitenkin helpottui, kun opimme löytämään itsellemme sujuvan tavan lukea lähteitä.

Ammatillisesta näkökulmasta tietotaitomme kasvoi lasten ja nuorten voimaharjoittelusta sekä kohderyhmälle tyypillisistä rasitusvammoista ja niiden ennaltaehkäisystä. Itse opinnäytetyöprosessi opetti projektityöskentelystä. Ajatellaan tästä olevan hyötyä työelämässä, sillä se vaati aikatauluttamista, kykyä sopeutua muutoksiin sekä työn tuomasta palkitsevuudesta. Tärkeäksi koimme pitää työmme tavoitteen ja tarkoituksen selkeänä mielessä koko prosessin ajan, jotta kokonaisuus säilyi yhtenäisenä sekä tiiviinä.

Olemme tyytyväisiä lopulliseen oppaaseen, sen ulkoasuun ja sisältöön. Tuotos vastaa alkuperäistä ideaamme ja siinä toteutuu opinnäytetyömme tavoite ja tarkoitus. Tilaajaa ja kohderyhmää kunnioitimme vielä heidän yhtä korjaus ehdotustansa ja lisäsimme pilotointijakson jälkeen muutaman valmiin esimerkki harjoitusohjelman harjoiteoppaaseen. Tilaaja oli erityisen tyytyväinen oppaaseen ja opinnäytetyöhön, jotka molemmat vastasivat heidän toiveitaan ja tarvetta. Heiltä saadun palautteen perusteella uskomme oppaasta olevan

konkreettista hyötyä ja sen pysyvän kyseisellä ikäryhmällä käytössä jatkossakin. Saimme luotua tilaajan toiveet huomioiden kohderyhmälle sopivan ja monipuolisen harjoituskokonaisuuden. Oppaan suunnittelimme Musan Salaman käyttöön, mutta ajatelimme sen soveltuvan myös muiden seurojen käyttöön. Tulevaisuudessa toivomme sen tavoittavan mahdollisimman monet voimaharjoittelupolun aloittavat tyttöjalkapalloilijat.

Opinnäytetyöprosessin aikana koimme toisen kirjoittajan tuen ja kannustuksen olevan suuressa roolissa työn valmistumisen suhteen. Ajatuksemme olivat alusta alkaen yhtenäiset, joten yhteistyö olikin sujuvaa sekä vaivatonta. Työmäärä ja vastuualueet jakautuivat tasapuolisesti sekä kumpikin kykeni joustamaan tarpeen tullen.

10.1 Luotettavuus ja eettisyys

Terveyttä edistävän aineiston laatuun panostamisen kautta saadaan tuettua ja parannettua yksilön resursseja sekä terveyttä. Hyvän terveysaineiston arvioimiseen on luotu seitsemän standardia, jotka sisältävät 35 erilaista kriteeriä. Terveysaineistojen laatukriteerit toimivat työkaluina terveysaineistojen kehittämisessä ja arvioinnissa. Lisäksi laatukriteereiden tarkoituksena on terveysaineistojen johdonmukaisen arvioinnin tukeminen sekä niiden laadun parantaminen kohderyhmän näkökulmasta. (Rouvinen-Wilenius, 2007, s. 5, 9)

Käytimme terveyden edistämisen näkökulmien esittelyssä terveysaineiston standardeja ja oman opinnäytetyön arviointitaulukkoa. (Rouvinen-Wilenius, 2007, s. 9–11) Urheiluvammojen ennaltaehkäisevä voimaharjoittelu toimii opinnäytetyössämme terveyttä edistävänä tavoitteenamme. Teoriaosuudet välittävät ja antavat tietoa yleisimmistä urheiluvammoista nuorilla tyttöjalkapalloilijoilla, urheiluvammoja ennaltaehkäisevästä voimaharjoittelusta sekä lasten ja nuorten voimaharjoittelun suosituksista ja palautumisen merkityksestä. Teoriaosuuden tarkoituksena on välittää tietoa pelaajille ja valmentajille asianmukaisesta urheiluvammoja ennaltaehkäisevästä voimaharjoittelusta. Pelaajille

ja valmentajille tieto on uutta ja se auttaa ja kannustaa heitä harjoittelun toteutuksessa.

