

Nuorten pesäpalloilijoiden yläraajan heitto- vammariskien vähentäminen

Opas valmentajille alkulämmittelyn tueksi

LAB-ammattikorkeakoulu

Fysioterapeutti (AMK)

2025

Mirko Lindgren, Riku Vasarainen & Simeon Vesterholm

Tiivistelmä

Tekijä(t) Mirko Lindgren, Riku Vasarainen & Simeon Vesterholm	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 79 + 20	Valmistumisaika 2025
Työn nimi Nuorten pesäpalloilijoiden yläraajan heittovammariskien vähentäminen Opas valmentajille alkulämmittelyn tueksi		
Tutkinto Fysioterapeutti (AMK)		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio Lahden Mailaveikot ry		
Tiivistelmä <p>Pesäpallo on vauhdikas ja teknisesti vaativa joukkuelaji, jossa heittosuoritukset kuormittavat erityisesti olkapään ja kyynärpään alueita. Nuorilla pelaajilla keho on kasvuvaiheessa, jolloin tuki- ja liikuntaelimestö on alttiimpi erilaisille vammoille, jotka voivat pahimmillaan vaikuttaa nuoren koko loppuelämään. Näistä lähtökohdista syntyi tarve kehittää keinoja yläraajan heittovammariskien vähentämiseksi C- ja D-ikäisten pesäpalloilijoiden valmennuksessa.</p> <p>Tämä toiminnallinen opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Lahden Mailaveikot ry:n kanssa. Tavoitteena oli antaa valmentajille tietoa yläraajan heittovammojen ehkäisystä, sekä tuottaa heille käytännönläheinen opas pesäpallonuorten alkulämmittelyn tueksi. Oppaan kehittämisessä hyödynnettiin Salosen konstruktivistista mallia. Tiedonkeruu perustui kirjallisuuskatsaukseen (PubMed ja PEDro) sekä Webropol-palautekyselyyn Lahden Mailaveikkojen valmentajille. Kirjallisuuskatsaus analysoitiin teoriaohjaavan sisällönanalyysin keinoin, ja kyselyssä yhdistettiin määrällinen ja laadullinen aineisto. Kyselyssä arvioitiin oppaan teoriaosuutta, harjoitteita, yleistä ilmettä, sekä soveltuvuutta nuoren pesäpalloilijan valmennuksen tueksi.</p> <p>Kirjallisuudessa havaittiin puutteita valmiiden harjoitteiden osalta, joten oppaan sisältö pohjautuu sekä kirjallisuudesta nousseisiin keskeisiin riskitekijöihin että niiden perusteella rakennettuihin harjoitteisiin. Tuotokseksi valmistui 23-sivuinen digitaalinen opas, jonka jakelualustana toimii Canva. Oppaassa hyödynnettiin kuvia, kirjallisia ohjeita ja valmentajapalautteen mukaan sen arvokkaimpana osana pidettyjä harjoitevideoita.</p> <p>Valmentajat kokivat oppaan hyödylliseksi, visuaalisesti toimivaksi ja sisällöltään selkeäksi. He toivoivat siitä myös tiivistettyä, teoriasta riisuttua versiota nuorille pelaajille omatoimista harjoittelua varten. Tuli myös toive keskivartaloon ja alaraajoihin kohdistuvasta heittämisestä tukevasta harjoitteluoppaasta. Tämä opas on suunniteltu monikäyttöiseksi työkaluksi nuorten pesäpalloilijoiden turvallisen ja tehokkaan heittovalmennuksen tueksi. Opas tehtiin aluksi Lahden mailaveikkojen valmentajille, mutta valmis opas on tarkoitettu laajempaan käyttöön nuorten pesäpallovalmennuksessa. Oppaasta on hyötyä kaikille, jotka haluavat parantaa heittosuoritustaan.</p>		
Asiasanat nuori pesäpalloilija, heittovamma, heittokäsi, yläraaja, pesäpallovalmentaja, vammariskiä vähentävä harjoittelu		

Abstract

Author(s) Mirko Lindgren, Riku Vasarainen & Simeon Vesterholm	Type of Publication Thesis, UAS Number of Pages 79 + 20	Published 2025
Title of Publication Reducing upper extremity throwing injury risks in young Finnish baseball players – A guide for coaches to support warm-ups		
Degree, Field of Study Bachelor of Health Care, Physiotherapy (UAS)		
Organisation of the client (if the thesis work is commissioned by another party) Lahden Mailaveikot ry		
Abstract <p>Finnish baseball (pesäpallo) is a fast-paced and technically demanding team sport in which throwing actions place significant strain on the shoulder and elbow regions. In young players, the body is still developing, making the musculoskeletal system more susceptible to various injuries that, in the worst cases, can affect the individual for the rest of their life. These factors created the need to develop ways to reduce upper extremity throwing injury risks in the coaching of C- and D-aged youth baseball players.</p> <p>This functional thesis was carried out in collaboration with Lahden Mailaveikot ry. The aim was to provide coaches with information on the prevention of upper limb throwing injuries and to produce a practical guide to support warm-ups for youth baseball players. Salonen's constructivist model was utilized in the development of the guide. Data was collected through a literature review (PubMed and PEDro) and a Webropol feedback survey targeted at coaches from Lahden Mailaveikot. The literature review was analyzed using theory-driven content analysis, and the survey combined both quantitative and qualitative data. The questionnaire assessed the guide's theoretical section, exercises, overall design, and suitability as a coaching tool for young baseball players.</p> <p>The literature revealed a lack of ready-made exercises, so the guide's content was based on key risk factors identified in the literature and exercises developed accordingly. The final product was a 23-page digital guide distributed via Canva. The guide includes images, written instructions, and, according to coach feedback, the most valuable component: exercise videos.</p> <p>Coaches found the guide useful, visually effective, and clear in content. They also expressed interest in a condensed version without theoretical content for young players to use independently. There was also a request for a training guide that focused on the core and lower limbs to support throwing. The guide is designed as a versatile tool to support safe and effective throwing coaching for youth baseball players. The guide was initially developed for the coaches of Lahden Mailaveikot, but the final version is intended for broader use in youth baseball coaching. The guide is useful for anyone who wants to improve their throwing performance.</p>		
Keywords young finnish baseball player, throwing injury, throwing arm, upper limb, baseball-coach, injury-preventive training		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
1.1	Opinnäytetyön tausta.....	1
1.2	Opinnäytetyön tavoite, tarkoitus ja kehittämistehtävät	2
2	Pesäpallon lajianalyysi ja yläraajan toiminta heittämisessä.....	3
2.1	Pesäpallon ominaispiirteet ja lajitekniset vaatimukset.....	3
2.2	Yläraajan toiminnallinen anatomia heittämisessä	7
2.3	Kineettiset ketjut heittämisessä	12
2.4	Heittämisen vaiheet.....	13
3	Nuori urheilijana ja valmennettavana: 12–16-vuotiaiden erityispiirteet	17
3.1	Fyysinen kehitys ja herkkyyskaudet.....	17
3.2	Nuoren psyykinen ja sosiaalinen kehitys sekä valmentajan rooli.....	21
4	Yleisimmät yläraajan heittovammat pesäpallossa	26
4.1	Heittovamman määrittely	26
4.2	Olkapään vammat	27
4.3	Kyynärpään vammat.....	29
5	Heittovammariskien vähentäminen	31
5.1	Riskitekijöiden tunnistaminen	31
5.2	Alkulämmittelyn merkitys	33
5.3	Oikean heittotekniikan merkitys	35
5.4	Lihaskunnan ja liikkuvuuden merkitys.....	36
5.5	Mielikuvaharjoittelun merkitys.....	37
6	Opinnäytetyön toteutus	38
6.1	Toteuttamistapana toiminnallinen opinnäytetyö	38
6.2	Tutkimusasetelma ja -aineisto	39
6.3	Tiedonkeruumenetelmät.....	42
6.4	Oppaan kehittämisprosessi	44
6.5	Aineiston analysointi.....	49
7	Tulokset.....	51
7.1	Kirjallisuuskatsauksen tulokset	51
7.2	Valmentajakysely oppaasta	53
8	Loppupohdinta	55
8.1	Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset	55
8.2	Eettisyys ja luotettavuus	57
8.3	Jatkokehittämis ehdotukset	58
	Lähteet	62

Liitteet

Liite 1. Kirjallisuuskatsauksen tutkimukset ja keskeiset tulokset

Liite 2. Tietosuojailmoitus

Liite 3. Saatekirje

Liite 4. Webropol-kysely

Liite 5. Opas valmentajille alkulämmittelyn tueksi

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön tausta

Kouluajoilta tuttu Suomen kansallispelejä pesäpallo on ollut yksi keskeisimpiä pelejä liikuntatunneilla. Tahko Pihkalan muokkaamalla pallopelillä on jo yli satavuotinen historia. (Koskela 2017, 5, 58, 62.) Liikuntatapaturmat olivat vuonna 2017 Suomen toiseksi yleisin tapaturmatyyppi, ja niitä sattui lähes 420 000 (27 % kaikista fyysisen vamman aiheuttaneista tapaturmista) (Haikonen ym. 2017, 4). Liikuntavammoja 11–15-vuotiaille tapahtuu eniten urheiluseuratoiminnassa, ja liikuntavammojen esiintyvyys oli kasvanut 20 prosentilla vuodesta 2014 vuoteen 2022. Urheiluseuroissa sattuneet vammat ovat myös vakavampia kuin vapaa-ajalla tai koululiikunnassa tapahtuvat vammat. (Leppänen & Parkkari 2023, 100–103.)

Urheiluvamma voi nuorella olla yhteydessä lihavuuteen ja mielenterveysongelmiin. Niveliin kohdistuvat vammat voivat aiheuttaa pysyviä, lopun elämääkin kestäviä haittoja, joista voi koitua iso kustannus sosiaali- ja terveydenhuoltojärjestelmille. (Pasanen 2021, 18.) Suomalais tutkimuksen mukaan vuosittain neljännes urheiluvista lapsista loukkaantuu siten, että vamma vaatii käyntiä lääkärissä. Kasvuikäisten liikuntavammat ovat yleensä lieviä, mutta uusiutuvat herkästi ja seuraukset voivat olla kauaskantoisia. (Pasanen 2015, 187.) Ståhl ym. (2024, 109) kertovat katsausartikkelissaan, että osalla nuorista kipuun voi liittyä merkittävää toimintakyvyn laskua, koulupoissaoloja ja terveystalvelujen runsasta käyttöä.

Olkanelvel on ihmisen liikkuvim nivel ja se on altis tapaturmille. Olkapään kipu onkin yleisimpiä tuki- ja liikuntaelinvaivoja. (Launonen & Paavola 2022, 592–593). Yliolanheittäjien saavuttamat poikkeukselliset nopeudet kohdistavat suuria voimia olkapäihin (Lin ym. 2018, 370). Heittosuoritukseen liittyviä olkapään ja kyynärlivelen vammoja on paljon pesäpallossa (Alanen & Pasanen 2021, 81). Vaikka heittoliikkeestä johtuvat yläraajaan kohdistuvat vammat ovat yksi lajin yleisimmistä loukkaantumiseen johtavista syistä, niiden vaikutus yhteiskunnan näkökulmasta on taloudellisesti pieni lajin parissa kilpailevilla junioreilla, koska he ovat vakuutusyhtiön kautta vakuutettuja (Lahden Mailaveikot r.y. 2025).

Pesäpallon heitosta tutkimusnäyttö on vähäistä, ja siksi tässä opinnäytetyössä on käyty läpi samankaltaista baseballin heittoliikettä, josta on tehty lukuisia tutkimuksia sen vaikutuksesta yläraajaan. Näin saadaan kokonaiskuva ilmiön laajuudesta ja merkityksestä yläraajan osalta. Ha ym. (2023) tutkivat 271 nuoren eliittitason baseball-pelaajan heittovammojen esiintyvyyttä. Yleisimmät vammat sijaitsivat alaselässä, olkapäessä ja kyynärlpäessä. (Ha ym. 2023.) Tutkimuksen tulokset osoittavat, että pesäpalloon verrattavassa heittoliikkeessä yläraajan heittovammat ovat merkittävä tekijä ja ne tulisi ottaa huomioon pesäpallotilvelun suunnittelussa.

Tämän opinnäytetyön yhteistyökumppanina toimii kohta 100 vuotta täyttävä pesäpalloseura Lahden Mailaveikot (LMV) (Lahden Mailaveikot r.y. 2025). LMV on yksi kautta aikain menestyksekkäimpiä pesäpalloseuroja Suomessa (Niemi 2018; Taulo & Laine 2024, 216). Yksi seuran keskeisimpiä tavoitteita on tuottaa laadukasta junioritoimintaa jokaiselle sarjatasolle. Lahden Mailaveikkojen kotikenttänä toimii Lahden kisapuisto, josta löytyy hiekkatekonurmi niin miesten, naisten kuin junioreidenkin tarpeisiin. (Lahden Mailaveikot r.y. 2025). Keskustelussa LMV:n yhteyshenkilön kanssa nousi esille juniorien olka- ja kyynärpäävaivat, joita ilmenee kausittain usealla eri sarjatasolla. Tämä havainto toimi opinnäytetyön lähtökohtana.

1.2 Opinnäytetyön tavoite, tarkoitus ja kehittämistehtävät

Tässä opinnäytetyössä kootaan teoria- ja tutkimustietoa pesäpalloa harrastavien nuorten heittovammoista, heittovammojen riskitekijöistä ja niiden vähentämisestä. Tavoitteena on antaa pesäpallovalmentajille tietoa yläraajan heittovammariskien vähentämisen merkityksestä ja keinoista. Kokonaisuudessaan tavoitteena on vähentää heittovammariskiä nuorten pesäpalloilijoiden keskuudessa, ja edistää turvallista ja tehokasta heittämistä.

Tarkoituksena on tutkimuskirjallisuuden perusteella tuottaa pesäpalloa harrastavien C- ja D-juniori-ikäisten valmentajille opas heittovammariskejä vähentävään harjoitteluun. Oppaaseen kootaan valmentajille tietoa ja harjoitteita, joita voidaan hyödyntää pesäpalloa harrastavien nuorten alkulämmittelyssä.

Tämä opinnäytetyö keskittyy nuorten pesäpalloilijoiden yläraajan heittovammariskien vähentämiseen ja sisältää seuraavat kehittämistehtävät:

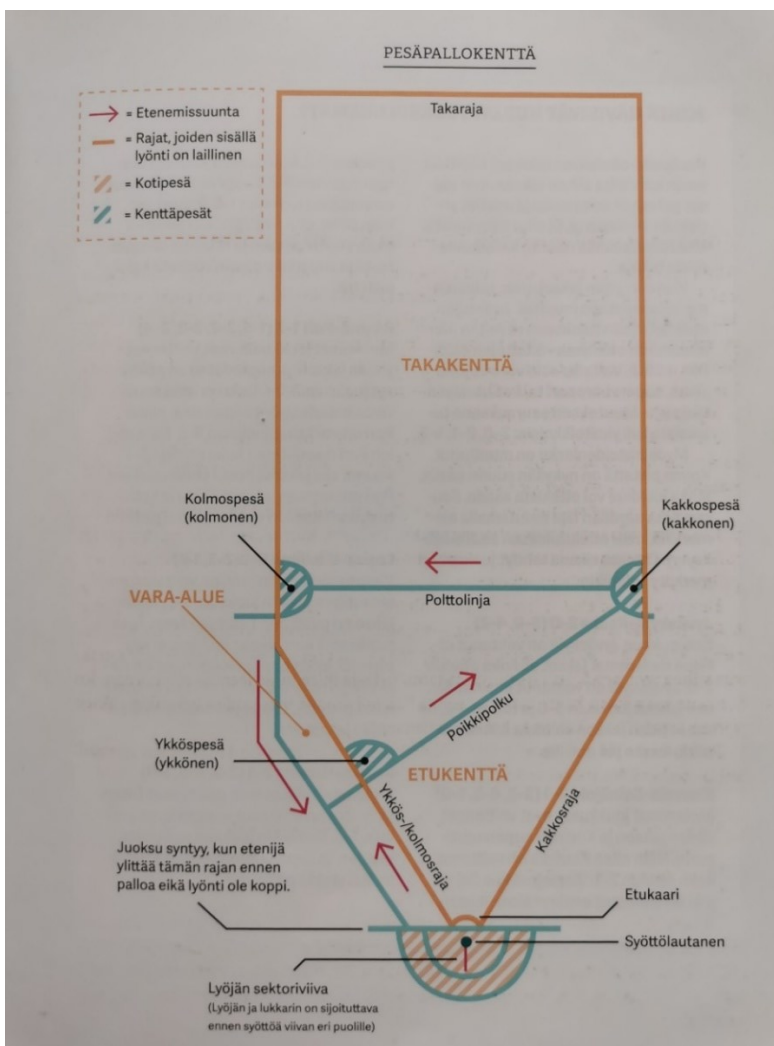
1. Kuinka alkulämmittely vaikuttaa yläraajan heittovammariskeihin nuorilla pesäpalloilijoilla tutkimuskirjallisuuden perusteella?
2. Mitä valmentajille suunnattuun alkulämmittelyoppaaseen tulisi sisällyttää tutkimuskirjallisuuden perusteella?
3. Millaista palautetta valmentajille suunnatusta alkulämmittelyoppaasta saadaan palautekyselyn perusteella?

Kehittämistehtävät tarjoavat kokonaisvaltaisen lähestymistavan heittovammojen vähentämiseen teoriasta käytäntöön, ja niiden kautta pyritään tuottamaan konkreettista hyötyä valmentajien arkeen. Lahden Mailaveikkojen pesäpallovalmentajille tuotettiin opas, jonka avulla he mahdollisesti voivat vähentää heittämiseen liittyviä vammoja. Opas on suunniteltu alkulämmittelyn tueksi, jotta yläraajaan pystytään kohdistamaan lajissa tarvittava hyvän heiton vaatima kuormitus turvallisesti. Tämä on toiminnallinen opinnäytetyö, jossa tietoperustan ja kirjallisuuskatsauksen pohjalta laaditaan käytännönläheinen opas valmentajille.

2 Pesäpallon lajianalyysi ja yläraajan toiminta heittämisessä

2.1 Pesäpallon ominaispiirteet ja lajitekniset vaatimukset

Pesäpallo-ottelussa pelaa vastakkain kaksi joukkuetta. Joukkue koostuu yhdeksästä kenttäpelaajasta ja kolmesta jokeripelaajasta. Pelissä pelataan kaksi neljän vuoroparin mittaista jaksoa, joissa joukkueet vuorottelevat sisä- ja ulkovuoroissa. Joukkueen tavoitteena on tehdä enemmän juoksuja kuin vastustaja ja voittaa näin jakso. Ottelun voiton määrää voitettujen jaksoiden lukumäärä. Jos jaksovoitot ovat tasan, pelataan supervuoro, joka tarkoittaa yhtä ylimääräistä vuoroparia ja mikäli supervuoro päättyy tasan, ratkaistaan ottelu kotiutuslyöntikilpailulla. Pelivälineitä ovat pallo, maila, räpylä ja kypärä. Lajitekniset taidot voidaan karkeasti jakaa pallon lyömiseen, etenemiseen, sekä pallon kiinniottamiseen ja heittämiseen. (Pesäpalloliitto 2024a.) Pesäpallokenttä (Kuva 1) on miesten rajoilla 96 metriä (naisilla 82 m) pitkä takarajalta kotipesään ja 42 metriä (naisilla 36 m) leveä (Pesäpalloliitto 2024b).



Kuva 1. Pesäpallokenttä (Koskela 2017, 13)

Pesäpallossa vaadittavat fyysiset ominaisuudet

Pesäpallokausi koostuu harjoittelukaudesta ja kilpakaudesta. Harjoittelukausi kestää lähes kaksi kolmasosaa vuodesta, joten harjoittelukauden tehokas hyödyntäminen on erittäin tärkeää. Harjoittelun ohjelmoinnissa on olennaista määrittää selkeät pääpainoalueet ja samalla huomioida urheilijan yksilölliset tarpeet. Hyvin suunniteltu ja monipuolinen harjoittelu auttaa maksimoimaan pelaajan suorituskyvyn ja ehkäisee loukkaantumisia. Pesäpalloilijan harjoittelu koostuu useista osa-alueista. Lajiharjoittelussa keskitytään teknisten taitojen, kuten heiton, lyönnin ja syötön, sekä pelin taktisten elementtien kehittämiseen. Tavoitteena on parantaa pelaajan suoritustarkkuutta ja pelin ymmärrystä eri tilanteissa. (Kempainen 2015, 1, 5–9.)

Pesäpallo on monipuolinen laji, joka vaatii pelaajalta nopeutta ja kestävyyttä. Monet pelisuoritukset vaativat räjähtävää voimantuottoa ja nopeita suunnanmuutoksia. (Koskela 2017, 280–281.) Näitä kaikkia edellä mainittuja fyysisiä ominaisuuksia tarvitaan sekä ylävartalosta että alavartalosta (Kempainen 2015, 5). Männenä (2023, 85–91) jakaa voimaharjoittelun neljään osa-alueeseen: perusvoimaan, kestovoimaan, maksimivoimaan ja nopeusvoimaan. Nopeusvoima taas jaetaan räjähtävään- ja pikavoimaan. Räjähtävää voimaa tarvitaan pesäpallon lyönneissä ja heitoissa. Pikavoimaa tarvitaan nopeassa etenemisessä pesältä toiselle. Manner (2005) sanoo alaraajojen räjähtävän voiman olevan tärkeää etenkin ulkopelissä etukenttäpelaajan suunnanmuutoksissa. Etukenttäpelaaja tarvitsee myös hyvää ja nopeaa heittokykyä, koska joutuu usein heittämään huonosta asennosta. (Manner 2005, 9–10.) Liikkeen pysäyttämiseen sekä painopisteen muuttamiseen tarvitaan alaraajojen lihaksilta eksentristä voimantuottoa (lihas jännittyy samalla kun se pitenee) ja toiseen suuntaan ponnistamiseen konsentristä voimantuottoa (lihas jännittyy samalla kun se lyhenee) (Korsman ym. 2011, Kempainen 2015, 6 mukaan).

Pesäpallopelissä suoritukset ovat tyypillisesti räjähtäviä, lyhytkestoisia ja toistuvia, usein alle sekunnin mittaisia. Siksi tärkein voimaominaisuus on nopeusvoima ja näin ollen pesäpalloilijan voimaharjoittelun tulisi tähdätä mahdollisimman hyvään nopeusvoimakestävyyteen. (Hyttinen 2004, 3.) Myös heittämisessä on useita lihaksia, jotka jarruttavat kättä pallon irrottua, ja jos nämä lihakset eivät ole tarpeeksi vahvoja suhteessa kättä kiihdyttäviin lihaksiin, heittokäden loukkaantumisriski kasvaa (Paloaro 2003, 33–34). Hermolihasjärjestelmän väsymisen vaikutus maksimivoimaan dynaamisessa lihastyössä näyttäisi olevan suurempi eksentrisessä kuin konsentrisessä lihastyössä (Kauranen 2021b, 260).

Palloilulajien lajiharjoituksissa ja peleissä suoritus on aina intervalliluonteinen, eli intensiteetti, kesto ja palautumisajat vaihtelevat, eikä niitä pysty täysin kontrolloimaan. Pelaajan kyky rytmittää peliä, oma rooli pelissä, sekä vastustajan peli ja oma taktiikka määrittelevät

pitkälti millaista vaihtelua pelissä syntyy. (Nummela 2016, luku 4.5.) Pesäpallossa tarvitaan hyvää yleiskestävyyttä, koska ottelut kestävät keskimäärin kaksi tuntia 15 minuuttia. Peruskestävyyden lisäksi tarvitaan nopeuskestävyyttä, koska etenijöillä syketiheydet nousevat selvästi yli 170 lyöntiä minuutissa ja tämä kertoo anaerobisen kynnyksen ylittymisestä. (Pitkänen 2002, 7–8.) Kun katsotaan pesäpallokentän (Kuva 1) kokoa, on helppo ymmärtää, että pitää olla hyvässä kunnossa sekä kestävyys että lihasvoiman suhteen, kun etäisyydet juoksemisessa pesältä toiselle, lyötyä tai heitettyä palloa tavoiteltaessa tai palloa heittäessä voivat olla hyvinkin pitkät.

Liikkuvuus tarkoittaa nivelten kykyä liikkua luonnollisella liikealueellaan vaivattomasti ja ilman rajoituksia. Tämä on tärkeää sekä toimintakyvyn että suorituskyvyn kannalta. Hyvä liikkuvuus mahdollistaa yleensä optimaalisen suoritustekniikan. Toisaalta liiallinen liikkuvuus voi haitata urheilusuoritusta, jos liikehallinta ja liikkeen kontrollointi on puutteellista. Lapsilla liikkuvuus on luonnostaan hyvä, ja tytöt ovat yleensä notkeampia kuin pojat. Liikkuvuus voidaan jakaa yleisliikkuvuuteen, joka tarkoittaa nivelten tavanomaista liikelaajuutta, sekä lajikohtaiseen liikkuvuuteen, mikä viittaa tietyssä lajissa tarvittavaan liikkuvuuteen ja on olennainen osa tehokasta suoritusta. Pesäpallossa tarvitaan liikkuvuutta erityisesti heitoissa olkapään ulkokierron ja rintarangan liikkuvuuden suhteen. Myös heiton ja lyönnin voimantuotoissa vaaditaan keskivartalolta joustavuutta, sekä hyvin voimakasta vartalonkiertoa ja lantion alueelta liikkuvuutta. Lihasvoimaharjoittelu ilman tarkoituksenmukaista liikkuvuusharjoittelua voi jäykistää tai rajoittaa pesäpallon vaatimien monimutkaisten liikkeiden, kuten heiton ja lyönnin suoritusta. (Hautala 2022, 14–15; Jurvakainen 2022, 9–12.)

Pesäpallon psyykkiset haasteet: keskittymisen ja päätöksenteon merkitys pelissä

Nopeustaitavuus pesäpallossa tarkoittaa nopeuden osa-alueiden yhdistämistä havainnointiin, päätöksentekoon ja suoritukseen. Esimerkkinä tästä on tilanne, jossa etenijä reagoi väärään syöttöön: hän pysäyttää räjähtävän liikkeellelähdön ja palaa nopeasti takaisin pesälle tai suuntaa katseensa kotipesään samalla, kun etenee menopesää kohti. Nopeustaitavuus on tärkeää etenemisen lopuksi maahansyöksyssä, mutta myös pallon heittämisessä nopeasti haluttuun kohteeseen. Hyvä heittokäsi pelaajalla takaa tehokkaan lajisuorituksen ja mahdollisuuden pelata peliä kauempaa. (Hautala 2022, 11, 13, 17.)

Nopeustaitavuus jakautuu nopeuden osa-alueisiin, joita ovat reagointinopeus ärsykykseen ja räjähtävä nopeus, jota tarvitaan mahdollisimman nopean yksittäisen lyhytaikaisen liikesuorituksen tekemiseen sekä liikkumisnopeuteen paikasta toiseen. Taitavuuteen kuuluvat havainnointi- ja päätöksentekotaidot sekä tarkoituksenmukainen, taloudellinen, tehokas, pysyvä ja sopeutuva suoritus. Nopeus ja tarkkuus ovat kompromisseja. Tarkassa suorituksessa kognitiivisen kontrollin aivoalueilla päätöksentekoprosessit ovat hitaammat,

mutta tarkemmat, mikä tekee suorituksesta tarkemman. Nopeassa suorituksessa taas aktiivisuus motorisilla ja subkortikaalisilla aivoalueilla on suurempi tarkkuuden kustannuksella. Nykytutkimuksen mukaan kannattaa ensin opetella liikkeen tehokas suoritustapa ja sen jälkeen tarkkuus (vrt. tennissyöttö). Yksittäisen asyklisen (ei-toistuvan) suorituksen ajasta menee 70–80 % kognitiivisiin toimintoihin ja 20–30 % liikkeen suorittamiseen, ja aikaa on helppompaa nipistää havainnoinnista ja päätöksenteosta, kun suoritusliike on jo hallussa. (Kalaja 2020.)

Etukenttäpelaajalta vaaditaan hyvää reaktionopeutta, koska pallo tulee etukentälle huomattavasti nopeampaa, kuin esimerkiksi takakentän kauimmille pelaajille eli kopleille. Ratkaisu siitä mitä pelaaja tekee kiinni saadulle pallolle pitää tapahtua nopeasti. Hyvältä etukenttäpelaajalta vaaditaan paineensietokykyä ja rohkeutta tehdä nopeita päätöksiä. Myöskään lujaa liikkuvaa palloa ei saa pelätä. (Manner 2005, 9–11.)

Pesäpallon heitoissa on useita suorituksia pelin aikana, ja aiempi suoritus voi joskus vaikuttaa negatiivisesti seuraavaan. On tärkeää käsitellä epäonnistumiset nopeasti ja rakentavasti, jotta ne eivät vie energiaa seuraavaan suoritukseen valmistautuessa. Vastustajan taktiikat on huomioitava ja niihin on sopeuduttava. Tämä vaatii kykyä mukautua nopeasti ja joustavasti muuttuviin tilanteisiin, sekä muokata toimintastrategiaa tarvittaessa. Pesäpallossa joukkuelajina keskittymisvaatimukset ovat laaja-alaisempia, koska vastustajat on huomioitava, ja on pystyttävä ”lukemaan peliä”. Ulkoiset tekijät, kuten sade, poikkeava valaistus ja alusta, voivat aiheuttaa stressiä. On tärkeää valmistautua henkisesti kohtaamaan myös oudot olosuhteet. Tässä ennakoiva mielikuvaharjoittelu on hyväksi. (Liukkonen 2016, luku 6.1.)

Lyönti pesäpallomailalla

Pesäpallon peruslyönti voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa, vauhdinotossa ja vartalon kierrossa, lyöjä ottaa vauhtia ja askeleen suunta vaikuttaa pallon lähtemissuuntaan. Vauhdinoton pituus vaihtelee yksilöiden välillä, ja askeleet tapahtuvat kolmessa osassa: rytmiaskel kentän puoleisella jalalla kohti syöttölaudasta, ristiaskel takimmaisella jalalla etummaisesta taakse ja painon siirto takajalalle, sekä lyöntiaskel etujalalla, jolloin vartalo kiertyy taaksepäin. Toisessa vaiheessa, lyöntiliikkeessä ja osumassa, vartalo kiertyy kohti kenttää ja käsivarret ojentuvat. Maila on vaakatasossa ja osuu palloon hartioiden tason alapuolella, jolloin paino on selvästi etummaisella jalalla. Kolmannessa vaiheessa, saattovaiheessa, mailan liike jatkuu osuman jälkeen kentän puoleiselle olkapäälle. (Koskela 2017, 34–54.)

Yliolan heittoliikkeet

Bartlett (2000, 373–375) jakaa yliolan heittoliikkeet valmistelu-, toiminta- ja saattovaiheeseen. Jokaisella vaiheella on oma selkeä biomekaaninen roolinsa motorisesti monimutkaisessa liikkeessä, siten että myöhemmät vaiheet riippuvat edeltävistä. Lisäksi vaiheiden väliset siirtymät voidaan nähdä avainkohdiksi heittotaidon onnistumisen kannalta. Valmisteluvaiheessa keho asetetaan optimaalisesti toimintavaihetta varten. Samalla maksimoidaan heitettävän välineen ja heittäjän kehon painopisteen liikerata, mikä antaa tilaa kiihdytykselle. Tämä vaihe mahdollistaa kehon suurten segmenttien työn aloittamisen ja samalla venyttää agonistilihaksia (= varsinaisen heittotyön tekevät lihakset). Jalat ja keskivartalo saattavat olla jo toimintavaiheessa, vaikka heittokäden distaaliset nivelet ovat vasta päättämässä valmisteluvaihettaan. Toimintavaiheessa taitava heittäjä käyttää sarjamaista liikeketjua, jossa liike siirtyy kehon suurista lihasryhmistä nopeampiin ja distaalisempiin kehon osiin, lihasten aktivoituessa siis peräjälkeen. Tämä liikeradan edetessä kasvava segmenttien liikenopeus johtaa heiton lopussa maksimaaliseen nopeuteen. Saattovaiheessa liike hidastetaan hallitusti eksentrisillä lihassupistuksilla, mikä varmistaa liikkeen turvallisuuden. Jos heitossa tarkkuus on tärkeämpää kuin pallon irtoamisnopeus, niin tässä edellä kuvatuista periaatteista voidaan poiketa.

Heitettävästä pallosta

Tässä opinnäytetyössä on tarkasteltu useita baseballia koskevia tutkimuksia, joissa pelivälineenä käytetään heitettävää baseballpalloa, joten vertailun vuoksi tämä on tärkeää tiedostaa. Pesäpallossa on käytössä eri ikäluokkiin sovellettava pallo, joka on määrätty pesäpalloliiton toimesta. D-junioireihin kuuluvat alle 14-vuotiaat pelaajat, ja heidän käytössään on naisten pallo (135–140 g). Tytöt siirtyvät tässä ikäluokassa tenavapallosta (95–100 g) naistenpalloon, mikä tarkoittaa noin 40 % painonlisäystä heitettävään kappaleeseen. Pojat siirtyvät naistenpalloon E-junioireissa eli 10 ikävuoden jälkeen ja miestenpalloon (160–165 g) C-junioireissa eli 14 ikävuoden jälkeen, mikä tarkoittaa noin 40 % painonlisäystä heitettävään kappaleeseen. Pallon koko on vakioitu samaksi kaikissa ikäluokissa. (Pesäpalloliitto 2024a.) Baseballpallo (141,75–148,83 g) on hieman painavampi kuin naistenpallo, mutta samankokoinen halkaisijaltaan (Net world sports).

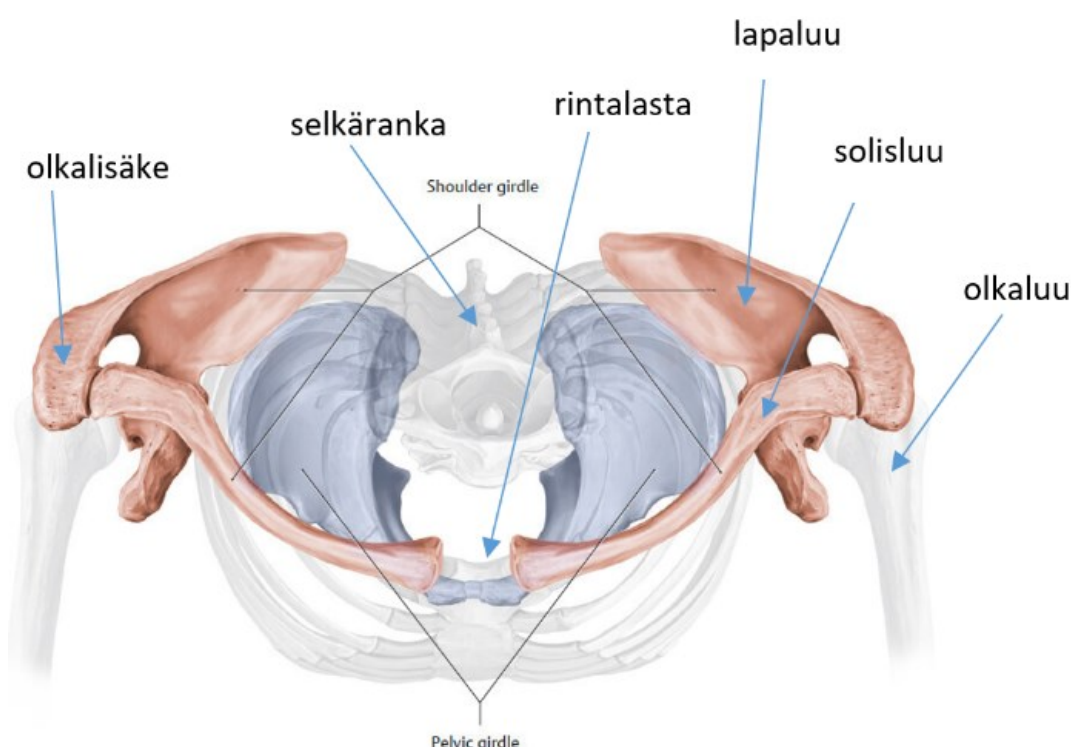
2.2 Yläraajan toiminnallinen anatomia heittämisessä

Oлка-hartiaseudulla tarkoitetaan olkanivelen ja hartiarenkaan eri kudusrakenteiden, luiden, lihasten sekä tukirakenteiden muodostamaa kokonaisuutta. Tämä alue on yksi kehon suurimmista ja monipuolisimmista toiminnallisista kokonaisuuksista, jonka tehtävänä on mahdollistaa yläraajan laaja liikerata vakaalla alustalla. Alueen moniulotteisuutta kuvaa se, että

yläraajan nostaminen ylös on yksi kehon monimutkaisimmista liikkeistä. (Reichert 2021, 17.) Tässä kappaleessa tuodaan lukijalle esiin tämän toiminnan vaatimia eri ulottuvuuksia biomekaniikan ja anatomian pohjalta.

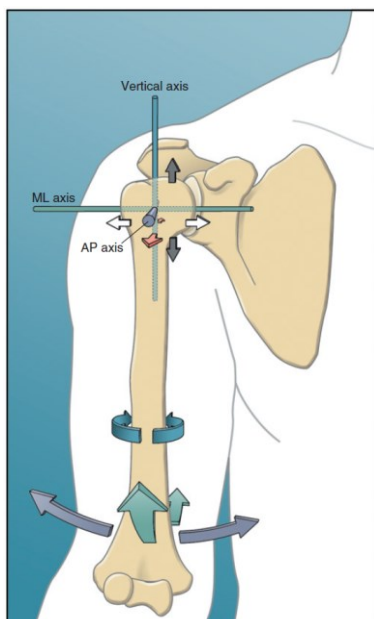
Hartiarengas ja olkanivel

Hartiarenkaaksi (Kuva 2) kutsutaan lapaluun (*os scapula*), solisluun (*os clavícula*), rintalastan (*os sternum*), ylimpien kylkiluiden (*ossa costae*), rintanikamien (*vertebrae thoracales*) sekä toiminnallisesti olkanivelen (*art. glenohumeralis, GH-nivel*) muodostamaa kokonaisuutta. Olkapääkompleksi muodostuu lapa-, solis- ja olkaluusta (*os humerus*). (Kauranen 2021a, 139.)



