

Essi Pääkkönen ja Nelli Raunio

Vahva olkapää

Harjoitteluopas pesäpalloilijoiden olkapäävammojen ennaltaehkäisyyn

Opinnäytetyö

Syksy 2019

Sosiaali- ja terveystieteiden
Fysioterapeutti (AMK)

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Sosiaali- ja terveysala

Tutkinto-ohjelma: Fysioterapeutti AMK

Tekijät: Essi Pääkkönen ja Nelli Raunio

Työn nimi: Vahva olkapää: Harjoitteluopas pesäpalloilijoiden olkapäävammojen ennaltaehkäisyyn

Ohjaajat: Lehtori Tarja Svahn ja Lehtori Riitta Kiili

Vuosi: 2019

Sivumäärä: 44

Liitteiden lukumäärä: 2

Pesäpallossa toistuva yliolan tapahtuva heittoliike aiheuttaa yksipuolista kuormitusta olkanivelen rakenteisiin ja siten altistaa olkapäävammoille. Olkanivelen luisten rakenteiden antamasta heikosta tuesta johtuen aktiivisten tukirakenteiden merkitys korostuu olkapäävammojen ennaltaehkäisyssä. Heittoliikkeen energia kulkeutuu alaraajojen ja vartalon kautta yläraajaan räjähtävänä liikkeenä, vaatien koko kehon lihasten koordinoitua yhteistyötä. Kineettisen ketjun toimintaa voi häiritä esimerkiksi lihasten keskinäinen epätasapaino tai olkanivelen väljyys.

Olkapään anatomisia kuormitustekijöitä ja urheiluvammojen syntymekanismeja on kyetty jo tutkimuksin tunnistamaan. Vammojen ennaltaehkäisyyn keinoja ei sen sijaan ole pystytty tutkimusten avulla yksiselitteisesti osoittamaan. Opinnäytetyössä perehdytään niihin virheelliselle kuormitukselle altistaviin tekijöihin, jotka fysioterapeuttien, lajin valmentajien ja urheilijoiden tulee tiedostaa ennaltaehkäisevän harjoittelun toteutuksessa.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa tietoa olkapäävammojen ennaltaehkäisystä heittolajien parissa työskenteleville fysioterapeuteille, lajin valmentajille ja urheilijoille. Tavoitteena oli muodostaa olkapäävammoja ennaltaehkäisevä harjoitteluopas heittolajien harrastajille. Harjoitteluoppaan keskeinen teema on "vahva olkapää", ja se koostuu teorian lisäksi lämmittävästä, vahvistavasta sekä palauttavasta harjoitteluosuudesta.

Harjoitteluopasta testattiin Lapuan Virkiän pesäpallojoukkueelle suunnatussa tilaisuudessa, joka rakentui teoriaosuudesta ja harjoitteluosuudesta. Harjoitteluoppaan liikkeiden soveltuvuutta testattiin lajin erityiset vaatimukset huomioiden. Tilaisuudesta saadun palautteen perusteella oppaan harjoitteita muokattiin lajin harrastajien tasolle sopiviksi. Harjoitteluopas todettiin helppokäyttöiseksi ja lajin kannalta tarpeelliseksi. Harjoitteluopas toimitettiin sähköisessä muodossa yhteistyössä toimineelle Lapuan Virkiälle, ja se on saatavilla opinnäytetyön liitteenä.

Avainsanat: olkanivel, olkapäävamma, heittoliike, ennaltaehkäisy, fyysinen harjoittelu

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Health Care and Social Work

Degree programme: Degree Programme in Physiotherapist

Authors: Essi Pääkkönen and Nelli Raunio

Title of thesis: A Strong Shoulder: A Training Guide for Prevention of Shoulder Injuries in Finnish Baseball Players

Supervisors: Principal Lecturer Tarja Svahn and Senior Lecturer Riitta Kiili

Year: 2019

Number of pages: 44

Number of appendices: 2

The repetitive overhead throwing motion typical to Finnish baseball causes monotonous loading of the structures of the shoulder and thus predisposes the athlete to shoulder injuries. The scarce bony anatomy of the shoulder emphasizes the role of active supporting structures in the prevention of shoulder injuries. The energy of the throwing motion is transferred from the lower limbs through the torso as an explosive movement, requiring coordinated co-operation of the muscles of the entire body. The function of a kinetic chain can be disrupted by imbalance of the musculature or laxity of the shoulder joint.

The anatomical loading factors and the mechanisms of athletic injuries have already been identified in various studies. Prevention methods of these injuries, however, have not been proven. This thesis investigates and clarifies factors predisposing the athlete to injury that physiotherapists, coaches and athletes must acknowledge when executing the incorporation of preventative measures into practicing of the sport.

The purpose of this thesis is to provide knowledge regarding prevention of shoulder injuries for physiotherapists, coaches and athletes participating in sports involving overhead throwing. The objective of this thesis was to construct a training guide on prevention of shoulder injuries in overhead throwing sports. The central theme of the training guide is "a strong shoulder" and in addition to the theoretical knowledge, it includes training sections for warm up, strengthening and recovery of the shoulder.

The proof of concept for the training guide was concluded in co-operation with the Lapuan Virkiä Finnish baseball team, in a testing session of the training guide that consisted of a theoretical lecture and a training session. The exercises of the training guide were tested constantly taking into account the specific needs of the sport. The feedback received from the training was utilized to further modify the exercises of the guide to better fit the level of the target group. The training guide was considered easy to use and necessary for the sport. The training guide was delivered electronically to Lapuan Virkiä and is available as an attachment of this thesis.

Keywords: shoulder joint, throwing motion, shoulder injuries, prevention, physical training

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo.....	5
1 JOHDANTO.....	6
2 PESÄPALLO URHEILULAJINA.....	8
3 OLVANIVELEN TOIMINNALLINEN ANATOMIA.....	10
4 BIOMEKAANISET KUORMITUSTEKIJÄT HEITTOLIIKKEESSÄ ..	15
5 PESÄPALLOILIJOIDEN OLVAPÄÄVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY	18
5.1 Lihasvoimaharjoittelun lajispesifiset perusteet	20
5.1.1 OLVAPÄÄVAMMOJA ENNALTAEHKÄISEVÄ LIHASVOIMAHARJOITTELU	22
5.1.2 Progressiivisuus lihasvoimaharjoittelussa	24
5.2 Liikkuvuusharjoittelun lajispesifiset perusteet.....	25
5.3 Lämmittelyn ja jäähdyttelyn lajispesifiset perusteet.....	27
6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE.....	29
7 OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄT JA TOTEUTUS.....	30
7.1 Harjoitteluoppaan testaustilaisuuden toteutus.....	32
7.2 Palaute harjoitteluoppaasta.....	32
8 POHDINTA.....	34
LÄHTEET	38
LIITTEET	44

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Hartiarenkaan nivelet	11
Kuvio 2. Rotator cuff: supraspinatus, infraspinatus, teres minor	12
Kuvio 3. Rotator cuff: subscapularis.....	12
Kuvio 4. Serratus anterior	13

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheeksi valitsimme olkapään urheiluvammojen ennaltaehkäisyn. Syynä aiheen valinnalle oli ajankohtainen keskustelu tuki- ja liikuntaelimestön vaivojen konservatiivisen hoidon suosimisesta leikkaushoidon sijaan. Aihe tarkentui ja kohderyhmä valikoitui alueen fysioterapeuttien kanssa käytyjen keskustelujen ja tutkinto-ohjelman opettajan ohjauksen perusteella. Fysioterapeuteilta nousi esiin ajankohtainen tarve lisätiedolle olkanivelen vammojen ennaltaehkäisystä muutaman muun aiheen lisäksi. Erään fysioterapeutin avulla saimme opinnäytetyön yhteistyökumppaniksi Lapuan Virkiän naisten superpesis- ja B-tyttöjen joukkueet. Joukkueiden tehtävänä oli testata opinnäytetyön tuotoksena muodostettua harjoitteluopasta ja antaa siitä palautetta.

Olkapäävammojen ennaltaehkäisystä urheilulajeissa on vain vähän laadukasta tutkittua tietoa (Vuori, Taimela & Kujala 2014, 574-576), mutta vammoille altistavina tekijöinä pidetään olkanivelen haitallista kuormitusta, jonka taustalla on usein puutteellinen lihasvoima ja koordinaatio (Käypä hoito –suositus 2014). Olkanivelen optimaalisen toiminnan perustana on riittävä liikkuvuus, eli mobiliteetti sekä riittävä vakaus, eli stabiliteetti. Olkanivelelle ominaisen suuren liikkuvuuden vuoksi liiallisen tai epäsuotuisan rasituksen myötä sen toiminta voi häiriintyä ja seurauksena on erilaisia kiputiloja ja vammoja. (Fusco ym. 2008, 45.) Heittoliikkeen energia kulkeutuu alaraajojen ja vartalon kautta yläraajaan räjähtävänä liikkeenä, vaatien koko kehon lihasten koordinoitua yhteistyötä (Seroyer ym. 2010). Heittolajeissa riskiä olkanivelen vammojen ja kipujen esiintymiseen lisäävät toistuvat yliolan tapahtuvat heittoliikkeet (Comfort & Abrahamson 2010, 309-312). Pääasiassa kipuja aiheuttaa olkanivelen instabiliteetti, joka on useimmiten lihasperäisistä syistä johtuvaa (Comfort & Abrahamson 2010, 309-312; Moroder ym. 2019).

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys rakentuu olkapään toiminnallisesta anatomiasta, heittoliikkeen biomekaanisista kuormitustekijöistä, urheiluvammojen ennaltaehkäisyn periaatteista sekä fyysisen harjoittelun perusteista. Näiden perusteella luomme uutta tietoa siitä, miten heittolajeissa tapahtuvia olkapäävammoja voidaan

mahdollisesti ennaltaehkäistä fyysisen harjoittelun keinoin. Tutkitun tiedon ja kirjallisuuden pohjalta laadimme harjoitteluoppaan, joka sisältää lämmittävän ja jäähdyttävän osuuden lisäksi toiminnallisen harjoittelun osion.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa tietoa olkapäävammojen ennaltaehkäisystä heittolajien parissa työskenteleville fysioterapeuteille, valmentajille ja lajin urheilijoille. Tavoitteena on muodostaa olkapäävammoja ennaltaehkäisevä harjoitteluopas heittolajien harrastajille. Harjoitteluopas koostuu teoriatiedon lisäksi lämmittävästä, vahvistavasta sekä palauttavasta harjoitteluosuudesta. Oppaan keskeisenä teemana on "vahva olkapää".

2 PESÄPALLO URHEILULAJINA

Pesäpallo on Lauri Pihkalan kehittämä kuningaspalloon ja pitkäpalloon pohjautuva peli, joka on saanut vaikutteita muun muassa baseballista. Laji on nimetty virallisesti pesäpalloksi vuonna 1922, ja samana vuonna kilpailtiin ensimmäistä kertaa pesäpallon Suomen mestaruudesta. Vuonna 1989 pesäpallon pääsarja nimettiin Superpesikseksi. (Pesäpalloliitto, [viitattu 26.8.2019].) Naisten superpesiksessä kaudella 2019 on 11 joukkuetta. Runkosarjassa yksi joukkue pelaa yhteensä 24 ottelua. Puolivälierissä, välierissä ja finaaleissa pelataan paras viidestä -menetelmällä, pronssiotteluissa paras kolmesta -menetelmällä, eli eräsarjan voittaa joukkue, jolla on sarjassa vastustajaa enemmän voittoja viidestä tai kolmesta ottelusta. Eräsarja päättyy, mikäli toinen joukkueista voittaa ensimmäiset kolme tai kaksi ottelua peräkkäin. (Superpesis 2019.) Ottelut pelataan naisten kentällä, jonka pituus on 121 metriä ja leveys 62 metriä. Pelaajia voi joukkueessa olla 12, joista ulkovuoron pelaamiseen voi osallistua yhdeksän pelaajaa. Sisävuoron aktiiviseen pelaamiseen voi osallistua yhdeksän pelaajaa, joiden lisäksi joukkue voi käyttää yhden kerran jokaista kolmea jokeripelaajaa. (Pesäpalloliitto 2015.)

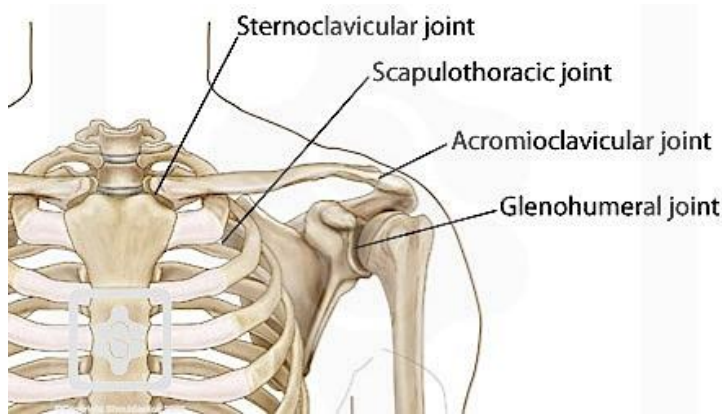
Joukkueet pelaavat vuorotellen sisä- ja ulkokentällä. Vuoropari koostuu joukkueen yhdestä sisä- ja ulkovuorosta. Sisällä pelaava joukkue pyrkii tekemään mahdollisimman monta juoksua. Juoksujen määrä ratkaisee ottelun voittajan. Sisävuorossa pelaaja lyö lukkarin syöttämää palloa kotipesässä. Kotipesästä lyöjä pyrkii juoksijaksi tavoitellen kolmen kenttäpesän kiertämistä omalla lyönnillään ja muiden sisäpelaajien lyönneillä. Juoksijan tavoite on kiertää pesät ilman haavoittumista tai palamista, joilla ulkona pelaava joukkue pyrkii estämään sisällä pelaavan joukkueen etenemisen ja juoksut. Kolme sisäpelaajan paloa tai liian vähäinen juoksujen määrä aiheuttaa vuoronvaihdon. Ottelun kesto on 4+4+1 vuoroparia. Neljän vuoroparin jakso loppuu, kun tappiolla olevalla joukkueella ei ole käytössään sisävuoroa. Jakson välissä pidettävä tauko on kestoaltaan 10-18 minuuttia. Jaksovoittojen ollessa tasan kahden pelatun jakson jälkeen ottelu ratkaistaan supervuoroparilla. Ennen supervuoroparia on viiden minuutin tauko. Mikäli ottelun voittajaa ei ratkaista supervuoroparin aikana, ratkaisu suoritetaan kotiutuslyöntikilpailulla. (Pesäpalloliitto 2015.)

