

Yleisimmät nyrkkeilijän olkapäävammat ja niiden ennaltaehkäisy

Opas valmentajille ja harrastajille

LAB-ammattikorkeakoulu
Fysioterapeutti (AMK), Sosiaali- ja terveysala
Syksy 2020
Toni Puuppo

Tiivistelmä

Tekijä(t) Puuppo, Toni	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika Syksy 2020
	Sivumäärä 49 sivua + 1 liite	
Työn nimi Yleisimmät nyrkkeilijän olkapäävammat ja niiden ennaltaehkäisy Opas valmentajille ja harrastajille		
Tutkinto Fysioterapeutti (AMK)		
Ohjaavan opettajan nimi, titteli ja organisaatio		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio Suomen Nyrkkeilyliitto Oy ja kamppailuseurat Ringside Gym & Crest		
<p>Nyrkkeily on lajina korkeantason ongelmanratkaisua suurilla fyysisillä seurauksilla. Sitä harrastetaan laajasti ympäri maailmaa ja lajina se on luonteensa vuoksi erittäin vamma-altis. Suurten räjähtävien ja repivien toistojen seurauksena nyrkkeilijöillä on kohonnut riski olkapään alueen vammoille. Olkapään alueen rasitusperäiset vammat on mahdollista ennaltaehkäistä oikeanlaisella harjoittelulla ja tiedostamalla vammojen riskitekijät.</p> <p>Tässä toiminnallisessa opinnäytetyössä keskityttiin yleisimpiin nyrkkeilijöiden olkapään alueen vammoihin ja keinoihin niiden ennaltaehkäisemiseksi. Selvitin mitkä ovat nyrkkeilijöiden yleisimmät olkapäänalueen vammat ja mitkä ovat niiden riskitekijät. Riskitekijöiden ja yleisimpien vammojen ymmärtämiseksi opinnäytetyön alussa on pohjana teorianäkökulma hartiaarenkaan ja olkapäänalueen anatomiaa. Lenetskyn ym. (2015) tekemässä tutkimuksessa todettiin, että yli kolme vuotta nyrkkeilyä aktiivisesti harrastaneilla on korkea riski olkapäänalueen vammoille. Harrastajilla todettiin lapaluun liikehäiriötä ja olkapään lisääntynyttä ulkokiertoa.</p> <p>Toimeksiantajina työssä toimivat Suomen Nyrkkeilyliitto ja kamppailuseurat Ringside Gym ja Crest. Toimeksiantajien toiveesta tein tutkimukseen ja kirjallisuuteen perustuvan oppaan yleisimpien nyrkkeilyssä esiintyvien olkapäävammojen ennaltaehkäisemiseksi. Oppaassa kerrotaan alkulämmittelyn ja loppujäähdyttelyn merkityksestä osana harjoittelua ja olkapäävammojen ennaltaehkäisemiseksi liikkuvuus- ja lihasvoimaharjoitteluosiot. Opas on luotu tavoitteellisen urheilun tukemiseksi. Siitä voivat hyötyä kaikki heitto- ja lyöntilajeja valmentavat ja harrastavat. Opas on työn lopussa liitteenä.</p>		
Asiasanat nyrkkeily, ennaltaehkäisy, olkapää, yliolan urheilija, opas		

Abstract

Author(s) Puuppo, Toni	Type of Publication Thesis, UAS	Published Autumn 2020
	Number of Pages 49 pages + 1 appendix	
Title of Publication Boxers most common shoulder injuries and their prevention Guide for trainers and trainees		
Name of Degree Physiotherapist (UAS), Bachelor of Health Care		
Name, title and organization of the supervising teacher		
Name, title and organization of the client Finnish Boxing Federation, martial art gyms Ringside Gym and Crest		
<p>Boxing as a sport is a high-level problem solving with great physical consequences. It is widely practiced around the world and is by nature as a sport very prone to injury. As a result of large explosive and tearing repetitions, boxers are at increased risk for shoulder injuries. Stress based injuries in the shoulder area can be prevented with proper training and awareness of the risk factors for injuries.</p> <p>This functional thesis focused on the most common injuries in the shoulder area of boxers and ways to prevent them. I found out what are boxers most common shoulder injuries and what are their risk factors. Theoretical knowledge of anatomy of the shoulder ring and shoulder area is the basis for understanding the risk factors and the most common injuries. Lenetsky ao. found out in their study that those who have been actively boxing for more than three years are at high risk for shoulder injuries. Trainees were diagnosed with movement disorder of the scapula and increased external rotation of the shoulder.</p> <p>Clients of the thesis were Finnish Boxing Federation and martial arts gyms Ringside Gym and Crest. At the request of the clients, I made a study based on research and literature to prevent the most common shoulder injuries in boxing. The guide has a section where the importance of warmup and cooling down as part of your training is explained and a section for mobility and muscle training for preventing shoulder injuries. The guide has been created to support goal-oriented training. It can benefit anyone who trains or practices overhead or contact sports. The guide is attached at the end of the thesis.</p>		
Keywords boxing, prevention, shoulder, overhead athlete, guide		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja toimeksiantaja.....	3
3	Nyrkkeily lajina.....	5
4	Hartiarenkaan rakenna ja toiminta	7
4.1	Luiset rakenteet.....	7
4.2	Hartiarenkaan nivelet ja nivelsiteet	8
4.3	Lihakset.....	12
4.4	Humeroscapulaarinen rytmi.....	18
5	Lyönnin biomekaniikka.....	20
6	Tyypillisimmät olkapäävammat nyrkkeilyssä ja niiden riskitekijät	28
6.1	Instabiliteetti.....	29
6.2	Labrumin vammat.....	30
6.3	Impingement-oireyhtymä	31
6.4	Kiertäjäkalvosimen vammat.....	31
7	Olkapäävammojen ennaltaehkäisy	33
7.1	Alkulämmittely	34
7.2	Liikkuvuusharjoittelu	35
7.3	Lihaskoivaharjoittelu	36
7.4	Loppujäähdyttely	38
8	Opas nyrkkeilyvalmentajille ja harrastajille	39
9	Pohdinta	42
9.1	Prosessin tarkastelu	42
9.2	Eettisyys ja luotettavuus	43
9.3	Jatkotutkimusaiheet.....	44
	Lähteet	45

Liitteet

Liite 1. Opas valmentajille ja harrastajille

1 Johdanto

Nyrkkeily on lajina korkean tason ongelmanratkaisua suurilla fyysisillä seurauksilla. Lajin tavoitteena on osua vastustajaan, vastustajan osumatta takaisin. Nyrkkeilyssä saa käyttää lyömiseen vain nyrkkeilyhanskoilla pehmustettuja nyrkkejä. Laji vaatii paljon psyykkisiä ja fyysisiä voimavaroja. Fyysiset ominaisuudet, jotka nyrkkeilijällä pitää olla kehittyneet, ovat muun muassa tasapaino, nopeus, ketteryys, voima, reaktionopeus ja koordinaatio. Nämä ominaisuudet tulee vielä täydentää hyvällä tekniikalla ja suurella hapenottokyvyllä. Nyrkkeilijällä pitää myös olla loukkaantumisriskin pienentämiseksi hyvä liikkuvuus, lihaskestävyys ja lihasvoimat. (Slimani ym. 2017, 1132–1141.)

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella valmentajien ja nyrkkeilyä harrastavien käyttöön opas vammoja ennaltaehkäisevän harjoittelun tärkeydestä ja keinoista ennaltaehkäisevän harjoittelun toteuttamiseen. Opinnäytetyössä tuodaan esille yleisimmät nyrkkeilyssä esiintyvät olkapäänalueen vammat ja tutkimuksiin pohjautuvia keinoja niiden ennaltaehkäisemiseksi. Liitteenä on ohjeet kuvineen alkulämmittelyyn, loppujäähdyttelyyn ja oheisharjoitteluun (liikkuvuus- ja voimaharjoittelu). Opinnäytetyön toimeksiantajina toimivat Suomen Nyrkkeilyliitto Ry ja kamppailuseurat Ringside Gym ja Crest. Suomen Nyrkkeilyliiton kautta opas lähetetään konkreettisesti eri seuroille. Oppaasta voivat hyötyä kaikki nyrkkeilyvalmentajat ja nyrkkeilyä harrastavat.

Opinnäytetyössä on teoriaosuutena hartiarenkaan rakenne ja toiminta, sillä ne toimivat pohjana työn muita osuuksia varten. Työssä keskityin erityisesti vammojen tunnistamiseen ja riskitekijöihin, vammojen ennaltaehkäisyyn ja lyönnin biomekaniikkaan. Ennaltaehkäisevään harjoitteluun valitsin viitekehukseksi Comefordin ja Mottrammin (2012, 65) kaavion terapeuttisen harjoittelun tavoitteista. Kaavion on tarkoitus tukea harjoittelun kulkua kivun vähentämisestä lajinomaiseen harjoitteluun saakka.

Opinnäytetyön aihe syntyi omasta kiinnostuksesta nyrkkeilyyn ja siinä syntyvien vaivojen ennaltaehkäisyyn. Oman kokemukseni mukaan nyrkkeilijän ranteen- ja olkapäänalueen vammat ovat erittäin yleisiä sekä ammattilais- että olympiatyylin nyrkkeilyssä. Halusin tuottaa oppaan nyrkkeilijän olkapäänalueen vammojen ennaltaehkäisyyn, sillä aiheesta löytyi todella niukasti tietoa. Nyrkkeilijä joutuu

lyömään todella paljon iskuja sekä harjoituksissa, että otteluissa ja tämän vuoksi erityisesti olkapäät joutuvat erittäin suuren rasituksen kohteeksi. Vuonna 2015 suoritetussa tutkimuksessa tutkittiin yli 3 vuotta nyrkkeilyä harrastaneiden olkapään alueen voima- ja liikkuvuuseroja kontrolliryhmään nähden. Tutkimuksessa todettiin, että nyrkkeilyä yli 3 vuotta harrastaneilla on suurempi riski olkapään alueen vammoihin kuin kontrolliryhmällä. (Lenetsky, Brughelli & Harris 2015.)

2 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja toimeksiantaja

Tässä toiminnallisessa opinnäytetyössä selvitetään ja tuodaan esille yleisimmät nyrkkeilyssä esiintyvät olkapäänalueen vammat ja lisäksi tutkimuksiin pohjautuvia keinoja niiden ennaltaehkäisemiseksi. Tavoitteena oli tehdä opas toimeksiantajan pyynnöstä olkapään vammojen ennaltaehkäisystä, joka Nyrkkeilyliiton kautta olisi käytettävissä jokaiselle nyrkkeilyseuralle ja valmentajalle. Oppaassa on alkulämmittely, loppujäähdyttely ja olkapäänalueen liikkuvuutta- ja lihasvoimaa kehittävät osiot, joista on apua olkapäänalueen vammojen ennaltaehkäisemisessä. Opas tulee konkreettisesti nyrkkeilyvalmentajille käyttöön, jotta he pystyvät hyödyntämään sitä osana valmennusta. Oppaan tarkoituksena on antaa tietoa sekä valmentajille, että harrastajille ennaltaehkäisevän harjoittelun tärkeydestä ja keinoista sen toteuttamiseen. Tarkoituksena on lisätä tietoisuutta ennaltaehkäisevästä harjoittelusta ja saada se kamppailusaleille osaksi monipuolista ja säännöllistä harjoittelua.

Opinnäytetyön toimeksiantajina toimivat Suomen Nyrkkeilyliitto Ry ja kamppailuseurat Crest ja Ringside Gym. Suomen Nyrkkeilyliitto on perustettu vuonna 1923 ja se on ollut suuressa roolissa Suomen nyrkkeilyn kasvamisen suhteen. Suomen Nyrkkeilyliitto on tiiviissä yhteistyössä eri seurojen ja liittojen kanssa niin maan sisällä, kuin ulkopuolellakin. Liiton sivuilta löytyy vastaus kaikkiin kysymyksiin nyrkkeilyyn liittyen, tämänhetkisistä nyrkkeilyn säännöistä tulevaisuuden visioihin. Liitto järjestää jatkuvasti kokouksia lajin kehittämisen mahdollistamiseksi, ja pitää erilaisia koulutuksia muun muassa tuomareille. Nyrkkeilyliitto päivittää sivujaan jatkuvasti uusimmilla nyrkkeilyyn liittyvillä uutisilla.

Kamppailuseurat Crest ja Ringside Gym toimivat myös opinnäytetyön toimeksiantajina. Ringside Gym on tunnettu seura, sillä se on tuottanut lukuisia hyvin maailmalla menestyneitä ammattilaisottelijoita huippuvalmentajineen. Nyrkkeilyliiton lajipäällikkö toimii myös kamppailuseura Ringside Gymin päävalmentajana. Ringside Gym on tuottanut useita hyvin maailmalla menestyneitä ammattilaisottelijoita, joista osa on yltänyt jopa Euroopan mestaruuksiin. Kamppailuseura Crest on uudempi nyrkkeilyseura, jossa on paljon nuoria amatööritason kilpanyrkkeilijöitä. Erittäin kamppailuseuroissa harjoittelevat nuoret voisivat hyötyä opinnäytetyöstä saadusta tiedosta suuresti. Fysioterapeutit voivat hyödyntää opasta työssään

esimerkiksi olkapään alueen lihasvoima- ja liikkuvuusharjoittelussa. Voin tulevaisuudessa hyödyntää opasta omassa lajiharjoittelussa ja työssäni fysioterapeuttina.

3 Nyrkkeily lajina

Nyrkkeily on laji, jossa kaksi urheilijaa yrittää lyödä toisiaan, antamatta toisen osua. Siinä saa käyttää kontaktiin vain nyrkkejä, jotka ovat pehmustettu nyrkkeilyhanskoilla. Osuma-alueet lyönneille on kaikki vyölinjasta ylöspäin. Tapoja millä voi lyödä vastustajaa on lukusia, mutta lyönnit jaetaan pääsääntöisesti suoriin, yläkoukkuihin (sivukoukut) ja alakoukkuihin (kohokoukut). Nyrkkeilijä voi otella oikea (southpaw) tai vasen (orthodox) kylki edellä. Ottelu on mahdollista voittaa joko pisteillä, tai keskeytyksellä. Kehätuomarit antavat jokaisesta erästä pisteet, tasainen erä 10–9, 10–8 selkeä erä ja 10–7 täydellinen hallinta. Nyrkkeilyssä ottelut käydään kehässä, joka on köysillä ympäröity neliön mallinen alue. (Suomen Nyrkkeilyliitto 2020; Slimani ym. 2017, 1132–1141.)

Nyrkkeily on maailmalla laajasti harrastettu yksilölaji, joka sai alkunsa 1600-luvulla Englannista. Se on yksi vanhimmista urheilulajeista ja sen perinteet yltävät vuosituhansien päähän. Lajin säännöt ovat muuttuneet useita kertoja aikojen myötä. Suomeen nyrkkeily rantautui 1900-luvun alussa ja Suomen Nyrkkeilyliitto perustettiin vuonna 1923. Ensimmäiset olympialaiset, joissa nyrkkeily oli mukana, oli 1904 vuoden St. Louisissa järjestetyt kilpailut. Nyrkkeilyä harrastaa yhteensä yli 60 miljoonaa ihmistä ympäri maailman. Lajin harrastamisen voi aloittaa minkä tahansa ikäisenä. Suomessa harrastajia on yli 20 000 ja seuroja yli 100. (Suomen Nyrkkeilyliitto 2020)

Nyrkkeilijä tarvitsee itselleen lajiin vaadittavat välineet. Välineet, joita nyrkkeilijä tarvitsee ovat muun muassa hammassuojat, käsisiteet, päänsuoja, säkkihanskat, nyrkkeilytossut ja otteluhanskat. Pari- ja otteluharjoituksissa käytetään yleensä isompia ja painavampia hanskoja, kuin säkkiä lyödessä. Hanskojen alle tulevien käsisteiden tehtävänä on suojata rystysiä, rannetta ja kämmenen luita. (Suomen Nyrkkeilyliitto 2020.)

Nyrkkeilyllä on kaksi alalajia, olympiatyylin nyrkkeily ja ammattinyrkkeily. Olympiatyylin nyrkkeily on ns. amatöörinyrkkeily, jossa otellaan maksimissaan kolme kertaa kolmen minuutin erää. Nyrkkeilylajit voi erottaa parhaiten toisistaan varustuksista ja ottelun pituuksista. Ammattinyrkkeilijät ottelevat ilman paitaa ja ottelut voivat yltää mestaruustasolla kaksitoista eräiseksi. Ammattinyrkkeilyssä hanskat ovat myös kevyempiä kuin olympiatyylin nyrkkeilyssä. (Suomen Nyrkkeilyliitto 2020.)

Seuraavassa taulukossa (taulukko 1.) on kuvattu lyhyesti nyrkkeilyotteluiden pituus, erien lukumäärä ja erätauon pituudet sarjoittain.

Taulukko 1. Nyrkkeilyotteluiden pituus, erien lukumäärä ja erätauon pituus sarjoittain (Suomen Nyrkkeilyliitto 2020.)

Sarjat	Erät	Pituus (min)	Tauko (min)
B-juniorit tytöt ja pojat (15–16 v)	3	2	1
A-juniorit pojat (17–18 v) & miehet (19–40 v)	3	3	1
A-juniorit tytöt (17–18 v) ja naiset (19–40 v)	4	2	1

Nyrkkeilyssä otellaan painoluokittain. Miesten yleisessä sarjassa ja A-junioripojilla on kymmenen painoluokkaa, joista alin painoluokka on alle 46 kg painoiset, ja ylin yli 91 kg painoiset. Naisten yleisessä sarjassa ja A-junioritytöillä on myös kymmenen painoluokkaa, joista alin on alle 45 kg painoiset, ja ylin yli 81 kg painoiset. Pienemmillä painoluokilla painoluokat vaihtelevat muutaman kilon välein, kun taas suuremmilla jopa kymmenen kilon välein. (Suomen Nyrkkeilyliitto 2020.)