Kuva 2. Hartiarengas (shoulder girdle) ylhäältä kuvattuna (mukailtu Schuenke ym. 2015, 241)

Olkanivel (Kuva 3) muodostuu olkaluun pallomaisesta päästä ja lapaluun nivelkuopasta (*fossa glenoidalis*). Nivelkuopan reunassa sijaitseva syyrustoinen nivelkuopan reunus (*labrum glenoidale*) laajentaa nivelpintaa, vakauttaa niveltä ja toimii nivelkapselin kiinnityspaikkana. Olkanivelen liikkeisiin liittyvät usein lapaluun ja sitä kautta myös solisluun liikkeet. Lapaluun liikkeet voivat lisätä olkanivelen liikelaajuuden jopa kaksinkertaiseksi. Toiminnallisesti olkapään alueen liikkeet muodostuvat kolmen nivelen yhteistoiminnasta. Merkittävin liike tulee olkanivelestä, mutta mukana ovat myös olkalisäke-solisluunivel (*art. acromioclavicularis, AC-nivel*) ja rintalasta-solisluunivel (*art. sternoclavicularis, SC-nivel*). (Kauranen 2021a, 141; Hervonen 2020, 150.)

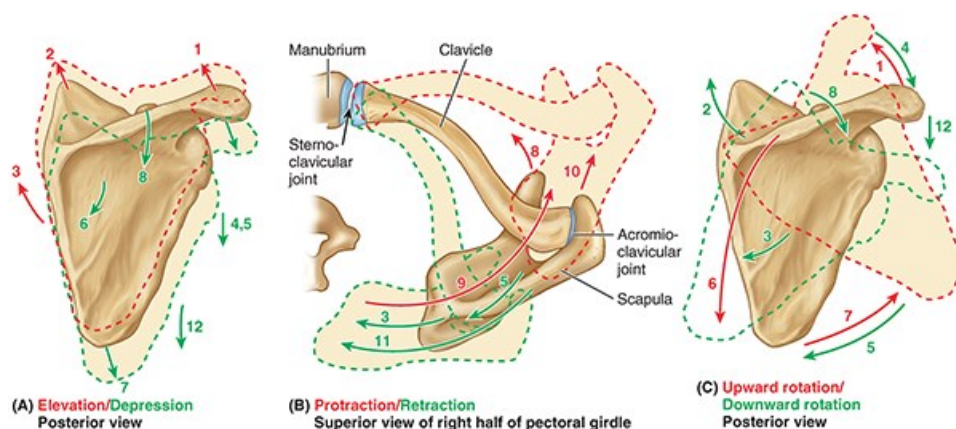


Kuva 3. Oikea olkanivel, jossa eriväriset nuolet kuvaavat olkanivelen eri liikesuuntia (Neumann 2017, 6)

Lapaluun ja rintakehän (*thorax*) välinen liitos (*art. thoracoscapularis*) ei ole varsinainen anatominen nivel, vaan toiminnallinen liukupinta, jossa lapaluu liikkuu rintakehän pinnalla. Tämä toiminnallisen nivelen liike on välttämätön yläraajan normaaleille liikelaajuuksille. Yläraajan liikkeessä olkapäästä, noin 2/3 liikkeestä tulee olkanivelestä ja noin 1/3 lapaluun liukumisesta (ns. humeroskapulaarinen rytmi tai lapaolkarytmi). (Kuosa 2015.) Tämän toiminnallisen nivelen yksi tärkeimmistä lihaksista liikuttamaan lapaluuta eri suuntiin on etummainen sahalihhas (*m. serratus anterior*), joka kiinnittyy lapaluun sisäreunaan sekä kylkiluihin 1–9. Riippuen siitä mikä osa tästä monihaarisesta lihaksesta aktivoituu, lapaluu liikkuu ylös- tai alaspäin, sivusuunnassa tai kiertyy sekä tarvittaessa pitää kylkiluiden päällä ”kelluvan” lapaluun paikoillaan. Etummaisen sahalihaksen toiminta on hyvin tärkeässä roolissa auttamaan käsivartta saavuttamaan maksimaalisen liikelaajuutensa. (Conrad & Gorniak 2022, 66–68.)

Lapaluulla on neljä keskeistä roolia olkapään toiminnassa. Biomekaanisesti se liikkuu koordinoitusti olkaluun kanssa osana olkanivelen kokonaisliikelaajuutta. Toinen tehtävä on edellä mainittu lapaluun liukuminen rintakehää vasten. Esimerkiksi retraktio (lapaluun liike kohti selkärankaa) luo vakaan perustan kohottaa tai loitontaa käsivartta suorittamaan erilaisia liikkeitä, kuten kurottamista, työntämistä tai vetämistä. Kolmas on olkalisäkkeen (*acromion*) kohottaminen, jolloin luodaan olkaniveleen tilaa käsivarren liikkua esimerkiksi heitoliikkeen alku- ja kiihdytysvaiheessa tai käsivarren kohotuksessa. Viimeisenä lapaluun roolina voidaan pitää suurten voimien siirtämistä kehon osien välillä. Esimerkiksi energian siirto jaloista, selästä ja vartalosta eteenpäin käsivarteen ja käteen (ks. luku 2.3). (De Vita ym.

2008, 2.) Kuvassa 4 nähdään lapaluun liikkeet eri tasoissa ja samalla voidaan hahmottaa lapaluun ja selkärangan puolella olevien kylkiluiden välisen toiminnallisen nivelen moniulotteisuutta.



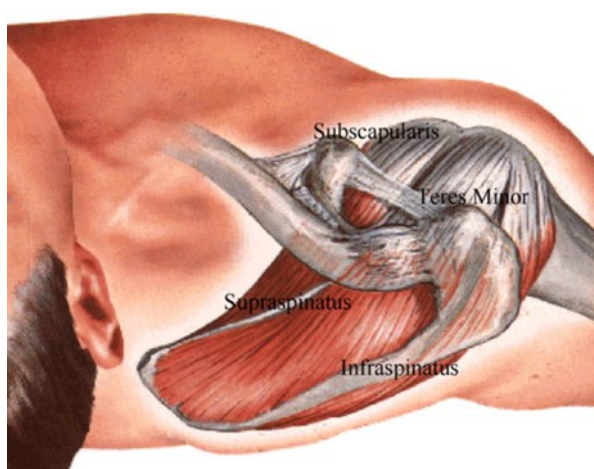
Kuva 4. Lapaluun liikkeet (Dalley & Agur 2023)

Etummaisena sahalihaksen lisäksi, myös epäkäslihak (*m. trapezius*) liikuttaa lapaluuta eri suuntiin riippuen siitä, mikä osa lihaksesta supistuu (Kuva 5). Ourieffin ym. (2023) mukaan epäkäslihak yhdessä hartialihaksen (*m. deltoideus*) kanssa on erittäin tärkeä lihas lapaluun liikuttamisessa ja paikallaan pitämisessä (stabilointi). Ilman epäkäsl- ja hartialihasten toimintaa heittäminen olisi hyvin vaikeaa. Muita tärkeitä lihaksia liikuttamaan tai vakauttamaan lapaluuta ovat iso suunnikaslihas (*m. rhomboideus major*), pieni suunnikaslihas (*m. rhomboideus minor*) ja leveä selkälihas (*m. latissimus dorsi*). Hartialihaksen takaosa (*m. deltoideus pars spinalis*) yhdessä kiertäjäkalvosimen (rotator cuff) lihaksien kanssa on tärkeässä roolissa heittökäden hidastamisessa ja olkaluun eteenpäin suuntautuvan liikkeen rajoittamisessa tehden voimakasta eksentristä lihassupistusta. Samalla lapaluuta ympäröivät lihakset osallistuvat liikkeen hidastamiseen lapaluun kautta. (Mlynarek ym. 2017, 22–23.)



Kuva 5. Epäkäslihaksen ylä-, keski- ja alaosien lihassyiden kulkusuuntia (Foster 2013, 133)

Kiertäjäkalvosin muodostuu neljästä lihaksesta ja niiden jänteistä (Kuva 6). Lihakset ovat ylempi lapalihas (*m. supraspinatus*), alempi lapalihas (*m. infraspinatus*), lavanaluslihas (*m. subscapularis*) ja pieni liereälihas (*m. teres minor*). Nämä lihakset pitävät käytännössä olkanivelen nivelpinnat yhdessä ja mahdollistavat sen dynaamisen stabiliteetin. Kiertäjäkalvosimen stabiloiva vaikutus olkaniveleen perustuu siihen, että sen lihakset osallistuvat olkanivelen liikkeisiin samalla vetäen olkaluun päätä tiiviisti lapaluun nivelpintaa vasten. Lihakset keskittävät olkaluun pään lapaluun nivelkuoppaan, ja estävät olkaluun päätä nousemasta ylöspäin olkavarren loitonnuksen aikana sekä auttavat näin pitämään nivelen vaakaana. (Olkapään jännevaivat: Käypä hoito -suositus 2022; Hervonen 2020, 142; Lugo 2008, 17–23; Arokoski 2024, 143–144.)



Kuva 6. Olkapään rotator cuff -lihakset ylhäältä kuvattuna (Lugo 2008, 18)

Pallon eteenpäin heittämisessä olkaniveltä liikuttavista lihaksista aktivoituvat myös iso rintalihas (*m. pectoralis major*), hartialihaksen etuosa (*m. deltoideus pars clavicularis*), kaksipäinen olkalihas (*m. biceps brachii*) sekä kolmipäinen olkalihas (*m. triceps brachii*) (Escamilla & Andrews 2009, 573–576). Hartiarenkaan kaikilla lihaksilla on näin ollen tärkeä rooli yläraajan liikkeiden mahdollistamisessa, koska hartiarengas ikään kuin ”kelluu” tämän lihastoiminnan varassa. Tätä lihastoiminnan hallinnan tärkeyttä korostaa se, että yläraajan ainoa suora luinen kontakti aksiaaliseen rankaan, eli selkäranka-rintakehän muodostamaan luiseen kompleksiin on pieni rintalasta-solisluu-nivel. (Mansfield & Neumann 2014, 54–55.)

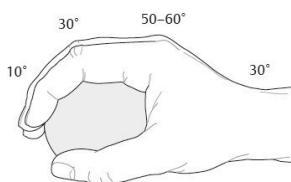
Kyynärnivel ja kyynärvarsi

Kyynärnivel muodostuu kolmesta yksittäisestä nivelestä, jotka yhdistävät olkaluun, kyynärluun (*os ulna*) ja värttinäluun (*os radius*). Nämä nivelet ovat: olka-kyynärluunivel (*art. humeroulnaris*), olka-värttinäluunivel (*art. humeroradialis*) ja kyynär- ja värttinäluun yhdistävä ylempi värttinä-kyynärluunivel (*art. radioulnaris proximalis*). Olkaluun distaalipäässä sijaitsevat ojentaja- ja koukistajalisäkkeet (*epicondylus lateralis et medialis humeri*), jotka

toimivat kyynärvarren lihasten kiinnityskohtina. Kyynärnivelkompleksilla on yhteinen nivelpussi, jonka sivusiteet (*lig. collaterale ulnare* ja *lig. collaterale radiale*) estävät sivuttaisliikkeet. Kyynärvarsi liittyy myös kyynärnivelkompleksiin erityisesti sen mahdollistamien kiertoliikkeiden (supinaatio ja pronaatio) kautta. Siksi se voidaan toiminnallisesti lukea kyynärnivelkompleksiin. Kyynär- ja värttinäluu ovat tiiviisti yhteydessä toisiinsa nivelsiteiden avulla, mutta niiden välinen liike mahdollistaa luiden kiertymisen toistensa ympäri. (Kauranen 2021a, 167.)

Ranne ja käsi

Ranne muodostuu kahdeksasta luusta sekä ranteen nivelistä, jotka sijaitsevat kyynärvarren luiden (värttinä- ja kyynärluu) ja kämmenluiden välissä (Kauranen 2021, 180). Rannenivelillä mahdollistetaan käden asettaminen joustavasti parhaaseen asentoon kättä käytettäessä (Kuosa 2015). Kuvassa 7 on käden normaali lepoasento, jossa ranteen ja sormien eri nivelien kulmat ovat hyvin lähellä tavanomaista otetta pallosta.



Kuva 7. Käden normaali lepoasento (Schuenke ym. 2015, 295)

Tarttuva käsi saa monenlaista tietoa pallosta eri sensoristen aistimekanismien kautta. Käden voidaan ajatella olevan aivojen jatke, joka eri aistireseptorien avulla saa pallon vapautumaan heitossa halutunlaisesti. (Gupta & Tamai 2021, 47–49.)

2.3 Kineettiset ketjut heittämisessä

Biomekaniikan avulla voidaan tutkia ihmisen normaalia ja poikkeavaa liikkumista ja ymmärtää rakenteiden toimintaa sekä kuormitukseen ja adaptoitumiseen sopeutumista. Laajemmassa mittakaavassa tähän luetaan mukaan myös hermostolliset mekanismit ja tekijät, jotka saavat aikaan liikkeen, sekä kontrolloivat ja ylläpitävät sitä. (Kulmala ym. 2022, 53.) Useimmat urheilu suoritukset perustuvat kineettisiin ketjuihin, joissa liike etenee peräkkäin alaraajoista lantion ja vartalon kautta yläraajoihin, mikä mahdollistaa optimaalisen suorituksen myös pallon heitossa. (Loftice ym. 2004, 519; Chang ym. 2016, 157; Zaremski ym. 2017, 180.) Pään yli heittäminen on monimutkainen ja vaativa liike, joka vaatii koko kehon koordinaatiota ja kineettiset ketjut auttavat tässä. Kineettisessä ketjussa kehon liikkeet ovat yhteydessä toisiinsa segmenttien kautta, jotka lopulta vapauttavat energian viimeisessä

segmentissä. (Chang ym. 2016, 157.) Myös pallosta kiinnittäminen ja siitä puristaminen ovat olennaisia osia kineettisessä ketjussa (Tajika ym. 2020, 1).

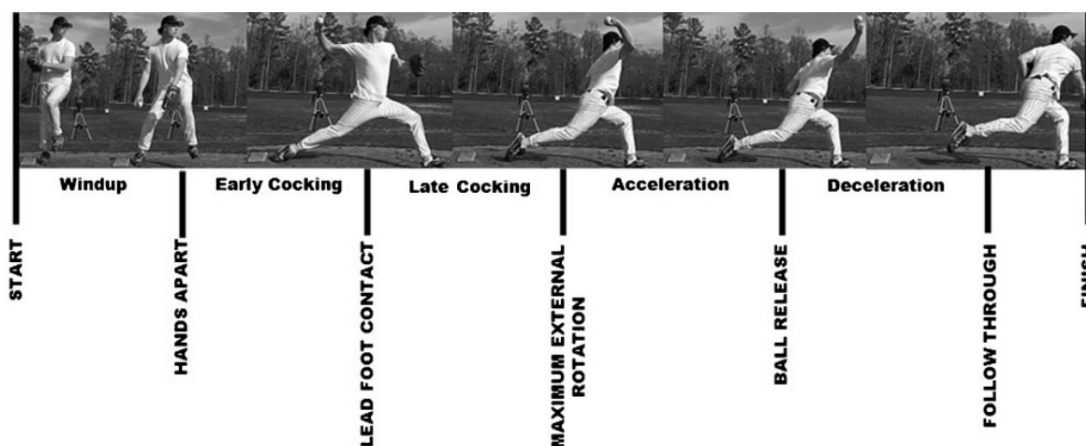
Täydelliseen heittoliikkeeseen käytettävästä kineettisestä energiasta yli 50 % siirtyy yläraajaan jalkojen ja keskivartalon kautta. Pesäpallossa käytettävä heittoliike koostuu useasta eri vaiheesta, jotka ovat askel, lantion kierto, ylävartalon kierto, kyynärpään ojennus, olkapään sisäkierto ja ranteen koukistus. Kineettisessä ketjussa ilmenevät puutteet tarvittavien liikeratojen osalta heittoliikkeen aikana lisäävät riskiä olkapäävammoihin. Keskivartalo on tärkeässä osassa kineettistä ketjua, koska se toimii selkärangan ja vartalon stabiloinnissa, mikä mahdollistaa energian siirtymisen raajoihin. Oikea olkapään ja lapaluun liikerata yhdistettynä koordinoituihin harjoitteisiin ylä- ja alavartalon välillä vähentävät heittoliikkeen aikana yläraajaan kohdistuvaa rasitusta ja vamma-riskiä. (Zaremski ym. 2017, 180.)

2.4 Heittämisen vaiheet

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan heittoliikettä pääasiassa olkapään ja kyynärpään osalta. Heittäminen ei kuitenkaan ole yksin yläraajan liike, siksi tässä heittämisen vaiheissa esitellään huomioita koko kehon osalta. Pään yläpuolinen heittoliike on erittäin haastava koordinaatitaito, ja sitä pidetään yhtenä vaikeimmista motorisista perustaidoista, sekä lapsille että aikuisille (Hamilton & Tate 2002, 49, Gromeier 2022 mukaan). Jalkojen ja alavartalon kautta tuotetaan perusvoima, jota ylävartalon ja käden piiskamainen liike hyödyntää heitossa (Paloaro 2003, 5).

Heittäminen koostuu kuudesta vaiheesta, jotka ovat valmistautuminen (windup), varhainen käsivarren taivutus/askel (early cocking/stride), myöhäinen käsivarren taivutus (late cocking), kiihdytys (acceleration), hidastus (deceleration) ja loppuun saattaminen (follow-through). (Seroyer ym. 2010, 136; Chang ym. 2016, 157; Chu ym. 2016, 69.) Pesäpallossa heittäminen on jaettu kolmeen osaan, jotka ovat käyntiinpanovaihe (cocking), kiihdytysvaihe (acceleration) ja päätösvaihe (follow-through) (Peltokallio 2003, 734–739). Tuoretta tietoa pesäpallon heittämisestä ei ollut saatavilla, joten tietoa on haettu baseballista, jossa aiheita on käsitelty useissa tutkimuksissa. Heittoliikkeen biomekaniikka on päivittynyt tarkemmaksi 2010-luvun jälkeen, joten opinnäytetyössä heittäminen on esitetty kuuden vaiheen mukaan (Kuva 8).

Wassinger and Myers Reported mechanisms of shoulder injury during the baseball throw



Kuva 8. Heittämisen vaiheet (Wassinger & Myers 2011, 306)

Valmistautuminen

Valmistautuminen alkaa asennosta, jossa heittäjällä on molemmat jalat maassa. Painopiste siirretään takajalalle ja ylävartalo kiertyy 90 astetta, jota seuraa etummaisien jalojen irrottaminen maasta. (Chu ym. 2016, 71.) Valmistautuminen päättyy heittäjän ollessa takajalalla ennen kuin eteenpäin suuntautuva liike alkaa (Seroyer ym. 2010, 137–138).

Varhainen käsivarren taivutus / askel

Varhainen käsivarren taivutus alkaa, kun pallo otetaan ulos räpylästä ja päättyy kun heiton askeljalalla koskettaa kentän pintaa. Varhaisen heittovaiheen aikana olkapään ulkokiertyjä alkavat kiertyä olkapäätä ulkokiertoon ja lapalu siirtyy lähemmäksi selkärankaan, jotta olkaluu voi kiertyä lapaluun nivelkuoppaan vasten optimaalisesti. Lapaluun keskeinen rooli heittoliikkeen aikana on tarjota riittävä tuki olkaluulle kiertyä ääriasentoihin. (Seroyer ym. 2010, 138–139.)

Myöhäinen käsivarren taivutus

Myöhäinen käsivarren taivutus alkaa, kun askeljalalla koskettaa kentän pintaa ja päättyy, kun olkapää on saavuttanut maksimaalisen ulkokierron (Seroyer ym. 2010, 139–140). Tukijalan on pysyttävä vakaana eikä se saa liikkua heiton aikana (Paloaro 2003, 5). Kun olkapää saavuttaa 90 asteen loitonnuksen, heittokäsi etenee kohti maksimaalista ulkokiertoa. Tämän vaiheen aikana kyynärpäätä ja käsi jäävät jälkeen olkapäästä ja vartalosta. (Chu ym. 2016, 73.)

Maksimaalinen valgusmomentti (käsivarteen kohdistuva vääntö sisältä ulospäin) kyynärpäällä syntyy myöhäisen käsivarren taivutuksen lopussa, ja kyynärvarren koukistaja- ja sisäkiertyjälihaksen tuottavat sitä vastustavan varusmomentin (käsivarteen kohdistuva

vääntö ulkoa sisäänpäin). Kolmipäinen olkalihas rajoittaa kyynärpään taivutusta eksentrisellä supistumisella ja ojentaa kyynärpään konsentrisella supistumisella. (Seroyer ym. 2010, 139–140.)

Olkapään liikkeen seurauksena kyynärpäähän kohdistuu maksimaalinen vaakasuora lähennyismomentti ja sisäkiertovääntömomentti, mikä pakottaa kyynärpään tuottamaan maksimaalisen koukistuksen ja varusmomentin. Kyynärpäähän kohdistuvat voimat voivat aiheuttaa jopa 3000 asteen sekunnissa kulmanopeuden, mikä asettaa kyynärpään sisäpuolella olevalle sivusiteelle äärimmäisen valgusrasituksen. (Chang ym. 2016, 158.)

Ylävartalo alkaa kiertyä ja kallistua eteen- ja sivusuuntaan. Samalla kun ylävartalo kiertyy, hartialihaksen etuosa ja iso rintalihas supistuvat, tuottaen heittokäden horisontaalisen lähennyksen. Kiertäjäkalvosimen lihakset tuottavat puristusvoiman, joka vastustaa olkapään irtoamista, samalla kun pieni liereälihas ja alempi lapalihas tuottavat äärimmäistä ulkokiertoa. (Seroyer ym. 2010, 139–140.) Olkaluu hakee tukea lapaluusta, joka asettuu maksimaaliseen sivuttaiskiertoon, taaksevetoon ja takakallistukseen. Ilman lapaluun kiertymistä tähän asentoon, olkanivelestä loppuisi tila heittoliikkeen aikana. Tämä johtuu siitä, että yläraajaan kohdistuvat voimat ja stressi ovat suurimmillaan käden taakseviennin lopussa ja kiihdytyksen vaiheissa. (Chu ym. 2016, 73.)

Kiihdytys

Kiihdytysvaihe alkaa olkanivelen maksimaalisesta ulkokierrosta ja päättyy pallon vapautukseen. Vartalon kallistuessa ja kiertyessä olkaniveleen varastoituu potentiaalista energiaa, joka käynnistää liikkeen. (Seroyer ym. 2010, 140–141). Kiihdytysvaiheen aikana olkanivelen sisäkiertoa tuottavat lavanaluslihas, iso rintalihas ja leveä selkälihas, samalla kun etummainen sahalihhas vetää lapaluuta eteenpäin. Lapaluu toimii olkaluulle vakaana alustana, samalla kun olkanivel käy läpi voimakkaan sisäkierron ja horisontaalisen lähennyksen. Mitä nopeammin heittäjä pystyy siirtymään olkanivelen ulkokierrosta maksimaaliseen sisäkiertoon, ja mitä voimakkaammin vartalo kiertyy ja kallistuu pallon vapautushetkellä, sitä suurempi heitonopeus voidaan saavuttaa. (Seroyer ym. 2010, 140–141; Chu ym. 2016, 74.)

Seroyerin ym. (2010, 140–141) mukaan kiihdytysvaiheessa olkapäähän kohdistuvat heitonopeudet voivat nousta yli 7000 asteeseen sekunnissa. Kyynärpää aukeaa kiihdytysvaiheen aikana muodostuvasta keskipakoisvoimasta, joka syntyy vartalon kiertymisen ja ojentajalihaksen supistumisen yhdistelmästä. Kyynärpää on aluksi 90–120 asteen kulmassa, ja se ojentuu juuri ennen pallon vapautusta. Pallon irtoamishetkellä heittäjän vartalon painopisteen tulee olla siirtymässä tukijalan päälle (Paloaro 2003, 5).

Kyynärpään maksimaalinen nopeus saavutetaan kiihdytysvaiheen keskivaiheilla, ja tämä edellyttää kolmipäisen ojentajalihaksen nopeaa supistumista sekä olkapään ja ylävartalon kiertymisen yhdistelmää. Ranteen koukistajat supistuvat lopuksi yliojennuksesta takaisin neutraaliin asentoon pallon vapautumisen jälkeen. (Chang ym. 2016, 158.) Lyhyt viive kyynärpään ojentumisen ja olkapään sisäkierron alkamisen välillä vähentää käsivarren kierto- vastusta ja auttaa lisäämään pallon nopeutta. Optimaalinen heittokäden asento saavutetaan pitämällä kyynärpää korkealla, jolloin olkapää on 90 asteen loitonnuksessa. Tämä vähentää puristusta ja maksimoi käytettävän voiman. (Chu ym. 2016, 74.)

Hidastus

Hidastusvaihe alkaa pallon irrotessa kädestä ja päättyy olkaluun maksimaaliseen sisäkiertoon sekä kyynärpään ojennukseen (Seroyer ym. 2010, 142; Chu ym. 2016, 74). Hidastusvaiheessa yläraajaan kohdistuu suurin nivelkuormitus koko heittosyklin aikana. Epäkäslihas, suunnikaslihakset, sekä etummainen sahalihakas stabiloivat lapaluuta ja osallistuvat myös olkapään hidastukseen. Iso liereälihas vastustaa olkapään eteenpäin suuntautuvaa liikettä, horisontaalista lähennystä ja sisäkiertymää tässä liikkeen vaiheessa. Olkapään jarutus tapahtuu takaosan pehmytkudosten avulla, joihin kuuluu alempi lapalihas, hartialihaksen takaosa ja pieni liereälihas. Olkapäähän kohdistuu käden hidastamisen takia valtava eksentrinen supistuminen olkapään takaosan lihaksille. (Seroyer ym. 2010, 142.) Pallon vapautuksen jälkeen heittokäsi jatkaa liikettä kyynärpään ojennuksella ja olkapään sisäkierrolla, ja käsi lähentyy kehon keskilinjan yli. (Chu ym. 2016, 74).

Loppuun saattaminen

Loppuun saattamisvaihe alkaa olkapään saavutettua maksimaalinen sisäkierto ja päättyy, kun käsivarsi on saavuttanut tasapainoisen asennon ylitettyään vartalolinjan. Olkapään takaosan lihakset ja lapaluun lähentäjät osallistuvat jatkuvaan hidastamiseen, kunnes lihasten toiminta palautuu lepotasolle. Alaraajojen ojennus ja vartalon taivutus auttavat jakamaan voimia koko kehoon, vähentäen heittokäteen kohdistuvaa rasiusta. Tämän kineettisen ketjun avulla toimivan monimutkaisen heittoliikkeen kesto on alle 2 sekuntia ja pallon vapautumisnopeus voi olla jopa yli 160 kilometriä tunnissa. (Chang ym. 2016, 158.)

3 Nuori urheilijana ja valmennettavana: 12–16-vuotiaiden erityispiirteet

3.1 Fyysinen kehitys ja herkkyyskaudet

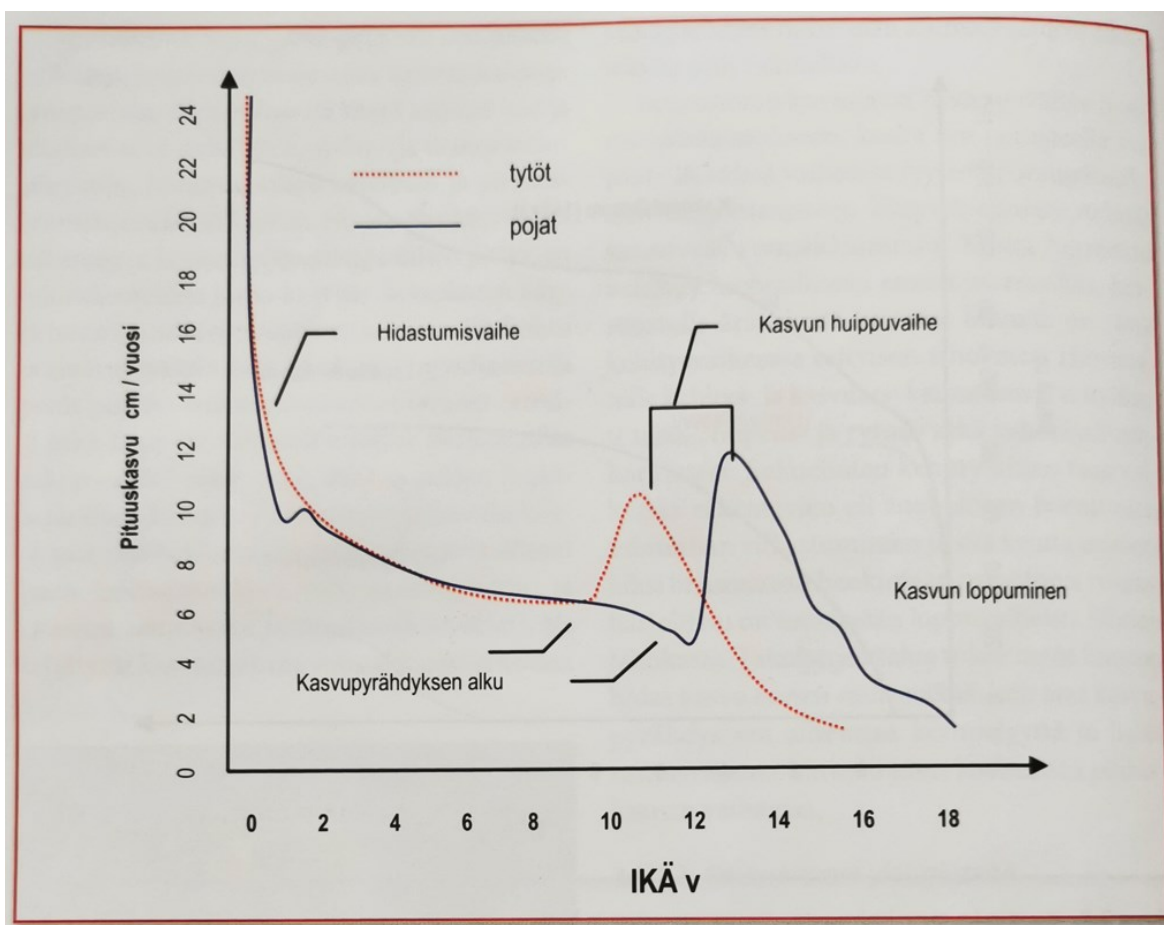
Nuorten fyysisen suorituskyvyn kehittyminen riippuu kehon eri elinjärjestelmien koosta, toimintakyvystä ja säätelytehokkuudesta, kuten sydämen iskutilavuudesta, lihasmassasta, raajojen pituudesta ja hormonaalisesta aktiivisuudesta. Näihin tekijöihin vaikuttavat kolme kehitysbiologista ilmiötä: fyysinen kasvu, biologinen kypsyminen ja fysiologinen kehittyminen. Fyysinen kasvu tarkoittaa kehon anatomisten rakenteiden koon ja mittasuhteiden kasvua, kuten pituuden tai lihasmassan lisääntymistä. Biologista kypsymistä on vaikeampi määritellä. Yleisesti kypsyysasteella viitataan sukupuoliseen kypsytyteen mentäessä kohti aikuisuutta, mutta se voi liittyä myös odotettuun pituuden kehittymiseen tai hormonaalisen toiminnan aktiivisuuteen. Kypsymistä tapahtuu koko kasvun ajan, mutta elinjärjestelmien kypsymisaikataulu ja -nopeus voivat vaihdella. Yksilöiden välillä voi myös olla suuria eroja. Kahdella kalenteri-ikästään samanikäisellä lapsella voi olla samanpituisen rakenne, mutta toisen pituuden ja luuston kypsyysaste voi olla esimerkiksi 65 % ja toisen 75 % lopullisesta. (Hakkarainen 2015, 53–55.)

Fysiologinen kehittyminen tarkoittaa kehon rakenteiden ja elinjärjestelmien erilaistumista sekä niiden toiminnan kehittymistä. Esimerkiksi lihassolut voivat kehittyä nopeampiin suuntiin tai aerobisten entsyymien aktiivisuus voi kasvaa. Fysiologinen kehittyminen on pääasiassa riippuvaista kasvusta ja kypsymisestä. Kuitenkin ympäristöllä, varsinkin lapsuusajan liikunnalla ja harjoittelulla, on suuri vaikutus toiminnallisiin muutoksiin. Fyysisen suorituskyvyn kehittymisellä puolestaan tarkoitetaan fyysisten ominaisuuksien – kuten voiman, nopeuden, kestävyuden, liikkuvuuden ja taitojen – kehittymistä. (Hakkarainen 2015, 53–55.)

Valmennuksen kannalta keskeisessä roolissa on eri elinjärjestelmien kehittyminen. Näitä kudosten ja säätelymekanismien eri aikaista ja eri tahtista kehittymistä hyödynnetään harjoittelusuosituksissa ja herkkyyskausiajattelussa. Hermoston nopea kehitys ennen murrosikää tekee siitä erityisen herkän ärsykeille. Tämän vuoksi taito-, nopeus-, rytmi- ja kehonhallintaharjoitukset ovat tehokkaimpia ennen murrosikää. Sukuelinten kehitys murrosiässä lisää anabolisten hormonien kuten testosteronin ja estrogeenin tuotantoa. Tämä edistää lihasmassan kasvua, joten murrosiän loppupuolella voimaa kehittävä harjoittelu on erityisen tehokasta. Luuston hidas kasvu ennen murrosikää tukee taitoharjoittelua, sillä kehonhallinta on silloin vakaampaa. Toisaalta nopea pituuskasvu murrosiässä voi aiheuttaa kömpelyyttä ja lisätä rasitusvammariskiä, erityisesti kasvupyrähdyksen aikana. Kehitystä ja kasvua säätelevät hormonaaliset ja geneettiset tekijät, mutta myös ympäristö, kuten liikunta, voi

vaikuttaa siihen. Kun lapsuuden kasvu hidastuu, alkaa murrosiän kasvupyrähdys, joka on sekä ajallisesti että suuruudeltaan yksilöllistä. (Hakkarainen 2015, 55–59.)

Tässä tekstissä murrosikä käsittää sekä fyysisen että psykososiaalisen kehityksen. Alla olevasta kuviosta (Kuvio 1) näkyy hyvin, että murrosiän kasvupyrähdys kestää keskimäärin noin 2 vuotta. Opinnäytetyön oppaan harjoitteiden kohderyhmän (12–16-vuotiaat nuoret) tytöillä keskimäärin kasvupyrähdys huippu on 11–12-vuoden iässä ja alkaa siten olla jo ohi kasvun hidastuessa. Pojilla taas kasvupyrähdys on vasta alkanut, sen saavuttaessa huipunsa 13–14 vuoden iässä ja se myös kestää aavistuksen pidempään kuin tytöillä.



Kuvio 1. Keskimääräinen vuosittainen kasvunopeus (Hakkarainen 2015, 58, Malinan ym. 2004 mukaan)

Kehon massan lisääntyminen seuraa pituuskasvua vastaavaa kehityskulkua muutaman kuukauden viiveellä. Nuoren kasvun ja kehityksen taustalla vaikuttavat useat tekijät, joista merkittävimmät ovat perintötekijät, hormonit, ravitsemus ja ympäristön ärsykkeet. Kahteen jälkimmäiseen ihminen pystyy suhteellisen helposti vaikuttamaan. Kasvua tukevat myös riittävä ja säännöllinen uni, sekä fyysinen kuormitus, jotka molemmat lisäävät kasvuhormonien ja sukupuolisteroidien eritystä. Huomioitava on myös riittävä palautuminen ja stressinhallinta, koska molemmat tukevat hormonaalista tasapainoa ja siten kasvua. (Hakkarainen

2015, 62–65.) Hyvä on myös tiedostaa, että monet sairaudet ja lääkkeet vähentävät luunmuodostusta ja heikentävät lihasvoimaa (Mäkitie & Valta 2023).

Nuoren lihaksisto ja hermosto

Lihasten toiminta riippuu niiden saamista hermoimpulsseista. Lihaksia voidaan tavallaan pitää käskyjä toteuttavana kudoksena ja siten niiden kehitys on sidoksissa hermoston kypsymiseen. Kuuden vuoden iässä hermosto on jo 80–90 % aikuisen koosta. Aivojen kasvu jatkuu murrosikään asti, mikä johtuu hermoyhteyksien vahvistumisesta ja synapsien tehostumisesta. Monipuoliset aisti- ja liikeärsykkeet tukevat tätä kehitystä, kun taas ärsykkeiden puute voi heikentää sitä. Motoristen taitojen ja nopeuden kehittäminen on tärkeää etenkin ennen murrosikää, johtuen hermoston kypsymisestä ja tasaisen hitaasta kasvusta. Lihasten poikkipinta-ala saavuttaa aikuistasonsa tytöillä noin 10 ja pojilla noin 14 vuoden iässä. Kasvuhormonit ja testosteroni vaikuttavat lihasten kasvuun, joten voimaharjoittelu ei ole tehokasta ennen murrosikää. Lihaksen pituuskasvu seuraa luuston kasvua, ja nopea kasvu voi heikentää lihasten venyvyyttä, joten liikkuvuusharjoittelu on tärkeää. Urheilullisilla lapsilla lihassolujen tyyppi ja toiminta riippuvat harjoituksen luonteesta. (Hakkarainen 2015, 69–70, 75.)

