

**SAVONIA**

ammattikorkeakoulu

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

# HEITTOLIIKKEEN KUORMITTAVUUDEN HUOMIOIMINEN PESÄPALLOSSA

Opas olkapäävammoja ennaltaehkäisevään alkulämmittelyyn 12–15-vuotiaiden juniorijoukkueille

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala		
Tutkinto-ohjelma Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma		
Työn tekijä Sara Kemppainen		
Työn nimi Heittoliikkeen kuormittavuus pesäpallossa - Opas alkulämmittelyyn 12–15-vuotiaiden juniorijoukkueille		
Päiväys	15.05.2025	47/1
Yhteistyötaho Puijon Pesis ry		
<p>Pesäpallon heittoliike on kuudesta vaiheesta koostuva koko vartalon liike. Heittoliikkeen aikana olkapäähän kohdistuu voimakas rasitus äärimmäisillä liikeradoilla. Tämän vuoksi olkapäävammat ovat hyvin yleisiä pesäpallossa. Tyypillisiä heittoliikkeen aiheuttamia hartiaarenkaan alueen vammoja ovat kiertäjäkalvosimen repeämät ja tendinopatiat, limapussin tulehdus (bursiitti), impingementtila sekä rasitusvammat.</p> <p>Merkittävimpinä riskitekijöitä olkapäävammoille ovat heittotekniikka, aikaisemmat kipuilut, liikerajoitukset, lihasheikkous ja -epätasapaino sekä lavan liikekontrollin häiriöt. Myös pelipaikka, sekä pelien ja treenien intensiteetti ja kuormituksen lisääntyminen, kasvattavat riskiä olkapäävammoille. Nuorilla vammaariskiin vaikuttavat lisäksi vähäinen heittokokemus, pituuskasvu ja aikainen yhteen lajiin suuntautuminen.</p> <p>Olkapäävammojen ennaltaehkäisyssä tulee huomioida riittävä heittoliikkeen vaatima liikkuvuus sekä heittoa jarruttavien lihasten voima, lavan liikekontrolli ja oikea heittotekniikka. Myös alkulämmittelyllä on suuri merkitys osana ennaltaehkäisyä. Sillä voidaankin vähentää vammaariskia jopa 40 %.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksen oli tuottaa opas näyttöön perustuvista lämmittelyliikkeistä olkapäävammojen huomioimiseen ja ennaltaehkäisyyn 12–15-vuotiaiden pesäpallon juniorijoukkueille. Tavoitteena oli lisätä seuran juniorivalmentajien ja -pelaajien ymmärrystä lajille tyypillisistä olkapäävammoista sekä niiden huomioimisesta paremmin harjoittelu- ja pelitilanteeseen valmistautuessa.</p> <p>Opinnäytetyö tehtiin kehittämistyönä Puijon Pesikselle. Menetelmänä työssä käytettiin spiraalimenetelmää, joka mahdollisti toimeksiantajan toiveiden huomioimisen niin työn kuin tuotoksen osalta. Työ lähetettiin kaksi kertaa kommentoitavaksi toimeksiantajalle. Kommenttien pohjalta tehtiin muutoksia ja tarkennuksia oppaan liikkeisiin sekä teoriaosuuden sisältöön.</p> <p>Oppaaseen koostettiin lyhyesti tietoa alkulämmittelystä sekä sen merkityksestä olkapäävammojen ennaltaehkäisyyn. Opas sisälsi lämmittelyliikkeitä koko vartalolle. Liikkeinä oli heittoliikkeeseen valmistavia liikkuvuuslihasvoima- sekä plyometrisiaharjoitteita.</p>		
Avainsanat Olkapää, olkapäävamma, heittoliike, riskitekijät, ennaltaehkäisy, alkulämmittely		

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	5
2	HARTIARENKAAN ANATOMIA .....	6
2.1	Luiset rakenteet.....	6
2.2	Lihakset ja niiden funktiot.....	6
3	PESÄPALLON LAJINOMAINEN HEITTOLIIKE.....	9
4	LAJILLE TYYPILLISET OLKAPÄÄVAMMAT .....	15
4.1	Yliolan lajeille tyypilliset olkapäävammat.....	15
4.2	Nuorten tyypilliset olkapäävammat.....	15
4.3	Riskitekijät.....	15
5	URHEILUVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY .....	18
5.1	Urheiluvammojen ennaltaehkäisy yleisesti .....	18
5.2	Olkapäävammojen ennaltaehkäisy fysioterapiassa.....	18
5.2.1	Liikkuvuus.....	19
5.2.2	Lihaskoivu.....	20
5.2.3	Liikekontrolli.....	21
5.3	Nuoren urheilijan vammojen ennaltaehkäisy .....	22
6	ALKULÄMMITTELY .....	23
6.1	Lämmittelyn tarkoitus.....	23
6.2	Lajinomainen lämmittely.....	23
6.3	Lämmittelyn merkitys vammojen ennaltaehkäisyssä .....	24
7	KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE .....	26
8	KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS.....	27
8.1	Kehittämistyön suunnittelu .....	27
8.1.1	Oppaan teoriaosan suunnittelu .....	28
8.1.2	Oppaan liikkeiden valinta .....	29
8.2	Kehittämistyön toteutus.....	31
8.3	Kehittämistyön arviointi .....	34
9	POHDINTA.....	36
9.1	Kehittämistyön toteutuksen ja tuotoksen pohdinta .....	36
9.2	Eettisyys ja luotettavuus.....	38

9.3 Ammatillinen kasvu .....	39
9.4 Kehittämistyön hyödynnettävyys ja kehittämisideat .....	40
LÄHTEET .....	42
LIITTE 1: TYÖN TILAAJAN PALAUTTEET .....	47

## KUVALUETTELO

Kuva 1. Heiton valmistava vaihe (Malinen 2025) .....	9
Kuva 2. Heiton askelvaihe (Malinen 2025) .....	10
Kuva 3. Heiton alkuvirittymisen vaihe (Malinen 2025) .....	11
Kuva 4. Heiton loppuvirittymisen vaihe (Malinen 2025) .....	12
Kuva 5. Heiton Kiihdytysvaihe (Malinen 2025) .....	13
Kuva 6. Heiton jarrutusvaihe (Malinen 2025) .....	14
Kuva 7. Heiton saattovaihe (Malinen 2025) .....	14
Kuva 8. Oppaan otsikointi ja värien käyttö (Kemppainen 2025) .....	32
Kuva 9. Oppaan kuvien asettelu ja liikkeiden suoritusohjeet (Kemppainen 2025) .....	33
Kuva 10. Kehittämistyön lopullinen aikataulu .....	37

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa opas näyttöön perustuvista lämmittelyliikkeistä olkapäävammojen huomioimiseen ja ennaltaehkäisyyn 12–15-vuotiaiden pesäpallon juniorijoukkueille. Pesäpallo on lajina todella monipuolisia ominaisuuksia vaativa palloilulaji. Se vaatii pelaajalta kestävyyttä, voimaa, nopeutta sekä liikkuvuutta teknisten ja taktisten laji- sekä pelitaitojen lisäksi. Yhtenä lajin haastavimmista ja samalla kuormittavimmista suorituksista on yliolan heittoliike. (Jurvakainen 2022, 8-12.)

Yliolan heitto kuormittaa paljon olkapään alueen rakenteita ja lisää siten riskiä olkapäävammoille (Tooth ym. 2020). Toistuvien heittosuoritusten seurauksena olkapään liikkuvuus ja lihastasapaino muuttuvat. Tyypillisimpiä muutoksia ovat olkanivelen takakapselin kireys, olkapään sisäkierron lisääntyminen ja rintarangan heikentynyt liikkuvuus. Tyypillisimpiä olkapään vammoja ovat puolestaan eriasteiset repeämät niveltä tukevissa lihaksissa ja jänteissä sekä glenohumeraali-nivelen rustorenkaassa. (Cools, Johansson, Borms & Maenhout 2015.)

Pesäpallon osalta ei ole juurikaan tehty tutkimusta lajille tyypillisistä vammoista. Korhosen ja Saariahon tekemän tutkimuksen mukaan (2021, 96) pesäpalloissa kaikista vammoista heittoliikkeen aikana tapahtuu 10,8%, joista yläraajojen vammoja oli 77,8%. Rasitusvammoista yläraajoihin kohdistuneita vammoja oli 19%, jotka aiheutuivat liiallisesta heittämisestä. Tutkimuksessa esiin nousseista yläraajojen vammoista 80% oli olkapään vammoja, joista 75% oli lihaksen tai jänteen vammoja ja loput nivelen vammoja. Suurin osa lihasvammoista oli rotator cuff- ja hartialihaksen vammoja. (Korhonen & Saariaho 2021, 96-98.)

Nuorilla 12–15-vuotiailla myös kentän koon vaihtumisten ja pallon painon kasvamisen seurauksena heittomatkat pidentyvät sekä heittoliikkeen kuormittavuus kasvaa (Pesäpalloliitto 2023). Työn tavoitteena on lisätä seuran juniorivalmentajien ja -pelaajien ymmärrystä lajille tyypillisistä olkapäävammoista sekä niiden huomioimisesta paremmin harjoittelu- ja pelitilanteeseen valmistautuessa.

Tämän opinnäytetyön tilaajana toimii Puijon Pesis ry, jolle työn tuotoksena tehtävä opas toimitetaan. Aiheen valinta tapahtui yhteistyössä seuran toimijoiden kanssa ja se on vahvasti itseä kiinnostava oman lajitaustan sekä valmennustehtävän kautta. Lisäksi aiheen valintaan vaikutti oma halu suuntautua urheilu- sekä tuki- ja liikuntaelinfysioterapiaan. Koska pesäpallossa olkapäävammojen riski on korkea, työ on fysioterapeutin ydinosamisalueella vammojen ennaltaehkäisyyn ja vammariikin pienentämisen näkökulmasta.

Menetelmänä tässä kehittämistyössä on spiraalimenetelmä. Näin toimeksiantaja saadaan osallistettua työhön ja heiltä kerättyä palautetta jo työn edetessä. Menetelmän avulla lopullisesta tuotoksesta saadaan näin käytäntöön soveltuva ja tilaajan tarpeisiin vastaava kokonaisuus.

## 2 HARTIARENKAAN ANATOMIA

### 2.1 Luiset rakenteet

Olkanivel koostuu kolmesta nivelestä. Näitä ovat olkaluun (humerus) proksimaalisen pään ja lapaluun (scapula) nivelmaljan välinen glenohumeraalinivel (GH-nivel), solisluun (clavicula) ja olkalisäkkeen (acromion) välinen akromioklavikulaarinivel (AC-nivel) sekä solisluun ja rintalastan (sternum) välinen sternoklavikulaarinivel (SC-nivel). Näiden lisäksi olkapään rakenteessa on kaksi liukupintaa, jotka eivät kuitenkaan ole varsinaisia niveliä. Näitä ovat lapaluun ja rintakehän takaseinän välinen skapulotorakaalinen liitos sekä olkalisäkkeen alainen subakromiaalitila. (Pasanen, Haapasalo, Halen & Parkkari 2021, 395; Leppäluoto ym. 2024, 69.)

Näiden lisäksi olkapään rakenteita tukevat luisten rakenteiden välillä olevat useat ligamentit, GH-niveltä ympäröivä nivelkapseli sekä GH-nivelen neljä nivelsidettä. Olkaluun ja lapaluun nivelmaljan välissä on rustorengas (labrum), joka tukevoittaa luisten pintojen välistä liitosta. (Pasanen ym. 2021, 395-396.)

### 2.2 Lihakset ja niiden funktiot

Lihakset, etenkin kiertäjäkalvosin, stabiloivat passiivisia tukirakenteita ja mahdollistavat olkanivelen liikkeitä (taulukko 1). Kiertäjäkalvosimen lihaksia ovat lavanaluslihas (M. Subscapularis), ylempi lapalihas (M. Supraspinatus), alempi lapalihas (M. Infraspinatus) sekä pieni liereälihas (M. Teres minor). Muita olkaniveltä tukevia lihaksia ovat hartialihäs (M. Deltoideus) sekä kaksipäisen olkalihasen pitkä ja lyhyt pää (M. Biceps brachii caput longum ja caput brevis). (Pasanen ym. 2021, 396-397; Muscolino 2019, 148-153,157,162.) Olkaluun liikuttamiseen osallistuvat myös iso rintalihas (M. Pectoralis major) sekä leveä selkälihas (M. Levator scapulae) (Leppäluoto ym. 2024, 99). Kyseiset lihakset mahdollistavat olkanivelen liikkeet, joita ovat koukistus (fleksio), ojennus (ekstensio), loitonnuks (abduktio), lähennys (adduktio) sekä ulko- ja sisäkierto (lateraali- ja mediaalirotaatio) (Huttunen & Vesalainen 2017, 22-23).

Taulukko 1. Olkaniveltä tukevat lihakset sekä niiden tehtävät ja kiinnittymiskohdat (Mukaillen Muscolino 2019, 148-165, 269; Leppäluoto ym. 2024, 94).

	Funktio	Origo	Insertio
Lavanaluslihas	Olkavarren sisäkierto	Lapaluun alakuoppa	Pieni olkakyhmy
Ylempi lapalihas	Olkavarren abduktio ja fleksio	Lapaluun yläkuoppa	Iso olkakyhmy
Alempi lapalihas	Olkavarren ulkokierto	Lapaluun alakuoppa	Iso olkakyhmy
Pieni liereälihas	Olkavarren ulkokierto ja adduktio	Lapaluun ulkoreuna	Iso olkakyhmy
Hartialihas	Etuosa: fleksio, abduktio, sisäkierto ja horisontaalifleksio Takaosa: ekstensio, abduktio, ulkokierto ja horisontaaliekstensio	Etuosa: Solisluun lateraalinen 1/3 Takaosa: Lapaluun harju	Hartialihaksen kyhmy
Kaksipäinen olkalihas, lyhyt pää	Kyynärnivelen fleksio, kyynärvarren supinaatio, olkavarren fleksio ja adduktio	Korppilisäke	Värttinäluun kyhmy ja kyynärvarren syvä faskia
Kaksipäinen olkalihas, pitkä pää	Kyynärnivelen fleksio, kyynärvarren supinaatio, olkavarren fleksio ja abduktio	Olkanivelen nivelkuopan ylempi kyhmy	Värttinäluun kyhmy ja kyynärvarren syvä faskia
Iso rintalihas	Olkavarren abduktio, fleksio ja sisäkierto	Solisluu, rintalasta, kylkirusto	Iso olkakyhmy
Leveä selkälihas	Olkanivelen abduktio, ekstensio ja sisäkierto	Suoliluun harju, ristiluun, TH7-L5 okaharakkeet	Pieni olkakyhmy

Lapaluun liikettä tukevia lihaksia on neljä (taulukko 2). Niitä ovat epäkäslihas (M. Trapezius), iso ja pieni suunnikaslihas (M. Rhomboideus major ja minor), etummainen sahalihhas (M. Serratus anterior) sekä lavan kohottajalihas (M. Levator scapulae) (Muscolino 2019, 136-147,166). Ne mahdollistavat lavan liikesuunnat, joita ovat liike ylös ja alas (elevaatio ja depressio), loitonuus ja lähennys (protraktio ja retraktio), kierto ylös ja alas sekä kallistuminen (tilt). (Huttunen & Vesalainen 2017, 22-23.)

Taulukko 2. Lapaluuta liikuttavat lihakset sekä niiden tehtävät ja kiinnittymiskohdat (Mukaiillen Muscolino 2019, 136-147, 166; Leppäluoto ym. 2024, 94).

	Funktio	Origo	Insertio
Epäkäslihas	Yläosa: Lapaluun elevaatio, retraktio ja ylöskierto  Keskiosa: lapaluun retraktio  Alaosa: lapaluun depressio, retraktio ja ylöskierto	Yläosa: takaraivoluu, niskaside ja C1-C6 okahaarakkeet  Keskiosa: C7-Th2 okahaarakkeet  Alaosa: Th3-Th12 okahaarakkeet	Yläosa: Solisluu  Keskiosa: Olkalisäke  Alaosa: Lapaluun harju
Iso ja pieni suunnikaslihas	Lapaluun retraktio, elevaatio ja alas kierto	C7-Th5 okahaarakkeet	Lapaluun mediaalireuna lapaluun harjusta lapaluun kärkeen
Etummainen sahalihäs	Lapaluun stabilointi ja protraktio	1.-9. kylkiluiden etupuolen ulkoreuna	Lapaluun etupuolen mediaalireuna
Lavan kohottajalihas	lapaluun elevaatio ja alas kierto	C1-C4 nikamien poikihaarakkeet	lapaluun yläosan mediaalireuna

Olkanivelen liikelaajuuksien viitearvot ovat fleksiassa 180 astetta, ekstensiossa 40-50 astetta, abduktiossa 180 astetta ja adduktiossa vartalon viereen. Adduktiota voidaan kuitenkin arvioida tuomalla käsi vartalon eteen, jolloin viitearvo on 40-45 astetta. Näissä liikesuunnissa 90 asteeseen asti liikkeen tulisi tapahtua olkanivelestä, jonka jälkeen lapaluu osallistuu liikkeen loppuun viemiseen. Tätä kutsutaan myös nimellä humeroskapulaarinen rytmi. Rotaatioiden liikelaajuuksien tulisi olla ulkokierrossa 90 astetta ja sisäkierrossa 70 astetta. Näiden liikelaajuuksien tulisi toteutua ilman lapaluun ja hartian kompensatioliikettä. (Pihlman, Luomala & Mäkinen 2020, 58-59.)