Pesäpallo-ottelu kestää tavallisesti yli kaksi tuntia ja fyysisen kokonaisrasituksen taso on kohtalainen. Kokonaissuorituksen sisällä tapahtuvat osasuoritukset, kuten heitot ja lyönnit, ovat kestoaltaan lyhyitä, keskimäärin kaksi sekuntia, suoritusnopeuden vaihdella htaasta maksimaaliseen. Osasuoritukset ovat rasittavuudeltaan vähäisiä ja lepotauot ovat riittävät. Pesäpallolijan fyysiset ominaisuudet koostuvat nopeudesta, voimasta ja kestävyydestä. Fyysisten ominaisuuksien lisäksi urheilijalla tulee olla peliälyä ja henkisen sietokyvyn vastattava pelin luonteen vaatimuksia. Pesäpallolijan tärkeimpänä ominaisuutena pidetään riittävän hyvää lajitaitoa. (Pesäpalloliitto 2019.)

3 OLVKANIVELEN TOIMINNALLINEN ANATOMIA

Olvkanivelen optimaalisen toiminnan perustana on riittävä mobiliteetti ja stabiliteetti. Olvkanivelen stabiloiva rakenne jaetaan passiiviseen, aktiiviseen muskuloskeletaaliseen järjestelmään sekä moniosaiseen hermojärjestelmään, joka muun muassa aistii voiman ja liikkeen tuottoa. Olkapää kuormittuu erityisesti niissä urheilulajeissa, joissa on runsaasti yliolan tapahtuvia heittoja. Heittoliike kulkeutuu koko kehon lihasten koordinoituna yhteistyönä proksimaalisista osista distaaliin osiin huipentuen yläraajan räjähtävään liikkeeseen. Heiton aikana alaraajojen lihakset muodostavat heittoliikkeelle stabiilin perustan, minkä ansiosta vartalo voi kiertyä tehokkaasti. Alaraajojen ja vartalon kautta energia siirtyy yläraajaan. Scapulan tehtävänä heittoliikkeen aikana on siirtää voima yläraajan distaaliin. Tämän kineettisen ketjun kuormituksen optimoiminen voi ennaltaehkäistä olkapäävammoja. Toiminnallisten ongelmien lisäksi olvkanivelen rakenteiden yksilölliset erot voivat olla osasy s esimerkiksi degeneratiivisille eli rappeumaperäisille muutoksille tai lihasperäisille vaurioille. (Seroyer ym. 2010; Fusco ym. 2008, 21, 25, 34, 45-46; Comfort & Amrahamsen 2010, 310-312.)

Hartiareenkaan liikkeet syntyvät usean eri nivelen yhteistoiminnan ansiosta (Kuvio 1). **Glenohumeraalinivelessä** humeruksen caput niveltyy scapulaan mahdollistaen olvkanivelen fleksion, ekstension, frontaaliabduktion ja –adduktion sekä sis- ja ulkorotaatiot. Nivelen stabiloinnista vastaavat pääasiassa lihakset, mutta stabilointiin osallistuvat myös nivelkapseli sekä kolme glenohumeraaliligamenttia ja coracohumeraaliligamentti. Scapulan ja claviculan liikkeitä myötäilevä **acromioclavicularinivel** muodostuu kahdesta litteästä nivelpinnasta, joita ympäröiviä ligamenteja ovat acromioclaviculari-, coracoacromiaali- ja coracoclaviculariligamentti. **Scapulothorakaliniivelen** sidekudos mahdollistaa scapulan liukumisen rintakehällä. **Sternoclavicularinivelessä** niveltyvät clavicula ja sternum muodostaen kolmeen liikesuuntaan vapaasti liikkuvan nivelen. Luisten rakenteiden välissä, nivelpussin sisällä on nivellevy eli discus. Nivelkapseli sekä anterioriset ja posterioriset sternoclaviculariligamentit tukevat niveltä. (Platzer 2015, 112, 116; Schuenke, Schulte & Schumacher 2006, 226-227.)



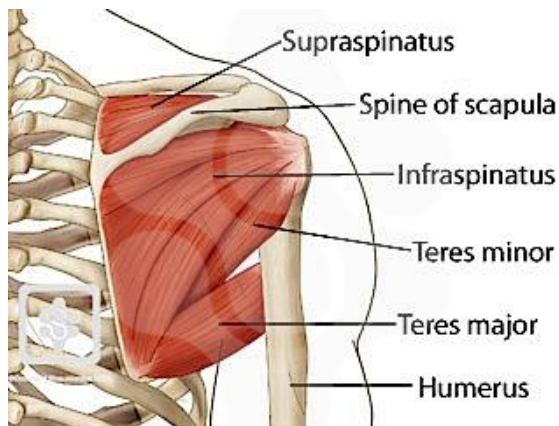
Kuvio 1. Hartiarenkaan nivelet (Bones & Joints of the Shoulder, [viitattu 9.9.2019]).

Acromionin alla sijaitseva subacromiaalinen limapussi eli bursa estää luisten rakenteiden, acromionin ja humeruksen, hankautumista toisiinsa liikkeiden aikana. Olkanivelen alueella sijaitsevista bursista subacromiaalinen bursa on sijaintinsa vuoksi herkin erilaisille vaurioille ja niistä aiheutuville kivuille, joita voivat aiheuttaa esimerkiksi acromionin alla kulkevien jänneiden paksuuntuminen tai turvotus. (Schuenke ym. 2006, 234; Fusco ym 2008, 57.)

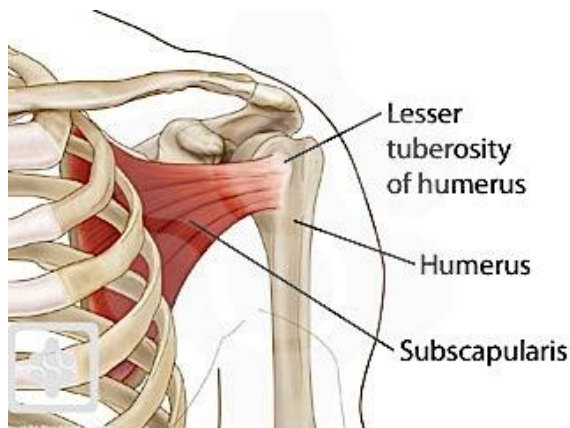
Labrum ja siihen kiinnittyvät nivelkapseli ja ligamentit ovat olkaniveltä staattisesti stabiloivia rakenteita. Labrum syventää ja suurentaa nivelkuoppaa muodostaen noin 50 prosenttia nivelkuopan syvyydestä, minkä ansiosta humeruksen kontaktipinta nivelkuoppaan laajenee ja sen myötä olkanivelen stabiiliteetti vahvistuu. (Fusco ym 2008, 27, 34; Walker 2014, 121-122.)

Olkanivelen aktiiviseen toimintaan pääasiallisesti osallistuvia lihaksia ovat kiertäjäkalvosin eli rotator cuff, m. deltoideus, m. serratus anterior ja m. trapezius (Fusco ym 2008, 25; Comfort & Ambramson 2010, 311). **Rotator cuff** (Kuvio 2) stabiloi olkaniveltä vetäen humeruksen caputia nivelkuopan keskustaan ja rajoittaen olkaniveleen kohdistuvien ulkoisten voimien vaikutusta, ja pinnallisten lihasten aktivaation aikana se ohjailee caputia nivelkuopassa (Virtapohja 2007). Rotator cuffiin kuuluvia lihaksia ovat m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor ja m. subscapularis. **Supraspinatus** painaa humeruksen päätä nivelkuoppaan, kiristää nivelkapselia ja tuottaa frontaaliabduktioliikettä. Olkanivelen ulkorotaatiosta vastaavat pääasiassa **infraspinatus** ja **teres minor**. Infraspinatus lisäksi vahvistaa olkanivelen nivelkapselia. Sisärotaatiosta huolehtii **subscapularis** (Kuvio 3). (Schoenfeld

ym. 2013; Platzer 2015, 138.) **M. biceps brachii** pitkän pään jänne luetaan joidenkin lähteiden mukaan toiminnallisesti osaksi rotator cuffia (Virtapohja 2007). Se osallistuu olkanivelen flexioon, abduktioon ja sisärotaatioon, sekä stabiloi olkaniveltä deltoideuksen aktivoituessa (Schuenke ym. 2006, 270).



Kuvio 2. Rotator cuff: supraspinatus, infraspinatus, teres minor (Deep Muscles, [viitattu 11.9.2019]).



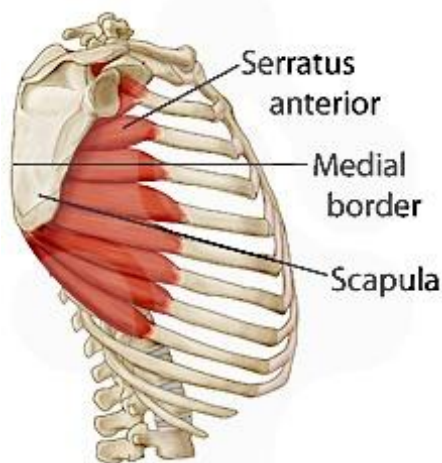
Kuvio 3. Rotator cuff: subscapularis (Deep Muscles, [viitattu 11.9.2019]).

Deltoideus jaetaan kolmeen osaan. Sen ensisijainen tehtävä on olkanivelen frontaaliabduktio, jonka aloittaa deltoideuksen mediaalinen osa. Deltoideuksen anteriorinen osa tuottaa sisärotaatiota ja osallistuu yhdessä posteriorisen osan kanssa frontaaliadduktion. (Platzer 2015, 138.) Posteriorinen osa aktivoituu olkanivelen ulkorotaatioliikkeessä ja on ensisijainen olkanivelen aktiivisen horisontaaliabduktion

mahdollistava lihas. Kyseisten lihasten riittävä voima lisää olkanivelen dynaamista stabiliteettia ja jarruttaa heittoliikkeen loppuvaihetta suojaen olkanivelen kudoksia rispaantumiselta. (Wassinger & Myers 2011; Schoenfeld 2013.)

Scapulan stabiliteetista ja optimaalisesta liikkeestä ovat vastuussa sitä aktiivisesti liikuttavat lihakset, sillä scapulothorakaalista niveltä ympäröivät luiset rakenteet, nivelkapseli ja ligamentit osallistuvat vain pienellä liikelaajuudella scapulan liikkeisiin. Glenohumeraali- ja scapulothorakaalinivelten toiminta ovat vahvasti yhteydessä toisiinsa, sillä scapulaan kiinnittyy useita glenohumeraaliniveltä liikuttavia lihaksia. (Comerford & Mottram 2012, 363-364.)

Serratus anterior on muodoltaan viuhkamainen lihas (Kuvio 4). Serratus anterior painaa ja vetää scapulaa anteriorisesti rintakehää pitkin, mikä on edellytys olkapään työntymiselle eteen. Serratus anterior mahdollistaa yläraajan elevaation rotatoimalla scapulaa lateraalisesti ja vetämällä scapulaa lateraalisesti eteen. Pään yläpuolelle suuntautuviissa nostoliikkeissä serratus anterior säilyttää scapulan ylöspäin rotatointuneen asennon yhdessä trapeziuksen ylä- ja alaosan kanssa tukien kuorman kantattelua yläraajan varassa. (Lung & Lui 2018; Platzer 2015, 144.)



Kuvio 4. Serratus anterior (Deep Muscles, [viitattu 11.9.2019]).

Trapezius koostuu ylä-, keski- ja alaosasta. Trapezius peittää selän laajalta pinta-alalta ja pystyy siten huolehtimaan pystyasennon säilyttämisestä selkärankaa tukien. Staattisessa tilassa sen ensisijainen tehtävä on scapulan ja hartiarenkaan stabilointi. Aktiivisesti trapezius vetää scapulaa ja claviculaa posteriorisesti kohti selkärankaa. Ylä- ja alaosa rotatoivat scapulaa, jonka lisäksi yläosa adduktoi ja hieman

elevoi olkapäätä avustaen serratus anterioria. (Platzer 2015, 146; Ourieff & Agarwal 2018.) Serratus anteriorin heikkoon aktivaatioon saattaa liittyä trapeziuksen yläosan liiallista aktivaatiota, mikä estää scapulan normaalin kiertymisen ylös humeruksen abduktioliikkeessä (Lee & Kim 2019). Trapezius osallistuu olkanivelen ja lapaluun liikkeiden lisäksi vartalon taivutuksiin ja niskan liikkeisiin (Ourieff & Agarwal 2018).

4 BIOMEKAANISET KUORMITUSTEKIJÄT HEITTOLIIKKEESSÄ

Liiallisen tai epäsuotuisan rasituksen myötä olkanivelen toiminta voi häiriintyä ja seurauksena on erilaisia kiputiloja ja vammoja (Fusco ym. 2008, 45). Kilpaurheilussa olkaniveleen kohdistuvat vammat ovat yleisimpiä yläraajavammoja. Erityisesti heittolajien urheilijoilla ilmenee runsaasti olkapään kiputiloja. Pääasiassa kipuja aiheuttaa olkanivelen instabiliteetti, joka voi johtua lihasepätasapainosta, kontraktuurasta ja ligamentin tai nivelkapselin väljyydestä. Rintarangan lisääntynyt kyfoosi ja lihasten keskinäinen epätasapaino häiritsevät kineettisen ketjun toimintaa, mikä altistaa olkanivelen kiputiloille ja vammautumiselle (Comfort & Abrahamson 2010, 309-313.) Scapulan virheellistä toimintaa, glenohumeraalinivelen anteriorista instabiliteettia ja humeruksen rotaation vähentymistä voi pahentaa heittoliikkeessä tapahtuva asentovirhe, jossa humerus ylittää scapulan tason horisontaaliabduktiossa toistuvasti (Wassinger & Myers 2011).

Hartiarenkaan kipuoireiden esiintymiseen liitetään scapulan ja glenohumeraalinivelen toiminnan muutoksia, kuten scapulan kallistumista anteriorisesti, rotatoitumista alas tai sisäsuuntaan sekä elevoitumista. Näistä toiminnan häiriöistä esimerkiksi scapulan liiallinen anteriorinen kallistuminen on yhdistetty serratus anteriorin heikkoon lihasaktiiviteettiin. (Comerford & Mottram 2012, 364.) Häiriö luokitellaan liikehäiriöksi, mikäli nivelen liike on rajoittunut ja siihen liittyy aktiivisella tai passiivisella liikkeellä provosoitavissa oleva kipu. Liikekontrollihäiriössä liikkeen kontrollointi on puutteellista, liikkuvuus on tavallisesti normaali tai liiallinen ja siihen liittyvä kipu on asentoperäistä. (Luomajoki 2018, 25-27.)