Murrosiän aikana voima lisääntyy merkittävästi hormonaalisen kypsymisen seurauksena sekä tytöillä että pojilla. Miessukupuolihormonien ansiosta poikien voimantuotto kehittyy aikuisiällä suuremmaksi kuin tyttöjen. Lasten ja nuorten voimaharjoittelun peruseriaatteena on varmistaa, että tuki- ja liikuntaelimistö saa riittävästi ärsykeitä kasvun aikana. Ilman näitä ärsykeitä suorituskykyä ei voida saavuttaa maksimaalisesti aikuisuudessa. Murrosiässä, noin 13 ikävuodesta eteenpäin, lihaksiston ja sen hermostollisen säätelyn kypsymisen seurauksena lihakset reagoivat voimaharjoittelun ärsykkeisiin kiihtyneellä valkuaisainesynteesillä, mikä nopeuttaa voiman kehittymistä. Kasvu- ja sukuhormonien vaikutuksesta voima kasvaa tässä iässä myös ilman harjoittelua, mutta harjoittelun lisääminen tehostaa tätä kehitystä. Harjoittelun tulisi painottua dynaamisiin nopeusvoimaharjoitteisiin, joilla pyritään kehittämään sekä nopeus- että maksimivoimaa. (Häkkinen & Ahtiainen 2016, luku 7.3.) Kestävyysharjoittelu kasvattaa 15–16-vuotiailla sekä hitaiden (I-tyyppin) että nopeiden (II-tyyppin) lihassolujen kokoa tehokkaammin kuin nopeusharjoittelu. Entsyymiaktiivisuus muuttuu harjoittelun mukaisesti: nopeusharjoittelu lisää anaerobisia ja kestävyysharjoittelu aerobisia entsyymejä. (Malina ym. 2004.)

Hermoston kyky käsitellä ja välittää viestejä kehittyy nopeasti lapsuudessa, mikä näkyy reaktioajan lyhenemisenä. Tutkimusten mukaan reaktioaika lyhenee merkittävästi 6–10-vuotiaana ja jatkaa kehittymistään lievästi vielä 11–15-vuotiaillakin. Hermoston kehittyminen saavuttaa lähes aikuisen tason murrosiän loppuvaiheessa. (Mero ym. 1990, Mero & Jouste

2016, luku 7.2 mukaan.) Liiketiheys on erityisen tärkeä ominaisuus lajeissa, joissa vaaditaan sekä nopeita reaktioita että räjähtävää suorituskkyä, ja sen harjoittaminen liittyy usein hermo-lihasjärjestelmän koordinaatioon ja motoriseen kontrolliin. Liiketiheys tarkoittaa sitä, kuinka nopeasti ja tehokkaasti urheilija pystyy suorittamaan peräkkäisiä liikkeitä tai toistuvia liikesarjoja tietyssä ajassa. Esimerkiksi juoksussa liiketiheys viittaa askelten määrään ja nopeuteen suhteessa aikaan ja pesäpallossa myös lyöntien ja heittojen nopeaa sopeuttamista pelitilanteiden mukaan. Ikävuodet 7–12 ovat liiketiheyden kehittymisen herkkyysskautta, kun taas murrosikä painottuu askel- ja vetopituuden harjoittamiseen. Nopeusvoimaa ja räjähtävää nopeutta tulisi harjoitella runsaasti sekä lapsuudessa (7–12-vuotiaana) että koko nuoruus- ja valintavaiheen valmennuksessa (13–18-vuotiaana). (Mero & Jouste 2016, luku 7.2.)

Nuoren luusto, kasvulevyt ja jänteet

Nuoren urheilijan tuki- ja liikuntaelimestön ainutlaatuisuus altistaa erityisille vammariskeille. Nuoren luusto ei ainoastaan kasva nopeasti, vaan se myös tukee kehittyviä pehmytkudoksia. Tästä seuraa, että lapsen luuston nopeimmin kehittyvät alueet ovat myös kaikkein alttiimpia rasitusperäisille urheiluvammoille. (Gerrard 1993, 15, 18.)

Luut kasvavat pitkien luiden päissä (metafyysialueilla) pituussuuntaan kasvulevyistä, jotka ovat herkkiä vetorasitukselle, joita aiheuttavat esimerkiksi voimaharjoitteet. Yksipuolinen ja kova kuormitus, etenkin nuorilla urheilijoilla voi aiheuttaa kasvuun liittyviä rasitusvammoja, kuten jänteiden kiinnityskohtien kiputiloja (apofysiitteja) ja selän rasitusmurtumia. Luuston kuormittaminen matalatehoisten hyppyjen ja tärähdysten avulla vahvistaa luumassaa kasvuiässä. Nivelrustot, jänteet ja nivelsiteet vahvistuvat liikunnan myötä. Kasvuiässä kimmoisuusharjoittelu edistää lihasten ja jänteiden elastisten rakenteiden kehitystä, mikä parantaa liikenopeutta ja energiatehokkuutta. (Arikoski ym. 2002, 1251–1252, 1256; Hakkarainen 2015, 71–72.) Nuoren luuston pienempi lujuus on huomioitava harjoittelussa. Tämä tarkoittaa, että luusto ei kestä yhtä suuria kuormia kuin aikuisella. Lapsilla urheilun aiheuttamat vammat ilmenevät lähes aina passiivisessa liikuntaelimestössä, kuten luustossa. Oikein suunniteltu ja annosteltu voimaharjoittelu, kuten hyppelyt, voivat kuitenkin vahvistaa sekä lihaksistoa että luustoa. (Häkkinen & Ahtiainen 2016, luku 7.3.)

Nuoren kestävyysominaisuudet

Murrosiässä poikien sydänlihas vahvistuu tyttöjä enemmän ja myös keskisyke on noin 10 % matalampi. Murrosiässä poikien hemoglobiini (Hb) -pitoisuus kohoaa aikuisen miehen tasolle. Tyttöillä sen nousu on maltillisempaa. Aerobinen kestävyysarjoittelu voi kasvattaa veren ja hemoglobiinin määrää, tukien hapenottokyvyn kehitystä. Keuhkojen koko, toimintakyky ja kaasujen vaihto kehittyvät koko ajan, niiden massan kasvaessa aikuisikään mennessä jopa 20-kertaiseksi. Aerobinen kapasiteetti kasvaa iän myötä. Pojilla näiden kehitys

jatkuu noin 16-vuotiaaksi asti, ja tytöillä se saavuttaa huippunsa noin 13-vuotiaana. Ennen murrosikää kannattaa panostaa lyhyisiin (5–15 sekuntia) kovatehoisiin suorituksiin ja määrällisesti runsaaseen aerobiseen liikuntaan. Maitohapollinen harjoittelu ei ole tehokasta ennen hormonitoiminnan ja lihasten kypsymistä. (Hakkarainen 2015, 73–77.)

Tyttöjen kehityksen erityispiirteitä

Tyttöjen kova harjoittelu ennen murrosikää voi viivästyttää puberteetin kehitystä. Tämä voi näkyä kuukautisten alkamisen ja rintojen kehittymisen viivästymisenä. Harjoittelemattomilla tytöillä kuukautiset saattavat alkaa 1–2 vuotta aiemmin kuin aktiivisesti urheilevilla. Mitä nuorempana intensiivinen harjoittelu on aloitettu, sitä todennäköisemmin kuukautisten alkaminen viivästyy. Kilpaurheilua harrastavilla naisilla esiintyy kuukautiskierron häiriöitä useammin kuin niillä, jotka eivät harrasta intensiivistä liikuntaa. Kuukautisten poisjääntiä (amenorrea) esiintyy 10–20 prosentilla urheilijoista, kun muussa väestössä esiintyvyys on 2–5 %. (Mero ym. 2004, 471–472.)

Yhteenveto

Yhteenvetona voisi todeta, että kasvu- ja kypsymisvaiheiden suuret yksilölliset ja sukupuolten väliset erot vaikuttavat fyysisiin suorituskykyominaisuuksiin, mikä tekee erityisesti murrosiässä ikätovereiden vertailusta haastavaa ilman biologisen kehitystason arviointia (Hakkarainen 2015, 78). Valmennuksessa on siten tärkeää huomioida yksilölliset kehityserot ja sopeuttaa harjoitusmäärät ja -sisällöt nuoren kehitysvaiheeseen sopiviksi. Nuorten liikkuvuus ja notkeus voivat myös muuttua, mikä korostaa lämmittelyn ja kehonhuollon merkitystä. Peltokallio (2003, 1101) painottaa, että kasvavan heittäjän tulisi oppia ensin oikea heittotekniikka ja vasta sen jälkeen lisätä voimaa ja nopeutta heittosuoritukseen.

3.2 Nuoren psyykinen ja sosiaalinen kehitys sekä valmentajan rooli

Kun lapsi lähestyy puberteetti-ikää, kehossa tapahtuvat muutokset voivat hämmentää nuorta, kun hän joutuu opettelemaan uusiksi jo kertaalleen opittuja liikkeitä. Tässä vaaditaan valmentajalta kykyä olla läsnä, sekä samalla antaa murrosiän kynnyksellä olevalle nuorelle tilaa toimia. Valmentajan vastuulla on arvioida, kuinka paljon tämän ikäinen pystyy tekemään eri harjoituksia. Valmentajan tulee myös pohtia, miten hän pystyy auttamaan nuorta kehittymään ilman, että liikunnasta tulee liian vakavaa. Kehollisten muutosten lisäksi myös hormonaaliset muutokset vaikuttavat mieleen. Niin sanottu ”drop out” eli harrastusten lopettaminen on tavallista 13–15-vuotiaalla nuorella. Toisaalta murrosikäisillä nuorilla alkaa olemaan kykyä suunnitella omaa harjoitteluaan ja tulevaa kautta yhdessä valmentajiensa kanssa. Pitää vaan muistaa, että ohjaaminen on paljon enemmän kuin vain keskustelua ja että vuorovaikutukseen vaikuttaa kaikki sanaton viestintä, persoonallisuuspiirteet, aiemmat

kokemukset ja tilanteiden tulkinnat. Vuorovaikutustaidoista tärkeimpiä on kyky kuunnella ja taito antaa palautetta ja ottaa sitä vastaan. (Autio & Kaski 2005, 31–35, 67, 77, 82–83.)

Nuorille on tärkeää kertoa, miksi asioita tehdään tietyllä tavalla. Kun he ymmärtävät todelliset syyt ja hyödyt, he ovat motivoituneempia ja yhteistyöhaluisempia. (Arajärvi & Thesleff 2020, luku 5.3.) Valmentaja pystyy vaikuttamaan nuoreen (Taulukko 1) urheilijana kehittymisen lisäksi myös hänen taitoihinsa ihmisenä, itsensä kehittäjänä ja joukkoon kuulumisena (Hämäläinen 2015, 23–24).

Urheilija

Ihmisenä kasvu	Urheilijana kehittyminen ja lajiosaaminen	Kuulumisen tunne	Itsensä kehittämisen taidot
<ul style="list-style-type: none"> • Arvot ja asenteet • Vastuullisuus • Empaattisuus • Itsearvostus • Ihmissuhdetaidot 	<p>Urheilijan elämäntapa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Urheilullinen elämäntapa • Fyysinen kunto ja suorituskky • Harjoittelu • Lepo, palautuminen ja ravinto • Motivaatio • Itseluottamus • Innostus <p>Lajiosaaminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tekninen, taktinen ja välineosaaminen 	<ul style="list-style-type: none"> • Lajirakkaus • Sitoutuminen • Yhteisöllisyys 	<ul style="list-style-type: none"> • Tavoitteen asettelu • Itsearviointitaidot • Oppimaan oppimisen taidot • Verkostoitumistaidot • Tiedon hankinta- ja arviointitaidot • Ajattelun taidot



Taulukko 1. Valmentajan vaikutusmahdollisuudet nuoreen urheilijaan (Hämäläinen 2015, 24)

Tunteet, motivaatio ja keskittymiskyky

Tunteiden merkitys ja motivaatiot ovat keskeisessä roolissa murrosikäisen aivojen tiedonkäsittelyssä, ja ne voivat ohjata voimakkaasti nuoren käyttäytymistä. Nuoren aivot ovat erityisen herkkiä uusille, kiinnostaville ja merkityksellisille ärsykkeille. Vaikka nuoren aivojen otsalohkon rakentaminen on vielä kesken, keskittymiskyky ja älyllinen kehitys ovat kehittyneet lähes täysin. Tosin aivot toimivat eri tavalla kuin lapsilla tai aikuisilla, mikä tekee tästä kehitysvaiheesta ainutlaatuisen. Kaverisuhteet vaikuttavat päätöksentekoon merkittävästi. Tutkimukset osoittavat, että nuoret tekevät riskialttiimpia päätöksiä, kun ikätoverit ovat mukana tilanteessa. Lisäksi tunnereaktiot ovat voimakkaita, koska niitä kontrolloivat etuotsalohkot eivät kehity samassa tahdissa. Nuoret ovat hyviä toiminnanohjauksessa, joka vaatii vaikeita, älyllisiä, abstrakteja ja tunteista riippumattomia päätöksiä. Kuitenkin, jos tehtävä herättää tunteita tai motivoi palkinnon tai menetyksen kautta, nuoret suoriutuvat huonommin kuin aikuiset. Tunne-elementin lisääminen tehtävään siis häiritsee nuoren suoritusta. (Huotilainen & Moisala 2024.) Nopeatempoiset pelit, kuten pesäpallo, vaativat

keskittymiskyvyltä paljon ja siksi valmentajien pitää pystyä harjoitustilanteista rakentamaan pelitilanteiden kaltaisia, jotta pelaajat oppivat toimimaan paineen alla. Harjoitustilanteista ei tarvitse aina luoda paineen tunnetta, vaan välillä on hyvä keskittyä pelkkään perussuorittamiseen.

Tutkimukset osoittavat, että valmentajan antamalla palautteella on merkittävä vaikutus urheilijoiden motivaatioon. Keskeistä on, miten urheilija kokee annetun palautteen: onko se suoritusta ja sen kehittämistä tukevaa vai pyrkiikö valmentaja palautteen avulla hallitsemaan urheilijan käyttäytymistä. Informatiivinen palaute, joka keskittyy suorituksen arviointiin ja kehittämiseen, tukee sisäistä motivaatiota tehokkaammin kuin palautteeseen sisältyvä kontrolloiva viesti. On tärkeää huomioida, että erityisesti nuoret urheilijat voivat helposti tulla riippuvaisiksi valmentajan palautteesta. Lisäksi tytöillä on poikia suurempi taipumus kehittää riippuvuutta valmentajan palautteeseen. Tällöin heidän tavoitteensa voi siirtyä oman suorituksen kehittämisestä valmentajan miellyttämiseen ja huomion tavoitteluun. Tämä voi heikentää oppimisprosessia ja urheilijan itsenäistä motivaatiota. (Jaakkola 2015, 115.) Nuoren näyttämisen halu tai ylyrittäminen voivat kasvattaa riskiä loukkaantumiseen (Li ym. 2020, 71–73).

Itseluottamus, identiteetti, sosiaalinen paine ja ryhmädynamiikka

Murrosiässä nuori pyrkii itsenäistymään ja erottumaan vanhemmistaan, mikä voi näkyä kapinointina. Samalla ajattelu kehittyy yhä abstraktimmaksi, ja nuoren kyky hahmottaa suhteellisuuksia sekä tarkastella asioita realistisesti vahvistuu. (Storvik-Sydänmaa ym. 2019, 27.) Nuorella voi identiteetin rakentumisen vaiheessa olla orientoitumatonta suuntautumista ohjaustilanteessa. Silloin voidaan vastustaa aikuisuuden auktoriteettia esimerkiksi valmentajan mielipiteistä eriyvillä tavoitteilla. Tässä valmentajan on tärkeää auttaa keskustellen ohjattavaa löytämään merkitystä ja mielekkyyttä ohjaustilanteelle nuoren pelaajan näkökulmasta. (Vänskä ym. 2014, luku 3.)

Identiteetin muodostuminen, joka on nuoruuden yksi keskeisistä kehitystehtävistä, voi olla hyvin merkityksellinen tekijä nuoren urheiluvamman muodostumiseen. Brewer ja Chatterton (2024) olivat koonneet kirjallisuuskatsauksen, josta selvisi, että korkean urheilijaidentiteetin omaavilla nuorilla oli haluttomuutta kertoa vammaan liittyvistä oireista ja he halusivat jatkaa pelaamista kivusta ja vammasta välittämättä. Tämä saattoi aiheuttaa lisää fyysistä ja psyykkistä oireilua urheiluvammatapahtuman jälkeen. Toisaalta he saattoivat ottaa kuntoutuksen tosissaan ja heillä oli täten paremmat tulokset palata takaisin urheilun pariin. Johtopäätöksenä oli siis, että urheilijan identiteetti saattoi olla sekä vahvuuden että haavoittuvuuden lähde nuorilla urheilijoilla urheiluvammaprosessien ja -seurausten näkökulmasta. (Brewer & Chatterton 2024, 1–2, 6–9.) Urheiluvamma, joka estää nuorta osallistumasta urheiluun,

voi irrottaa hänet yhdestä tärkeimmistä sosiaalisista verkostoistaan. Tämä voi vaarantaa sen osan nuoren identiteetistä, joka perustuu urheilijana olemiseen. (Haraldsdottir & Watson 2021, 106.)

Nuorten urheilussa sosiaalisen yhteenkuuluvuuden rakentamiseen voidaan käyttää seuraavia periaatteita. Hyväksyntä ja arvostus saa urheilijan tuntemaan olevansa ymmärretty ja arvostettu osana ryhmää. Yhteenkuuluvuutta ylläpidetään välttämällä itsekkäitä ja epävarmuutta lisääviä ja ryhmää hajottavia tunteita. Luottamusta luo avoin ilmapiiri, jossa voidaan keskustella myös henkilökohtaisista asioista. Urheilijat voivat viettää myös vapaa-aikaa keskenään. Yhteistä tavoitetta lisää osallistuminen jaettuihin tehtäviin ja työskentely yhdessä päämäärien saavuttamiseksi. Lisäksi ryhmän toimintaan osallistuminen koetaan miellyttävänä ja nautittavana positiivisena kokemuksena. (Jaakkola 2015, 114, 120.) Tutkimusnäyttö näyttäisi tukevan sitä, että positiiviset psykologiset tekijät (esimerkiksi sisäinen motivaatio) todennäköisesti auttavat merkittävästi urheilijan onnistunutta paluuta loukkaantumista edeltävälle tasolle (Ardern ym. 2013, 1123–1125).

Valintavaihe, stressinsietokyky ja kilpailupaineet nuoren urheilijan uralla

Nuorelle urheilijalle valintavaihe on merkittävien muutosten aikaa. Fyysisen kasvun ja kehityksen lisäksi nuori käy läpi ikävaiheeseen liittyviä sosiaalisia ja psykologisia kehitystehtäviä, joiden avulla hän kasvaa itsenäiseksi yksilöksi yhteiskuntaan. Urheilua harrastavilla nuorilla tavoitteet alkavat eriytyä valintavaiheessa: osa tähtää tavoitteellisesti huippu-urheilijan uralle, osa harrastaa ja kilpailee ilman suuria menestystavoitteita, kun taas jotkut liikkuvat omaksi ilokseen tai päättävät keskittyä muihin kiinnostuksen kohteisiin. Valintavaihe onkin kriittinen urheilu-uran jatkumisen kannalta. Toimintaympäristöä alkavat täydentää kotiin, koulun ja urheiluseuran lisäksi myös erilaiset akatemit ja lajiliitot. Ohjattujen harjoitusten määrä kasvaa, ja valmentajan rooli korostuu entisestään. Valmentajan on tärkeää ymmärtää yksilölliset erot nuorten tavoitteissa, taidoissa sekä kasvussa ja kehityksessä. Nuori nauttii edelleen harjoittelusta, mutta myös kilpaileminen ja menestyminen saavat yhä suuremman merkityksen. Urheilevan nuoren on tärkeää kokea, että hänen pätevyytensä ja arvostuksensa perustuvat hänen omiin vahvuuksiinsa, joita tulee vahvistaa valmennuksen arjessa. Tässä vaiheessa on keskeistä syventää lajitaitoja ja varmistaa monipuolinen harjoittelu. Sivulajeista saadut kokemukset rikastuttavat päälajin harjoittelua, mutta myös lisäävät kokonaisharjoittelun määrää. (Mononen 2016, luku 3.1.)

Yliopistotason baseballpelaajat, jotka olivat jo 13-vuotiaana voimakkaasti erikoistuneet baseballiin, raportoivat heikompa heittokäden toimintaa ja olivat todennäköisemmin kokeneet yläraajavammoja verrattuna pelaajiin, joiden erikoistumisaste oli kohtalainen tai

matala. Varhainen erikoistuminen baseballiin saattaa siten olla haitallista yliopistopelaajien yläraajojen pitkäaikaiselle terveydelle. (Crocini ym. 2021, 235–236.)

Kasvava tutkimusnäyttö viittaa siihen, että intensiivinen, ympärivuotinen harjoittelu, joka keskittyy yhteen ainoaan lajiin, voi olla riskitekijä useille ongelmille. Valmentajien ja vanhempien tulee olla varovaisia varhaisen lajinvalinnan edistämiseen nuorilla. Varhaisen erikoistumisen kolme keskeisintä piirrettä ovat ympärivuotinen harjoittelu, keskittyminen yhteen päälajiin ja kaikkien muiden lajien lopettaminen tämän lajin hyväksi. Tutkimukset näyttävät, että suurempi erikoistumisaste on yhteydessä korkeampaan vakavien ylikuormitusvammojen riskiin. Myös jos viikoittainen järjestetty harjoittelu tunneissa ylittää urheilijan iän, harjoittelun määrä voi lisätä vammariskiä. (Myer 2015, 441.; Popkin ym. 2019, 995–996)

Nuoret urheilijat kohtaavat erityisiä stressitekijöitä, jotka voivat lisätä mielenterveyshäiriöitä. Näitä tekijöitä ovat esimerkiksi tasapainottelu yhteiskunnan vaatimusten, varsinkin opiskelun ja vaativien harjoitteluohjelmien yhteensovittamisen välillä, kun halutaan samalla keskittyä huippusuorituksiin ja hallita korkeita odotuksia. Myös fyysisistä vammoista toipuminen, ylikunto, aivotärähdykset, unihäiriöt sekä rodulliseen ja sosiaaliseen identiteettiin liittyvät tekijät vaikuttavat opiskelevien urheilijoiden mielenterveyteen. (Xanthopoulos 2020, 11.)

4 Yleisimmät yläraajan heittovammat pesäpallossa

4.1 Heittovamman määrittely

Urheiluvamma on fyysisen aktiivisuuden tai urheilun aiheuttama kudosvaurio tai muu tuki- ja liikuntaelimestön häiriötila, joka rajoittaa elimistöä toimimasta tarkoituksenmukaisesti (Haapasalo & Pasanen 2022, 707; Walker ym. 2014, 9). Urheiluvamma voi syntyä joko äkillisesti tai vähitellen ja heikentää normaalia fyysistä toimintakykyä. Heittämisen analysoinnissa pitäisi huomioida myös keskivartalon, lantion ja alaraajojen toimintaa, koska esimerkiksi kipeään kyynärpäähän varsinainen syy voi löytyä kulkemalla kineettistä ketjua alemmas. Tyypillisimmät heittäjien vammat esiintyvät yleensä olkapäässä ja kyynärpäässä. (Haapasalo & Pasanen 2022, 707, 716.) Käsivarren kiihdytys- ja hidastusvaiheiden voimat ja vääntömomentit vastaavat suurimmasta osasta olkapään patologioista (Maier ym. 2021, 295–296). Peltokallion (2003, 1100) mukaan pesäpallo on raju laji kasvavalle nuorelle ja siksi vammat olka- ja kyynärpäissä ovat heille yleisiä.

Kyynärnivelen biomekaniikka on ymmärrettävä, jotta saadaan parempi käsitys urheilun aikana siinä esiintyvistä vammoista. Esimerkiksi kyynärnivelen kuormituksen yhteydessä on hyvä tarkastella voimia, vääntömomenteja, kulmanopeuksia ja lihasaktiivisuutta sekä niiden yhteyttä eri vammamekanismeihin. Kyynärnivelen biomekaniikalla on erittäin merkittävä rooli monissa heittoliikkeissä, ja sen kuormitukseen vaikuttavat osittain käden, olkapään ja kyynärnivelen asennot. Erityisesti baseball-syötössä, jossa toistuva heittäminen kuormittaa niveltä, kyynärnivelen vammojen esiintyvyys on suuri. (Loftice ym. 2004, 519–521.) Kyynärvarren koukistajalihakset joutuvat erityisen suuren rasituksen alaisiksi yläkautta tapahtuvassa heittoliikkeessä, erityisesti käden taakse viennin loppuvaiheessa (Behnke 2012, 76).

Vuosina 2011–2016 ammattilaisbaseballpelaajilla Yhdysvalloissa tilastoitiin paikallisten terveys- ja vammajärjestelmien toimesta kaikki käsi- ja rannevammat, jotka pitävät sisällään ranteen, kämmenen ja sormien vammat. Yhteensä ilmeni 4478 käsi- ja 1748 rannevammaa, joista suurin osa (72 %) johtui kontaktista pallon, maan, toisen pelaajan tai mailan kanssa. Heittämisestä aiheutui vain 170 käsi- ja rannevammaa (3 %), joiden syiksi raportoitiin ylikuormitus ja virheellinen heittotekniikka. (Rhee 2021, 498, 500.) Tämä laaja tutkimus osoitti, että käsivammat aiheutuivat pääasiassa muista tekijöistä kuin heittämisestä. Tämän vuoksi käsi- ja rannevammat on rajattu pois tästä opinnäytetyöstä, ja tämä oli myös toimeksiantajan toive.

4.2 Olkapään vammat

Heittäjän olkapää

Heittäjän olkapää (thrower's shoulder) on yläkategoria, joka pitää sisällään yleisimmät olkapäävammat. Heittäjän olkapääksi kutsutaan tilaa, jossa pään yläpuolinen heitto aiheuttaa merkittävää räsitystä olkapäähän, tehden olkapään liikkuvuuden ja vakauden välisestä tasapainosta epästabiilin. Tämä voi johtaa erilaisiin vammoihin ympäröivissä kudoksissa. Yleisimpiä heittäjän olkapäässä havaittuja diagnooseja ovat olkanivelen rustorenkkaan repeämä (SLAP), hauislihaksen jänteen kiputila ja repeämä, kiertäjäkalvosimen kiputilat ja repeämät, olkapään sisäinen pinneoireyhtymä / ahdas olkapää (impingement), olkapään epävakaus, olkanivelen sisäkiertovaje (GIRD) sekä lapaluun hallitsematon liikehäiriö (dyskinesia). Heittäjän olkapään vammat esiintyvät harvoin yksinään, ja oireet sekä kliiniset löydökset voivat olla päällekkäisiä, mikä tekee diagnoosista ja hoidosta monimutkaista. (Melnick 2023.)

Kiertäjäkalvosimen rispaantuminen ja repeämä

Heittoliikkeen kiihdytyksen aikana olkapäähän kohdistuvat voimat voivat altistaa kiertäjäkalvosimen rispaantumiselle, jos olkapään stabiloivien lihasten voimissa on puutteita. Rispaantumisen syynä voi olla useampi samanaikaisesti tapahtuva liikehallinnan tekijä. Olkapäässä tämä tarkoittaa olkaluun suoraviivaista liikettä, puristumista ja sisäkiertoa heiton kiihdytyksen aikana. Varsinainen vammamekanismi tapahtuu heiton hidastusvaiheessa, jolloin käsivarren on pysäytettävä suuret nopeudet hyvin lyhyessä ajassa. Tällöin olkapäähän kohdistuvat vetovoimat voivat olla jopa heittäjän oman painon suuruisia. Rispaantumiselle otolliset olosuhteet syntyvät, kun lapaluu kallistuu eteenpäin samalla kiertyen sisään- ja alaspäin, kun taas olkaluu liikkuu vaakasuoraan lähennykseen ja sisäkiertoon. Tämä johtaa olkaluun pään maksimaalisiin yläleikkausvoimiin. (Zaremski ym. 2017, 181.)

Täydellisesti tai osittain revennyt kiertäjäkalvosin on yleinen erityisesti vanhemmilla urheilijoilla. Tyypillinen oire on kipu, joka estää nukkumisen vahingoittuneen olkapään päällä. (Brukner ym. 2017, 402.)

Kiertäjäkalvosimen jännetulehdus

Kipu paikantuu usein yhden tai useamman jänteen kiinnityskohtaan, joka sijaitsee ison olkakahymyn alueella. Tyypillisesti kivuliainta on olkavarren loitonuus 70–120 asteen välillä. Kiertäjäkalvosimen jännetulehduksesta kärsivä urheilija kokee kipua erityisesti pään yläpuolella tapahtuvissa liikkeissä, kuten heitossa, kun taas hartiatason alapuolella tapahtuvat liikkeet ja suoritettavat toiminnot ovat yleensä kivuttomia. (Brukner ym. 2017, 402–407.)

Zaremskin ym. (2017, 179) tutkimuksessa olkapäävammat muodostivat yli 17 % kaikista baseballiin liittyvistä vammoista kolmen vuoden seurantajakson aikana. Lisäksi selvästi yli puolet raportoiduista vammoista kohdistui heittokäteen. Korkeamman tason pelaajilla kiertäjäkalvosimen vammariski oli suurempi, mikä selittyi suuremmilla heittovoimilla ja vääntömomenteilla. Yleisin olkapääoireeseen liittyvä diagnoosi oli kiertäjäkalvosimen jännetulehdus.

Labrumin vauriot / SLAP-vamma

SLAP-vamma (superior labrum anterior to posterior) tarkoittaa olkanivelen rustorenkkaan eli labrumin yläosan repeytymistä etu- ja takaosasta (Cleveland Clinic 2022). SLAP-vamma syntyy, kun hauislihaksen pitkänpään jänteen kiinnityskohtaan kohdistuu voimakas toistuva veto, joka repii sitä irti rustorenkkaasta. Tätä vammaa tavataan yleisesti heittäjillä, joiden olkapäähän kohdistuu toistuvaa ja äärimmäistä olkanivelen ulkokiertoa heiton kiihdytysvaiheen aikana. (Zaremski ym. 2017, 180–181; Defroda ym. 2020, 25.) Luustoltaan kehitysvaiheessa olevilla urheilijoilla, erityisesti 11–16-vuotiailla, on suurentunut riski saada tällainen vaurio (Zaremski ym. 2017, 180–181).

SLAP-vamman tyypillinen oire on kipu olkapään etuosassa hauislihaksen pitkän pään jänteen lähellä (Cleveland Clinic 2022). Olkapäässä esiintyy usein kivuliasta napsumista ja poksumista, ja sen normaali liikuttaminen voi olla vaikeaa (Cleveland Clinic 2022; Sartore & Pawar 2025). Defroda ym. (2020, 25) kuvaavat lisäksi epämääräistä ja särkevää kipua olkanivelraon yläosassa, mikä voi heikentää heittotehoa ja pahentua erityisesti heiton loppuvaiheessa, kun käsivarsi taipuu eteenpäin.

Olkapään sisäinen impingement

Olkapään sisäinen impingement on yleinen vaiva pään yläpuolelta heittävillä urheilijoilla. Tila syntyy, kun olkaluun pään takaosa osuu toistuvasti lapaluun nivelkuopan takayläosaan. Tämä aiheuttaa puristustilanteen kiertäjäkalvosimen jänneiden ja lapaluun nivelkuopan reunuksen (labrumin) välillä. Lapaluun ja olkalisäkkeen alapuolen rakenteellinen anatomia on keskeinen tekijä sisäisen impingementin kannalta. Sisäisen impingementin tarkkaa esiintyvyyttä ei tunneta, koska sen syntymekanismi on monimutkainen. Siihen liittyy useita patologisia mekanismeja, kuten olkanivelen epävakaus, kiertäjäkalvosimen tai hauislihaksen patologia, lapaluun dyskinesia ja GIRD (olkanivelen sisäkiertovaje). Tyypillisiä oireita ovat takaolkapääkipu erityisesti heiton myöhäisessä taivutusvaiheessa, heittokyvyn heikkeneminen, sekä lihasepätasapaino ja/tai hermoston ja lihasten yhteistyön eli ns. neuromuskulaarisen kontrollin puute. Lisäksi "kuollut käsi" -ilmiö, jossa olkapää ja käsivarsi tuntuvat heikoilta heiton jälkeen, voivat olla oirekuvassa mukana. (Caldwell ym. 2022.)

4.3 Kyynärpään vammat

Ulnar collateral ligament (UCL) -vamman

UCL-vamma syntyy kyynärpään sisäsivun sidekudoksiin, jotka stabiloivat kyynärniveltä ja vastustavat valguskuormitusta heiton aikana (Zaremski ym. 2019, 338). Toistuva pään yläpuolelta tapahtuva heittäminen aiheuttaa muutoksia kyynärnivelen sisäsivulle ja kuormittaa UCL:ää ainutlaatuisella tavalla, mitä ei havaita muissa urheilusuorituksissa (O'Holleran & Altchek 2006, 83). Vuosina 2011–2014 ammattilaisbaseballpelaajien tilastoiduista 905 kyynärpään nivelsidevammoista 84,9 % koski juuri UCL:ää (Ciccotti ym. 2017, 1)

Tsuruiken ym. (2022, 10–11) esittämien tutkimushavaintojen perusteella lapaluun dyskinesialla on havaittu yhteys UCL-vamman syntyyn. Tutkimuksessa havaittiin, että baseballpelaajilla esiintyi seurantajaksolla kyynärpäävammoja 3,5 kertaa enemmän kuin olkapäävammoja. Loukkaantuneilla pelaajilla havaittiin myös samanaikaisesti lapaluun dyskinesiaa. Erityisesti lapaluun lisääntynyt sisäkierto voi aiheuttaa merkittävää lisärasitusta kyynärpään heiton aikana, varsinkin olkapään maksimaalisen ulkokierron hetkellä. Lapaluun sisäkierron rajoittaessa olkanivelen ulkokiertoa, liikettä joudutaan kompensoimaan kyynärnivelistä. Tästä aiheutuva lisärasitus voi altistaa UCL-vammoille. Myös Itami ym. (2018) toteavat tutkimuksessaan samansuuntaisia havaintoja lapaluun dyskinesian vaikutuksesta UCL-vammariskiin.

Heittäjän kyynärpää / mediaalinen epicondyyliitti

Heittäjän kyynärpää, jota kutsutaan myös kansakielessä golfkyynärpääksi, on kiputila, joka ilmenee kyynärpään sisäsivulla heiton aikana tai sen jälkeen. Vamma johtuu toistuvasta heittoliikkeestä, joka vähitellen lisää kyynärpään rasitusta ja venyttää nivelsiteitä sekä jänteitä. Jos rasitus kohdistuu kyynärnivelen sisäsivulle kiinnittyviin sormien ja ranteen koukistajajänteisiin, tilaa kutsutaan golfkyynärpääksi. Vakavammissa tapauksissa rasitus voi vaikuttaa myös kyynärnivelen sisemmän sivusiteen (UCL) rakenteisiin. Tyypillisiä oireita ovat kipu ja turvotus kyynärpään sisäsivulla sekä liikerajoitukset kyynärnivleessä. Heittäjän kyynärpää on hyvin yleinen heittolajeissa, ja vammariskiä lisäävät pelaajan nuori ikä. Erityisesti 9–14-vuotiailla on suurentunut riski, koska heidän käden rakenteensa ovat vielä kasvuvaiheessa. Liiallinen kuormitus yhdistettynä riittämättömään palautumiseen ja lepoon lisää väkivän todennäköisyyttä. (Rebound Elbow Resources.)

Tenniskyynärpää / lateraalinen epicondyyliitti

Tenniskyynärpää on kyynärpään ulkosivulla sijaitseva kiputila. Se johtuu sormien ja ranteen ojentajajänteiden kiinnityskohtaan muodostuvasta rasituksesta olkaluun ulkosivunastassa.

Oireet ilmenevät erityisesti silloin, kun yläraaja on suorana ja sormia puristetaan nyrkkiin. Kipu voi olla niin voimakasta, että pienikin rasitus, kuten kahvikupin nostaminen, aiheuttaa kipua. Oireiden kesto vaihtelee parista viikosta useisiin kuukausiin, ja lyhytaikaisenkin rasituksen välttäminen on tärkeää toipumisen kannalta. Pesäpallossa tenniskyynärpää voi kehittyä toistuvan heittorasituksen seurauksena, ja oireita voi ilmetä pallon puristamisen tai kyynärnivelen ojennuksen aikana. (Karppinen 2023).

Osteochondritis dissecans

Osteochondritis dissecans (OCD) on kyynärpään ulkosivussa ilmenevä sairaus, joka liittyy luutumishäiriöihin ja rustopinnan vaurioihin olkaluussa. Se tarkoittaa rustopinnan alla tapahtuvaa ei-tulehduksellista rappeutumista, joka syntyy liiallisten kompressiivoimien ja toistuvien mikrotraumojen seurauksena. Tyypillisiä oireita ovat hitaasti paheneva, huonosti paikallistettava kyynärpään ulkosivun kipu heittoliikkeen jälkeen. Myös kyynärtaipeessa ja kyynärpään ulkosivulla voi esiintyä arkuutta, joka voimistuu kyynärpään ollessa täysin ojennettuna ja lievittyy käden ollessa levossa. (Defroda ym. 2020, 24–25; King ym. 2024, 7–8.) Lisäksi King ym. (2024, 7) mainitsevat, että OCD on yleisimmin havaittavissa 11–15-vuotiailla heittolaji harrastajilla.

Ulnar-neuriitti

Ulnar-neuriitti on kyynärhermon ärsytystila, joka syntyy, kun kyynärpään koukistuessa kyynärhermo venyy ja painautuu olkaluun sisäsivun nivelnastan ympärille. Heittäjillä hermo altistuu toistuvalla venytykselle ja voi jopa liukua pois paikaltaan, mikä aiheuttaa kivuliasta napsahdusta. Tämä venyminen ja liikkuminen, mikä ärsyttää hermoa, tunnetaan ulnar-neuriittina. Tyypillinen oire urheilijalla heittoliikkeen aikana on sähköiskumainen kipu kyynärpään sisäsivulla, joka säteilee kyynärvarteen. Lisäksi voi esiintyä tunnottomuutta, pistelyä tai kipua erityisesti pikkusormessa ja nimettömässä heiton aikana tai heti sen jälkeen. Joillakin urheilijoilla oireet jatkuvat myös levossa heittosuoritusten jälkeen. (Alaia 2021.)