### 3 PESÄPALLON LAJINOMAINEN HEITTOLIIKE

Pesäpalloliitto kuvailee sivuillaan heiton koostuvan kolmesta vaiheesta, joita ovat alkuasento, heittoliike ja saatto. Heiton voimantuotto lähtee jaloista siirtyen keskivartalon kautta heittokäteen, joka toimii liikkeessä viimeisenä vipuvartena. Heittoliikkeen aikana käsi kulkee 90 asteen kulmassa harjalinjan yläpuolella. Pallon irrotessa kädestä käsi on suoristunut kokonaan ja alkaa saattovaihe. Paino on siirtynyt tukijalalle ja heittokäsi liikkeen jatkumona siirtynyt tukijalan puolelle lantion viereen. (Pesäpalloliitto n.d. a.)

Tarkemmin tarkasteltuna heittoliike koostuu kuudesta eri vaiheesta, joita ovat valmistava vaihe, askel, käden virittyminen, käden kiihdytys, käden jarrutus sekä viimeisenä saattovaihe. Heiton aikana alavartalon tuottama voima siirtyy keski- ja ylävartalon kautta heittokäteen. Tästä käytetään myös nimitystä kineettinen ketju. Sen toimiessa optimaalisesti heittoon saadaan maksimaalinen voima ja niveliin kohdistuva kuormitus puolestaan minimoitua. (Schowalter, Le, Creps & McInnis 2022; Somervold & Østerås 2017, 62.)

Valmistavassa vaiheessa (kuva 1) heittäjä valmistautuu heittoon tuomalla kädet yhteen vartalon eteen, kääntämällä räpyläkäden puoleisen kyljen heittosuuntaan, tarttumalla heittokädellä räpylässä olevaan palloon sekä nostamalla etummaisensa jalan ilmaan (Christoffer, Melugin & Cherny 2019). Liikkeen aikana aktivoituvat lonkkaa koukistavat sekä lähentävät lihakset. Tasapainon säilymisen kannalta asentoa ylläpitävien lihasten toiminta lantion sekä ylävartalon alueella ovat merkittävää. (Mayes, Salesky & Lansdown 2022.)



Kuva 1. Heiton valmistava vaihe (Malinen 2025)

Tätä seuraava askelvaihe (kuva 2) alkaa, kun kädet erkanevat toisistaan. Etummaisella jalalla otetaan askel eteenpäin ja samanaikaisesti lantiossa tapahtuu rotaatio. Takimmainen jalka pysyy paikoillaan. (Christoffer ym. 2019.) Heittotekniikan säilymisen kannalta tämä vaihe on tärkeä. Rintarangan liikkuvuuden tulee mahdollistaa käden riittävä, noin 90 asteen, horisontaalinen abduktio. Lisäksi rangan asennon tulisi säilyä neutraalina. Tämä edellyttää rintarangan liikkuvuuden lisäksi lantion ja alaselän alueen hallintaa. (Mayes ym. 2022.)



Kuva 2. Heiton askelvaihe (Malinen 2025)

Käden virittymisen vaiheessa suurin osa heiton energiasta välittyy alavartalosta ylävartaloon. Samanaikaisesti heittokäden olkapään ulkokierto ja niveleen kohdistuva vääntömomentti ovat suurimmillaan. Tämä vaihe alkaa alkuvirittymisellä, kun etummainen jalka osuu maahan. Sitä seuraa loppuvirittyminen ja se päättyy, kun käsi on saavuttanut maksimaalisen ulkokierron. (Christoffer ym. 2019.)

Alkuvirittymisessä (kuva 3) tukijalan osuttua maahan lantio kiertyy heittosuuntaan. Ylävartalon rotaatio ja ekstensio seuraavat lantion liikettä. Heittokäsi on 90 asteen abduktiossa ja kyynärpää on 90-100 astetta koukussa. Lapaluussa tapahtuu samanaikaisesti protrakatio sekä ylöskierto. Tämän vaiheen tärkeimpiä lihaksia ovat tukijalan lihakset, vartaloa kiertävät ja stabiloivat lihakset sekä hartiarenkkaan lihakset. (Mayes ym. 2022.)



Kuva 3. Heiton alkuvirittymisen vaihe (Malinen 2025)

Loppuvirittymisen (kuva 4) aikana heittovoima välittyy ylävartalosta heittokäteen, joka on maksimaalisessa ulkokierrossa ja horisontaalisesti abduktiossa. Tämä vaihe mahdollistaa käden maksimaalisen vauhdin kiihdytysvaiheessa yhdessä edellisten vaiheiden aikaansaaman vartalon eteenpäin suuntautuvan liikkeen kanssa. Loppuvirittymisen vaihe päättyy, kun käsi on 150–180 asteen ulkokierrossa ja noin 20 asteen horisontaalisessa abduktiossa. Käden ulkokierron saavat aikaan infraspinatus ja teres minor lihakset. Vastaavasti sisäkiertäjälihakset kontrolloivat rotaation nopeutta. Iso rintalihas ja hartialihaksen etuosa puolestaan saavat aikaan käden horisontaalisen abduktion. (Mayes ym. 2022.)



Kuva 4. Heiton loppuvirittymisen vaihe (Malinen 2025)

Käden kiihdytysvaiheessa (kuva 5) olkapäässä tapahtuu sisäkierto sekä kyynärpään ojentuminen. Näiden seurauksena vartalon tuottama voima välittyy palloon (Christoffer ym. 2019). Tämä vaihe alkaa heittokäden saavutettua maksimaalisen ulkokierron ja se päättyy, kun pallo irtoaa kädestä. Kiihdytysvaiheen aikana heittokäden eteenpäin voimakkaasti kiihtyvä liike siirtyy palloon saaden aikaan sen maksimaalisen nopeuden. Nopeuden aikaansaamiseksi ylävartalon fleksion jatkumona heittokäden kyynärpää suoristuu ja sen jälkeen kiertyy voimakkaasti sisäkiertoon aina pallon irtoamiseen saakka. Kiihdytysvaiheen tärkeimpiä lihaksia ovat tukijalan etureiden lihakset, jotka mahdollistavat tukijalan suoristumisen ja siten koko vartalon liike-energian siirtymisen palloon. Vartalon fleksioon ja rotaatioon osallistuvat suorat ja vinot vatsalihakset. Käden sisäkierron saa aikaan liikkeen alkuvaiheessa leveä selkälihas ja rintalihas. Loppuvaiheen aktiivisina lihaksina ovat kiertäjäkalvosimen sisäkiertäjät sekä lapaluuta stabiloivat epäkäslihakset, etummainen sahalihakset sekä lavankohottajalihas. Kyynärpään ekstensio tapahtuu vartalon kierron aikaansaaman liike-energian jatkumona. (Mayes ym. 2022.)



Kuva 5. Heiton Kiihdytysvaihe (Malinen 2025)

Käden jarrutusvaihe (kuva 6) alkaa, kun pallo on irronnut heittokädestä. Tässä vaiheessa käden sisäkierto hidastuu sekä kiertäjäkalvosimen lihakset alkavat jarruttaa käden liikettä. (Christoffer ym. 2019.) Optimaalisessa tilanteessa pallon irtoamisen hetkellä olkavarren rotaatio on  $0^\circ$ , olkapään abduktio  $100^\circ$  ja horisontaalinen adduktio  $35^\circ$ . Käden liikkeen jarruttamisessa aktiivisina lihaksina ovat pieni liereälihas, alempi lapalihas sekä hartialihaksen takaosa. Kyseisiin lihaksiin sekä olkapään takakapseliin kohdistuu jarruttamisen aikana suuri eksentrisen eli jarruttava kuormitus, mikä altistaa kyseiset rakenteet myös vammoille. Muita liikettä jarruttavia lihaksia ovat kyynärpään liikkeen osalta kaksipäinen olkalihas sekä lavan alueella epäkäslihas, suunnikaslihakset ja etummainen sahalihhas. (Mayes ym. 2022.)



Kuva 6. Heiton jarrutusvaihe (Malinen 2025)

Saattovaiheessa (kuva 7) käden liike saatetaan tukijalan viereen ja heiton aikana syntynyt vartalon liike pysäytetään. Heittokäden lapaluun tulisi näkyä heittosuuntaan saattovaiheen lopuksi. Näin voi tunnistaa saattoliikkeen jatkuneen tarpeeksi pitkälle. Pelaajan liike eteenpäin jatkuu, kunnes käden liike loppuu ja hän palaa takaisin peliasentoon. (Mayes ym. 2022.)



Kuva 7. Heiton saattovaihe (Malinen 2025)

## 4 LAJILLE TYYPILLISET OLKAPÄÄVAMMAT

### 4.1 Yliolan lajeille tyypilliset olkapäävammat

Yliolan heitto on olkapään alueelle todella kuormittava. Siinä olkapäätä kuormitetaan korkeilla nopeuksilla ja äärimmäisillä liikeradoilla. Useita vuosia jatkuva heittoharjoittelu voikin muuttaa olkapään sisä- ja ulkokierron välistä suhdetta, vaikuttaa lapaluun liikkeen häiriöihin etenkin vähentämällä ylös kiertymistä ja lisäämällä anteriorista tilttiä. (Tooth ym. 2020.)

Yliolan lajeissa tyypillisiä vammoja hartiarenaan alueella ovat kiertäjäkavosimen repeämät ja tendinopatit, limapussin tulehdus (bursiitti) sekä impingementtila. Kiertäjäkavosimen repeämässä yhdessä tai useammassa kyseiseen lihasryhmään kuuluvan lihaksen jänteessä on repeämä. Tendinopatiassa kiertäjäkavosimen jänteissä ei ole repeämää, mutta se on kivulias. Limapussin tulehdus on seurausta toistuvasta rasituksesta, jolloin limapussi tulehtuu sekä ahtauttaa olkaluun ja olkalisäkkeen välisen subakromiaalitalan. Olkapään impingement puolestaan tarkoittaa rasituksen aiheuttamaa kiertäjäkavosimen jänneiden turpoamista, jolloin ne ahtaavat subakromiaalitalan. (WSOYpro Oy 2011, 70-72.)

Yliolan lajeissa iso osa olkapään vammoista on kuitenkin rasitusvammoja. Liiallinen rasitus aiheuttaa olkapään kipuilua, epämukavuutta ja liikelaajuuksien rajoittumista. Se myös rajoittaa osallistumista ja laskee suorituskykyä. (Lau & Mukherjee 2023.)

### 4.2 Nuorten tyypilliset olkapäävammat

Nuorilla tyypillinen vaiva on olkapään kipu heittoharjoittelun jälkeen. Tutkimuksessa selvitettiin heittoharjoittelun välittömiä vaikutuksia sekä pehmytkudosten vaatimaa palautumisaikaa sen jälkeen. Tuloksissa havaittiin välittömiä vaikutuksia ylemmän lapalihaksen ja olkaliuksen pitkän päään jänteisiin, sekä olkapään liikelaajuuksiin. Jänteissä ja pehmytkudoksissa oli havaittavissa venymistä sekä ohentumista. Liikelaajuuksia mittaamalla havaittiin sisäkierron kasvaneen ja ulkokierron rajoittuneen. Mittaukset toteutettiin 90 asteen loitonnuksessa. Tämän tutkimuksen perusteella heittoharjoittelusta palautuminen täysin veisi 72 tuntia. (Joo, Joon, Kyoung, Heum & Ji 2021.)

Nuorilla heittolajien harrastajilla olkapään osalta tyypillisiä rasitusperäisiä vammoja ovat olkaluun yläosan kasvulinjaan liittyvät rasitusvammat sekä olkapään impingementtila. Kasvuikässä olevilla nuorilla voi luun kasvulinjassa tapahtua toistuvan rasituksen seurauksena levenemistä. (Pasanen ym. 2021, 652.)

### 4.3 Riskitekijät

Riskitekijät voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoihin tekijöihin. Sisäiset riskitekijät ovat yksilöstä lähtöisin ja niitä ovat lihasvoiman sekä liikkuvuuden puolierot tai puutteet, aikaisemmat vammat, krooniset sairaudet sekä poikkeavuudet anatomiasa. Ulkoiset riskitekijät puolestaan ovat olosuhteiden, varusteiden, muiden ihmisten sekä lajiin ja harjoitteisiin liittyvät tekijät. Osaan riskitekijöistä voidaan pyrkiä vaikuttamaan ja siten vähentää niistä aiheutuvia vammoja. Tällaisia ovat esimerkiksi lihasheikkoudet tai puolierot. (Pasanen ym. 2021, 28.)

Tyypillisimpiä olkapään vammojen riskitekijöitä ovat aikaisemmat kipuilut, liikerajoitukset ja liikkuvuus, lihasheikkous ja -epätasapaino sekä lavan liikekontrollin häiriöt. Vaikuttavia tekijöitä ovat myös pelipaikka sekä pelit ja treenit intensiteetin ja kuormituksen lisääntyessä. (Bednar ym. 2021.) Kaikkiin tekijöihin ei kuitenkaan voida vaikuttaa ja näin ollen vammoja ei voida täysin ehkäistä (Pasanen ym. 2021, 28).

Useamman tutkimuksen mukaan GH-nivelen takakapselin kireys altistaa yhdelle merkittävimmistä riskitekijöistä eli olkapään rajoittuneelle sisäkierrolle. Sisäkierron lisäksi se rajoittaa myös vartaloon eteen tulevaa abduktiota sekä muuttaa olkaluun pään asentoa GH-nivelessä. Tämä puolestaan kasvattaa subakromiaalitalaa altistaen olkapään impingementtilalle. Takakapselin kireys johtuu heiton jarrutusvaiheen kuormituksen aiheuttamista mikrovammoista takaolkapään lihaksiin ja jänteisiin. Näiden mikrovammojen seurauksena pehmytkudoksiin muodostuu arpikudosta, mikä vähentää niiden elastisuutta. (Cools yms. 2015; Jimenez-del-Barrio yms. 2022.)

Tutkimuksen mukaan (Mayes ym. 2022) aloittelijoilla on isompi riski heittoliikkeen aiheuttamiin olkapään rasitusvammiin, kuin ammattilaisilla. Nuorilla heittoliikkeen kiihdytysvaiheessa kyynärpäähän koukistumisen ja käden sisäkierron aikana kiertäjäkalvosimen lihasten ja kaksipäisen olkalihaksen lihastyö on kolminkertainen ammattilaisiin verrattuna (Mayes ym. 2022).

Taulukosta 3 (taulukko 3) on nähtävissä eri ikäluokissa tapahtuvat muutokset pallon painossa sekä kentän koossa. Jokaisen ikäluokan välillä siirryttäessä tapahtuu muutos aikakin toisessa niistä. Merkittävimmät muutokset tapahtuvat siirryttäessä D-tyttöihin, jolloin vaihtuvat sekä pallo että kenttä.

Taulukko 3. Pallon paino ja kentän koko ikäluokittain (Pesäpalloliitto 2023)

	E-tytöt (alle 12v.)	D-tytöt (alle 14v.)	C-tytöt (alle 16v.)	E-pojat (alle 12v.)	D-pojat (alle 14v.)	C-pojat (alle 16v.)
Pallo	Tenavapallo	Naistenpallo	Naistenpallo	Naistenpallo	Naistenpallo	Miestenpallo
Kenttä	Tenava-kenttä	Juniorikenttä	Naisten-kenttä	Juniorikenttä	Naisten-kenttä	Naisten-kenttä

Kentän koon osalta merkittävä ero tapahtuu vaihdettaessa juniorikentästä naisten kenttään eli siirryttäessä C-tyttöihin ja D-poikiin. Tässä vaihdoksessa heittomatkan kannalta merkittävässä mitoissa tapahtuu suurimmat muutokset, kuten taulukossa 4 on nähtävissä (taulukko 4). Näin ollen myös pelipaikalla on merkittävä vaikutus heittomatkaan ja siten olkapään kuormitukseen. Pesäpallon kannalta yhtenä ulkoisena riskitekijänä voidaankin pitää ikäluokan vaihdoksen mukana tulevaa kentän ja/tai pallon painon muutosta. Tässä vaiheessa tulisikin kiinnittää erityistä huomiota heittotekniikkaan sekä mahdollisiin muihin riskitekijöihin.

Taulukko 4. Pesäpallokenttien Koot (Pesäpalloliitto 2023)

	Kotipesä – ykköspesä	Kakkospesä – kolmospesä	Kotipesä – takaraja	Kotipesä – polttolinja
Tenavakenttä	12m	30m	50m	27,5m
Juniorikenttä	16m	30m	67m	29,5m
Naistenkenttä	17,5m	36m	82m	34,5m

Nuorten pelaajien yleisimmät haasteet heittotekniikassa ovat olleet käden liikkeen ja vartalon kierron oikea-aikaisuuden kanssa. Tämän seurauksena heitto tapahtuu ”pelkällä kädellä”, koska alavartalon tuottama voima ei välity heittokäteen ja sitä kautta palloon. Tutkimuksen mukaan olisikin tärkeää puuttua heittotekniikkaan jo nuorena, sillä heittokokemuksella on osoitettu olevan enemmän vaikutusta tekniikkaan kuin iällä. Oikean heittoliikkeen aikaisen rytmien hallinta on merkittävää voiman hyödyntämisen, heittotekniikan säilymisen sekä vammariskin pienentämisen vuoksi. (Christoffer ym. 2019.)