Heittolajien harrastajilla nivelkapselin takaosan on todettu olevan heittävässä yläraajassa kireämpi ja paksumpi kuin vastakkaisessa yläraajassa (Takenaga ym. 2015). Glenohumeraalinivelen sisä- ja ulkorotaatiosta vastaavien lihasten välinen epätasapaino kasvattaa riskiä kyseisen nivelen vammoille (Niederbracht ym. 2008). Olkapään takaosan lihasten, supraspinatuksen, infraspinatuksen, teres minorin ja deltoideuksen posteriorisen osan heikkous liitetään usein olkanivelen takaosan kireyteen. Nämä lihakset ovat vastuussa heittoliikkeen aikana tapahtuvan horisontaaliadduktion ja sisäkierron hidastamisesta. (Wassinger & Myers 2011.) Olkanivelen takaosan kireys voi rajoittaa olkanivelen sisärotaatiota sekä lisätä subacromiaalisen

kontaktipinnan laajentumista ja hankausta heiton aikana, mikä voi altistaa rotator cuffin vammautumiselle (Takenaga ym. 2015; Bullock ym. 2018).

Aktiivinen heittolajien harrastaminen nuoruudessa saattaa aiheuttaa kypsymättömiin luisiin rakenteisiin muutoksia, kuten retrotorsiota eli humeruksen taaksekiertymistä, jotka johtuvat elimistön sopeutumisesta toistuvaan heittoliikkeeseen. Retrotorsion ajatellaan olevan seurausta glenohumeraalinivelen suurentuneesta ulkorotaatiosta ja rajoittuneesta sisärotaatiosta, jotka kehittyvät nivelen sopeutuessa heittoliikkeen aiheuttamaan rasitukseen. Näiden normaalista sopeutumisesta aiheutuvien muutosten ajatellaan olevan mahdollisesti vammautumiselta suojaava tekijä, mutta ne saattavat lisätä vamman esiintymisen mahdollisuutta. (Greenberg ym. 2015; Wassinger & Myers 2011.)

Acromionin poikkeava rakenne tai urheilijalla toistuva yliolan liike voi ahtauttaa supraspinatusjänteen kulkua, aiheuttaa muutoksia limapussissa ja siten aiheuttaa impingementiä eli ahtaan olkapään oireita (Orava 2012, 52-53). Elimistön normaaleja impingementin välttämismekanismia ovat scapulan glenoideuksen rotatoituminen ylös, oikea-aikainen humeruksen ulkorotaatio ja humeruksen caputin inferiorinen liukuminen (Comerford & Mottram 2012, 366). Terveeseen väestöön verrattuna impingement-oireista kärsivillä on todettu trapeziuksen yläosan ja serratus anteriorin aktivoituvan deltoideusta hitaammin sekä trapeziuksen alaosan aktivoitumisnopeuden hidastuneen reaktionopeutta mittaavissa tutkimuksissa (Chester ym. 2010).

Olkanivelen instabiliteettiin yhdistetään tavallisesti luisten rakenteiden poikkeamia, mutta toiminnallinen instabiliteetti johtunee pääasiassa patologisista muutoksista lihasaktivaatiomalleissa (Moroder ym. 2019; Page 2011). Muutokset voivat johtaa niiden lihasten voimien alentumiseen, joiden tehtävänä on painaa humeruksen päätä nivelkuoppaan ja estää luksaatiota. Patologisten muutosten laatu riippuu instabiliteetin tyypistä. Posterioriseen instabiliteettiin liittyy infraspinatuksen ja teres minorin vähentyneitä aktiivisuutta, ja anteriorisessa instabiliteetissa esiintyy subscapulariksen vähentyneitä aktiivisuutta. Isommista lihasryhmistä m. pectoralis majorin pectoralisen osan, m. latissimus dorsin ja m. teres majorin liiallista aktiivisuutta esiintyy olkanivelen instabiliteetissa. (Moroder ym. 2019.) Humeruksen abduktio- ja adduktioliikkeissä instabiiliutta ehkäisevät liikkeen riittävä rajoittaminen pas-

siivisillä tukirakenteilla, liikkeen etenemisen aktiivinen kontrollointi, rotator cuffin lihashasten optimaalinen pituus ja aktivoituminen sekä glenohumeraalinivelen liikkeen stabiilina alustana toimiva scapula (Comerford & Mottram 2012, 366).

Labrumin rispaantumista tapahtuu heiton kiihdytysvaiheessa, mikäli passiiviset tai aktiiviset olkanivelen stabiloijat ovat tehottomia. Labrumin vaurio voi olla seurausta humeruksen pään epäedullisesta anatomisesta asennosta tai nivelkapselin ja ligamenttien löyhyydestä. Labrumin anatomiset poikkeamat saattavat altistaa ei-traumaattiselle instabiliteetille. Toistuvista heitoista johtuva lihasväsymys aiheuttaa labrumiin jatkuvaa virheellistä kuormitusta. (Wassinger & Myers 2011; Fusco ym. 2008, 27.)

Heittoliikkeen myöhäisemmässä suuntausvaiheessa olkavarsi on maksimaalisessa ulkokierrossa vaakatasossa hieman vartalon takana. Tässä humeruksen asennossa biceps brachiin pitkän pään jänteeseen kohdistuu kiertävä ja vetävä voima, mikä aiheuttaa labrumiin haitallista kuormitusta. Toistuva edellä kuvattu liike voi aiheuttaa SLAP-vaurion (superior labrum anterior-to-posterior), joka tarkoittaa olkanivelen labrumin ja usein myös biceps brachiin pitkän pään jänteen repeämää. Heiton jarrutusvaiheessa liikkeeseen yhdistyy lisäksi kyynärnivelen ojennus. Tässä vaiheessa biceps brachii samanaikaisesti tukee olkaniveltä ja jarruttaa kyynärnivelen ojennusta, mikä aiheuttaa vedon biceps brachiin jänteeseen kahdesta suunnasta lisäten SLAP-vaurion riskiä. (Wassinger & Myers 2011.)

5 PESÄPALLOILIJOIDEN OLKAPÄÄVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY

Olkapään kiputilojen ja urheiluvammojen ennaltaehkäisevästä harjoittelusta on vain vähän tasokasta tutkimusnäyttöä (Käypä hoito –suositus 2014; Vuori ym. 2014, 574-576), mutta näille ongelmille altistavia tekijöitä jo tunnetaan. Käypä hoito -suosituksen (2014) mukaan olkanivelen jännevaivojen taustalla on usein olkanivelen haitallinen kuormitus johtuen puutteellisesta lihasvoimasta ja koordinaatiosta. Hartiarenkaan optimaalisen toiminnan kannalta on ylläpidettävä olkanivelen liikkuvuutta, rotator cuffin ja scapulaa liikuttavien lihasten voimaa ja hallintaa sekä keskivartalon kontrollia, mikä toteutetaan näihin tekijöihin kohdistuvilla harjoitteilla. Kiputilojen pitkittymisen riskiä kasvattavat psyykkisen stressin, kivun pelon ja katastrofijattelun lisäksi kipeän raajan käyttämisen välttäminen, joka johtaa edelleen lihasvoimien heikkenemiseen ja liikelaajuuksien rajoittumiseen. (Käypä hoito –suositus 2014.)

Suomalaisessa tutkimuksessa selvitettiin kahden vuoden seurannassa terapeutti- sen harjoittelun vaikutuksia verrattuna kirurgisen hoidon ja terapeutti- sen harjoittelun yhdistelmähoiton vaikutuksiin impingement-syndroomapotilailla (n=134). Intervention vaikutusten arvioinnin muuttujina käytettiin muun muassa kivun voimakkuutta, koettua toimintahaittaa ja toimintakykyä. Harjoitteluohjelman liikkeitä toteutettiin neljä kertaa viikossa kolme sarjaa ja 30 toistoa kutakin. Liikkeet sisälsivät yhdeksän rotator cuffin ja scapulaa liikuttavien lihasten harjoitetta, joilla pyrittiin vaikuttamaan lihasten rasituskestävyyteen sekä glenohumeraalinivelen dynaamiseen stabiliteettiin. Kahden vuoden seurannan jälkeen arvioituissa muuttujissa oli tapahtunut merkittävää paranemista sekä harjoitteluryhmässä ja yhdistelmäryhmässä. Hoitokustannukset olivat noin 1000 euroa vähemmän harjoitteluryhmässä (1864 €) kuin yhdistelmäryhmässä (2961 €). Impingement-syndroomassa kirurgisesta hoidosta ei tutkimuksen mukaan saada lisähyötyä ohjattuun terapeutti- seen harjoitteluun verrattuna. (Ketola ym. 2009.) Terapeutti- sellalla harjoittelulla tulisi pyrkiä vaikuttamaan impingementin oireiden taustalla olevaan lihasepätasapainoon sen sijaan, että hoidettaisiin ainoastaan kipuoiretta (Page 2011). Kirurgista hoitoa voidaan harkita tapaturma- peräisissä rotator cuff- ruptuuroissa, mikäli potilas on fyysisesti aktiivinen ja ruptuuraan liittyy merkittävää voimatasojen alenemaa, sekä rappeuma- peräisissä rup-

tuuroissa mikäli pitkäaikaisella konservatiivisella hoidolla ei ole ollut riittävää vaikutusta. Acromionin alaisen kivun hoidossa fysioterapia on ensisijaista, sillä avarrusleikkaus ei ole konservatiivista hoitoa hyödyllisempää. (Käypä hoito –suositus 2014, Paloneva & Mattila 2016.) Instabiliteetin hoidosta operatiivisesti saattaa olla joissain tapauksissa hyötyä, mutta reluksatioita esiintyy lähes puolella operoiduista instabiliteettipotilaista. (Luomajoki 2018, 211.)

Olkapään jännevaivojen akuutissa ja subakuutissa vaiheessa glukokortikodi-injektioista saattaa olla väliaikaista apua, ja hyaluronaatti-injektioista ei näytä olevan hyötyä rotator cuff- syndroomassa. Tulehduskivunlääkkeet saattavat lievittää olkapääkipua väliaikaisesti, mutta tehokkaaksi hoitomuodoksi on todettu fysioterapeutin ohjaama terapeuttinen harjoittelu. Sekä potilaan että fysioterapeutin tulee sitoutua terapeuttiseen harjoitteluun ja sen vaikuttavuuden seurantaan pitkäaikaisesti. Fysioterapian suositellaan sisältävän aktiivista harjoittelua kohdistuen lapaluun hallintaan ja sen stabilaattoreiden voiman harjoittamiseen, sillä tyypillisesti esiintyvään kivun aiheuttamaan scapulan kinematiikan häiriöihin voidaan vaikuttaa spesifisti valituilla harjoitteilla. Harjoittelun tulee olla progressiivista ja kovatehoista. Manuaalisesta terapiasta saattaa olla hyötyä esimerkiksi mahdolliseen rajoittuneeseen torakaalirangan liikkuvuuteen tai m. pectoralis minorin lihaskireyteen. (Käypä hoito –suositus 2014; Paloneva & Mattila 2016; Luomajoki 2018, 212.)

Urheiluvammojen ennaltaehkäisy eli preventio voi olla primaarista, sekundaarista tai tertiääristä. Ennaltaehkäisyn tarkoituksena voi olla uusien vammojen välttäminen (primaarinen), vakavien seurausten välttäminen varhaisella vammojen diagnosoinnilla (sekundäärinen) tai olemassa olevan vamman pahentumisen ja komplikaatioiden estäminen (tertiäärinen). Ennaltaehkäisevässä harjoittelussa tulee ottaa huomioon lajin tyyppivammojen riskitekijät ja syntymekanismit. (Fusco ym. 2008, 239; Vuori ym. 2014, 573.)

Urheilujoukkueiden vammoja ennaltaehkäisevä harjoittelu tulee suunnitella joukkueen tarpeiden mukaan käyttäen hyväksi uusinta tutkittua tietoa. Hyvä aika ennaltaehkäisevän harjoittelun tarpeen yksilölliseen arvioimiseen ja toteuttamiseen on yleensä harjoituskaudella. Fysiikkaharjoittelua suunniteltaessa ennaltaehkäisevä harjoittelu voi jäädä liian vähäiseksi, mikä saattaa johtaa urheilijan loukkaantumiseen ja suurimman mahdollisen potentiaalin saavuttamatta jäämiseen. Toisaalta

joissain tapauksissa ennaltaehkäisevään harjoitteluun saatetaan käyttää liikaa aikaa, ja lajin vaatima kovatehoinen, suoritusta parantava harjoittelu, jää liian vähäiseksi. (Comfort & Abrahamson 2010, 16.)

5.1 Lihasvoimaharjoittelun lajispesifiset perusteet

Lihasvoimaharjoittelu suunnitellaan lajianalyysiin perustuen selvittämällä lajin biomekaaniset, fysiologiset ja psykologiset ominaisuudet ja vaatimukset. Analyysissa tarkastellaan, mitkä kehon rakenteet altistuvat toistuvalla kuormituksella. Lisäksi suunnittelussa huomioidaan lajin tyypillisimmät vammat, vammamekanismit ja keinot vammojen ehkäisyyn. (Kauranen 2014, 460; Asker ym. 2018.) Lihasvoimaharjoittelu suunnitellaan kohdistumaan spesifisti niihin lihaksiin, joita erityisesti halutaan harjoittaa ja se toteutetaan samanlaisella liikemallilla, jota tarvitaan opeteltavassa kokonaissuorituksessa. Kokonaissuorituksen liikemallin opettelu lihasvoimaharjoittelussa vahvistaa hermostollista muistijälkeä ja aiheuttaa suotuisia muutoksia lihas kudoksessa. (Kauranen 2014, 382.) Urheilijan voimaharjoittelu suunnitellaan lajispesifisti, sillä voimatasojen kasvattaminen ei ole tarpeellista, mikäli urheilija ei kykene käyttämään voimaa hyväksi urheilusuorituksensa parantamiseen. Urheilija hyötyy riittävästä lihaskestävyyden tasosta, sillä yleisesti loukkaantumisia ilmenee useammin väsyneenä. (Kenney, Willmore & Costill 2015, 257.)

Voimaominaisuuksien kehittyminen perustuu hermostollisen ohjauksen kehittymiseen ja lihasten koon kasvamiseen. Voimaharjoittelu voidaan toteuttaa kestovoima-, maksimivoima- tai nopeusvoimaharjoitteluna lajista ja tavoitteista riippuen. (Mero ym. 2016, 250-251.) Maksimaalista voimaa kuvaava, tietyn harjoitteen yhden toiston maksimisuoritusta eli 1RM-arvoa käytetään määrittämään eri voimaharjoitteissa käytettäviä kuormia (Kenney ym. 2015, 224). Kestovoimaharjoittelussa kuorma on 0-60 prosenttia maksimista, toistoja tehdään vähintään 15. Maksimivoimaharjoittelu voidaan jakaa hypertrofiseen ja hermostolliseen. Hypertrofisen eli lihaskokoa kasvattava maksimivoimaharjoittelu toteutetaan 60-85 prosentin kuormalla tehden 6-12 toistoa. Hermostollinen maksimivoimaharjoittelu tulee toteuttaa 85-100 prosentin kuormalla tehden 1-6 toistoa. Nopeusvoimaharjoittelussa kuorma on 30-80 prosent-

tia maksimista ja toistoja tehdään 1-10. Eri voiman lajeja on harjoitettava monipuolisesti lajin vaatimukset huomioiden ja valmennuksen on mietittävä, miten näitä hankittuja voimaominaisuuksia voidaan suorituksessa hyödyntää. (Mero ym. 2016, 250-252.)