Nyrkkeilyn luonne tekee lajista todella vamma-alttiin. Siinä on tarkoitus tehdä erä kerrallaan töitä suurimmalla mahdollisella nopeudella ja intensiteetillä. Tauot erien väleissä pidetään lyhyinä. Lajina se vaatii suurta aerobista sekä anaerobista kuntoa. Komponentit, joita nyrkkeily vaatii, ovat muun muassa nopeus, ketteryys, voima, tasapaino, koordinaatio ja reaktionopeus. Harjoittelussa tulisi huomioida nyrkkeilyn vaatimat osa-alueet ja kehittää niitä. Nyrkkeily vaatii myös suuria psykologisia voimavaroja ja niitä tulisi myös harjoittaa eri keinoin. (Slimani ym. 2017, 1132–1141.)

4 Hartiarenkaan rakenna ja toiminta

Hartiarengas vastaa yläraajan kiinnittymisestä muuhun kehoon. Olkahartiaseutu koostuu useista nivelistä, nivelsiteistä, lihaksista ja luista. Olkanivel on toiminnallinen pallonivel ja on siten yksi ihmiskehon liikkuvimmista nivelistä. Se mahdollistaa yläraajalle todella laajan liikkeen jokaiseen liikesuuntaan. Olkahartiaseudun rakenteet ovat yhteydessä toisiinsa ja vaativat saumatonta yhteistyötä toisiltaan. Hartiarenkaan hallinnalla on suuri merkitys yläraajan toimintaan. (Reichert 2008, 15–16; Angin & Simsek 2020, 157–160.) Käsivarren suuren käytön ja laajojen liikerajojen myötä olkanivel on herkkä monille toiminnallisille vammoille (Sandström 2011, 254–258).

4.1 Luiset rakenteet

Solisluu (clavicula) muodostaa hartiarenkaan etuosan, ja on ainoa luinen yhteys muun kehon ja yläraajan välillä. Se on loivan s-kirjaimen muotoinen. Solisluuhan kiinnittyy useita lihaksia, ja se toimii myös suojana sen alla kulkeville hermoille ja verisuonille. Solislueen lateraalinen pää niveltyy olkalisäkkeeseen ja mediaalinen pää rintalastaan. (Gray 1918; Angin & Simsek 2020, 157.)

Lapaluu (scapula) muodostaa hartiarenkaan takaosan. Se on kolmikulmainen litteä luu. Lapaluun harju (*spina scapulae*), korppilisäke (*processus coracoideus*) ja olkalisäke (*acromion*) ovat kolme uloketta, jotka voi selvästi erottaa lapaluussa. Lapaluussa on kaksi puolta, anteriorinen eli etupuoli ja posteriorinen eli takapuoli. Lapaluuhun kiinnittyy useita yläraajaa liikuttavia lihaksia. Olkalisäke niveltyy solisluehun. (Gray 1918; Angin & Simsek 2020, 157–159.)

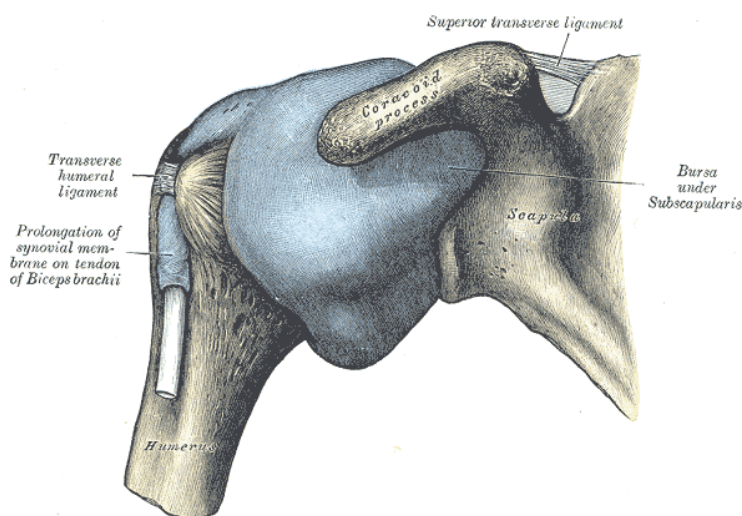
Rintalasta (sternum) muodostaa solisluiden kanssa hartiarenkaan etuosan. Se on pitkä litteä luu. Rintalastan kahva (*manubrium sterni*), runko (*corpus*) ja miekkalisäke (*processus xiphoideus*) muodostavat rintalastan. Rintakehä muodostuu rintalastasta ja siihen ruston avulla kiinnittyvistä kylkiluista. Rintalasta niveltyy solisluehun. (Gray 1918; Angin & Simsek 2020, 160.)

Oikaluu (humerus) on pitkä luu, joka muodostuu proksimaalisesta päästä, kaulasta, varresta ja distaalista päästä. Oikaluun proksimaalinen pää kiinnittyy lapaluun nivelkuoppaan. Oikaluun proksimaalisessa päässä on palpoitavissa

lateraalisesti suuri olkakyhmy ja anteriorisesti pieni olkakyhmy. Kiertäjäkalvosimen lihakset kiinnittyvät niihin. (Gray 1918; Palastanga – Angin & Simsek 2020, 159–160.)

4.2 Hartiarenkaan nivelet ja nivelsiteet

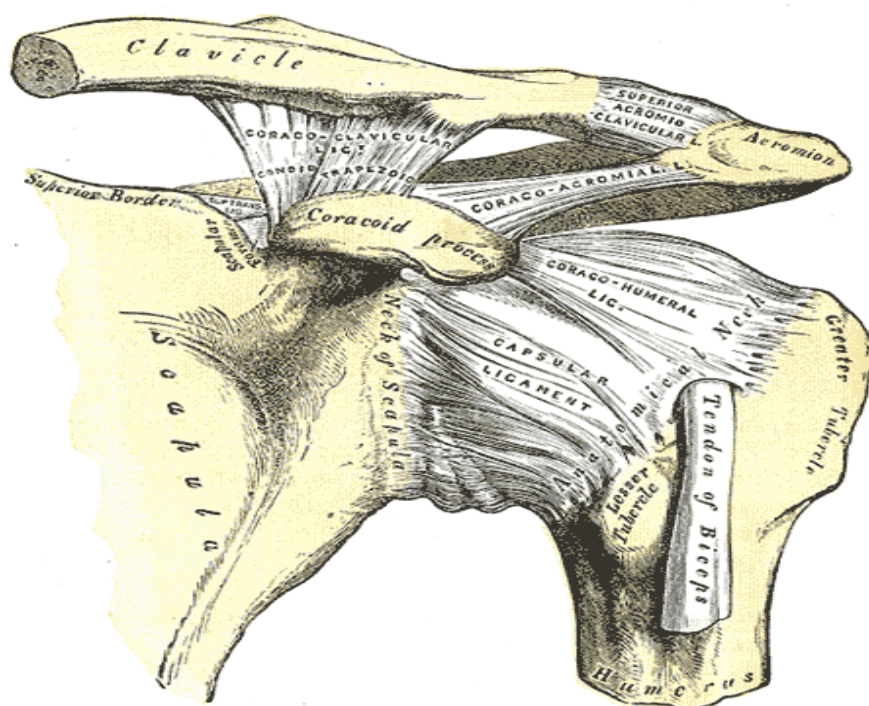
Glenohumeraalinivel (GH-nivel), eli olkanivel, on pallonivel. Se on ihmisen liikkuvin nivel ja muodostaa muiden hartiarenkaan nivelten kanssa ihmiskehon monimutkikkaimman nivel-kompleksin. Olkanivelen luo olkaluun proksimaalinen pää ja lapaluussa oleva olkaluun nivelkuoppa. Donatellin (2012) mukaan olkaluun pää on olkanivelen kuoppaa suurempi, joten vain 1/3 olkaluun päästä voi olla kerrallaan kosketuksessa kuoppaan. Olkanivelellä on kolme eri liikeakselia, eteen-taakse-suunta (fleksio-ekstensio), loitonnuks-lähennys-suunta (abduktio-adduktio) ja ulko-kierto-sisäkierto-suunta (ulkorotaatio-sisärotaatio). Olkaniveltä suojaa sen yläpuolella olevat solisluu, korppilisäke, olkalisäke ja korppilisäke-solisluunivelside (lig. coracoacromiale). Sen ympärillä tukevina rakenteina ovat labrum, nivelkapseli, kolmiosainen glenohumeraaliside (lig. glenohumeria), korppilisäke-olkaluuside (lig. coracohumerale) ja poikittainen humeraalinivelside (lig. transversum humeri). Nivelen ympärillä on 4 limapussia, jotka toimivat niin sanottuina jousina rakenteiden välillä. (Gray 1918; Magee 2008, 45–50; Angin & Simsek 2020, 157–160; Palastanga – Soames 2012, 123.)



Kuvio 1. Oikea olkanivel edestä kuvattuna (Gray 1918.)

Olkanivelen voimakkaimpana tukena toimivat korppilisäke-olkaluuside ja kolmiosainen glenohumeraaliside. Korppilisäke-olkaluuside ja nivelkapselin säikeet yhtyvät toisiinsa ja kiinnittyvät m. supraspinatukseen ja m. subscapularikseen. Osa sidoksesta peittää myös alleen m. biceps brachiin pitkän pään. Sekä korppilisäke-olkaluuside, että kolmiosainen glenohumeraaliside rajoittavat olkanivelen ulkokiertoa ja loitonusta. Glenohumeraaliside jaetaan kolmeen osaan, ylä-, ala- ja keskiosaan. Glenohumeraalisiteen yläosa yhdistyy korppilisäke-olkaluusiteeseen ja keskiosa yhdistyy nivelkapselin etuosaan ja osittain m. subscapularikseen, jonka kautta se kiinnittyy pieneen olkakyhmyyn. Ylä- ja keskiosat tukevat olkanivelen ulkokiertoa ja eteenpäin liukumista. (Gray 1918; Donatelli 2012, 13–14; Peltokallio 2003, 720–721.)

Glenohumeraalisiteen alaosa kiinnittyy olkaluun kuopan anterioriselle ja posterioriselle puolelle. Se on siteen osista suurin ja tärkein. Etuosa siteessä kiinnittyy myös labrumiin. Glenohumeraalisiteen alaosa on vahvin ensisijainen eteenpäin liukumisen tuki olkanivelelle sen ollessa neutraaliasennossa tai loitonnuksessa. Olkanivelen ollessa loitonnuksessa, siteen etuosan tehtäviin kuuluu sisäkierron rajoittaminen ja takaosan tehtäviin ulkokierron rajoittaminen. Suurten heitto- tai lyöntitoistomäärien takia olkapään etuosan rakenteisiin kohdistuu paljon räsitusta, joka voi johtaa glenohumeraalisiteen alaosan venymiseen tai pahimmassa tapauksessa repeämiseen. Vahvan glenohumeraalisiteen alaosan on todettu olevan tärkein tuki ehkäisemään anteriorista instabiliteettiä ja sijoiltaanmenoa. (Gray 1918; Donatelli 2012, 13–14; Peltokallio 2003, 720–721.)

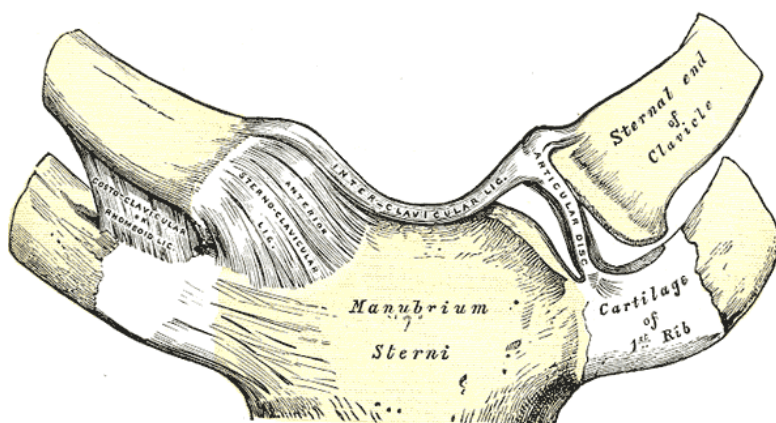


Kuvio 2. Vasemman olkapään nivelsiteet edestä kuvattuna (Gray 1918.)

Olkalisäke-solislunivelen (AC-nivel) luo solislun lateraalipää ja lapaluun olkalisäke. Sitä ympäröi nivelkapseli, joka on rakenteeltaan löysähkö ja altis sijoiltaanmenoille. AC-niveltä tukee nivelsiteet korppilisäke-solisluside, joka jaetaan epäkäs- ja kartionivelsiteeseen (lig. conoideum ja lig. trapezoideum), ja olkalisäke-solisluside. Korppilisäke-solisluside mahdollistaa solislun liikkeen. Suurin liike AC-nivelessä tapahtuu solislun rotaation seurauksena. AC-nivelellä on kolme liikeakselia, sisäkierto-ulkokierto-suunta (sisärotaatio-ulkorotaatio), eteen-taakse-suunta (protraktio-retraktio) ja ylös-alas-suunta (elevaatio-depressio). Liike tapahtuu pääasiassa lapaluussa ja on sieltä helpoiten havaittavissa. (Gray 1918; Donatelli 2012, 17; Angin & Simsek 2020, 161-162)

Rintalasta-solislunivelen (SC-nivel) luo solislun mediaalipää ja rintalastan yläreunan nivelpinta. Ainoa nivel-rakenteinen liitos hartiareenkaan- ja ylävartalon luuston välillä on SC-nivel. SC-nivel on tukeva nivel, jota tukee lisäksi nivelkapseli, nivelsiteet, välilevy ja lihaksisto. Välilevy jakaa nivelen kahteen osaan, joita molempia ympäröi nivelkapseli. Nivelkapselia vahvistaa anteriorinen ja posteriorinen rintalasta-solisluside (lig. sternoclaviculare), joka saa sen tukevaksi edestä ja takaa.

SC-niveltä tukee myös solisluiden väliside (lig. interclaviculare) ja kylkiluu-solisluiside (lig. costoclaviculare). Solisluiden väliside vahvistaa kapselia ylhäältä ja alhaalta. Kylkiluu-solisluiside yhdistää solisluun ensimmäiseen kylkiluuhun ja rajoittaa kaikkea muuta liikettä, kun depressiota. SC-niveltä tukee lisäksi päätehtävään lihakset m. sternocleidomastoideus, m. sternohyoideus ja m. sternothyroideus. Nivelellä on myös kolme liikeakselia, ylös-alas-suunta (elevaatio-depressio), eteenpäin-taaksepäin-suunta (protraktio-retraktio) ja kierto taaksepäin. Liike on havaittavissa solisluusta, sillä rintalasta pysyy liikkumattomana. (Gray 1918; Donatelli 2012, 16–17; Magee 2008, 234–235; Angin & Simsek 2020, 160–161.)



Kuvio 3. Rintalastan ja solisluun nivelsiteet edestä kuvattuna (Gray 1918.)

Lapaluu-rintakehänivel on todella tärkeä hartiaarenkaan liikkeen kannalta oleva nivel, vaikkei sitä anatomiseksi niveleksi mielletäkään. Donatellin (2012) mukaan lapaluu-rintakehänivel täyttää kuitenkin nivelen vaatimuksen kahden luisen rakenteen välisestä liikkeestä, joten sen voi laskea fysiologiseksi niveleksi. Ainoat luiset, nivelsiteiset tai nivel-rakenteiset yhteydet lapaluusta muuhun ylävartaloon ovat AC-nivel ja korppi-olkalisäkeside (lig. coracoacromiale). Lapaluu liukuu rintakehän päällä ja sen tuesta vastaa pääasiassa vain sen ympärillä oleva lihaksisto. Olkavivelen liike vaatii saumatonta yhteistyötä lapaluun ja olkaluun välillä. Lapaluun liike edellyttää SC- ja AC-nivelten normaalia toimintaa. Poikkeava SC- tai AC-nivelen toiminta vaikuttaa heti lapaluun liikkeeseen, joka vaikuttaa taas eteenpäin olkavivelen liikkeeseen. Lapaluun liikeakselit ovat ylös-alas-suunta (elevaatio-depressio), lähennys-loitonnuksen-suunta (abduktio-adduktio), sisä-ulkokierto-suunta

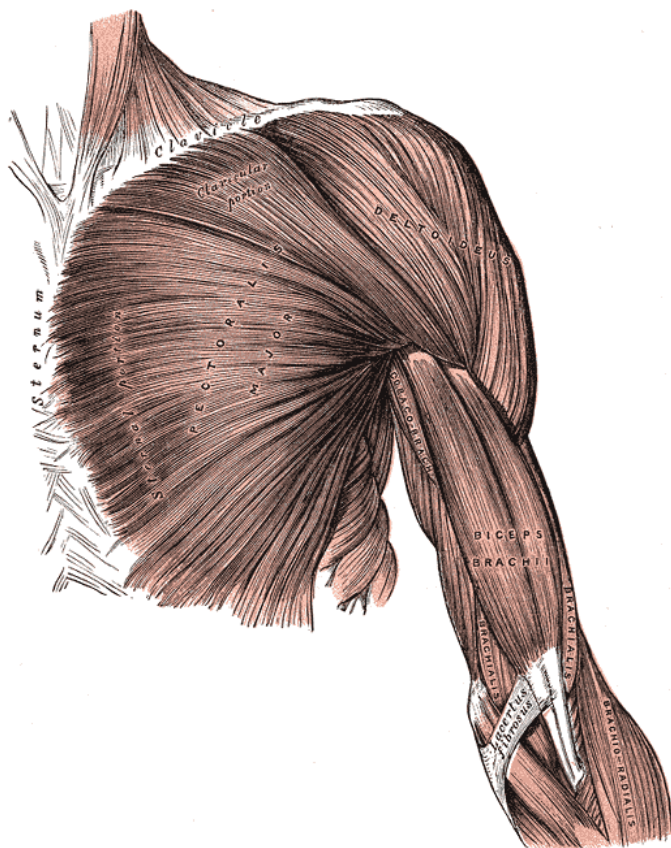
(sisärotaatio-ulkorotaatio) ja eteen-taakse-suunta (protraktio-retraktio). (Gray 1918; Donatelli 2012, 17; Magee 2008, 235.)