Aineiston sopivuutta pohdimme käyttäjäryhmän tarpeiden, mielenkiinnon ja luottamuksen suhteen sisällyttäen julkaisuinformaation, aineistomuodon sekä sisällön edellyttämät vaatimukset. Kehittämistehtävänä laadimme 12–13-vuotiaille tyttöjalkapalloilijoille ja heidän valmentajilleen oppaan, joka sisältää erilaisia voimaharjoittelu liikkeitä. Opas on selkeä ja yksinkertainen, jolloin voimaharjoittelun suunnittelu on helppoa ja vaivatonta sen käyttäjälle. Lisäksi kattava ja monipuolinen lähdeluettelo lisää oppaan luotettavuutta. Opas on jaettu sähköisessä muodossa tilaajalle ja sen käyttäjille, jolloin se on helposti saavutettavissa. Tarvittaessa opasta voi käyttää myös paperisena versiona.

Tutkimusetiikassa toimitaan hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti, jossa noudatetaan eettisesti kestäviä tiedonhankinta- ja tutkimusmenetelmiä. Tutkimusetiikkaan sisältyy kollegioihin, tutkimuskohteeseen ja tutkimuksen rahoittajiin ja teettäjiin liittyvät pelisäännöt. Tiedonhaussa tulee näin ollen ottaa huomioon oman alan tieteellinen kirjallisuus sekä muut asianmukaiset tietolähteet. Täsmällisillä lähdeviittauksilla osoitetaan kunnioitusta toisten tutkijoiden toimintaa kohtaan. (Vilka, 2021, s. 37–38) Opinnäytetyömme tekemisessä tavoittelimme hyvää tieteellistä käytäntöä. Pyrimme käyttämään mahdollisimman ajantasaisia lähteitä, pääasiassa alle kymmenen vuoden sisään julkaistuja. Lähdeaineistoina käytimme niin englannin kuin suomenkielisiä tutkimuksia, jotka olivat joko sähköisessä muodossa tai painettuna kirjallisuutena. Lähteitä valikoidessa arvioimme kriittisesti lähdealustan ja julkaisijan vakuuttavuutta. Opinnäytetyön laaja lähdeluettelo vahvistaa tiedon toistettavuutta.

Tutkimusetiikka sisällyttää tutkimusaineistojen säilyttämisen ja tutkittavien tunnistamattomuuden varmistaminen. (Vilka, 2021, s. 42) Opinnäytetyössämme emme keränneet kohderyhmän henkilötietoja tai muuta salassa pidettävää aineistoa. Oppaan harjoitekuviissa toimimme itse malleina, joten erillisiä lupia emme tästä syystä tarvinneet. Varmistimme yhteistyökumppanin yksityisyyden ja pyysimme pilotointijakson palautteet anonymisti valmentajilta.

Prosessiin osallistuminen perustui vapaaehtoisuuteen niin joukkueen pelaajille kuin valmentajille.

10.2 Käyttökelpoisuus ja kehittämisideat

Oppaan tarkoituksena on tarjota lajiharjoittelun rinnalle ideoita ja ohjeita voimaharjoitteluun liittyen. Opas jaetaan Satakunnan Urheiluakatemia ja Musan Salaman 12–13-vuotiaiden tyttöjalkapalloilijoiden ja heidän valmentajien käyttöön. Opas sisältää myös kootusti tietoa voimaharjoitteluun yhteydessä olevista määritelmistä, kuten riittävästä palautumisesta. Oppaasta haluttiin tehdä selkeä ja yksinkertainen, jolloin voimaharjoittelun suunnittelu on helppoa ja vaivatonta sen käyttäjälle.