Harjoitteluohjelman yksittäiset harjoittelukerrat rakennetaan tavallisesti niin, että suurten lihasryhmien harjoitteet ja moninivelliikkeet suoritetaan ennen pieniä lihasryhmiä harjoitettavia liikkeitä, ja kovan intensiteetin harjoitteet suoritetaan ennen matalan intensiteetin harjoitteita. Sarjapalautusten keston määrittävät muun muassa suoritettava liike, harjoitettavan lihasvoiman laji ja urheilijan harjoittelutausta. Sarjapalautusten tarkoitus on palauttaa lihaksiston ja hermoston suorituskyky tehdystä harjoitteesta. (Kenney ym. 2015, 230; Langinkoski & Lappalainen 2016, 95, 107-108.)

Lihaskudoksen harjoittelu aiheuttaa muutoksia lihaskudoksessa, keskushermostossa ja lihaskudoksen hermotuksessa. Nämä kudokset ovat sopeutumiskykyisiä ja sopeutuvat toistuviin ärsykkeisiin, mutta myös menettävät hankitut ominaisuudet, mikäli niitä ei harjoiteta. Lihaskudoksen harjoittelua aloitettaessa lisääntynyt lihasvoima johtuu pääasiassa hermostollisesta adaptaatiosta, mutta jo kahdeksan viikon harjoittelun jälkeen hermoston osuus on selvästi vähentynyt ja pääasiallinen lihasvoiman kehitys on lihaskudoksen adaptaation ansiota. (Kauranen 2014, 387.)

Lihaskudokseen vaikuttaa aktiivisten motoristen yksiköiden määrä lihassupistuksessa ja keskushermoston kyky rekrytoida lihassupistukseen motorisia yksiköitä, joiden tehtävänä on säädellä hermolihaskudoksesta. Motoristen yksiköiden rekrytointi ja syttymistäajuus tehostuu lihaskudoksen harjoittelulla, mikä johtaa lihasvoiman kasvuun. Lihaskudoksen harjoittelun hermostolliset muutokset näkyvät lihasten välisen yhteistyön tehostumisena ja koordinaation parantumisena. Harjoitukseen keskittyminen tehostaa lihaskudoksen hermostollista ohjausta. Keskushermostossa sijaitsevat peilisolot aktivoituvat ja fysiologista oppimista tapahtuu myös silloin, kun liikkeen suorittamista ajatellaan. (Kauranen 2014, 87-88, 385, 389-390.)

5.1.1 Olkapäävammoja ennaltaehkäisevä lihasvoimaharjoittelu

Lihassoimaharjoittelun toteuttaminen **vapaapainoharjoitteluna** mahdollistaa vaihtelun ja spesifisyyden toteutumisen, ja harjoitettavat liikkeet voidaan suorittaa koko liikeradalla toisin kuin laiteharjoittelussa, jossa käytettävissä oleva liikerata on usein rajoittunut. Vapaapainoharjoittelu muistuttaa lajisuuritusta proprioseptiikan ja kinemaattisen kuormituksen osalta sekä kehittää motorisia ominaisuuksia vaatien samalla parempaa tasapainoa. Vapaapainoilla harjoittelu kuormittaa kohdelihaksen lisäksi muita liikettä tukevia ja kehon asentoa ylläpitäviä lihaksia. (Langinkoski & Lappalainen 2016, 105-106; Kenney ym. 2015, 231.) Vapaapainoharjoittelussa liikkeiden suorittaminen toispuoleisina tukee symmetrisyyttä ja siten saattaa ennaltaehkäistä lihasepätasapainosta johtuvia vammoja, joiden todennäköisyyttä urheilussa toisen raajan aktiivisempi käyttö voi lisätä (Langinkoski & Lappalainen 2016, 107).

Epästabiilin alustan hyödyntäminen voimaharjoittelussa lisää keskivartalolihas-ten aktiivisuutta sekä agonisti- ja antagonistilihas-ten yhteistoimintaa (Behm & Colado 2012). Voimakas keskivartalo stabiloi kehon, kuljettaa heittoliikkeen voiman tehokkaasti läpi heittävän yläraajan mahdollistaen pidemmät heitot (Kenney ym. 2015, 233). Antagonistilihas-ten lisääntynyt aktiivisuus lisää nivelen stabiliteettia ja siten suojaa niveltä liialliselta rasittumiselta ja loukkaantumiselta. Ylävartalon voimaharjoittelu epästabiililla alustalla saattaa parantaa olkanivelen stabiliteettia, lihas- tasapainoa ja voimaa, ja siten ehkäistä urheiluvammojen syntymistä. (Behm & Colado 2012.) Trapeziuksen keskiosan on todettu aktivoituvan voimakkaammin puolikkaan terapiapallon päällä tehdyssä punnerrusliikkeessä kuin tavallisessa punnerruksessa, sillä epästabiilin alustan vuoksi trapeziuksen keskiosa joutuu hallitsemaan enemmän scapulan protrak- tio- ja retrak- tiosuunnan liikettä. Verrattuna taval- liseen punnerrusliikkeeseen serratus anteriorin aktivaatio jää tässä harjoitteessa vä- häisemmäksi. (Tucker ym. 2010.)

Lihassoimaharjoittelun vaikutusta **olkanivelen asentotuntoon eli proprioseptii- kaan** selvitettiin Sallesin ym. (2015) RCT-tutkimuksessa. Tutkimushenkilöt olivat oi- keakätisiä miehiä, joilla ei ollut aikaisempia olkapäävammoja. Kahdeksan viikon in- terventiossa lihasvoimaharjoittelu toteutui kolme kertaa viikossa. Lihassoimaharjoi- telu sisälsi kaksi sarjaa penkkipunnerrusta, ylätaljaa, pystypunnerrusta ja alataljaa. Ryhmä yksi (n=24) teki kaikki neljä harjoitetta korkealla intensiteetillä. Ryhmä kaksi

(n=27) teki penkkipunnerruksen ja pystypunnerruksen korkealla intensiteetillä ja alaja ylätaljan kohtalaisella intensiteetillä. Kontrolliryhmä (n=30) ei tehnyt yläraajaharjoittelua intervention aikana. Yläraajojen lihasvoimaharjoittelulla oli vaikutusta olkanivelen proprioseptiikan kehitykseen molemmissa harjoitteluryhmissä, ja tehokkaimmin sitä paransi kaikkien harjoitteiden tekeminen samalla intensiteetillä (ryhmä yksi).

Marcolin ym. (2015) ovat todenneet, että **punnerrusliikkeen** aikana tehokkaimmin aktivoituvia lihaksia ovat pectoralis major, triceps brachii, serratus anterior ja deltoideuksen anteriorinen osa. Kokonaisuudessaan ylävartalon lihaksisto aktivoituu parhaiten, kun punnerruksessa kädet asetetaan acromionin leveydelle ja siitä 20 senttimetriä alas (Marcolin ym. 2015). Serratus anteriorin aktivointia punnerrusharjoituksissa voidaan lisätä suurentamalla alaraajojen ja lattian välistä kulmaa esimerkiksi nostamalla jalkaterät korokkeelle (Lee & Kim 2019). Olkanivelen optimaalisen toiminnan kannalta on suositeltavaa, että punnerrus suoritetaan kapealla käsien asennolla, sillä punnerrus olkanivelet abduktoituina saattaa aiheuttaa scapulan ahautuneen asennon (Suprak ym. 2013).

Heittolajien urheilijoiden harjoitteluun kuuluu usein olkaniveltä vahvistavia **kahvakuulan kuljetusharjoituksia**. Näissä harjoituksissa serratus anteriorin on todettu aktivoituvan tehokkaammin, kun olkavarsi on 45 asteen kulmassa vartalon etupuolella vaakatasossa ja kyynärniveli koukussa, verrattuna kahvakuulan kuljettamiseen olkavarren ollessa 90 asteen kulmassa. (Caravan ym. 2018.) Ylävartalon voimaa lisäävä **leuanveto**harjoite suositellaan tehtävän kapealla myötötteellä, sillä Prinoldin ja Bullin (2010) mukaan se vähentää todennäköisyyttä impingement-oireen esiintymiselle verrattuna leveään otteeseen ja vastaotteeseen.

Heittolajien urheilijoilla, joilla on todettu **olkanivelen toiminnan häiriöön** liittyen impingementiä ja anteriorista instabiliteettia, trapeziuksen yläosa aktivoituu dominoiden trapeziuksen keski- ja alaosan sekä serratus anteriorin toimintaa. Kyseisten lihasten yhteistoiminnan tasapainottamiseksi suositellaan esimerkiksi kylkimakuulla tehtäviä olkanivelen ulkorotaation ja fleksion harjoituksia sekä vatsamakuulla tehtäviä ulkorotaation harjoituksia horisontaaliabduktiossa, jolloin trapeziuksen yläosan aktivaatio on vähäisempää. Mikäli scapulan sijainti rintakehällä jää alas ja sen kiertyminen ylös on puutteellista, trapeziuksen yläosan aktivaation harjoittaminen voi

olla hyödyllistä. (Jaggi & Alexander 2017.) Scapulan liike- tai liikekontrollihäiriöstä kärsivät heittolajien urheilijat saattavat hyötyä vatsamakuulla tehtävistä olkanivelen ekstensioharjoitteista ja kylkimakuulla tehtävistä ulkorotaatioharjoitteista, joissa keskitytään tietoisesti scapulan liikkeen korjaamiseen, sillä kyseiset harjoitteet näyttävät lisäävän trapeziuksen ylä-, keski- ja alaosan aktiivisuutta (De Mey ym. 2013).

5.1.2 Progressiivisuus lihasvoimaharjoittelussa

Johdonmukaisen ja suunnitellun progressiivisen harjoittelun ansiosta urheilijan fyysinen suorituskyky kehittyy vähitellen elimistön sopeutumiskynnyksen kasvaessa (Langinkoski & Lappalainen 2016, 175-177). Ylirasitusperiaatteen mukaan lihasvoimaharjoittelun tulee olla selvästi kuormittavampaa kuin normaalit arjen toiminnot, jotta se saa aikaan elimistössä haluttuja muutoksia. Rasituksen frekvenssiä, kestoja tai intensiteettiä lisäämällä huolehditaan harjoittelun progressiivisuudesta, sillä kun elimistö ja hermo-lihasjärjestelmä sopeutuu totuttuun harjoitteluvolyymiin ja –intensiteettiin, harjoittelun kehittävä vaikutus heikkenee. (Kauranen 2014, 382; Kenney ym. 2015, 228.) Kuormitukseen sopeutuessaan urheilija suoriutuu yhä rankemmista harjoituksista. Kehon homeostaattinen sopeutumiskynnys tulee ylittää riittävän harjoitteluvaikutuksen aikaansaamiseksi, mutta liiallinen ylittyminen aiheuttaa homeostaattisen tasapainon häiriintymisen, jolloin harjoituksesta toipuminen vaatii pidemmän ajan. Ylikuormituksen on tapahduttava harjoittelurasitusta lisäämällä vähitellen pitkällä aikavälillä. (Langinkoski & Lappalainen 2016, 173-174, 176.) Harjoittelun progressio on suunniteltava yksilöllisesti huomioiden urheilijan ärsykkensietokyky ja harjoituksen aiheuttaman kuormituksen luonne. Harjoituksen aikaisten ja niiden välisten palautumisaikojen on oltava pidempiä, mikäli harjoitus aiheuttaa keskushermostollista rasitusta tai se toteutuu korkealla intensiteetillä. (Langinkoski & Lappalainen 2016, 177.)

Yksipuolinen harjoittelu kuormittaa elimistöä fyysisesti epäsuhtaiseksi ja on psyykkisesti pitkästyttävää, joten progression lisäksi harjoittelussa on huomioitava vaihtelu eli variointi (Kauranen 2014, 384). Systemaattisella varioinnilla varmistetaan harjoittelun riittävä kehittävä vaikutus. Vaihtelu voi toteutua harjoittelussa määrälli-

sesti tai laadullisesti. Määrällisellä vaihtelulla tarkoitetaan saman harjoituksen toteuttamista eri intensiteetillä ja laadullisella vaihtelulla harjoittelun toteuttamista eri harjoitusmuodoin. Vaihtelu tulisi toteuttaa 4-6 viikon välein. Harjoittelun periodisointi kilpailu-, harjoitus- ja ylimenokauteen on yksi varioinnin keino, jota käytetään yleisesti ajoittamaan urheilijan huippukunto kilpailukauteen. Periodisoinnin ansiosta harjoittelun intensiteetin vaihtelu on johdonmukaista. (Kenney ym. 2015, 228; Langinkoski & Lappalainen 2016, 177-178; Baechle & Earle 2008, 508.)

Liian usein toteutettuna harjoittelu vaikuttaa suorituskykyyn negatiivisesti ja voi aiheuttaa ylikuormitustilan, joka on seurausta riittämättömästä levosta, eikä suorituskyky enää nouse. Harjoittelun aiheuttaman kuormituksen lisäksi on huomioitava urheilijan muu elämä, kuten työ ja ihmissuhteet, joilla saattaa olla vaikutusta palautumiseen. (Langinkoski & Lappalainen 2016, 176-178; Kauranen 2014, 386; Mero ym. 2016, 625.) Palautumisen arviointi perustuu urheilijan omiin tuntemuksiin sekä valmentajan havaintoihin, joiden lisäksi palautumista mitataan objektiivisilla mittareilla kuten sydämen sykkeen ja hapenkulutuksen seurannalla. Harjoituspäiväkirjaa voidaan käyttää työkaluna urheilijan kuormittuneisuuden ja palautumisen seurannassa. Siihen kirjataan tuntemusten lisäksi tiedot harjoituksen kestosta ja tehosta. (Mero ym. 2016, 627-628; Vesterinen 2018.)