4.3 Lihakset

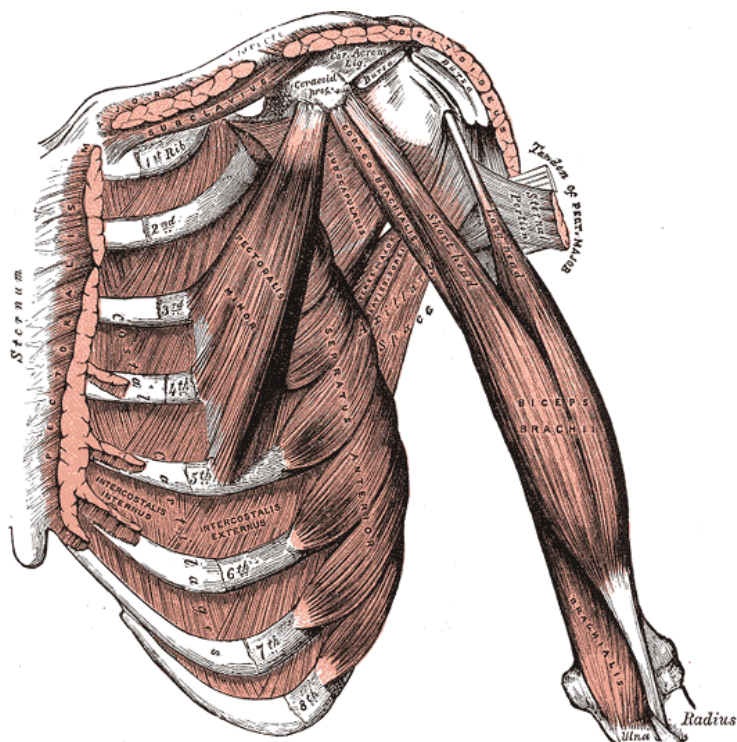
Hartiarengas on todella monimutkainen kompleksi, joka vaatii usean eri rakenteen saumatonta yhteistyötä. Hartiarenkaan- ja olkapään alueen liikkeen mahdollistaa sen alueen lihakset. Liikkeen lisäksi lihakset vastaavat myös olkanivelen ja lapaluun tukemisesta. Donatellin (2012) mukaan lapaluun tuesta vastaa pääasiallisesti lihaksisto. Lapaluun tukilihasten rooli on merkittävä olkanivelen stabiliteetin ja liikkuvuuden kannalta. Lapaluun- ja olkanivelen liikkeistä vastaavat lihakset toimivat jatkuvassa yhteistyössä, mutta fiksoimalla esimerkiksi lapaluun, voidaan tuottaa liikettä myös puhtaasti olkanivelestä. Neumann (2010) jakaa käden noston mahdollistavat lihakset kolmeen kategoriaan, glenohumeraalinivelen lihakset (m. deltoideus, m. supraspinatus, m. coracobrachialis ja m. biceps brachii), lapaluu-rintakehänivelen lihakset (m. serratus anterior ja m. trapezius) ja kiertäjäkalvosimen lihakset (m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor ja m. subscapularis). (Donatelli 2012, 15–16; Neumann 2010, 152–155.) Seuraavissa taulukoissa (taulukko 2. ja taulukko 3.) on lueteltu lapaluun ja olkanivelen liikkeistä vastaavat lihakset. Lihaksien sijainnit näkyvät kuvioista 4, 5 ja 6.

Taulukko 2. Olkanivelen liikkeistä vastaavat lihakset (Magee 2008, 249; Palastanga – Soames 2011, 52–69.)

Lihaskunta	Liikesuunta
m. Pectoralis major m. Deltoideuksen etuosa m. Biceps brachii pitkä pää m. Coracobrachialis	Fleksio
m. Latissimus dorsi m. Pectoralis major m. Teres major m. Deltoideuksen takaosa m. Triceps brachii pitkä pää	Ekstensio
m. Latissimus dorsi m. Pectoralis major m. Teres major m. Coracobrachialis	Adduktio
m. Supraspinatus m. Deltoideus	Abduktio
m. Latissimus dorsi m. Pectoralis major m. Teres major m. Deltoideuksen etuosa m. Subscapularis	Sisärotaatio
m. Teres minor m. Infraspinatus m. Deltoideuksen takaosa	Ulkorotaatio



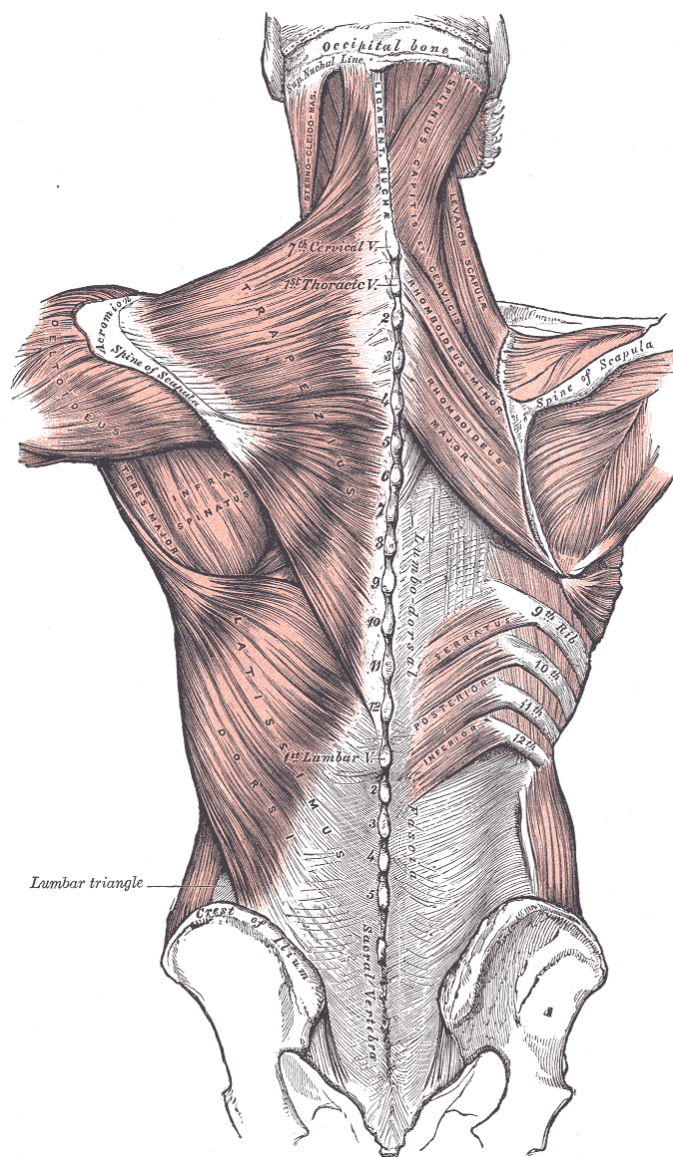
Kuvio 4. Vasemman hartiaseudun pinnalliset lihakset edestä kuvattuna (Gray 1918.)



Kuvio 5. Vasemman hartiaseudun syvät lihakset edestä kuvattuna (Gray 1918.)

Taulukko 3. Lapaluun liikkeistä vastaavat lihakset (Magee 2008, 249; Palastanga – Soames 2011, 52–69.)

Lihaskunta	Liikesuunta
m. Trapeziuksen yläosa m. Levator scapulae	Elevaatio
m. Trapezius alaosa m. Pectoralis minor	Depressio
m. Pectoralis minor m. Rhomboideus major m. Rhomboideus minor m. Levator scapulae	Sisärotaatio (lavan alakulma laskee alaspäin)
m. Trapezius m. Serratus anterior	Ulkorotaatio (lavan alakulma nousee ylöspäin)
m. Pectoralis minor m. Serratus anterior	Protraktio
m. Trapezius m. Rhomboideus major m. Rhomboideus minor	Retraktio



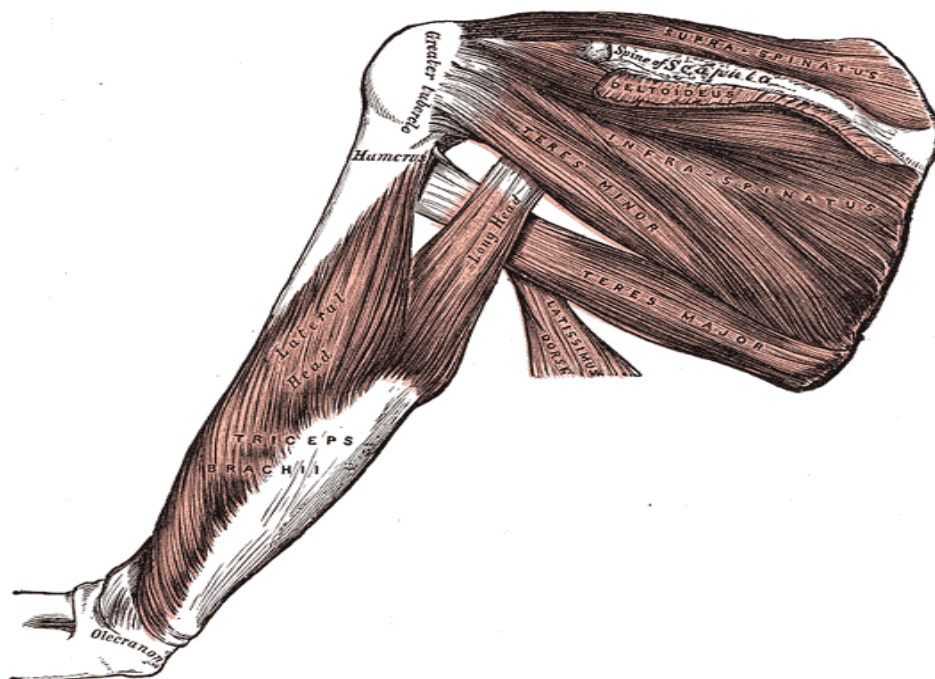
Kuvio 6. Hartiaseudun ja selän lihakset takaapäin kuvattuna (Gray 1918.)

Kiertäjäkalvosimen (rotator cuff) lihakset ovat tärkeimmät lapaluun ja olkanivelen yhteistyön kannalta olevat lihakset. Kiertäjäkalvosimen neljä lihasta ovat m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor ja m. subscapularis. Ne lähtevät lapaluusta ja kiinnittyvät olkaluuhun. Kiertäjäkalvosimen tehtävänä on tuottaa passiivista lihasjännitystä, vetää olkaluun päätä kiinni olkaluun nivelkuoppaan, nivelsiteiden tiukentaminen ja olkanivelen liikuttaminen. M. infraspinatus ja m. teres minor kontrolloivat olkanivelen ulkorotaatiota ja vähentävät nivelkapselien ja -siteiden painetta eteen-alas-suunnassa. M. subscapularis on pinta-alaltaan kiertäjäkalvosimen lihaksista isoin ja onkin vahvin olkanivelen stabilisaattori. Travellin ja

Simonsin (1993) mukaan m. subscapulariksessa oleva triggerpiste voi kehittää toissijaisia triggerpisteitä muualle hartiarenkaaseen, mikä voi johtaa hoitamattomana olkanivelen rajoittuneeseen liikkuvuuteen. M. supraspinatus on neljästä kiertäjäkalvosimen lihaksesta vähiten stabiloivaa aktivaatiota tuottava. Kiertäjäkalvosimen lihakset pystyvät toimimaan irrallaan muista hartiarenkaan lihaksista, joka tarkoittaa, että ne pystyvät stabiloimaan liikettä samaan aikaan, kun muut ympärillä olevat lihakset supistuvat ja tekevät liikettä. (Donatelli 2012, 15–16; Neumann 2010, 158–159.) Seuraavassa taulukossa (taulukko 4.) on lueteltu kiertäjäkalvosimen lihaksen ja niiden toiminta. Lihaksien sijainnit näkyvät kuviosta 7.

Taulukko 4. Kiertäjäkalvosimen lihakset ja toiminta (Gray 1918; Magee 2008, 249; Palastanga – Soames 2011, 52–69.)

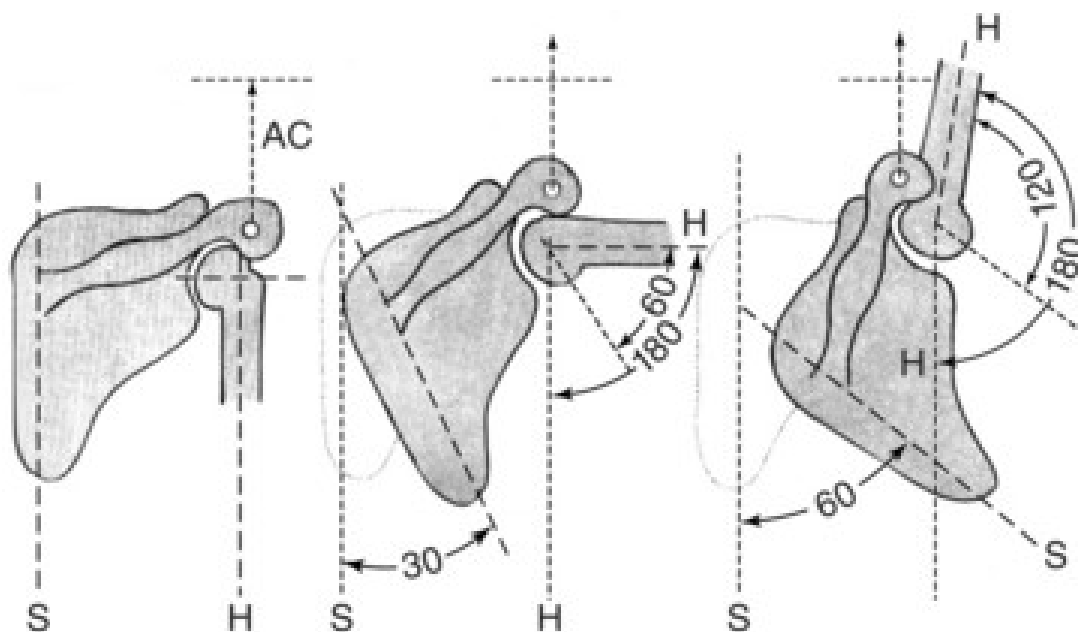
Lihaks	Liikesuunta ja toiminta
m. Supraspinatus	Avustaa käden abduktiossa m. Deltoideusta. Tukee olkaluun päätä olkanivelen nivelkuoppaan.
m. Infraspinatus	Tukee olkaniveltä ja toimii olkanivelen ulkokiertäjänä.
m. Teres minor	Tukee olkaniveltä ja toimii olkanivelen ulkokiertäjänä.
m. Subscapularis	Tukee voimakkaasti olkaniveltä etupuolelta ja toimii olkanivelen sisäkiertäjänä.



Kuvio 7. Kiertäjäkalvosimen lihakset vasemman olkapään puolelta takaapäin kuvattuna (Gray 1918.)

4.4 Humeroscapulaarinen rytmi

Humeroscapulaarisella rytmillä tarkoitetaan olkaluun ja lapaluun liikkeiden yhteistoimintaa ja niiden suhdetta. Kaikki hartiaarenkaan nivelet osallistuvat rytmiin. Humeroscapulaarisessa rytmissä olkanivelen liike on 2:1 suhteessa lapaluun liikkeeseen loitonnuksessa (abduktiossa). Yläraajan täysi liikerata abduktioon on 180 astetta. Pittsburghissa tehdyssä tutkimuksessa huomattiin, että humeroscapulaarisessa rytmissä oli yksilöllisiä eroja ja keskiarvoksi saatiin 2.34:1 suhde. Lapaluun nostaminen (elevaatio) paransi humeroscapulaarisen rytmin täyttä liikerataa. Ensimmäisen 30 asteen aikana liike tulee pääosin olkanivelestä. Lapaluun-rintakehänivelestä tulee vain pientä ja epäsäännöllistä liikettä. 30 asteen abduktion jälkeen olkanivel ja lapaluun-rintakehänivel toimivat samanaikaisesti n. 2:1 suhteessa. Olkanivelen rakenne estää olkaluun loitonnamisen yli 90 asteeseen ilman lapaluun normaalia toimintaa. Lapaluun tulee kiertyä ylöspäin, jotta humeroscapulaarinen rytmi tapahtuisi täydellä liikeradalla. (Scibek & Carcia 2012, 87–94; Crosbie, Kilbreath, Hollmann & York 2008, 184–192.)



Kuvio 8. Humeroscapulaarinen rytmi oikean olkapään puolelta takaapäin kuvattuna (Cailliet 1991.)

5 Lyönnin biomekaniikka

Nyrkkeilyssä urheilijat voivat valita kahdesta strategiasta, "orthodox" ja "southpaw". Orthodox-strategian valitsevat usein oikeakätiset urheilijat, sillä siinä otellaan vasen kylki, käsi ja jalka edellä, jolloin vahvempi käsi toimii takakätenä (kts. kuvio 9). Vasenkätiset puolestaan valitsevat pääsääntöisesti southpaw-strategian, jossa on oikea kylki edessä. Tyylejä ja asentoja, joissa nyrkkeilijä voi otella, on useita. Asennon tulisi olla kuitenkin tukeva ja tasapainoinen. Lyönnin tärkeimpiä ominaisuuksia osuman lisäksi on lyönnin nopea palautus. (Sorokowski 2014, 347.)