Nuorilla yhtenä riskitekijänä on myös aikainen yhteen lajiin panostaminen. Tämän seurauksena nuori voi herkästi altistua yksipuoliselle harjoittelulle ja siten epäedulliselle harjoittelukuormitukselle. Nämä puolestaan altistavat mm. rasitusvammoille. (Lau & Mukherjee 2023.)

## 5 URHEILUVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY

### 5.1 Urheiluvammojen ennaltaehkäisy yleisesti

Urheiluvammojen ennaltaehkäisy yleisesti koostuu neljästä vaiheesta. Ensimmäisenä tulee tunnistaa lajille tyypilliset vammat sekä niiden esiintyvyys. Toisena tarkastellaan vammamekanismeja sekä riskitekijöitä. Kolmannessa vaiheessa otetaan käyttöön ennaltaehkäisevä toimenpide. Viimeisenä toteutetaan ensimmäinen vaihe uudelleen, jolloin pystytään analysoimaan, onko vammojen esiintyvyydessä tapahtunut muutoksia. (Cools ym. 2021.)

Urheiluvammojen ennaltaehkäisemiseksi on tärkeää ymmärtää vammamekanismi. Vammat voidaan jakaa äkillisiin urheiluvammoihin ja rasitusvammoiin. Äkilliset urheiluvammat voivat tapahtua ulkoisen kontaktin seurauksena sekä suoritustekniikan, heikon lihasvoiman tai liikekontrollin puutteellisuudesta. Rasitusvammat puolestaan syntyvät yksipuolisesta ja liian usein toistuvasta yksipuolisesta harjoittelusta. Rasitusvammojen syntyyn vaikuttavat liian nopeat muutokset harjoittelussa, heikko palautuminen, olosuhteiden ja varusteiden muutokset sekä virheet suoritustekniikassa tai poikkeavuudet anatomiassa. (Pasanen ym. 2021, 26-28.)

### 5.2 Olkapäävammojen ennaltaehkäisy fysioterapiassa

Fysioterapian ensisijainen tavoite urheilussa on vammojen ennaltaehkäisy. Maailmanlaajuisesti onkin käytössä näyttöön perustuvia ohjelmia ennaltaehkäisyyn eri lajien spesifeihin tarkoituksiin. Yhteistä näille kaikille on harjoitteiden lisäksi urheilijoiden oman ymmärryksen lisääminen siitä, miksi niitä tehdään ja mihin niillä pyritään. (Mendonça ym. 2021.)

Yksi yliolan lajeihin sovellettava ohjelma on tehty käsipalloilijoille Norjassa 2018. Sen mukaan merkittävimmät harjoitteet olkapäävammojen ennaltaehkäisyyn ovat olkapään sisäkierron lisääminen, ulkokiertäjien vahvistaminen sekä lavan liikekontrollin kehittäminen. (Andersson 2018.) Myös toisen tutkimuksen mukaan olkapäävammojen ennaltaehkäisyssä tulisikin olkapään osalta keskittyä sisäkierron ylläpitoon, takaolkapään lihasten voimaan sekä lavan liikkuvuuteen ja sitä tukevien lihasten lihastasapainoon. (Cools ym. 2021.)

Koko kineettinen ketju tulisi ottaa huomioon, vaikka heittäminen onkin olkapäätä voimakkaasti kuormittava liike. Jos heiton alkuvaiheissa muissa segmenteissä, kuten ala- tai keskivartalossa, liike ”hajoaa”, tapahtuu myöhemmissä vaiheissa muualla kineettisessä ketjussa kompensoivia liikkeitä. Usein tämä tarkoittaa lisääntyneitä kuormitusta olkapäässä. (Cools ym. 2021.) Harjoitteissa muita huomioitavia tekijöitä ovatkin lannerangan stabiliteetti sekä rintarangan liikkuvuus (Mayes ym. 2022). Jotta olkanivelen ja sitä ympäröivien lihasten toiminta olisi heittoliikkeen kannalta optimaalista, tulisi harjoitteita miettiessä ottaa huomioon myös yksilölliset tekijät, kuten heittotekniikka, heittokuormitus, riittävä lepoaika sekä yksilöllinen patologia (Wilk, Arrigo, Hooks & Andrews 2016).

Osana urheiluvammojen ennaltaehkäisyä voidaan käyttää myös testaamista. Tällä pyritään haarukoidaan yksilön riksitekijöitä ja näin välttämään loukkaantumisia. Jos samat testit tehdään koko joukkueelle, pystytään näin huomaamaan myös mahdollisia yhteisiä kehittämisen kohteita ja muokkaamaan harjoittelua yleisesti. (Cools ym. 2021.)

Olkapään osalta tällaisia testejä ovat esimerkiksi olkanivelen liikkuvuuden ja kiertäjälavosimen lihasten voiman testaaminen. Kuitenkin tämän hetken tutkimusten mukaan toiminnallisemmasta testauksesta olisi enemmän hyötyä. Tällaisia testejä ovat esimerkiksi yläraajan Y-balance-testi sekä kuntopallon heitto istuen eteenpäin. Jälkimmäiset testit testaavat samoja asioita kuin pelkkä liikkuvuuden tai voiman mittaaminen. Tulokset kuitenkin kertovat enemmän suorituskyvyn kehittymisestä, kuin pelkän voimatason tai liikkuvuuden määrän. (Cools ym. 2021.)

Testaamisen perusteella ei kuitenkaan voida suoraan tehdä johtopäätöksiä loukkaantumisen todennäköisyydestä. Voidaan kuitenkin vertailla eroja lajin sisällä suorituskyvyssä saman ikäisten, tasoisten sekä samaa sukupuolta olevien kesken. Näin voidaan poissulkea useampia muuttujia, jotka voivat vaikuttaa tulosten vertailtavuuteen. (Cools ym. 2021.)

### 5.2.1 Liikkuvuus

Liikkuvuusharjoittelun fysiologisia vaikutuksia ovat liikelaajuuden kasvaminen, lihasten symmetrisyyden ja ryhdin paraneminen, lihaskrampien mahdollinen lieventyminen, lihasten rentoutuminen sekä vammojen ennaltaehkäiseminen. Liikkuvuutta voidaan harjoittaa dynaamisilla ja staattisilla harjoitteilla. Nämä voidaan lisäksi jakaa aktiivisiin ja passiivisiin harjoitteisiin. Dynaamisissa harjoitteissa käytetään aktiivista liikettä apuna harjoitteen tekemisessä. Staattisissa harjoitteissa puolestaan liike viedään liikkuvuuden rajoille ja venytys pidetään yllä pidempään. Aktiivisissa harjoitteissa liike saadaan aikaan lihasvoimalla. Sitä voidaan tehostaa viemällä liike liikkuvuuden rajoille itse, jonka jälkeen liikettä lisätään avustamalla. Passiiviset harjoitteet tehdään muita ruumiinosia, paria tai väliä hyödyntäen, eikä sen aikana tehdä aktiivista lihastyötä. (Matharoo 2016, 146-149.)

Nuorien kohdalla tulisi huomioida, että kasvupyrähdyksen aikana luut kasvavat pituutta ennen lihaksia. Tämän seurauksena lihaskudokseen kohdistuu venytysärsyke, joka saa aikaan lihasmassan kasvun kasvupyrähdyksen aikana. Koska lihakset kasvavat luhin nähden viiveellä, vaikuttaa se myös niiden venyvyyteen heikentäen sitä. Näin ollen kasvupyrähdyksen aikana tulee huomioida riittävä liikkuvuusharjoittelu sekä venyttely. (Hakkarainen. 2015, 70.)

Murrosiän aikana liikkuvuuden harjoittamisella on iso merkitys kyseisen ominaisuuden kehittymiseen. Liikkuvuus kasvaa niissä nivelissä, joissa sitä harjoitetaan eli se kehittyy eriytyneesti. Näin ollen joissakin nivelissä liikkuvuus paranee ja toisissa heikkenee. Yleisesti voidaan sanoa, että 11–14-vuotiailla tytöillä ja 12-15-vuotiailla pojilla hartiasseudun liikkuvuus sekä jalkojen sivuttaisavaaminen ja haaraseisonta jalat leveällä huononevat. Vastaavasti saman ikäisillä eteentaivutus ja jalkojen eteen nosto paranevat. (Kalaja 2015, 258-259.)

Olkapään liikelaajuuksia testaamalla ja vertaamalla harjoittelukauden tuloksia pelikauden tuloksiin voidaan havaita muutoksia ja siten pyrkiä ennaltaehkäisemään loukkaantumisia. Tutkimuksessa on havaittu, että huippupelaajilla heittokäden olkapään sisäkierron tulisi olla 5 astetta parempi kuin toisen käden sisäkierron. Liikkeen ollessa rajoittunut pelaaja saattaa muuttaa heittotekniikkaa epäedullisemmaksi, mikä itsessään lisää olkapään kuormitusta. (Pozzi ym. 2020.)

Nuorilla 7–18-vuotiailla pelaajilla olkapäiden välillä ei kuitenkaan havaittu selkeää eroa sisäkierron osalta. Heidän ikäisillään myöskään liikelaajuuksien puolieroilla ei havaittu olevan merkittävää vaikutusta loukkaantumisiin. Nuorilla testaamisessa ja tulosten vertailussa tulisivat ottaa huomioon pelaajan ikä, pelivuodet sekä pelipaikka. (Pozzi ym. 2020.)

Ottaen huomioon heittoliikkeen asettamat vaatimukset liikkuvuudelle sekä nuorten kehittymiseen liittyvät tekijät, tulisi keskittyä rintarangan ja lonkkien liikkuvuuteen sekä takaolkapään kireyksen vähentämiseen. Samoja tekijöitä on nostettu esille myös Mayes ym. (2022) tekemässä katsauksessa koko kineettisen ketjun huomioivaan alkulämmittelyyn. Katsauksessa korostetaan lantionseudun sekä rintarangan liikkuvuuden merkitystä, sillä sen on osoitettu vähentävän nuorten urheilijoiden riskiä olkapäävammoille. (Mayes ym. 2022.)

### 5.2.2 Lihassoima

Heittoliikkeen aikaiseen voimantuottoon osallistuu useita lihasryhmiä alaraajoissa, keskivartalossa sekä yläraajassa. Merkittävimpinä isoina lihasryhminä voidaan mainita pakarän ja vatsan lihakset sekä yläraajan lapaa tukevat sekä kiertäjäkalvosimen lihakset. Vaikka voimantuotto onkin kokovartalon liike, suurimmat voimat kohdistuvat jarrutusvaiheessa takaolkapäähän ja siellä oleviin pieniin lihaksiin sekä lapaa tukeviin lihaksiin. Eksentristä eli jarruttavaa lihastyötä tekevät etenkin olkapään ulkokiertäjät. (Mayes ym. 2022.)

Olkavarren ulkokiertoa tekevien lihasten voimaa tulisi harjoittaa monipuolisesti eri lihastyöskentelytavoilla. Kestävyysharjoittelun lisäksi tulisivat tehdä plyometrisia harjoitteita. (Cools ym. 2021.)

Plyometrinen harjoittelu on yksi voimaharjoittelun muoto, jossa yhdistyvät lihaksen venytys (eksentrisen) ja supistus (konsentrisen) vaiheet. Eksentrisen vaiheen aikana lihaksiin varastoituu liike-energiaa, joka vapautuu konsentrisen vaiheen aikana. Tyypilliset tällaiset harjoitteet ovat erilaisia hyppyjä, loikkia tai heittoja, joissa lihastyö tapahtuu nopeasti. (Deng ym. 2023.)

Plyometrisillä harjoitteilla on osoitettu olevan vaikutusta myös lajispesifiin taitoharjoitteluun, vaikka yleisesti ottaen voimaharjoittelun mielettään kehittävän suorituskykyä. Harjoitteet tulisivat valita niin, että ne ovat samankaltaisia lajinomaisten liikkeiden kanssa. Oikein valituilla liikkeillä voidaan kehittää huippuvoimaa ja kiihtyvyyttä, kasvattaa voimantuoton nopeutta, lihasten kykyä varastoida liike-energiaa, lisätä lihasaktiivisuutta sekä herätellä venytysrefleksiä. (Deng ym. 2023.)

Tällaista harjoittelua voidaan hyödyntää myös heittoliikkeen tukiharjoitteluun. Plyometrisillä harjoitteilla voidaan kehittää olkapään sisä- ja ulkokiertäjien voimantuotto-ominaisuuksia ja siten vaikuttaa heittomatkaan ja pallon lähtönopeuteen. Verrattuna tavalliseen voimaharjoitteluun plyometrisillä harjoitteilla on myös muita vaikutuksia. Liikkeet vaativat koordinaatiota ja yhteistyötä vastavaikutusjälkihaksissa, jotta liikkeen oikea-aikaiset suunnanmuutokset ovat mahdollisia. Myös hermoston kyky reagoida nopeammin paranee. Jotta plyometrisistä harjoitteista saataisiin kaikki edellä mainitut hyödyt, tulisi liikkeet tehdä laajoilla liikeradoilla, niiden tulisi sisältää nopeita rotaatioliikkeitä sekä olla usean nivelen liikkeitä. (Deng ym. 2023.)

Nuorilla voimantuotossa voi tapahtua muutoksia myös pituuskasvun seurauksena, kun raajojen mitasuhteet sekä kehon painopiste muuttuvat. Kehon vipuvarsin muuttuessa nuori pystyy tuottamaan enemmän voimaa, vaikka lihasten supistusvoimassa ei olisikaan tapahtunut merkittäviä muutoksia.

Sukuelinten kehittyessä murrosiän loppupuolella myös hormonitoiminta kehittyy vaikuttaen anabolisten hormonien toiminnan vilkastumiseen. Näin ollen edellytykset nuoren voimaharjoitteluun ja lihasmassan kasvattamiseen ovat hyvät. (Hakkarainen 2015, 55-56, 61.)

### 5.2.3 Liikekontrolli

Merkittävänä osana liikekontrollia ovat proprioceptorit eli liikettä aistivat aistisolut, joita on lihaksissa, jänteissä ja nivelissä sekä sisäkorvassa. Ne välittävät aivoille tietoa raajojen asennoista, liikkeistä, suunnasta sekä nopeudesta. Proprioceptorit ovatkin merkittävässä roolissa ylläpitämässä olkapään dynaamista stabiliteettia yliolan liikkeessä. Dynaaminen stabiliteetti tarkoittaa urheilijan kykyä tasapainottaa vartalon keskipiste samalla kun kiihdyttää raajan liikettä. Yksittäisen nivelen stabiliteetin ylläpitäminen puolestaan vaatii riittävää ympäröivien lihasten lihasjännitystä. Proprioseptiikan puutteellinen toiminta voi häiritä lihaksen hermotusta, mikä puolestaan vaikuttaa lihaksen toimintaan ja nivelen stabiliteettiin heikentävästi. (Zarei, Eshghi & Hossainzadeh 2021.)

Heittoliikkeen aikana alaraajojen ja keskivartalon tuottama voima välittyy lavan kautta heittokäteeseen. Edellytyksenä tälle on lapaluun oikea asento. Lapaluun muuttunut tai poikkeava asento ja liike eli dyskinesia on yleistä heittolajien urheilijoilla. Ei kuitenkaan ole tarkkaa tutkimusnäyttöä, onko dyskinesia seurausta jatkuvasta heittoliikkeen aiheuttamasta kuormituksesta vai kehon oma keino mukautua siihen. Kuitenkin urheilijoilla, joilla on havaittu dyskinesiaa, on myös havaittu olevan suurempi riski olkapäävammoihin. Lapaluun hallinnan harjoitteilla onkin saatu aikaan positiivisia vaikutuksia esimerkiksi kiertäjäkalvosinvaivoihin. (Pasanen ym. 2021, 422-423.)

Lapaluun optimaalinen toiminta on edellytys olkapään optimaaliselle liikkuvuudelle ja toimimiselle luisten rakenteiden anatomian takia. Lapaluun heitonaikaisista liikkeistä tärkeimpinä voidaan pitää retraktiota virittymisvaiheessa sekä protraktiota saattovaiheen aikana. Dyskinesialla voi olla vaikutus heittoliikkeeseen, jos lapaluun kontrolli ja oikea-aikaiset liikkeet eivät toteudu. Se voi vähentää kiertäjäkalvosimen lihasten voimantuottoa sekä ulkokierron liikelaajuutta. Tällä puolestaan on merkittävä vaikutus heiton saattovaiheen aikana käden liikkeen jarruttamisessa. Dyskinesialla on myös useita vaikutuksia olkanivelen rakenteiden kuormituksen lisääntymiseen sekä liikelaajuuksiin. Myös käden toiminta hartialinjan yläpuolella edellyttää, että lavassa tapahtuu posteriorinen kallistus sekä ulkokierto. (Kibler & Sciascia 2019.)