5.2 Liikkuvuusharjoittelun lajispesifiset perusteet

Liikkuvuusharjoittelu on keskeistä hermo-lihasjärjestelmän vammojen ennaltaehkäisyssä. Pitkäaikainen liikkuvuusharjoitteluun sitoutuminen mahdollistaa nivelten ja kudosten liikelaajuuksien ylläpysymisen ja paranemisen, minkä ansiosta fyysinen suorituskyky kehittyy ja harjoituksen jälkeinen lihasarkuus saattaa vähentyä. Venytelyn ennaltaehkäisevistä vaikutuksista vammojen syntyyn tai lihasarkuuteen on kuitenkin vain vähän tutkittua tietoa. (Langinkoski & Lappalainen 145-146, 151; Baechle & Earle 2008, 296, 299.) Olkapäävammoille saattaa altistaa heittävän yläraajan puoleisen lonkan ekstension ja vastakkaisen alaraajan sisä- ja ulkorotaation rajoittuminen, joten liikkuvuusharjoittelussa on huomioitava yläraajojen lisäksi alaraajojen ja muun vartalon riittävä liikkuvuus lajin vaatimuksiin nähden. (Scher ym. 2010.)

Eriyistä liikkuvuutta vaativissa urheilulajeissa suoritusta ennen tehty liikkuvuusharjoittelu on tarpeen, jotta saavutetaan lajin vaatima nivelten liikelaajuus. Ennen liikkuvuusharjoittelua on suositeltavaa nostaa lihasten lämpötilaa yleisellä lämmittelyllä. Dynaaminen liikkuvuusharjoittelu perustuu aktiivisen liikkeen käyttämiseen staattisen liikelaajuuden ylittämiseksi vähitellen. Sitä voidaan käyttää urheilusuoritukseen valmistautumisessa, kun halutaan ylläpitää lämmittelyn vaikutuksia ja tavoitellaan pehmytkudosten venyvyyttä täysin liikelaajuuksin sekä hermo-lihasjärjestelmän kontrollin säilyttämistä. Staattisella liikkuvuusharjoittelulla pyritään vaikuttamaan nivelten liikkuvuuteen ja lihasepätasapainoon. Se perustuu asteittain venytyksen viemiseen liikkuvuuden rajoille niin, että venytyksessä voi aiheutua lieviä tunteuksia, mutta ei kipua. Dynaamiseen liikkuvuusharjoitteluun verrattuna staattisessa venyttelyssä liikettä on huomattavasti vähemmän. Staattisen liikkuvuusharjoittelun voimantuottoa alentava vaikutus on vähäisempää, kun se yhdistetään muihin suoritukseen valmistaviin dynaamisiin harjoitteisiin, kuten lajin liikemallien harjoitteluun ja matalaintensiteettisiin liikkeisiin. (McHugh & Cosgrave 2010; Langinkoski & Lapalainen 2016, 146-147; Baechle & Earle 2008, 297, 299, 300-301.)

Escamillan ym. (2017) mukaan nivelten liikkuvuuden palauttaminen harjoittelun jälkeen saattaa ennaltaehkäistä olkapään ja kyynärpään vammoja. Interventiossa ammattilastason miespuoliset baseball-pelaajat (n=20) suorittivat juoksua ja kevyitä heittelyitä sisältävän dynaamisen lämmittelyn, jonka jälkeen mitattiin kyynärnivelen ekstension ja olkanivelen sisä- ja ulkorotaation passiivinen liikerata. Alkumittausten jälkeen pelaajat heittivät 40 syöttöä täydellä voimalla, ja levättyään kahdeksan minuuttia mittaukset toistettiin kahdesti. Näiden mittausten välillä suoritettiin sarja lyhytkestoisia venytyksiä, joita olivat olkanivelen sisärotaation venytys toisella yläraajalla avustaen, kyynärnivelen venyttäminen ekstensioon vastakkaisella yläraajalla, olkanivelen pyöritys suoralla yläraajalla isolla ja pienellä liikelaajuudella, scapulan retraktio ja protraktio dynaamisena liikkeenä, olkanivelen dynaaminen sisä- ja ulkorotaatio humerukset abduktoituneena 90 asteessa sekä ylävartalon kierto seisten. Harjoittelun jälkeen toteutetulla lyhytkestoisilla venytyksillä ja dynaamisilla liikkeillä voitiin palauttaa olkanivelen liikkuvuudet, jotka usein rajoittuvat syöttöharjoitusten aikana.

5.3 Lämmittelyn ja jäähdyttelyn lajispesifiset perusteet

Lämmittely valmistaa urheilijan kehon harjoitukseen tai suoritukseen, lisää suorituskykyä ja saattaa vähentää loukkaantumisriskiä. Alkulämmittelyn suositeltava kesto ja intensiteetti määritellään yksilöllisesti huomioiden sisäiset ja ulkoiset tekijät, kuten urheilijan kuntotaso, luonne, ikä ja aiemmat sairaudet sekä ympäristön lämpötila ja kellonaika. Lämmittelyn vaikutukset vähenevät 10 minuutin levon jälkeen ja 30 minuutin jälkeen lämmittelyn hyödyt ovat kadonneet. (Langinkoski & Lappalainen 2016, 165, 169.)

Lämmittelyn tulisi koostua yleisestä ja lajinomaisesta osiosta. Yleisen lämmittelyn suositeltu kesto on 5-20 minuuttia ja se suoritetaan ennen lajinomaista lämmittelyä. Yleisen lämmittelyn aikana ruumiinlämpö nousee, hengitystaajuus kasvaa, syke kohoaa sekä nivelten ja lihasten verenkierto lisääntyy. Lajinomaisen lämmittelyn suositeltu kesto on 15-20 minuuttia ja sen tulisi sisältää suorituksessa käytettävien lihasten ja nivelten aktiivisia harjoitteita. (Langinkoski & Lappalainen 2016, 166-170.) Lajinomaisessa lämmittelyssä intensiteettiä on tarkoitus nostaa lajinomaiselle, edessä olevan suorituksen kaltaiselle tasolle väsyttämättä urheilijaa ja energiavaroja tyhjentämättä (Baechle & Earle 2008, 297). Passiivisten lämmitys- ja jäähdytyskeinojen uskotaan olevan tehottomia (McCrary, Ackermann & Halaki 2015).

Ylävartalon lämmittelyn vaikutuksia suoritukseen ja vammojen ennaltaehkäisyyn selvitettiin McCraryn ym. (2015) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa, jossa tarkasteltiin 31 RCT-tutkimusta. Lämmittelyheilautukset standardipainoisella pesäpallomailalla paransivat tehokkaimmin lyöntinopeutta, ja raskaalla kuormituksella tehty dynaaminen lämmittely, kuten plyometriset ja sprinttiharjoitteet, paransivat voimasuorituksia. Todettiin myös, että lyhytkestoiset, alle 60 sekuntia kestävät staattiset venytykset eivät vaikuttaneet voimantuottoon.

Jäähdyttelyllä edistetään palautumista ja tehostetaan kehon siirtymistä lepotilaan suorituksen jälkeen. Jäähdyttelyn tulisi kestää 5-10 minuuttia, ja se suositellaan toteutettavaksi välittömästi suorituksen loputtua. Jäähdyttelyssä voidaan hyödyntää lämmittelyssä käytettyjä harjoitteita, mutta matalammalla intensiteetillä. (Langinkoski & Lappalainen 2016, 165, 170.) Jäähdyttelyssä on huomioitava myös nivelten liikelaajuuksien palauttaminen (Escamilla ym. 2017). Jäähdyttelyn aikana syke ja

verenpaine laskevat, sympaattinen ja parasympaattinen hermosto saavuttavat lepotilan, lihakset rentoutuvat ja kuona-aineiden poistuminen elimistöstä tehostuu (Langinkoski & Lappalainen 2016, 165, 168, 170).

6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa tietoa olkapäävammojen ennaltaehkäisystä heittolajien parissa työskenteleville fysioterapeuteille, valmentajille ja lajin urheilijoille.

Tavoitteena on muodostaa olkapäävammoja ennaltaehkäisevä harjoitteluopas heittolajien harrastajille. Harjoitteluoppaan keskeinen teema on "vahva olkapää", ja se koostuu teoretiedon lisäksi lämmittävästä, vahvistavasta sekä palauttavasta harjoitteluosuudesta.

7 OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄT JA TOTEUTUS

Toiminnallisen opinnäytetyön käytännön toteutus eli tuotos voi olla opas, ohjeistus tai tapahtuma. Mikäli tuotos on opas, tulee sen olla aikaisempaa vastaavaa tuotosta parempi tai uusi. Käytännön toteutuksen lisäksi toiminnalliseen opinnäytetyöhön liittyy raportointi, josta selviää syy työn tekemiselle ja kuvaus työn etenemisestä. Tuotoksessa puhutellaan kohde- ja käyttäjäryhmää, kun taas opinnäytetyön raportissa selvitetään prosessin kulkua ja työn tekijöiden oppimiskokemuksia. Raportti sisältää tuotoksen perustan eli teoreettisen viitekehyksen, selvityksen siitä mihin tuotosta on tarkoitus käyttää sekä arvion tuotoksen onnistumisesta ja mahdollisista tuloksista. Hyvässä toiminnallisessa opinnäytetyössä on tutkimuksellinen ote ja siitä välittyy tekijöiden ammattialan osaaminen. Toiminnallisen opinnäytetyön aihe on lähes aina käytännönläheinen ja usein se on lähtöisin suoraan työelämästä. Työnantajan lisäksi toiminnallisen opinnäytetyön toimeksiantaja voi olla myös yhdistys, liitto tai seura. Tutkimusongelmia ei tuoda esille toiminnallisessa opinnäytetyössä. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 9-10, 16-19, 30, 65; Hakala 2004, 168; Salonen 2013.)

Kun opinnäytetyöprosessi käynnistyi keväällä 2018, olimme yhteydessä muutamiin urheilun parissa työskenteleviin fysioterapeutteihin, joiden kanssa käydyissä keskusteluissa ajankohtaiseksi aiheeksi nousi olkapäävammojen ennaltaehkäisy eri heittolajeissa. Tutkinto-ohjelman opettajan ohjaamana aiheeksi tarkentui pesäpalloilijoiden olkapäävammoja ennaltaehkäisevä harjoittelu. Olkapäävammojen syntymekanismeista ja olkapään lihasvoima- ja liikkuvuusharjoitteista on runsaasti tutkimustietoa, mutta opinnäytetyössä yhdistämme nämä itsenäiset aiheet ja siten tuotamme uutta tietoa vammoja ennaltaehkäisevästä näkökulmasta. Vammoja ennaltaehkäisevien toimenpiteiden vaikutuksia on hankala arvioida luotettavasti, sillä lopputulokseen vaikuttavat useat tekijät eikä yksittäisen toimenpiteen osuutta voida eritellä (Asker ym. 2018), joten valitsimme toteutustavaksi tutkimusasetelman sijaan toiminnallisen opinnäytetyön. Toteutustavan valintaan vaikutti myös opinnäytetyössä käytettävissä olevien resurssien rajallisuus.

Aloitimme teoreettisen viitekehyksen rakentamisen selvittämällä, mitä heittolajien urheilijoiden olkapäävammojen ennaltaehkäisystä jo tiedetään. Syvennyimme tar-

kemmin urheiluvammojen ennaltaehkäisyn periaatteisiin ja fyysisen harjoittelun perusteisiin sekä olkapään toiminnalliseen anatomiaan. Yhdistelemällä hankittua tietoa pystyimme muodostamaan käsityksen siitä, mitä tekijöitä vammojen synnyn taustalla usein on ja miten niihin voidaan mahdollisesti vaikuttaa.

Toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksena syntynyt Vahva olkapää -harjoitteluopas (Liite 1) koostuu sekä teoretisestä että käytännön harjoitteista. Opas on suunnattu fysioterapeuttien lisäksi lajin valmentajille ja harrastajille, joten se sisältää perustason tietoa olkanivelen rakenteesta ja toiminnasta. Esitämme oppaassa tiivistettynä ja helposti omaksuttavassa muodossa ajankohtaista tutkimustietoa olkapäävammojen taustasta ja siitä, millaisella harjoittelulla voidaan pyrkiä vaikuttamaan vammojen esiintymiseen. Harjoitteluopas on opinnäytetyön liitteenä sähköisessä muodossa PDF-tiedostona, joka on nykyaikaisen tavan mukaista ja mahdollistaa vaivattoman jakamisen.

Harjoitteluoppaan alussa on lyhyt ohjeistus sen käyttöön. Ohjeeksi on annettu, että käyttäjä voi valita yhden osion esimerkiksi lajiharjoituksen tueksi tai tehdä koko harjoituksen. Harjoitteluopas sisältää esimerkin yleisestä lämmittelystä, jonka tarkoitus on valmistaa keho harjoitteluun lämmittämällä lihaksia ja niveliä sekä nostamalla sykettä. Oppaan käytännön harjoitteet on jaettu värikodeilla aktivoivaan lämmittelyyn (oranssi), toiminnalliseen harjoitteluun (vihreä) ja jäähdyttelyyn (sininen). Ennen harjoitteiden alkamista oppaassa on esitelty jokaisen värikoodatun osion sisältö ja tarkoitus harjoittelussa. Harmaissa laatikoissa on esitelty yksittäisen liikkeen tavoite, joita ovat liikkeestä riippuen liikkuvuus, liikekontrolli tai lihasvoima. Osassa liikkeistä esittelytekstissä tarjotaan liikkeelle progressio tai vaihtoehtoinen liike, jotta harjoittelu on riittävän haastavaa ja nousujohteista sekä mielekästä.

Syksyllä 2018 opinnäytetyösuunnitelman työstäminen alkoi tiedonhaulla sekä työn toteutuksen ja aikataulun suunnittelulla. Opinnäytetyösuunnitelma hyväksyttiin tammikuussa 2019. Keväällä 2019 kirjoitimme teoreettista viitekehystä, jonka ohessa harjoitteluopas valmistui ja se toimitettiin toukokuussa 2019 Lapuan Virkiälle. Maaliskuussa järjestimme Lapuan Patruuna-areenalla Virkiän naispesäpalloilijoille harjoitteluoppaan testaustilaisuuden, jossa esittelimme oppaan, arvioimme liikkeiden

sopivuutta kohderyhmälle sekä keräsimme palautetta osallistujilta. Syksyllä viimeistelimme teoreettisen viitekehyksen, kirjoitimme puuttuvat kirjallisen työn osiot ja palautimme opinnäytetyön syyskuussa 2019.

7.1 Harjoitteluoppaan testaustilaisuuden toteutus

Harjoitteluoppaan testaustilaisuus järjestettiin 12.3.2019 Lapuan Patruuna-areenalla ja se kesti kaksi tuntia. Testaustilaisuuteen osallistui yhteensä 15 pelaajaa B-tyttöjen ja naisten joukkueista. Tilaisuus aloitettiin oppaan yleisellä esittelyllä ja osallistujille jaettiin omat tulostetut kappaleet harjoitteluoppaan sen hetkisestä versiosta. Teoriaosuudesta pidettiin vapaamuotoinen luento ja osallistujilla oli mahdollisuus esittää siitä kysymyksiä.