Kuvio 9. Nyrkkeilyn perusasento edestä kuvattuna

Nyrkkeilyssä on riippuen tulkinnasta 6–10 lyöntitapaa. Molemmiin käsiin on mahdollisuus lyödä suoria lyöntejä, sivukoukkuja ja kohokoukkuja. Osa lähteistä merkitsee lyöntitapoihin erikseen "overhandlyönnin" ja vartaloon kohdistuvat lyönnit, eli

vartalokoukut. Overhandlyönti on koukkumainen lyönti, jonka liikerata muistuttaa pallon heittoa. Etummaisen käden suoraa kutsutaan jabiksi (kts. kuvio 10). Jabi on nyrkkeilyssä eniten käytetty lyönti. (Lenetsky, Brughelli, Nates & Neville 2018, 1040–1051; Boxing Science 2014.)



Kuvio 10. Etukäden suora, eli jabi, edestä kuvattuna

Nyrkkeilyssä lyönnin biomekaniikkaa on tutkittu todella niukasti. Lajin luonteen takia tutkimukset on tehty pääasiassa päänalueen vammoihin liittyen (Zazryn ym. 2003). Lenetskyn ym. (2018) tekemässä tutkimuksessa pyrittiin luomaan lyönnille vaiheet ja seuraamaan muutaman lihaksen aktivaatiota vaiheiden aikana. Lihakset, joita tutkimuksessa seurattiin, olivat m. latissimus dorsi, m. triceps brachii, m. rectus abdominis ja m. rectus femoris. Suorat lyönnit jaettiin kolmeen vaiheeseen, alkuunpano, toimeenpano ja osuma. Sivukoukut jaettiin veto-, alkuunpano-, toimeenpano- ja osumavaiheeseen. Etukäden suoran, eli jabin,

alkuunpanovaiheessa etummaisella jalalla otetaan askel ja vartalo kiertyy hieman työntäen etummaista kylkeä eteenpäin. Ennen askelta paino siirtyy hieman enemmän takajalan puolelle, jolloin työntö etujalan askelta varten tulee pääosin takajalasta. Syttymistä tapahtui kaikissa neljässä lihaksessa alkuunpanovaiheessa. Toimeenpanovaiheessa vartalon todellinen kierto tapahtuu. Kierto jatkuu etukäden suuntaan ja sen aikana etukäden olkapäää tuodaan fleksioon ja kyynärpäää ekstensioon. M. rectus abdominis syttyy vaiheen alussa. Etummaisesta puolesta m. rectus femoris syttyy keskellä vaihetta, jota seuraa takajalan m. rectus femoriksen aktivaation huippu. Etukäden puolesta m. latissimus dorsiin ja m. triceps femoriksen aktivaatioiden huiput ovat juuri ennen osuma vaihetta. Paino siirtyy takajalalta kohti etujalkaa toimeenpanovaiheen ajan. Juuri ennen osumakohtaa paino siirtyy hieman etujalan läpi. Osumavaiheessa etukäsi osuu kohteeseen (kts. kuvio 10). Suurin osa painosta osumavaiheessa on etujalan puolella. Kaikkien neljän lihaksen aktivaatio hupenee kohteeseen osuessa. (Lenetsky ym. 2018, 1040–1051.)



Kuvio 11. Takakäden suoran, sivu- tai kohokoukun alkuunpanovaihe edestä kuvattuna

Takakäden suora on myös jaettu kolmeen vaiheeseen. Alkuunpanovaiheessa var-
talo kiertyy takakäden suuntaan (kts. kuvio 11). Samanaikaisesti takakäden kyy-
närpää menee fleksioon ja olkapää ekstensioon. Etujalka työntää painon kohti ta-
kajalkaa. Toimeenpanovaiheessa takajalasta tulee joko sisärotaatiota tai sillä ote-
taan pieni askel. Takakäden kyynärpää tuodaan ekstensioon ja olkapää fleksioon
suoristaen kättä eteenpäin. Paino siirtyy takajalalta kohti etujalkaa. Osumavai-
heessa takakäsi osuu kohteeseen (kts. kuvio 12). Takakäden puolen m. triceps
brachii ja m. latissimus dorsi saavuttavat aktivaation huipun osuma vaiheen lo-
pussa, lyöden niin sanotusti kohteen läpi. Paino jatkaa siirtymistään etujalan puo-
lelle, kunnes kohteeseen osuminen pysäyttää painonsiirron. (Lenetsky ym. 2018,
1040–1051.)



Kuvio 12. Takakäden suoran osumavaihe edestä kuvattuna



Kuvio 13. Etukäden sivu- tai kohokoukun alkuunpano vaihe edestä kuvattuna

Etukäden sivukoukussa vetovaihe alkaa polvien fleksiolla, erityisesti etujalan polven. Vartalosta tulee kiertoa vieden etukäden olkapäätä pois päin kohteesta. Vartalosta tulee myös samanaikaisesti horisontaalista fleksiota tuoden ylävartaloa etujalan puolelle. Etukäden olkapää tuodaan abduktioon. Paino siirtyy takajalalta etujalalle. Paino siirtyy myös etusuuntaan ja pois keskilinjalta (kts. kuvio 13). Alkuunpanovaiheessa etujalan nilkka, polvi ja lonkka tuodaan fleksioon. Ylävartalo vaihtaa rotaation suuntaa ja selästä tulee lateraalista fleksiota. Etukäden olkapää tuodaan yhä pidemmälle abduktioon. Etujalka siirtää painoa yhä enemmän eteenpäin. Toimeenpanovaiheessa ylävartalo jatkaa rotaatiota tuoden etukäden olkapäätä lähemmäs kohdetta. Etukäsi pysyy kyynärpästä fleksiossa ja olkapäästä abduktiossa. Etujalka kiertyy sisään päin takimmaisesta kiertyessä hieman ulospäin tuoden

etummaisena olkapään yhä lähemmäksi kohdetta. Etukäden olkapää saavuttaa abduktion huipun (90 astetta) juuri ennen osumakohtaa. Osumavaiheessa etukäsi osuu kohteeseen (kts. kuvio 14). Paino siirtyy yhä enemmän takajalan suuntaan, kunnes kohde pysäyttää painonsiirron. Takakäden sivukoukussa vaiheet ja niissä tapahtuvat toimenpiteet ovat samat, mutta vastakkaiseen suuntaan (kts. kuvat 11 & 15). (Lenetsky ym. 2018, 1040–1051.)



Kuvio 14. Etukäden sivukoukun osuma vaihe edestä kuvattuna



Kuvio 15. Takakäden sivukoukun osumavaihe edestä kuvattuna

Olkapään vammojen ennaltaehkäisyn kannalta on olennaisinta tietää mitä olkapäässä ja hartiarenkaassa tapahtuu lyönnin aikana. Valitettavasti siitä ei juurikaan löydy tutkimuksia, joten työssä on sovellettu lyöntiin heiton biomekaniikkaa. Monissa nyrkkeilystä tehdyissä tutkimuksissa on käytetty samoja testejä kuin yliolan urheilijoilla. Nyrkkeilyn kuormittavuus olkapäähän ja hartiaseudulle johtuu pääosin huonosta tekniikasta, väsymyksestä, suurista toistomääristä ja kiertäjäkalvosimen lihaksiston heikkoudesta. (Economopoulos & Brockmeier 2012 675–692; Blevins 1997, 205–220.) Kuuttakymmentä nyrkkeilijää vertaavassa tutkimuksessa huomattiin, että hyvällä tasolla olevan nyrkkeilijän tulee pystyä ylläpitämään ottelun ajan noin 21 lyöntiä/minuutissa- tempoa. Tämä tarkoittaa, että 9 minuuttia kestävä ottelun aikana lyönnejä kertyy n. 180–200. (Davis ym. 2018, 3441–3446.)

Heittoliike jaetaan kolmeen vaiheeseen, käyntiinpano-, kiihdytys- ja päätösvaihe. Käyntiinpanovaihe alkaa olkapään abduktiosta ja päättyy olkapään

maksimaaliseen ulkokiertoon. Kiihdytysvaiheessa olkanivel tuottaa maksimaalisesta ulkokierrosta sisäkiertoa, kunnes se päättyy pallon irtaantumiseen kädestä. Päätösvaihe alkaa pallon irtauduttua kädestä ja päättyy siihen, kun käden ja kehon liike on viety loppuun. Vaihe on hyvin raskas voimakkaan eteenpäin suuntautuvan liikkeen takia erityisesti olkanivelen posterioriseen osaan. Voimakasta jarruttavaa liikettä vaiheen lopussa tekevät m. deltoideuksen takaosa, m. rhomboideus major, m. triceps brachii ja kiertäjäkalvosimen lihakset. Lyönnin liike on heittoliikettä lyhyempi ja siinä suoritetaan heiton vaiheista vain osa. Käyntiänsuoritusvaiheesta suoritetaan osassa lyönneistä pelkästään lähtöasento ja osassa myös alkuvaihe. Kiihdytysvaiheesta suoritetaan loppuosa, sillä lyönnissä olkapää ei mene maksimaaliseen ulkokiertoon, vaan lyönti lähtee nyrkkeilyn perusasennosta. Päätösvaiheessa on olkapään toiminnan kannalta paljon samaa kuin lyönnin loppuvaiheessa. Loppuvaiheen tehtävänä on myös tasapainottaa liike ja pyrkiä hallittuun loppuasentoon liikkeen jälkeen (kts. kuvio 16). (Pelkokallio 2003, 734–739.)



Kuvio 16. Hallittu asento takakäden kohokoukun osumavaiheessa edestä kuvattuna

6 Tyypillisimmät olkapäävammat nyrkkeilyssä ja niiden riskitekijät

Nyrkkeilyssä erilaiset vammat ovat todella yleisiä. Yleisimmät nyrkkeilyssä syntyvät vammat tulevat yläraajoihin. (Lemme ym. 2018.) Kilpatasolla nyrkkeilijä harjoittelee lajinomaisesti viidestä kymmeneen kertaa viikossa. Yhden treenin aikana nyrkkeilijä lyö satoja toistoja erilaisiin välineisiin. Välineitä, joihin nyrkkeilijä lyö, ovat muun muassa nyrkkeilysäkki ja pistehanskat. Sparraus- tai ottelutilanteessa nyrkkeilijät yrittävät osua toisiaan. Varjonyrkkeilyssä nyrkkeilijä lyö ilmaa kuvitellen, että vastustaja olisi edessä. Tilanteet eroavat toisistaan siten, että välineharjoittelussa lyönti pysähtyy välineeseen, kun taas sparraustilanteessa lyönnin pysäyttää joko vastustajan keho tai ohi lyödessä oma lihaksisto. (Suomen Nyrkkeilyliitto 2020.)

Lenetsky ym. (2015) tekemässä tutkimuksessa todettiin, että yli kolme vuotta nyrkkeilleellä on kohonnut riski yläraajavammojen syntyyn. Tutkimuksessa verrattiin 18 nyrkkeilijää kahteenkymmeneen henkilöön, joilla ei ole kokemusta nyrkkeilystä. Nyrkkeilijöillä löydettiin samankaltaisia oireita, kuin heittolajien ja muiden lyöntilajien edustajilla (esim. keihäänheitto, pesäpallo ja lentopallo). Yli kolme vuotta nyrkkeilleillä todettiin kohonnut lapaluun dyskinesia, eli lapaluun normaalia poikkeava liike. (Lenetsky 2015, 355–360.)

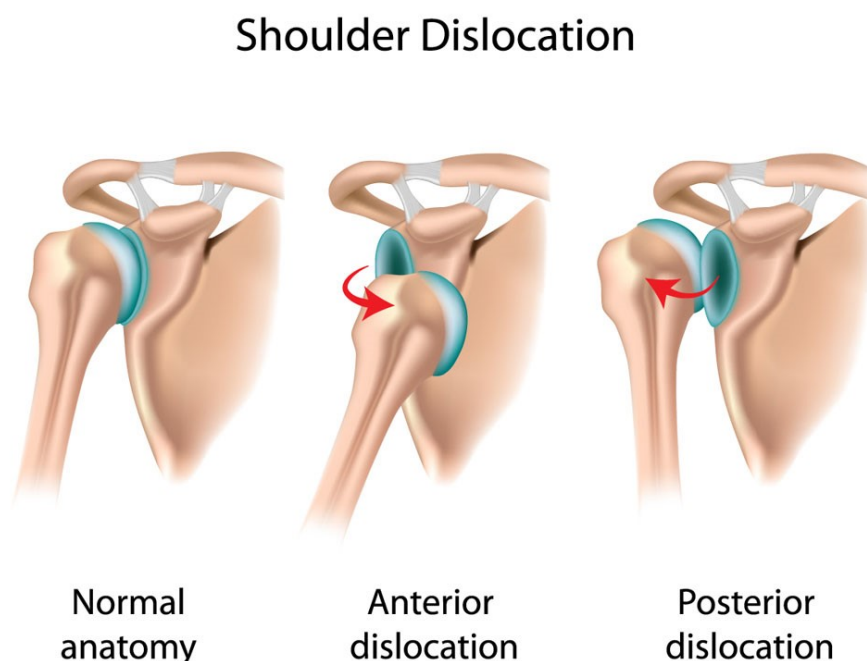
Lapaluun dyskinesian syyt voidaan jakaa kolmeen kategoriaan, josta yleisin on olkapääperäiset ongelmat. Muut kategoriat ovat niska- ja ryhtiperäiset ongelmat. Melkein kaikkiin olkapään vaivoihin liittyy lapaluun dyskinesiaa. Yleisimmät lapaluun dysknesiaan liitettävät olkapään alueen ongelmat ovat impingement-oireyhtymä, instabiliteetti, kiertäjäkalvosimen vammat, labrumin vammat, solisluun murtumat ja hermovammat. Kaikissa edellä mainituissa ongelmissa on huomattavissa häiriötä humeroscapulaarisessa rytmisissä. (Panagiotopoulos & Crowther 2019.)

Hyvösen (2003) mukaan erityisesti henkilöillä, joilla on jatkuvaa hartiatason yläpuolella tapahtuvaa liikettä, on suuri riski häiriintyneeseen humeroscapulaariseen rytmiiin aiheuttaen olkapään pinnetilan. Lyönti- tai heittolajien edustajat, joilla on rajoittunut olkanivelen liikkuvuus, ulkokiertäjien heikkous ja lapaluun virheasento, ovat riskiryhmä krooniselle olkapääkivulle (Cools ym. 2015; Panagiotopoulos & Crowther 2019).

6.1 Instabiliteetti

Olkapään instabiliteetillä tarkoitetaan kykenemättömyyttä pitää olkaluuta nivelkuopan keskellä (kts. kuvio 17). Olkanivelen ensisijaisena tukena toimii kiertäjäkalvosimen lihakset. Instabiliteetti johtuu pääosin glenohumeraalisten nivelsiteiden, nivelkapselin tai kiertäjäkalvosimen lihasten löystymisestä tai repeämisestä. Kontaktilajeja harrastaville instabiliteetti syntyy yleensä kovan olkapään alueelle tulleen kontaktin seurauksena. Heitto- ja lyöntilajien edustajille se kehittyy yleensä jatkuvan olkapään alueen kuormituksen seurauksena. (Kvitne & Jobe 1993.)

Tuhansia ja tuhansia kertoja toistuva heitto- tai lyöntiliike vaatii lihaksistolta paljon ja mikäli kiertäjäkalvosimen lihakset eivät pysty tätä kontrolloimaan, olkaluun pääsaattaa liukua eteenpäin kuopastaan. Pohjolaisen (2015) mukaan olkaluun luksaatioista noin 95 % tapahtuvat anteriorisesti. Olkapään alueen kehittynyt lihaksisto voi kompensoida toistuvista liikkeistä aiheutunutta lievää instabiliteettiä hetken aikaa, mutta pidempiaikainen kompensatio voi johtaa lihasten väsymiseen ja ylitöylytykseen. Olkanivelen anteriorinen subluksaatio johtaa usein impingement-oireyhtymään. (Kvitne & Jobe 1993; Magee 2013, 258–283.)



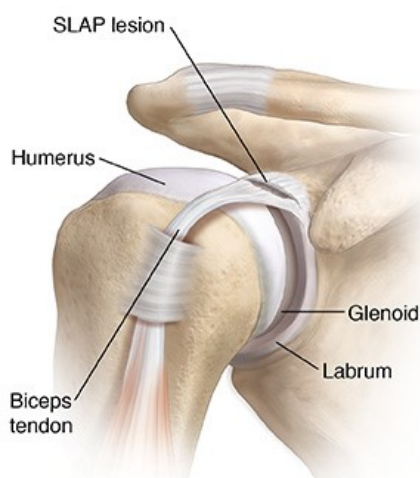
Kuvio 17. Olkapään instabiliteetti kuvattuna (Mukaiitu UL shoulder 2013.)

6.2 Labrumin vammat

Labrum on rustoinen reunus, joka ympäröi olkaluun nivelkuoppaa. Sen tehtävä on tukea olkapäätä ja toimia kiinnityskohtana monille olkapään ympärillä oleville nivelsiteille. Heitto- ja lyöntilajeissa yleisin labrumin vamma on sen yläosan repeämä. Samalle alueelle kiinnittyy myös m. biceps brachiin pitkä pää. Heittoliikkeen jarrutusvaiheen aikana m. biceps brachiin pitkän pään jänneessä tapahtuu vetäisy, jolloin jänne tai labrum voi vahingoittua. (Donatelli 2012, 30; Lintner 2012; Magee 2013, 258–283.)

Yehin ym. (2005) tekemän tutkimuksen mukaan labrumiin kohdistuvat vammat syntyvät pääosin heitto- tai lyöntiliikkeen jarrutusvaiheessa. Heittoliike jaettiin tutkimuksessa 4 osaan, josta heittoliikkeen jarruttava vaihe oli ylivoimaisesti kuormittavin labrumille ja m. biceps brachiin jänneille.