Jatkotutkimuksena voisi olla ikäluokan urheiluvammojen tarkastelu ja seuranta oppaan käyttöönottamisen myötä. Tutkimuskohteena olisi tyttöjalkapalloilijat, jotka ovat säännöllisesti toteuttaneet harjoiteoppaan liikkeitä. Tutkimuksen avulla saataisiin tietoa harjoiteoppaan sisällön vaikutuksesta vammojen ennaltaehkäisyyn. Toisena jatkotutkimus ehdotuksena voisi tutkia lihasvoiman kehitystä ennalta valittujen oppaassa olevien liikkeiden avulla. Testit toteutettaisiin harjoitusjakson alussa ja lopussa, jolloin urheilijan kehitystä kyetään seuraamaan.

LÄHTEET

Ahola, J-A., Vasankari, T., Nietosvaara, Y., Mattila, M. & Haara M. (2019). Kasvuikäisten rasitusvammat. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim. Haettu 16.9.2023 osoitteesta <https://www.duodecimlehti.fi/duo15199>

Bedoya, MA., Jaramillo, D. & Chauvin NA. (2015). Overuse Injuries in Children. Topics in Magnetic Resonance Imaging. PubMed. <https://doi.org/10.1097/rmr.0000000000000048>

Carmichael M-A., Thomson R., Moran L. & Wycherley T. (2021). The Impact of Menstrual Cycle Phase on Athletes' Performance: A Narrative Review. National library of medicine. PubMed. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041667>

DiFiori, JP., Benjamin, HJ., Brenner, J., Gregory, A., Jayanthi, N., Landry, GL. & Luke, A. (2014). Overuse Injuries and Burnout in Youth Sports A Position Statement from the American Medical Society for Sports Medicine. Clinical Journal of Sport Medicine. PubMed. <https://doi.org/10.1097/jsm.0000000000000060>

Duodecim. (2016b). Apofysiitti. Lääketieteen sanasto. Haettu 27.9.2023 osoitteesta <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt00260/apofysiitti?q=apofysiitti>

Duodecim. (2016a). Apofyysi. Lääketieteen sanasto. Haettu 27.9.2023 osoitteesta <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt00261/apofyysi?q=apofyysi>

Duodecim. (2021). Severin tauti. Lääketieteen sanasto. Haettu 27.9.2023 osoitteesta <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt04474/severin-tauti?q=severin%20ja%20tauti>

Faigenbaum, A. & McFarland, J. (2016). Resistance training for kids, Right from the Start. ACSM's Health & Fitness Journal. Google Scholar. <https://doi.org/10.1249/FIT.0000000000000236>

Fares, MY., Salhab, HA., Khachfe, HH., Fares, J., Haidar, R. & Musharrafieh, U. (2021). Sever's Disease of the Pediatric Population: Clinical, Pathologic, and Therapeutic Considerations. Clinical Medicine & Research. Google Scholar. <https://doi.org/10.3121/cmr.2021.1639>

Faude, O., Rößler, R. & Junge, A. (2013). Football injuries in children and adolescent players: are there clues for prevention? Sports Med. PubMed. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0061-x>

FIFA. (2023). Finland. Haettu 15.9.2023 osoitteesta <https://www.fifa.com/fifa-world-ranking/FIN>

Frisch, A., Croisier, J-L., Urhausen, A., Seil, R. & Theisen, D. (2009). Injuries, risk factors and prevention initiatives in youth sport. British Medical Bulletin. PubMed. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldp034>

Greenberg, EM. & Greenberg, ET. (2015). Sports injuries in Children and Adolescents. Teoksessa Tecklin, JS. (toim.), Pediatric Physical Therapy (Fifth Edition, s. 524). Wolters Kluwer Health.

Hakkarainen, H. (2015a). Syntymänjälkeinen fyysinen kasvu, kehitys ja kypsyminen. Teoksessa Suomen Valmentajat (toim.), Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu (s. 58, 61–62, 71). VK-kustannus Oy.