Maailmanlaajuisesti käytössä oleva FIFA 11 + Shoulder ohjelma on tehty jalkapallomaalivahtien olkapäävammojen ennaltaehkäisyyn, mutta sitä voidaan käyttää myös yliolan lajeissa. Zarei ym. tekemässä tutkimuksessa kyseistä ohjelmaa käytettiin osana lentopalloilijoiden alkulämmittelyä kolmesti viikossa kahdeksan viikon ajan. Verrokkiryhmä teki heidän omaa alkulämmittelyänsä kahdeksan viikon ajan. Tämän jälkeen testattiin molempien ryhmien lavan dynaamista stabiliteettia sekä olkanivelen proprioseptiikkaa. Jälkimmäisen osalta ei havaittu muutoksia kummankaan ryhmän kohdalla. Lavan stabiliteetin osalta kontrolliryhmän tulokset olivat kuitenkin merkittävästi paremmat lähtötilanteeseen verrattuna. Tutkimuksessa lavan stabiliteettia mitattiin Y-balance-testillä. (Zarei ym. 2021.)

Nuorilla kasvu ja kehittyminen vaikuttavat liikekontrolliin. Kahden ensimmäisen ikävuoden jälkeen aina murrosikään asti hermoston kehitys tapahtuu lähinnä hermosolujen aineenvaihdunnan kiihtymi-

senä, niiden välisen yhteyden vahvistumisena sekä viestien välittymisen tehostumisena. Oikeanlaisen ärsykkeiden tarjoaminen mahdollistaa hermoston kehittymisen. Yksipuoliset tai puutteelliset ärsykkeet puolestaan hidastavat hermoston kehitystä. Lapsen kehitystä tukevia harjoitteita ovat erilaiset taitoa, nopeutta, rytmiä sekä kehonhallintaa kehittävät harjoitteet unohtamatta aistiärsykeitä. (Hakkarainen 2015, 55-56, 69.)

Pituuskasvuun liittyvä kasvupyrähdys murrosiässä puolestaan haastaa nuoren kehonhallintaa ja voi lisätä alttiutta rasitusvammoille, kun kehon mittasuhteet ja painopisteen sijainti muuttuvat. Nämä voivat aiheuttaa myös tilapäisiä vaikeuksia taidon ja tekniikan oppimiseen sekä ylläpitoon. Tässä vaiheessa nuori hyötyy taitoharjoittelusta sekä liikekontrollia kehittävistä harjoittelusta. (Hakkarainen 2015, 55-56, 61.)

### 5.3 Nuoren urheilijan vammojen ennaltaehkäisy

Nuorilla tasapaino rasituksen, palautumisen, ravinnon ja unen välillä on merkittävä tekijä vammojen ennaltaehkäisyssä. Liian kovat tavoitteet tai sopimattomat harjoitteet voivat vaikeuttaa tasapainon löytymistä. Riittämätön palautuminen voi aiheuttaa kehityksen hidastumista, mikä puolestaan estää rasisustilojen palautumisen. Tästä seurauksena voi olla kudoksen vaurioituminen, joka voi johtaa rasisusvamman syntyyn. (Pasanen ym. 2021, 646.)

Nopean kasvun vaihe puberteetti-iässä voi altistaa rasisusvammoille. Nopean kasvun seurauksena kehon hallinta ja koordinaatio muuttuvat haastavammaksi. Tämä voi näkyä vääränlaisena suoritus- tekniikkana ja voi altistaa lihasten kiinnityskohtien kiputiloihin, luuston osteopatiaan tai rasisusmurtumiin. (Pasanen ym. 2021, 646.) Osana nuorten harjoittelua tulisi huomioida monipuolisesti liikku- vuus-, lihasvoima- ja liikekontrolliharjoittelu. Näin voidaan huomioida eri elinjärjestelmien kehittymi- seen liittyvät herkkyykskaudet ja tukea nuoren kasvua sekä kehitystä. (Hakkarainen 2015, 55-56.)

## 6 ALKULÄMMITTELY

### 6.1 Lämmittelyn tarkoitus

Alkulämmittely voidaan jakaa kahteen osaan: yleiseen sekä lajinomaiseen lämmittelyyn. Yleisen lämmittelyn tarkoituksena on valmistaa kehoa tulevaan suoritukseen. Lajinomaisen alkulämmittely puolestaan kohdistuu lajille ominaisiin lihaksiin ja niveliin pyrkimyksenä valmistaa ne tulevaan suoritukseen lajinomaisia liikkeitä mukailleen. (Karsten & Dopico 2016, 166.)

Lämmittelyn fysiologiset vaikutukset ovat aineenvaihdunnan kiihtyminen, verenkierto- ja hengityselimistön toiminnan tehostuminen, kehon lämpötilan nouseminen, tuki- ja liikuntaelimistön toiminnan tehostuminen sekä hermoston aktivoiminen. Aineenvaihdunnan tehostuminen saa lihakset työskentelemään energiatehokkaammin sekä kasvattaa harjoittelu- ja suorituskapasiteettia. Verenkierto ja hengityselimistön toiminnan vilkastuminen mahdollistaa lihasten paremman hapensaannin sekä kuona-aineiden tehokkaamman poiston hengitystaajuuden kohotessa sekä sydämen lyöntitiheyden noustessa. (Karsten & Dopico 2016, 166-168.)

### 6.2 Lajinomaisen lämmittely

Lajinomaisen lämmittelyn tarkoituksena on valmistaa keho tulevaan lajisuoritukseen. Harjoitteet voivat olla staattisia tai dynaamisia. Staattisissa harjoitteissa kohdelihaksen tai -nivelen ei aktiivisesti osallistuttu liikkeeseen. Tyypillisesti tällaiset harjoitteet ovat staattisia venytyksiä. Dynaamisissa harjoitteissa puolestaan liike on merkittävässä roolissa. Harjoitteet voivat olla erilaisia isometrisiä eli asentoa ylläpitäviä harjoitteita, kehonpainolla tai vastuksella tehtäviä konsentrisiä harjoitteita sekä plyometrisiä harjoitteita. (McCrary ym. 2015.)

Tutkimuksen mukaan korkeakuormitteisten dynaamisten harjoitteiden on osoitettu olevan tehokkaimpia lämmittelyliikkeitä. Kyseisessä tutkimuksessa verrattiin ylävartalon matala- ja korkeakuormitteisten harjoitteiden välistä eroa. Matalakuormitteiset harjoitteet olivat kevyitä isometrisiä liikkeitä sekä matalatehoisia aerobisia harjoitteita. Korkeakuormitteisinä liikkeinä oli puolestaan sprinttejä, isometrisiä harjoitteita väsymiseen asti, plyometrisiä liikkeitä sekä soutuaitteella tehty anaerobinen osuus. Tuloksissa havaittiin selkeitä eroja. Korkeakuormitteisten harjoitteiden vaikutukset olivat selvästi positiivisempia ja valmistivat paremmin tulevaan harjoitukseen. Harjoitteet tehostivat ylävartalon voimantuottoa sekä liikkuvuutta ja vähensivät viivästynyttä lihaskipua (DOMS). Matalatehoisilla harjoitteilla ei puolestaan ollut juurikaan positiivisia vaikutuksia. (McCrary ym. 2015.)

FIFA 11 + shoulder -ohjelma on suunniteltu lajinomaisen lämmittelyn sekä lajille tyypillisten vammojen ennaltaehkäisyä ajatellen. Vaikka se on suunniteltu jalkapallomaalivahdeille, voi sitä hyödyntää myös muissa yliolajajeissa. Ohjelma pitää sisällään yleisen lämmittelyosuuden, harjoitteita olkapään, kyynärpään ranteiden ja sormien lihasten voiman ja tasapainon kehittämiseen sekä haastavampia keskivartalon stabiliteetin ja lihaskontrollin harjoitteita. Jokaisesta harjoitteesta on tehty 3 variaatiota, joista ensimmäinen on helpoin ja viimeinen haastavin. (Ejnisman ym. 2016.)

Jos kyseistä ohjelmaa tarkastellaan yliolajajien näkökulmasta, on sieltä havaittavissa selkeitä yhtäläisyyksiä ja käyttökelpoisia harjoitteita. Toisen ja kolmannen osion liikkeistä useat ovat kohdistettu olkapään ja lavan alueen lihasten harjoitteiksi. Niissä kyseisiä lihaksia harjoitetaan staattisilla pidoilla,

konsentrisilla kuminauhalla vastustetuilla liikkeillä sekä plyometrisilla harjoitteilla. Mukana on myös moninivelliikkeitä, jolloin ne harjoittavat koko kineettistä ketjua ja eri kehonosien välistä yhteistyötä. FIFA 11 + Shoulder on useiden eri ammattilaisten yhdessä luoma, joten ohjelmaa voidaan pitää erinomaisena esimerkkinä tutkittuun tietoon perustuvista lajinomaisista lämmittelyliikkeistä. (Ejnisman ym. 2016.)

### 6.3 Lämmittelyn merkitys vammojen ennaltaehkäisyssä

Fysiologian kannalta lämmittelyllä on selvä merkitys vammojen ennaltaehkäisyssä. Tuki- ja liikuntaelimistön viskositeetti laskee ruumiinlämmön nousun seurauksena, mikä parantaa lihasten tehokkuutta lisäämällä supistusvoimaa ja nopeutta sekä jänteiden ja nivelsiteiden elastisuutta. Pehmytkudos sitoo itseensä enemmän vettä lämmitessään ja mahdollistaa siten paremman iskunvaimennuksen sekä elastisuuden. Myös rustokudos hyytyy ja paksuuntuu, mikä puolestaan lisää nivelten kykyä ottaa vastaan iskuja. Lämmittely vaikuttaa myös hermoston toimintaan kasvattaen johtumisnopeutta. Tämän ansiosta reaktiot nopeutuvat ja lihaksissa, nivelissä sekä jänteissä olevat reseptorit aktivoituvat parantaen koordinaatiokykyä. (Karsten & Dopico 2016, 167-168.)

Alankomaalaisen lentopalloilijoille tehdyn tutkimuksen mukaan lajille tyypillisiä vammoja voidaan ennaltaehkäistä kohdentamalla alkulämmittelyn harjoitteita kyseisiin lihaksiin ja niveliin. Tutkimuksessa keskityttiin nilkan, polven ja olkapään vammoihin ja kyseisiä harjoitteita tehtiin aerobisen lämmittelyn lisäksi. Verrokkiryhmä toteutti entisenkaltaista alkulämmittelyä. Vammojen ennaltaehkäisyn kannalta kohdennettuja harjoitteita sisältävä alkulämmittely vähensi akuutteja vammoja 15-18% verrokki ryhmään verrattuna. Kohdennetuilla harjoitteilla ei kuitenkaan ollut merkittävää vaikutusta rasisvammojen ennaltaehkäisyyn. (Gouttebauge, Barboza, Zwerver & Verhagen 2020.)

McElheny ym. tekemässä katsauksessa havaittiin käden huoltavien harjoitteiden kohdentamisella olevan positiivinen vaikutus olkapäävammojen ennaltaehkäisyyn (McElheny, Sgroi & Carr 2021.). Katsauksessa esiteltiin kaksi nuorille baseballpelaajille tehtyä tutkimusta, joissa vertailtiin huoltavien harjoitteiden vaikuttavuutta kontrolli- ja verrokkiryhmän välillä. Harjoitteita tehtiin 1-2 kertaa viikossa ja ne sisälsivät 9 liikettä. Liikkeinä oli voimaharjoitteita sekä liikkuvuusliikkeitä kiertäjäkalvosien lihaksille sekä lavan sekä rintarangan alueille. Toisessa tutkimuksessa kontrolliryhmä teki 9 liikettä myös alaraajoille. Merkittävimpana tuloksena molemmissa tutkimuksissa oli liikkeitä tehneiden kontrolliryhmien n. 49% pienentynyt vammariski. Lisäksi harjoitteilla oli positiivisia vaikutuksia heitotoivoimaan, olkapään horisontaaliseen abduktioon, lonkan sisäkiertoon sekä rintarangan liikkuvuuteen. (McElheny ym. 2021.)

2022 tehdyssä laajassa katsauksessa koottiin yhteen 15 tutkimusta, joissa tutkittiin vammoja ennaltaehkäisevien alkulämmittelyohjelmien tehokkuutta nuorilla urheilijoilla. Katsauksessa esille nousi kyseisten ohjelmien vähentävän vammariskiä 36 %. Katsauksen mukaan tehokkaimmin vammariskiä pienensi lämmittelyohjelmat, jotka sisälsivät aerobisia harjoitteita sekä lihasvoima- ja tasapainoharjoitteita. Kestoltaan kyseiset harjoitteet kestivät aerobisen osuuden osalta 10 minuuttia, jonka jälkeen lihasvoima- ja tasapainoharjoitteita tehtiin molempia noin viiden minuutin ajan. Ennaltaehkäisyn tehokkuuteen vaikutti merkittävästi myös harjoitteiden käyttäminen pitkäaikaisesti. (Ding ym. 2022.)

Myös toisen katsauksen mukaan voimaharjoitteet ovat tehokkain alkulämmittelyn tapa ennaltaehkäisyn näkökulmasta. Myös proprioseptoreita aktivoivilla harjoitteilla osoitettiin olevan positiivisia vaikutuksia, joskin sen vaikuttavuudesta tarvitaan lisää tutkimuksia. Venytysharjoitteilla sen sijaan ei katsauksen mukaan ollut merkitystä vammaariskin pienentämiseen. (Lauersen, Bertelsen & Andersen 2014.)

## 7 KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Tarkoituksena on tuottaa opas näyttöön perustuvista lämmittelyliikkeistä olkapäävammojen huomioimiseen ja ennaltaehkäisyyn 12-15- vuotiaiden pesäpallon juniorijoukkueille.

Tavoitteena on lisätä seuran juniorivalmentajien ja -pelaajien ymmärrystä lajille tyypillisistä olkapäävammoista sekä niiden huomioimisesta paremmin harjoittelu- ja pelitilanteeseen valmistautuessa.

## 8 KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS

### 8.1 Kehittämistyön suunnittelu

Kehittämistyö sisältää useita eri vaiheita, joita ovat kehittämistarpeen tunnistaminen, ideointivaihe, suunnitteluvaihe, toteutusvaihe, tulos ja tuotos, arviointivaihe sekä päätösvaihe (Salonen, Eloranta, Hautala & Kinos 2017). Tässä työssä prosessi kuitenkin alkoi ideointivaiheesta. Oma mielenkiintoni oli tehdä urheiluun liittyvä opinnäytetyö. Mielenkiinto juuri pesäpalloon liittyvän työn tekemiseen johtui oma pelaajataustaa. Pelaajana näin ja koin haasteita, joita heittoharjoittelun kuormittavuuteen liittyi, joten tällaisessa työssä oma mielenkiinto sekä fysioterapia kohtasivat. Näiden tekijöiden pohjalta syntyi kiinnostus tehdä heittämiseen liittyvä opinnäytetyö.

Opinnäytetyö lähti liikkeelle yhteydenotolla työn tilaajaan, jona toimii Puijon Pesis ry. Seuran tavoitteena on saada kaikenikäiset lajista kiinnostuneet liikkumaan ja tarjota siihen mahdollisuudet jokaiselle tavallaan ja olla Savon suurin liikuttaja. (Puijon Pesis n.d. a.) Nämä asenteet antoivat hyvän mahdollisuuden tehdä yhteistyötä myös opinnäytetyön osalta, sillä seuralla ja sen toimijoilla on halu kehittyä ja kehittää toimintaa koko ajan.

Esitin heille oman ajatukseni mahdollisesta työn aiheesta, jonka jälkeen pidimme yhteisen palaverin. Ideaa jalostettiin ja tarkennettiin palaverin aikana, jossa muodostimme kaksi mahdollista kehittämistyön aihetta eli tunnistimme kehittämistarpeen. Toinen aiheista olisi ollut kokonaisvaltaisempi koko harjoittelukauden kestävä harjoittelun optimointiin liittyvä työ. Toisena ideana oli olkapääkipuisen junioripelaajan lajissa pysyminen. Näistä kahdesta vaihtoehdosta valitsin sopivammaksi jälkimmäisen. Aiheen valintaan vaikuttivat toisen aiheen laajuus ja siitä syystä aiheen rajaamisen haasteet. Koin myös valitun aiheen tukevan enemmän omaa urakehitystäni kohti tuki- ja liikuntaelinfysioterapiaa.

Ohjaavan opettajan kanssa pidetyn palaverin jälkeen työn aihetta rajattiin ja työn tarkoitusta tarkennettiin. Tällaisenaan toteutettuna aihe olisi todella laaja, sillä nuoren lajissa pysymiseen vaikuttavia tekijöitä on lukuisia eivätkä kaikki niistä liittyisi niinkään fysioterapiaan. Palaverin jälkeen aihetta muokkaamalla sekä tarkastelun näkökulmaa vaihtamalla lopulliseksi aiheeksi muodostui olkapäävammojen ennaltaehkäisy 12–15-vuotiaiden juniorijoukkueille.

Olkapäävammojen ennaltaehkäisyyn liittyviä opinnäytetöitä on tehty useita. Näkökulmaa tulikin miettiä työn uutuusarvon säilyttämiseksi. Viimevuosina on tehty useita lajinomaiseen alkulämmittelyyn liittyviä tutkimuksia ja luotu myös ennaltaehkäiseviä alkulämmittelyprotokollia. Näiden tekijöiden perusteella opas suunnattiin alkulämmittelyyn ja sen merkitykseen ennaltaehkäisyssä.