Labrumin vaurioista käytetään nimitystä SLAP (Superior labrum anterior posterior). SLAP-vauriot (kts. kuvio 18) jaetaan 4–10 tyyppiin riippuen lähteestä. Tyyppi 2 on ylivoimaisesti yleisin heitto- ja lyöntilajien harrastajilla. (Popp & Schöffl 2015, 660–671.) 2-tyypin SLAP on jaettu kolmeen osaan riippuen vaurion paikasta. Delawarissa sataa 2-tyypin SLAP-vaurioita vertailevassa tutkimuksessa huomattiin, että kiertäjäkalvosimen repeämä oli mukana 31 % tapauksessa. (Morgan, Burkhart, Palmeri & Gillespie 1998, 553–565.) SLAP-vaurioissa pääsääntöiset oireet ovat olkapään toiminnan heikkeneminen ja kipu. Oireena voi olla myös napsuminen käden liikkeen aikana. Monet muut olkapään alueen vammat vaikeuttavat SLAP-diagnoosin tekemistä. (Popp & Schöffl 2015, 660–671.)



Kuvio 18. SLAP-vaurio kuvattuna (Krames StayWell 2020.)

6.3 Impingement-oireyhtymä

Impingement-oireyhtymä on pinnetila, joka voi aiheutua olkaluun instabiliteetistä, neurologisesta vammasta, tiukasta posteriorisesta kapselista, kiertäjäkalvosimen heikkoudesta, lapaluuta tukevien lihasten epätasapainosta tai synnynnäisistä tekijöistä. Synnynnäisistä tekijöistä normaalia ahtaampi subacromiaalinen tila, normaalia paksummat kiertäjäkalvosimen jänteet tai olkalisäkkeen muoto, voivat vaikuttaa pinnetilän syntyyn. Yleisin pinnetilassa tulehtunut lihas on supraspinatuksen jänne. Bicepsin ja infraspinatuksen jänneet sekä subacromiaalinen bursa voivat myös altistua tulehdukselle. Pahimmillaan hoitamattomana kiertäjäkalvosimen jänneiden tulehdus voi johtaa repeämiseen. (Hyvönen 2003, 21–28; Magee 2013, 258–283.)

Impingement-oireyhtymällä on kolme tasoa. Ensimmäisen tason oire on lievä kipu yliolan tapahtuvissa aktiviteeteissa. Toisen asteen oireet ovat lievä tai kohtalainen kipu olkapäätä rasittavissa aktiviteeteissa. Kolmannen asteen oireet ovat kipu aktiviteeteissa tai levossa, huomattava lihasheikkous ja mahdolliset yön aikana esiintyvät kivut. Oireet kehittyvät usein kuukausien ajan. Olkanivelen loitonnuksessa kipukaari esiintyy yleensä 70–120 asteen välillä. Jos oireet esiintyvät vain tietyssä kohtaa heittoa tai lyöntiä, niin voidaan ennustaa, että urheilijalla on anteriorista instabiliteettiä olkapäässä. Anteriorinen instabiliteetti kulkee usein käsi kädessä impingement-oireyhtymän kanssa. (Hyvönen 2003, 23–24, Magee 2013, 258–283.)

6.4 Kiertäjäkalvosimen vammat

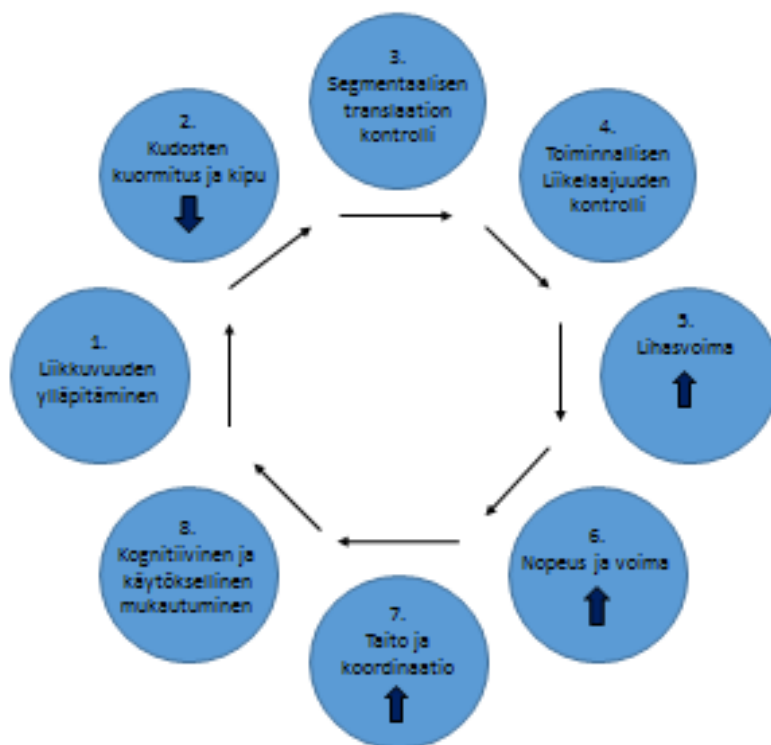
Kiertäjäkalvosimen, eli rotator cuffin, vammat voivat johtua monesta eri syystä. Kiertäjäkalvosin toimii olkanivelen ensisijaisena tukena. Kiertäjäkalvosimen lihakset ovat erityisesti kuormittuneet kontaktilajeissa ja lajeissa, joissa käsien liike tapahtuu olan yli. (Blevins 1997, 205–220.) Heittoliikkeen pysäyttämisen vastaa kiertäjäkalvosimen lihakset. Lihasten jänneet joutuvat kovan kuormituksen kohteeksi suurten toistomäärien myötä. Jänneiden ylityöllistys voi johtaa tulehdustilaan. Pitkään jatkunut tulehdustila, ja siitä huolimatta alueen jatkuva kuormitus, voi johtaa jänneiden repeämiseen. Lyönti- ja heittolajien edustajilla repeämät syntyvät useimmin pikkuhiljaa jatkuvan kulutuksen seurauksena. Oireina on usein

huomattavaa lihasheikkoutta, kipua ja liikkuvuuden huonontumista. Kipua esiintyy erityisesti öisin ja olkanivelen ollessa loitonnuksessa ja ulkokierrossa. (Peltokallio 2003, 755; Magee 2013, 260.) Vammat pyritään hoitamaan konservatiivisesti. Leikkausta suositellaan vain, jos konservatiivinen hoito ei ole auttanut. Leikkauksen jälkeiset tulokset ovat riippuneet paljon repeämän tasosta. Osittaisissa repeämissä heitto- ja lyöntilajeja harrastavat ovat päässeet leikkausta aikaisempaan tilaan, mutta totaalirepeämissä tulokset ovat olleet huonompia. (Economopoulos & Brockmeier 2012 675–692; Magee 2013, 258–283.)

Widntin ym. (1995) tekemässä vuoden mittaisessa tutkimuksessa todettiin, että yleisin olkapääongelman kanssa lääkärin vastaanotolle saapumiseen oleva syy, oli kiertäjäkalvosimen tendiniitti. Tutkimuksessa verrattiin yhdentoista lääkärin vuoden aikana tehtyjä hoitoja. Vuoden aikana olkapäähän takia hoitoon haki 35 150 potilasta, joista 29 %:lla oli kiertäjäkalvosimen tulehduksia.

7 Olkapäävammojen ennaltaehkäisy

Ennaltaehkäisevässä harjoittelussa käytän tukena terapeuttisen harjoittelun tavoitekaaviota. Comerfordin ja Mottrammin (2012) kaavio (kts. kuvio 19) antaa terapeuttisessa harjoittelussa hyvän portaittain etenevän pohjan. Kaaviossa tavoitteet on jaettu kahdeksaan eri portaaseen, liikkuvuutta ylläpitävästä vaiheesta käytökselliseen mukautumiseen saakka. Ennaltaehkäisyssä on tärkeä huomioida, että jokainen porras kaaviosta tulisi olla riittävällä tasolla. Vamma vie portaikossa aina kivun ja kuormituksen vähentämiseen, jossa riippuen vamman vakavuudesta, valitaan mistä portaasta on kannattavaa jatkaa kuntoutuksen näkökulmasta. Niitä voi yhdistellä ja tehdä samanaikaisesti. Seuraavaan portaaseen tulisi kuitenkin siirtyä vain, jos edellinen porras on riittävällä tasolla. Harjoittelussa on todella tärkeää huomioida harjoittelun monipuolisuus ja nousujohteisuus. (Saari, Lumio, Asmusen & Montag 2013, 127–133; Comerford & Mottram 2012, 65.)



Kuvio 19. Terapeuttisen harjoittelun tavoitekaavio (Comerford & Mottram 2012, 65.)

Harjoitteita- ja harjoitusohjelmaa tehdessä tulisi muistaa nyrkkeilyn yleisimpien olkapäävammojen syntymekanismit. On tärkeää muistaa, mitä vammoja olkapään alueella voi olla, mistä ne johtuvat ja miten niitä voi ennaltaehkäistä. Harjoitusohjelmassa tulisi myös huomioida riittävä ravinnon- ja unen saanti. Palautumisesta huolehtiminen on erittäin tärkeää, sillä jatkuva harjoittelu, josta ei palaudu, voi johtaa väsymykseen ja uupumiseen, joka taas lisää vammariskiä. (Kumyaiota, Yupapin & Tamee 2018; Bytomski 2018, 47–53.) Urheilijan harjoitusohjelmaan tulisi sisällyttää ennaltaehkäisevät harjoitteet siten, että ne olisi rytmitetty urheilijan aikatauluun sopiviksi. Hyvä harjoitusohjelma vaatii paljon suunnittelua, harjoitteiden rytmittämistä ja tavoitteiden asettamista. Kamppailu-urheilijoille tehdyssä tutkimuksessa huomattiin, että ulkoisen palautteen antaminen kehonasunnoista ja -liikkeistä johti huonompiin tuloksiin kuin keskittymisen siirtäminen liikkeistä ja asunnoista niistä saatuihin tuloksiin. (Halperin, Chapman & Abbiss 2016, 500–507.)

7.1 Alkulämmittely

Alkulämmittelyllä tarkoitetaan harjoittelua, joka auttaa urheilijaa saamaan parhaan mahdollisen valmiustilan harjoitus- tai kilpasuoritusta varten. Alkulämmittelyn tarkoitus on valmistaa keho tulevaan harjoitukseen, mikä myös ennaltaehkäisee mahdollisia loukkaantumisia. Saaren ym. (2013) mukaan lämmittely koostuu kuu-desta vaiheesta, hengitys ja verenkierto, dynaaminen liikkuvuus, keskivartalon aktivointi, alaraajojen aktivointi, lihasten reaktiivinen aktivointi ja liikekokonaisuuksien suorittaminen. Alkulämmittelyssä tulee huomioida monipuolisuus, tavoite, keskivartalon osallistuminen ja liikkeiden osatekijöiden yhdistäminen. Kestona alkulämmittelyllä pitää olla vähintään 15 minuuttia. (Saari ym. 2013, 3–5; Bishop 2003, 439–454.)

Alkulämmittely on urheilumaailmassa laajalti hyväksytty osa urheilusuoritusta, vaikka tutkimusnäytölliset hyödyt alkulämmittelystä ovatkin ristiriitaisia. Alkulämmittelystä saadut hyödyt perustellaan usein kehon ja lihasten lämpenemisestä saaduista hyödyistä. Myös hermoston- ja mielen valmistautumista suoritukseen on esitetty perusteluksi. (Bishop 2003, 439–454; McGowan, Pyne & Thompson 2015, 1523–1546.) Saaren ym. (2013) mukaan lämmittelyllä on havaittu olevan tarkkaavaisuutta parantava vaikutus. Se aktivoi näkökykyä ja keskushermoston eri osia ja niiden yhteistyötä, minkä seurauksena valppauskyky tehostuu. Laajassa eri

tietokantoja vertailevassa tutkimuksessa todettiin, että hyvin strukturoiduilla lajinomaisilla alkulämmittelyillä ja lyhyillä tauoilla alkulämmittelyn ja suorituksen välissä, on kehittävä vaikutus räjähtäviin suorituksiin harjoittelussa tai kilpailussa. Suurimmat hyödyt on saatu tekemällä ensin lyhyt noin 10–15 minuutin mittainen dynaamisia lajinomaisia harjoitteita sisältävä aktiivinen alkulämmittely, jonka jälkeen progressiivinen intensiteetin nosto 50–90 % sykealueelle. Jos alkulämmittelyn ja lajiharjoittelun väliin jää yli 15 minuutin tauko, niin tulisi tehdä uusi muutaman minuutin kestävä alkulämmittely. (Silva, Neiva & Marques 2018, 2285–2299; Saari ym. 2013, 3–5; Bishop 2003, 439–454.)

7.2 Liikkuvuusharjoittelu

Liikkuvuusharjoittelulla pyritään lisäämään tai ylläpitämään lihasten ja nivelten liikkettä. Heitto- ja lyöntiliikkeet ovat todella räjähtäviä ja kokonaisvaltaisia liikkeitä. Liikkuvuusharjoittelua tulisi tehdä koko keholle ja erityisesti olkapäille, sillä ne ovat alttiita vammoille. Wilkin ym. (2010) tekemässä tutkimuksessa todettiin, että olkanivelen sisäkierron rajoitus lisäsi loukkaantumisriskiä kaksinkertaisesti. Jo 5 asteen olkanivelen sisäkierron rajoitus lisäsi loukkaantumisriskiä merkittävästi. Liikerajoitukset voivat kehittyä pitkään jatkuneen yksipuolisen rasituksen-, akuutin trauman-, kivun- tai pelon seurauksena. Liikkuvuusharjoitteluun on useita eri tapoja, joista osan voi yhdistää laji- ja oheisharjoittelun yhteyteen. Harjoitteet jaetaan ylläpitävään liikkuvuusharjoitteluun, johon kuuluvat toiminnalliset liikkuvuusharjoittelut, lyhytkestoiset venytykset ja ballistiset venytykset, ja terapeuttiseen liikkuvuusharjoitteluun, johon kuuluvat jännitys-rentous-venytykset ja staattiset keskipitkät ja pitkäkestoiset venytykset. Toiminnallisessa liikkuvuusharjoittelussa aktivoidaan lihasketjuja monipuolisilla lihastyötavoin huomioiden lajispesifisyys. Aktiivinen lihastyö nostaa lihasten lämpötilaa ja siten valmistaa kehoa suoritukseen. Harjoitteita tulisi yhdistää alkulämmittelyyn ja loppujäähdyttelyyn. Saaren ym. (2013) mukaan, alkulämmittelyyn ja loppujäähdyttelyyn tulisi yhdistää enemmän lyhytkestoisia staattisia venytyksiä ja toiminnallisia, eli dynaamisia liikkuvuusharjoitteita ja oheisharjoitteluun taas enemmän terapeuttisia liikkuvuusharjoitteita. (Blevins 1997, 205–220; Saari ym. 2013, 37–40; Wilk, Macrina & Fleisig 2010, 329–335; Torres, Kraemer & Vingren 2008, 1279–1285.)

Staattisilla lyhytkestoisilla venytyksillä pyritään tukemaan muuta liikkuvuusharjoittelua. Esimerkiksi alkulämmössä lyhytkestoisten venytysten on tarkoitus varmistaa kireiden lihasalueiden liikeradat suorituksen vaatimalle tasolle. Ballistisessa, liikkuvuutta ylläpitävässä venyttelyssä raaja viedään ääriasennosta toiseen heilahdusliikkeen myötävaikutuksella ja aktiivisella lihastyöllä. Haittana voi olla kuitenkin liikkeen siirtyminen ei toivotulle alueelle. Terapeuttiset liikkuvuusharjoittelut voi tehdä aktiivisesti tai passiivisesti. Aktiivisella venytyksellä tarkoitetaan sitä, että venyttäjä suorittaa venytyksen itse omalla lihastyöllä tai painovoiman avustuksella. Terapeutin tai muun henkilön avustaessa kutsutaan venytystä passiiviseksi. Keskipitkiä ja pitkäkestoisia venytyksiä käytetään lisäämään liikkuvuutta. Nämä venytykset ovat yksi tapa lisätä liikkuvuutta, mikäli liikerajoitusta on päässyt syntymään. Toinen tapa on jännitys-rentous-venytys tekniikat. Tekniikka perustuu siihen, että rentoksi päästetty jännittynyt lihas rentoutuu tehokkaammin. Tekniikat vaihtelevat jännitysvoiman suhteen, mutta ovat muuten pääpiirteittäin samanlaiset. Teho riippuen tekniikasta on 20 %, 60–80 % tai 100 %, jännitysaika 5–10 s, rentoutusaika 3–5 s ja venytysaika 10–20 s. (Saari ym. 2013, 40–43; Bishop 2003, 439-454.)

Nyrkkeilijöille liikkuvuusharjoittelun tärkeyttä voi perustella esimerkiksi olkapään yleisimpien vammojen ennaltaehkäisyn kannalta. Siinä tulisi erityisesti keskittyä paljon kuormitusta kokeville alueille. Venytysharjoittelussa kohdistus tapahtuu lihaksiin, jänteisiin, kalvorakenteisiin ja nivelkapseleihin. Yleisimpiin olkapäänalueen vammoissa puutteellisesti toimiviin tai paljon kuormittuneisiin rakenteisiin tulisi tehdä säännöllisesti liikkuvuusharjoitteita. Kuormituksen määrä voi vaikuttaa lapaluun asentoon, joka taas vaikuttaa suoraan olkapään vammoihin. (Scibek & Carcia 2012, 87–94.) Columbuksessa tehdyssä tutkimuksessa todettiin, että m. pectoralis minorin lepopituudella on suuri merkitys lapaluun asentoon ja -toimintaan (Borstad & Ludewig 2005, 227–238). Kansasissa tehdyssä tutkimuksessa todettiin, että olkapään alueella toimivien lihasten venytys ja nivelkapselin mobilisaatio toivat pitkäkestoisempaa hyötyä, kuin pelkästään lihaksiin kohdistuneet venytykset (Manske, Meschke & Porter 2010, 94–100).