Hakkarainen, H. (2015b). Voiman harjoittaminen. Teoksessa Suomen Valmentajat (toim.), Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu (s. 222–224, 228). VK-kustannus Oy.

Häkkinen, K. & Ahtiainen, J. (2016). Maksimivoimaharjoittelu. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.), Huippu-urheilvalmennus - Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa (s. 250, 265). VK-Kustannus Oy.

Ihalainen, J., Löfberg, I., Salmi, V., Mustakoski, I. & Leppänen, M. (n.d.).

Kuukautiset ja urheilu. Terveurheilija. Haettu 30.10.2023 osoitteesta

<https://terveurheilija.fi/harjoittelu/kuukautiset/>

Isolehto, J. (2016). Nopeusvoimaharjoittelu. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.), Huippu-urheiluvalmennus - Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa (s. 268). VK-Kustannus Oy.

Kaikkonen, P. (n.d.). Palautuminen. Terveurheilija. Haettu 23.10.2023 osoitteesta <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/palautuminen/>

Kailajärvi, J., Puputti, J. & Leppänen, M. (n.d.). Voimaharjoittelu. Terveurheilija. Haettu 20.10.2023 osoitteesta <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/voimaharjoittelu/#perusteet>

Kattilakoski, O., Toivo, K. & Parkkari, J. (n.d.). Urheiluvamman ensiapu ja hoito. Terveurheilija. (Haettu 4.11.2023 osoitteesta <https://terveurheilija.fi/terveydenhuolto/urheiluvamman-ensiapu/>

Kauranen, Kari. (2021). Fysioterapeutin käsikirja. Sanoma Pro Oy.

Keskinen, P. & Saha, M-T. (2018). Puberteetti – matkalla kohti aikuisuutta.

Pfizer Oy. https://www.terveydentukena.fi/sites/default/files/2018-10/56620_Pfizer_Puberteetti_LAYLR_3.pdf

Kirkes, C. & De Vos, G. (n.d.). Osgood-Schlatter Disease. Physiopedia.

Haettu 27.9.2023 osoitteesta https://www.physio-pedia.com/Osgood-Schlatter_Disease

Klaehn, A. & Gesthuizen, Y. (n.d.). Sinding Larsen Johansson Syndrome.

Physiopedia. Haettu 27.9.2023 osoitteesta https://www.physio-pedia.com/Sinding_Larsen_Johansson_Syndrome

Koskela, J. (n.d.). Nuoren kasvu ja kehitys. Terveurheilija. Haettu 2.11.2023 osoitteesta <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/nuori-urheilija/>

Kostamo, P., Airaksinen, T. & Vilkkä, H. (2022). Kirjoita itsesi asiantuntijaksi. Art House Oy.

Kuiri-Hänninen, T. & Ojaniemi, M. (2023). Tyttöjen normaali ja poikkeava murrosiän kehitys. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Haettu 6.9.2023 osoitteesta <https://www.duodecim-lehti.fi/lehti/2023/4/duo17563?keyword=murrosikä>

Kujala, U. (2013). Rasitusvammat. Teoksessa Vuori, I, Taimela S. & Kujala, U. (toim.), Liikuntalääketiede (s. 584). Duodecim.

Laine, T., Kalaja, S. & Mero, A. (2016). Lasten ja nuorten kasvu ja kehitys sekä niiden yhteys fyysiseen suorituskyykyyn. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.), Huippu-urheiluvalmennus - Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa (s. 76–78). VK-Kustannus Oy.