Ikäryhmän valintaan vaikutti sen ikäisillä tapahtuvat muutokset pallon painossa sekä kentän koossa. Jo olemassa olevaan teorian tietoon tutustussa yhdeksi riskitekijäksi olkapäävammoille mainittiinkin ulkoiset tekijät sekä lisääntyvä harjoittelukuormitus ja -intensiivisyys (Bednar ym. 2021). Lisäksi nuorille tyypilliset olkapäävammat erosivat jokseenkin aikuispelaajien vammoista. Nuorten valmentajilla ei myöskään aina ole kokemusta vammojen ennaltaehkäisystä, kun valmentajina toimii paljon entisiä pelaajia sekä nuorten vanhempia. Tähän viitaten työn tilaaja koki merkitykselliseksi suunnata työn tuotos juuri nuorten joukkueille.

Kehittämistyön menetelmän valinta tapahtui aiheen valinnan jälkeen. Vaihtoehtoina oli lineaarinen ja spiraalimenetelmä. Spiraalimenetelmässä kehittämistoiminta perustuu kehään, jossa vaiheet kehittämistarpeen tunnistamisesta arviointivaiheeseen toistuvat useamman kerran. Kehittämistoiminta muodostuu useasta kehästä ja se onkin jatkuva prosessi. Menetelmän tarkoituksena on ottaa toimeksiantaja vahvasti mukaan vaikuttamaan työn sisältöön. (Toikko & Rantanen 2009, 66-67.) Lineaarisen mallin mukaan vaiheet puolestaan etenevät loogisessa järjestyksessä. Kehittämistyön tavoitteet ovat selkeitä ja etukäteen rajattuja. Myös mahdolliset muutokset pyritään ennakoimaan. (Salonen ym. 2017, 52.)

Menetelmäksi valittiin spiraalimenetelmä, sillä se mahdollisti työn tilaajan osallistamisen työhön niin suunnittelu- kuin arviointivaiheessa. Menetelmän avulla työn tilaaja pääsi osaksi työn etenemistä ja näin vaikuttamaan, että työ vastasi heidän tarpeitaan. Tämä oli tärkeää, sillä aiheen valinta oli vapaaehtoinen ja siihen liittyen tarkasteltiin mahdollisia kehittämistarpeita. Spiraalimenetelmän avulla voitiinkin varmistaa, että työ vastaa seuran kehittämistarpeisiin.

Työn etenemisen aikana työn tilaajaan otettiin yhteyttä tarvittaessa sekä suunnitelman mukaisten kahden ”kommenttikierroksen” yhteydessä. Yhteyttä työn tilaajaan pidettiin viesteillä ja sähköpostilla. Lisäksi aiheesta ja työn toteutuksesta keskusteltiin suunnittelupalaverissa.

Tietoa aiheesta haettiin pääasiassa Pubmed ja Pedro tietokannoista hakusanoilla ”baseball pitching mechanics”, ”shoulder rehabilitation at baseball”, ”shoulder injuries at baseball”, ”adelocent shoulder injuries at overhead throwing sports”, ”shoulder injury prevention program”, ”overhead sport injuries”, ”shoulder warm up protocol” ja ”upper extremity warm up”. Haku rajattiin koskemaan maksimissaan 10 vuotta vanhoja tutkimuksia muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta. Tutkimusten tuli olla myös vapaasti saatavilla. Lisäksi hyödynnettiin aiheeseen liittyvää kirjallisuutta.

Teoriatiedon otsikoinnissa ja järjestyksessä puolestaan pyrittiin etenemään loogisesti yleisistä ja laajemmista aiheista kohti pienempiä ja opinnäytetyön aiheen kannalta spesifejä aiheita kohti. Työn alkuvaiheessa apuna tähän tehtiin myös vertailua samantyylisten töiden rakenteeseen. Niiden pohjalta työn rakenteen hahmottaminen oli selkeämpää.

### 8.1.1 Oppaan teoriaosan suunnittelu

Sisältö ja esittämisjärjestys tulee valita lukijan tarpeen mukaan (kotimaisten kielten keskus n.d.). Oppaan teoriaosassa kerrottiin lajille tyypillisistä olkapäävammoista, olkapäävammojen riskitekijöistä, vammojen ennaltaehkäisystä sekä alkulämmittelyn merkityksestä. Asiat käsiteltiin teoriaosan kanssa samassa järjestyksessä selkeyden vuoksi. Laajempi teoriaosuus oppaassa ei ollut tarpeellista, sillä opas on tarkoitettu harjoittelun aikaiseen käyttöön ja siitä jätettiin kokonaan pois heiton vaiheet. Niiden läpikäyminen oppaassa ei ollut alkulämmittelyn kannalta olennaista ja lyhyestä esittelystä ei olisi saanut kokonaisvaltaista tietoa. Oppaan kanssa toimeksiantajalle julkaistiin opinnäytetyön teoriaosuus, josta myös heiton vaiheet ovat luettavissa. Näin ollen teoriatieto tuli kokonaisuudessaan toimeksiantajan saataville.

Ideoita oppaan toteuttamiseen haettiin aikaisemmin tehtyjen kehittämistöiden oppaita tutkimalla. Niissä huomiota kiinnitettiin rakenteeseen ja asioiden esittämisjärjestykseen sekä ulkoasuun, kuten käytettyihin väreihin, fonttikokoon sekä mahdollisten kuvien asetteluun. Oppaiden käytettävyyttä

arvioitiin sekä puhelimella ja tietokoneella. Nämä ovatkin saavutettavan sisällön kriteereitä, jotka Selovuo (2018) esittelee oppaassaan Saavutettava sisältö.

### 8.1.2 Oppaan liikkeiden valinta

Liikkeiden valinta tehtiin tutkimustietoon ja yliolan lajien alkulämmittelyprotokollin pohjaten. Ne vaikuttivat myös valittujen liikkeiden määrään sekä siten niihin käytettävään aikaan. Oppaaseen valittiinkin 11 liikettä, joiden arvioitu kesto yhteensä olisi noin 15 minuuttia, tutkimusten keskiarvoja mukaillen (McElheny ym. 2021, Ding ym. 2022).

Liikkeiden tuli olla sellaisia, että ne voidaan tehdä osana alkulämmittelyä kenttäolosuhteissa. Liikkeistä 4 tehtiin ilman välineitä, 5 vastusnauhalla ja 2 liikkeistä oli painopallolla tehtäviä plyometrisia harjoitteita. Liikkeiksi valittiin liikkuvuus ja lihasvoimaliikkeitä, sillä Ding ym. (2022) mukaan dynaamisilla lämmittelyliikkeillä on osoitettu olevan merkittävä vaikutus vammojen ennaltaehkäisyyn.

Ilman välineitä suoritettaviksi liikkeiksi valittiin askelkyky vartalon kierrolla, istuen tehtävät lonkien kierrot ylös ponnistuksella, punnerrusasennosta lankkuun askellus ja rintarangan avaus konttausasennossa. Vastusnauhalla tehtäviksi liikkeiksi puolestaan valittiin lantion vastustettu kierto, ylävartalon vastustettu kierto, käänteinen heitto vastusnauhalla, konttausasennossa tehtävä lavan ja kiertäjäkälvosimen aktivointi (ilmansuunnat) sekä selinmakuulla tehtävä keskivartalon ja lavan aktivointi (koppakuoriainen). Plyometriset liikkeet olivat seisten tehtävä pallon pudotus ja nappaus sekä toispolvisuunnassa käänteinen heitto.

Liikkeissä pyrittiin huomioimaan heiton kannalta olennaiset lihakset. Anderssonin (2018) mukaan ennaltaehkäisyyn kannalta olennaisimpia huomioitavia tekijöitä ovat olkapään sisäkierron lisääminen, ulkokiertäjien vahvistaminen sekä lavan liikekontrolli. Valituista liikkeistä seitsemän vaikuttikin joko suoraan tai välillisesti näihin tekijöihin.

Liikkeistä ilmansuunnat ja punnerrusasennosta lankkuun ovat yhdistelmiä lämmittelyprotokollissa käytetyistä liikkeistä. Fifa 11 + shoulder ohjelmassa käytettiin punnerrusasennossa käsillä askellusta sekä seisten käsillä tehtäviä staattisia pitoja olkapäille sekä olkalihaksille. Anderssonin (2018) ohjelmassa puolestaan tehtiin punnerrusasennosta käsillä pallon syöttelyä parin kanssa sekä punnerrusasennosta jalkojen liu'uttamista taaksepäin. Koska liikkeet tuli pystyä suorittamaan kenttäolosuhteissa, ei liu'utus- ja käsipainoliikkeet ole mahdollisia. Liikkeiden suoritustapoja muokkaamalla saatiin oppaaseen samoja lihaksia aktivoivat liikkeet sekä yhdistettyä useamman liikkeen hyödyt kahteen liikkeeseen.

Käänteinen heitto vastusnauhalla valittiin oppaaseen suoraan muokkaamatta. Se on kohdistettu heittoa jarruttaviin lihaksiin ja sitä on käytetty myös lämmittelyprotokollissa (Mayes ym. 2022, Andersson 2018). Myös koppakuoriainen -liike on suoraan tutkimuksesta poimittu liike. Siinä keskiössä ovat alaraajojen ja keskivartalon asennonhallinta. Nämä ovat myös heitonaikaisen asennon hallinnan kannalta olennaiset tekijät (McElheny ym. 2021).

Yhtenä merkittävänä asiana ennaltaehkäisyn kannalta nousi esiin myös rintarangan ja lantionseudun liikkuvuuksien merkitys. Mayes ym. (2022) mukaan niillä on tutkittu olevan yhteys heittolajien vammojen ennaltaehkäisyyn nuorilla urheilijoilla. Oppaan liikkuvuusliikkeet olikin suunnattu juuri näihin kehon osiin.

Lantionseudun liikkuvuuden ja pakaratan aktivointiin on olemassa useita liikkeitä. Kuitenkin oppaaseen valittavien liikkeiden määrää tuli rajata, jotta harjoitteiden yhteiskesto ei kasva liian suureksi. Näin ollen oppaaseen valittiin useampia tekijöitä yhdistävä liike. Mayes ym. (2022) käyttämiä ala- ja keskivartalon aktivoivia liikkeitä olivat sivuttainen pakarakävely sekä sivukyykky, jotka aktivoivat pakaratan lihaksia, lähentäjiä, loitontajia sekä etureiden lihaksia. Näitä liikkeitä yhdistämällä ja suoritusasentoa vaihtamalla päädyttiin valitsemaan lonkkien kierrot ylösnousulla oppaaseen. Siinä yhdistyy pakaratan, lähentäjien ja keskivartalon aktivointi sekä lonkkien ulko- ja sisäkierto.

Jotta alaraajat tulisi huomioitua lämmittelyssä monipuolisemmin, mukaan valittiin myös askelkyykkyliike. Heittoliikkeen näkökulma huomioiden liikkeeseen yhdistettiin vartalon kierto taaksetaivutuksella. Näin liikkeeseen saadaan mukaan myös tasapaino-ominaisuus, asennonhallintaa sekä rangon liikkuvuutta. Valittu liike pohjautuu Mayes ym. (2022) käyttämään rintarangan avaukseen. Se ei ollut suoraan sellaisenaan soveltuva, sillä siinä liike tehtiin jumppapallon kanssa seinän vieressä. Koska liikkeiden tuli olla mahdollisia toteuttaa kenttäolosuhteissa, sitä tuli soveltaa.

Rintarangan avaus on heittoliikkeen kannalta avaintekijänä, joten oppaaseen valittiin myös toinen liike. Nelinkontin tehtävä rintarangan avaus poissulkee mahdolliset kompensoivat liikkeet ja vartalon alta kurkottaessa mukaan liikkeeseen saadaan myös takaolkapään venytys (Mayes ym. 2022). Yhdistettynä venytykseen rintarankaan kohdistuva liike tehdään maksimaalisella liikelajajuudella.

Alaraajojen ja keskivartalon voimantuotolla on merkittävä rooli heittoliikkeessä (Mayes ym. 2022). Tästä syystä mukaan valittiin myös ala- ja keskivartaloa aktivoivia liikkeitä. Jotta kineettinen ketju tulisi kokonaisuudessaan huomioitua, liikkeet mukailivat heittoliikettä. Näin niillä olisi vaikutusta myös heittoliikkeen rytmityksen hahmottamiseen, sillä Cools ym. (2021) mukaan nuorilla urheilijoilla heittoliikkeen aikaisen rytmityksen haasteet ovat myös riskitekijä olkapäävammoille.

Tällaisia heiton rytmitystä huomioivia liikemalleja on käytetty ylävartalon ja lapaluun sekä painonsiirron ja lantion liikkeen yhdistämiseen (Kibler & Sciascia 2019). Kun liikkeisiin yhdistetään vastusnauha, saadaan lihaksia aktivoitua paremmin. Liikkeet toimivat kuitenkin myös liikekontrollia ja oikeaa suoritustekniikkaa aktivoivina harjoitteina. Oppaaseen valittiinkin tästä syystä mukaan ylävartalon ja lantion kierrot vastusnauhalla.

Plyometriset harjoitteet valittiin mukaan, sillä ne kehittävät niin lihasvoimaa, hermotusta kuin liikekontrolliakin (Deng ym. 2023). Harjoitteet kohdistettiin olkapään ulkokiertäjiin sekä heittoa jarruttaviin lihaksiin. Näin heitossa kovalle kuormitukselle altistuvat lihakset saavat jo lämmittelyssä heittoa mukailevaa kuormitusta ja harjoitteita samoilla lihastyöskentelytavoilla. Lavan liikekontrollin kannalta optimaalinen suoritusasento on sellainen, jossa käsi on hartiatasossa tai sen yläpuolella (Kibler & Sciascia 2019). Vastaavia liikkeitä on käytetty myös osana Anderssonin (2018) luomaa ennaltaehkäisyprotokollaa.

Oppaassa ensimmäisinä liikkeinä on ilman välinettä tehtävät harjoitteet. Tämän jälkeen tehdään liikkeitä vastusnauhalla ja lopuksi painopallolla. Näin lämmittelyn kuormitus kasvaa progressiivisesti loppua kohden. Liikkeiden järjestyksessä on pyritty noudattelemaan lämmittelyprotokollien kaltaista järjestystä, jossa edetään kokonaisvaltaisemmista liikkeistä spesifimpiin harjoitteisiin.

## 8.2 Kehittämistyön toteutus

Opas tuotettiin Canva- ohjelman avulla pdf-muotoon. Ohjelma oli itselleni tuttu ja olin hyödyntänyt sitä opintojen aikana aikaisemmin. Tekstin ja kuvien asettelu sekä oppaan yleisilmeen muokkaaminen olikin sillä helppoa ja mahdollisti visuaalisen oppaan luomisen.

Opas rakennetaan sisällöllisten ja ulkoisten asioiden avulla. Sisällölliset asiat käsittävät sisällysluettelon, rakenteen ja kohdentamisen. Näillä asioilla oppaasta saadaan ymmärrettävä ja varmistetaan, että kaikki oleelliset asiat tulevat käsitellyksi loogisesti. Ulkoisia tekijöitä ovat fontti, kieli, kappaleet, otsikointi ja havainnollistaminen. Ulkoisten tekijöiden avulla oppaasta saadaan selkeä ja helppolukuisen, jolloin lukijan mielenkiinto pysyy yllä. (Paakkunainen 2021, 8-9.)

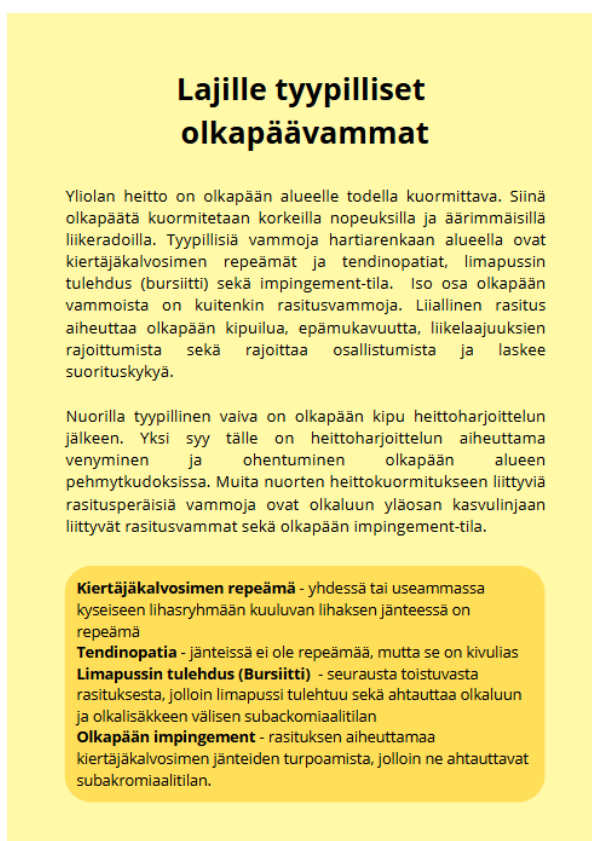
Oppaan alkuun käsiteltävistä asioista tehtiin sisällysluettelo. Näin lukija saa heti käsityksen oppaassa käsiteltävistä asioista. Tämän jälkeen oli lukijalle- osio, jossa kerrottiin oppaan tarkoitus sekä esiteltiin käsiteltävät aiheet lyhyesti. Tässä osassa lukijalle kerrottiin myös oppaan olevan osa opinnäyte- työtä sekä pyydettiin tutustumaan tarkemmin myös teoriaosaan kattavamman tiedon saamiseksi.