7.3 Lihasvoimaharjoittelu

Lihasvoimaharjoittelun tavoitteena on vahvistaa lihaksia, nivelsiteitä, jänteitä ja luita. Vahvat lihakset suojaavat liikkeissä luita ja niveliä, ja auttavat ylläpitämään

erilaisia asentoja ja ryhtiä. Vahvoilla lihaksilla, nivelsiteillä ja jänteillä on suuri vaikutus olkapäävammojen ennaltaehkäisyssä. Urheiluvammojen merkittävimpiin syihin kuuluu lihasepätasapaino. Lihasepätasapaino on yleistä urheilijoilla, jotka harjoittelevat epätasapainoisesti. Osa lihaksista voi jäädä heikoksi ja suuremman kuormituksen seurauksena vammautua. Osa lihaksista taas voi vammautua liian suuren käytön ja vähäisen palautumisen takia. Lihaksen tai lihasryhmän ollessa selvästi heikompi kuin sen vastavaikuttaja (antagonisti), on suuri riski vammoille. Clarsenin ym. (2014) tekemässä tutkimuksessa todettiin, että yliolan urheilijoilla kiertäjäkalvosimen- ja lapaluuta stabiloivien lihasten heikkous altisti rasitusvammojen syntyyn. Heitto- ja lyöntilajien edustajien tulisi vahvistaa olkanivelen ulkokiertäjiä ja lapaluuta stabiloivia lihaksia. (Fleck & Falkel 1986, 61–68; Clarsen, Bahr & Andersson 2014, 1327–1333.)

Lihassoimiharjoittelua voi toteuttaa usealla eri tavalla. Kuntosaleilla on mahdollisuus harjoitella laitteilla, vapailla painoilla, kuminauhalla ja kehonpainolla. Laitteissa on mahdollista harjoittaa lihaksia eristäen tiettyyn lihakseen tai lihasryhmään tai moninivel-liikkeillä. Vapaita painoja kuntosaleilla ovat muun muassa tanko, käsipainot, levypainot ja kahvakuulat. Kuminauhan ainutlaatuisena osana on helpon vastuksen säätelyn lisäksi vetosuunnan muuttaminen. Kuminauhalla on mahdollisuus tehdä harjoitteita todella monipuolisesti. Lihaksella on kolme erilaista työn vaihetta, isometrinen, konsentrisen ja eksentrisen. Harjoitteluohjelmassa olisi hyvä olla mukana kaikkia kolmea vaihetta. Isometrisessä lihastyön vaiheessa lihas on supistuneessa tilassa lyhentymättä enempää. Konsentrisessä vaiheessa lihas supistuu ja lyhenee, kun taas eksentrisessä vaiheessa lihas pidentyy samalla supistuen ja jarruttaen liikettä. Eksentrisen vaihe on tärkein vaiheista, sillä se parantaa konsentrisen vaiheen aikana tapahtuvaa suoritusta ja toimii niin sanottuna iskunvaimentajana liikkeissä. Japanissa tehdyssä tutkimuksessa todettiin, että eksentrisen vaihe on voiman ja stabiliteetin kehityksen kannalta tärkein vaihe. Kehittymisen kannalta on tärkeää vaihdella harjoitteista saatua ärsykettä muuttamalla liikkeessä asentoa, välineitä, toistoja ja intensiteettiä. Voimaharjoittelu on olennainen osa nyrkkeilijän harjoitusohjelmaa, ja oikea suoritustekniikka ja hyvän asennon hallitseminen on äärimmäisen tärkeää. (Vogt & Hoppeler 2014, 1446–1454; Stasinopoulos & Stasinopoulos 2017, 13–19; Berryman, Mujika & Arvisais 2018, 57–63; Katsura, Takeda & Hara 2019, 1581–1590.)

7.4 Loppujäähdyttely

Loppujäähdyttelyllä tarkoitetaan harjoituksen jälkeen tehtäviä liikkeitä tai muuta toimintaa. Jäähdyttelyn tarkoituksena on auttaa kehoa palautumaan harjoituksen aiheuttamasta rasituksesta mahdollisimman nopeasti. Suorituksiin osallistuneet lihakset ovat harjoitusten jälkeen supistuneessa tilassa ja elimistöön on syntynyt kuona-aineita. Loppujäähdyttelyn tavoite on palauttaa supistuneita lihaksia lähemmäs niiden omaa pituutta ja edistää kuona-aineiden poistumista lihaksista. Maitohappomäärä lihaksistossa on suoraan verrannollinen lihasten massaan ja suorituksen intensiteettiin. Maitohappo, eli laktaatti, vaikuttaa hermoimpulssien kulkuun ja lihasten supistumiseen. Maitohapon tuotosta vastaavat pääasiassa nopeat lihassolut, jotka ovat erikoistuneet anaerobiseen energiantuottoon. Hitaat lihassolut taas voivat hyödyntää uudelleen ja poistaa laktaattia paremmin. Loppujäähdyttelyssä tulisi huomioida nämä ominaisuudet. (Saari ym. 2013, 31–33.)

Loppujäähdyttely kannattaa aloittaa noin 65 % maksimitehosta. Tehoa pitäisi pyrkiä alentamaan portaittain niin, että lopuksi teho olisi noin 35 % maksimista. Portaittainen tehoa vähentävä jäähdyttely palauttaa myös hormonitoiminnan aktiivisuutta normaalille tasolle nopeammin. Jäähdyttelyn kesto tulisi olla vähintään 16 minuuttia. Fyysinen- ja henkinen palautuminen harjoituksista suojaa yllirasittumiselta ja vammoilta. (Saari ym. 2013, 31–33.)

8 Opas nyrkkeilyvalmentajille ja harrastajille

Opinnäytetyön toiminnallisena työnä tein nyrkkeilijöiden yleisimpien olkapäävammojen ennaltaehkäisemiseksi oppaan. Opas (Liite 1.) on tehty Salosen (2013) lineaarisen mallin mukaisen kehittämistyön tuloksena. Lineaarisessa mallissa vaiheet jaetaan tavoitteiden määrittelyyn, suunnitteluun, toteutukseen ja päättämiseen ja arviointiin (Salonen 2013, 15–16). Tavoitteiden määrittely alkoi kuukausia ennen varsinaista kirjallista suunnitelmaa. Kiinnostus nyrkkeilyyn ja siinä syntyvien vammojen ennaltaehkäisyyn on ollut kauan mielessä erikoistumisen kohteena fysioterapian opintojen aikana. Juttelimme valmentajan kanssa harjoitusten jälkeen ja meillä nousi puheenaiheeksi loukkaantumisten määrä ja sitä kautta ennaltaehkäisevä harjoittelu. Pohdimme, että miksei fysioterapeuttien asiantuntemusta ennaltaehkäisevästä harjoittelusta hyödynnetä nyrkkeilyssä tai muissa kamppailulajeissa lainkaan. Pohdimme myös, että ovatko yleisesti valmentajat tietoisia ennaltaehkäisevästä harjoittelusta nyrkkeilyn yleisimpien vammojen osalta. Mitkä ovat yleisimmät vammat? Mistä ne johtuvat? Miten niitä voi ennaltaehkäistä? Otin yhteyttä nyrkkeilyliiton lajipäällikköön, joka on myös kamppailusali Ringside Gymin päävalmentaja, ja keskustelimme opinnäytetyön tekemisestä Suomen Nyrkkeilyliitolle, koska silloin siitä voisivat hyötyä kaikki lajin edustajat. Pohdimme, että minkä aiheinen opinnäytetyö tukisi valmentajia ja josta myös harrastajat voisivat hyötyä. Päädyimme siihen, että teen oppaan yleisimpien olkapäävammojen ennaltaehkäisyyn, sillä oman valmentajan ja lajipäällikön mielestä olkapään alueen vaivoja ja vammoja esiintyy jatkuvasti, eikä valmentajilla ole konkreettista apuvälinettä niiden ennaltaehkäisemiseksi. Se, että asiasta on niukasti tietoa saatavilla ja Suomen nyrkkeilyliitossa koettiin oppaalle tarvetta, toi motivaatiota tehdä työstä mahdollisimman kattava ja luotettava.

Suunnitteluvaiheessa hankkeesta tehdään kirjallinen kehittämissuunnitelma (Salonen 2013, 15–17). Tein opinnäytetyöstä kehittämissuunnitelman, jonka esitin suunnitteluvaiheen aikana. Työssä on käytetty teoriaosuuden tiedonhakuun PubMed-, Cochrane-, Google Scholar- ja Medline-tietokantoja. Hakusanoina olivat ”boxing”, ”prevention” ja ”shoulder”. Valitettavasti lyönnin biomekaniikkaa ja yleisimpiä olkapäänalueen vammoja nyrkkeilyssä on tutkittu todella vään, joten jouduin käyttämään apuna myös muiden heitto- ja lyöntilajien tutkimuksia. Tutkimuksissa, joissa pyrittiin selvittämään lyöntien vaikutusta olkapäähän, käytettiin

samoja testejä kuin heittolajien edustajilla. Törmäsin usein termiin ”overhead athlete”, jolla tarkoitetaan urheilijaa, joka heittää tai lyö olan yli. Pääosin olkapään alueen tutkimuksissa oli tutkittu keihäänheittäjiä, lentopalloilijoita ja pesäpalloilijoita.

Toteutusvaihe on suunnitteluvaiheen jälkeen tärkein vaihe. Vaiheen aikana on tarkoitus työskennellä yhdessä toimijoiden kanssa kohti sovittua tavoitetta ja valmista tuotosta. (Salonen 2013, 15–17.) Opas on tuotettu kamppailuseura Ringside Gymin tiloissa. Oppaaseen on valittu liikkeet useiden eri tutkimusten ja lähteiden perusteella. Valitsin harjoitteet nyrkkeilyssä yleisimpien olkapäävammojen ja niiden riskitekijöiden mukaan. Oppaassa on käytetty apuna heittoliikkeen biomekaniikasta tutkittua tietoa, koska lyöntiliikkeen biomekaniikasta oli hyvin niukasti tietoa saatavilla. Alkulämmittelyllä ja loppujäähdyttelyllä on tärkeä rooli osana opasta, sillä Saaren ym. (2013) mukaan alkulämmittelyllä ja loppujäähdyttelyllä on suuri vaikutus vammojen ennaltaehkäisemiseksi. Alkulämmittely lämmittää lihakset ja valmistaa mielen tuleviin suorituksiin ja loppujäähdyttely taas progressiivisella tehon alentamisella palauttaa tilaan, jossa on oltu ennen harjoituksen alkua. Oppaaseen valittujen liikkeiden tavoite on ennaltaehkäistä olkapäässä esiintyviä vammoja liikkuvuus- ja lihasvoimaharjoitteiden avulla. Mansken ym. (2010) tekemässä tutkimuksessa todettiin, että olkapään alueen lihasten venyttely ja takakapselin mobilisointi toivat pidempiaikaisen vaikutuksen kuin pelkästään venytysten tekeminen. Oppaaseen on valittu liikkuvuusosioon liikkeiksi lihasvenytysten lisäksi myös takakapselin venytyksiä.

Kaikki oppaassa olevat harjoitteet tehdään seisten, jolloin keskivartalon aktivointi ja lajinomaisuus korostuvat. Valitsin harjoitusvälineeksi vastuskuminauhan ja käsipainot. Vastuskuminauha on erinomainen harjoitusväline, sillä vetosuuntaa ja vastusta voi säätää tarpeen mukaan. Sitä on helppo kuljettaa mukana ja helppo käyttää. (Aktug 2020, 65–71; Lima, Cavalheri & Bruna 2020, 1891–1905.) Kaikkia oppaassa olevia liikkeitä saa muunnella ja muokkailla itselle sopiviksi. Harjoitteissa keskivartalon tulee olla tiukkana ja ryhdin hyvänä. Harjoitteet on kohdistettu nyrkkeilyvalmentajille ja nyrkkeilyä harrastaville tasosta riippumatta. Vammojen ennaltaehkäisyn kannalta oppaan hyödyntäminen tulisi lisätä mahdollisimman varhaisessa vaiheessa osaksi harrastajan harjoitusohjelmaa. Liikkuvuusharjoittelussa keskitytään sisäkierron lisäämiseen ja takakapselin venyttämiseen, sillä ne ovat Clarsenin ym. (2014) tekemän tutkimuksen mukaan tyypillisiä heitto- ja lyöntilajien

edustajilla olevia ongelma-alueita. Lihusvoimaharjoitteissa pyritään vahvistamaan hartiarenkaan ja olkanivelen tukilihaksia, erityisesti kiertäjäkalvosinta. Oppaassa on kuvalliset ja kirjalliset ohjeet harjoitusten turvalliseen ja oikeaoppiseen suoritukseen.

Viimeinen lineaarisen mallin vaihe on päättäminen ja arviointi. Päättämisen ja arvioinnin vaiheessa tuloksena syntyy jokin konkreettinen tuote. (Salonen 2013, 15–17.) Tämän toiminnallisen opinnäytetyön konkreettisenä tuotteena syntyi opas, joka annetaan Suomen Nyrkkeilyliiton kautta nyrkkeilyvalmentajille ja harrastajille ennaltaehkäisevän harjoittelun tueksi. Toimeksiantajat ovat antaneet palautetta ja arvioineet oppaan sisältöä. Sain heiltä ideoita ja toiveita oppaaseen liittyen ja pyrin toteuttamaan ne mahdollisimman tarkasti. Valmis opas on opinnäytetyön lopussa liitteenä.

9 Pohdinta

9.1 Prosessin tarkastelu

Tässä toiminnallisessa opinnäytetyössä suunniteltiin ja tuotettiin valmentajille ja harrastajille opas ennaltaehkäisevän harjoittelun tueksi. Opinnäytetyöprosessi oli haastava, sillä olkapäänalueen vammoista nyrkkeilijöillä oli niukasti tutkimustietoa. Lajin luonteen takia tutkimusten kohteet olivat pääosin otteluista saadut vammat ja niiden pidempiaikainen vaikutus ja mahdollinen hoito. Tutkimukset keskittyivät suurimmaksi osaksi päänalueelle. Päänalueen vammojen lisäksi yleisimpiä olivat ylävartalon vammat. Tutkimukset kuitenkin keskittyivät pääosin otteluissa saatuihin vammoihin, eivätkä harjoituskauden aikana syntyviin kroonisiin tai akuutteihin vammoihin. Olkapäänalueen yleisimpiä vammoja tutkiessa, tulisi olla tieto siitä, miten ne syntyvät. Vammamekanismin ymmärtämiseksi yritin löytää tutkimuksia lyönnin biomekaniikasta, mutta valitettavasti tietoa oli erittäin niukasti saatavilla. Löysin kuitenkin tutkimuksia, joiden mukaan nyrkkeilijöiden olkapäänalueen vammat ja oireet olivat pääosin samanlaiset kuin heittolajien edustajilla. Jouduin käyttämään apuna muita heitto- ja lyöntilajien tutkimuksia niin olkapään yleisimmissä vammoissa, kuin lyönnin biomekaniikassakin. Törmäsin tutkimuksissa usein termiin ”yliolan” urheilijat. Termillä tarkoitetaan urheilijoita, jotka heittävät tai lyövät hartiatason yli. Lenetskyn ym. (2015) tekemässä tutkimuksessa todettiin, että nyrkkeilijöillä on samoja oireita ja vammoja kuin heittolajien edustajilla. Lyönnin biomekaniikassa on yhtenäisyyksiä heiton biomekaniikan kanssa.

Hartiarengas ja olkapäänalue on monimutkainen kompleksi. Jaksotin opinnäytetyön niin, että anatominen osuus ja lyönnin biomekaniikka olisivat ennen nyrkkeilyssä esiintyviä yleisimpiä olkapäänalueen vammoja, sillä teoriatieto auttaa ymmärtämään vammoja ja niiden ennaltaehkäisemiseen käytettyjä menetelmiä. Käytin opinnäytetyössä paljon kuvia, koska ne helpottavat mielestäni hahmottamaan anatomiaa käytännössä. Työssä on käytetty teoriaosuudessa latinankielistä ammattitermistöä. Pysin kuitenkin käyttämään sitä mahdollisimman vähän, jotta teksti olisi kaikille ymmärrettävää.

Oppaassa on osiot alkulämmön ja loppujäähdyttelyn merkityksestä osana harjoittelua, liikkuvuutta- ja lihasvoimaa kehittävien harjoitteiden osiot ja pieni teoriaosuus vammoista. Alkulämmön ja loppujäähdyttelyn merkityksestä on paljon

tutkimuksia olkapään alueen vammojen ennaltaehkäisemiseksi. Tutkimukset ovat laajalti ristiriitaisia, mutta löytämistäni tutkimuksista suurin osa puolsi alkulämmön ja loppujäähdyttelyn positiivisia vaikutuksia. Liikkuvuus- ja voimaharjoittelusta oli myös paljon ristiriitaista näyttöä, mutta valitsin oppaaseen harjoitteet, joista oli tehty paljon tutkimuksia, ja niistä oli todettu suurta hyötyä kyseisiin olkapään alueen vammoihin. Oppaaseen valitsin välineeksi vastuskuminauhan ja käsipainot. Vastuskuminauhan monipuolisuudesta ja toimivuudesta on paljon hyvää tutkimusnäyttöä. Käsipainot valitsin yhteen harjoitteeseen eksentrisen voimantuoton korostamiseen.