5 Heittovammariskien vähentäminen

5.1 Riskitekijöiden tunnistaminen

Haapasalo ja Pasanen (2022, 708) sanovat urheiluvammojen ehkäisyyn perustuvan vammatilanteiden analysointiin, johon kuuluvat urheilutilanteen kuvailu, urheilijoiden käyttäytyminen tilanteessa, koko kehon biomekaniikan analysointi sekä ymmärrys kudosis- ja niveltason tapahtumista. Äkillistä ulkoisen kontaktin aiheuttamaa vammatapahtumaa on vaikeaa ennakolta estää, mutta ilman kontaktia tapahtuvan vamman taustalla on yleensä heikko liikekontrolli ja lihasvoima, sekä huono suoritustekniikka. Myös rasitusvammojen taustalta löydetään monia syitä, kuten suoritustekniikkavirheet, joihin voidaan vaikuttaa. Parkkari (2010, 578) toteaa, että vammariskiä voidaan vähentää, mutta se edellyttää eri tahojen – kuten valmentajien ja vanhempien – välistä hyvää yhteistyötä.

Pään yläpuolelta tehtävässä heittoliikkeessä on tärkeää tunnistaa mahdolliseen vammaan johtavat riskitekijät, jotka jaetaan sisäisiin ja ulkoisiin tekijöihin. Sisäisiin riskitekijöihin kuuluvat lapaluun toiminta- ja liikehäiriöt, kiertäjäkalvosimen heikko lihasvoima ja olkanivelen heikentynyt liikkuvuus kierto-suuntiin. Ulkoisiin riskitekijöihin kuuluvat kontaktit, yksipuolisuus, liiallinen kuormitus ja heittoliikkeiden suuret toistomäärät. (Leppänen ym. 2023.) Vargasin ym. (2022, 398) mukaan toistuva yliolan heittäminen on riskitekijä olkapäävammoille ja johtaa usein kiertäjäkalvosimeen ja hauislihakseen liittyviin vammoihin. Aikaisempi urheiluvamma on suurin riskitekijä uuden urheiluvamman syntymiselle (Haapasalo & Pasanen 2022, 706). Lisäksi Leppänen ym. (2023) toteavat, että saman vamman, kuten olkapään sijoiltaanmenon, uusiutuminen on herkästi mahdollista, jos vammaa ei kuntouteta asianmukaisesti tai riittävästi.

Tiettyjen kehon segmenttien koordinaation heikentyessä, tuki- ja liikuntaelimestön kudokset altistuvat epätavallisille kuormituksille, joka lopulta johtaa tehottomaan energiansiirtoon ja lisää vammariskiä yläraajassa. Lihasten joustavuuden puute, heikko lihaskestävyys, lihasheikkous olkapään alueella ja nivelten rajoittunut liikkuvuus ovat kaikki tekijöitä, jotka lisäävät mekaanista rasitusta kineettisen ketjun kudoksiin. Tämä puolestaan kasvattaa vammariskiä. (Zaremski ym. 2017, 179–180.) Useat tutkijat ovat osoittaneet, että kineettisen ketjun proksimaalisten segmenttien (jalat, lonkat, keskivartalo ja lapaluu) puutteet liittyvät 50–67 %:iin olkapäävammoista kärsivistä urheilijoista (Young ym. 1996, Vad ym. 2004, Kibler ym. 2006, Myers ym. 2006, Mlynarek ym. 2017, 21, 31 mukaan).

Ahmad ym. (2017, 318, 322–324) kehittivät ensimmäisen erityisesti nuorille baseball-pelaajille suunnatun mittarin, Youth Throwing Score (YTS), jonka tavoitteena on tunnistaa ja vähentää heittovammojen riskiä. Mittarin spesifisyys varmistettiin rajaamalla tutkimus

koskemaan vain miespuolisia baseball-pelaajia. Heidän tutkimustensa mukaan mittari on tilastollisesti luotettava. Tutkimuksen rajoitteena on, ettei vastaavaa mittaria ole aiemmin tehty, minkä vuoksi vertailupohjaa sen arvioimiseksi ei ole.

Olkanelven liikerajoitukset

Systemaattisen katsauksen mukaan nuorten heittolajiuurheilijoiden olka- ja kyynänpäävammojen voidaan katsoa johtuvaksi useista tekijöistä. Nuorilla heittovammariskiä lisäävät olkanivelen sisäkierrovajaus, heikkous vatsallaan tehtävässä olkanivelen ulkokierrossa sekä ylemmän lapalihaksen heikkous testattaessa. (Shitara ym. 2022, 1.) Usein olkapään liikkuvuuden heikkeneminen johtaa huonompaan olkapään toimintakykyyn. Kuitenkin palloa yli olan heitettäessä olkanivelen sisäkierrovajaus on normaali ilmiö. Ilman sisäkierrovajasta urheilija ei saa tarvittavaa ulkokiertoa, joka mahdollistaa esimerkiksi baseballpallon heittämisen lähes 160 kilometrin tuntinopeudella. Sisäkierrovajauksille on määritelty kaksi eri tyyppiä, anatominen ja patologinen. Sisäkierrovajaus on anatominen, jos sen menetys on alle 20 astetta ja kokonaiskiertoliike on symmetrinen molemmissa olkapäissä. Sisäkierrovajaus on patologinen, jos sisäkierron menetys on yli 20 astetta ja siihen liittyy yli 5 asteen kokonaiskiertoliikkeen ero verrattuna vastakkaiseen olkapäähän. Merkittävästi vakavampi ongelma on kokonaisliikeradan menetys, ja jos tähän lisäksi liittyy ulkokiertorajoitus, se voi olla toinen ennustava tekijä olkapäävammoille sekä toimintakyvyn heikkenemiselle. (Manske ym. 2013, 537–538, 550.) Toistuva heittäminen on yksi merkittävimmistä patologisen sisäkierrovajauksen aiheuttajista (Yeşilyaprak 2020, luku 11).

Lihasepätasapainon ja liikkeen sekä liikekontrollin häiriöt

Sahrmann ym. (2017, 392–393, 396) painottavat, että olka- ja lapaluun asennot sekä liikkeet tulee arvioida huolellisesti. Lisäksi on tärkeää tunnistaa lihasvoiman epätasapainot, suhteellinen jäykkyys ja neuromuskulaariset aktivaatiomallit. Sahrmanin (2002, 254–255) mukaan olkaluun pään liiallinen eteen tai riittämätön taakse liukuma voi liittyä olkanivelen etuosan rakenteiden löysyyteen sekä takaosan rakenteiden jäykkyyteen tai lyhentymiseen. Tähän johtaa usein heikko tai pidentynyt lavanaluslihas ja toisekseen takimmainen hartialihhas dominoi ulkokiertäjiin nähden. Lisäksi kauempana olkanivelen kiertoakselista kiinnittyvät lihakset, kuten iso rintalihas, leveä selkälihas ja iso liereälihas voivat ylittää lavanaluslihaksen toiminnan vahvuudellaan. Tällainen lihasepätasapaino on yleistä nuorilla heittolajien urheilijoilla.

Sahrmann toteaa esipuheessaan (Luomajoki 2024, 11), että monien tuki- ja liikuntaelinten vaivojen taustalla on usein muita kuin traumaperäisiä syitä. Hän mainitsee myös, että vaikiintuneet liikkumisen tavat voivat ajan myötä vaurioittaa tuki- ja liikuntaelinten rakenteita, ja että suoritustavat voivat johtua liikkeen tai liikekontrollin häiriöistä. Luomajoki ym. (2008,

7–10) havaitsivat tutkimuksessaan (n = 210), että alaselkäkipuisten ja kontrolliryhmänä olleiden terveiden välillä oli merkittävä ero liikekontrollitesteissä. Myös kivun kestossa oli selkeä ero ryhmien välillä. Näiden havaintojen perusteella voidaan ajatella, että esimerkiksi lihasepätasapaino, heikosti aktivoituvat lihakset, hypermobiliiteetti, instabiiliiteetti ja virheelliset asentotottumukset, eli erilaiset liikekontrollihäiriöitä aiheuttavat tekijät voivat muodostaa merkittävän riskitekijän tuleville ongelmille tai vammoille pesäpallon heitossa.

Kyynärpäävammojen riskitekijöitä

Kyynärpään UCL-vammat ovat kasvaneet merkittävästi erityisesti nuorilla baseball-syöttäjillä. UCL-vamman riskitekijöinä on tunnistettu pallon heittämisen syöttönopeus, lyhyempi palautumisaika suoritusten välillä sekä kokonaiskuormitus. (Carr ym. 2020, 1221.) Pään yläpuolelta suoritettavassa heitossa kyynärpäähän kohdistuu merkittävä valgusmomentti, minkä vuoksi on tärkeää kiinnittää huomiota oikeaan heittotekniikkaan ja riittävään palautumiseen (Zaremski ym. 2019, 338). Tajikan ym. (2020, 4–5) tutkimuksessa todettiin kyynärpääoireita kokeneilla baseball syöttäjillä heittokäden ja ei-heittokäden puristusvoimien eron olevan pienempi kuin verrokkiryhmällä, joka ei ollut koskaan kokenut kyynärpääoireita. Tästä he päättelivät, että puristusvoima saattaa vaikuttaa lukioikäisten baseball-syöttäjien kyynärnivelen kuntoon.

Wang ym. (2016, 1182, 1186–1188) tutkivat kyynärvarren koukistajalihasten väsymisen yhteyttä kyynärvarren mekaniikan eroihin. Tutkimus osoitti, että ennen ja jälkeen väsymisen pallon nopeudessa ja kyynär- sekä rannenivelten kineettisissä muuttujissa ei esiintynyt merkittäviä eroja. Tutkimuksessa kuitenkin todettiin ranteen kyynärluun puoleisen koukistajalihaksen selkeästi suurin aktiivisuus heiton kiihdytysvaiheessa, kun kyseistä lihasta oli jo väsytetty. Havaintona, että ranteen kyynärluun puoleisen koukistajalihaksen merkittävästi lisääntynyt aktiivisuus saattaa olla merkki lihaksen vastuusta rannenivelen vakauden ylläpitämisessä. Kyseisen lihaksen paksuuntuminen voi kuitenkin puristaa kyynärhermoa ja aiheuttaa erilaisia patologisia muutoksia. Näin ollen väsymys baseball-heittäjillä voi olla uhka kyynärhermolle ja väsymisen jälkeinen jänteiden turpoaminen voi olla keskeinen tekijä vammojen synnyssä.

5.2 Alkulämmittelyn merkitys

Walker ym. (2014, 21) korostavat lämmittelyn merkityksen ennen varsinaista urheilusuoritetta olevan erittäin tärkeää, sillä sen tarkoituksena on valmistaa keho ja mieli tulevaan kuormitukseen asteittain sekä vähentää näin loukkaantumisriskiä. UKK-instituutti (2024) kertoo sivuillaan monipuolisen liikunnan ehkäisevän liikuntavammoja ja väittää eritoten alku­lämmittelyn roolin olevan tutkitusti tärkeä. Alkulämmittelyn vaikutus perustuu hengityksen

kiihtymiseen, verenkierron lisääntymiseen sekä hermoston ja lihasten aktivoitumiseen, mikä parantaa urheilijan vireystilaa ja tekee kehosta vastaanottavaisemman erilaisille ärsykkeille. Lisäksi koululiikunnassa tehdyssä tutkimuksessa, jossa 11–16-vuotiaille toteutettiin neuromuskulaarinen alkulämmittely, havaittiin sen vähentävän merkittävästi kaikkien liikuntavammojen esiintyvyyttä (Emery ym. 2020, 4–7). McCrary ym. (2015, 1) toteavat laajassa systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessaan, ettei ylävartalon lämmittelyn vaikutuksista vammojen ehkäisyyn löytynyt tutkimusnäyttöä, vaikka nykyinen tutkimuskirjallisuus käsittelee laajasti erilaisia ylävartalon lämmittelytapoja.

Alkulämmittelyn vaiheet ja niiden merkitys

Alkulämmittely koostuu neljästä vaiheesta, joista jokaisella on oma tärkeä roolinsa kehon valmistamisessa harjoitukseen. Ensimmäinen vaihe on yleinen lämmittely, joka koostuu kevyestä liikunnasta, ja kestää 5–10 minuuttia. Tämän vaiheen tarkoituksena on nostaa sykettä ja hengitysnopeutta, mikä parantaa verenkiertoa ja nostaa lihasten lämpötilaa. Tämä valmistaa kehon tehokkaampaan venyttelyyn ja harjoitteluun. Toisessa vaiheessa tehdään staattisia venytyksiä, joiden kesto on 5–10 minuuttia. Venytettävät lihasryhmät valitaan harjoituksessa käytettävien päälihasryhmien perusteella. Staattisen venyttelyn tavoitteena on parantaa lihasten ja jänteiden valmiutta tulevaan rasitukseen sekä lisätä nivelten liikelaajuutta. (Walker ym. 2014, 21–23.) McCrary ym. (2015, 1, 8) tarkentavat, että lyhytkestoiset staattiset venytykset eivät tutkimusten mukaan heikennä lihastoiminnan tehoa.

Kolmas vaihe on lajikohtainen lämmittely, jossa siirrytään harjoitteisiin, jotka jäljittelevät tulevan urheilusuorituksen liikkeitä. Tämä vaihe auttaa urheilijaa mukautumaan lajin vaatimuksiin ja siirtymään sujuvasti varsinaiseen harjoitteluun. (Walker ym. 2014, 23.) Myös McCrary ym. (2015, 1) toteavat, että lajikohtaisen lämmittelyn tulisi vastata lajin vaatimia liikeratoja ja mekaniikkaa sen sijaan, että noudatettaisiin yleisesti käytettävää protokollaa.

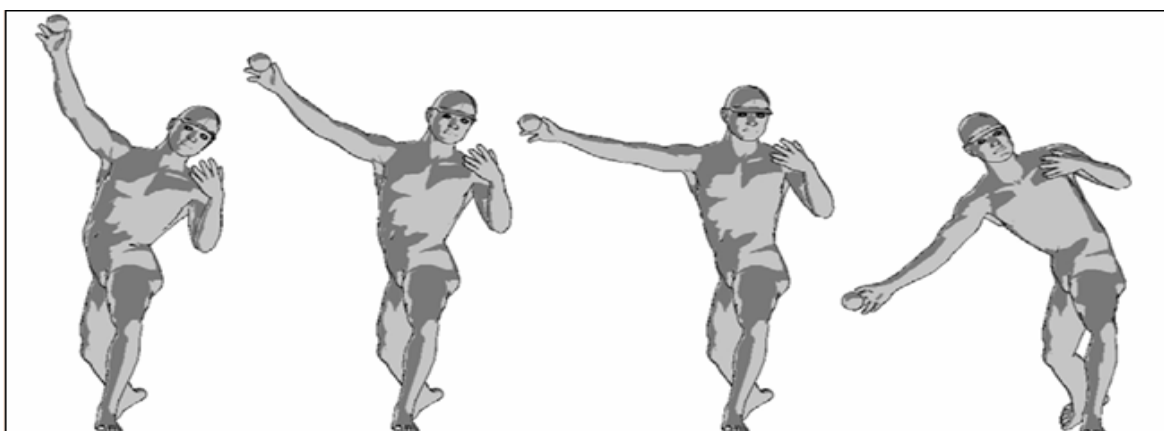
Neljäs eli viimeinen vaihe on dynaaminen venyttely, jossa tehdään kontrolloituja, kevyitä pumppaavia liikkeitä ja heilutteluita. Nämä lisäävät liikkuvuutta ja valmistavat lihakset tehokkaaseen suoritukseen. Tämä vaihe on erityisen tärkeä kokeneemmille urheilijoille, jotka tarvitsevat suorituskyvyn venymistä äärimilleen. Dynaamisen venyttelyn on todettu lisäävän liikkuvuutta ja aktivoivan lihaksia urheilusuoritusta varten. (Walker ym. 2014, 23.) McCrary ym. (2015, 1, 8) ovat asiasta samaa mieltä ja nostavat esille, että optimaalisen ylävartalon lämmittelyohjelman tulisi sisältää etenkin korkeakuormitteisia dynaamisia lämmittelyjä.

5.3 Oikean heittotekniikan merkitys

Oikean heittotekniikan ymmärtäminen on keskeisessä roolissa, jotta voidaan vähentää kyyrän- ja olkanivelen ongelmia (Behnke 2012, 76). Olkapään tukiharjoittelu mahdollistaa heittoliikkeen jakamisen osiin, jolloin heittäjän on mahdollista hahmottaa liikesuunnat ja -nopeudet, sekä harjoitella eri kuormitustasoilla. Näin voidaan lihas- ja kuormituskestävyyttä harjoitella matalatehoisella intensiteetillä, ja sitä progressiivisesti nostamalla pyritään saavuttamaan täydet liikeradat ja riittävät voimaominaisuudet. (Leppänen ym. 2023.)

Pitkään jatkuneita motorisia malleja voi olla haastavaa muuttaa, varsinkin kun heittomekaniikkaan liittyy virheellisiä voimantuottotapoja ja suorituskyky on heikentynyt. Siksi oikean tekniikan opettaminen varhaisessa vaiheessa on tärkeää. Fleisig ym. (1999) tutkivat 231 syöttäjän kinematiikkaa ja kinetiikkaa eri ikäryhmissä, nuorista lukiolaisiin sekä yliopisto- ja ammattilaistason baseball-pelaajiin. Tutkimuksessa havaittiin, että kineettiset muuttujat kasvoivat iän myötä luuston kypsymisen seurauksena. Tämä viittaa siihen, että oikeiden heittotekniikoiden opettaminen olisi hyvä aloittaa jo varhain. (Whiteley 2007, 15–17.)

Erilaiset heittotyylit (Kuva 9) luokitellaan käsivarren kallistuskulman ja vartalon sivutaivutuksen perusteella. Näitä ovat yliolan heitto, kolmeneljäsosan heitto, sivukautta heitto ja alakautta (submarine) heitto. Matsuo ym. (2000) havaitsivat, että sivukautta heitettäessä kyyränpään sisäpuolelle kohdistuva voima kasvaa, kun taas submarine-tyylillä heitettäessä olkapäähän kohdistuu suurempi eteenpäin suuntautuva voima. Heittomekaniikan ymmärtäminen ja teknisten haasteiden tunnistaminen auttavat sekä valmentajia että urheilijoita kehittymään. Tutkimuksen perusteella ei voida yksiselitteisesti määrittää yhtä oikeaa heittotekniikkaa, joka vähentäisi loukkaantumiseriskiä. Keskeistä on kuitenkin ymmärtää heittoliikkeen eri muuttujien vuorovaikutus, jotta suorituskykyä voidaan maksimoida ja urheilijoiden terveyttä ylläpitää. (Whiteley 2007, 12–13.)



Kuva 9. Erilaisia pallon heittotekniikoita (Whiteley 2007, 12)

Satunnaistetussa kontrolloidussa tutkimuksessa (RCT) seurattiin nuorten baseball-pelaajien syöttönopeuden paranemista kuuden viikon ajan painotettujen pallojen heittämissä. Harjoituksia tehtiin kolme kertaa viikossa, ja käytettyjen pallojen paino vaihteli 2–32 unssin (57–907 gramman) välillä. Samalla arvioitiin olkanivelen passiivista liikelaajuutta, lihasvoimaa, kyynärpään vääntömomenttia ja vammamäärää. Kuuden viikon painotetun pallon heitto-ohjelma lisäsi sekä syöttönopeutta että olkapään ulkokiertoa, mutta samalla myös loukkaantumisten määrää. (Reinold ym. 2018.) Lisäksi Anz (2023, 728–729) kommentoi tutkimusnäyttöön perustuen, että nuoret eivät saisi heittää yhtä kovaa kuin aikuiset, eivätkä käytä painotettuja palloja harjoittelussa. Syyksi hän kertoo, että nuorten yläraajoja suojaava lihaskunto ei ole yhtä kehittyntä kuin aikuisilla, eikä siten suojaa yläraajan niveliä yhtä hyvin pallon heiton aiheuttamia vääntövoimia vastaan.

5.4 Lihaskunnan ja liikkuvuuden merkitys

Shitara ym. (2022, 5) esittelivät tutkimuksessa olkapään ulkokiertoimaharjoittelun ja venyttelyn vaikutuksia olkapää- ja kyynärpäävammojen ehkäisyssä päänyläpuolelta tapahtuvassa heittoliikkeessä. Tutkimuksessa osoitettiin, että lihasvoimaharjoittelu vähensi vammojen riskiä, kuten ulkokiertäjien venyttelykin. Tutkimuksen mukaan ulkokiertoimaharjoittelu on tehokas keino olkapää- ja kyynärpäävammojen ehkäisyssä ja sen käyttöä tulisi suosia vammoja ennaltaehkäisevissä harjoitusohjelmissä.

Yläraajavammojen riskin vähentämisessä keskeistä on säännöllinen harjoittelu, joka sisältää sekä liikkuvuus- että voimaharjoittelua. Olkanivel on kehon nivelistä suurimman liikelaajuuden omaava ja siksi se tarvitsee ympärilleen vahvat tukilihakset, jotka tekevät olkapäästä vakaan. Olkapään tulee olla yhtä aikaa liikkuva, jotta liikeradat voidaan suorittaa täysimääräisesti, sekä tarpeeksi vakaa, jotta liikekontrolli säilyy. (Leppänen ym. 2023.)

Nopeassa voimantuotossa yhtenä harjoittelumuotona on plyometrinen harjoittelu. Tällaisia harjoitteita ovat esimerkiksi erilaiset loikat ja läpsypunnerrukset. Plyometrinen harjoittelu soveltuu erityisesti hyväkuntoisille urheilijoille, mutta kasvuikäisille ei suositella korkeaintensiteettisiä, toistomääriin perustuvia plyometrisiä harjoitteita. (Walker ym 2014, 37–40.)

Liikkuvuus on keskeisessä roolissa rasitusperäisten olkapäävaivojen kuntoutuksessa, erityisesti yliolan heittoliikkeessä. Heitossa koko ylävartalon liikkuvuus on tärkeää, mukaan lukien rintarangan riittävä kierto ja ojennus sekä lapaluun vakaa tuki ja dynaaminen liike, joka mukautuu yläraajan liikkeisiin suorituksen aikana. Lisäksi hartiarenkaan hyvä lihashallinta ja -voima ovat olennaisia olkapään optimaalisen toiminnan kannalta. (Leppänen ym. 2023.)

5.5 Mielikuvaharjoittelun merkitys

Mielikuvaharjoittelulla tarkoitetaan mielen avulla tehtäviä harjoituksia, joihin liittyvät urheilijan tunnetilat, suorituksen eri vaiheet tai koko suoritus ilman fyysistä toimintaa. Siihen kuuluu uuden tai aiemmin tapahtuneen asian, kuten urheilutilanteen, luomista mielessä eri aistien avulla ilman ulkoisia ärsykyksiä. Mielikuvaharjoittelussa hyödynnetään kaikkia aisteja, mikä mahdollistaa sekä urheilutaitojen että psyykkisten taitojen kehittämisen ilman varsinaista fyysistä harjoitus- tai kilpailutilannetta. Mielikuvaharjoittelulla on todettu olevan monia suotuisia vaikutuksia urheilijan toimintaan, joista yksi on urheilusuorituksen parantaminen ja oppiminen. (Röning 2024.)

Tehokas mielikuvaharjoittelu edellyttää urheilijalta perustaitoja, kuten kykyä tuottaa mielikuvia sekä sisäisestä että ulkoisesta näkökulmasta. Lisäksi urheilijan tulee pystyä hallitsemaan mielikuvien sisältöä siten, että ne tukevat harjoittelua ja ovat positiivisia. Mielikuvien todentuntuisuus on tärkeää, sillä niiden tulisi sisältää tarkkoja yksityiskohtia, aitoja tunteuksia ja oikeanlaisia tunnetiloja. (Röning 2024.)

Mielikuvaharjoittelua hyödynnetään erityisesti silloin, kun urheilija on loukkaantunut, väsynyt tai suoritukset eivät suju toivotulla tavalla. Tutkimukset ovat osoittaneet, että pelaajat, jotka käyttävät mielikuvia säännöllisesti, kokevat suoritustensa tehostuvan verrattuna niihin, jotka hyödyntävät mielikuvia harvemmin. Mielikuvaharjoittelun on havaittu olevan erityisen hyödyllistä ennen kilpailua ja usein myös suorituksen aikana. (Weinberg ym. 2003, Taini 2005, 14 mukaan.)

Mielikuvaharjoittelu on tehokkainta, kun urheilija tuntee suoritettavan liikkeen peruseräatteen ja omaa kokemusta kyseisestä suorituksesta (Weinberg & Gould 1999, 268–269, Taini 2005, 11 mukaan). Mielikuvaharjoittelun tehokkuus edellyttää, että sitä käytetään säännöllisesti. Jos mielikuvissa tehtävää ei suoriteta onnistuneesti, on epätodennäköistä, että se onnistuu myöskään todellisessa tilanteessa. (Short ym. 2002; Nordin & Cumming 2005, Taini 2005, 11 mukaan.)

6 Opinnäytetyön toteutus

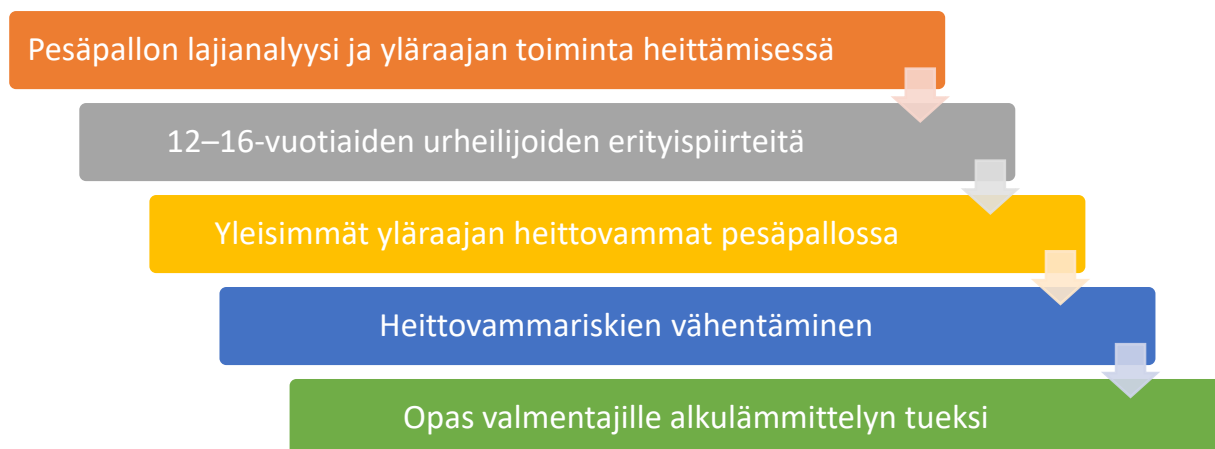
6.1 Toteuttamistapana toiminnallinen opinnäytetyö

Ammattikorkeakoulun koulutuksen tavoitteena on, että opiskelija osaa toimia alansa asiantuntijatehtävissä ja hallitsee siihen liittyvät tutkimuksen ja kehittämisen perusteet. Opinnäytetyön tulisi olla käytännönläheinen ja työelämään liittyvä sekä osoittaa vahvaa alan tietojen ja taitojen hallintaa. Toiminnallisessa opinnäytetyössä yhdistyvät käytännön toteutus sekä sen raportointi. Lopputuloksena syntyy konkreettinen tuote, kuten ohjeistus, kirja tai opas. Toiminnallisia opinnäytetöitä yhdistävä piirre, riippumatta siitä, onko kyseessä painotuote, tapahtuma tai jokin muu tuotos, on pyrkimys luoda viestinnällisin ja visuaalisin keinoin kokonaisilme, josta tunnistaa tavoitellut päämäärät. (Vilka & Airaksinen 2003, 9–10, 51.)

Toiminnallinen opinnäytetyö alkaa ideoinnilla ja suunnittelulla, jossa päätetään, kenelle ja miten työ toteutetaan. Tämän jälkeen prosessi etenee sitoutumiseen ja kehittämiseen, jonka seurauksena syntyy varsinainen tuotos ja siihen liittyvä raportti sekä huolehditaan töiden viimeistelystä. (Kostamo ym. 2022, luku 2.2.) Tämä opinnäytetyötyyppi valittiin, koska toimeksiantaja halusi, että heille kehitetään jotain, mistä olisi hyötyä vähentämään nuorten heittovammoja. Toikon ja Rantasen (2009, 19–21) mukaan kehittämistoiminnan ja tutkimuksen suhde voidaan nähdä siten, että kehittämisessä hyödynnetään tutkimuksen tuottamaa tietoa. Tutkimus tuo uutta tietoa ja ymmärrystä, jota voidaan soveltaa käytännön kehittämistoimiin. Toisaalta voidaan puhua myös tutkimuksellisesta kehittämistoiminnasta, jossa yhdistyvät konkreettinen kehittäminen ja tutkimuksellinen lähestymistapa. Vaikka kehitystyön ajatellaan olevan akateemisessa mielessä vähempiarvoista, sen yhteiskunnallinen merkitys on kasvanut selvästi viime vuosina. Ojasalon ym. (2015, 19) mukaan tutkimuksellisessa kehittämistoiminnassa pyritään parantamaan käytännön työskentelyä tutkimustiedon avulla.

Hirsjärven ym. (2018, 304–305) mukaan tieteen kielelle ominaista on tarkkojen ammattisanonjen käyttö, sillä arkikieli tieteen tekstissä voi olla epätäsmällistä ja monimielistä. Tästä syystä ammattitermistö on jätetty tämän opinnäytetyöraportin tekstiin tai suomennosten rinnalle sulkumerkintöjen sisälle. Tuotosten tekstin pitää kuitenkin olla niin selkeä, että kaikki kohderyhmään kuuluvat ymmärtävät sen (Kostamo ym. 2022, luku 2.2). Opinnäytetyössä pyritään tarpeen mukaan käyttämään arkikieltä tukemaan tuotoksen visuaalista ilmettä. Tämän opinnäytetyön tietoperustana olevaa viitekehystä voisi luonnehtia Salmisen (2011, 6) sanoin kuvailevaksi yleiskatsaukseksi, jossa kirjallisuuskatsaus tehdään ilman mitään tarkkoja tai tiukkoja ehtoja. Aineistot voivat siis olla laajoja, eikä niiden valintaa rajoita mitkään

metodiset säännöt. Alla kuviossa 2 on kuvattuna opinnäytetyön eteneminen tietoperustasta kohti valmista opasta.



Kuvio 2. Opinnäytetyön eteneminen aiheittain

Heittovammariskien vähentämisen yleisselvittelyn (luku 5) jälkeen tehtiin tarkempi kirjallisuuskatsaus koko tästä tietoperustasta kumpuavista ajatuksista. Katsauksessa haettiin näyttöön perustuvaa tietoa alkulämmittelyyn soveltuvista keinoista vähentämään heittovammoja nuorella urheilijalla. Samanaikaisesti esille tulleista tuloksista muodostettiin opas tukemaan alkulämmittelyä.

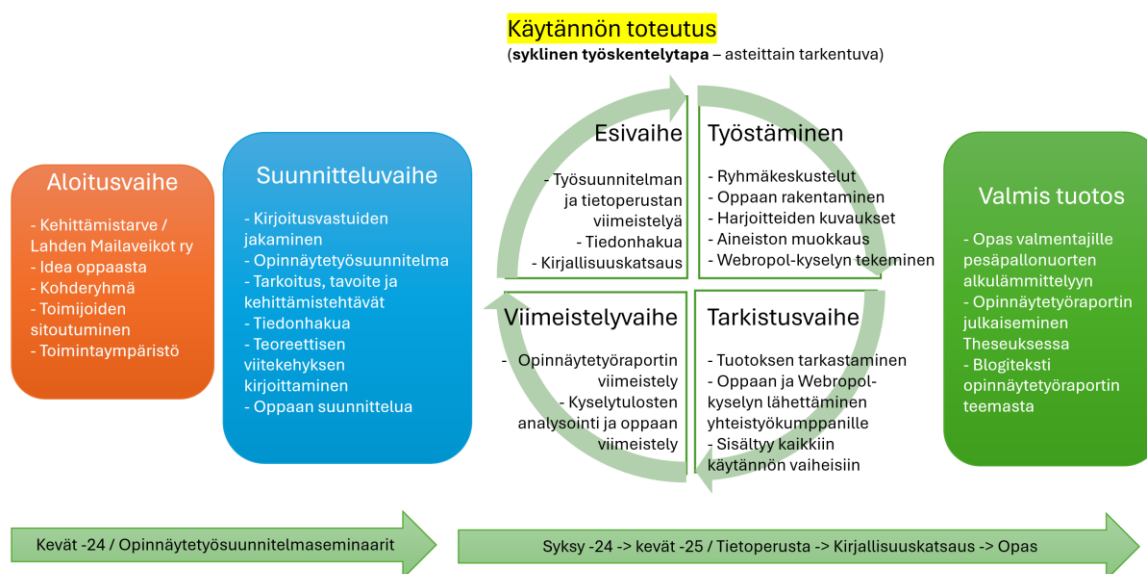
6.2 Tutkimusasetelma ja -aineisto

Salonen (2013, 12–13) huomauttaa, että projekti- ja kehittämistöiden välillä on selkeä ero. Tavallinen projektityö suunnitellaan ja toteutetaan usein ilman laajempaa kirjallista ja lähteistettyä käsitejärjestelmää. Tämän opinnäytetyön kehittämistehtävä, opas valmentajille alkulämmittelyn tueksi, muistuttaa huomattavasti enemmän Salosen mainitsemaa tutkimuksellista kehittämistoimintaa, jossa tutkimus ja tutkimustulokset voivat auttaa huomattavasti oppaan tekemisessä. Kanasen (2012, 26–27) mukaan kehittämistutkimukset nähdään yleensä vain tutkimusstrategioina, eikä erillisinä menetelmäkokonaisuuksina, sillä ne hyödyntävät sekä määrällistä, että laadullista tutkimusta. Kehittämistutkimuksen valinnat riipuvat siitä mitä halutaan kehittämisen tuloksena saavuttaa. Tällainen tutkimusasetelma sisältää paljon kokeellisen tutkimuksen elementtejä.

Vilkan ja Mankin (2024) mukaan tutkimusten toteuttamisessa käytettyjä erilaisia malleja sanotaan tutkimusasetelmiksi. Nämä asetelmat kertovat miten aineistoa kerätään, analysoidaan, tulkitaan ja raportoidaan. Asetelmat toimivat tutkijan apuvälineenä koko prosessin jäsentämisessä ja ohjaavat tekemistä johdonmukaiseksi. Näillä tutkija myös pystyy paremmin perustelemaan päätöksiään monimenetelmätutkimuksissa. (Vilka & Mankki 2024, luku

3.1.) Kehittämistutkimuksen tavoitteena ei siis ole pelkästään ymmärryksen lisääminen, vaan myös muutoksen aikaansaaminen tai muutosehdotusten esittäminen (Kananen 2012, 27). Juuri tähän tämän toiminnallisen opinnäytetyön tavoite heittovammojen vähentämisessä pyrkii. Tavoitteeseen pääsemiseksi käytettiin sekä laadullisia että määrällisiä menetelmiä ja kirjallisuuskatsausta.

Pesäpallonuorten valmentajille suunnatun alkulämmittelyoppaan kehittämistyön taustalla hyödynnetään Salosen (2013, 15–20) esittelemää konstruktivistista mallia (Kuvio 3), jossa yhdistyvät lineaarisen mallin suoraviivaisuus ja spiraalimallin syklisyys. Konstruktivistinen malli painottaa kehittämishankkeen huolellista suunnittelua, selkeää vaiheistusta, oppimista toiminnan aikana, tutkimuksellista otetta sekä osallisuutta. Lisäksi se vaatii monipuolista menetelmäosaamista ja riittävää ymmärrystä kehittämistoiminnan metodologiasta. Erityisesti yhteistyö eri toimijoiden välillä korostuu konstruktivistisessa mallissa, jossa painotetaan inhimillisten tekijöiden huomioon ottamista ja kehittämisprojektin jatkuvaa arviointia ja reflektointia.



Kuvio 3. Opinnäytetyöprosessi (mukailtu Salonen 2013, 20)

Kehittämistyön etenemisessä konstruktivistisen mallin käyttö näkyi kirkkaimmin siinä, että käytännön toteutuksen esivaiheessa oppaan muoto, siihen tuleva teoria ja harjoitteet, sekä ulkoasu olivat vielä täysin avoinna. Nämä tarkentuivat sitä mukaa, kun tietoperustasta ja kirjallisuuskatsauksesta nousivat näyttöön perustuvat ajatukset hyvän oppaan toteuttamisesta ja heittovammoja vähentävästä harjoittelusta. Innovaatiopedagogiikka, jota pidetään oppimismenetelmänä tai -filosofiana, painottaa oppimisprosessin yhteydessä syntyviä innovatiivisia taitoja, kuten luovuutta, kriittistä ajattelua, yhteistyötaitoja ja kykyä soveltaa tietoa käytäntöön (Tieteen termipankki 2018). Salonen ym. (2017, 10) toteavat

innovaatiopedagogiikan perustuvan konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen, jossa oppijan oma aktiivisuus ja uusien merkityksien rakentaminen ovat pohjana oppimiselle. Juuri tämän kaltainen toiminta, jossa uuden tiedon löytäminen nousee tutkimusaineistosta, on oppaan luomisprosessin taustalla.