Launay F. (2015). Sports-related overuse injuries in children. PubMed. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2014.06.030>

Leppänen, M. (2018). Uusi tutkimus: rasitusvammat yleisiä jalkapalloa harrastavilla lapsilla. Terveurheilija. Haettu 29.9.2023 osoitteesta <https://terveurheilija.fi/ajankohtaista/uusi-tutkimus-rasitusvammat-yleisia-jalkapalloa-harrastavilla-lapsilla/>

Mannerheimin Lastensuojeluliitto. (2023a). 9–12-vuotiaan kasvu ja kehitys. Haettu 3.11.2023 osoitteesta <https://www.mll.fi/vanhemmille/lapsen-kasvu-ja-kehitys/9-12-v/9-12-vuotiaan-fyysinen-kehitys/>

Mannerheimin Lastensuojeluliitto. (2023b). 12–15-vuotiaan tytön fyysinen kehitys. Haettu 6.11.2023 osoitteesta <https://www.mll.fi/vanhemmille/lapsen-kasvu-ja-kehitys/12-15-v/12-15-vuotiaan-tyton-fyysinen-kehitys/>

Mero, A. (2016). Palautumista nopeuttavat menetelmät. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.), Huippu-urheiluvalmennus - Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa (s. 640–641). VK-Kustannus Oy.

Mero, A., Uusitalo, A., Hiilloskorpi, H., Nummela, A. & Häkkinen, K. (2012). Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. VK-Kustannus Oy.

Mäennenä, J. (päätoim.), Olli, J., Puputti, J., Parkkinen, J., Roininen, T., Kuuskasjärvi, K. & Haverinen M. (2019). Voimaharjoittelu – Teoriasta parhaisiin käytäntöihin. VK-Kustannus Oy.

Myers, AM., Beam, NW. & Fakhoury, JD. (2017). Resistance training for children and adolescents. National Library of Medicine. Google Scholar.
<https://doi.org/10.21037%2Ftp.2017.04.01>

Opetus- ja kulttuuriministeriö. (2021). Liikuntasuositus 7–17-vuotiaille lapsille ja nuorille. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-853-3>

Palloliitto. (2022.) Jalkapallosäännöt 2022. Haettu 10.11.2022 osoitteesta <https://www.palloliitto.fi/saannot-maaraykset-ja-ohjeet?saanto=jalkapallo-saannot>

Pasanen, K. (2021). Urheiluvammojen ehkäisyn tutkiminen. Teoksessa Pasanen, K., Haapasalo, H., Halen, P. & Parkkari, J. (toim.), Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus (s. 23, 26, 28). VK-Kustannus Oy.

Pasanen, K., Leppänen, M. & Kaikkonen P. (n.d.). Lämmittely ja jäähdyttely. Terveurheilija. Haettu 3.10.2023 osoitteesta <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/lammittely-ja-jaahdyttely/>

Peterson, L. & Renstrom, P. (2017). Sport Injuries Prevention, Treatment and Rehabilitation. Fourth Edition. Taylor & Francis Group.

Pietilä, H-M. (2021). Jalkapallon lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi naisten näkökulmasta. [Valmentajaseminaarityö, Jyväskylän yliopisto]. Jyx. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-202103021833>

Pori. (n.d.). Satakunnan Urheiluakatemia. Haettu 30.8.2023 osoitteesta <https://www.pori.fi/vapaa-aika/liikunta/satakunnan-urheiluakatemia/>

Ramponi, DR. & Baker, C. (2019). Sever's Disease (Calcaneal Apophysitis). Advanced Emergency Nursing Journal. PubMed. <https://10.1097/TME.0000000000000219>

Rouvinen-Wilenius, P. (2007). Tavoitteena hyvä ja hyödyllinen terveysaineisto. Terveystiedon edistämisen keskus ry. https://www.researchgate.net/publication/232569631_Tavoitteena_hyva_ja_hyodyllinen_terveysaineisto

Salokannel, M. & Savolainen, E. (2018). Jalkapallon lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. [Valmentajaseminaarityö, Jyväskylän yliopisto]. Jyx. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-201907113627>

Salonen, K. (2013). Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön – Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turun ammattikorkeakoulu. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>

Shrestha, M. (n.d.). Strength Training. Physiopedia. Haettu 18.10.2023 osoitteesta https://www.physio-pedia.com/Strength_Training?utm_source=physio-pedia&utm_medium=related_articles&utm_campaign=ongoing_internal