Teoriaosassa käsiteltiin suunnitelman mukaisesti lajille tyypilliset olkapäävammat, niiden riskitekijät ja ennaltaehkäisy sekä alkulämmittelyn merkitys. Ne esitettiin muutamalla kappaleella sanallisesti. Käsitelyjärjestys noudatteli muun työn kanssa samaa järjestystä.

Ulkoisiin tekijöihin liittyen oppaassa käytettiin riittävän suurta fonttikokoa sekä lyhyitä kappaleita. Näin teksti on helposti luettavissa ja se on jaoteltu selkeisiin kokonaisuuksiin. Kielen osalta pyrittiin välttämään ammattisanastoa ja tarvittaessa käsitteet selitettiin auki. Selovuon (2018, 4) mukaan tekstin tuleekin olla kaikkien ymmärtämässä muodossa.

Otsikoinnilla tuetaan tekstin ydinasioita ja autetaan lukijaa löytämään tarvitsemansa tieto (Kielitoi- misto). Oppaassa otsikot vastasivat työn teoriaosan otsikointia ja siten myös tekstin sisältöä (kuva 8). Otsikointi tehtiin muuta tekstiä suuremmalla ja lihavoidulla fontilla (kuva 8). Liikkeiden nimet puolestaan erotettiin otsikoista käyttämällä samaa fonttikokoa ilman lihavointia ja muusta tekstistä erottamiseksi ne oli lisäksi alleviivattu (kuva 9). Näin opasta nopeasti silmäilemällä erottaa teo- riaosan alaotsikoineen sekä lämmittelyliikkeet.

Oppaassa käytettiin väreinä keltaisen eri sävyjä (kuva 8). Tämä sopii Puijon Pesiksen väreihin, mutta se toimii myös tehosteena. Liikkeisiin liittyviä vinkkejä nostettiin esille korostamalla ne pohjaväriä tummemmalla värillä. Värien käytössä tulee kuitenkin ottaa huomioon, ettei ne vaikeuta tekstin luke- mista. Olisikin hyvä käyttää perusvärejä ja käyttää riittävän isoa fonttia sekä kontrastia, jotta teksti erottuu väristä (Selovu 2018, 11).



Kuva 8. Oppaan otsikointi ja värien käyttö (Kemppainen 2025)

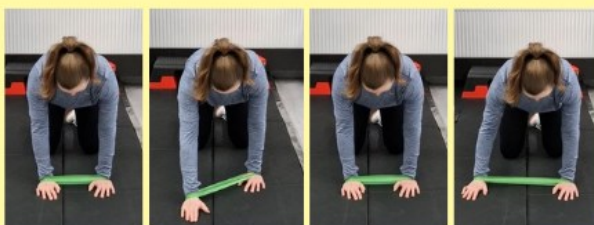
Liikkeiden osalta oppaassa kerrottiin suoritusohjeet. Työn tilaajan toiveesta oppaaseen lisättiin suoritusohjeiden lisäksi, mihin lihasryhmiin liikkeellä pyritään vaikuttamaan. Tämä lisää valmentajien ymmärrystä liikkeen tarkoituksesta ja näin ollen kasvattaa työn merkityksellisyyttä.

Suoritusohjeiden lisäksi oppaassa oli kuvat aloitus- ja lopetusasunnoista sekä joissain liikkeissä useampi kuva havainnollistamassa liikettä paremmin (kuva 9). Kuvat visualisoivat liikkeet ja oikea suoritustapa on helpompi hahmottaa, kuin pelkästä sanallisesta ohjeesta. Kotimaisten kielten keskuksen mukaan (n.d.) kuvat ovatkin tarpeellisia etenkin silloin, kun ne helpottavat asian hahmottamista. Kuvien asetelussa huomiotiin niiden koko sekä selkeä järjestys. Useampien kuvien sarjat pyrittiin sijoittamaan vierekkäin tai muutamissa tapauksissa allekkain (kuva 9). Näin toisiinsa liittyvät kuvat ovat lähekkäin ja suoritusohjeet löytyvät samalta sivulta. Kuvien koko valittiin niin, että niistä näkee helposti suoritettavan liikkeen ja saman liikkeen kuvat mahtuvat samalle sivulle. Näillä keinoilla yhdestä liikkeestä tulee selkeä loogisesti etenevä kokonaisuus, eikä lukijan tarvitse selata opasta löytääkseen toisiinsa liittyviä asioita (Selovuo 2018, 23).

### Ilmansuunnat

Aseta miniband/vastusnauha ranteiden väliin ja ota tukeva konttausasento niin, että kädet ovat olkapäiden ja jalat lantion alla. Käy toisella kädellä läpi järjestyksessä ilmansuunnat pohjoisesta etelään käyden välissä lähtöasennossa. Toista vuorokäsin 3 kertaa.

Liikkeen tavoitteena kiertäjäkalvosimen ja lavan lihasten aktivointi. Myös keskivartalo työskentelee aktiivisesti asennon ylläpitämiseksi.



Kuva 9. Oppaan kuvien asettelu ja liikkeiden suoritusohjeet (Kemppainen 2025)

Oppaan kuvat otettiin yksityisen kuntosalirytyksen tiloissa. Kuvaamiseen pyydettiin lupa ja yritys määritteli kuvaamiselle selkeät ehdot. Kuvissa ei saanut näkyä muita henkilöitä tai osia heistä. Kuvaaminen ei myöskään saanut häiritä muita salin käyttäjiä. Nämä tekijät haastoivat jokseenkin kuvaamista. Liikkeistä oli tarkoitus kuvata myös suoritusvideot, joiden linkit olisi lisätty oppaaseen. Muuttuneen aikataulun vuoksi tästä luovuttiin ja liikekuviin panostettiin enemmän. Muutos hyväksyttiin myös työn tilaajalla.

Liikkeiden eri vaiheissa käytettiin tarvittaessa eri kuvakulmia, jotta liikkeestä saisi parhaan mahdollisen käsityksen. Kuvakulmien valinnoilla pyrittiin kompensoimaan suoritusvideoiden pois jäämistä. Valittuihin kuviin pyrittiin saamaan selkeä kokonaisuus liikkeistä sekä niiden eri vaiheista.

Tuotetun sisällön tulee olla helposti löydettävissä ja saavutettavissa (Selovuo 2018, 4). Opas julkaistiinkin Puijon Pesiksen nettisivuilla, josta se on kaikkien seuran toimijoiden saatavilla. Opas tuotettiin Pdf-muotoon, jolloin se on helposti käytettävissä harjoitustilanteissa esimerkiksi älylaitteilla. Tämä tekee oppaan käytöstä helppoa ja mahdollistaa esimerkiksi suorituskuvien zoomaamisen tarvittaessa. Opas on myös aina mukana, kun sen kerran lataa esimerkiksi puhelimeen.

### 8.3 Kehittämistyön arviointi

Tässä työssä arviointi toteutettiin lähettämällä työ kaksi kertaa toimeksiantajan arvioitavaksi. Salosen (2013, 6) mukaan vuoropuhelu työn tekijän ja tilaajan välillä onkin edellytys toiminnallisen opinäytetyön tekemiselle. Kun työ oli lähetetty arvioitavaksi työn tilaajalle ja he olivat ehtineet sen arvioida, koostivat he kehitysajat yhteen sähköpostiin. Saatujen kommenttien pohjalta työhön tehtiin muutoksia ja niistä koottiin työn liitteeksi mind map (liite 1).

Ensimmäisellä kerralla arvioitavana kävi teoriaosa sen ollessa melkein valmis ja toisella kerralla koko työ sekä valmis opas. Näin toimeksiantaja pääsi vaikuttamaan tarvittaessa työn sisältöön esittämällä toiveita, lisäyksiä tai tarkennuksia siihen sekä varmistamaan, että työ vastasi heidän tarpeitaan. Tilaajan omien kommenttien lisäksi heitä pyydettiin vastaamaan muutamiin annettuihin kysymyksiin. Kysymykset oli laadittu hyvän oppaan kriteereitä vastaaviksi (Paakkunainen 2021, 8-9). Paakkunaisen (2021, 8) mukaan oppaan tulee olla selkeä ja looginen sekä helposti ymmärrettävä kokonaisuus, mikä käsittelee ohjeistettavaa asiaa.

Ensimmäisellä kierroksella työn tilaajalta kysyttiin palautetta teorian laajuudesta, käsiteltävistä aiheista sekä niiden vastaavuudesta työn tarkoitukseen ja tavoitteeseen. Lisäksi kysyttiin otsikoinnin ja käytetyn kielen selkeyttä sekä ammattitermien käyttöä ja avaamista. Näin voitiin varmistua raportin sisällön kohdentamisesta sekä helppolukuisuudesta (Paakkunainen 2021, 9, 12). Vastauksena kysymyksiin saatiin positiivista palautetta valitusta aiheesta sekä teoriasisällöstä (liite 1). Myös kehittämiskohteita nostettiin esille. Kaikkia ammattitermejä ei ollut selitetty auki ja niitä käytettiin osittain epäloogisesti. Tulevaa opasta varten palautteessa oli mainittu myös työn tilaajan toiveita. Yleisesti kommentit olivat positiivisia ja kertoivat työn etenevän oikeaan suuntaan.

Toisen palautekierroksen kysymykset olivat teoriaosuuden osalta samoja kuin ensimmäisellä kierroksella. Oppaan osalta kysymykset muodostettiin vastaamaan tuotoksen tarkistuskysymyksiä (Koskamo, Airaksinen & Vilka 2022, 6.2). Kysymyksillä haluttiin saada palautetta tavoitteen toteutumisesta, käytetyn kielen selkeydestä, aiheiden käsittelyn laajuudesta sekä oppaaseen valituista liikkeistä ja sen hyödynnettävyydestä. Palautteena saatiin pieniä ammattitermistöön liittyviä tarkennuksia sekä oppaan osalta toive lisätä lyhyt tarkoitus jokaiselle liikkeelle. Muuten palaute oli positiivista ja työn tilaaja koki työn vastaavan asetettua tarkoitusta ja tavoitetta. Tilaaja koki, että joukkueet saavat parhaimman hyödyn oppaasta, kun he ottavat sen käyttöön syksyllä uuden harjoituskauden alussa. Näin joukkueet voivat talven aikana käydä liikkeitä rauhassa läpi ja liikkeiden suoritustekniikat ehditään opetella kunnolla.

Työn ja tuotoksen arviointia tein itse myös koko opinnäytetyöprosessin ajan. Spiraalimenetelmään kuuluu vahvasti reflektiivisyys ja arviointi (Salonen 2013, 15). Suunnitteluvaiheessa arviointi kohdistui aiheen rajaamiseen sen osalta, mikä on työn kannalta merkityksellistä tietoa ja mikä rajataan pois. Myös teoriaosuutta kirjoittaessa lähteiden luotettavuutta tuli arvioida. Pohdintaa kävin toteutusvaiheessa oppaaseen valittavista sisällöistä sekä liikkeistä. Tässä vaiheessa myös omaa toimintaa tuli reflektoitua paljon, sillä jos teoriaosuudesta olisi puuttunut jokin oleellinen tieto, ei sitä olisi voinut nostaa esille myöskään oppaaseen. Reflektointia tein myös kirjoittamaani tekstiä kohtaan ja teksti muokkaantuikin prosessin edetessä selkeämmäksi ja ammattimaisemmaksi. Testasin myös

oppaan toimivuutta sekä luettavuutta puhelimella. Näin pystyin varmistumaan sen käytettävyydestä myös älylaitteilla.

Työ ja opas esiteltiin myös Teams:n välityksellä seuran muutamalle valmentajalle. Esittelyn tarkoituksena oli tuoda tehty kehittämistyö juniorijoukkueiden valmentajien tietoon. Näin työ on valmentajien tiedossa jo ennen kuin se julkaistaan seuran sivuilla. Esittelyssä heille kerrottiin tehdyn työn tarkoitus ja tavoite sekä miten he voisivat opasta hyödyntää. Teoriaosuuden osalta nostettiin esille nuorten tyypilliset olkapäävammat, riskitekijät sekä keinot ennaltaehkäisyyn. Lisäksi mainittiin työssä läpikäytyt heiton vaiheet ja niiden mahdollinen hyödyntäminen osana uusien valmentajien perehdytystä. Tämä nousi esiin työn tilaajan antamissa palautteissa työn arviointiin liittyen. He kokivat tämän yhdeksi merkittäväksi työn käyttökohteeksi oppaan lisäksi.

## 9 POHDINTA

### 9.1 Kehittämistyön toteutuksen ja tuotoksen pohdinta

Kehittämistyön tavoitteena oli lisätä seuran juniorivalmentajien ja -pelaajien ymmärrystä lajille tyyppillisistä olkapäävammoista sekä niiden huomioimisesta paremmin harjoittelu- ja pelitilanteeseen valmistautuessa. Tavoitteeseen päästiin mielestäni hyvin ja tätä tukee myös toimeksiantajan palaute. Oppaasta tulikin tarpeeseen sopiva ja työ herätti mielenkiintoa myös seuran valmentajissa.

Oppaassa käsiteltiin samat aihealueet kuin työn teoriaosuudessaakin suunnitelman mukaisesti. Haasteena sen kokoamisessa oli kuitenkin laajan teoriaosan tiivistäminen ja olennaisten asioiden valitseminen. Tulikin pohtia, mikä on lukijan kannalta olennaista ja riittävää tietoa. Koen onnistuneeni tässä kuitenkin hyvin. Oppaasta tuli teorian osalta tiivis, mikä sopii sen käyttötarkoitukseen.

Oppaan liikkeiden valinnat pohjattiin teorian tietoon. Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena onkin yhdistää ammatillista teorian tietoa käytäntöihin ja niiden avulla luoda perusteltuja käytännön toimintaa kehittäviä ratkaisuja (Kostamo ym. 2022, 3.1). Liikkeiden valinnan perusteena oli, että ne vastaavat tutkimuksissa esiin nousseisiin yleisimpiin ongelmiin tai riskitekijöihin. Valitut liikkeet poimittiin useista tutkimustietoon pohjautuvista lämmittelyprotokollista tai käden huoltavista harjoitteluohjelmista huomioiden niiden soveltuvuus alkulämmittelyyn. Näin oppaaseen valitut liikkeet vastasivat löydettyyn ongelmaan ja ratkaisu perustui uusimpiin tutkimuksiin. Valittavia liikkeitä olisi ollut muitakin, mutta mielestäni onnistuin luomaan kokonaisuuden, joka huomioi hyvin heiton kineettisen ketjun kokonaisuutena.

Jotta olisi voitu huomioida paremmin liikkeiden soveltuvuus heiton liikemallien ja -kontrollin harjoitteluun, olisi liikkeille voitu laatia progressiot. Tämä olisi voitu toteuttaa samaan tyyliin kuin esimerkiksi Anderssonin (2018) luomassa harjoitusohjelmassa. Siinä jokaisesta liikkeestä oli kolme eri suoritusvariaatiota, joista jokaista tehtiin neljän viikon ajan siirtyen sitten seuraavaan vaiheeseen. Näin liikkeiden liikemallit olisi voitu opetella pieni osa kerrallaan ja liikkeen kuormitus olisi myös kasvanut tasaisesti. Tämä olisikin ollut erityisen hyvä junioripelaajille, sillä heille käytetyt liikemallit eivät välttämättä ole tuttuja. Tällaisen ohjelman laatiminen olisi kuitenkin vaatinut paljon enemmän työtä ja yksin toteutettuna se olisikin ollut liian suuri.

Yksin tekeminen vaikuttikin eniten juuri aiheen rajaamisen merkitykseen, jotta työmäärä ei kasvaisi kohtuuttoman suureksi. Koen kuitenkin olleen hyvä päätös tehdä opinnäytetyö yksin, sillä sain valita itselleni mieluisen aiheen. Tämän ansioista motivaatio työn tekemiseen säilyi koko prosessin ajan. Työn merkityksellisyys korostuikin aikataulutuksen haasteiden kohdalla. Parin kanssa tekemisessä hyvinä puolina olisi ollut mahdollisuus pohtia asioita yhdessä. Nyt yksin tehdessä koin ajoittain pyöritteleväni samoja ajatuksia ja välillä päätöksen tekeminen oli hankalaa. Tässä auttoi onneksi helppo yhteydenpito työn tilaajaan.

Suurimpana haasteena koko prosessissa oli aikataulutaminen. Suunnittelun osalta työ eteni melko hitaasti. Aihe-ehdotus- ja suunnitelmavaiheessa oli hankalaa osata arvioida, kuinka kauan mihinkin vaiheeseen menisi aikaa. Osaltaan tähän vaikutti alun haasteet aiheen ja näkökulman rajaamisessa. Alkuun oma innostus ja halu paneutua syvällisemmin jokaiseen mahdolliseen aiheeseen vei paljon

aikaa. Jo olemassa olevan tietoon tutustuminen ja siten aiheen selkeytymisen myötä koko työ alkoi hahmottua paremmin.