Kohderyhmäanalyysi

Kasvuikäisen liikuntavammat ovat yleensä lieviä, mutta ne uusiutuvat herkästi ja seuraukset voivat olla kauaskantoisia (Pasanen 2015, 187). Nuoren keho ei ole vielä kypsynyt aikuisen rakennetta vastaavaksi ja yksilöiden välillä voi olla huomattavia eroja. Esimerkiksi kahdella kalenteri-ikänsä samanikäisellä lapsella voi olla samanpituisen rakenne, mutta luuston kypsyysasteessa voi olla merkittäviä eroja. (Hakkarainen 2015, 53–55.) Toistuva yliolan heittäminen on merkittävä riskitekijä olkapäävammoille (Vargas ym. 2022, 398). Yksipuolinen ja kova kuormitus kohdistuvat nuorilla urheilijoilla kasvulevyihin, jotka ovat jänteiden kiinnityskohtia. Tämä voi lisätä kasvuun liittyviä rasitusvammoja ja jänteiden kiputiloja. (Hakkarainen 2015, 71–72.) Ilman kontaktia tapahtuvan vamman taustalla on usein heikko liikekontrolli ja lihasvoima sekä huono suoritustekniikka (Haapasalo ja Pasanen 2022, 708). Nuoren pelaajan kehon ollessa vielä kehitysvaiheessa, merkittävää on huomioida nuorille suunniteltua harjoittelua, joka edistää turvallista ja monipuolista heittovammariskejä vähentävää toimintaa.

Resurssianalyysi

Nuorten pesäpalloilijoiden olkapäähän kohdentuvia oppaita on tehty useita, mutta nimenomaan valmentajille suunnattuja materiaaleja on julkaistu vain muutama. Theseus-palvelussa hakusanoilla ”Nuorten pesäpalloilijoiden yläraajan heittovammariskien vähentäminen –Opas valmentajille alkulämmittelyn tueksi” ei löytynyt yhtään opinnäytetyötä. Kun hakua supistetaan muotoon ”nuorten pesäpalloilijoiden olkapäävammojen ennaltaehkäisy – opas valmentajalle”, hakutulokseksi saadaan kolme opinnäytetyötä vuosilta 2013–2015: Kärnä (2013), Kleimola (2014) ja Yli-Siuru (2015). Kaikki nämä työt käsittelevät junioripesäpalloilijoita, ja kaksi niistä sisältää valmennukseen suunnatun oppaan. Kuitenkaan yhdessäkään näistä ei keskitytä erityisesti alkulämmittelyyn suunnattuun harjoitteluoppaaseen.

Kärnä (2013, 43, 57) opinnäytetyössä, jossa kartoitettiin yläraajavammojen yleisyyttä ja ennaltaehkäisyä kyselytutkimuksella, heittäminen osoittautui yleisimmäksi yläraajavammojen aiheuttajaksi (63 % kaikista yläraajavammoista). Hän esitti jatkokehittämissuositukseksi niin sanotun ”heittokoulun” toteuttamista yläraajavammoista kärsiville pelaajille, sisältäen heittotekniikkaharjoituksia. Tämä opinnäytetyö vastaa osaltaan hänen ehdotukseensa, keskittyen yläraajan heittovammariskien vähentämiseen harjoittelun keinoin.

6.3 Tiedonkeruumenetelmät

Tietoperustaan, eli opinnäytetyön otsikosta kumpuavaan viitekehykseen koottiin laaja-alaisesti tietoa hyödyntäen tietokirjallisuutta eri aloilta, verkkolähteitä sekä otsikon teemoihin liittyvää tutkimustietoa. Vilkan (2023, luku 4.2.1) mukaan tietoperustan kasaaminen on prosessi, jossa tärkeintä on valita lähteet niiden sisällön perusteella ja suhteuttaa sisältö aiheeseen ja tutkimuskysymyksiin. Valinta voi perustua monitieteisiin lähteisiin, erilaisiin julkaisutyyppisiin ja ajankohtiin tai muutamaan keskeiseen lähteeseen ja ajattelutapaan. Joskus lähteet on valittu satunnaisesti, mutta viitekehyksen tarkoituksena on aina selkeyttää tutkimuksen teoreettista taustaa ja määritellä keskeiset käsitteet. Lähteiden hakuprosessia tai tietokantoja ei yleensä suunnitella tarkasti etukäteen, mutta lähteiden luotettavuutta ja valintaperusteita arvioidaan ja perustellaan tekstissä. Tietoperusta muotoutuu jatkuvana pohdintana suhteessa tutkimuskysymykseen ja valittuun lähdeaineistoon. Näin työ sijoittuu alan tieteelliseen keskusteluun. Suhosen ym. (2016, 18) mukaan tutkimuksen taustalla oleva tietoperusta on luonteeltaan kuvaileva eli narratiivisen kirjallisuuskatsauksen tyylinen.

Kostamon ym. (2022, luku 2.2) mukaan toiminnallisen opinnäytetyön oppaan pohjana oleva tieto voidaan kerätä kirjallisuuskatsauksen avulla. Tämä tarkoittaa metodina tutkimuksen tekemistä tutkimuksista. Heidän mukaansa toiminnallisessa opinnäytetyössä voidaan lisäksi hyödyntää monenlaisia eri menetelmiä kehittämistyön ratkaisujen tueksi, kuten haastatteluja, dokumentteja, havaintoja, kokousmuistioita ja niin edelleen. Nämä aineistot voitaisiin ryhmitellä esimerkiksi asianosaisten toimintaympäristöstä saatuun aineistoon, toimintaa sääteleviin aineistoihin, kuten lait ja ohjeistukset, tai työskentely-ympäristössä olevien ihmisten kokemuksiin perustuviin aineistoihin. Tätä kaikkea aineistoa voidaan tarkastella, joko valmiina olevan aineiston faktanäkökulmalla tai itse kerätyn aineiston tulkinnallisella näkökulmalla. Toiminnallisessa opinnäytetyössä tärkeintä on saada tuotoksen tueksi tieto monipuolisesti ja eettisesti. Salmisen (2011, 26, 40) mukaan kirjallisuuskatsaukset tarjoavat tietopohjaa käytännön kehitystyölle ja niiden avulla voidaan myös etsiä vastauksia käytännön ongelmiin.

Aineistonkeruumenetelmät pohjautuvat tutkimusongelmaan tai -tehtävään (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006). Tutkimustehtävä pyrkii tuottamaan tietoa ja tässä opinnäytetyössä tietoa tarvittiin kehittämistehtävien tueksi muuttamaan käytäntöjä. Opinnäytetyössä pidettiin tarpeellisena käyttää useampaa aineistonhankintamenetelmää, jotta kehittämistehtäviin saatiin riittävän laadukasta aineistoa. Opinnäytetyön tuotoksena olevan oppaan pohjaksi tehtiin kirjallisuuskatsaus. Vaikka kirjallisuuskatsauksessa hakuprosessia ohjaa tutkimuskysymys, niin Kangasniemen ym. (2013, 295–296) mukaan kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa aineiston sisältö ja suhde muihin valittuihin tutkimuksiin on keskeisempi

valintakriteeri, kun verrataan systemaattiseen katsaukseen, jossa on tiukat valintaraamit. Tällä perusteella tutkimusten sisältö lopulta määritti mitä tutkimusartikkeleita valittiin kirjallisuuskatsaukseen.

Aineistoa voidaan kerätä myös kyselylomakkeilla, joita voidaan helposti analysoida monin eri tavoin (Nummenmaa ym. 2019). Kehittämistutkimuksessa aineistoa kerätään niiltä, joita tutkittava ilmiö tai ongelma suoraan koskettaa (Kananen 2012, 191). Hirsjärven ym. (2005, 145–147) mukaan ideointivaiheessa ja tutkimussuunnitelmaa laadittaessa on tärkeää varmistaa, että tutkittava ilmiö on mitattavissa ja testattavissa. Tutkimuskohteena voi olla mikä tahansa teoreettinen käsite tai ilmiö, kunhan se on operationalisoitavissa, eli muunnettavissa mitattavaan muotoon. (Hirsjärvi ym. 2005, 145–147, Vilkan 2021, luku 4 mukaan.)

Tässä opinnäytetyössä valmentajille suunnatun oppaan laatua, käytettävyyttä ja koettua hyödyllisyyttä arvioidaan palautekyselyn avulla yhteistyökumppanin kautta. Oppaan ensimmäinen versio lähetettiin yhteyshenkilölle, joka välitti sen edelleen valmentajille. Samalla tavoin toimittiin myös oppaan palautekyselyn kanssa, joka lähetettiin yhteyshenkilön kautta. Yksi opinnäytetyöprosessin tekijöistä vastasi oppaan ja kyselyn lähettämisestä sekä tietojen oikeellisuudesta ja tietoturvasta. Oppaan teemoista kasattiin esim. Likert-asteikolliset kysymykset, jotka olivat helppoja operationalisoida. Kysymysten laatimisessa on oltava huolellinen, sillä ne muodostavat perustan koko kyselyn onnistumiselle (Valli 2018). Jokaiselle kysymykselle tulee löytyä perustelu joko tutkimuksen viitekehiksestä tai aiemmasta aiheeseen liittyvästä tutkimustiedosta (Tuomi & Sarajärvi 2018, luku 3). Kysymysten muotoilu on yksi yleisimmistä virhelähteistä tutkimustuloksissa, koska vastaaja voi tulkita kysymyksen eri tavalla kuin tutkija on sen tarkoittanut. Tämä voi johtaa virheellisiin tai harhaanjohtaviin vastauksiin. Siksi sanamuotojen kanssa on oltava tarkkana eikä niissä saa olla epämääräisyyksiä, monitulkintaisuutta tai johdattelevuutta. (Valli 2018.) Tässä opinnäytetyössä palautetta kerätään sähköisellä Webropol-kyselyllä, joka mahdollistaa sujuvan ja turvallisen tiedonkeruun.

Webropol-kyselyllä on monia etuja verrattuna perinteisiin paperilomakkeisiin tai haastatteluihin tiedonkeruussa. Ensimmäkin kyselyiden vastausten kerääminen ja analysointi on automatisoitua, mikä nopeuttaa prosessia huomattavasti. Webropol-kyselyt ovat myös helpokäyttöisiä, sillä niihin voi vastata milloin ja missä vain internetyhteyden avulla. Webropol tarjoaa monipuolisia kysymystyyppejä, kuten avoimia kysymyksiä, monivalintaa ja asteikkokysymyksiä, mikä lisää kyselyiden joustavuutta. Tietoturva on tärkeä etu, sillä vastaukset tallennetaan suojattuihin tietokantoihin. Lisäksi verkkokyselyt mahdollistavat anonymiteetin ja luottamuksellisuuden, mikä lisää vastausten rehellisyyttä ja tarkkuutta. (Saaranen 2025.)

Edellä mainittujen etujen takia linkkinä annettava Webropol-kysely on käytännöllinen testaamaan opasta pienimuotoisen kyselyn keinoin.

Puolistrukturoidusti toteutetussa Webropol-kyselyssä (liite 4) käytetyt tiedonkeruumenetelmät koostuivat useista kysymystyypeistä. Kysymyksiä oli yhteensä 12, joista kahdeksan oli asteikkokysymyksiä, yksi monivalintakysymys, yksi puoliavoin kysymys ja lopuksi kaksi avointa kysymystä. Webropol-kyselyn liitteenä lähetettiin saatekirje (liite 3) ja tietosuojailmoitus (liite 2).

Alla oleva taulukko 2 esittelee sen mitä tiedonkeruumenetelmiä käytettiin minkäkin kehittämistehtävän yhteydessä.

Kehittämistehtävä	Kirjallisuuskatsaus	Tietoperustan lähdemateriaali	Webropol-kysely
1	xx	x	
2	xx	x	x
3			xx

xx = ensisijainen tiedonkeruumenetelmä

x = toissijainen tiedonkeruumenetelmä

Taulukko 2. Kehittämistehtävien ja tiedonkeruumenetelmien vastaavuus

6.4 Oppaan kehittämisprosessi

Oppaan kehittämisprosessi eteni Salosen konstruktivistisen mallin mukaisesti seitsemässä vaiheessa: 1) aloitusvaihe (idea hankkeesta), 2) suunnitteluvaihe (hankeidean kirkastaminen), 3) esivaihe ("kentälle" siirtyminen), 4) työstäminen (käytännön toteutus), 5) tarkistusvaihe (arviointi), 6) viimeistelyvaihe (hiominen & karsiminen) ja 7) valmis tuotos (Salonen 2013, 17–20). Vaiheet on kuvattu tiivistetysti kuviossa 3 yhdessä opinnäytetyöprosessin etenemisen kanssa.

Salosen (2013, 19) konstruktivistinen malli on yksi mahdollinen ideaalikuvaus kehittämis-toiminnan luonteesta. Miettinen (2000, 276) huomauttaa, että termillä konstruktivistinen viitataan usein hyvin monenlaisiin merkityksiin. Hänen mukaansa konstruoinnin eli rakentamisen metaforalla tarkoitetaan yleisesti ihmisen aktiivista toimintaa. Tässä oppaan kehittämisprosessissa konstruktioivinen toiminta konkretisoituu käytännön toteutuksena, joka vastaa Salosen mallin mukaista aktiivista kehittämisotetta.

Aloitusvaihe

Konstruktiiivisessa toiminnassa on tärkeää, että käytännön toimijat osallistuvat aktiivisesti ratkaisujen suunnitteluun ja toteuttamiseen. Toimeksiantajan sitoutuminen kehittämissprosessiin on olennaista, eikä kehittämistyön tulisi lähteä liikkeelle ainoastaan tekijän aloitteesta eikä jäädä vain hänen vastuulleen. Konstruktiiivinen lähestymistapa korostaa vuorovaikutusta ja yhteistyötä tutkimuksen hyödyntäjien ja toteuttajien välillä. Kehittämissyö voi perustua joko ongelman ratkaisemiseen tai toiminnan uudistamiseen. Ongelmaperustaisessa kehittämissessä etsitään ratkaisua käytännössä havaittuun haasteeseen tai epäkohtaan. (Ojasalo ym. 2015, 26, 65–66.)

Tämän opinnäytetyön taustalla oli valmentajien toive saada varmuutta laadulliseen valmentamiseen yhdessä fysioterapian ammattilaisten kanssa. Oppaan avulla valmentajat saavat tietoa yleisimmistä yläraajavammoista ja voivat suunnitella harjoituksia heittovammariskejä vähentäen, mikä taas edesauttaa nuoria kehittymään pesäpalloilijoina. Idea oppaasta ja koko opinnäytetyöstä sai alkunsa keskusteluista yhteistyökumppanin kanssa. Keskusteluissa nousi esiin tarve saada vähennettyä yläraajavammoja.

Suunnittelu- ja esivaihe

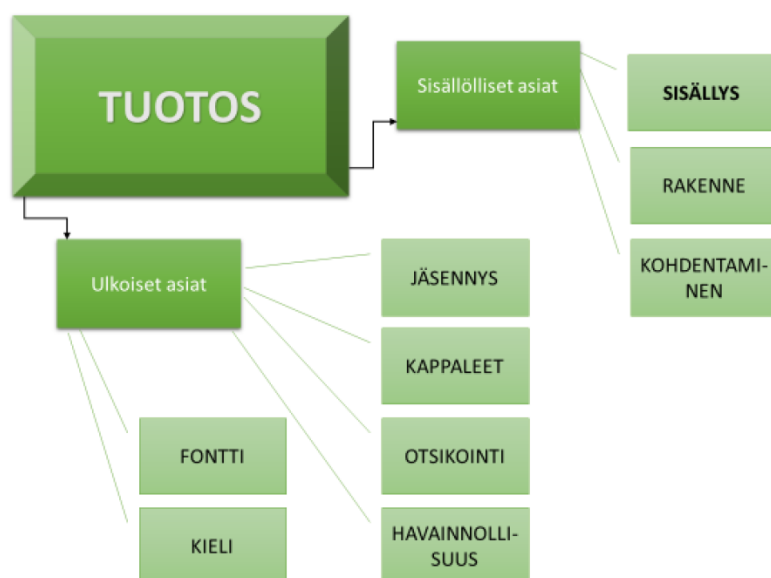
Suunnitteluvaiheessa idea tarkentui, kun lähdettiin etsimään tutkimusten perusteella yleisimpiä yläraajan heittovammoja, joista käytännössä kaikki kohdistuivat olkapään ja kyynärpään alueelle. Tämä oli myös toimeksiantajan toive. Suunnitteluvaiheessa allekirjoitettiin toimeksiantajan kanssa yhteistyösopimus opinnäytetyöstä. Sen jälkeen tehtiin laaja tiedonhaku oppaan harjoitteiden kohderyhmästä. Tämän perusteella koottiin koko opinnäytetyön tietoperusta, joka aloitettiin kehittämistehtävien muotoilulla.

Opinnäytetyösuunnitelman hyväksymisen jälkeen alkoi niin sanottu esivaihe, jossa tietoperustan pohjalta kasattiin kuvaileva kirjallisuuskatsaus, jota suunniteltiin käytettäväksi yhdessä tietoperustan kanssa harjoitusoppaan tekemiseen. Sitten laadittiin alustava oppaan sisältö ja määriteltiin, mitä aiheita siellä tulaisiin käsittelemään. Tavoitteena oli rakentaa looginen ja johdonmukainen rakenne alkaen oppaan tietoperustasta harjoitteisiin. Tässä vaiheessa pohdittiin myös, mitkä ovat parhaat tavat ohjeistaa harjoitteiden tekeminen niin, että ne on helppo ymmärtää. Lisäksi pohdittiin oppaan käytettävyyttä ja päädyttiin siihen, että opas laitetaan verkkomuotoon, jotta se on helppo tavoittaa eri älylaitteilla kaikissa harjoitustilanteissa.

Työstövaihe eli oppaan käytännön toteutus

Esivaiheesta alkaa varsinainen oppaan työstäminen. Ensiksi on hyvä tietää millainen olisi hyvän oppaan rakenne. Kielitoimiston ohjepankin (Kotimaisten kielten keskus) sivuilla kerrotaan, että hyvän ohjeen laatimisessa kannattaa muistaa kolme keskeistä periaatetta: käytä käskymuotoa, tunnista ohjattavan toiminnan olennaiset tiedot ja vaiheet, ja esitä ohjeet helposti hahmottuvassa muodossa. Kankaanpää ja Piehl (2011, 295) toteavat kaikille ohjeille yhteistä olevan niiden tapa kertoa lukijalle, miten toimia päästään haluttuun lopputulokseen. Hyvien ohjeiden laatimisessa pätevät samat periaatteet kuin muussakin kirjoittamisessa, eli vältä turhaa tietoa ja esitä vain tarpeellinen, sekä järjestä sisältö tarkoituksenmukaiseksi, ja käytä kohderyhmälle sopivaa ilmaisutapaa.

Paakkunaisen (2021, 8–9) mukaan hyvä ohje muodostaa selkeän ja ymmärrettävän kokonaisuuden, jossa käsiteltävä asia esitellään loogisesti ja jäsennellysti. Nämä ovat keskeisiä tekijöitä, jotta käyttäjä saa ohjeesta mahdollisimman paljon irti. Rakenteella on merkittävä vaikutus lukijan ensivaikutelmaan jo sisällysluettelosta alkaen. Kuviossa neljä Paakkunainen esittelee tuotoksen rakenteeseen vaikuttavat tekijät, jotka hän jakaa kahteen kokonaisuuteen. Ulkoiset tekijät liittyvät tuotoksen visuaaliseen ilmeeseen, kuten fonttiin, aseteluun ja selkeyteen, siis asioihin, joihin opasta lukeva kiinnittää ensimmäiseksi huomion. Ne vaikuttavat siihen, kuinka kiinnostavaksi ja helpoksi opas koetaan. Sisällölliset tekijät taas liittyvät itse ohjeistettavaan aiheeseen. Ne vaikuttavat siihen, kuinka hyvin sisältö on jäsennelly, kuinka helposti se on ymmärrettävissä ja kuinka hyvin se tavoittaa kohderyhmänsä.



Kuvio 4. Tuotoksen rakenne (Paakkunainen 2021, 9)

Oppaassa käytetään kuvia ja videoita havainnollistamaan sekä alkuasentoa että liikkeen suorittamista, jotta valmentajat saavat selkeän visuaalisen käsityksen oikeista

suoritustekniikoista. Visuaalinen ilme ja värimaailma mukaillaan yhteistyökumppanin logosta, joka on nähtävillä jo oppaan kansilehdellä (Liite 5). Tekstin sijoittelulla ja fonttivalinnoilla pyritään maksimoimaan luettavuus ja selkeys.

Oppaassa keskitytään nuorten pesäpalloilijoiden yläraajan asentoon ja sen liikkeeseen, sillä opinnäytetyössä tarkastellaan heittämisen aiheuttamaa kuormitusta sekä siihen liittyvien vammamekanismien ennaltaehkäisyä. Olkapään ja yläraajan anatomia esitellään arki-kielisesti, jotta myös ilman syvällistä anatomian tuntemusta olevat valmentajat voivat ymmärtää heittämiseen liittyvät keskeiset rakenteet ja toimintaperiaatteet.

Opas koottiin ilmaisella graafisen suunnittelun työkalulla, joka sijaitsee osoitteessa canva.com. Oppaan kuvaukset toteutettiin Lahden Suurhallilla.

Oppaan arviointi ja viimeistely

Opas annettiin valmentajille testattavaksi viikon mittaiseksi ajaksi, jonka jälkeen heille lähetettiin Webropol-kysely liittyen koekäytössä olleeseen oppaaseen. Vastausaikaa kyselyyn oli yksi viikko ja kyselystä muistutettiin viikon puolivälissä, koska vastausten määrä oli vähäinen. Oppaaseen päätettiin tehdä muutoksia, mikäli vähintään 20 % vastaajista kokee, että jotain oppaan sisällöstä pitää kehittää. Muutoksia ei tehty, koska vastaajat olivat sen verran tyytyväisiä tuotokseen. Valmentajat arvioivat oppaassa teoriaosuutta, harjoitteita ja oppaan yleistä ilmettä, antaen lopuksi vapaata palautetta.

Valmis tuotos

Valmis opas (Liite 5) valmistui vuonna 2025, ja se koostuu 23 sivusta. Opas toteutettiin verkkopohjaisena, mikä mahdollisti videoiden liittäminen sen sisältöön, sekä helpon jakamisen verkkolinkin avulla. Oppaassa on teoriaosuus, joka kattaa seuraavat aiheet: alkulämmittelyn merkitys, yläraajan anatomia, nuoren urheilijan erityispiirteet, heittovammojen riskitekijät ja heittovammariskejä vähentävät tekijät. Teoriaosuus sisältää yhteensä seitsemän sivua, ja siihen on tiivistetty opinnäytetyön tietoperustan keskeinen sisältö. Oppaassa käytetyt lähdeviitteet löytyvät sekä oppaan että opinnäytetyön lopusta.

Harjoiteosuus alkaa keskeisillä ohjeilla liittyen harjoitteiden käyttöön valmennuksen tukena. Oppaassa on esitelty kymmenen erilaista harjoitetta, joissa käytetään kuvia havainnollistamaan liikkeen eri vaiheita, videota hahmottamaan koko liikettä ja tekstiä täydentämään liikkeen yksityiskohtia. Visuaaliset kuvat havainnollistavat alkuasentoa ja liikerataa. Videoita suunniteltaessa haluttiin tuoda useammasta liikesuunnasta harjoitteet, jotta koko yläraaja tulisi huomioitua. Videoissa ei käytetä ääntä, musiikkia tai tekstitystä. Taustaksi valittiin vaalea pressu, joka tarjoaa hyvän kontrastin ja auttaa hahmottamaan liikkeitä selkeästi. Myös vastuskuminauhan väri oli tarkoituksella tumma, jotta se erottuisi paremmin oppaan

taustasta. Videot alkavat toistua automaattisesti, kun harjoitussivulle siirrytään, mikä tuo dynaamisuutta ja visuaalisuutta oppaan kokonaisuuteen. Kuvateksteissä on liikkeen suorittamiseen liittyvä ohjeistus, mahdolliset huomioitavat seikat sekä lihasryhmät, joihin harjoite kohdistuu. Videoita ja kuvasarjoja tukee siis selkeä tekstisisältö, joka ohjaa liikkeen oikeaa suorittamista.

Kuvassa 10 on esimerkkisivu yhdestä harjoitteesta: kuminauhalla pystypunnerrus ulkokiertäjille. Jokaisesta harjoitteesta on laadittu kirjallinen ohje, jossa kuvataan liikkeen suoritusjärjestys vaiheittain. Lisäksi mukana on kuvasarja sekä video, josta liike näkyy kokonaisuudessaan. Ohjeessa on mainittu liikkeen tavoite ja tarvittaessa siihen liittyvät huomioitavat seikat.

Kuminauhalla pystypunnerrus ulkokiertäjille

1. Alkuasento seisten. Vedä lapoja kevyesti taakse, nosta kyynärpäätä hartiatasoon ja kierrä rystyset kohti kattoa (kyynärpäätä 90° kulmassa). Pito 2-3 sek
2. Työnnä käsi niin suoraksi että lapapito säilyy. Pito 2-3 sek
3. Laske kyynärpäätä takaisin alkuasentoon

Huom. Kuminauha hartiatason alapuolelle kiinni

Liikkeen tavoitteena on kehittää olkapään ulkokiertosuunnan voimaa ja hallintaa.



Kuva 1



Kuva 2



Kuva 3



Video

Kuva 10. Esimerkkisivu harjoitteluoppaasta alkulämmittelyn tueksi

Harjoitteet valittiin kirjallisuuskatsauksen perusteella esille nousseista teemoista ja harjoitteita sovellettiin pesäpalloon sopiviksi. Harjoitteissa on tuotu esiin kehonpainoharjoitteita, vastuskuminauhalla tehtäviä harjoitteita sekä pesäpalloa hyödyntävä harjoite.

Opas tullaan liittämään osaksi opinnäytetyötä, ja valmis opinnäytetyö tullaan jakamaan myös valmentajille, jotta he voivat halutessaan tutustua tarkemmin oppaan taustalla olevaan teoriaan. Huomiona mainittakoon, että tässä oppaassa sekä opinnäytetyössä ei käsitellä yläraajan kuntoutusta, eikä opasta tule käyttää oireisen yläraajan hoitoon.

6.5 Aineiston analysointi

Kun aineisto on kerätty ja tekstimuotoon kirjoitettu, se pitää analysoida, jotta tutkimusten tulokset saadaan esiin. Tieteen ja tutkimuksen tehtävä on jäsentää todellisuutta helpommin ymmärrettävään ja paremmin hallittavaan muotoon. (Leino-Kilpi 1997, Kylmä & Juvakka 2007, 112 mukaan.) Tässä opinnäytetyössä aineisto koostui kolmesta pääosasta: teoreettisesta viitekehyksestä, kirjallisuuskatsauksesta ja valmentajien näkemyksistä, jotka kerättiin palautekyselyn avulla ja jotka liittyivät tuotettuun oppaaseen. Koska tietoperustan kirjoittamisessa hyödynnettiin lukuisia tutkimuksia, sen analyysimenetelmänä käytettiin induktiivista eli aineistolähtöistä sisällönanalyysia, joka soveltuu hyvin ilmiöiden ymmärtämiseen ja kuvaamiseen. Laadullisissa tutkimuksissa sisällönanalyysi on käytetyin menetelmä, ja se voidaan toteuttaa sekä aineistolähtöisesti että teorialähtöisesti (Elo ym. 2022, 215).

Kylmän & Juvakan (2007, 117) mukaan aineistolähtöisessä sisällönanalyysissä aineistoa tarkastellaan mahdollisimman avoimesti ja pyritään selvittämään, mitä se kertoo tutkittavasta ilmiöstä. Vaikka lähestymistapa on aineistolähtöinen, tutkittava ilmiö ja tarkempi kysymyksenasettelu on määritelty jo tutkimuksen tarkoituksessa ja kehittämistehtävissä, jotka ohjaavat analyysin suuntaa. Analyysin aikana aineistosta pyritään tunnistamaan ne kohdat, jotka kuvaavat tutkittavaa ilmiötä. Näitä aineiston osia kutsutaan merkitysyksiköiksi. Merkitysyksiköiksi valitaan ne alkuperäiset ilmaukset, jotka vastaavat tutkimuksen tarkoitukseen ja kehittämistehtäviin. Näiden pohjalta analyysi etenee pelkistämiseen, luokitteluun ja lopulta teemoitteluun.

Kirjallisuuskatsauksen aineisto analysoitiin teoriaohjaavan sisällönanalyysin keinoin. Tämä tarkoittaa, että analyysi pohjautui ennalta määriteltyihin teemoihin, jotka nousivat opinnäytetyön kehittämistehtävistä ja teoreettisesta viitekehyksestä. Aineistosta etsittiin vastauksia muun muassa siihen, millaisia heittovammojen riskitekijöitä nuorilla pesäpalloilijoilla esiintyy ja millä tavoin niitä voidaan vähentää alkulämmittelyn avulla. Aineistoa ryhmiteltiin ja pelkistettiin näiden teemojen mukaisesti, minkä pohjalta rakennettiin opas valmentajien käyttöön.

Webropol-kyselyn aineisto analysoitiin laadullisen sisällönanalyysin avulla. Kysely sisälsi sekä strukturoituja asteikkokysymyksiä että avoimia kysymyksiä. Avoimet vastaukset käytiin systemaattisesti läpi, ja niistä tunnistettiin toistuvia ilmauksia ja teemoja, jotka liittyivät esimerkiksi oppaan selkeyteen, hyödynnettävyyteen ja kehittämissuhteisiin. Osassa strukturoiduissa kysymyksissä käytettiin Likertin asteikkoa, koska se järjestys- eli ordinaaliasteikkona antaa helposti analysoitavan vastauksen siihen, että onko jokin oppaan ominaisuus kuinkakin hyvä vastaajien mielestä (Valli 2015, luku 3). Likertin asteikolla olevat kysymykset taulukoitiin, ja taulukkoon kirjattiin vastausten prosenttijakaumat. Käytössä oli

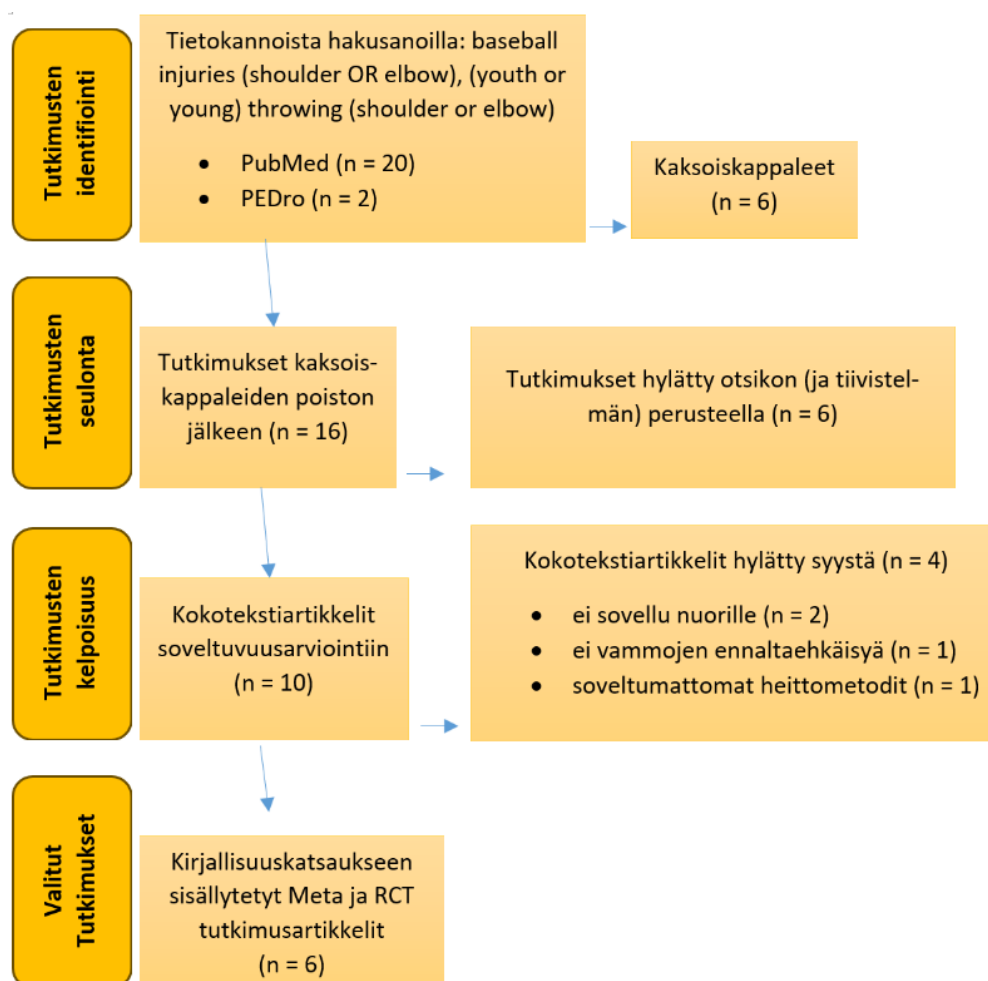
viisiportainen Likertin asteikko, jossa vastausvaihtoehdot olivat: täysin eri mieltä, osittain eri mieltä, ei samaa eikä eri mieltä, osittain samaa mieltä, täysin samaa mieltä. Tällaista kvantitatiivista aineistoa on helppo hyödyntää kuvailevana tukena laadulliselle analyysille, siten että peilataan prosenttijakaumia laadullisiin havaintoihin ja tarkastellaan, tukevatko tai täydentävätkö avovastaukset kvantitatiivista tulosta. Tämä voi tukea laadullisen analyysin luotettavuutta ja uskottavuutta. Tällainen ”laadun” ja ”määrän” yhdistäminen voi myös tuottaa merkittävää lisäarvoa tutkimukselle (Sormunen ym. 2013, 312). Kvantitatiivisten ja kvalitatiivisten tulosten yhdistäminen voi myös tarjota oivalluksia, joita ei muuten voitaisi saavuttaa (Bryman 2007, 9).

Toiminnallisessa opinnäytetyössä aineiston analysointi on kokonaisuudessaan kevyempää kuin puhtaaseen kirjallisuuskatsaukseen perustuvan opinnäytetyön analyysi. Tässä työssä kuitenkin kirjallisuuskatsauksen kautta saadut tutkimukset ja niiden tulokset vertailtiin systemaattisesti keskenään. Hakuprosessi kuvattiin sekä tekstissä että taulukon avulla. Kirjallisuuskatsauksen sekä kyselyn analyysin tulokset on esitetty seuraavassa luvussa (Luku 7).

7 Tulokset

7.1 Kirjallisuuskatsauksen tulokset

Kirjallisuuskatsauksen tutkimukset haettiin PubMed ja PEDro tietokannoista. Hakusanoina käytettiin seuraavia yhdistelmiä: ”(youth or young) throwing (shoulder or elbow)” ja ”baseball injuries (shoulder or elbow)”. Hakutuloksia rajattiin seuraavin kriteerein: ilmainen saatavuus, julkaisuvuodet 2015–2025, ja tutkimusasetelmaksi vaadittiin joko satunnaistettu kontrolloitu tutkimus (RCT) tai meta-analyysi. Hakujen tuloksena saatiin yhteensä 22 artikkelia, joista eri hakulausekkeilla löytyi samoja tuloksia kuusi kappaletta. Näin ollen yksilöllisten tutkimusten kokonaismääräksi jäi 16. Tutkimusten esivalinta tehtiin abstraktin perusteella perustuen pään yläpuolisen heittämisen mainintaan ja myös itsenäinen harjoittelu täytyi olla mukana. Tietokannoista valikoitui otsikon ja tiivistelmän perusteella jatkoon 10 tutkimusta (Kuvio 5), joista kuusi valittiin lopulliseen kirjallisuuskatsaukseen tarkemman sisällön tarkastelun perusteella. Tutkimukset on taulukoitu (Liite 1) ja niiden tulokset esitellään tässä luvussa.



Kuvio 5. Tutkimusartikkelien hakutulokset ja valinta kirjallisuuskatsaukseen

Kirjallisuuskatsauksen perusteella tunnistettiin kuusi tutkimusta, joissa korostuu olkapään liikelaajuuden merkitys heittovammojen riskitekijänä. (Bullock ym. 2018; Keller ym. 2018; Gokalp & Kirmizigil 2020; Helmkamp ym. 2020; Pozzi ym. 2020; Shitara ym. 2022.)

Pozzi ym. (2020, 1, 7, 9) havaitsivat, että syöttäjillä, joiden heittokäden ulkokiertoliikelaajuus ei ole vähintään 5 astetta suurempi kuin ei-heittokäden, vammautumisen riski on jopa kaksinkertainen. Lisäksi ulkokiertovajauksesta johtuva poikkeava heittostrategia – kuten käsivarren vieminen alemmaksi tai käden jääminen vartalon taakse – voi lisätä loukkaantumisen riskiä. Näitä yhteyksiä ei kuitenkaan havaittu nuorilla tai lukioikäisillä pelaajilla, mikä viittaa siihen, että kehittyneemmät heittotekniikat ja kehon sopeutumisreaktiot voivat vaikuttaa vammojen syntyyn eri tavoin eri ikäryhmissä.

Helkamp ym. (2020, 5) mukaan olkapään ulkokierrolla on havaittu olevan yhteys kyynärpäävammojen riskiin. Suurin osa ulkokierroksen muutoksista näyttää johtuvan pääasiassa pehmytkudoksen sopeutumisesta eikä luukudoksen muutoksista. Keller ym. (2018, 1) puolestaan toteavat, että olkapään kokonaisliikelaajuuden lisääntyminen erityisesti ulkokiertoon painottuen voi lisätä vammautumisen riskiä.

Shitara ym. (2022, 1, 5) tunnistivat olkapään ulkokiertovajauksen ja kyynärpään varusmomentin olevan heiton maksimaalisessa ulkokierrossa merkittävä riskitekijä sekä olka- että kyynärpäävammoille. Samalla he korostavat, että ulkokiertäjien lihaskuntoharjoittelu voi ehkäistä näitä vammoja. Gokalp & Kirmizigil (2020, 5, 8) puolestaan painottavat kiertyjäkalvosimen lihasten voiman ja lihastasapainon merkitystä vammojen ehkäisyssä.

Bullock ym. (2018, 4, 7) havaitsivat, että olkapään koukistusvajaus voi lisätä kyynärpäävammojen riskiä. Tämä yhteys voi johtua kudosten vähentyneestä joustavuudesta, erityisesti leveässä selkälihaksessa, joka on erittäin aktiivinen heiton aikana. Koska leveä selkälihas osallistuu merkittävästi heiton voimantuottoon, sen joustavuuden väheneminen saattaa rajoittaa olkapään liikkuvuutta ja lisätä kuormitusta kyynärpäähän.