Sims, ST. & Heather, AK. (2018). Myths and Methodologies: Reducing scientific design ambiguity in studies comparing sexes and/or menstrual cycle phases. National Library of Medicine. PubMed. <https://doi.org/10.1113/ep086797>

Smith, JM. & Varacallo, M. (2023). Osgood Schlatter Disease. National Library of Medicine. PubMed. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441995/>

Stracciolini, A., Sugimoto, D., Howell, D. (2017). Injury Prevention in Youth Sports. Pediatric Annals. PubMed. <https://doi.org/10.3928/19382359-20170223-01>

Suomen Palloliitto. (2022). Vuosikertomus 2022. [1684230651-vuosikertomus-2022-final-1.pdf](https://www.palloliitto.fi/files/1684230651-vuosikertomus-2022-final-1.pdf) ([palloliitto.fi](https://www.palloliitto.fi))

Tassignon, B. (n.d.). Sever's Disease. Physiopedia. Haettu 27.9.2023 osoitteesta https://www.physio-pedia.com/Sever's_Disease?utm_source=physio-pedia&utm_medium=search&utm_campaign=ongoing_internal

Terveurheilija. (2022). Lasten ja nuorten voimaharjoittelu on oikein toteutettuna turvallista ja kehittävää. Haettu 6.11.2023 osoitteesta <https://terveurheilija.fi/ajankohtaista/lasten-ja-nuorten-voimaharjoittelu-on-oikein-toteutettuna-turvallista-ja-kehittavaa/>

Terveyskylä. (2022). Murrosiässä nuori kasvaa ja kehittyy. Haettu 6.9.2023 osoitteesta <https://www.terveyskyla.fi/nuortentalo/nuori-ja-pitkaaikaissai-raus/murrosika/murrosiassa-nuori-kasvaa-ja-kehittyy>

Terveyskylä. (2023). Severin tauti. Haettu 27.9.2023 osoitteesta <https://www.terveyskyla.fi/lastentalo/tietoa-lasten-sairauksista/lasten-ja-nuorten-ortopedia/jalkaterä/severin-tauti>

Terveyskylä. (2023). Sinding-Larsen-Johanssonin tauti. Haettu 27.9.2023 osoitteesta <https://www.terveyskyla.fi/lastentalo/tietoa-lasten-sairauksista/lasten-ja-nuorten-ortopedia/polvi/sinding-larsen-johanssonin-tauti>

Tulospalvelu. (2023). T13 Ykkönen. Suomen Palloliitto. Haettu 20.9.2023 osoitteesta <https://tulospalvelu.palloliitto.fi/category/T131!lanjp23/info/some-rules>

UKK-instituutti. (2023). Lasten ja nuorten liikuntavammojen ehkäisyn suositukset. Haettu 3.10.2023 osoitteesta <https://ukkinstituutti.fi/liikkumisen-turvallisuus/liikuntavammojen-ehkaisy/lasten-ja-nuorten-liikuntavammojen-ehkaisy-suositukset/>

UKK-instituutti. (2020). Vammat yleisiä lasten jalkapallossa. Haettu 30.8.2023 osoitteesta <https://ukkinstituutti.fi/ajankohtaista/vammat-yleisia-lasten-jalkapallossa/>

Valtion liikuntaneuvosto. (2023). Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa – LIITU-tutkimuksen tuloksia 2022. <https://www.liikuntaneuvosto.fi/lausunnot-ja-julkaisut/liitu-2022/>

Vilkka, H. (2021). Tutki ja kehitä. 5. painos. PS-Kustannus.

Vilkka, H. & Airaksinen, T. (2003). Toiminnallinen opinnäytetyö. Tammi.

Walker, B. (2014). Urheiluvammat – ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippaus. VK-Kustannus Oy.

Watson, A. (2017). Sleep and Athletic Performance. Current Sports Medicine Reports. Current Sports Medicine Reports. PubMed. <https://doi.org/10.1249/jsr.0000000000000418>