Tiedonhankintavaiheessa haasteena oli alkuun myös hyvien hakusanojen keksiminen. Kun aihe ei ollut itsellekään vielä täysin selvä, oli myös oikean tiedon etsiminen haastavaa. Aiheena työ oli myös sellainen, ettei kotimaisia ja siten suomenkielisiä tutkimuksia löytynyt. Näin ollen myös englannin kieli ja ammattisanasto haastoivat tiedonhankintaa. Ne kuitenkin tulivat tutuiksi työn edetessä.

Suunnitteluvaiheen jälkeen työn tekeminen helpottui. Rajattu aihe antoi selkeät raamit sille, mitä työhön tulisi sisällyttää. Tässä vaiheessa haasteeksi osoittautui aikatauluttaminen. Opintojen, työn, harjoittelujen sekä opinnäytetyön tekemisen yhteensovittaminen olikin haastavinta. Tämän takia myös työn valmistuminen pitkittyi.

Aikataulullisesti työn eteneminen koki muutoksia matkalla. Alkuperäisen suunnitelman mukaan työ olisi ollut valmis marraskuussa 2024. Muutosten takia työ valmistui myöhässä ja lopullinen aikataulu oli kuvan 10 mukainen (kuva 10).



Kuva 10. Kehittämistyön lopullinen aikataulu

Työn arviointi sujui valitun menetelmän ansioista helposti. Koenkin spiraalimenetelmän olleen paras tapa toteuttaa tällainen melko vapaamuotoisesti valittu työ. Muutamia kertoja prosessin aikana itselle tuli olo, ettei tiedä miten edetä. Kuitenkin omat valinnat osoittautuivat oikeiksi, kun oli menetelmän mukaisen palautekierroksen aika. Koen palautekierrosten aikojen valinnan olleen onnistuneita tästä syystä. Yhteistyötahon kanssa myös kommunikointi toimi helposti molemmin puolin ja vastaukset sai nopeasti.

Laajemman arvioinnin saamiseksi palautetta olisi voinut kysyä myös suoraan valmentajilta. Näin palautte olisi saatu suoraan heiltä kenelle opas on suunnattu. Oppaan olisi voinut käyttää myös jollain joukkueella testattavana, minkä pohjalta olisi saatu arvio myös sen käytettävyydestä. Nämä kuitenkin olisivat vaatineet aikaa ja näin jälkikäteen arvioituna työn useasti muuttuneen aikataulun takia niiden toteuttaminen olisi ollut haastavaa.

Puijon Pesis on aikaisemminkin toiminut opinnäytetyön toimeksiantajana, mutta juuri tällaista alkulämmittelyyn suunnattua työtä heille ei ole tehty. Yleisesti opinnäytetöitä muuten olkapäävammojen ennaltaehkäisyyn liittyen on tehty paljon. Ne ovat kuitenkin olleet suunnattuja jollekin yksittäiselle joukkueelle ja tehty vastaamaan heidän tarpeisiinsa. Toimeksiantajan osalta tuotoksella onkin suuri uutuusarvo. Oppaan lisäksi työn teoriaosuutta voidaan hyödyntää uusien valmentajien perehdyttämisessä. Kuitenkin tuotoksen uutuusarvon kasvattamiseksi seuran nykyisiltä valmentajilta olisi voitu alkuun kyselyllä selvittää, millaisia liikkeitä he nykyisin käyttävät alkulämmittelyssä, sekä mikä heidän ymmärryksensä alkulämmittelyn roolista vammojen ennaltaehkäisyssä on. Näin opas olisi voitu kohdentaa suoraan heidän tarpeisiinsa ja näin saatu vastaamaan työn tavoitetta entistä paremmin.

## 9.2 Eettisyys ja luotettavuus

Kehittämistyön eettisyyttä ja luotettavuutta pohtiessa tulee ottaa huomioon, miten työtä suunnitellaan, toteutetaan ja dokumentoidaan. Tietoa eri lähteistä etsiessä tulee ottaa huomioon tekijänoikeudet ja lähteiden luotettavuus sekä viitata niihin asianmukaisesti. Yhteistyötahon kanssa toimiminen tulee tehdä molempia osapuolia kunnioittavasti sekä sopia työn tavoitteista ja siihen liittyvien henkilöiden vastuista. Tulee myös huomioida mahdolliset tarvittavat luvat ja suostumukset. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023, 12-14.)

Tämän opinnäytetyön osalta eettisiä näkökulmia tulee tarkastella lasten harjoitteluun liittyen. Eettisiä kysymyksiä ovatkin, millaista harjoittelua voidaan toteuttaa lapsille, sekä miten harjoitteiden turvallinen suorittaminen varmistetaan. Toisena eettisenä kysymyksenä voidaan pohtia, milloin olkapääkipuinen juniori tulee ohjata lääkäriin. Opinnäytetyössä tulee ilmi ensimmäisen kysymyksen osalta tarvittava tieto, mutta toisen kysymyksen osalta vastuu jää lukijalle. Jokaisen urheilijan tilanne tuleekin arvioida tapauskohtaisesti.

Työssä ei ollut tarvetta tutkimusluvalla, sillä työssä tuotetaan tietoa, eikä näin ollen tarvitse kerätä suoria eikä epäsuoria henkilötietoja (Tietosuojajohtaja 2023, 1-2). Tästä syystä myöskään tietosuojailmoitukselle ei ole tarvetta. Oppaaseen tuotettavista kuvista tai suoritusvideoista tulee kuitenkin pyytää kuvattavalta kuvauslupa. Opinnäytetyön toimeksiantajan kanssa tehdään opinnäytetyösopimus eettisten suositusten mukaisesti (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto 2019, 6).

Oppaaseen otetut kuvat ovat otettu yksityisen kuntosalirytyksen tiloissa. Tätä varten yritykseltä kysyttiin lupa kuvata heidän tiloissaan sähköpostitse, jotta voitiin varmistaa hyvän tutkimuseettisen käytännön toteutuminen. Kuvat ja videot otettiin yrityksen antamien ohjeiden mukaan, eikä niissä saanut näkyä muita henkilöitä. Muutoin kuvaamiselle heidän tiloissaan ei ollut estettä. Esiinnyin itse kaikissa kuvissa, joten niiden osalta ei tarvittu kuvauslupaa. Oppaassa tai raportissa ei myöskään käytetty ulkopuolisista lähteistä otettuja kuvia.

Työn tilaajan kanssa roolien ja vastuiden jako sujui helposti. Tilaajan puolelta oli selkeä yksi yhteyshenkilö, kenen kanssa sovittiin aikataululliset asiat sekä hyväksyttiin työhön tulleet muutokset. Yhteyshenkilö osoitti toisen tahon, jonka kanssa työn arviointi hoidettiin. Näin ollen jokaisella oli selkeä rooli ja he prosessin alussa ilmaisivat suostumuksensa osallistua opinnäytetyöhön roolinsa mukaan.

Lähteinä on ollut kansainvälisiä tutkimuksia, joita haettiin pääasiassa Pubmed ja Pedro tietokannoista. Rajauksena tutkimuksille pidettiin enintään kymmenen vuoden ikää. Tässä pysyttiin muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta. Näissä tilanteissa kyseessä oli ainut aiheeseen liittyvä tutkimus tai se oli muutoin työn kannalta merkittävä. Toisena hakukriteerinä oli, että tutkimuksen tuli olla kokonaisuudessaan saatavilla. Tämä kriteeri haastoi tiedonhaunosalta eniten, koska todella monet aiheeseen liittyvät tutkimukset olivat maksumuurin takana.

Tutkimusten taso oli vaihtelevaa. Kuitenkin yksittäisiä Case- tapauksia pyrittiin välttämään niiden heikon tason vuoksi. Työssä käytetyt tutkimukset ovat pääasiassa systemaattisia katsauksia, vertaisarvioituja tutkimuksia sekä meta-analyysyjä. Näin ollen tutkimustiedon laatu ja taso on pääasiassa hyvä.

### 9.3 Ammatillinen kasvu

Fysioterapeutin ydinosaamisalueita ovat tutkimis- ja arviointiosaaminen, ohjaus- ja neuvontaosaaminen, terapiaosaaminen, teknologiaosaaminen, eettinen osaaminen, esteettömyys- ja saavutettavuusosaaminen sekä yhteiskuntaosaaminen. Muita tarvittavia osaamisalueita ovat innovaatio-osaaminen, kehittämis- ja tutkimusosaaminen, kansainvälisyysosaaminen, työelämäosaaminen, monikulttuurisuusosaaminen, verkosto-osaaminen, liiketoiminta ja yrittäjyysosaaminen sekä johtamisosaaminen. (Suomen fysioterapeutit 2016, 13.) Ammatillisen kasvun kannalta koen kehittämistyöprosessin olleen merkittävä, sillä olen päässyt kehittämään osaamistani melkein kaikilla fysioterapeutin ydinosaamisalueilla.

Prosessin aikana on päässyt syventämään omaa osaamista olkapään ja hartiasseudun anatomiaan ja toimintaan. Lisäksi olen oppinut vammojen ennaltaehkäisystä ja harjoittelun ohjelmoinnista sekä olkapäävammoihin liittyvistä toimintakyvyntesteistä. Ne kuuluvatkin osaksi tutkimisosaamista (Suomen fysioterapeutit 2016, 14). Koen tämän olevan tulevaisuuden kannalta hyödyllistä, sillä haluaisin kehittää osaamistani tuki- ja liikuntaelinfysioterapian näkökulmasta. Työ on antanut myös maistiaisen urheilufysioterapiasta, mikä on ollut itseäni kiinnostava aihe jo opintojen alusta lähtien.

Prosessin aikana olen oppinut paljon myös tiedonhausta sekä tutkimustiedon hyödyntämisestä konkreettiseen toimintaan. Tiedonhakutaitoni ovat kehittyneet tehokkaammiksi niin hakusanojen muodostamisen, mutta myös relevanttien tutkimusten valitsemisen kannalta. Työn alussa hakusanojen keksiminen tuntui työläältä ja englanninkielinen ammattisanasto haastavalta. Kuitenkin prosessin loppuvaiheessa sanasto oli jo tullut tutuksi. Myös soveltuvien tutkimusten löytäminen sekä valinta sujui helpommin, kun tutkimuksista osasi löytää tarvittavat tiedot sekä arvioida niiden laatua.

Oppaaseen tulevien liikkeiden valinta kuitenkin tuntui alkuun haastavalta teoretiedon hyödyntämisen osalta. Tässä vaiheessa olin lukenut paljon aiheeseen liittyviä tutkimuksia sekä tutustunut jo olemassa oleviin oppaisiin sekä protokollisiin. Näistä kaikista tuli kuitenkin osata koostaa juuri tämän työn

tarkoituksen kannalta oleellinen kokonaisuus. Tämän haasteen ratkaisemiseksi kokosin itselleni ranskalaisilla viivoilla olennaisimmat pointit ja pyrin valitsemaan ja miettimään liikkeitä, jotka vastaisivat niihin. Oppaan liikkeiden valinta kasvatti myös omaa ”harjoitepankkia”, minkä merkitys korostuu varmasti tulevaisuudessa oman alan töissä.

Opasta tehdessä kehittyi ohjaus- ja neuvontaosaaminen sekä teknologiaosaaminen. Liikkeiden suoritusohjeiden sekä -kuvien kohdalla tuli miettiä, miten lukija saa niistä selkeän käsityksen ja osaa toimia niiden pohjalta oikein. Ohjelman käyttäminen sekä tiedonhaku puolestaan vaati opettelemaan uusien järjestelmien käyttöä sekä hyödyntämään jo olemassa olevia taitoja. Myös oppaan saavutettavuus tuli huomioida.

Yhtenä suurimpana haasteena koko prosessin aikana pidin aikatauluttamista opinnäytetyön ja muun elämän välillä. Jälkikäteen mietittynä aikataulutuksessa olisikin ollut paljon parantamisen varaa. Sen olisi voinut luoda itselleen konkreettisemmin ja näin sitä olisi ollut helpompi seurata. Koen kuitenkin oppineeni sen tärkeyden tämän prosessin aikana ja jatkossa pystyn suunnittelemaan sen itselleni soveltuvalla tavalla. Aikatauluttamisen lisäksi prosessin aikana olen oppinut paljon myös omasta jakamisesta ja sen rajoista. Tulevaisuuden kannalta nämä kaksi asiaa ovatkin ammatillisen tietotaidon lisäksi tärkeimmät opit tämän prosessin ajalta. Voinkin nyt sanoa osaavani johtaa paremmin itseäni ja omaa työskentelyä.

Fysioterapeutin ydinosaamiseen kuuluva kehittämisosaaminen edellyttää tutkimuksentekotaitoja, tieteellisen tiedon soveltamista sekä kykyä projektimaiseen työskentelyyn (Suomen fysioterapeutit 2016, 20). Nämä asiat kuvastavat hyvin myös kehittämistyötä. Olenkin oppinut tuottamaan tieteellistä tekstiä tutkimuksiin viitaten. Ymmärrän myös paremmin mitä vaiheita projektimaiseen työskentelyyn kuuluu.

Verkosto- ja työelämäosaamista pääsin kehittämään työn tilaajan kanssa työskentelyssä sekä yhteydenpidossa. Työn idea syntyi työelämän tarpeesta ja työntilaaaja löytyi omien verkostojeni kautta. Sen toteuttaminen vaati yhteistyötä, kommunikointia sekä kaikkien toimijoiden huomioimista.

Työn aiheen myötä olen oppinut paljon nuorten kasvusta ja kehityksestä. Koenkin osaavani jatkossa huomioida siihen liittyviä tekijöitä paremmin nuorten kanssa työskenneltäessä. Sain myös paljon ymmärrystä ennaltaehkäisystä sekä lämmittelyn merkityksestä. Ymmärränkin nyt, miten tärkeää on kohdentaa lämmittely vastaamaan harjoittelun sisällön tarpeita eikä aina tehdä sitä ”samalla kaavalla”. Tämän saman nosti esiin myös työn tilaaja, jolta sain palautetta arviointien yhteydessä.

#### 9.4 Kehittämistyön hyödynnettävyys ja kehittämisideat

Puijon Pesiksellä on joukkueet kaikissa E-C- ikäryhmissä poikien osalta. Tytöissä on yksi kahden ikäryhmän yhdistelmäjoukkue D-C-tytöissä ja muuten jokaisessa ikäryhmässä oma joukkue. Valittuun ikäryhmään kuuluvia joukkueita on kolme ja niissä pelaajia yhteensä noin 50 pelaajaa. Näiden lisäksi työ tavoittaa noin 8 valmentajaa. (Puijon Pesis n.d. b.)

Tällaisenaan saavutettavien ihmisten määrä on melko pieni. Kehittämistyön tuotosta voisi hyödyntää myös seuraan tulevien uusien valmentajien perehdyttämisessä. Tämä voisikin tarjota uusille valmen-

tajille suoraan välineitä alkulämmittelyn suunnitteluun. Ja vaikka opas onkin suunnattu junioritoimintaan, voisi sitä jakaa valmentajille myös ikäryhmän ulkopuolelle. Näin se voisi toimia inspiraationa ja mahdollisesti antaa uusia liikemalleja myös heille. Näin työn tavoite toteutuisi laajemmin.

Jos kehittämistyötä aiheen osalta jatkaisi, voisi sitä ehdottaa otettavaksi käyttöön myös pesäpalloliiton valmentajakoulutuksiin. Tätä tarkoitusta varten tuotoksesta tulisi tehdä kattavampi ja se voitaisiin tehdä kokonaan videomuotoon. Tällöin sen lisääminen osaksi muuta koulutusmateriaalia olisi saumatonta. Näin olkapäävammojen ennaltaehkäisy tulisi laajemmin lajin sisällä huomioiduksi. Tällaisilla toimilla voitaisiin kansallisesti pyrkiä vähentämään olkapäävammoista johtuvia loukkaantumisia. Tällä hetkellä pesäpalloliiton valmentajienkoulutuksissa vammojen ennaltaehkäisy on osa isompaa Nuori terve urheilija - kokonaisuutta ja siitä puhutaan ensimmäisen kerran vasta toisen tason koulutuksissa (Pesäpalloliitto n.d. b.).

Vaikka olkapäävammojen ennaltaehkäisystä on tehty paljon opinnäytetöitä ja kansainvälisiä tutkimuksia, ei suoraan pesäpallon näkökulmasta ole olemassa juurikaan tutkimustietoa. Tässä olisikin isoin aiheeseen liittyvä kehittämiskohde. Myöskään yhtään suomennettua olkapäävammojen ennaltaehkäisy protokollaa ei ole suomennettu. Näin ollen voidaan sanoa, että aiheeseen liittyvää tutkimusta tarvitaan myös jatkossa. Työn tilaajan esille nostamia kehitysideoita puolestaan olivat syöksymisen ja eri asennoista heittäminen huomioiminen olkapäävammojen ennaltaehkäisyssä. Näissä tilanteissa olkapäähän kohdistuu myös kuormitusta, mutta se ei ole suoraan verrattavissa yliolan heittoon. Tässä voisikin olla näkökulmia pesäpalloon liittyvien tutkimusten tekoon.