Kirjallisuuskatsauksen perusteella korostuvat erityisesti pehmytkudoksen liikelaajuus, lihasvoiman merkittävyys sekä erilaiset kompensoivat liikestrategiat. Katsauksen tavoitteena oli löytää ajankohtaista tutkimusnäyttöä nuorten heittäjien olka- ja kyynärpäävammojen vähentämiseksi laadittavaa opasta varten. Useat löydökset vahvistavat jo aiemmassa tietoperustassa esiin tulleita johtopäätöksiä. On kuitenkin huomattava, että tarkastellut tutkimukset keskittyivät pääosin liikelaajuuksien mittaamiseen, eivätkä näin ollen tuottaneet liikeharjoituksia mittaustulosten saavuttamiseksi.

7.2 Valmentajakysely oppaasta

Kysely lähetettiin 29 pesäpallovalmentajalle, joista osa työskentelee aikuisten ja osa nuorten parissa. Kyselyyn vastasi kuusi valmentajaa, mikä vastaa noin 20,7 %:n vastausprosenttia. Palautteen analysoinnissa hyödynnettiin Webropol-järjestelmän tuottamaa raporttia, ja tulokset esitetään kuvailevana analyysina. Yhteenveto Likertin asteikolla olevien kysymysten tuloksista on esitetty seuraavalla sivulla taulukossa 3 ja muiden kysymysten tuloksia tarkastellaan tässä luvussa.

Viisi vastaajista oli olisi sitä mieltä, että teoriaosuus oli sellaisenaan hyvä. Yksi vastaajista toivoi oppaan teoriaosuuteen enemmän painotusta olkanivelen anatomiaan ja lihasvoimaharjoittelun tärkeyteen.

Harjoitteiden määrää pidettiin pääosin sopivana. Yhden vastaajan mielestä harjoitteita oli liikaa, toisen mielestä liian vähän. Kuitenkin kyselyn lopussa yksi vastaajista tarkensi avoimessa palautteessaan, että harjoitteita ei lopulta ollutkaan liikaa – hän oli aluksi ymmärtänyt, että kaikki harjoitteet olisi tarkoitus toteuttaa yhdellä kertaa. Kun hän huomasi, että harjoitteet on tarkoitus jakaa useammalle harjoituskerralle, arvio muuttui myönteisemmäksi.

Kysymys, jossa tiedusteltiin mikä esitystapa tukee parhaiten harjoitteiden hahmottamista, videot saivat viisi mainintaa, kun taas kuvat ja kirjallinen ohjeistus saivat kumpikin yhden äänen. Avoimessa palautteessa videoita kuvailtiin selkeiksi ja sopivan pituisiksi. Tästä voidaan päätellä, että videot ovat valmentajien mielestä nopein ja tehokkain tapa ottaa liike haltuun ja kerrata se tarvittaessa.

Avoimissa vastauksissa nousi esiin myös seuraavia huomioita:

- Harjoitteita ja niiden yksinkertaisuutta pidettiin erityisen onnistuneina.
- Kuvia pidettiin selkeinä.
- Lähdeviitteiden mukanaolo loi ammattimaisen vaikutelman teoriataustasta.
- Kehitysehdotuksina esitettiin heittoliikkeen vaiheiden esittämistä omana osionaan sekä tarkempaa tietoa anatomian ja voimaharjoittelun näkökulmasta.

Lisäksi palautteesta kävi ilmi, että samankaltainen harjoitusopas pelkkien harjoitteiden muodossa voisi toimia hyvin myös nuorille pelaajille omatoimiseen harjoitteluun. Yksi vastaaja nosti esiin myös toiveen siitä, että vastaava opas laadittaisiin muiden kehonosien harjoitteluun, erityisesti alavartalon, sillä hän tiedosti sen keskeisen merkityksen heittoliik-
keessä.

Kysymys	Täysin eri mieltä	Osittain eri mieltä	Ei samaa eikä eri mieltä	Osittain samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
Teoriaosuus on informatiivinen ja hyödyllinen				50 %	50 %
Harjoitteiden ohjeet ovat selkeät ja ymmärrettävät					100 %
Harjoitteet on helppo soveltaa osaksi alkulämmittelyä				50 %	50 %
Harjoitteet ovat sopivia junioripelaajille (C- ja D-ikäiset)				33 %	67 %
Opas on kokonaisuudessaan selkeä ja helppokäyttöinen					100 %
Suosittelisin opasta muille pesäpallovalmentajille					100 %
Tämän tyyppiselle oppaalle olisi käyttöä myös muiden kehonosien osalta				17 %	83 %

Taulukko 3. Likertin asteikolla mitatut kyselyn vastaukset (n = 6) prosenttijakaumana

Likert-asteikollisten kysymysten perusteella valmentajat arvioivat opasta pääsääntöisesti erittäin myönteisesti. Oppaan selkeys ja käytettävyys korostuivat palautteissa: kaikki vastaajat (100 %) olivat täysin samaa mieltä siitä, että opas on selkeä, helppokäyttöinen ja että harjoitteiden ohjeistus oli ymmärrettävää. Samoin kaikki vastaajat ilmaisivat olevansa täysin samaa mieltä siitä, että he suosittelisivat opasta muille pesäpallovalmentajille.

Teoriaosuuden informatiivisuus ja hyödyllisyys sai hieman vaihtelevampia arvioita: puolet vastaajista oli täysin samaa mieltä, puolet osittain samaa mieltä. Harjoitteiden soveltuvuutta alkulämmittelyyn sekä sopivuutta C- ja D-ikäisille pelaajille arvioitiin myös pääasiassa myönteisesti: puolet tai enemmän oli täysin samaa mieltä, ja loput osittain samaa mieltä.

E erityisen kiinnostavaa oli, että suurin osa vastaajista (83 %) oli täysin samaa mieltä siitä, että tämänkaltaiselle oppaalle olisi käyttöä myös muiden kehonosien harjoittelussa. Tämä vahvistaa avoimessa palautteessa esiin tulleen kehitysehdotuksen, jonka mukaan vastaava opas voisi olla hyödyllinen esimerkiksi alavartalon tai lonkan alueen harjoitteisiin.

8 Loppupohdinta

8.1 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli antaa pesäpallovalmentajille tietoa yläraajan heittovammojen riskitekijöistä, ja keinoista niiden vähentämiseksi. Tarkoituksena oli tuottaa tutkimustietoon perustuva, C- ja D-ikäisten pesäpalloilijoiden valmentajille suunnattu opas, jonka avulla voidaan vähentää heittovammariskiä ja edistää turvallista ja tehokasta heittämistä. Oppaaseen koottiin tietoa ja käytännön harjoitteita nuorten alkulämmittelyyn sovellettavaksi. Vaikka nuorten pesäpalloilijoiden olkapäähän kohdentuvia oppaita on tehty useita, on nimenomaan valmentajille kohdennettuja materiaaleja julkaistu vain vähän. Kirjallisuuskatsaus ja palautekysely osoittivat, että tarve tällaiselle materiaalille on olemassa.

Kyselytutkimuksen perusteella opas koettiin onnistuneeksi. Vaikka kaksi vastaajaa toivoi laajempaa teoriaosuutta, kokonaisuutena palaute oli positiivista: kaikki vastaajat (n = 6) ilmoittivat suositteluvansa opasta muille valmentajille. Tämä osoittaa, että tuotoksella on käyttöarvoa, ja sen perusteella opasta voisi hyödyntää laajasti aina nuorten liikuntatunneilta pesäpallon kilpaurheiluun. Vaikka ei voida olla varmoja siitä, saavutetaanko merkittäviä tuloksia heittovammariskien vähentämisessä, oppaassa pyrittiin tarjoamaan mahdollisimman hyödyllistä ja helposti ymmärrettävää tietoa, sekä käytännön harjoitteita yhdistettynä tutkituun tietoon. Tältä osin opinnäytetyön tarkoitus saavutettiin.

Oppaasta saadun palautteen perusteella on selvää, että harjoitteet olivat pesäpallovalmentajille parasta antia, mikä käy ilmi avoimien kysymysten palautteessa. Oppaan harjoitteet koettiin siis erityisen hyödyllisiksi, ja varsinkin videoesitykset nousivat esiin palautteessa. Tämä tuli ilmi esimerkiksi seuraavassa monivalintakysymyksessä: "Harjoitteissa hahmottamistani tuki parhaiten? (valitse yksi tai useampi)", jossa valmentajien oli mahdollista valita useampi eri vaihtoehto. Vastaajista suurin osa vaikuttaisi olevan kiinnostunut pelkästään videoiden sisällöstä, eli se näyttäisi olevan avainasemassa valmentajien mielenkiinnon herättämiseen. Jatkossa olisi hyödyllistä panostaa videoiden laatuun ja määrään entisestään, sillä niiden koettiin tukevan harjoitteiden hahmottamista tehokkaimmin. Koska videot kiinnittävät huomiota enemmän kuin tekstiosuudet, keskeiset tekstisisällöt voitaisiin tulevaisuudessa sisällyttää videoihin. Myös Paakkunainen (2021, 8–9) toi esille selkeän ja ymmärrettävän kokonaisuuden ja visuaalisen ilmeen merkityksen.

Pesäpallon osalta tutkittua tietoa yläraajan heittovammoista on niukasti saatavilla. Sen sijaan baseball-pelaajista, etenkin syöttäjistä on tehty useita Meta- ja RCT-tason tutkimuksia, joihin pesäpallon heittosuoritusta on lähdetty vertaamaan. Lisäksi nuorista pelaajista oli

haastavaa löytää tietoa liittyen heittovammariskeihin, joten tutkimuksissa on haluttu ottaa huomioon nuoren pelaajan kehittyvä keho osana kuormitusta.

Kirjallisuuskatsauksessa nousi esiin erityisesti olkapään liikelaajuuden ja lihastasapainon merkitys heittovammojen riskitekijöinä. Useat tutkimukset (Bullock ym. 2018; Keller ym. 2018; Gokalp & Kirmizigil 2020; Helmkamp ym. 2020; Pozzi ym. 2020; Shitara ym. 2022) osoittivat, että poikkeamat esimerkiksi olkavarren ulkokierrossa, koukistuksessa tai lihasvoimassa voivat lisätä sekä olkapään että kyynärpään vammautumisen riskiä. Lisäksi kompensoivat liikestrategiat, kuten käsivarren vieminen poikkeuksellisiin asentoihin ulkokierto-
vajuksen vuoksi, voivat altistaa heittäjiä loukkaantumisille. Tutkimuksissa korostui myös pehmytkudosten joustavuuden rooli liikelaajuuden taustalla: erityisesti leveän selkälihaksen jäykkyys saattaa rajoittaa olkapään liikkuvuutta ja kasvattaa kyynärnivelen kuormitusta (Bullock ym. 2018).

Olkapään toiminnalla on keskeinen rooli tutkitun tiedon valossa kyynärpäähän kohdistuvaan kuormitukseen. Tämä käy ilmi Helkampin ym. (2020) ja Shitaran ym. (2022) tutkimuksista, joissa esitellään olkapää- ja kyynärpäävammojen yhteyttä toisiinsa. Heittovammat ovat hyvin yleisiä lajeissa, joissa heitetään pään yläpuolelta, joten tämän rajun liikkeen takia on tärkeää tutkia kaikkia mahdollisia tekijöitä, joilla heittovamma on vältettävissä.

Muussa kirjallisuudessa ja aikaisemmissa tutkimuksissa on noussut esiin liikkeen kontrollointi ja kehonhallinta merkittäviksi tekijöiksi vähentämään tulevia loukkaantumisia. (Sahrmann 2002; Luomajoki ym. 2008; Hakkarainen 2015; Caldwell ym. 2022; Haapasalo & Pasanen 2022; Hautala 2022; Jurvakainen 2022; Leppänen ym. 2023; Luomajoki 2024.)

Alkulämmittelyn rooli korostuu osana tätä heittovammariskin vähentämistä, joten sen merkitys on pesäpallossa ajankohtainen tämän opinnäytetyön kirjallisuuskatsaukseen (Luku 7.1) pohjautuen. Walker ym. (2014) ja McCrary ym. (2015) ovat avanneet alkulämmittelyn toteutusta neljän vaiheen mukaan, jossa kolmas vaihe on lajikohtainen lämmittely. Tällä vaiheella voidaan katsoa olevan yhteys myös pesäpalloon, koska lajikohtaisen lämmittelyn tulisi vastata lajin vaatimia liikeratoja ja mekaniikkaa.

Vaikka kirjallisuuskatsauksen tutkimukset keskittyivät mittauksiin eikä niissä tarjottu harjoitteita liikelaajuuden parantamiseksi, tulokset vahvistavat käytännön valmennuksessa usein huomioidun tarpeen lihastasapainon, liikkuvuuden ja liikehallinnan kehittämiseen. Näin ollen kirjallisuuskatsauksen löydökset tukevat tämän opinnäytetyön tuotoksena olevan oppaan harjoitevalintoja.

8.2 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyön toteuttamisessa on noudatettu Hyvän tieteellisen käytännön (HTK) periaatteita ja menetelmiä Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) HTK-ohjeen (2023) mukaisesti. HTK:n peruseriaatteen ovat luotettavuus, rehellisyys, arvostus ja vastuunkanto, ja ne ohjaavat koko tutkimusprosessia aina suunnittelusta julkaisuun asti. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023, 11–12.) Hyvän tieteellisen käytännön toteutuminen edellyttää myös eettistä harkintaa koko prosessin ajan. Tämä näkyi muun muassa siinä, että tutkimuksen rajaukset, aineiston käsittely ja raportointi toteutettiin huolellisesti ja avoimesti. Luotettavuutta vahvistaa lisäksi se, että aineistoa analysoitiin systemaattisesti, ja tulosten esittämisessä pyrittiin selkeyteen ja läpinäkyvyyteen.

Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöitä ohjaavat eettiset suositukset on koottu Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry:n toimesta. Kyseessä on asiakirja ammattikorkeakouluille suunnatuista suosituksista, ja niiden tarkoituksena on ohjata ammattikorkeakoulujen opinnäytetyöprosesseja eettisesti ja hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti. Opinnäytetyötä tehtäessä tulee huomioida hyvä tieteellinen käytäntö ja tämän mukanaan tuomat vastuut. Lisäksi on huomioitava tutkimisen yleiset periaatteet, jotka kohdistuvat ihmisiin. Eettiset lähtökohdat ja niiden tarpeellisuus tulee arvioida jo ennen työn aloittamista. Opinnäytetyöstä tehdään yhteistyösopimus toimeksiantajan kanssa, ja siinä on kuvattu opinnäytetyöprosessin kulku ja tästä aiheutuvat toimet prosessin saattamiseksi läpi. (Arene ry 2020, 3–6.)

Tämä opinnäytetyö on suunnattu Lahden Mailaveikoille, ja siinä on huolehdittu siitä, että jokaisella yksittäisellä henkilöllä on ollut oikeus kieltäytyä osallistumasta tutkimukseen tai oppaan kehittämiseen. Osallistuminen oli vapaaehtoista ja sen sai halutessaan keskeyttää milloin tahansa. Opinnäytetyössä ei käsitellä kenenkään henkilötietoja ja palautekysely suoritettiin anonymisti. Kyselyyn osallistuville henkilöille lähetettiin saatekirje (Liite 3) ja tietosuojailmoitus (Liite 2) yhteistyökumppanin välityksellä.

Kerätty aineisto säilytetään palvelimilla, joihin vaaditaan salasana, joka on vain opinnäytetyön laatijoiden tiedossa. Lisäksi opinnäytetyön tekijöillä on ainoastaan pääsy tutkimuksen aineistoon. Opinnäytetyön tietojen käsittelijät ovat vaitiolovelvollisia, ja tietoja säilytetään luottamuksella. Kun opinnäytetyö on julkaistu, kerätty aineisto tuhoetaan poistamalla tiedostot palvelimilta, sekä hävittämällä paperiversiot asianmukaisesti paperisilppurilla.

Työssä kiinnitettiin huomiota myös lähdekritiikkiin ja asianmukaiseen viittaustekniikkaan. Kaikki käytetty lähdemateriaali on asianmukaisesti merkitty. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023, 17–18.) Ennen julkaisua opinnäytetyö tarkistetaan

plagiaatintunnistusjärjestelmällä, jotta voidaan varmistaa, ettei työ sisällä hyvän tieteellisen käytännön vastaisia elementtejä (Arene ry 2020, 7; Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023, 17). Opinnäytetyö tarkastetaan LAB-ammattikorkeakoulussa käytössä olevalla Turnitin-ohjelmalla, josta saatavalla analysointiraportilla pystytään tarkastamaan yhtäläisyydet olemassa olevaan lähdeaineistoon. Hyväksytty opinnäytetyö julkaistaan Theseuksen verkkosivuilla, joka on Suomen ammattikorkeakoulujen yhteinen julkaisukanava. (LAB-ammattikorkeakoulu 2024, 9–10.)

8.3 Jatkokehittämisehdotukset

Tässä opinnäytetyössä nousi esille useita mahdollisia jatkokehittämisehdotuksia – osa liittyy sisällön laajentamiseen, osa taas uusiin tutkimusaiheisiin. Esimerkiksi Nortonin ym. (2019, 989) systemaattinen kirjallisuuskatsaus osoitti, että pelaajan ikä, pituus, pelaaminen useissa joukkueissa, syöttönopeus ja syöttöjen määrä ottelussa, sekä käsivarren väsyminen olivat selkeitä riskitekijöitä nuorilla baseball-pelaajilla. Pelkästään jo tästä yhdestä järjestelmällisestä katsauksesta kumpuaa monia eri ulottuvuuksia tutkimuskohteiksi.

Lihassoiman ja liikekontrollin vaikutuksesta heittovammojen riskeihin olisi tärkeää saada uutta tutkimusnäyttöä, sillä kirjallisuuskatsauksessa korostui liikkuvuuden merkitys ja sen lisääminen, kun taas yläraajan voimaominaisuuksiin tai niiden kehittämiseen liittyviä harjoitteita käsiteltiin vähemmän. Ilman kontaktia tapahtuvan äkillisen urheiluvamman taustalla on yleensä heikko liikekontrolli ja lihasvoima, sekä huono suoritustekniikka (Haapasalo ja Pasanen 2022, 708). Nuorilla kasvu- ja kehitysvaiheen muutokset voivat lisätä lihasepätasapainoa (Sciascia & Kibler 2006, 475–476). Amatööriheittäjillä sekä nuorilla pelaajilla on heiton kiihdytysvaiheessa jopa kolme kertaa suurempi lihasaktiivisuus hauiksen ja kiertäjäkalvosimen lihaksissa, kuin ammattimaisesti heittävillä. Tämä voi johtaa lihasten yllirasitusvamoihin. (Calabrese 2013, 657.) Sen lisäksi on näyttöä, että ulkokiertäjien eksentrisen voimantuoton tulee olla suurempi kuin sisäkiertäjien konsentrisen voimantuoton, jotta heitoliikkeen hidastusvaihe sujuisi turvallisesti ja tehokkaasti ja vältyttäisiin loukkaantumisilta (Noffal 2003, 539–541; Cools ym. 2015, 332, 334–335). Olisi hyvä tutkia laajemmin sitä, miten lihasepätasapaino ja liikekontrollin häiriöt vaikuttavat heittovammojen riskeihin. Kuitenkin yksittäisissä tutkimuksissa tällaisia väitteitä tuodaan esiin.

Tietoperustassa tehtyjen havaintojen sekä kyselyn tulosten perusteella vastaavanlainen opas heittovammariskin vähentämiseen voisi olla hyödyllinen myös muiden kehonosien – kuten alaraajojen ja keskivartalon – harjoittelun tueksi. Kineettisten ketjujen toimintahäiriöt voivat lisätä olkapään kuormitusta heittosuorituksessa, joten koko kehon hallinnalla on tärkeä rooli olkapäävammojen ennaltaehkäisyssä (Sciascia & Kibler 2006, 471–472; Zaremski ym. 2017, 180). Lapaluun toiminnalla on keskeinen rooli osana kineettistä ketjua, jolla

maksimoidaan mahdollisimman tehokas heitto (Kibler & Sciascia 2019, 524). Kineettisen ketjun toiminnan puutteet ovat myös keskeinen tekijä siinä, mikä aiheuttaa olkapään ja kyynärpäähän vammoja lapsiurheilijoilla. Tämän ongelman kokonaisvaltaiseen ymmärtämiseen tarvitaan laaja-alaisempi lähestymistapa loukkaantuneen urheilijan tutkimiseen. Sama lähestymistapa voisi toimia myös vammojen ennaltaehkäisyyn ja fyysisen harjoittelun suunnittelun tukena. (Sciascia & Kibler 2006, 475.)

Baseball-pallon heiton aikana tavallisin virhe kineettisessä ketjussa on lantion ja vartalon rotaation ajoituksen häiriö. Tähän voi vaikuttaa lantion ja rintarangan liikkuvuuden puute, mikä voi estää oikea-aikaisen rotaation. Myös vahvat alaraajat ja keskivartalo ovat välttämättömiä kineettisen ketjun oikea-aikaiselle toiminnalle. Puutteet varsinkin lonkan abduktiossa tai vartalon hallinnassa voivat johtaa kuormituksen siirtymiseen yläraajaan ja siten loukkaantumisriskien kasvuun. (Diffendaffer ym. 2023, 277–279.) Myös Mayesin ym. (2022, 54–55, 61) mukaan heittosykli on monimutkainen liike, joka aiheuttaa erilaisia rasituksia heittäjän kehoon alkaen nilkasta keskivartaloon ja selästä olkapäähän ja kyynärpäähän. Heidän mukaansa nilkan, lonkan sekä keskivartalon hallinta vaikuttavat tasapainoon ja siten heiton tarkkuuteen. Kuvaa 11 katsoessa voidaan hahmottaa sitä, kuinka voimakkaasti koko keho on mukana pallon heitossa. Tästä voisi päätellä, että häiriöt kineettisissä ketjuissa voivat aiheuttaa ongelmia monessa kohtaa kehoa. Tulevia tutkimisen kohteita siis riittää eri puolilla kehoa liittyen pallon heittoon.



Kuva 11. Baseball-pallon heitto edestäpäin kuvattuna (Diffendaffer ym. 2023, 276)

Norjassa Nord yliopistossa oli uudistettu urheiluvalmentajien koulutusta ja siellä saatujen havaintojen perusteella annettiin kolme suositusta urheiluvalmennuksen pedagogisiin käytäntöihin: Ensinnäkin korostettiin käytännön kokemuksen tarjoamista tuleville valmentajille harjoittelun, simulaatioiden ja tosielämän tilanteiden muodossa. Toiseksi suositeltiin uusimpien urheiluteknologioiden ja tieteellisten menetelmien sisällyttämistä osaksi opetusta.

Tämä tarkoitti erilaisten sensoreiden, data-analyysityökalujen ja edistyneiden harjoittelutekniikoiden käyttöönottoa. Kolmas suositus oli opettaa valmentajille ihmissuhdetaitoja, viestintää, johtajuutta ja kulttuuriosaamista teknisten taitojen rinnalle, tuoden valmentajille moniulotteista taitoa ihmisten väliseen kanssakäymiseen. (Danielsen ym. 2025, 114–116.) Tietoperustassammekin nousi esiin valmentajan monipuoliset vaikutusmahdollisuudet nuoreen urheilijaan (Hämäläinen 2015, 24). Sullivanin (2022, luku 6) mielestä kommunikaatio-taito on tärkein avain erinomaiseen valmennukseen. Näitä taustoja vasten voisi olla perusteltua tutkia myös nuoren psyykkisen ja sosiaalisen kehityksen roolia ja valmennuksen vaikutusta nuoreen, siis yksinkertaisesti sitä, onko näillä osatekijöillä vaikutusta nuoren urheilijan vammriskien vähenemiseen. Sen lisäksi Sullivan (2022, luku 4) korostaa tilanteiden merkitystä, siten että nuorten urheilijoiden tulisi oppia kantapään kautta virheistään, sekä harjoitella nimenomaan pelinomaisissa tilanteissa, ja hän esittelee kirjassaan motoriseen oppimiseen perustuvia harjoitusohjelmaesimerkkejä baseballiin. Tästä tulee mieleen, että samaa pallonheittoharjoitusta voisi tutkia sekä erillisenä drilliharjoituksena, että pelinomaisessa tilanteessa harjoitettuna ja verrata näiden eri harjoitusmuotojen tehokkuutta heiton laatuun tai vammriskien vähentämiseen.

Jatkokehittämisen yhteydessä voisi olla hyödyllistä tarkastella myös oppaan digitaalista käytettävyyttä. Palautteiden mukaan videot koettiin erityisen hyödyllisiksi, mikä osoittaa visuaalisen materiaalin merkityksen valmennustyössä. Oppaaseen voitaisiin mahdollisesti lisätä interaktiivisia elementtejä – esimerkiksi mahdollisuutta muokata sisältöä omien tarpeiden mukaan tai osallistua aktiivisemmin tiedon soveltamiseen. Schneidermann ym. (2018, 233, 234–236) tuovat esiin suoran vaikuttamisen todentuntuisuuden ja tehokkuuden, eli sitä kuinka hyvin käyttöliittymässä käytetty metafora vastaa todellista toimintaa ja objekteja. Käyttäjälle tutut elementit tekevät oppimisesta helpompaa ja virheiden määrä vähenee. Etenkin laajennettu todellisuus (augmented reality, AR) tuo syvän läsnäolon ja osallistumisen tunteen, ja varsinkin jos siellä voi vieläpä käsitellä fyysisiä esineitä, jotka ovat linkitetty virtuaalisiin toimintoihin. Tirp ym. (2015) olivat vertailleet virtuaalitodellisuudessa ja reaali-maailmassa tapahtuvien harjoittelujen eroja dartsin heitossa. Sekä heittotarkkuus, että *quiet eye duration* (QED) eli viimeisen katseen ”kiinnitys” ennen heittosuoritusta olivat parempia virtuaaliheittoissa verrattuna reaali-maailman heittoihin. (Richlan ym. 2023, 4.) Tämä osoittaa sen, että heittotaitoihin liittyvät motoriset prosessit sekä havaintoprosessit voivat siirtyä virtuaali-maailmasta todellisiin suorituksiin. Esimerkiksi pesäpallon heitossa voitaisiin näyttää kehon liikeratoja ja korjata heittäjän asentoa digitaalisin ohjein, jotka näkyvät päällekkäin videokuvan kanssa. Tässä olisi varmasti mielenkiintoista tutkimussarkaa toteutettavaksi nykYTEKNOLOGIALLA.

Tulevaisuudessa opasta voitaisiin täydentää esimerkiksi verkkopohjaisella sovelluksella, jossa valmentajat voisivat seurata yksittäisiä harjoitteita, suunnitella ja tallentaa käytettyjä harjoituskokonaisuuksia ja jakaa niitä keskenään. Samalla teoriaosuuden laajentaminen erilliseksi moduuliksi voisi vastata paremmin eri valmentajaryhmien tarpeisiin. Pérez-Camareron ym. (2022, 26–34) mukaan verkko-opiskelun etu valmentajille on siinä, että he voivat opiskella laadukasta materiaalia missä ja milloin vaan se heille parhaiten sopii. Ehtona on tietenkin se, että verkkomateriaalien ja -toteutuksen täytyy olla korkealaatuista. Pérez-Camarero ym. tunnistavat useita tekijöitä, jotka vaikuttavat laatuun, ja näitä voitaisiin ryhmitellä esimerkiksi seuraavalla tavalla:

- helposti saatavat ja selkeästi jäsennellyt materiaalit
- joustavuus sekä ajoituksen, etenemisen, että julkaisuformaatin muodossa
- oppimisen tehokkuus, johon vaikuttavat erilaiset interaktiivisuuden tasot passiivisesta seuraamisesta aktiiviseen osallistumiseen ja yhteistoiminnalliseen oppimiseen
- laadukas verkko-opetus voi vaatia paljonkin taloudellista ja inhimillistä investointia
- tärkeitä ovat valmentajan oma kiinnostus ja aloitteellisuus, materiaalien tekijöiden vaatimukset, yksityisyydensuoja ja mahdollisuus yksilöllisiin sisältöihin
- verkkoteknologioiden kehittyminen ja mahdollisuus valmentajien tuottaa ja muokata sisältöä, mikä lisää dynaamisuutta ja monimuotoisuutta oppimisympäristöihin

Pérez-Camareron ja kumppaneiden tutkimuskatsauksessa löydettiin siis monia näkökulmia, joita voitaisiin tutkia tarkemmin, jotta saataisiin tietoa siitä millainen voisi olla hyvä opas ja siihen liittyvä koko infrastruktuuri.

Suomalaista pesäpalloa koskevaa ajankohtaista tutkimustietoa on hyvin vähän. Tämä havaittiin opinnäytetyöprosessimme aikana. Suurin osa yliolan heittämiseen liittyvästä tutkimustiedosta perustuu baseballiin, minkä vuoksi pesäpallon lajispesifien erityispiirteiden tutkiminen olisi hyvin tärkeää. Kaikki pesäpalloa koskeva jatkotutkimus on siis erittäin tervetullutta ja tarpeellista lajin kehittämisen tueksi. Myös Suomen Pesäpalloliitto PPL ry (Pesäpalloliitto 2024c) on asettanut tavoitteekseen muun muassa kansallispelimme pesäpallon kehittämisen. Tämä kaikki voisi luoda pohjaa jatkossa tehtäville opinnäytetöille, joissa tarkastellaan muun muassa heittotekniikkaa, lihastasapainoa, kineettisiä ketjuja tai vaikkapa vammojen epidemiologiaa pesäpallossa eri ikäryhmissä. Myös tämän kaiken tiedon esille tuominen laadukkaana materiaalin muodossa olisi tutkimisen arvoista.

Lähteet

Ahmad, C., Padaki, A., Noticewala, M., Makhni, E. & Popkin, C. 2017. The Youth Throwing Score: Validating Injury Assessment in Young Baseball Players. *The American journal of sports medicine*. Vol. 45 (2), 317–324. Viitattu 1.2.2025. Saatavissa

<https://doi.org/10.1177/0363546516667503>

Alaia, M., Jost, P., Andrews, J., Dugas, J. & Cain, E. 2021. Elbow Injuries in the Throwing Athlete. *AAOS - American Academy of Orthopaedic Surgeons*. Viitattu 30.12.2024.

Saatavissa <https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases--conditions/elbow-injuries-in-the-throwing-athlete/>

Alanen, A-M. & Pasanen, K. 2021. Yleisten liikkeiden suoritustekniikan ja liikehallinnan arviointi valmennuksessa. Teoksessa Pasanen, K (toim.). *Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Lahti: VK-Kustannus Oy, 73–96.

Anz A. 2023. Editorial Commentary: Elbow Injury Results When Pediatric and Adolescent Throwing Athletes Throw as Hard as Possible, and Weighted Baseball Training Should Be Banned for Youth Athletes. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. Vol. 39 (3), 728–729. Viitattu 30.1.2025. Saatavissa

<https://doi.org/10.1016/j.arthro.2022.11.030>

Arajärvi, P. & Thesleff, P. 2020. *Suorituskyvyn psykologia. Tieto- ja taitokirja korkeaa suorituskykyä ja hyvinvointia rakentaville*. E-kirja. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Ardern, C., Taylor, N., Feller, J. & Webster, K. 2013. A systematic review of the psychological factors associated with returning to sport following injury. *British journal of sports medicine*. Vol. 47 (17), 1120–1126. Viitattu 31.1.2025. Saatavissa

<https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091203>

Arene ry. 2020. *Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset*. Päivitetty 9.1.2020. Viitattu 7.11.2024. Saatavissa <https://arene.fi/julkaisut/raportit/opinnaytetoiden-eettiset-suositukset/>

Arikoski, P., Kröger, L., Kröger, H. & Bishop, N. 2002. Luuston terveys lapsuus- ja nuoruusiässä. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim* 118 (12), 1251–1258. Viitattu 12.1.2025. Saatavissa <https://www.duodecimlehti.fi/duo93007>

Arokoski, J., Rantala, T. & Lepola, V. 2024. Olkanivelen toiminnallinen anatomia. Olkapään sairaudet. Teoksessa Arokoski, J., Mikkelsen, M., Saltychev, M. & Vainionpää, A. (toim.). *Fysiatria*. 6. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 142–153.

- Autio, T. & Kaski, S. 2005. Ohjaamisen taito – Liikunta tukemassa lapsen ja nuoren kasvua. Helsinki: Edita Publishing Oy.
- Bartlett, R. 2000. Principles of Throwing. Teoksessa Zatsiorsky, V. (toim). Biomechanics in Sport. Performance Enhancement and Injury Prevention. Boston: International Olympic Committee. Blackwell Science, 365–380.
- Behnke, R. 2012. Kinetic Anatomy. 3. painos. Champaign, Illinois: Human Kinetics Inc.
- Brewer, B. & Chatterton, H. 2024. Athletic Identity and Sport Injury Processes and Outcomes in Young Athletes: A Supplemental Narrative Review. Journal of functional morphology and kinesiology. Vol. 9 (4), 191 (artikkelin numero), 1–12. Viitattu 31.1.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.3390/jfmk9040191>
- Brukner, P., Clarsen, B., Cook, J., Cools, A., Crossley, K., Hutchinson, M., McCrory, P., Bahr, R. & Khan, K. 2017. Brukner and Khan's clinical sports medicine. Volume 1: Injuries. 5th edition. Sydney: McGraw Hill Education.
- Bryman, A. 2007. Barriers to integrating quantitative and qualitative research. Journal of Mixed Methods Research 1 (1), 8–22. Viitattu 6.5.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1177/2345678906290531>
- Bullock, G., Faherty, M., Ledbetter, L., Thigpen, C. & Sell, T. 2018. Shoulder Range of Motion and Baseball Arm Injuries: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of athletic training, 53(12), 1190–1199. Viitattu 15.2.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.4085/1062-6050-439-17>
- Calabrese G. 2013. Pitching mechanics, revisited. International journal of sports physical therapy, 8(5), 652–660. Viitattu 22.5.2025. Saatavissa <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3811736/pdf/ijspt-10-652.pdf>
- Caldwell, J., Williams, P., Diekhoff, G. & McAdams, B. 2022. Internal Impingement of the Shoulder. Physiopedia. Viitattu 17.2.2025. Saatavissa https://www.physio-pedia.com/Internal_Impingement_of_the_Shoulder
- Carr, J. 2nd, Camp, C. & Dines, J. 2020. Elbow Ulnar Collateral Ligament Injuries: Indications, Management, and Outcomes. Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association. 36 (5), 1221–1222. Viitattu 5.2.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2020.02.022>
- Chang, E., Bishop, M., Baker, D. & West, R. 2016. Interval Throwing and Hitting Programs in Baseball: Biomechanics and Rehabilitation. The American journal of orthopedics (Belle

Mead, N.J.). Vol. 45 (3), 157–162. Viitattu 8.12.2024. Saatavissa

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26991569/>

Chu, S., Jayabalan, P., Kibler, W. & Press, J. 2016. The Kinetic Chain Revisited: New Concepts on Throwing Mechanics and Injury. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*. Vol. 8 (3 Suppl), 69–77. Viitattu 8.12.2024. Saatavissa

<https://motusspt.com/wp-content/uploads/2023/02/The-Kinetic-Chain-New-Concepts-on-Throwing-Mechanics--Injury-2016-1.pdf>

Ciccotti, M., Pollack, K., Ciccotti, M., D'Angelo, J., Ahmad, C., Altchek, D., Andrews, J. & Curriero, F. 2017. Elbow Injuries in Professional Baseball: Epidemiological Findings From the Major League Baseball Injury Surveillance System. *The American journal of sports medicine*, 45(10), 2319–2328. Viitattu 17.12.2024. Saatavissa

<https://doi.org/10.1177/0363546517706964>

Cleveland Clinic. 2022. SLAP Tear. Päivitetty 1.12.2022. Viitattu 21.12.2024. Saatavissa

<https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/21717-slap-tear>

Cools, A., Johansson, F., Borms, D. & Maenhout, A. 2015. Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach. *Brazilian journal of physical therapy*, 19(5), 331–339. Viitattu 7.5.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0109>

<https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0109>

Conrad, W. & Gorniak, G. 2022. Upper and Lower Extremity Biomechanics. *Biomechanics for the Health Sciences*. 2. painos. Bookboon learning.

Croci, J., Nicknair, J. & Goetschius, J. 2021. Early Sport Specialization Linked to Throwing Arm Function and Upper Extremity Injury History in College Baseball Players. *Sports health*. Vol. 13 (3), 230–236. Viitattu 9.2.2025. Saatavissa

<https://doi.org/10.1177/1941738120986555>

Dalley, A. & Agur, A. 2023. *Moore's Clinically Oriented Anatomy*. 9. painos. Philadelphia: Wolters Kluwer.

Danielsen, L., Tjørndal, A. & Røsten, S. 2025. Bridging Theory and Practice. *Innovations in Sports Coaching Education*. Teoksessa Barker-Ruchti, N. & Purdy, L. (toim.). *Sports Coaching Education and Alternative Pedagogies*. Approaches in Higher Education. Routledge Research in Sports Coaching. New York: Taylor & Francis Group, 96-117.

DeFroda, S., McGlone, P., Levins, J., O'Donnell, R., Cruz, A., & Kriz, P. 2020. Shoulder and Elbow Injuries in the Adolescent Throwing Athlete. *Rhode Island medical journal*

(2013), 103(7), 21–29. Viitattu 28.12.2024. Saatavissa

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32872686/>

De Vita, A., Kibler, B., Pouliart, N. & Sciascia, A. 2008. Part 1 – Scapulothoracic Joint. Teoksessa Di Giacomo, G., Pouliart, N., Costantini, A. & De Vita, A. Atlas of Functional Shoulder Anatomy. Milano: Springer-Verlag Italia S.r.l., 1–26.