Opas on suunniteltu tukemaan tavoitteellista harjoittelua, mutta sitä voivat kuitenkin käyttää niin aloittelevat urheilijat, kuin pidempäänkin harrastaneet. Oppaassa on vain muutamia harjoitteita olkapään alueen hallinnan, liikkuvuuden ja lihasvoiman kasvattamiseksi. Opas on tarkoitettu olkapään alueen vammojen ennaltaehkäisyyn käytettäväksi työvälineeksi ja henkilökohtaisemman ennaltaehkäisevän harjoitusohjelman tekemiseen on suositeltavaa konsultoida fysioterapeuttia. Vaikka opas on suunniteltu erityisesti nyrkkeilijöille, niin sitä voivat myös käyttää kaikki muut yliolan urheilijat ja erityisesti muut kamppailu-urheilijat. Opinnäytetyötä voivat myös hyödyntää työssään fysioterapeutit ja hierojat. Toivon, että oppaan sisältöä tullaan hyödyntämään kamppailusaleilla valmentajien toimesta ja odotan innolla palautetta työn toimivuudesta.

9.2 Eettisyys ja luotettavuus

Eettinen ja luotettava opinnäytetyöprosessi edistää tieteellistä käytäntöä, kohentaa opinnäytetöiden laatua ja ennaltaehkäisee tieteellistä epärehellisyyttä (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2020, 4). Opinnäytetyön selvästi eniten aikaa vievä osa-alue olikin luotettavuuden ylläpitäminen. Opinnäytetyöprosessin päätökseen sisältyi terveysaineiston tuottaminen, joka päättyi julkiseen käyttöön. Lähteiden ja tutkimusten kriittinen tarkastelu olivat korostuneet oman arvomaailman ja tieteellisenkin etiikan vuoksi. Nyrkkeilyssä vähäisten tutkimusten seurauksena jouduin hyödyntämään paljon muista lajeista tehtyjä tutkimuksia. Pitkien etsintöjen jälkeen koen, että sain luotettavasti nyrkkeilijöiden yleisimmät olkapäävammat verrattavaksi muiden heitto- ja lyöntilajien edustajien kanssa. Työn rajaaminen on resurssien kannalta merkittävää, jotta työn toteuttaminen olisi eettistä ja

aikataulullisesti mahdollista (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2020, 17). Tein opinnäytetyön yksin, joten jouduin rajaamaan työtä ja pyrkiä tuottamaan luotettavaa kriittisesti valikoitua materiaalia. Toimin työssä yhteistyössä vain toimeksiantajien edustajien kanssa. Noudatin opinnäytetyössä tarkasti tietosuojalain mukaisia henkilötietolakeja. Henkilöitä ei saa tunnistaa suoraan eikä välineellisesti kohtuullisen todennäköisesti (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2020, 18). Materiaalissa esiintyy kuvissa mallina nyrkkeilijä, joka on suostunut kuvatuksi tulemiseen opinnäytetyöhön ja oppaaseen. Opinnäytetyöprosessin aikana ei kerätty mitään henkilötietoja eikä käsitellä lainkaan henkilökohtaista tietoa.

9.3 Jatkotutkimusaiheet

Nyrkkeilyssä on todella niukasti tutkimuksia pääalueen vammoja lukuun ottamatta. Jopa ne tutkimukset mitkä löysin, pitivät jatkotutkimuksia aiheesta olennaisena ja tärkeinä. Mielestäni nyrkkeilijöiden olkapääalueen vammoista olisi todella suositeltavaa tehdä lisää laajoja tutkimuksia. Lyönnin biomekaniikan avaaminen ja syvällisempi tutkiminen on myös tärkeää vammamekanismien ymmärtämiseksi. Lajin luonteen takia valitettavasti suurin osa tutkimuksista ovat otteluissa syntyvien vammojen selvittämistä ja tutkimista. Toivon, että tulevaisuudessa laajennettaisiin tavoitteita ja keskityttäisiin myös harjoittelukauden aikana syntyviin kroonisiin ja akuutteihin vammoihin. Lajia aloittelevat, aktiivisesti harrastavat ja erityisesti aktiivisesti kilpailevat hyötyisivät jatkotutkimuksista, joissa selvitetäisiin yhä uudempia ja parempia tapoja ennaltaehkäistä yleisimpiä nyrkkeilyssä syntyviä vammoja. Mielestäni jatkotutkimusaiheet erityisesti lyönnin vaiheista ja eri lihasten aktivaatiosta vaiheiden aikana olisi todella hyödyllisiä lyönnin biomekaniikan syvällisempään ymmärtämiseen. Tutkimuksissa, joissa tutkittiin lyönnin vaiheita, ei tarkasteltu mielestäni tarpeeksi monen lihaksen aktivaatiota vaiheiden aikana eikä lyönnin palautusta otettu huomioon.

Lähteet

Aktug, Z. 2020. Do the exercises performed with a theraband have an effect on knee muscle strength balances? IOS Press Content Library [viitattu 9.12.2020]. Saatavilla: <https://content.iospress.com/articles/journal-of-back-and-musculoskeletal-rehabilitation/bmr181217>

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset [viitattu 10.12.2020]. Saatavilla: http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?_t=1578480382

Angin, S. & Simsek, I. 2020. Comparative Kinesiology of the Human Body. Normal and Pathological Conditions. 1 painos. Academic Press Elsevier.

Berryman, N., Mujika, I., Arvisais, D., Roubex, M., Binet, C. & Bosquet, L. 2018. Strength Training for Middle- and Long-Distance Performance: A Meta-Analysis. Journal of Sports Physiology and Performance [viitattu 6.12.2020]. Saatavilla: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsp/13/1/article-p57.xml>

Blevins, F. 1997. Rotator cuff pathology in athletes. National Library of Medicine [viitattu 23.11.2020]. Saatavilla: <https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-199724030-00009>

Borstad, J. & Ludewig, P. 2005. The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy [viitattu 6.12.2020]. Saatavilla: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2005.35.4.227>

Bytowski, J. 2017. Fueling the Performance. Sports Health [viitattu 2.12.2020]. Saatavilla: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1941738117743913>

Cailliet, R. 1991. Shoulder pain. 3 painos. Pain series. F.A. Davis Company.

Clarsen, B., Bahr, R., Andersson, S., Munk, R. & Myklebust, G. 2014. Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study. British Journal of Sports Medicine [viitattu 6.12.2020]. Saatavilla: <https://bjsm.bmj.com/content/48/17/1327>

Cools, A., Johansson, F., Borms, D. & Maenhout, A. 2015. Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: A science-based approach. ResearchGate [viitattu 29.11.2020]. Saatavilla: https://www.researchgate.net/publication/281351499_Prevention_of_shoulders_injuries_in_overhead_athletes_A_science-based_approach

Crosbie, J., Kilbreath, S., Hollmann, L. & York, S. 2008. Scapulohumeral rhythm and associated spinal motion. *Clinical Biomechanics* [viitattu 27.11.2020]. Saatavilla: [https://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033\(07\)00214-8/fulltext](https://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033(07)00214-8/fulltext)

Davis, P., Connorton, A., Driver, S., Anderson, S. & Waldock, R. 2018. The Activity Profile of Elite Male Amateur Boxing After the 2013 Rule Changes. *Journal of Strength and Conditioning Research* [viitattu 30.11.2020]. Saatavilla: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2018/12000/The_Activity_Profile_of_Elite_Male_Amateur_Boxing.18.aspx

Donatelli, R. 2011. *Physical Therapy of the Shoulder*. Physical Therapy and Rehabilitation. 5 painos. Churchill Livingstone Elsevier.

Economopoulos, K. & Brockmeier, S. 2012. Rotator cuff tears in overhead athletes. National Library of Medicine [viitattu 30.11.2020]. Saatavilla: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23040553/>

Gray, H. 1918. *Anatomy of the Human Body*. Internet-julkaisu [viitattu 24.11.2020] Saatavilla: <http://www.bartleby.com/107/>

Halperin, I., Chapman, D., Martin, D. & Abbiss, C. 2016. The effects of attentional focus instructions on punching velocity and impact forces among trained combat athletes. *Journal of Sports Sciences* [viitattu 3.12.2020]. Saatavilla: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02640414.2016.1175651>

Hyvönen, P. 2003. On the pathogenesis of shoulder impingement syndrome [viitattu 18.11.2020]. Saatavilla: <http://jultika.oulu.fi/files/isbn9514270258.pdf>

Katsura, Y., Takeda, N., Hara, T., Takahashi, S. & Nosaka, K. 2019. Comparison between eccentric and concentric resistance exercise training without equipment for changes in muscle strength and functional fitness of older adults. *European Journal of Applied Physiology* [viitattu 6.12.2020]. Saatavilla: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00421-019-04147-0>

Lemme, N., Ready, L., Faria, M., Defroda, S., Gil, J. & Owens, B. 2018. Epidemiology of boxing-related upper extremity injuries in the United States. *The Physician and Sports-medicine* [viitattu 25.11.2020]. Saatavilla:

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00913847.2018.1516478?journalCode=ipsm20>

Lenetsky, S., Brughelli, M. & Harris N. 2015. Shoulder function and scapular position in boxers. National Library of Medicine [viitattu 16.11.2020]. Saatavilla: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26239217/>

Lenetsky, S., Brughelli, M., Nates, R., Neville, J., Cross, M. & Lormier, A. 2020. Defining the Phases of Boxing Punches: A Mixed-Method Approach. Journal of Strength and Conditioning Research [viitattu 30.11.2020]. Saatavilla: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2020/04000/Defining_the_Phases_of_Boxing_Punches__A.22.aspx

Lima, F., Cavalheri, V., Bruna, S., Grigoletto, I., Uzeloto, J., Ramos, D., Camillo, C. & Ramos, E. 2020. Elastic Resistance Training Produces Benefits Similar to Conventional Resistance Training in People with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Systematic Review and Meta-Analysis. American Physical Therapy Association [viitattu 9.12.2020]. Saatavilla: <https://academic.oup.com/ptj/article-abstract/100/11/1891/5880486?redirectedFrom=fulltext>

Magee, D. 2008. Orthopedic physical assessment. 5 painos. Musculoskeletal rehabilitation series. St. Louis. Saunders Elsevier.

Manske, R., Meschke, M., Porter, A., Smith, B. & Reiman, M. 2010. A randomized controlled single-blinded comparison of stretching versus stretching and joint mobilization for posterior shoulder tightness measured by internal rotation motion loss. Sports Health: A Multidisciplinary Approach [viitattu 6.12.2020]. Saatavilla: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1941738109347775>

McGowan, C., Pyne, D., Thompson, K. & Rattray, B. 2015. Warm-Up Strategies for Sport and Exercise: Mechanisms and Applications. Springer Link [viitattu 6.12.2020]. Saatavilla: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-015-0376-x>

Morgan, C., Burkhart, S., Palmeri, M. & Gillespie, M. 1998. Type II SLAP lesions: three subtypes and their relationships to superior instability and rotator tears. The Journal of Arthroscopic and Related Surgery [viitattu 23.11.2020]. Saatavilla: [https://www.arthroscopy-journal.org/article/S0749-8063\(98\)70049-0/pdf](https://www.arthroscopy-journal.org/article/S0749-8063(98)70049-0/pdf)

Neumann, D. 2010. Kinesiology of the Musculoskeletal System. 2 painos. Foundation for Rehabilitation. Milwaukee. Mosby

Palastanga, N & Soames, R. 2011. Anatomy and human movement. Structure and function. 6 painos. Edinburg. Churchill Livingstone Elsevier.

- Panagiotopoulos, A. & Crowther, I. 2019. Scapular Dyskinesia, the forgotten culprit of shoulder pain and how to rehabilitate. *World Journal of Orthopedics* [viitattu 17.11.2020]. Saatavilla: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6701878/>
- Peltokallio, P. 2003. Tyypillisimmät Urheiluvammat osa 2. 1 painos. Vammalan Kirjapaino Oy. Medipel Oy.
- Popp, D. & Schöffl, V. 2015. Superior labral anterior posterior lesions of the shoulder: Current diagnostic and therapeutic standards. *World Journal of Orthopedics* [viitattu 23.11.2020]. Saatavilla: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4610908/>
- Saari, M., Lumio, M., Asmussen, P. & Montag, H. 2013. Käytännön lihashuolto. Warm up. cool down, venyttely, hieronta, urheiluhieronta ja teippaus 2 painos. Saarijärvi. VK-Kustannus Oy.
- Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Tampere. Juvenes Print Oy
- Scibek, J. & Carcia, C. 2012. Assessment of scapulohumeral rhythm for scapular plane shoulder elevation using a modified digital inclinometer. *World Journal of Orthopedics* [viitattu 27.11.2020]. Saatavilla: <https://www.wjgnet.com/2218-5836/full/v3/i6/87.htm>
- Silva, L., Neiva, H., Marques, M., Izquierdo, M. & Marinho, D. 2018. Effects of Warm-up, Post-Warm-Up, and Re-Warm-Up Strategies on Explosive Efforts in Team Sports: A Systematic Review. *Springer Link* [viitattu 4.12.2020]. Saatavilla: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40279-018-0958-5>
- Slimani, M., Chaabène, H., Davis, P., Franchini, E., Cheour, F. & Chamari, K. 2017. *Journal of Strength and Conditioning Research* [viitattu 25.11.2020]. Saatavilla: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2017/04000/Performance_Aspects_and_Physiological_Responses_in.33.aspx
- Stasinopoulos, D. & Stasinopoulos, I. 2017. Comparison of effects of eccentric training, eccentric-concentric training, and eccentric-concentric training combined with isometric contraction in the treatment of lateral elbow tendinopathy. *Journal of Hand Therapy* [viitattu 6.12.2020]. Saatavilla: [https://www.jhandtherapy.org/article/S0894-1130\(16\)30130-2/fulltext](https://www.jhandtherapy.org/article/S0894-1130(16)30130-2/fulltext)
- Suomen Nyrkkeilyliitto. 2020. Nyrkkeilyn esittely [viitattu 9.11.2020]. Saatavilla: <https://www.nyrkkeilyliitto.com/nyrkkeilyinfo/nyrkkeilyn-esittely/>
- Torres, E., Kraemer, W., Vingren, J., Volek, J., Hatfield, D., Spiering, B., Barry, A., Ho, J., Fragala, M., Thomas, G., Anderson, J., Häkkinen, K. & Maresh, C. 2008. Effects of

Stretching on Upper-Body Muscular Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* [viitattu 6.12.2020]. Saatavilla: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2008/07000/Effects_of_Stretching_on_Upper_Body_Muscular.35.aspx

Travell, J. & Simons, D. 1993. *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*. Baltimore. Williams & Wilkins.

Vogt, M. & Hoppeler, H. 2014. Eccentric exercise: mechanisms and effects when used as training regime or training adjunct. *Journal of Applied Physiology* [viitattu 6.12.2020]. Saatavilla: <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.00146.2013>

Walilko, T., Viano, D. & Bir, C. 2005. Biomechanics of the head for Olympic boxer punches to the face. *British Journal of Sports Medicine* [viitattu 30.11.2020]. Saatavilla: <https://bjsm.bmj.com/content/39/10/710>

Wilk, K., Macrina, L., Fleisig, G., Porterfield, R., Simpson, C., Harker, P., Paparesta, N. & Andrews, J. 2010. Correlation of Glenohumeral Internal Rotation Deficit and Total Rotational Motion to Shoulder Injuries in Professional Baseball Pitchers. *The American Journal of Sports Medicine* [viitattu 6.12.2020]. Saatavilla: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546510384223>

Windt, D., Koes, B., Jong, B. & Bouter, L. 1995. Shoulder disorders in general practise: incidence, patient characteristics, and management. *Annals of the Rheumatic Diseases* [viitattu 30.11.2020]. Saatavilla: <https://ard.bmj.com/content/54/12/959>

Yeh, M., Lintner, D. & Luo, Z. 2005. Stress distribution in the superior labrum during throwing motion. *The American Journal of Sports Medicine* [viitattu 23.11.2020]. Saatavilla: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546504268404>

Zazryn, T., Finch, C. & McCrory, P. 2003. A 16 year study of injuries to professional boxers in the state of Victoria, Australia. *British Journal of Sports Medicine* [viitattu 30.11.2020]. Saatavilla: https://bjsm.bmj.com/content/37/4/321?ij-key=020fc0e0f502e8f778ae84a370884b97cc9fba6f&keytype2=tf_ipsecsha

Liite 1. Opas valmentajille ja harrastajille

Opas olkapäävammojen ennaltaehkäisyyn

**Ohjeet liikkuvuus- ja lihasvoimaharjoitte-
luun – alkulämmittely ja loppujäähdyttely
osana harjoittelua**

Toni Puuppo, Lahti, Syksy 2020



Sisältö

Lukijalle	3
Yleisiä ohjeita valmentajalle	4
Olkapäävammat ja niiden ennaltaehkäisy	5–6
Alkulämmittely ja loppujäähdyttely osana harjoittelua	7–8
Yleiset ohjeet harjoitteluun	9
Liikkuvuusharjoittelu	10–14
Lihaskoivomaharjoittelu	15–18
Lähteet	19

Lukijalle

Oppaan tarkoituksena on antaa tietoa liikkuvuus- ja lihasvoimaharjoittelusta olkapäävammojen ennaltaehkäisemiseksi. Tieto on tarkoitettu viedä Suomen Nyrkkeilyliiton kautta mahdollisimman monelle nyrkkeilyseuralle ympäri Suomea. Kohderyhmänä oppaassa ovat seurojen valmentajat, sillä he pystyvät hyödyntämään oppaasta saatua tietoa omassa valmennuksessaan ja viemään tietoa eteenpäin. Harrastajat ja kilpailijat voivat hyödyntää opasta tukemaan omaa harjoitusohjelmaa. Oppaasta voivat hyötyä kaikki nyrkkeilyä harrastavat.