Harjoitteluosuus aloitettiin yleisellä lämmittelyllä, jonka jälkeen oppaan liikkeet esiteltiin yksitellen havainnollistaen esimerkkisuorituksella ja sanallisella kerronnalla. Osallistujat saivat mahdollisuuden testata liikkeitä ja saada ohjausta niiden suorittamiseen. Osallistujilta kerättiin jo harjoituksia testattaessa sanallista palautetta liikkeiden vaikeustasosta ja ohjeiden ymmärrettävyydestä. Lopuksi osallistujat vastasivat nimettömänä kirjallisesti palautelomakkeeseen, joka sisälsi avoimia kysymyksiä. Tilaisuuden loputtua osallistujat jatkoivat joukkueen omaan lajiharjoitukseen, joten harjoitusosuus pidettiin kokonaisrasitukseltaan riittävän kevyenä.

7.2 Palaute harjoitteluoppaasta

Osallistujilta kerättiin tilaisuuden loputtua kirjallisesti palautetta avoimin kysymyksin (Liite 2). Jokainen osallistuja vastasi kysymyksiin nimettömästi. Palautteessa pyydettiin kertomaan mielipide harjoitteluoppaasta yleisesti sekä erikseen teoriaosuudesta ja harjoitteluosiosta. Yleisesti harjoitteluopas koettiin selkeäksi ja helppokäyttöiseksi, jota värikoodaus lisäsi. Useassa palautteessa nostettiin esiin harjoitteluoppaan tarpeellisuus. Teoriaosuus tarjosi paljon uutta tietoa ja pääasiassa sitä pidettiin ymmärrettävänä, mutta osa koki teoriaosuuden hieman vaikeaksi ja toisille tieto oli osin jo tuttua. Teoriaosuuden koettiin lisäävän tietoutta oman lajin aiheuttamista

vammoista sekä tarjoavan perusteluja harjoitteille. Palautteiden mukaan harjoitteluosuuden liikkeiden haastavuus vaihteli yksilöllisesti. Muutamalle osallistujalle kaikki harjoitteet olivat helppoja, mutta suurimmalle osalle harjoitteista löytyi sekä haastavia että helppoja liikkeitä. Liikkeet koettiin monipuolisiksi ja etenkin toiminnallinen osuus tarjosi uutta. Osallistujat kokivat harjoitteet tarpeellisiksi ja uskoivat, että niille on käyttöä.

Palautteiden perusteella muokkasimme harjoitteiden vaativuustasoa lajin harrastajille sopivammaksi. Harjoitteluoppaan testaustilaisuus ja siitä saatu palaute olivat meille hyödyllisiä, koska pystyimme havainnoimaan urheilijoiden suorituksia harjoittelun yhteydessä ja arvioimaan harjoitteiden soveltuvuutta kohderyhmälle.

“Oli hyödyllinen opas, pesäpalloilijana tuntuu välillä ettei mitään muuta ookkaan olkapäävaivoja”

“Lisääkin olisi voinut kuunnella teoriaosuudesta, jos aikaa olisi enemmän. Mukava ymmärtää omista mahdollisista vammoista --> selkeytyy miksi kyseisiä jumppaliikkeitä tekee”

“Lämmittely melko tuttua, mutta toiminnallinen harjoittelu sisälsi paljon uutta, osa liikkeistä helppoja, mutta onneksi mahdollisuus lisätä haastavuutta”

8 POHDINTA

Opinnäytetyöprosessin alkaessa meille oli selvää, että haluamme tehdä opinnäytetyön tuki- ja liikuntaelinfysioterapiaan liittyvästä aiheesta. Toiveenamme oli oppia lisää olkapään fysioterapiasta, koska se tuntui jääneen osa-alueena vähemmälle huomiolle opintojen aikana. Kontaktiemme kautta tuli tarve selvittää heittolajien urheilijoiden olkapäävammojen syntyä ja niiden ennaltaehkäisyä. Lopulta opettajan ohjaamana aiheeksi valikoitui pesäpalloilijoiden olkapäävammojen ennaltaehkäisy.

Olkapäävammojen ennaltaehkäisyä ei ole itsenäisenä aiheena juurikaan tutkittu. Tämän ymmärtämiseen meillä kului jonkin verran aikaa, mutta sen ymmärrettävämme kokonaiskuva työstä alkoi hahmottua selkeämmin ja ohjasi myös tiedonhakuprosessia oikeaan suuntaan. Tiedonhaussa hyödynsimme baseballiin liittyvää tutkimustietoa, koska pesäpalloa ei suomalaisena lajina ole tutkittu yhtä laajasti tai kansainvälisesti, ja baseballissa esiintyy samankaltainen heittoliike kuin pesäpallossa.

Aiheena ja lajina pesäpallo ei ollut meille selkein tai helpoin. Kumpikaan meistä ei ole pelannut tai seurannut pesäpalloa aktiivisesti, mutta se mahdollisti työn tekemisen ilman ennakko-oletuksia lajista. Lajitausta pesäpallon parissa olisi voinut olla hyödyllinen, sillä sitä kautta tarjolla voisi olla kontakteja lajiliittoon tai vastaavaan tahoon. Lajitaustan puuttumisesta johtuen opinnäytetyössä on saattanut myös jäädä huomiotta sellaisia asioita, joita lajin harrastajina olisimme osanneet huomioida. Nyt eri tekijöiden kartoittaminen on lähes täysin kirjallisuuden ja tutkitun tiedon varassa vailla kokemustietoa.

Tietoa löytyi helposti monipuolisista lähteistä, mutta tiedonhaussa korostui aiheen rajaaminen ja olennaisen tiedon erottaminen epäolennaisesta. Eri aihealueista kerätyn tiedon yhdistäminen yhtenäiseksi työksi aiheutti ajoittain päänvaivaa. Tutkimusten lukeminen ja niiden hyödyntäminen helpottui työn edetessä, osasimme etsiä niistä arvokasta ja ajankohtaista tietoa. Kehitys ei ole ollut helppoa tai suoraviivaista, vaan tieto on lisääntynyt vähitellen, jonka seurauksena on oppinut yhdistelemään tietoa ja huomioimaan asioita eri näkökulmista. Oikean näkökulman löytäminen vei aikaa. Aluksi tiedonhaku pohjautui eri harjoitteiden tutkimiseen, kunnes

opimme näkemään aiheen laajemmin ja löysimme oikean lähestymistavan tiedonhakuun ja viitekehysten muodostamiseen. Lopullinen teoreettinen viitekehys koostuu olkanivelen toiminnallisesta anatomiasta, heittoliikkeen biomekaanisista kuormitustekijöistä ja fyysisen harjoittelun periaatteista. Aiheen rajaus täytyi pitää jatkuvasti mielessä, jotta työ eteni oikeaan suuntaan.

Tutkimustiedon etsimiseen käytimme pääasiassa tietokanta PubMediä, ja valitut lähteet olivat ajantasaisia, viimeisen 10 vuoden aikana julkaistuja tutkimuksia. Pyrimme käyttämään myös kirjallisuudesta uusimpia julkaisuja, ja vanhempien julkaisujen kohdalla arvioimme tapauskohtaisesti tiedon ajantasaisuutta. Arvioimme kriittisesti tiedon merkitystä työmme kannalta poikkeavat tutkimustulokset huomioiden. Vähitellen huomasimme tutkimuksissa ja kirjallisuudessa toistuvan tiettyjä vammoille altistavia rakenne- ja kuormitustekijöitä sekä ennaltaehkäisy keinoja, joten pidämme opinnäytetyöhön koottua tietoa melko luotettavana. Ajoittain tutkimuksissa tuli esille poikkeavia tuloksia, tutkimusjoukot olivat pieniä tai niiden koostumukset olivat epäonnistuneita tutkimusten tavoitteisiin nähden. Esimerkiksi eräässä tutkimuksessa tavoitteena oli verrata olkapääkipuisen ja kivuttoman verrokin hartiarenaan lihasten aktivaatiomalleja, mutta olkapääkipuisten ryhmässä koettu kipu ei ollut riittävän voimakas, joten ryhmien välisissä tuloksissa ei ollut merkittävää eroa. Löydös oli poikkeava, sillä aikaisemman tutkimustiedon mukaan lihasaktivaatiomalleissa on eroa kivuliaan ja kivuttoman henkilön välillä. Tällä tavoin tutkimuksia kriittisesti arvioiden opimme yhdistelemään tiedoista mahdollisimman luotettavan kokonaisuuden.

Vuoden aikana käsitys olkanivelen toiminnasta on syventynyt huomattavasti. Ennen opinnäytetyöprosessin alkamista lähes ainoat keinot olkapään kuntouttamiseen ja vahvistamiseen olivat spesifejä, pieniä lihasryhmiä harjoittavat liikkeet, jotka kohdistuivat ainoastaan yhden nivelen alueelle. Nyt osaamme ottaa harjoittelussa huomioon myös muita tärkeitä rakenteita ja suunnitella harjoittelun toiminnallisemmaksi, jolloin se on myös urheilijalle miellyttävämpää. Uusi asia oli myös se, että lihassymmetriasta huolehtiminen ja liikkuvuuksien palauttamisen harjoittelun jälkeen ovat merkittävässä asemassa vammojen ennaltaehkäisyssä. Ennaltaehkäisevän harjoittelun suunnittelu pitää sisällään myös kokonaiskuormituksen säätelyä ja palautumi-

sen huomioinnin sekä yksittäisen harjoituksessa että kokonaiskuvassa. Olkapäävammojen hoidossa fysioterapian merkittävyys yllätti. Suuri osa kiputiloista selittyy sellaisilla lihasperäisillä syillä, johon voidaan vaikuttaa fyysisellä harjoittelulla. Hyvin harvoin kiputilat vaativat operatiivista hoitoa.

Harjoitteluopas toimitettiin Lapuan Virkiälle toukokuussa, jotta joukkueen urheilijat pystyivät hyödyntämään sitä kilpailukauden aikana. Kesän jälkeen opinnäytetyön teoreettinen viitekehys on kuitenkin syventynyt löytyneiden uusien tutkimusten ja kirjallisuuden ansiosta, mutta uutta tietoa ei ole harjoitteluoppaassa pystytty aikataulusta johtuen hyödyntämään. Oppaan palauttaminen syksyllä teoreettisen viitekehksen valmistumisen yhteydessä olisi mahdollistanut vahvemman teoreettisen tiedon tason oppaaseen sekä huolellisemman pohdinnan harjoitteiden valitsemiseen ja harjoitteissa käytettäviin välineisiin. Halusimme muodostaa oppaan harjoitteet helposti toteutettaviksi riippumatta välineiden ja tilojen saatavuudesta. Opinnäytetyöprosessin aikana tutkimustieto kuitenkin on osoittanut, että esimerkiksi kuminauhan käytölle olisi ollut perusteita, kun taas oppaan harjoitteissa käytettävä kahvakuula esiintyy vain harvassa tutkimuksessa. Kahvakuulan valintaan ohjasi sen helpompi korvattavuus eri välineellä kuminauhaan nähden.

Käytimme opinnäytetyön tekemiseen varatut viikot tehokkaasti koulun tiloissa yhdessä kirjoittaen tai satunnaisesti kotoa käsin, jolloin hyödynsimme etäyhteyttä. Koimme molemmat tavat hyödyllisiksi opinnäytetyön etenemisen kannalta. Työskentelyn keskittäminen opinnäytetyöviikoille auttoi meitä pysymään aikataulussa ja mahdollisti riittävät tauot, jotta kirjoittaminen pysyi mielekkäänä. Aktiivisen itsenäisen työskentelyn tukena hyödynsimme ohjaavan opettajan sekä kirjaston henkilökunnan ammattitaitoa. Sekä oppimisen että työn kannalta olisimme lisäksi hyötäneet tiiviimmästä yhteistyöstä joukkueen kanssa, mikäli resurssit olisivat sallineet.

Saavutimme tavoitteemme ja muodostimme uutta tietoa tarjoavan harjoitteluoppaan pesäpalloilijoiden olkapäävammojen ennaltaehkäisystä. Prosessin aikana lajin valmentajat ja harrastajat ovat ilmaisseet, että tällaiselle oppaalle on todellinen tarve, mikä on motivoinut ja lisännyt työn tekemisen mielekkyyttä. Harjoitteluoppaan testaustilaisuudessa kerätyn palautteen perusteella onnistuimme tarjoamaan lajin urheilijoille uutta ja hyödyllistä tietoa olkapäävammojen ennaltaehkäisystä.

Urheiluvammojen ennaltaehkäisyä käsittelevissä lähteissä korostui symmetriaa tukevien harjoitteiden merkitys toispuoleisten lajien, kuten maila- ja pallopelien lajiharjoittelun tukena, mikä voisi olla hyvä ilmiö käsiteltäväksi tulevissa opinnäytetöissä. Pohdimme myös, millaisia eroja urheilijoiden ja muun väestön välillä on olkapäävammojen kuntoutuksessa. Opinnäytetyömme kaltaiset selvitykset urheilulajien tyyppivammoista ja niiden ennaltaehkäisyn keinoista ovat hyödyllisiä, sillä näin tutkittu tieto tavoittaa lajin parissa työskentelevien fysioterapeuttien lisäksi valmentajat ja harrastajat.