Diffendaffer, A., Bagwell, M., Fleisig, G., Yanagita, Y., Stewart, M., Cain, E., Jr, Dugas, J. & Wilk, K. 2023. The Clinician's Guide to Baseball Pitching Biomechanics. Sports health, 15(2), 274–281. Viitattu 7.5.2025. Saatavilla

<https://doi.org/10.1177/19417381221078537>

Elo, S., Kajula, O., Tohmola, A. & Kääriäinen, M. 2022. Laadullisen sisällönanalyysin vaiheet ja eteneminen. Hoitotiede. 34 (4), 215–225. Viitattu 6.5.2025. Saatavissa <https://journal.fi/hoitotiede/article/view/128987/78028>

Escamilla, R. & Andrews, J. 2009. Shoulder muscle recruitment patterns and related biomechanics during upper extremity sports. Sports medicine (Auckland, N.Z.). Vol. 39 (7), 569–590. Viitattu 6.2.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.2165/00007256-200939070-00004>

Emery, C. A., van den Berg, C., Richmond, S. A., Palacios-Derflingher, L., McKay, C. D., Doyle-Baker, P. K., McKinlay, M., Toomey, C. M., Nettel-Aguirre, A., Verhagen, E., Belton, K., Macpherson, A., & Hagel, B. E. 2020. Implementing a junior high school-based programme to reduce sports injuries through neuromuscular training (iSPRINT): a cluster randomised controlled trial (RCT). British journal of sports medicine, 54(15), 913–919.

<https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101117>

Foster, M. 2013. Therapeutic Kinesiology. Musculoskeletal Systems, Palpation, and Body Mechanics. New Jersey: Pearson Education Inc.

Gerrard D. 1993. Overuse injury and growing bones: the young athlete at risk. British journal of sports medicine. Vol. 27 (1), 14–18. Viitattu 11.2.2025. Saatavissa

<https://doi.org/10.1136/bjism.27.1.14>

Gokalp, O. & Kirmizigil, B. 2020. Effects of Thrower's Ten exercises on upper extremity performance: A randomized controlled study. Medicine, 99(42), e22837. Viitattu

15.2.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000022837>

Gromeier, M., Schack, T. & Koester, D. 2022. Effects of Age and Expertise on Mental Representation of the Throwing Movement Among 6- to 16-Year-Olds. Front Psychol.

Viitattu 18.01.2025. Saatavissa <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9039452/>

- Gupta, A. & Tamai, M. 2021. The Grasping Hand. Structural and Functional Anatomy of the Hand and Upper Extremity. New York: Thieme.
- Ha, D., Nagai, S., Noh, B., Mukai, N., Miyakawa, S. & Takemura, M. 2023. Injury Prevalence among Young Elite Baseball Players. *Sports* (Basel, Switzerland), 11(7), 134. Viitattu 13.12.2024. Saatavissa <https://doi.org/10.3390/sports11070134Sports>
- Haapasalo, H & Pasanen, K. 2022. Urheilijan tuki- ja liikuntaelinsairauksien erityispiirteet. Teoksessa Helenius, I., Laitinen, M. & Sirola, J. (toim.). *Ortopedia*. 2. uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy, 706–722.
- Haikonen, K., Doupi, P., Honkala, E., Nipuli, S., October, M. & Lounamaa, A. 2017. Suomalaiset tapaturmien uhreina 2017. Kansallisen uhritutkimuksen tuloksia. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos. Työpaperi 47/2017. Helsinki: THL. Viitattu 20.10.2024. Saatavissa https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/135809/TY%C3%962017_45_UHRI..WEB.pdf?sequence=1
- Hakkarainen, H. 2015. Syntymän jälkeinen fyysinen kasvu, kehitys ja kypsyminen. Teoksessa Hämäläinen, K., Tanskanen, K., Hakkarainen, H., Lintunen, T., Forsblom, K., Pulkkinen, S., Jaakkola, T., Pasanen, K., Kalaja, S., Arajärvi, P., Lehtoviita, T. & Riski, J. (toim.). *Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu*. Lahti: VK-Kustannus Oy, 53–78.
- Haraldsdottir, K. & Watson, A. 2021. Psychosocial Impacts of Sports-related Injuries in Adolescent Athletes. *Current sports medicine reports*, 20(2), 104–108. Viitattu 31.5.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000809>
- Hautala, P. 2022. Pesäpallon lajiansalyysi. Pesäpallon lajivalmentajatutkinto. Pesäpalloliitto. Viitattu 28.1.2025. Saatavissa <https://www.pesis.fi/koulutus/valmentajalle/lajinkehittamistyot>
- Helmkamp, J., Bullock, G., Rao, A., Shanley, E., Thigpen, C. & Garrigues, G. 2020. The Relationship Between Humeral Torsion and Arm Injury in Baseball Players: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports health*, 12(2), 132–138. Viitattu 15.2.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1177/1941738119900799>
- Hervonen, A. 2020. Tuki- ja liikuntaelimestön anatomia. Uudistetun laitoksen 1. painos. Tampere: Tampereen Kandidaattikoulutus Oy.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2018. *Tutki ja kirjoita*. 22. painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Huotilainen, M. & Moisala, M. 2024. Keskittymiskyky kehittyä läpi elämän. Teoksessa *Keskittymiskyvyn elvytysopas*. 3. painos. E-kirja. Jyväskylä: Tuuma-kustannus.

Hyttinen, P. 2004. Pesäpalloliijan voimaharjoittelu. Pesäpallon lajivalmentajatutkinto. Pesäpalloliitto. Viitattu 8.1.2025. Saatavissa

<https://www.pesis.fi/koulutus/valmentajalle/lajinkehittamistyot>

Häkkinen, K. & Ahtiainen, J. 2016. Maksimivoimaharjoittelu. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.). Huippu-urheiluvalmennus – Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. E-kirja. Lahti: VK-Kustannus Oy, luku 7.3.

Hämäläinen, K. 2015. Suomalainen valmennusosaamisen malli. Teoksessa Hämäläinen, K., Tanskanen, K., Hakkarainen, H., Lintunen, T., Forsblom, K., Pulkkinen, S., Jaakkola, T., Pasanen, K., Kalaja, S., Arajärvi, P., Lehtoviita, T. & Riski, J. (toim.). Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Lahti: VK-Kustannus Oy, 21–25.

Itami, Y., Mihata, T., McGarry, M., Lin, C., Patel, N., Kantor, A., Neo, M., & Lee, T. 2018. Effect of Increased Scapular Internal Rotation on Glenohumeral External Rotation and Elbow Valgus Load in the Late Cocking Phase of Throwing Motion. *The American journal of sports medicine*, 46(13), 3182–3188. Viitattu 13.3.2025. Saatavissa

<https://doi.org/10.1177/0363546518800267>

Jaakkola, T. 2015. Motivaatio – ilo, innostus ja intohimon synnyttäminen. Teoksessa Hämäläinen, K., Tanskanen, K., Hakkarainen, H., Lintunen, T., Forsblom, K., Pulkkinen, S., Jaakkola, T., Pasanen, K., Kalaja, S., Arajärvi, P., Lehtoviita, T. & Riski, J. (toim.). Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Lahti: VK-Kustannus Oy, 109–123.

Jurvakainen, A. 2022. Pesäpallon lajianalyysi. Valmentajan ammattitutkinnon lopputyö. Itä-Suomen Liikuntaopisto. Viitattu 28.1.2025. Saatavissa

<https://www.pesis.fi/koulutus/valmentajalle/lajinkehittamistyot>

Kalaja, S. 2020. Nopeustaitavuus. Fysiikkavalmennusseminaari 25.10.2020. Suomen jääkiekkoliitto. Viitattu 28.1.2025. Saatavissa (alkaan kohdasta 3h 15 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=YoAxN5Fipy0>

Kananen, J. 2012. Kehittämistutkimus opinnäytetyönä. Kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 134. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S.-M., Pietilä, A.-M., Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsennettyyn tietoon. *Hoitotiede*. Vol. 25 (4), 291–301. Viitattu 23.3.2025. Saatavissa

<https://journal.fi/hoitotiede/article/view/128286/77409>

- Kankaanpää, S. & Piehl, A. 2011. Tekstintekijän käsikirja - opas työssä kirjoittaville. Helsinki: Yrityskirjat.
- Karppinen, H. 2023. Tenniskyynärpää (epikondyliitti). Terveyskirjasto. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 1.11.2023. Viitattu 30.12.2024. Saatavissa <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00335/tenniskyynarpaa-epikondyliitti>
- Kauranen, K. 2021a. Fysioterapeutin käsikirja. 4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Kauranen, K. 2021b. Kuormitusfysiologia. 2. korjattu painos. Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu nro 176.
- Keller, R., De Giacomo, A., Neumann, J., Limpisvasti, O. & Tibone, J. 2018. Glenohumeral Internal Rotation Deficit and Risk of Upper Extremity Injury in Overhead Athletes: A Meta-Analysis and Systematic Review. Sports health, 10(2), 125–132. Viitattu 15.2.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1177/1941738118756577>
- Kempainen, J. 2015. Pesäpallon lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Jyväskylän yliopisto. Liikuntabiologian laitos. Valmentajaseminaarityö. Viitattu 8.1.2025. Saatavissa <http://urn.fi/URN:NBN:fi:ju-201512144010>
- Kibler, B. & Sciascia, A. 2019. Evaluation and Management of Scapular Dyskinesis in Overhead Athletes. Current reviews in musculoskeletal medicine, 12(4), 515–526. Viitattu 22.5.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1007/s12178-019-09591-1>
- King, B., Raum, G., De Luigi, A. & Bowers, R. 2024. Elbow injuries in overhead throwing athletes: clinical evaluation, treatment, and osteopathic considerations. Journal of Osteopathic Medicine. Julkaistu verkossa 29.11.2024. Sivut 1–13. Viitattu 28.12.2024. Saatavissa <https://doi.org/10.1515/jom-2024-0032>
- Kleimola, H. 2014. Junioripesäpalloilijoiden yläraajavammat ja niiden ennaltaehkäisy : Opas junioripesäpalloilijoiden valmentajille. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Viitattu 19.3.2025. Saatavissa <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201403283626>
- Koskela, A. 2017. Pesis – opas jännittävän pelin seuraajalle ja harrastajalle. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Nemo.
- Kostamo, P., Airaksinen, T. & Vilka, H. 2022. Aineistojen äärellä. Kirjoita itsesi asiantuntijaksi – Opas toiminnalliseen opinnäytetyöhön. E-kirja. Helsinki: Art House Oy, luku 2.2
- Kotimaisten kielten keskus. Ohjeita ohjeiden tekijöille. Hyvän virkakielen ohjeita. Kielitoimiston ohjepankki. Viitattu 23.3.2025. Saatavissa

<https://kielitoimistonohjepankki.fi/vk/sopiva-savy-toimivat-ohjeet-ja-kysymykset/ohjeita-ohjeiden-tekijoille/>

Kulmala, J-P., Kaakkola, S. & Arokoski, J. 2022. Tuki- ja liikuntaelimestön biomekaniikka. Teoksessa Helenius, I., Laitinen, M. & Sirola, J. (toim.). Ortopedia. 2. uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy, 53–86.

Kuosa, P-L. 2015. Yläraajanivelet. Luento 10/2015. Metropolia ammattikorkeakoulu. PowerPoint -esitys.

Kylmä, J. & Juvakka, T. 2007. Laadullinen terveystutkimus. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Kärnä, P. 2013. Yläraajavammojen yleisyys ja niiden ennaltaehkäisy pesäpallossa : Kyselytutkimus Etelä-Pohjanmaan alueen C- ja B-ikäisille tyttöpesäpalloilijoille. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Viitattu 19.3.2025. Saatavissa <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201303123240>

LAB-ammattikorkeakoulu. 2024. Opinnäytetyön ohje (15.8.2024) – Ammattikorkeakoulututkinto. Viitattu 7.11.2024. Saatavissa <https://elab.lab.fi/fi/opintojen-suorittaminen/opinnaytetyo/opinnaytetyo-amk>

Lahden Mailaveikot r.y. 2025. Viitattu 16.04.2024. Saatavissa yhdistyksen kotisivut <https://www.lahdenmailaveikot.fi/>

Launonen, A & Paavola, M. 2022. Olkapää. Teoksessa Helenius, I., Laitinen, M. & Sirola, J. (toim.). Ortopedia. 2. uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy, 591–608.

Leppänen, M. & Parkkari, J. 2023. Liikuntavammat koulussa, vapaa-ajalla ja urheiluseuroissa. Teoksessa Kokko, S. & Martin, L. (toim.) Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa: LIITU-tutkimuksen tuloksia 2022. Valtion liikuntaneuvosto. Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja, 2023:1, 99–104. Viitattu 20.10.2024. Saatavissa <https://www.liikuntaneuvosto.fi/wp-content/uploads/2023/03/Lasten-ja-nuorten-liikuntakayttaytyminen-Suomessa-2022-2.pdf>

Leppänen, M. Pasanen, K. & Rossi, M. 2023. Olkapää. Terveurheilija. Päivitetty 13.9.2023. Viitattu 31.12.2024. Saatavissa <https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/olkapaavammat/>

Li, R., Salata, M., Rambhia, S., Sheehan, J. & Voos, J. 2020. Does Overexertion Correlate With Increased Injury? The Relationship Between Player Workload and Soft Tissue Injury in Professional American Football Players Using Wearable Technology. Sports health, 12(1), 66–73. Viitattu 31.1.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1177/1941738119868477>

- Lin, D., Wong, T. & Kazam, J. 2018. Shoulder Injuries in the Overhead-Throwing Athlete: Epidemiology, Mechanisms of Injury, and Imaging Findings. *Radiology*, 286(2), 370–387. Viitattu 6.1.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1148/radiol.2017170481>
- Liukkonen, J. 2016. Psykkiset tekijät urheilussa ja niiden analysointi. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.). *Huippu-urheiluvallmennus – Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*. E-kirja. Lahti: VK-Kustannus Oy, luku 6.1.
- Loftice, J., Fleisig, G., Zheng, N. & Andrews, J. 2004. Biomechanics of the elbow in sports. *Clinics in sports medicine*. Vol. 23 (4), 519–530. Viitattu 6.2.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1016/j.csm.2004.06.003>
- Lugo, R., Kung, P., & Ma, B. 2008. Shoulder biomechanics. *European journal of radiology*, 68(1), 16–24. Viitattu 7.1.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2008.02.051>
- Luomajoki, H. 2024. *Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt sekä TULE-vaivojen alaryhmäluokittelut*. 3. uudistettu painos. Mäntsälä: VK-Kustannus Oy.
- Luomajoki, H., Kool, J., de Bruin, E. & Airaksinen, O. 2008. Movement control tests of the low back; evaluation of the difference between patients with low back pain and healthy controls. *BMC musculoskeletal disorders*. Vol. 9, 170. Verkkojulkaisu, julkaistu 24.12.2008. Sivut 1–12. Viitattu 12.1.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-170>
- Maier, J., Oak, S., Soloff, L., Schickendantz, M. & Frangiamore, S. 2021. Management of common upper extremity injuries in throwing athletes: a critical review of current outcomes. *JSES reviews, reports, and techniques*, 1(4), 295–300. Viitattu 6.1.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1016/j.xrrt.2021.08.007>
- Malina, R., Bouchard, C. & Bar-Or, O. 2004. *Growth, Maturation and Physical Activity*. 2. painos. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Manner, T. 2005. *Etukenttäpelaajan harjoittelu. Pesäpallon lajivalmentajatutkinto*. Pesäpalloliitto. Viitattu 10.1.2025. Saatavissa <https://www.pesis.fi/koulutus/valmentajalle/lajinkehittamistyot>
- Mansfield, P. & Neumann, D. 2014. *Essentials of Kinesiology for the Physical Therapist Assistant*. 2. painos. St. Louis, Missouri: Elsevier, Mosby Inc.
- Manske, R., Wilk, K., Davies, G., Ellenbecker, T., & Reinold, M. 2013. Glenohumeral motion deficits: friend or foe?. *International journal of sports physical therapy*, 8(5), 537–553. Viitattu 10.1.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.26603/001c.21525>

- Mayes, M., Salesky, M. & Lansdown, D. 2022. Throwing Injury Prevention Strategies with a Whole Kinetic Chain-Focused Approach. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 15(2), 53–64. Viitattu 22.5.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1007/s12178-022-09744-9>
- McCrary, J., Ackermann, B. & Halaki, M. 2015. A systematic review of the effects of upper body warm-up on performance and injury. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 49 (14), 935-942. Viitattu 26.12.2024. Saatavissa <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094228>
- Melnick, S. 2023. Thrower's shoulder. *Physiopedia*. Viitattu 19.01.2025. Saatavissa https://www.physio-pedia.com/Thrower%27s_Shoulder
- Mero, A. & Jouste, P. 2016. Nopeusharjoittelu. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.). *Huippu-urheiluvalmennus – Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*. E-kirja. Lahti: VK-Kustannus Oy, luku 7.2.
- Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. 2004. *Urheiluvalmennus*. Jyväskylä: VK-kustannus Oy.
- Miettinen, R. 2000. Konstruktivistinen oppimisenäkemyks ja esineellinen toiminta. *Aikuiskasvatus*, 4(2000), 276–292. Viitattu 6.5.2025. Saatavissa <https://journal.fi/aikuiskasvatus/article/view/93312/51990>
- Mlynarek, R., Lee, S. & Bedi, A. 2017. Shoulder Injuries in the Overhead Throwing Athlete. *Hand clinics*. Vol. 33 (1), 19–34. Viitattu 11.2.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2016.08.014>
- Mononen, K. 2016. Urheilijanpolku. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.). *Huippu-urheiluvalmennus – Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*. E-kirja. Lahti: VK-Kustannus Oy, luku 3.1.
- Myer, G, Jayanthi, N., Difiori, J., Faigenbaum, A., Kiefer, A., Logerstedt, D. & Micheli, L. 2015. Sport Specialization, Part I: Does Early Sports Specialization Increase Negative Outcomes and Reduce the Opportunity for Success in Young Athletes?. *Sports health*, 7(5), 437–442. Viitattu 1.2.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1177/1941738115598747>
- Mäenänen, J. 2023. Voiman osa-alueet ja jatkumomalli. Teoksessa Mäenänen, J. (toim.). *Voimaharjoittelu – Teoriasta parhaisiin käytäntöihin*. Lahti: VK-Kustannus Oy, 85–91.
- Mäkitie, O. & Valta, H. 2023. *Luuston sairaudet*. Teoksessa Renko, M., Niinikoski, H. & Palmu, S. *Lastentaudit*. 7. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 582–591.

- Neumann, D. 2017. Kinesiology of the Musculoskeletal System. Foundations for Rehabilitation. 3. painos. St. Louis, Missouri, USA: Elsevier Inc.
- Net world sports. The ultimate baseball balls guide. Baseball sizes, weights, materials, colors and more!. Viitattu 6.1.2025. Saatavissa <https://www.networldsports.com/buyers-guides/baseball-ball-guide>
- Niemi, P. 2018. Lahti haluaa takaisin pesäpallon huipulle – Oulu painii talousvaikeuksissa. Yle uutiset. Päivitetty 11.9.2018. Viitattu 5.4.2025. Saatavissa <https://yle.fi/a/3-10395891>
- Noffal G. 2003. Isokinetic eccentric-to-concentric strength ratios of the shoulder rotator muscles in throwers and nonthrowers. The American journal of sports medicine, 31(4), 537–541. Viitattu 7.5.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1177/03635465030310041001>
- Norton, R., Honstad, C., Joshi, R., Silvis, M., Chinchilli, V. & Dhawan, A. 2019. Risk Factors for Elbow and Shoulder Injuries in Adolescent Baseball Players: A Systematic Review. The American journal of sports medicine, 47(4), 982–990. Viitattu 22.5.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1177/0363546518760573>
- Nummela, A. 2016. Energia-aineenvaihdunta. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.). Huippu-urheiluvalmennus – Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. E-kirja. Lahti: VK-Kustannus Oy, luku 4.5.
- Nummenmaa, L., Holopainen, M. & Pulkkinen, P. 2019. Tilastollisten menetelmien perusteet. 5. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- O'Holleran, J. & Altchek, D. 2006. The Thrower's Elbow: Arthroscopic Treatment of Valgus Extension Overload Syndrome. HSS journal : the musculoskeletal journal of Hospital for Special Surgery, 2(1), 83–93. Viitattu 11.12.2024. Saatavissa <https://doi.org/10.1007/s11420-005-5124-6>
- Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti J. 2015. Kehittämistyön menetelmät. Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. 4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Olkapään jännevaivat. Käypä hoito -suositus 2022. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Fysiatryhdistyksen ja Suomen Ortopediyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 23.4.2024. Saatavissa <https://www.kaypahoito.fi/hoi50099>
- OuriEFF, J., Scheckel, B. & Agarwal, A. 2023. Anatomy, Back, Trapezius. In StatPearls. StatPearls Publishing. Viitattu 19.1.2025. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK518994/>

- Paakkunainen, T. 2021. Millainen on hyvä ohje? Ohje oppaan tekijälle. Poliisiammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Viitattu 23.2.2025. Saatavissa https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/496184/ON_Paakkunainen.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Paloaro, A. 2003. Heittäminen pesäpallossa. Pesäpallon lajivalmentajatutkinto. Pesäpalloliitto. Viitattu 10.1.2025. Saatavissa <https://www.pesis.fi/koulutus/valmentajalle/lajinkehittamistyot>
- Parkkari, J. 2010. Liikuntatapaturmat. Teoksessa Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. (toim.). Liikuntalääketiede. 4. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 567–579.
- Pasanen, K. 2015. Liikuntavammojen ehkäisy. Teoksessa Hämäläinen, K., Tanskanen, K., Hakkarainen, H., Lintunen, T., Forsblom, K., Pulkkinen, S., Jaakkola, T., Pasanen, K., Kalaja, S., Arajärvi, P., Lehtoviita, T. & Riski, J. (toim.). Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu. Lahti: VK-Kustannus Oy, 187–193.
- Pasanen, K. 2021. Miksi urheiluvammojen ehkäisyn tutkiminen on tärkeää? Teoksessa Pasanen, K., Haapasalo, H., Halén, P., Parkkari, J. & Aho, J. (toim.). Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus Oy, 18–21.
- Peltokallio, P. 2003. Tyypilliset urheiluvammat: osa 2. Vammala: Medipel Oy.
- Pérez-Camarero, J., Martínez-Gallego, R., Guzmán, J. & Crespo, M. 2022. Online Training of Sports Coaches: Bibliographic Review. Apunts Educación Física y Deportes, 147, 26-35. Viitattu 22.5.2025. Saatavissa [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/1\).147.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/1).147.03)
- Pesäpalloliitto. 2024a. Pesäpallon pelisäännöt. Pesäpallon pelisäännöt ja määräykset. Nettidokumentti, päivitetty 13.11.2024. Viitattu 7.1.2025. Saatavissa <https://www.pesis.fi/kilpailu/saannot-maaraykset>
- Pesäpalloliitto. 2024b. Kenttäkuva: miesten kenttä. Pesäpallon pelisäännöt ja määräykset. Nettidokumentti, päivitetty 13.11.2024. Viitattu 7.1.2025. Saatavissa <https://www.datocms-assets.com/115766/1726088616-miesten-kentta.pdf>
- Pesäpalloliitto. 2024c. PPL pesäpallon edistäjänä. Viitattu 22.5.2025. Saatavissa <https://www.pesis.fi/pesis-info/pesapalloliitto>
- Pitkänen, E. 2002. Roolin vaikutus etenemiseen miesten pesäpallossa. Pesäpallon lajivalmentajatutkinto. Pesäpalloliitto. Viitattu 9.1.2025. Saatavissa <https://www.pesis.fi/koulutus/valmentajalle/lajinkehittamistyot>

Popkin, C., Bayomy, A. & Ahmad, C. 2019. Early Sport Specialization. The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 27(22), e995–e1000. Viitattu 1.2.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-18-00187>

Pozzi, F., Plummer, H., Shanley, E., Thigpen, 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. Viitattu 15.2.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100698>

Rebound Elbow Resources. Pitcher's Elbow: Symptoms and Treatments. Rebound Orthopedics & Neurosurgery. Viitattu 30.12.2024. Saatavissa <https://www.reboundmd.com/news/pitcher-s-elbow-symptoms-treatments>

Reichert, B. 2021. Palpation Techniques. Surface Anatomy for Physical Therapists. 3. painos. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG.

Reinold, M., Macrina, L., Fleisig, G., Aune, K. & Andrews, J. 2018. Effect of a 6-Week Weighted Baseball Throwing Program on Pitch Velocity, Pitching Arm Biomechanics, Passive Range of Motion, and Injury Rates. Viitattu 18.01.2025. Saatavissa <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29882722/>

Rhee, P., Camp, C., D'Angelo, J., Desai, V., Shin, S., Sheridan, D. & Conte, S. 2021. Epidemiology and Impact of Hand and Wrist Injuries in Major and Minor League Baseball. Hand (New York, N.Y.), 16(4), 498–504. Viitattu 17.12.2024. Saatavissa <https://doi.org/10.1177/1558944719864450>

Richlan, F., Weiß, M., Kastner, P. & Braid, J. 2023. Virtual training, real effects: a narrative review on sports performance enhancement through interventions in virtual reality. Frontiers in psychology, 14, 1240790. Sivut 1–20. Viitattu 22.5.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1240790>

Röning, T. 2024. Psyykkinen valmennus. Terveurheilija. Viitattu 6.1.2025 <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/psyykkinen-valmennus/#:~:text=Mielikuvaharjoittelu%20tarkoittaa%20mielen%20avulla%20teht%C3%A4vi%C3%A4%20harjoitteita%2C%20jotka%20liittyv%C3%A4t,urheilijan%20tunnetiloihin%2C%20johonkin%20suorituksen%20osaan%20tai%20koko%20suoritusprosessiin>

Saaranen, P. 2025. Online-kyselyn hyödyllisyys. Online-kyselyn toteuttaminen Webropolilla. Kyselytutkimuksen toteutus ja analysointi -kurssimateriaali. Haaga-Helia.

- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. Aineistonhankinta. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 24.1.2025. Saatavissa <https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6.html>
- Sahrmann, S. 2002. Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes. St. Louis: Mosby Inc.
- Sahrmann, S., Azevedo, D., & Dillen, L. 2017. Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes. Brazilian journal of physical therapy, 21(6), 391–399. Viitattu 12.1.2025. Saatavissa <https://www.rbf-bjpt.org.br/en-pdf-S1413355517303660>
- Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja, Opetusjulkaisuja 62. Vaasa: Vaasan yliopisto. Viitattu 16.1.2025. Saatavissa http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf
- Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turun ammattikorkeakoulun puheenvuoroja 72. Turku: Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 11.4.2024. Saatavissa <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>
- Salonen, K., Eloranta, S., Hautala, T. & Kinos, S. 2017. Kehittämistoiminta ja kehittämisen menetelmiä ammatillisessa korkeakoulutuksessa. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 108. Turku: Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 11.4.2024. Saatavissa <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522166494.pdf>
- Sartore, K. & Pawar, V. 2025. SLAP Lesion. Physiopedia. Viitattu 4.1.2025. Saatavissa https://www.physio-pedia.com/SLAP_Lesion
- Schneidermann, B., Plaisant, C., Cohen, M., Jacobs, S., Elmqvist, N. & Diakopoulos, N. 2018. Designing the User Interface. Strategies for Effective Human-Computer Interaction. 6. painos. Boston: Pearson Education Limited.
- Schuenke, M., Schulte, E. & Schumacher, U. 2015. THIEME Atlas of anatomy: General Anatomy and Musculoskeletal System. 2. painos. Latin Nomenclatura. New York: Thieme medical publishers Inc.
- Sciascia, A. & Kibler, W. B. 2006. The pediatric overhead athlete: what is the real problem?. Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine, 16(6), 471–477. Viitattu 7.5.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1097/01.jsm.0000251182.44206.3b>

Seroyer, S., Nho, S., Bach, B., Bush-Joseph, C., Nicholson, G. & Romeo, A. 2010. The kinetic chain in overhand pitching: Its potential role for performance enhancement and injury prevention. *Sports health*, 2(2), 135–146. Viitattu 8.12.2024. Saatavissa

<https://doi.org/10.1177/1941738110362656>

Shitara, H., Tajika, T., Kuboi, T., Ichinose, T., Sasaki, T., Hamano, N., Kamiyama, M., Yamamoto, A., Kobayashi, T., Takagishi, K. & Chikuda, H. 2022. Shoulder stretching versus shoulder muscle strength training for the prevention of baseball-related arm injuries: a randomized, active-controlled, open-label, non-inferiority study. *Scientific reports*. Vol. 12 (1), 22118. Verkkojulkaisu, julkaistu 21.12.2022. Sivut 1–9. Viitattu 19.12.2024. Saatavissa

<https://doi.org/10.1038/s41598-022-26682-1>

Sormunen, M., Saaranen, T., Tossavainen, K. & Turunen, H. 2013.

Monimenetelmätutkimus terveystieteissä. *Sosiaalilääketieteellinen Aikakauslehti* 50 (4), 312–321. Viitattu 6.5.2025. Saatavissa

<https://journal.fi/sla/article/view/41281/10526>

Storvik-Sydänmaa, S., Tervajärvi, L. & Hammar, A-M. 2019. *Lapsen ja perheen hoitotyö*. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Suhonen, R., Axelin, A. & Stolt, M. 2016. Erilaiset kirjallisuuskatsaukset. Teoksessa Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.). *Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä*. 2. korjattu painos. Turku: Turun yliopisto, Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja, sarja A73, 7–22.

Sullivan, C. 2022. *Coaching Youth Sports: Guidelines to Ensure Development of Young Athletes*. E-kirja. Lontoo: The Rowman & Littlefield Publishing Group, Inc.

Ståhl, M., Sipilä, R., Collin, A., Marttinen, M. & Vuorimaa, H. 2024. Lasten ja nuorten pitkittynyt kipu – hoito ja kuntoutus. *Suomen Lääkärilehti*, 79(3–4), 109–112. (Julkaistu 17.1.2024) Viitattu 6.1.2025. Saatavissa

<https://www.laakarilehti.fi/tieteessa/katsausartikkeli/lasten-ja-nuorten-pitkittynyt-kipu-hoito-ja-kuntoutus/?public=4f89c03330bca26d3b4d249884a478be>

Taini, M. 2005. Mielikuvaharjoittelun vaikutus kilpailuvauhtisen suunnistussuorituksen virheisiin ja suorituksen fyysiseen rasittavuuteen juniorisuunnistajilla. Jyväskylän yliopisto. Pro Gradu -tutkielma. Viitattu 18.1.2025. Saatavissa

https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/12558/URN_NBN_fi_jyu-2006208.pdf

Tajika, T., Oya, N., Ichinose, T., Shimoyama, D., Sasaki, T., Hamano, T., Shitara, H., Yamamoto, A., Sakamoto, M., Takagishi, K. & Chikuda, H. 2020. Relation between grip and pinch strength and pitch type in high school pitchers with and without elbow

symptoms. *Journal of orthopaedic surgery (Hong Kong)*, 28(1), 2309499019890743. 1–6. Viitattu 6.2.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1177/2309499019890743>

Taulo, T. & Laine, H. 2024. *Sinivalkoisia sivalluksia. Lahden Mailaveikot 1929–2024*. Lahti: Lahden pesäpalloilun ystävät.

Tieteen termipankki. 2018. *Kasvatustieteet: innovaatiopedagogiikka*. Päivitetty 8.5.2018. Viitattu 24.1.2025. Saatavissa <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Kasvatustieteet:innovaatiopedagogiikka>

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. *Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Näkökulmia kehittämisprosessiin, osallistamiseen ja tiedontuotantoon*. Tampere University Press.

Tsuruike, M., Mukaihara, Y., & Ellenbecker, T. 2022. Can the Scapular Dyskinesis Test be Associated with Throwing Related Injuries During the Course of Collegiate Baseball Seasons?. *International journal of sports physical therapy*, 17(4), 707–714. Viitattu 26.12.2024. Saatavissa <https://doi.org/10.26603/001c.34676>

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. *Aineiston hankinta ja määrä laadullisessa tutkimuksessa. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu laitos. E-kirja*. Helsinki: Tammi, luku 3.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2023. *Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan HTK-ohje 2023. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2/2023*. Helsinki: Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Viitattu 5.5.2025. Saatavissa https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf

UKK-instituutti. 2024. *Liikuntavammoja ehkäisevä liikkuminen*. Päivitetty 25.10.2024. Viitattu 16.1.2025. Saatavissa <https://ukkinstituutti.fi/liikkumisen-turvallisuus/liikuntavammojen-ehkaisy/liikuntavammojen-ehkaisy/>

Valli, R. 2015. *Johdatus tilastolliseen tutkimukseen*. E-kirja. Jyväskylä. PS-kustannus.

Valli, R. 2018. *Aineistonkeruu kyselylomakkeella*. Teoksessa Valli, R. (toim.). *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle*. Jyväskylä: PS-kustannus.

Vargas, L., Charen, D., Huang, H., Poeran, J. & Colvin, A. 2022. Analysis of common shoulder injuries in collegiate baseball players. *The Physician and sportsmedicine*. Vol. 50 (5), 394–399. Viitattu 6.2.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1080/00913847.2021.1934910>

- Vilkka, H. 2021. Määrällinen tutkimusmenetelmä käytännössä. Tutki ja kehitä. 5. painos. E-kirja. Jyväskylä: PS-kustannus, luku 4.
- Vilkka, H. 2023. Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys. Kirjallisuuskatsaus metodina, opinnäytetyön osana ja tekstilajina. E-kirja. Helsinki: Art House Oy, luku 4.2.1
- Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Vilkka, H. & Mankki, V. 2024. Tutkimusasetelman rakentaminen. Johdatus monimenetelmätutkimukseen. E-kirja. Jyväskylä: Santalahti-kustannus, luku 3.1.
- Vänskä, K., Laitinen-Väänänen, S., Kettunen, T. & Mäkelä, J. 2014. Ratkaisu- ja voimavarakeskeisyys ohjauksessa. Teoksessa Onnistuuko ohjaus - Sosiaali- ja Terveysalan ohjaustyössä kehittyminen. E-kirja. Helsinki: Edita, luku 3.
- Walker, B., Grönholm, M., Salminen, M., Wegelius, I. & Larsson, B. 2014. Urheiluvammat - ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippaus. Lahti: VK- Kustannus Oy.
- Wang, L., Lo, K., Jou, I., Kuo, L., Tai, T. & Su, F. 2016. The effects of forearm fatigue on baseball fastball pitching, with implications about elbow injury. Journal of sports sciences. Vol. 34 (12), 1182–1189. Viitattu 6.2.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1101481>
- Wassinger, C., & Myers, J. 2011. Reported mechanisms of shoulder injury during the baseball throw. Physical Therapy Reviews, 16(5), 305–309. Saatavissa <https://typeset.io/pdf/reported-mechanisms-of-shoulder-injury-during-the-baseball-3epp2wtxgy.pdf>
- Whiteley R. 2007. Baseball throwing mechanics as they relate to pathology and performance - a review. Journal of sports science & medicine, 6(1), 1–20. Viitattu 20.1.2025. Saatavissa <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3778685/pdf/jssm-06-1.pdf>
- Xanthopoulos, M., Benton, T., Lewis, J., Case, J. & Master, C. 2020. Mental Health in the Young Athlete. Current psychiatry reports, 22(11), 63. 1–15. Viitattu 31.1.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1007/s11920-020-01185-w>
- Yeşilyaprak, S. 2020. Kinesiology of the shoulder complex. Teoksessa Angin, S. & Şimşek, I. (toim.). Comparative Kinesiology of the Human Body. Normal and Pathological Conditions. E-kirja. Lontoo: Elsevier Inc., luku 11.

Yli-Siuru, R. 2015. Pesäpallojunioreiden olkapäävammoja ennaltaehkäisevän harjoitteluoppaan suunnittelu ja tekeminen. Satakunnan ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Viitattu 19.3.2025. Saatavissa <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2015052710818>

Zaremski, J., Wasser, J. & Vincent, H. 2017. Mechanisms and Treatments for Shoulder Injuries in Overhead Throwing Athletes. Current sports medicine reports, 16(3), 179-188. Viitattu 20.12.2024. Saatavissa <https://doi.org/10.1249/jsr.0000000000000361>

Zaremski, J., Vincent, K. & Vincent, H. 2019. Elbow Ulnar Collateral Ligament: Injury, Treatment Options, and Recovery in Overhead Throwing Athletes. Current Sports Medicine Reports, 338-345. Viitattu 11.12.2024. Saatavissa <https://doi.org/10.1249/jsr.0000000000000629>

Liite 1. Kirjallisuuskatsauksen tutkimukset ja keskeiset tulokset

Nro	Kirjoittajat, julkaisuvuosi, artikkelin nimi, doi	Tutkimustyyppi	Tutkimuksen tarkoitus	Keskeiset tulokset
1	<p>Pozzi, F., Plummer, H., Shanley, E., Thigpen, C., Bauer, C., Wilson, M. & Michener L. 2020.</p> <p>Preseason shoulder range of motion screening and in-season risk of shoulder and elbow injuries in overhead athletes: systematic review and meta-analysis.</p> <p>https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100698</p>	Systemaattinen katsaus ja meta-analyysi	Selvittää, onko ennen kauden alkua tapahtuvan olkapään liikelaaajuuden seulonnalla yhteyttä pään yläpuolista heittoliikettä harjoittavien urheilijoiden olkapään ja kyynärpään vammojen riskiin.	Olkapään ulkorotaation liikelaaajuuden tarkistaminen ennen kauden alkua voi auttaa tunnistamaan suurentuneen loukkaantumisen riskin baseball-syöttäjillä. Syöttäjät, joiden heittokäden ulkokiertoliikelaaajuus oli vähemmän kuin 5 astetta suurempi verrattuna ei-heittokäteeseen, olivat kaksi kertaa todennäköisemmin alttiita olkapään tai kyynärpään vammoille. Nuorilla tai lukioikäisillä ei havaittu samanlaisia tuloksia. Vähäisemmän ulkokierton vuoksi syöttäjät voivat käyttää heittoastrategioita, jotka saattavat lisätä loukkaantumisen riskiä.
2	<p>Shitara, H., Tajika, T., Kuboi, T., Ichinose, T., Sasaki, T., Hamano, N., Kamiyama, M., Yamamoto, A., Kobayashi, T., Takagishi, K. & Chikuda, H. 2022. Shoulder stretching versus shoulder muscle strength training for the prevention of baseball-related arm injuries: a randomized, active-controlled, open-label, non-inferiority study.</p> <p>https://doi.org/10.1038/s41598-022-26682-1</p>	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus	Tutkia, onko ulkokiertolihasvoimaharjoittelu yhtä tehokasta kuin olkapään venyttely olka- ja kyynärpään vammojen ehkäisyssä lukiotason baseball-syöttäjillä.	Lukion baseball-syöttäjillä ulkokiertäjälihasten lihaskuntoharjoittelu on yhtä tehokas kuin venyttely olka- ja kyynärpään vammojen ehkäisyssä.
3	<p>Keller, R., De Giacomo, A., Neumann, J., Limpisvasti, O. & Tibone, J. 2018. Glenohumeral Internal Rotation Deficit and Risk of Upper Extremity Injury in Overhead Athletes: A Meta-Analysis and Systematic Review.</p> <p>https://doi.org/10.1177/1941738118756577</p>	Systemaattinen katsaus ja meta-analyysi	Selvittää, johtavatko olkanivelen liikelaaajuuden mukautumiset yläkautta heittävien urheilijoilla yläraajan vammoihin, erityisesti olkapään tai kyynärpään osalta.	Vaikka tulokset eivät olleet tilastollisesti merkittäviä, ne viittaavat siihen, että pään yläpuolista heittoliikettä tekevillä urheilijoilla on suurempi vammariski, jos heidän olkanivelensä sisäkierto on rajoittunut tai jos heidän ulkokiertonsa liikelaaajuus on suhteellisesti korostunut.