Riskitekijänä nyrkkeilyssä on suuret toistomäärät erityisesti olkapään osalta. Toistuvat räjähtävät suoritukset altistavat vammoille olkanivelen nivelsiteet, nivelkapselin ja kiertäjäkalvosimen. Nyrkkeilyssä suurin osa vammoista tapahtuu ylävartalon alueella. Anatomian, heiton/lyönnin biomekaniikan, riskitekijöiden ja ennaltaehkäisevän harjoittelun ymmärtäminen on tärkeää loukkaantumisten ennaltaehkäisemiseksi. Harjoitusohjelman teko ja aikataulutusta vaatii paljon suunnittelua, harjoitteiden rytmittämistä ja tavoitteiden asettamista ja niiden seuraamista. Oppaan harjoitteet on valittu tutkimusnäytön pohjalta monipuolisesti liikkuvuutta ja lihasvoimaa lisäävänä.

Tämä opas on tuotettu osana opinnäytetyötä ”Olkapäävammojen ennaltaehkäisy nyrkkeilyssä – Opas valmentajille ja harrastajille”. Voit lukea (theseuksesta) opinnäytetyöstä olkapään ja hartiarenkaan rakenteesta, niiden toiminnasta, yleisimmistä olkapäänalueen vammoista, olkapääalueen vammojen riskitekijöistä ja ennaltaehkäisevästä harjoittelusta. Oppaan kuvissa mallina toimi moninkertainen Euroopan mestari Edis Tatli.

Toni Puuppo, Lahti, Syksy 2020

Yleisiä ohjeita valmentajalle

- **Kipua ei saa esiintyä missään vaiheessa harjoitteita**
- **Tutustu huolellisesti harjoitteiden suoritustekniikkaan**
- **Tuo esille harjoitteen tavoite ja tarkoitus**
- **Korosta ydinkohtia, korjaa tarvittaessa**
- **Näytä esimerkkisuoritus**
- **Motivoi urheilijaa**
- **Näytä tarvittaessa esimerkkisuoritus**
- **Anna Palaute**

Olkapäävammat ja niiden ennaltaehkäisy

- **Tyypillisimmät olkapääalueen vammat:**
 - Instabiliteetti
 - Labrumin vauriot
 - Impingement-oireyhtymä
 - Kiertäjäkalvosimen vammat
 - Oireita → kipu, lihasheikkous, yölliset säryt, liikerajoitus, napsuminen, väljyys
- **Riskitekijät olkapään vammoille:**
 - Olkanivelen ulkokiertäjien heikkous
 - Rajoittunut olkanivelen liike (erityisesti sisäkierto)
 - Lapaluun dyskinesia (epänormaali toiminta)
 - Lapaluun liikehäiriöt
 - Toistuva repivä ja räjähtävä liike
 - Lihasepätasapaino
 - Yliliikkuvat nivelet
 - Väsyneet lihakset
- **Ennaltaehkäisevä harjoittelu:**
 - Kokonaisvaltaisen harjoitusohjelman tekeminen, ja siinä pysyminen → vaatii paljon suunnittelua ja harjoittelujen rytmittämistä
 - Unen ja ravinnon merkitys palautumiseen
 - Tavoitteiden asettaminen ja niiden seuraaminen

- **Valmentajan avustus tarpeen mukaan harjoitusohjelmaa tehdessä, älä pelkää kysyä apua**
- **Liikkuvuusharjoittelu**
 - ✓ **Olkanivelen liikkuvuuden ja nivelkapselin joustavuuden lisääminen**
 - ✓ **Alkulämmittely ja loppujäähdyttely**
 - ✓ **Kuormittuneiden lihasten rentouttaminen**
- **Lihaskoivaharjoittelu**
 - ✓ **Lihasten, jänteiden, nivelsiteiden ja luiden vahvistaminen**
 - ✓ **Lihaskoivapainon ylläpitäminen**
 - ✓ **Kaikkien lihaskoivovaiheiden (isometrinen, konsentri- nen & eksentri- nen) käyttäminen**
 - ✓ **Kiertäjäkalvosimen ja lapaluuta stabiloivien lihasten vahvistaminen**

Alkulämmittely ja loppujäähdyttely osana harjoittelua

Alkulämmittely:

- Huomio harjoituksen tavoite
- Vähennetään loukkaantumisriskiä ja saadaan lajiharjoittelun aika tehokkaampaan käyttöön
- Kehonhallinta kehittyy
- Osatekijöiden yhdistäminen → voima, liikkuvuus, tasapaino ja koordinaatio
- Valmistaa suoritukseen fyysisesti ja henkisesti
- Hermosto aktivoituu ja kehon ja lihasten lämpötila nousee
- Kesto yli 15 minuuttia, voi sisältää liikkuvuutta lisääviä harjoita ja lajinomaisia liikekokonaisuuksia
- Portaittainen tehon lisääminen

Esimerkki alkulämmittelystä

1. Kevyt hölkkä → Hölkatessä hartioiden, olkapäiden, käsien, ranteiden, ylävartalon ja lantion pyörittelyt
2. Erilaiset etenemistavat (sivulaukka, ristiaskellus, polvien nosto, kantapäätötkut ja askelkyykyt)
3. Hyppynaruhyppely → liikkuvuusharjoitteet (takakapselin ja sisäkiertäjien venytykset)
4. Portaittain tempoa lisättävä varjonyrkkeily ja muut lajinomaiset lämmöt.

Loppujäähdyttely:

- **Lihasten lepopituuden palauttaminen**
- **Hermostollinen ja henkinen palautuminen**
- **Suojaa yllirasittumiselta**
- **Energiavarastojen palautuminen**
- **Nopeuttaa kehon palautumista ennen harjoittelua olevaan tilaan**
- **Kesto vähintään 15 minuuttia**
- **Portaittainen tehon laskeminen**

Esimerkki loppujäähdyttelystä

1. **Kevyttä rullaavaa varjonyrkkeilyä tahtimuutoksilla**
2. **Varjonyrkkeilyerä, jossa keskitytään vain väistämiseen ja liikkumiseen**
3. **Hyppynaruhyppely**
4. **Lyhyet tai keskipitkät venytykset monipuolisesti**
5. **Kevyt hölkkä samalla lihaksia ravistaen**

Yleiset ohjeet harjoitteluun

- **Harjoitteissa ei saa esiintyä kipua**
- **Harjoitteet suoritetaan seisten → lajinomaisuus ja keskivartalon aktivaatio**
- **Ennen harjoittelua tulisi tehdä alkulämmittely ja harjoittelun jälkeen loppujäähdyttely**
- **Harjoitteet voi tehdä erikseen osana lihasvoimaharjoittelua oheisharjoituksissa ja osana alkulämmittelyä lajinomaisessa harjoittelussa**
- **Välineinä käytetään kuminauhaa ja käsipainoja → voi itse muunnella**
- **Oikean liikemallin opettelu ja progressiivisesti vastuksen lisääminen**
- **Lapaluun hallinnan säilyttäminen ja keskivartalon tuki**
- **Harjoitteiden tavoitteena on lisätä liikkuvuutta ja lihasvoimaa olkanivelen rakenteisiin → ennaltaehkäisee vammoilta**
- **Keskittyminen oikeaan tekniikkaan → suorituksen tekeminen kohdelihaksilla → apua tarvittaessa valmentajalta tai fysioterapeutilta**
- **Lihasvoimaharjoittelun kesto 30–60 min → 2–3 sarjaa 10–15 toistoa (vastus niin, että juuri ja juuri jaksaa)**
- **2–4 kertaa viikossa lihasvoimaharjoittelua → liikkuvuusharjoittelua voi tehdä useamminkin**
- **Harjoitteet tehdään molemmille käsille**

Liikkuvuusharjoittelu

Olkanivelen takakapselin venytys 1



Suoritus: Ota ryhdikäs asento ja tue lapaluu seinää vasten. Ota toisella kädellä venytettävän puolen kyynärpästä kiinni ja vedä suoraan sivulle. Venytyksen pito 20–30 sekuntia, toista 3–5 kertaa.

Tavoite: Olkanivelen liikkuvuuden lisääminen

Huomiot: Lapaluu ei saa nousta liikkeen aikana eikä vartalo kiertyä. Liike vain olkanivelestä. Voi myös tehdä jännitys-rentous-venytys tekniikalla. Jännitys 5–10 s–rentous 3–5 s–venytys 10–20 s.

Olkanivelen takakapselin venytys 2



Suoritus: Mene kylkimakuulle venytettävän puolen olkapään päälle. Pidä olkanivel ja kyynärnivel 90 asteen kulmassa. Ota toisella kädellä venytettävän puolen ranteesta ja paina lattiaa kohden venytykseen. Venytyksen pito 20–30 sekuntia, toista 3–5 kertaa.

Tavoite: Olkanivelen liikkuvuuden lisääminen

Huomiot: Venytettävän puolen olkapään täytyy olla kiinni lattiassa koko venytyksen ajan. Pidä paino venytettävän olkapään päällä. Katso, että kyynärpää ei valu alemmaksi (90 astetta). Voi tehdä myös jännitysrentous-venytys tekniikalla.

Olkanivelen takakapselin toiminnallinen venytys



Suoritus: Seiso ryhdikkäässä asennossa ja ota venytettävällä kädellä kuminauhasta kiinni. Ota venytettävän puolen jalalla askel taakse ja nojaa eteenpäin. Tee liike 10–15 kertaa ja pidä aina muutama sekunti venytyksessä, toista 3–5 kertaa

Tavoite: Olkanivelen liikkuvuuden lisääminen

Huomiot: Älä anna selän pyöristyä liikkeen aikana. Liikkeessä voi koittaa eri kulmia astumalla hieman sivuille. Venytyksen voi tehdä myös 20–30 sekunnin pitona.

Olkanivelen sisäkiertäjien venytys



Suoritus: Seiso ryhdikkäässä asennossa ja vie toisella kädellä vastuskuminauha olanyli selän taakse. Ota venytettävän puolen kädellä selän takaa narusta kiinni. Vedä toisella kädellä kuminauhaa ylös. Venytyksen pito 20–30 sekuntia, toista 3–5 kertaa.

Tavoite: Olkanivelen liikkuvuuden lisääminen

Huomiot: Pidä ryhdikäs asento ja älä anna venytettävän puolen hartian kiertyä eteen venytyksen mukana. Liike pyritään tuottamaan olkanivelestä. Voimakkuutta voi säätää kuminauhan otteen leveydellä ja toisen käden noston voimalla. Voi tehdä myös jännitys-rentous-venytys tekniikalla.

Olka- ja hartiasseudun lihaksien venytys



Suoritus: Seiso ryhdikkäässä asennossa ja ota venytettävällä kädellä kiinni kuminauhasta. Käänny niin, että kuminauha jää selän taakse. Nosta kyynärpää korvaa kohti ja ota toisella jalalla askel eteen. Venytys tapahtuu askeleen avulla. Tee liike 10–15 kertaa, toista 3–5 kertaa.

Tavoite: Olkanivelen liikkuvuuden lisääminen

Huomiot: Älä anna selän pyöristyä liikkeen aikana. Liikkeessä voi koittaa eri kulmia astumalla hieman sivuille. Venytyksen voi tehdä myös 20–30 sekunnin pitona suorituksen loppuosassa.

Lihastrovoimaharjoittelu

Olkaniveleen sisä- ja ulkokierto 1



Suoritus: Ota kuminauhasta kiinni peukalo ylöspäin. Pidä lapaluu tuettuna ja kyynärpää mahdollisimman lähellä vartaloa 90 asteen kulmassa. Vedä kuminauhaa kiertämällä olkavartta ulospäin. Tee 10–15 toistoa, 2–3 sarjaa. Käänny ympäri pitämällä kuminauhasta kiinni ja toista sama kiertämällä olkavartta sisäänpäin.

Tavoite: Olkaniveleen sisä- ja ulkokiertäjien vahvistaminen

Huomiot: Liike vain olkanivelestä, älä anna vartalon kiertyä mukana. Pyri pitämään kyynärpää mahdollisimman paikallaan liikkeen ajan.

Olkanivelen ulkokierto 2



Suoritus: Ota molemmin käsin kuminauhasta kiinni peukalot ylöspäin. Vedä kuminauhaa kiertämällä olkavarsia ulospäin. Tee 20–30 sekunnin pito kiertäen olkavarsia ulospäin. Tee 2–3 sarjaa.

Tavoite: Olkanivelen ulkokiertäjien vahvistaminen

Huomiot: Pyri pitämään kyynärpäät mahdollisimman paikallaan suorituksen ajan. Vastusta voi muuttaa vaihtamalla otteen leveyttä. Pidä hyvä ryhti ja lapatuki.

Etummaisen sahalihaksen harjoite



Suoritus: Mene nyrkkeilyn perusasentoon. Ota kuminauhasta kiinni etummaisella kädellä peukalo ylöspäin. Työnnä lyönnin kaltaisesti käsi suoraksi eteen. Pyri työntämään lapaluuta yhä edemmäs käden ollessa suorana. Tee 10–15 toistoa, 2–3 sarjaa.

Tavoite: Etummaisen sahalihaksen vahvistaminen

Huomiot: Keskity siihen, että lapaluu työntyy mahdollisimman kauas selkärangasta. Liikkeen voi myös tehdä 20–30 sekunnin pitona suorituksen loppuasennossa. Jos kuminauhassa ei riitä vastus, niin voi käyttää tankoa.

Olkanivelen ulkokierto 3



Suoritus: Ota itselle sopiva käsipaino ja tue olkapää ja kyynärpää seinää vasten. Pidä kyynärpää 90 asteen kulmassa ja olkapään linjassa koko liikkeen ajan. Lähde laskemaan painoa niin alas kuin voit. Tee 10–15 toistoa, 2–3 sarjaa.

Tavoite: Olkanivelen ulkokiertäjien vahvistaminen

Huomiot: Keskity siihen, että liike tulee vain olkanivelestä. Selkä ei saa pyöristyä liikkeen aikana. Keskity jarruttavaan vaiheeseen.

Lähteet

- Berryman, N., Mujika, I., Arvisais, D., Roubeix, M., Binet, C. & Bosquet, L. 2018. Strength Training for Middle- and Long-Distance Performance: A Meta-Analysis. *Journal of Sports Physiology and Performance* [viitattu 6.12.2020]. Saatavilla: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsp/13/1/article-p57.xml>
- Borstad, J. & Ludewig, P. 2005. The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [viitattu 6.12.2020]. Saatavilla: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2005.35.4.227>
- Bytomski, J. 2017. Fueling the Performance. *Sports Health* [viitattu 2.12.2020]. Saatavilla: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1941738117743913>
- Clarsen, B., Bahr, R., Andersson, S., Munk, R. & Myklebust, G. 2014. Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study. *British Journal of Sports Medicine* [viitattu 6.12.2020]. Saatavilla: <https://bjsm.bmj.com/content/48/17/1327>
- Donatelli, R. 2011. *Physical Therapy of the Shoulder*. Physical Therapy and Rehabilitation. 5 painos. Churchill Livingstone Elsevier.
- Economopoulos, K. & Brockmeier, S. 2012. Rotator cuff tears in overhead athletes. *National Library of Medicine* [viitattu 30.11.2020]. Saatavilla: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23040553/>
- Katsura, Y., Takeda, N., Hara, T., Takahashi, S. & Nosaka, K. 2019. Comparison between eccentric and concentric resistance exercise training without equipment for changes in muscle strength and functional fitness of older adults. *European Journal of Applied Physiology* [viitattu 6.12.2020]. Saatavilla: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00421-019-04147-0>
- Kumyaioto, N., Yupapin, P. & Tamee, K. 2018. Planning a sports training program using Adaptive Particle Swarm Optimization with emphasis on physiological constraints. *BMC Research Notes* [viitattu 2.12.2020]. Saatavilla: <https://bmcresearchnotes.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13104-017-3120-9>
- Neumann, D. 2010. *Kinesiology of the Musculoskeletal System*. 2 painos. Foundation for Rehabilitation. Milwaukee. Mosby.
- Peltokallio, P. 2003. *Tyypillisimmät Urheiluvammat osa 2*. 1 painos. Vammalan Kirjapaino Oy. Medipel Oy.
- Saari, M., Lumio, M., Asmussen, P. & Montag, H. 2013. *Käytännön lihahuolto*. Warm up, cool down, venyttely, hieronta, urheiluhieronta ja teippaus 2 painos. Saarijärvi. VK-Kustannus Oy.
- Silva, L., Neiva, H., Marques, M., Izquierdo, M. & Marinho, D. 2018. Effects of Warm-up, Post-Warm-Up, and Re-Warm-Up Strategies on Explosive Efforts in Team Sports: A Systematic Review. *Springer Link* [viitattu 4.12.2020]. Saatavilla: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40279-018-0958-5>
- Stasinopoulos, D. & Stasinopoulos, I. 2017. Comparison of effects of eccentric training, eccentric-concentric training, and eccentric-concentric training combined with isometric contraction in the treatment of lateral elbow tendinopathy. *Journal of Hand Therapy* [viitattu 6.12.2020]. Saatavilla: [https://www.jhandtherapy.org/article/S0894-1130\(16\)30130-2/fulltext](https://www.jhandtherapy.org/article/S0894-1130(16)30130-2/fulltext)
- Torres, E., Kraemer, W., Vingren, J., Volek, J., Hatfield, D., Spiering, B., Barry, A., Ho, J., Fragala, M., Thomas, G., Anderson, J., Häkkinen, K. & Maresh, C. 2008. Effects of Stretching on Upper-Body Muscular Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* [viitattu 6.12.2020]. Saatavilla: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2008/07000/Effects_of_Stretching_on_Upper_Body_Muscular.35.aspx
- Vogt, M. & Hoppeler, H. 2014. Eccentric exercise: mechanisms and effects when used as training regime or training adjunct. *Journal of Applied Physiology* [viitattu 6.12.2020]. Saatavilla: <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.00146.2013>
- Yeh, M., Lintner, D. & Luo, Z. 2005. Stress distribution in the superior labrum during throwing motion. *The American Journal of Sports Medicine* [viitattu 23.11.2020]. Saatavilla: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546504268404>