LÄHTEET

- Asker, M., Brooke, H., Waldén, M., Tranaeus, U., Johansson, F., Skillgate, E. & Holm, L. 2018. Risk factors for, and prevention of, shoulder injuries in overhead sports: a systematic review with best-evidence synthesis. [Verkkolehtiartikkeli]. *British Journal of Sports Medicine* 52 (20), 1312-1319. [Viitattu 11.10.2018]. Saatavana: <https://bjsm.bmj.com/content/52/20/1312.long>.
- Baechle, T. & Earle, R. 2008. *Essentials of strength training and conditioning*. 3. uud. p. National Strength & Conditioning Association. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Behm, D. & Colado. J. 2012. The effectiveness of resistance training using unstable surfaces and devices for rehabilitation. [Verkkolehtiartikkeli]. *International journal of sports physical therapy* 7(2), 226-241. [Viitattu 6.3.2019]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3325639/>.
- Bones & Joints of the Shoulder. Ei päiväystä. *Shoulderdoc*. [Verkkosivusto]. [Viitattu 9.9.2019]. Saatavana: <https://www.shoulderdoc.co.uk/article/1177#>.
- Bullock, G., Faherty, M., Ledbetter, L., Thigpen, C. & Sell, T. 2018. Shoulder Range of Motion and Baseball Arm Injuries: A Systematic Review and Meta-Analysis. [Verkkolehtiartikkeli]. *Journal of Athletic Training* 53(12), 1190–1199. [Viitattu 6.3.2019]. Saatavana: <https://natajournals.org/doi/pdf/10.4085/1062-6050-439-17>.
- Caravan, A., Scheffey, J., Briend, S. & Boddy, K. 2018. Surface electromyographic analysis of differential effects in kettlebell carries for the serratus anterior muscles. [Verkkolehtiartikkeli]. *PeerJ*. [Viitattu 27.2.2019]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6003386/>.
- Chester, R., Smith, T., Hooper, L. & Dixon, J. 2010. The impact of subacromial impingement syndrome on muscle activity patterns of the shoulder complex: a systematic review of electromyographic studies. [Verkkolehtiartikkeli]. *BMC Musculoskeletal Disorders* 11:45. [Viitattu 3.9.2019]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2846868/>.
- Comfort, P. & Abrahamson, E. 2010. *Sports Rehabilitation and Injury Prevention*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Deep Muscles. Ei päiväystä. *Shoulderdoc*. [Verkkosivusto]. [Viitattu 11.9.2019]. Saatavana: <https://www.shoulderdoc.co.uk/article/1403>.
- De Mey, K., Danneels, L., Cagnie, B., Huyghe, L., Seyns, E. & Cools, A. 2013. Conscious Correction of Scapular Orientation in Overhead Athletes Performing Selected Shoulder Rehabilitation Exercises: The Effect on Trapezius Muscle

- Activation Measured by Surface Electromyography. [Verkkolehtiartikkeli]. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 43(1), 3-10. [Viitattu 27.8.2019]. Saatavana: <https://www.iospt.org/doi/abs/10.2519/iospt.2013.4283>.
- Escamilla, R., Yamashiro, K., Mikla, T., Collins, J., Lieppman, K. & Andrews, J. 2017. Effects of a Short-Duration Stretching Drill After Pitching on Elbow and Shoulder Range of Motion in Professional Baseball Pitchers. [Verkkolehtiartikkeli]. *The American Journal of Sports Medicine* 43 (3), 692-700. [Viitattu 12.10.2018]. Saatavana SAGE Publishing -verkkopalvelusta. Vaatii pääsyoi-keuden.
- Fusco, A., Foglia, A., Musarra, F. & Testa, M. 2008. *The Shoulder in Sport: Management, Rehabilitation and Prevention*. Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier.
- Greenberg, E., Frenandez-Fernandez, A., Lawrence, J. & McClure, P. 2015. The Development of Humeral Retrotorsion and Its Relationship to Throwing Sports. [Verkkolehtiartikkeli]. *Sports Health* 7(6), 489–496. [Viitattu 3.9.2019]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4622383/>.
- Hakala, J. 2004. *Opinnäyteopas ammattikorkeakouluille*. Helsinki: Gaudeamus.
- Hulmi, J. & Ahtiainen, J. 2018. Miten lihas kasvaa?. *Liikunta & Tiede* 6/2018, 24-27.
- Jaggi, A. & Alexander, S. 2017. Rehabilitation for Shoulder Instability – Current Approaches. [Verkkolehtiartikkeli]. *The Open Orthopaedics Journal* 11, 957–971. [Viitattu 27.2.2019]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5611703/>.
- Kauranen, K. 2014. *Lihas: rakenne, toiminta ja voimaharjoittelu*. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura ry.
- Kenney, W., Wilmore, J., Costill, D. 2015. *Physiology of Sport and Exercise*. 6. p. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ketola, S., Lehtinen, J., Arnala, I., Nissinen, M., Westenius, H., Sintonen, H., Aro-nen, P., Konttinen, Y., Malmivaara, A. & Rousi, T. 2009. Does arthroscopic ac-romioplasty provide any additional value in the treatment of shoulder impinge-ment syndrome? [Verkkolehtiartikkeli]. *The Bone and Joint Journal* 91(10), 1326-1334. [Viitattu 15.5.2019]. Saatavana: <https://online.boneand-joint.org.uk/doi/full/10.1302/0301-620X.91B10.22094>.
- Käypä hoito –suositus. 2014. Olkapään jännevaivat. [Verkkojulkaisu]. Suomalai-sen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Fysiatryhdistyksen ja Suomen Orto-pediyhdistyksen asettama työryhmä. [Viitattu 15.5.2019]. Saatavana: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi50099>.

- Langinkoski, A. & Lappalainen J. (toim.) 2016. Liikuntafysiologian perusteet. Lahti: Fitra Oy.
- Lee, S. & Kim, J. 2019. The effect of leg angle during push-up plus exercise on shoulder stabilization muscle activity. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Physical Therapy Science 31(1), 33-35. [Viitattu 3.9.2019]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6348190/>.
- Lung, K. & Lui, F. 2018. Anatomy, Thorax, Serratus Anterior Muscles. [Verkköjulkaisu]. StatPearls Publishing. [Viitattu 3.9.2019]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30285352>.
- Luomajoki, H. 2018. Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt: testit ja harjoitteet selän, niskan, olkapään sekä alaraajan toiminnallisiin ongelmiin. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Marcolin, G., Petrone, N., Moro, T., Battaglia, G., Bianco, A. & Paoli, A. 2015. Selective activation of Shoulder, Trunk, and Arm Muscles: A Comparative Analysis of Different Push-Up Variants. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Athletic Training 50 (11), 1126-1132. [Viitattu 11.10.2018]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4732391/>.
- McArdle, W., Katch, F. & Katch, V. 2010. Exercise physiology: Nutrition, energy and human performance. 7. uud. p. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins 2010.
- McCrary, J., Ackermann B. & Halaki M. 2015. A systematic review of the effects of upper body warm-up on performance and injury. [Verkkolehtiartikkeli]. British Journal of Sports Medicine 49 (14), 935-942. [Viitattu 10.10.2018]. Saatavana: <https://bjsm.bmj.com/content/49/14/935.long>.
- McHugh, M. & Cosgrave, C. 2010. To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance. [Verkkolehtiartikkeli]. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports 20, 169-181. [Viitattu 6.3.2019]. Saatavana: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1600-0838.2009.01058.x>.
- Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. 2016. Huippu-urheiluvallmennus: teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Moroder, P., Danzinger, V., Maziak, N., Plachel, F., Pauly, S., Scheibel, M. & Minikus, M. 2019. Characteristics of functional shoulder instability. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Shoulder and Elbow Surgery 1-11. [Viitattu 28.8.2019]. Saatavana: [https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(19\)30360-X/fulltext](https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(19)30360-X/fulltext).
- Niederbracht, Y., Shim, A., Sloniger, M., Paternostro-Bayels, M. & Short, T. 2008. Effects of a Shoulder Injury Prevention Strength Training Program on Eccentric

- External Rotator Muscle Strength and Glenohumeral Joint Imbalance in Female Overhead Activity Athletes. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Strength and Conditioning Research 22(1), 140-145. [Viitattu 11.10.2018]. Saatavana: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2008/01000/Effects_of_a_Shoulder_Injury_Prevention_Strength.21.aspx.
- Orava, S. 2012. Käytännön urheiluvammat. Klaukkala: Recallmed Oy.
- OuriEFF, J. & Agarwal, A. 2018. Anatomy, Back, Trapezius. [Verkkojulkaisu]. StatPearls Publishing. [Viitattu 3.9.2019]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK518994/>.
- Page, P. 2011. Shoulder Muscle Imbalance and Subacromial Impingement Syndrome in Overhead Athletes. [Verkkolehtiartikkeli]. The International Journal of Sports Physical Therapy 6(1), 51. [Viitattu 10.9.2019]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3105366/>.
- Paloneva, J. & Mattila, V. 2016. Suomi – olkakirurgian suurvalta? [Verkkolehtiartikkeli]. Aikakauskirja Duodecim 132 (9), 807-9. [Viitattu 15.5.2019]. Saatavana: <https://www.duodecimlehti.fi/duo13121>.
- Pesäpalloliitto. Ei päiväystä. Historia. [Verkkosivu]. [Viitattu 26.8.2019]. Saatavana: <https://www.pesis.fi/pesis-info/historia/>.
- Pesäpalloliitto. 2015. Pesäpallon pelisäännöt. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 9.5.2019]. Saatavana: https://www.superpesis.fi/site/assets/files/1209/pesa_pallon_pelisaannot.pdf.
- Pesäpalloliitto. 2019. Nuorten pesisvalmentajatutkinto. [Verkkosivu]. Materiaalipankki: Koulutusmateriaali. [Viitattu 9.5.2019]. Saatavana: <http://www.pesisvalmennus.fi/Materiaalipankki/Koulutusmateriaalit/NPVT>.
- Platzer, W. 2015. Color atlas of human anatomy. Volume 1, Locomotor system. 7. p. Stuttgart: Thieme.
- Prinold, J. & Bull, A. 2010. Scapula kinematics of pull-up techniques: Avoiding impingement risk with training changes. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Science and Medicine in Sport 19(8), 629-635. [Viitattu 10.10.2018]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4916995/>.
- Salles, J., Velasques, B., Cossich, V., Nicoliche E., Ribeiro, P., Amaral, M. & Motta, G. 2015. Strength Training and Shoulder Proprioception. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Athletic Training 50 (3), 277-280. [Viitattu 10.10.2018]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4477923/>.
- Salonen. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön: opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. [Verkkojulkaisu]. Turku: Turun

- ammattikorkeakoulu. [Viitattu 28.8.2019]. Saatavana: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>.
- Scher, S., Anderson, K., Weber, N., Bajorek, J., Rand, K. & Bey, M. 2010. Associations Among Hip and Shoulder Range of Motion and Shoulder Injury in Professional Baseball Players. [Verkkolehtiartikkeli]. *Journal of Athletic Training* 45 (2), 191-197. [Viitattu 10.9.2019]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2838471/>.
- Schoenfeld, B., Sonmez, T., Kolber, M., Contreras, B., Harris, R. Ozen, S. 2013. Effect of Hand Position on EMG Activity of the Posterior Shoulder Musculature During a Horizontal Abduction Exercise. [Verkkolehtiartikkeli]. *Journal of Strength and Conditioning Research* 27(10), 2644-2649. [Viitattu 4.2.2019]. Saatavana: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2013/10000/Effect_of_Hand_Position_on_EMG_Activity_of_the.2.aspx.
- Schuenke, M., Schulte, E. & Schumacher, U. 2006. *Atlas of Anatomy: General Anatomy of Musculoskeletal System*. New York: Thieme.
- Seroyer, S., Nho, S., Bach, B., Bush-Joseph, C., Nicholson, G. & Romeo, A. 2010. The kinetic chain in overhand pitching: its potential role for performance enhancement and injury prevention. [Verkkolehtiartikkeli]. *Sports Health: A multidisciplinary Approach* 2 (2), 135-46. [Viitattu 16.10.2018]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3445080/>.
- Superpesis. 2019. Naisten Superpesiksen sarjajärjestelmä 2019. [Verkkójulkaisu]. [Viitattu 9.5.2019]. Saatavana: <https://www.superpesis.fi/site/assets/files/1395/nsu-sarjajarjestelma-2019.pdf>.
- Suprak, D., Bohannon, J., Morales, G., Stroschein, J. & San Juan, J. 2013. Scapular Kinematics and Shoulder Elevation in a Traditional Push-Up. [Verkkolehtiartikkeli]. *Journal of Athletic Training* 48 (6), 826–835. [Viitattu 10.10.2018]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3867095/>.
- Takenaga, T., Sugimoto, K., Goto, H., Nozaki, M., Fuguyoshi, M., Tsuchiya, A., Murase, A., Ono, T. & Otsuka, T. 2015. Posterior Shoulder Capsules Are Thicker and Stiffer in the Throwing Shoulders of Healthy College Baseball Players. [Verkkolehtiartikkeli]. *The American Journal of Sports Medicine* 43 (12), 2935-2942. [Viitattu 10.9.2019]. Vaatii pääsyoikeuden. Saatavana SAGE Publishing -verkkopalvelusta.
- Tucker, W., Armstrong, C., Gribble, P., Timmons, M. & Yeasting, R. 2010. Scapular muscle activity in overhead athletes with symptoms of secondary shoulder impingement during closed chain exercises. [Verkkolehtiartikkeli]. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 94 (1), 550-556. [Viitattu 10.9.2019]. Saatavana: [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(10\)00049-3/fulltext](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(10)00049-3/fulltext).

- Vesterinen, V. 2018. Harjoittelun ja palautumisen seurannalla tuloksetkaampaa kestävyysarjoittelua. *Liikunta&Tiede* 55 (6), 28-34.
- Vilka, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallinen opinnäytetyö. 1.-2. p. Helsinki: Tammi.
- Virtapohja, H. 2007. Motorisella kontrollilla olkakipu hallintaan. *Fysioterapia* (8), 22-25.
- Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. (toim.). 2014. *Liikuntalääketeiede*. 3.-7. p. Helsinki: Duodecim.
- Walker, B. 2014. *Urheiluvammat - ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteipaus*. Suomentajat: Aki-Matti Alanen, Tuomas Honkanen & Ville Suomalainen. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Wassinger, C. & Myers, J. 2011. Reported mechanisms of shoulder injury during the baseball throw. [Verkkajulkaisu]. *Physical Therapy Reviews* 16(5), 305-309. [Viitattu 5.3.2019]. Saatavana: https://www.researchgate.net/publication/233640043_Reported_mechanisms_of_shoulder_injury_during_the_baseball_throw.

LIITTEET

Liite 1. Vahva olkapää -harjoitteluopas

Liite 2. Palautelomake

Liite 1. Vahva olkapää -harjoitteluopas

Vahva olkapää -harjoitteluopas

ESSI PÄÄKKÖNEN &
NELLI RAUNIO

SEINÄJOEN
AMMATTIKORKEAKOULU

FYSIOTERAPIAN
TUTKINTO-OHJELMA

2019

Johdanto

Tämä harjoitteluopas tarjoaa tietoa heittolajien urheilijoiden olkapäävammojen ennaltaehkäisystä perustuen uusimpaan tutkimustietoon ja kirjallisuuteen.

Harjoitteluopas on tarkoitettu heittolajien, kuten pesäpallon parissa työskenteleville fysioterapeuteille, valmentajille ja lajin urheilijoille.

Harjoitteluopas sisältää sekä teoreettista tietoa että käytännön harjoitteita.

Teoriaosuudessa käsitellään olkanivelen anatomiaa, olkapään kipujen ja vammojen syitä sekä niiden ennaltaehkäisyn keinoja.

Harjoitukset on jaettu kolmeen osioon: aktivoivaan lämmittelyyn, toiminnalliseen harjoitteluun ja jäähdyttelyyn. Käyttäessäsi harjoitteluopasta voit valita joko yhden osion tai tehdä koko harjoituksen.

Nostaaksesi harjoittelun vaikeustasoa, valitse liikkeessä esitetty **progressio**-osuus. Saadaksesi harjoitteluun vaihtelua, valitse toinen liikkeelle esitetty **vaihtoehto**.