4	<p>Bullock, G., Faherty, M., Ledbetter, L., Thigpen, C. & Sell, T. 2018. Shoulder Range of Motion and Baseball Arm Injuries: A Systematic Review and Meta-Analysis.</p> <p>https://doi.org/10.4085/1062-6050-439-17</p>	Systemaattinen katsaus ja meta-analyysi	Arvioida kirjallisuudessa esitettyjen tutkimusten metodologista laatua ja näyttötason tasoa sekä tutkia olkapään liikelaajuuden ja baseball-pelaajien käsivammariskin välistä yhteyttä.	Heitto-käden kokonaisliikeradan ja sisäkierron vajaukset olivat yhteydessä yläraajavammoihin baseball-pelaajilla. Kaksi tutkimusryhmää mittasi olkapään koukistusta baseball-syötäjillä, mutta vain toinen havaitsi yhteyden kyynärpäähän vammoihin. Tämä voi johtua kudosten, erityisesti leveän selkähaksen, vähentyneestä joustavuudesta.
5	<p>Helmkamp, J., Bullock, G., Rao, A., Shanley, E., Thigpen, C. & Garrigues, G. 2020. The Relationship Between Humeral Torsion and Arm Injury in Baseball Players: A Systematic Review and Meta-analysis.</p> <p>https://doi.org/10.1177/1941738119900799</p>	Systemaattinen katsaus ja meta-analyysi	Selvittää olkaluuhun kohdistuvan vääntömomentin, liikelaajuuden ja loukkaantumiskin välinen suhde baseball-pelaajilla.	Tutkimuksessa ei löytynyt todisteita siitä, että olkaluuhun kohdistuva vääntömomentti vaikuttaisi merkittävästi olkapään ulkokiertoon. Sen sijaan ulkokierto on yhdistetty kyynärpäävammojen riskiin. Tulokset viittaavat siihen, että ulkokiertoon liittyvät muutokset johtuvat enimmäkseen pehmytkudoksen sopeutumisesta eivätkä niinkään luukudoksen muutoksista.
6	<p>Gokalp, O. & Kirmizigil, B. 2020. Effects of Thrower's Ten exercises on upper extremity performance: A randomized controlled study.</p> <p>https://doi.org/10.1097/MD.00000000000022837</p>	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus	Tutkia Throwers's Ten (T10)-harjoitusten vaikutuksia yläraajojen suorituskykyyn terveillä, vähä-aktiivisilla henkilöillä.	8 viikon harjoitusohjelma T10-harjoituksilla voi auttaa parantamaan yläraajojen tasapainoa, isokineettistä lihasvoimaa ja räjähtävää voimaa terveillä, vähän liikkuvilla henkilöillä. Kiertäjälavosimen lihasten voima ja tasapaino ovat keskeisessä roolissa vammojen ehkäisyssä ja kuntoutuksessa, koska ne vaikuttavat olkapään stabilointiin. Lisäksi nuorilla baseball-pelaajilla, jotka suorittivat T10-harjoituksia, havaittiin heittojen nopeuden kasvua näiden harjoitusten ansiosta.

Liite 2. Tietosuojailmoitus

**OPINNÄYTETYÖTÄ KOSKEVA
TIETOSUOJAILMOITUS**
EU:n yleinen tietosuoja-asetus (2016/679)
artiklat 13 ja 14

Laatimispäivämäärä: 9.3.2025

Mitä tarkoitusta varten henkilötietoja kerätään? / Henkilötietojen käsittelyn tarkoitus

Opinnäytetyön aiheena on opas valmentajille alkulämmittelyn tueksi, aiheena nuorten pesäpalloilijoiden yläraajan heittovammariskien vähentäminen. Opinnäytetyössä valmiista oppaasta luodaan sähköinen Webropol-kysely, johon henkilöt vastaavat anonyymisti. Henkilötietoja ei kerätä, vaan yhteyshenkilö hoitaa kyselyn lähettämisen valmentajille. Kyselyn tarkoituksena on kerätä palautetta oppaan teoriasta, harjoitteista ja kokonaisuudesta.

Mitä tietoja keräämme? / Tutkimusrekisterin tietosisältö

Kyselyssä kerätään käyttökokemuksia ja palautetta oppaasta.

Millä perusteella keräämme tietoja? / Henkilötietojen käsittelyn oikeusperuste

Webropol-kyselyn alussa vastaaja merkitsee suostumuksensa kyselyyn osallistumiselle.

Mistä kaikkialta henkilötietoja keräämme / Tietolähteet

Webropol-kyselyssä ei kerätä henkilötietoja.

Kenelle tietoja siirretään? / Tietojen siirto tai luovuttaminen ulkopuolelle

Kerättyä palautetta käyttävät ainoastaan oppaan laatijat, eikä niitä luovuteta muille osapuolille. Webropol-kyselyn vastauksia hyödynnetään opinnäytetyöprosessissa, eikä kenenkään yksittäisiä vastauksia tulla julkaisemaan.

Minne tietoja siirretään? / Tietojen siirto tai luovuttaminen EU:n tai Euroopan talousalueen ulkopuolelle

Kerättyjä tietoja ei siirretä EU:n tai Euroopan talousalueen ulkopuolelle.

Kerättyjen tietojen turvallinen säilyttäminen / Rekisterin suojauksen periaatteet

Kerättyjä tietoja käsitellään korkeakoulun tuplavarmenteella varustetulla tietoturvaisella palvelimella ja tietoihin on pääsy ainoastaan oppaan laatijoilla.

Kuinka kauan kerättyä aineistoa säilytetään? / Tutkimusaineiston käsittely tutkimuksen päättymisen jälkeen

Kerätyt aineistoja säilytetään koko opinnäytetyöprosessin ajan korkeakoulun tuplavarmenteella varustetulla tietosuojapalvelimella. Opinnäytetyöprosessin valmistuttua kaikki kerätyt tiedot tuhoetaan palvelimelta, kuitenkin viimeistään vuoden 2025 loppuun mennessä.

Millaista päätöksentekoa? / Automatisoitu päätöksenteko

Aineistoa käsiteltäessä ei tapahdu automaattista päätöksentekoa.

Oikeutesi / Rekisteröidyn oikeudet

Rekisteröidyllä on oikeus peruuttaa antamansa suostumus, milloin henkilötietojen käsittely perustuu suostumukseen.

Rekisteröidyllä on oikeus tehdä valitus Tietosuojavaltuutetun toimistoon, mikäli rekisteröity katsoo, että häntä koskevien henkilötietojen käsittelyssä on rikottu voimassa olevaa tietosuojalainsäädäntöä.

Rekisteröidyllä on seuraavat EU:n yleisen tietosuojasetuksen mukaiset oikeudet:

- a) Rekisteröidyn oikeus tarkistaa itseään koskevat tiedot.
- b) Rekisteröidyn oikeus tietojensa oikaisemiseen.
- c) Rekisteröidyn oikeus tietojensa poistamiseen. Oikeutta henkilötietojen poistamiseen ei sovelleta, jos tietojen käsittely on tarpeen yleisen edun mukaisia arkistointitarkoituksia taikka tieteellisiä tai historiallisia tutkimustarkoituksia tai tilastollisia tarkoituksia varten, jos oikeus tietojen poistamiseen estää tai suuresti vaikeuttaa henkilötietojen käsittelyä.
- d) Rekisteröidyn oikeus tietojen rajoittamiseen.
- e) Rekisteröidyn oikeus siirtää tiedot toiselle rekisterinpitäjälle.
- f) Rekisteröidyn oikeus vastustaa tietojensa käsittelyä, kun käsittely perustuu yleistä etua koskevaan tehtävään, rekisterinpitäjälle kuuluvaan julkiseen valtaan tai rekisterinpitäjän tai kolmannen osapuolen oikeutettuun etuun.

EU:n yleisen tietosuojasetuksen mukaiset rekisteröidyn oikeudet eivät ole automaattisia kaikessa henkilötietojen käsittelyssä.

Tutkimusrekisterin tiedot

Kyseessä on kertatutkimus Webropol-kyselyä hyödyntäen. Tutkimuksen kestoaika on kaksi viikkoa ja tietoja säilytetään korkeintaan vuoden 2025 loppuun.

Rekisterinpitäjän ja yhteys henkilön tiedot

Riku Vasarainen
riku.vasarainen@student.lab.fi

Tutkimuksen suorittajat

Riku Vasarainen
riku.vasarainen@student.lab.fi

Mirko Lindgren
mirko.lindgren@student.lab.fi

Simeon Vesterholm
simeon.vesterholm@student.lab.fi

Liite 3. Saatekirje



Hyvinvointiyksikkö

Saatekirje

Hyvä pesäpallovalmentaja,

Olemme kolme LAB-ammattikorkeakoulun fysioterapeuttiopiskelijaa, jotka teemme opinnäytetyötä **Nuorten pesäpalloilijoiden yläraajan heittovammariskien vähentäminen - Opas valmentajille alkulämmittelyn tueksi**. Oppaamme ensimmäinen versio on lähetetty teille testattavaksi ja tämä saatekirje koskee kyseisen oppaan palautekyselyä. Valmis opinnäytetyö tullaan julkaisemaan Theseus-tietokannassa, josta sen voi lukea.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkimuskirjallisuuden perusteella tuottaa pesäpalloa harrastavien C- ja D-juniori-ikäisten valmentajille opas heittovammariskejä vähentävään harjoitteluun. Oppaaseen kootaan valmentajille tietoa ja harjoitteita, joita he voivat hyödyntää pesäpalloa pelaavien nuorten alkulämmittelyssä. Tavoitteena on vähentää heittovammariskiä nuorten pelaajien keskuudessa, ja edistää turvallista ja tehokasta heittämistä.

Yhteistyökumppanina toimii pesäpalloseura Lahden Mailaveikot (LMV). Tarvitsemme seuran valmentajilta palautetta oppaan sisällöstä, harjoitteista ja yleisestä käytettävyydestä. Tämä on tärkeää, jotta saamme tehtyä laadukkaan oppaan. Kyselyyn osallistuminen on vapaaehtoista ja kyselyyn vastaamisen voi keskeyttää missä vaiheessa tahansa. Kysely suoritetaan anonyymisti, eikä kenenkään vastauksia pystytä yksilöimään. Toivomme Teidän tutustuvan saamaanne oppaaseen ja antavan siitä meille palautetta tämän sähköisen Webropol-kyselyn mukaisesti. Kyselyn tulokset esitellään opinnäytetyössämme yhteenvertoina ja mahdollisesti sen perusteella muokataan alkulämmittelyopasta paremmaksi.

Alkulämmittelyoppaan palautekyselyssä on 12 kysymystä ja vastaamiseen menee noin 5 minuuttia. Kyselyyn vastaaminen on nopeaa ja helppoa, koska lähes kaikki vastausvaihtoehdot ovat ennalta määriteltäviä. Vastaukset tallentuvat automaattisesti kyselyn lopuksi painamalla Lähetä-nappia. Kysely on auki viikon ajan 10.-17.3.2025.

Mikäli Teillä on jotain kysyttävää oppaasta tai opinnäytetyöstämme, voitte olla yhteydessä meihin. Kerromme mielellämme työstämme lisää. Kiitämme etukäteen palautekyselyyn vastaamisesta.

Ystävällisin terveisin

Fysioterapeuttiopiskelijat,

Riku Vasarainen riku.vasarainen@student.lab.fi

Mirko Lindgren mirko.lindgren@student.lab.fi

Simeon Vesterholm simeon.vesterholm@student.lab.fi


Linkki ja QR-koodi Webropol-palautekyselyyn:

<https://link.webpolsurveys.com/S/2966E69D3DE49708>



Liite 4. Webropol kysely

Palautekysely nuorten pesäpalloilijoiden yläraajan alkulämmittelyoppaasta

 Pakolliset kysymykset merkitty tähdellä (*)

Tämä palautekysely on suunnattu nuorten pesäpalloilijoiden valmentajille liittyen **Nuorten pesäpalloilijoiden yläraajan heittovammariskien vähentäminen - Opas valmentajille alkulämmittelyn tueksi** opinäytetyön alkulämmittelyoppaaseen. Toivomme oppaaseen tutustumista ennen kyselyyn vastaamista. Kysely toteutetaan anonyymisti eikä vastauksista pysty tunnistamaan ketään.

Kyselyssä on 12 kysymystä ja arvioitu vastaamisaika on n. 5 minuuttia. Valitse mielestäsi lähinnä sopivin vaihtoehto tai kirjoita vastaus sille varattuun tilaan.

1. Olen tutustunut [tietosuojailmoitukseen](#) ja hyväksyn, että vastauksiani voidaan käyttää tässä opinäytetyössä sekä siihen liittyvissä julkaisuissa. *

Kyllä (Lomakkeen täyttäminen edellyttää, että annat suostumuksen.)

Oppaan teoriaosuus

2. Teoriaosuus on informatiivinen ja hyödyllinen *

- 1 = Täysin eri mieltä
 2 = Osittain eri mieltä
 3 = Ei samaa eikä eri mieltä
 4 = Osittain samaa mieltä
 5 = Täysin samaa mieltä


3. Jäitkö kaipaamaan jotain teoriaosuudesta? *

- Kyllä, mitä
 En

Seuraava



Palautekysely nuorten pesäpallolijoiden yläraajan alkulämmittelyoppaasta

 Pakolliset kysymykset merkitty tähdellä (*)

Arvioi oppaan harjoitteita

4. Harjoitteiden ohjeet ovat selkeät ja ymmärrettävät *

- 1 = Täysin eri mieltä
- 2 = Osittain eri mieltä
- 3 = Ei samaa eikä eri mieltä
- 4 = Osittain samaa mieltä
- 5 = Täysin samaa mieltä

5. Harjoitteet on helppo soveltaa osaksi alkulämmittelyä *

- 1 = Täysin eri mieltä
- 2 = Osittain eri mieltä
- 3 = Ei samaa eikä eri mieltä
- 4 = Osittain samaa mieltä
- 5 = Täysin samaa mieltä

6. Harjoitteet ovat sopivia junioripelaajille (C- ja D-käiset) *

- 1 = Täysin eri mieltä
- 2 = Osittain eri mieltä
- 3 = Ei samaa eikä eri mieltä
- 4 = Osittain samaa mieltä
- 5 = Täysin samaa mieltä

7. Onko harjoitteita *

- Liian vähän
- Sopivasti
- Liikaa

8. Harjoitteissa hahmottamistani tuki parhaiten? (valitse yksi tai useampi) *


- 1 = Kuvat
- 2 = Videot
- 3 = Kirjallinen ohjeistus

Edellinen

Seuraava



Palautekysely nuorten pesäpalloilijoiden yläraajan alkulämmittelyoppaasta

 Pakolliset kysymykset merkitty tähdellä (*)

Yleinen palaute ja kehitysehdotukset

9. Opas on kokonaisuudessaan selkeä ja helppokäyttöinen *

- 1 = Täysin eri mieltä
- 2 = Osittain eri mieltä
- 3 = Ei samaa eikä eri mieltä
- 4 = Osittain samaa mieltä
- 5 = Täysin samaa mieltä

10. Suosittelisin opasta muille pesäpallovalmentajille *

- 1 = Täysin eri mieltä
- 2 = Osittain eri mieltä
- 3 = Ei samaa eikä eri mieltä
- 4 = Osittain samaa mieltä
- 5 = Täysin samaa mieltä

11. Tämän tyyppiselle oppaalle olisi käyttöä myös muiden kehonosien osalta *

- 1 = Täysin eri mieltä
- 2 = Osittain eri mieltä
- 3 = Ei samaa eikä eri mieltä
- 4 = Osittain samaa mieltä
- 5 = Täysin samaa mieltä

12. Mitä pidit oppaassa erityisen hyvänä?

13. Miten kehittäisit oppaan sisältöä?

Edellinen

Lähetä



Liite 5. Opas valmentajille alkulämmittelyn tueksi

Oppaan sähköinen versio (sisältää videot) saatavissa osoitteesta:

<https://www.canva.com/design/DAGf57tNKi4/DijmcarJS47rmcyVMWnPtw/view>



Heittovammat VEKS!

Opas valmentajille alkulämmittelyyn -
Nuorten pesäpalloilijoiden yläraajan
heittovammariskien vähentäminen

Mirko Lindgren, Simeon Vesterholm & Riku Vasarainen
3/2025




Sisällysluettelo

1. Taustoitus	3
2. Alkulämmittelyn merkitys	4
3. Yläraajan anatomia	5
4. Nuoren urheilijan erityispiirteet	7
5. Heittovammojen riskitekijät	8
6. Heittovammariskejä vähentävät tekijät	9
7. Harjoitteet	10
8. Lähteet	21

1. Taustoitus

- Tämä opas on laadittu osana kolmen LAB-ammattikorkeakoulun fysioterapeuttiopiskelijan opinnäytetyötä.
- Oppaassa on esitelty nuorelle pesäpalloilijalle soveltuvia harjoitteita alkulämmittelyn tueksi. Tavoitteena on vähentää heittoliikkeestä muodostuvaa kuormitusta yläraajalle. Heittoliike on raju liike yläraajalle ja lähes jokaisella pelaajalla on jossain vaiheessa peliuraansa yläraajan kanssa haasteita.
- Harjoitteissa hyödynnetään kehonpainoa, kuminauhavastusta ja pesäpalloa.
- Oppaaseen on tiivistetty opinnäytetyön teoriaosuuden keskeisimmät asiat sekä niiden pohjalta valitut alkulämmittelyyn soveltuvat harjoitteet.
- Kaikkien kuvien ja videoiden tekijänoikeudet kuuluvat niiden ottajalle. Kaikki oikeudet pidätetään.
 - Oppaan teoriaosuuden kuvat on tuotettu tekoälyn avulla ja sen tuottamissa kuvissa näkyvät anatomiset rakenteet eivät ole todenmukaisia.

2. Alkulämmittelyn merkitys

- Valmistaa kehoa ja mieltä tulevaan kuormitukseen asteittain sekä vähentää näin loukkaantumiseriskiä.
- Alkulämmittelyn vaikutus perustuu hengityksen kiihtymiseen, verenkierron lisääntymiseen sekä hermoston ja lihasten aktivoitumiseen, mikä parantaa urheilijan vireystilaa ja tekee kehosta vastaanottavaisemman erilaisille ärsykeille.

Lähde: UKK-instituutti 2024



3. Yläraajan anatomia / Olkapää

- Olkanivel on ihmisen liikkuvin nivel.
- Olkapääkompleksi muodostuu lapa-, solis- ja olkaluusta.
- Lapaluun liikkeet voivat lisätä olkanivelen liikelaajuutta jopa kaksinkertaiseksi.
 - Tärkeimpiä lihaksia lapaluun liikkeen kannalta ovat etummainen sahalihäs sekä epäkäslihäs. Muita tärkeitä lihaksia liikuttamaan tai vakauttamaan lapaluuta ovat iso suunnikaslihäs, pieni suunnikaslihäs ja leveä selkälihäs.
- Kiertäjänkalvosin stabiloi olkanivelen ja mahdollistaa sen dynaamisen toiminnan. Kiertäjänkalvosin koostuu neljästä lihaksesta: ylempi lapalihäs, alempi lapalihäs, lavanaluslihäs ja pieni liereälihäs.

Lähteet: Launonen & Paavola 2022. Kauranen 2021, 139. Hervonen 2020, 150. Conrad & Gorniak 2022, 66–68. Ourieff ym. 2023. Olkapään jännevaivat: Käypä hoito -suositus 2022

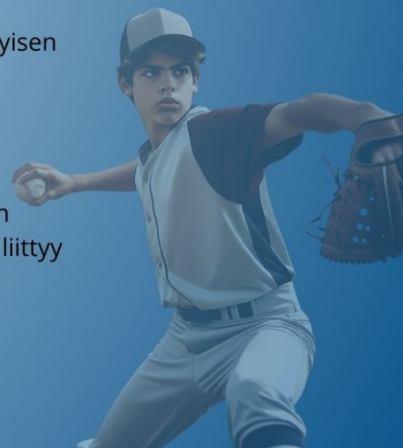
3. Yläraajan anatomia / Kyynärpää

- Kyynärnivel muodostuu kolmesta yksittäisestä nivelestä, jotka yhdistävät olka-, kyynär- ja varttinäluun.
- Olkaluun ranteenpuoleisessa päässä sijaitsevat ojentaja- ja koukistajalisäkkeet, jotka toimivat kyynärvarren lihasten kiinnityskohtina.
- Kyynärnivelkompleksilla on yhteinen nivelpussi, jonka sivusiteet estävät kyynärpään sivuttaisliikkeet.
- Kyynärvarsi liittyy myös kyynärnivelkompleksiin erityisesti sen mahdollistamien kiertoliikkeiden kautta.

Lähde: Kauranen 2021, 167

4. Nuoren urheilijan erityispiirteet

- Kahdella kalenteri-ikästään samanikäisellä lapsella voi olla samanpituisen rakenne, mutta toisen pituuden ja luuston kypsyysaste voi olla esim. 65 % ja toisen 75 % lopullisesta.
- Hermoston nopea kehitys ennen murrosikää tekee siitä erityisen herkän ärsykeille, minkä vuoksi taito-, nopeus-, rytmi- ja keuhonhallintaharjoitukset ovat tehokkaimpia juuri ennen murrosikää.
- Liiketiheys on keskeinen ominaisuus lajeissa, joissa tarvitaan nopeita reaktioita ja räjähtävää voimaa. Sen harjoittaminen liittyy usein hermo-lihasjärjestelmän koordinaation ja motorisen kontrollin kehittämiseen.



Lähteet: Hakkarainen 2015, 53–59. Mero & Jouste 2016.

5. Heittovammojen riskitekijät

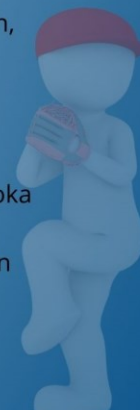
- Ilman kontaktia tapahtuvan vamman taustalla on yleensä heikko liikekontrolli ja lihasvoima, sekä huono suoritustekniikka.
- Sisäisiin riskitekijöihin kuuluvat lapaluun toiminta- ja liikehäiriöt, kiertyjäkalvosimen heikko lihasvoima ja olkanivelen heikentynyt liikkuvuus kierto-suuntiin.
- Ulkoisiin riskitekijöihin kuuluvat kontaktit, yksipuolisuus, liiallinen kuormitus ja heittoliikkeiden suuret toistomäärät.
- Nuoren näyttämisen halu tai yliyrittäminen voivat kasvattaa riskiä loukkaantumiseen.
- Nuorille painotettujen pallojen käyttö harjoittelussa lisää loukkaantumiseriskiä. Nuorten yläraajojen lihaksisto ei ole yhtä kehittynyt kuin aikuisilla, joten se ei suojaa niveliä yhtä hyvin heiton aiheuttamilta väännöiltä.

Lähteet: Haapasalo ja Pasanen 2022. Leppänen ym. 2023. Li ym. 2020, 71–73. Anz 2023, 728–729.

6. Heittovammariskejä vähentävät tekijät

- Hyvä alkulämmittely sisältää neljä vaihetta:
 - 5-10 min aerobinen, 5-10 min staattinen venyttely, lajikohtainen lämmittely, dynaaminen venyttely.
- Oikea heittotekniikka, kuten olkapään tukiharjoittelu jossa jaetaan heittoliike osiin, jolloin heittäjän on mahdollista hahmottaa liikesuunnat ja -nopeudet.
 - Mielikuvaharjoittelun on todettu parantavat urheilusuoritusta ja syventävän oppimista.
- Yläraajavammojen riskin vähentämisessä keskeistä on säännöllinen harjoittelu, joka sisältää sekä liikkuvuus- että voimaharjoittelua.
 - Ulkokiertovoima-harjoittelu on tehokas keino olkapää- ja kyynärpäävammojen ehkäisyssä.

Lähteet: McCrary ym. 2015. Röning 2024. Leppänen ym. 2023. Shitara ym. 2022.



7. Harjoitteet

- Harjoitteita suositellaan tehtäväksi jokaisen alkulämmittelyn yhteydessä.
- Valmentajan tehtävänä on valita pelaajille sopivat harjoitteet ja opettaa ne heille käytettäväksi.
- Harjoitteissa yhdistyy liikkuvuus ja voima.

TÄRKEÄÄ!



Lapapunnerrus suorinkäsin

1. Alkuasento punnerrusasennossa. Kädet hartioiden leveydelle
2. Vedä hartiat alas
3. Laskeudu alas käsien väliin pitäen kädet suorina
4. Laskeudu niin alas kuin mahdollista (lavat yhteen)
5. Työnnä rintakehä niin korkealle kuin mahdollista (lavat kauas toisistaan)

Huom.

- Pidä keskivartalo tiukkana koko liikkeen ajan
- Voit keventää liikettä laskemalla polvet maassa.

Liikkeen tavoitteena on kehittää lavan ja keskivartalon hallintaa ja voimaa.

Kuva 1



Kuva 2



Kuva, joka sisältää oppaan harjoitesivun: lapapunnerrus suorin käsin.

Lapapunnerrus kyynärvarsien varassa

1. Alkuasento kyynärnojassa. Kädet hartioiden leveydelle
2. Käänä hartiat alas ja pidä kyynärvarret vartalon linjassa
3. Laskeudu alas käsien väliin pitäen olkavarret suorina
4. Laskeudu niin alas kuin mahdollista (lavat yhteen)
5. Työnnä rintakehä niin korkealle kuin mahdollista (lavat kauas toisistaan)

Huom.

- Pidä keskivartalo tiukkana koko liikkeen ajan
- Voit keventää liikettä laskemalla polvet maassa.

Liikkeen tavoitteena on kehittää lavan ja keskivartalon hallintaa ja voimaa.

Kuva 1



Kuva 2



Sivulankussa lapapunnerrus

1. Alkuasento kylkimakuulla. Jalat päällekkäin, vartalo suorana, anna hartian nousta korvaa kohti
2. Aktivoi keskivartalo, lapa ja olkapää
3. Työnnä kyynärpäällä alustaa pois päin itsestäsi, vedä hartiaa alaspäin ja suorista vartalo
4. Palauta hitaasti lähtöasentoon

Huom. Liike helpottuu kun pidät polvet maassa tai laitat jalat peräkkäin. Vapaa käsi voi olla toisen käden päällä hakemassa tukea alustasta.

Liikkeen tavoitteena on kehittää lavan ja keskivartalon voimaa ja hallintaa.

Kuva 1



Kuva 2



Video



Makuulla lapapito

1. Alkuasento päinmakuulla. Aseta kädet suoriksi vartalon jatkeeksi
2. Vedä hartiat alas, hae pito lavoista
3. Nosta kädet irti alustasta peukalot ylhäällä
4. Vie kädet suorina sivukautta niin pitkälle vartalon viereen kuin mahdollista peukalot kohti taivasta
5. Palauta kädet samaa kautta takaisin alkuasentoon pito edelleen lavoilla
6. Laske kädet alustaan ja rentouta lavat

Liikkeen tavoitteena on kehittää lavanlähentäjien hallintaa.

Video



Kuva 1



Kuva 2



Kuva 3



Kuminauhalla pystypunerrus ulkokiertäjille

1. Alkuasento seisten. Vedä lapoja kevyesti taakse, nosta kyynärpää hartiatasoon ja kierrä rystyset kohti kattoa (kyynärpää 90° kulmassa). Pito 2-3 sek
2. Työnnä käsi niin suoraksi että lapapito säilyy. Pito 2-3 sek
3. Laske kyynärpää takaisin alkuasentoon

Huom. Kuminauha hartiatason alapuolelle kiinni

Liikkeen tavoitteena on kehittää olkapään ulkokierto-suunnan voimaa ja hallintaa.



Kuva 1



Kuva 2



Kuva 3



Video

Kuminauhalla käden lähennys sisäkierto

1. Alkuasento seisten. Aseta kuminauha kiinni kohtisuoraan sivulta.
2. Alkuasennossa käsi suorana sivulla rystyset ylöspäin
3. Vedä kuminauha kiinni pakaraan kiertäen samalla kättä niin että rystyset osuvat pakaraan.
4. Pidä 2-3sek rystyset kiinni pakarassa
5. Palauta käsi hitaasti lähtöasentoon

Kuva 1



Kuva 2



Huom.

- Vedä hartioita kevyesti kohti maata

Liikkeen tavoitteena on kehittää olkapään sisäkierto-suunnan voimaa ja hallintaa.



Video

Vastustettu heittoliike kuminauhalla

1. Alkuasento käyntiasentossa. Aseta kuminauha kohtisuoraan taakse, nosta kyynärpäätä vartalon vierelle 90° kulmaan, nyrkki kohti taivasta
2. Kierrä olkapäätä niin, että kyynärvarsi on vaakatasossa
3. Työnnä käsi suoraksi, vartalo saa kiertyä liikkeen mukana
4. Palauta hallitusti kyynärpäätä 90° kulmaan ja kierrä nyrkki kohti taivasta

Huom.

- Voit jatkaa tästä yhtenäisen liikeharjoitteen vastustettuun heittoliikkeeseen kuminauhalla

Liikkeen tavoitteena on kehittää olkapään sisäkierto- ja lähennyssuunnan voimaa ja hallintaa.



Kuva 1



Kuva 2



Kuva 3



Video

Leveän selkälihaksen venytys, vaakasoutu

1. Alkuasento seisten. Aseta kuminauha kohtisuoraan eteen, kyynärpäätä vartalon viereen kiinni (aktivoi lapa), kämmenselkä kohti maata
2. Koukista hieman polvia ja anna ylävartalon taipua eteen ja kuminauhan venyttää käsi suoraksi
3. Hae venytys kainaloon/kylkeen
4. Aktivoi lapa ja palaa samaa reittiä takaisin alkuasentoon

Huom.

- Kämmenselkä pysyy kohti maata koko liikkeen ajan

Liikkeen tavoitteena on kehittää lavan hallintaa sekä olkapään koukistussuunnan liikkuvuutta.

Kuva 1



Kuva 2



Video

Olkapään 360 kierto kuminauhalla

1. Alkuasento käyntiasennossa. Kuminauha kohtisuoraan sivulta käsi vartalon etupuolella
2. Nosta käsi peukalo edellä pään yläpuolelle
3. Kierrä yläasennossa käsi, jotta liike jatkuu peukalo edellä aina alas asti kiertyen lopulta selän taakse
4. Tuo käsi samaa reittiä takaisin pikkusormi edellä

Kuva 1



Kuva 2



Kuva 3



Kuva 4



Huom.

- Liike helpottuu kuminauhan ollessa kierretty kämmenen ympärille (katso video)

Liikkeen tavoitteena on kehittää olkapään hallintaa ja kokonaisliikelaajuutta.

Pesäpallon pyöritys selän takana

1. Alkuasento seisten. Ota pallo käteen. Aseta pallokäsi selän taakse yläkautta, vapaa käsi alakautta. Tuo kädet niin pitkälle kuin mahdollista.
2. Siirrä pallo kädestä toiseen hallitusti
3. Siirrä uusi pallokäsi selän taakse yläkautta ja vastaavasti vapaa käsi ottamaan pallo vastaan alakautta.

Huom. Jos liikkuvuutesi ei riitä siirtämään palloa suoraan kädestä toiseen, voit tehdä pienen pudotuksen pallolla (katso video).

Liikkeen tavoitteena on olkapään kiertosuuntien hallinta ja kokonaisliikelaajuuden parantaminen.



Kuva 1



Kuva 2



Kuva 3



8. Lähteet

- Anz, A. 2023. Editorial Commentary: Elbow Injury Results When Pediatric and Adolescent Throwing Athletes Throw as Hard as Possible, and Weighted Baseball Training Should Be Banned for Youth Athletes. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. Vol. 39 (3), 728–729. Viitattu 24.2.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2022.11.030>
- Conrad, W. & Gorniak, G. 2022. Upper and Lower Extremity Biomechanics. *Biomechanics for the Health Sciences*. 2. painos. Bookboon learning.
- Haapasalo, H & Pasanen, K. 2022. Urheilijan tuki- ja liikuntaelinsairauksien erityispiirteet. Teoksessa Helenius, I., Laitinen, M. & Sirola, J. (toim.). *Ortopedia*. 2. uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy, 706–722.
- Hakkarainen, H. 2015. Syntymän jälkeinen fyysinen kasvu, kehitys ja kypsyminen. Teoksessa Hämäläinen, K., Tanskanen, K., Hakkarainen, H., Lintunen, T., Forsblom, K., Pulkkinen, S., Jaakkola, T., Pasanen, K., Kalaja, S., Arajärvi, P., Lehtoviita, T. & Riski, J. (toim.). *Lasten ja nuorten hyvä harjoittelu*. Lahti: VK-Kustannus Oy. 53–78.
- Hervonen, A. 2020. Tuki- ja liikuntaelimestön anatomia. Uudistetun laitoksen 1. painos. Tampere: Tampereen Kandidaattikoulutus Oy.
- Kauranen, K. 2021. Fysioterapeutin käsikirja. 4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

- Launonen, A & Paavola, M. 2022. Olkapää. Teoksessa Helenius, I., Laitinen, M. & Sirola, J. (toim.). *Ortopedia*. 2. uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy, 591–608.
- Leppänen, M. Pasanen, K. Rossi, M. 2023. Olkapää. *Terveurheilija*. Päivitetty 13.9.2023. Viitattu 24.2.2025. <https://terveurheilija.fi/urheiluvammojen-ennaltaehkaisy/olkapaavammat/>
- Li, R., Salata, M., Rambhia, S., Sheehan, J. & Voos, J. 2020. Does Overexertion Correlate With Increased Injury? The Relationship Between Player Workload and Soft Tissue Injury in Professional American Football Players Using Wearable Technology. *Sports health*, 12(1), 66–73. Viitattu 31.1.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1177/1941738119868477>
- McCrary, J., Ackermann, B. & Halaki, M. 2015. A systematic review of the effects of upper body warm-up on performance and injury. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 49 (14), 935-942. Viitattu 24.2.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094228>
- Mero, A. & Jouste, P. 2016. Nopeusharjoittelu. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. (toim.). *Huippu-urheiluvallmennus – Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*. E-kirja. Lahti: VK-Kustannus Oy. Luku 7.2.
- Olkapään jännevaivat. Käypä hoito -suositus 2022. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Fysiatriryhdistyksen ja Suomen Ortopediyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 24.2.2025. Saatavissa <https://www.kaypahoito.fi/hoi50099>

- Ourieff, J., Scheckel, B. & Agarwal, A. 2023. Anatomy, Back, Trapezius. In StatPearls. StatPearls Publishing. Viitattu 24.2.2025. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK518994/>
- Röning, T. 2024. Psykkinen valmennus. Terveurheilija. Viitattu 24.2.2025. Saatavissa <https://terveurheilija.fi/harjoittelu/psykkinen-valmennus/#:~:text=Mielikuvaharjoittelu%20tarkoittaa%20mielen%20avulla%20teht%C3%A4vi%C3%A4%20harjoitteita%20jotka%20liittyv%C3%A4t,urheilijan%20tunnetiloihin%20johonkin%20suorituksen%20osaan%20tai%20koko%20suoritusprosessiin>
- Shitara, H., Tajika, T., Kuboi, T., Ichinose, T., Sasaki, T., Hamano, N., Kamiyama, M., Yamamoto, A., Kobayashi, T., Takagishi, K. & Chikuda, H. 2022. Shoulder stretching versus shoulder muscle strength training for the prevention of baseball-related arm injuries: a randomized, active-controlled, open-label, non-inferiority study. Scientific reports. Vol. 12 (1), 22118. Verkkojulkaisu, julkaistu 21.12.2022. Sivut 1–9. Viitattu 24.2.2025. Saatavissa <https://doi.org/10.1038/s41598-022-26682-1>
- UKK-instituutti. 2024. Liikuntavammoja ehkäisevä liikkuminen. Päivitetty 25.10.2024. Viitattu 24.2.2025. Saatavissa <https://ukkinstituutti.fi/liikkumisen-turvallisuus/liikuntavammojen-ehkaisy/liikuntavammojen-ehkaisy/>
- Oppaan kuvat ja videot
 - Teoria osuuden kuvat: osa tuotettu Copilot -tekoälyn avulla sekä osa ladattu osoitteesta pixabay.com.
 - Harjoitteiden kuvat ja videot otettu yhdessä Mirkon, Simeonin ja Rikun kanssa, 2025.

Opinnäytetyö "Nuorten pesäpallolijoiden yläraajan heittovammariskien vähentäminen - Opas valmentajille alkulämmittelyn tueksi" on luettavissa osoitteesta: www.theseus.fi