Tutkimuksia olkapäävammojen ennaltaehkäisyprotokollien toimivuudesta on tehty useita. Niissä on pystytty osoittamaan lihasvoiman, liikkuvuuden ja plyometrinen harjoitteiden positiivinen vaikutus suorituskäyttöön sekä vammojen ehkäisyyn. Tuloksien vertailu ja siten todellisten vaikutusten arviointi on haastavaa, sillä vielä ei ole luotu standardoituja protokollia suorituskäyttöön tulosten mittaamiseksi ja raportoimiseksi (Lau & Mukherjee 2023). Tällaisten yhteisesti käytössä olevien mittaus-tapojen luominen olisikin edellytys ennaltaehkäisevien toimien vaikutusten todelliseen arviointiin.

## LÄHTEET

- Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto ARENE ry 2019. Pdf-tiedosto. Päivitetty 9.1.2020.  
[https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULU-JEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUK-SET%202020.pdf?\\_t=1578480382](https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULU-JEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUK-SET%202020.pdf?_t=1578480382). Viitattu 2.6.2024.
- Andersson, S. H. 2018. Injury prevention in elite handball. Dissertation from the norwegian school of sport sciences. Verkkojulkaisu. <https://nih.brage.unit.no/nih-xmlui/bitstream/handle/11250/2503770/AnderssonSH%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Viitattu 13.4.2025.
- Bednar, D., Kay, J., Memon, M., Simunovic, N., Purcell, L. & Ayeni, O. 2021. Diagnosis and Management of Little League Shoulder: A Systematic Re-view. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 9(7). <https://doi-org.ezproxy.savonia.fi/10.1177/23259671211017563>. Viitattu 7.4.2024.
- Christoffer, D. J., Melugin, H. P., Cherny, C. E. 2019. A Clinician's Guide to Analysis of the Pitching Motion. *National Library of Medicine* 12(2), 98-104. <https://doi.org/10.1007/s12178-019-09556-4>. Viitattu 27.3.2025.
- Cools, A., Johansson, F., Borms, D. & Maenhout, A. 2015. Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach. *National Library of Medicine* 19(5): 331–339. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0109>. Viitattu 1.4.2025.
- Cools, A., Maenhout, A. G., Vanderstukken, F., Declève, P., Johansson, F. R. & Borms, D. 2021. The challenge of the sporting shoulder: From injury prevention through sport-specific rehabilitation toward return to play. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 64(4). <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2020.03.009>. Viitattu 1.4.2025.
- Deng, N., Soh, K. G., Abdullah, B., Huang, D., Xiao, W. & Liu, H. 2023. Effects of plyometric training on technical skill performance among athletes: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 18(7). Viitattu 23.4.2025.
- Ding, L., Luo, J., Smith, D. M., Mackey, M., Fu, H., Davis, M. & Hu, Y. 2022. Effectiveness of Warm-Up Intervention Programs to Prevent Sports Injuries among Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International journal of environmental research and public health*. 19(10), 6336. <https://doi.org/10.3390/ijerph19106336>. Viitattu 26.4.2025.
- Ejnisman, B., Barbosa, G., Andreoli, C.V., Pochini, A. C., Lobo, T., Zogaib, R., Cohen, M., Bizzini, M. & Dvorak, J. 2016. Shoulder injuries in soccer goalkeepers: review and development of a FIFA 11+ shoulder injury prevention program. *Open access journal of sport medicine* 8(7), 75-80. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S97917>. Viitattu 25.4.2025.
- Gouttebauge, V, Barboza, S, Zwerver, J & Verhagen, E 2020. Preventing injuries among recreational adult volleyball players: Results of a prospective randomised controlled trial. *Journal of Sports Sciences* 38(6), 612-618. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1721255>. Viitattu 13.2.2025.

- Huttunen, A. & Vesalainen, V. 2017. Olkanivelen voiman mittaamisen luotettavuus ja toistettavuus kädessä pidettävällä dynamometrillä - Systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Opinnäytetyö. Fysioterapian koulutusohjelma. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017120720146>. Viitattu 1.6.2024.
- Hakkarainen, H. 2015. Syntymän jälkeinen fyysinen kasvu, kehitys ja kypsyminen. Teoksessa Hämäläinen, K., Danskanen, K., (toim.) Hakkarainen, H., Lintunen, T., Forsblom, K., Pulkkinen, S., Jaakkola, T., Pasanen, K., Kalaja, S., Arajärvi, P., Lehtoviita, T. & Riski, J. 2015. Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. 1. painos. Lahti: VK-Kustannus Oy., 53-78. Viitattu 8.1.2025.
- Jiménez-del-Barrio, S., Ceballos-Laita, L., Lorenzo-Muñoz, A., Teresa Mingo-Gómez, M., Rebollo-Salas, M., Jesús Jiménez-Rejano, J. 2022. Efficacy of Conservative Therapy in Overhead Athletes with Glenohumeral Internal Rotation Deficit: A Systematic Review and Meta-Analysis. *National Library of Medicine* 12(1), 4. <https://doi: 10.3390/jcm12010004>. Viitattu 13.3.2025.
- Jurvakainen, A. 2022. Pesäpallon lajiansalyysi. Lopputyö. Valmentajan ammattitutkinto. Itä-Suomen Liikuntaopisto. [https://www.pesis.fi/wp-content/uploads/2023/01/VAT\\_Lajiansalyysi\\_Arttu-Jurvakainen\\_.pdf](https://www.pesis.fi/wp-content/uploads/2023/01/VAT_Lajiansalyysi_Arttu-Jurvakainen_.pdf). Viitattu 17.5.2024.
- Joo, H. O., Joon, Y. K., Kyoung, P. N., Heum, D. K. & Ji, H. Y. 2021. Immediate Changes and Recovery of the Supraspinatus, Long Head Biceps Tendon, and Range of Motion after Pitching in Youth Baseball Players: How Much Rest Is Needed after Pitching? Sonoelastography on the Supraspinatus Muscle-Tendon and Biceps Long Head Tendon. *Clinics in Orthopedic Surgery* 13(3), 385-394. <https://doi.org/10.4055/cios20187>. Viitattu 13.4.2024.
- Kalaja, S. 2015. Liikkuvuuden harjoittaminen. Teoksessa Hämäläinen, K., Danskanen, K., Hakkarainen, H., Lintunen, T., Forsblom, K., Pulkkinen, S., Jaakkola, T., Pasanen, K., Kalaja, S., Arajärvi, P., Lehtoviita, T. & Riski, J. 2015. Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. 1. painos. Lahti: VK-Kustannus Oy. 255-271. Viitattu 8.1.2025.
- Karsten, B. & Dopico, X. 2016. Alku- ja loppuverryttely. Teoksessa Rieger, Thomas, Naclerio, Fernando, Jiménez, Alfonso & Moody, Jeremy. 2016. Liikuntafysiologian perusteet. Suom. Langinkoski, A. & Lappalainen, J. Fitra Oy. 165-171. Viitattu 8.1.2025.
- Kibler, B. W. & Sciascia, A. 2019. Evaluation and Management of Scapular Dyskinesis in Overhead Athletes. *Current reviews in musculoskeletal medicine* 12(4), 515-526. <https://doi.org/10.1007/s12178-019-09591-1>. Viitattu 25.4.2025.
- Korhonen, H. & Saariaho, J. 2021. Yliolanheittäjien olkapäävammat ja niiden syntymiseen vaikuttavat riskitekijät - Loukkaantumisriskiä kartoittava testistö. Opinnäytetyö. Fysioterapian tutkinto-ohjelma. Tampereen ammattikorkeakoulu. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/506662/Korhonen\\_Henri\\_Saariaho\\_Jussi.pdf?sequence=2](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/506662/Korhonen_Henri_Saariaho_Jussi.pdf?sequence=2). Viitattu 16.5.2024.
- Kostamo, P., Airaksinen, T. & Vilkkä, H. 2022. Kirjoita itsesi asiantuntijaksi – Opas toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Helsinki: Art House Oy. <https://www.ellibslibrary.com/reader/9789518849110>. <https://www.ellibslibrary.com/reader/9789518849110>. Viitattu 15.5.2025.

- Kotimaisten kielten keskus n.d. Kuinka tehdä tekstistä helposti silmällävää. Kielitoimiston ohje-pankki, hyvän virkakielen ohjeita. <https://kielitoimistonohjepankki.fi/vk/4-selkeat-virkkeet-jasen-nelly-teksti/kuinka-tehda-tekstista-helposti-silmallavaa/>. Viitattu 12.5.2025.
- Lau, R. & Mukherjee, S. 2023. Effectiveness of overuse injury prevention programs on upper extremity performance in overhead youth athletes: A systematic review. *Sport medicine and health science* 5(2), 91-100. <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2023.03.001>. Viitattu 23.4.2025.
- Lauersen, J. B., Bertelsen, D. M. & Andersen, L. B. 2014. The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *British journal of sport medicine* 48(11), 871-877. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092538>. Viitattu 26.4.2025.
- Leppäluoto, J., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H., Lauri, T. & Mäkelä, K. 2024. Anatomia ja fysiologia – Rakenteesta toimintaan. 14. painos. E-kirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy. Viitattu 15.10.2024.
- Malinen, M. 2025. Heiton alkuvirittymisen vaihe. Valokuva. 26.4.2025. Kajaani.
- Malinen, M. 2025. Heiton askel vaihe. Valokuva. 26.4.2025. Kajaani.
- Malinen, M. 2025. Heiton jarrutusvaihe. Valokuva. 26.4.2025. Kajaani.
- Malinen, M. 2025. Heiton kiihdytysvaihe. Valokuva. 26.4.2025. Kajaani.
- Malinen, M. 2025. Heiton loppuvirittymisen vaihe. Valokuva. 26.4.2025. Kajaani.
- Malinen, M. 2025. Heiton saattovaihe. Valokuva. 26.4.2025. Kajaani.
- Malinen, M. 2025. Heiton valmistava vaihe. Valokuva. 26.4.2025. Kajaani.
- Matharoo, J. 2016. Liikkuvuusharjoittelu. Teoksessa Rieger, Thomas, Naclerio, Fernando, Jiménez, Alfonso & Moody, Jeremy. 2016. Liikuntafysiologian perusteet. Suom. Langinkoski, A. & Lappalainen, J. Fitra Oy. 145-152. Viitattu 8.1.2025.
- Mayes, M., Salesky, M. & Lansdown, D. A. 2022. Throwing Injury Prevention Strategies with a Whole Kinetic Chain-Focused Approach. *National Library of Medicine* 15(2), 53-64. <https://10.1007/s12178-022-09744-9>. Viitattu 27.3.2025.
- McCrary, J.M., Ackermann, B.J. & Halaki, M.A. 2015. Systematic review of the effects of upper body warm-up on performance and injury. *British Journal of Sports Medicine* 49(14), 935-942. <https://10.1136/bjsports-2014-094228>. Viitattu 25.4.2025.
- McElheny, K., Sgroi, T. & Carr, J.B. 2021. Efficacy of Arm Care Programs for Injury Prevention. *Current reviews in musculoskeletal medicine* 14(2), 160-167. <https://doi.org/10.1007/s12178-021-09694-8>. Viitattu 25.4.2025.
- Mendonça, L. D., Schuermans, J., Wezenbeek, E. & Witvrouw, E. 2021. Worldwide Sports Injury Prevention. *International journal of sports physical therapy* 16(1), 285-287. <https://10.26603/001c.18700>. Viitattu 13.4.2025.

- Muscolino, J. E. 2019. Anatomia & palpaatio. 1. painos. Lahti: VK-Kustannus Oy. Viitattu 1.10.2024.
- Paakkunainen, Tuuli 2021. Millainen on hyvä ohje. Opinnäytetyö. Poliisin koulutusohjelma. Poliisiammattikorkeakoulu. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202105046994>. Viitattu 2.6.2024.
- Pasanen, K., Haapasalo, H., Halen, P. & Parkkari, J. 2021. Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus. 1. painos. Lahti: VK-Kustannus Oy. Viitattu 9.9.2024.
- Pesäpalloliitto 2023. Pesäpallon pelisäännöt. Verkkojulkaisu. <https://www.pesis.fi/wp-content/uploads/2023/01/Pesapallon-pelisaannot-2023.pdf>. Viitattu 6.7.2024.
- Pesäpalloliitto n.d. a. Valmennusmateriaaleja, heittäminen. Verkkojulkaisu. <https://www.pesis.fi/palvelut/koulutus/valmennusmateriaaleja/>. Viitattu 6.4.2024.
- Pesäpalloliitto n.d. b. Koulutus, kurssikuvaukset. Verkkojulkaisu. <https://www.pesis.fi/koulutus/valmentajalle/kurssikuvaukset>. Viitattu 15.5.2025.
- Pihlman, M., Luomala, T. & Mäkinen, J. 2020. Liikkuvuusharjoittelu – Hallittua voimaa ja liikkuvuutta. 2. painos. VK-Kustannus: Lahti. Viitattu 8.1.2025.
- Pozzi, F., Plummer, H., Shanley, E., Thipgen, C., Bauer, C., Wilson, M. & Michener, L. 2020. Preseason shoulder range of motion screening and in-season risk of shoulder and elbow injuries in overhead athletes: systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine* 54(17), 1019-1027. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100698>. Viitattu 7.4.2024.
- Puijon Pesis n.d. a. Liikuttaa älyllä. Verkkojulkaisu. <https://puijonpesis.fi/seura/liikuttaa-alylla/>. Viitattu 27.4.2024.
- Puijon Pesis n.d. b.. Juniorit. Verkkojulkaisu. <https://puijonpesis.fi/juniorit/>. Viitattu 31.5.2024.
- Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön: Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turun ammattikorkeakoulun puheenvuoroja 72. Pdf-tiedosto. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/821112/isbn9789522163738.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Viitattu 15.5.2025.
- Salonen, K., Eloranta, S., Hautala, T. & Kinos, S. 2017. Kehittämistoiminta ja kehittämisen menetelmä ammatillisessa korkeakoulutuksessa. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 108. Pdf-tiedosto. Julkaistu 2017. <https://www.hel.fi/static/hki4all/ohjeet/saavutettavuus-opas.pdf>. Viitattu 12.5.2025.
- Schwalter, S., Le, B., Creps, J. & McInnis, K. C. 2022. Rib Fractures in Professional Baseball Pitchers: Mechanics, Epidemiology, and Management. *National Library of Medicine* 10(13), 89-105. <https://10.2147/OAJSM.S288882>. Viitattu 27.3.2025.
- Selovuo, K. 2018. Saavutettava sisältö – Opas suunnitteluun ja sisällöntuotantoon. Corellia Helsinki. Pdf-tiedosto. <https://www.hel.fi/static/hki4all/ohjeet/saavutettavuus-opas.pdf>. Viitattu 12.5.2025.
- Suomen Fysioterapeutit 2016. Fysioterapeutin ydinosaaminen. Pdf-Tiedosto. <https://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/FysioterapeutinYdinosaaminen.pdf>. Viitattu 15.5.2025.

Tietosuojaohje 2023. Tietosuoja tutkimuksessa – ohje opinnäytetyön tekijälle. Savonia yleinen. Reppu. Savonia ammattikorkeakoulu. <https://amksavonia.sharepoint.com/sites/reppu-opinnaytetyo/Jaetut%20asiakirjat/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2Freppu%2Dopinnaytetyo%2FJaetut%20asiakirjat%2FSuojatut%20tiedostot%2FTietosuojaohje%20opinn%C3%A4ytety%C3%B6n%20tekij%C3%A4lle%203%2E4%2E2023%2Epdf&parent=%2Fsites%2Freppu%2Dopinnaytetyo%2FJaetut%20asiakirjat%2FSuojatut%20tiedostot>. Viitattu 2.6.2024.

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Tampere: Tampereen yliopistopaino Oy. Viitattu 14.4.2024.

Tooth, C., Gofflot, A., Schwartz, C., Croisier, J., Beudart, C., Bruyère, O. & Forthomme, B. 2020. Risk Factors of Overuse Shoulder Injuries in Overhead Athletes: A Systematic Review. *Sports Health*. 12(5), 478-487. <https://doi-org.ezproxy.savonia.fi/10.1177/1941738120931764>. Viitattu 7.4.2024.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Pdf-tiedosto. Julkaistu 2/2023. [https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje\\_2023.pdf](https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf). Viitattu 2.6.2024.

Wilk, K. E., Arrigo, C. A., Hooks, T. R. & Andrews, J. R. 2016. Rehabilitation of the Overhead Throwing Athlete: There Is More to It Than Just External Rotation/Internal Rotation Strengthening. *Physical medicine and rehabilitation* 8(3), S78-S90. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2015.12.005>. Viitattu 27.3.2025.

WSOYpro Oy 2011. Urheiluvammat – Ehkäise, tunnista ja hoida. Jyväskylä: WSOYpro Oy.

Zarei, M., Eshghi, S. & Hosseinzadeh, M. 2021. The effect of a shoulder injury prevention programme on proprioception and dynamic stability of young volleyball players; a randomized controlled trial. *BMC sport science medicine and rehabilitation* 13(1), 71. <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00300-5>. Viitattu 25.4.2025.

## LIITTE 1: TYÖN TILAAJAN PALAUTTEET