Harmaa laatikko

kertoo, mitä kyseisellä harjoitteella tavoitellaan.

Olkanelven anatomiaa

Luut: olkaluu (os humerus), lapaluu (os scapula), solisluu (os clavacula) ja rintalasta (os sternum)

Nivelet: olkalisäkkeen ja solisluun välinen nivel (articulatio acromioclaviculare), lapaluun ja olkaluun välinen nivel (art. glenohumerale), rintalastan ja solisluun välinen nivel (art. sternoclaviculare)

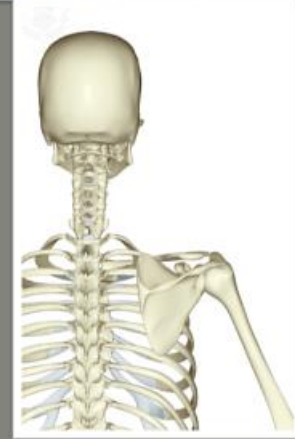
Nivelsiteet (ligamentum) ja **nivelkapseli** (capsula articularis)

Labrum: rustoinen rengas, joka syventää nivelkuoppaa

[1], [2]

Kuvat: Britannica ImageQuest

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI PAUNIO 2019



Olkanelven anatomiaa

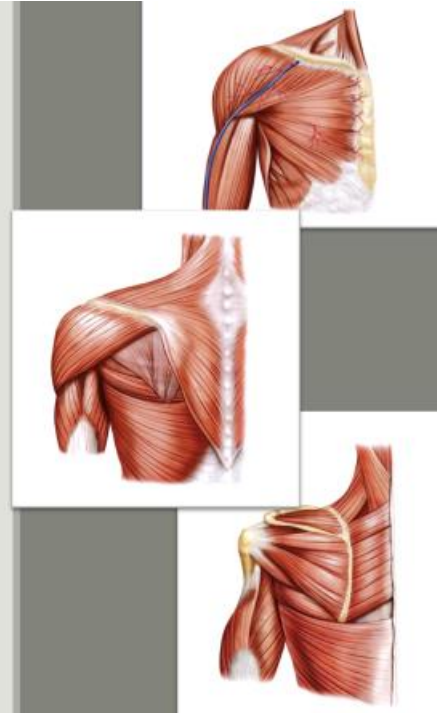
Lihakset:

kiertäjäkalvosin eli rotator cuff (musculus supraspinatus, m. infraspinatus, m. subscapularis, m. teres minor), etummainen sahalihäs (m. serratus anterior), olkalihas (m. deltoideus), suunnikaslihas (m. rhomboideus), leveä selkälihas (m. latissimus dorsi), epäkäslihas (m. trapezius), haislihas (m. biceps brachii), ojentajalihas (m. triceps brachii)

[1]

Kuvat: Britannica ImageQuest

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI PAUNIO 2019



Olkapään kipujen ja vammojen taustaa

Olkapään alueen kipujen taustalla on usein **olkanivelen epävakaus eli instabiliteetti**, joka voi olla seurausta lihasepätasapainosta, lihaskireyksistä tai nivelsiteiden tai nivelkapselin väljyydestä. [3]

Olkalisäkkeen (acromion) poikkeava rakenne tai **urheilijalla toistuva yliolan liike** voi aiheuttaa supraspinatusjänteen kulkua, aiheuttaa muutoksia limapussissa ja siten aiheuttaa ahtaan olkapään oiretta (impingement). [4]

Olkanivelen **sisä- ja ulkokiertäjälihasten välinen epätasapaino** lisää riskiä olkanivelen (glenohumeraalinivel) vammoille. [5]

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Olkapään kipujen ja vammojen taustaa

Olkanivelen takaosan kireys voi lisätä olkalisäkkeen alaisen (subacromiaalisen) kontaktipinnan laajentumista ja hankausta heittoliikkeen aikana, mikä voi altistaa kiertäjäkalvosimen vammautumiselle. [6]

Olkanivelen labrumin ja hauiksen pitkän pään jänteen repeämän (SLAP-vaurio) voi aiheuttaa heittoliikkeen myöhäisemmässä suuntausvaiheessa hauiksen pitkän pään jänteeseen kohdistuva kiertävä ja vetävä voima, joka aiheuttaa labrumiin haitallista kuormitusta. Heiton jarrutusvaiheessa hauislihas samanaikaisesti sekä tukee olkaniveltä että jarruttaa kyynärnivelen ojennusta, mikä aiheuttaa vedon hauislihakseensa ja -jänteeseen kahdesta suunnasta lisäten SLAP-vaurion riskiä. [7]

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Olkapäävammojen ennaltaehkäisystä

Heittoharjoituksissa olkanivelen liikelaajuus pienenee tilapäisesti.

Olkanivelen liikelaajuuksien palauttaminen liikkuvuusharjoitteilla saattaa ennaltaehkäistä olkapään ja kynnärpään vammoja. [8]

Isometrinen, eli ilman liikettä tapahtuva **lihastyö tukee dynaamista harjoittelua**. Isometrisellä harjoittelulla uskotaan olevan hyötyä vammojen ennaltaehkäisyssä. [9]

Vahva olkalihaksen takaosa lisää **olkanivelen dynaamista stabiliteettia** eli vakauden säilyttämistä liikkeen aikana. [10]

Olkapään takaosan lihasten heikkous on liitetty olkanivelen takaosan kireyteen. Kyseisten lihasten riittävä voima **jarruttaa heittoliikkeen loppuvaihetta** suojaten olkanivelen kudoksia rispaantumiselta. [7]

Kun harjoitellaan siten, että kuormitetaan **yhtä yläraajaa kerrallaan**, voidaan ylläpitää tai saavuttaa vartalon symmetrisyys. [9]

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Olkapäävammojen ennaltaehkäisystä

Ylävartalon voimaharjoittelu epästabiililla alustalla saattaa parantaa olkanivelen stabiliteettia, lihastasapainoa ja voimaa, ja siten ehkäistä urheiluvammojen syntymistä. Epästabiililla alustalla harjoiteltaessa vaikuttaja-vastavaikuttaja-lihasten yhteistoiminta tehostuu lisäten olkanivelen stabiliteettia. Myös keskivartalon lihasten aktiivisuus lisääntyy. [11]

Leuanveto kapealla myötötteellä vähentää todennäköisyyttä sille, että olkaniveleen kehittyisi ahdas olkapää -oireisto (impingement). [12] **Punnerrukset** suositellaan tehtäväksi kädet **kapeassa asennossa** vartalon vierellä, sillä käsien leveässä asennossa olkanivel ahtautuu. [13]

Lapaluun liikkeen kontrollointiin osallistuvan etummaisen sahalihaksen (m. serratus anterior) aktiivinen toiminta yhdessä epäkäslihaksen (m. trapezius) kanssa mahdollistaa optimaalisen lapaluun liikkeen heittolajien urheilijoilla. [14, 15] Kahvakuulan kuljetusharjoituksessa etummainen sahalihakas aktivoituu tehokkaimmin, kun olkavarsi on 45 asteen kulmassa vartalon etupuolella vaakatasossa ja kynnärnivel koukussa. [16]

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Harjoitteluosuuden rakenne - valitse yksi osio tai tee koko harjoitus



ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Aktivoiva lämmittely

Lämmittely valmistaa kehoa suoritukseen, lisää suorituskykyä ja saattaa vähentää loukkaantumisriskiä.

Liikkuvuusharjoittelu on keskeistä vammojen ennaltaehkäisyssä.

Suoritukseen valmistautuessa liikkuvuusharjoittelu on dynaamista.

Lämmittelyyn kuuluu yleinen (5-20min) ja lajinomainen (15-20min) osio.

Lämmittelyn vaikutukset alkavat kadota 10 minuutin levon jälkeen ja 30 minuutissa vaikutukset ovat kadonneet kokonaan.

Lähteet: [9]

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Toiminnallinen harjoittelu

Toiminnallisen harjoittelun tarkoituksena on vahvistaa rakenteita, jotka altistuvat toistuvalla kuormituksella ja ovat alttiita vammoille.

Progressio eli nousujohteisuus on toteutettava yksilöllisesti.

Valitse harjoitteesta oman tason mukainen vaikeustaso ja lisää haastavuutta vähitellen. Hyödynnä liikkeiden eri vaihtoehtoja.

Palautusaika liikkeiden välillä on 1-3 minuuttia.

Palautumisajan on oltava pidempi, mikäli harjoitus aiheuttaa keskushermostollista rasitusta.

Lähteet: [9], [17]

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Jäähdyttely

Jäähdyttelyn tarkoitus on edistää palautumista ja kehon siirtymistä lepotilaan.

Jäähdyttely toteutetaan mielellään välittömästi suorituksen jälkeen.

Kesto on 5-10 minuuttia.

Jäähdyttelyssä on matalampi intensiteetti kuin alkulämmittelyssä.

Liikkuvuuksien palauttaminen esimerkiksi heittoharjoituksen jälkeen saattaa ennaltaehkäistä olkapään vammoja.

Lähteet: [9], [8]

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019



HARJOITTELU ALKAA TÄSTÄ

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Yleinen lämmittely kehonpainolla: suorita liikkeet 2x10m matkalla

- Karhukävely etu- ja takaperin
- Rapukävely etu- ja takaperin
- TAXI-hyppely
- Sammakkohyppy etu- ja takaperin
- Tarjoilija
- Mittarimato

KEHON VALMISTAMINEN
HARJOITTELUUN

LIHASTEN JA NIVELTEN
LÄMMITTÄMINEN

SYKKEEN NOSTAMINEN



ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Skorpioni

Asetu vatsamakuulle ylimmän kuvan mukaisesti, paina hartioita kohti varpaita.

Vie oikea jalka vartalon yli kohti vasemman käden sormia.

Pidä vasen puoli vartalosta kiinni alustassa. Tehostaaksesi venytystä, nosta oikea käsi suorana kohti kattoa.

Toista molemmille puolille 5 kertaa.

VAIHTOEHTO: Tuulimylly



LIKKUVUUS

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

VAIHTOEHTO: Tuulimylly

Seiso leveässä haara-asennossa.

Nosta oikea käsi suorana kohti kattoa. Kohdista katse oikean käden sormiin ja kierrä samalla napaa kohti kattoa.

Työnnä lantiota oikealle, supista vasenta kylkeä ja kurkottele vasemmalla kädellä vasemman jalan varpaita.

Pyri pitämään jalat ja selkä suorana.

Toista molemmille puolille 5 kertaa rauhallisella tahdilla.



LIKKUVUUS

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Alaspäin ja ylöspäin katsova koira

Asetu ylemmän kuvan mukaiseen asentoon. Pyri pitämään alaselkä suorana ja pää suorien käsien välissä katse kohti varpaita. Voit koukistaa polvia ja nostaa kantapäitä irti alustasta helpottaaksesi selän pitämistä suorana.

Siirrä painopiste käsille, laske polvet maahan, ojenna selkä ja katso ylös etuviistoon. Purista pakarolla estääksesi alaselän liiallista notkistumista.

Tee liikepari 5 kertaa.

PROGRESSIO: Tee siirtyminen asennosta toiseen laskematta polvia maahan.



LIKKUVUUS

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO

Pallon irrottelu

Asetu nelinkontin pallon päälle kuvan mukaisesti. Säilytä olkavarren asento hartialinjan tasolla. Irrottele otetta pallosta 20 kertaa nopealla tahdilla, päästämättä palloa tippumaan lattialle. Stabiiloit eli pidä lapa mahdollisimman liikkumattomana, ja säilytä kyynärpään ja ranteen asento. Toista molemmille puolille.



LIKEKONTROLI

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Kuubalainen punnerrus maaten

Asetu penkin päälle kuvan mukaisesti. Nosta kyynärpäät hartialinjan tasolle 90 asteen kulmassa. Nosta kämmenet vaakatasoon lattiaan nähden. Suorista kädet. Palaa samaa reittiä takaisin alkuasentoon. Säilytä yläselän ja olkapään takaosa lihaksissa jännitys koko liikkeen ajan.

Toista 10-15 kertaa.

PROGRESSIO: Ota lisävastukseksi käsipainot tai suorita liike pallon päällä maaten.



LIIKEKONTROLLI

LIHASVOIMA

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Palloon tukeutuminen

Asetu nelinkontin ja työnnä palloa suoralla kädellä seinää vasten. Voit joko pitää polvet maassa tai nostaa polvet irti alustasta vaikeuttaaksesi liikettä. Pidä lantio suorassa ja säilytä lapojen hallinta. Aktivoi yläselän lihakset, paina lapaa alas ja kohti rankaa. Tee pallolla pientä ympyrää liikuttamalla käsivartta olkanivelestä. Säilytä vartalon asento, älä päästä lantiota kiertymään.

Tee molemmilla käsillä 2x 10 ympyrää.



LIIKEKONTROLLI

LIHASVOIMA

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

VAIHTOEHTO: Palloon tukeutuminen

Asetu kuvan mukaiseen asentoon, loitonna lapoja toisistaan työntämällä palloa. Säilytä keskivartalon hallinta ja pidä niska pitkänä. Tee pallolla niin isoa ympyrää kuin pystyt.

PROGRESSIO: Suorita liike yhdellä kädellä.



LIIKEKONTROLLI

LIHASVOIMA

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Vartalon kierto maaten kahvakuulalla

Asetu koukkuselinmakuulle ja nosta kahvakuula kohti kattoa kuvan mukaisesti. Aseta vapaa käsi lattialle 45 asteen kulmaan vartaloon nähden. Kohota ylävartaloa ja irrota vasen lapa alustasta, aktivoi vatsalihakset ja kierrä vasenta olkapäätä kohti oikeaa polvea. Pidä vartalon oikea puoli kiinni lattiassa. Palaa jarruttaen takaisin alkuasentoon. Valitse paino, jolla pystyt tekemään 10-15 toistoa.

PROGRESSIO: Turkkilainen ylösnousu.



LIIKEKONTROLLI

LIHASVOIMA



ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

LIIKEKONTROLLI

LIHASVOIMA

PROGRESSIO: Turkkilainen ylösnousu

Asetu selinmakuulle keskellä ylhäällä olevan kuvan mukaisesti. Työnnä kuulaa aktiivisesti kohti kattoa koko liikkeen ajan. Nouse ensin kyynärnojaan ja sitten suoran käden varaan. Nosta lantio irti maasta, pidä keskivartalossa hyvä tuki ja jännitä pakarat. Vie suora jalka ristiin taakse ja nouse sitten puolipolviseisoonan kautta seisoamaan. Laskeudu vaihe vaiheelta samaa reittiä takaisin selinmakuulle. Toista molemmille puolille. Valitse liikkeeseen niin painava kuula, että pystyt juuri ja juuri pitämään kuulaa kannattelevan käden suorana ja olkapään hallittuna.



ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

LIIKEKONTROLLI

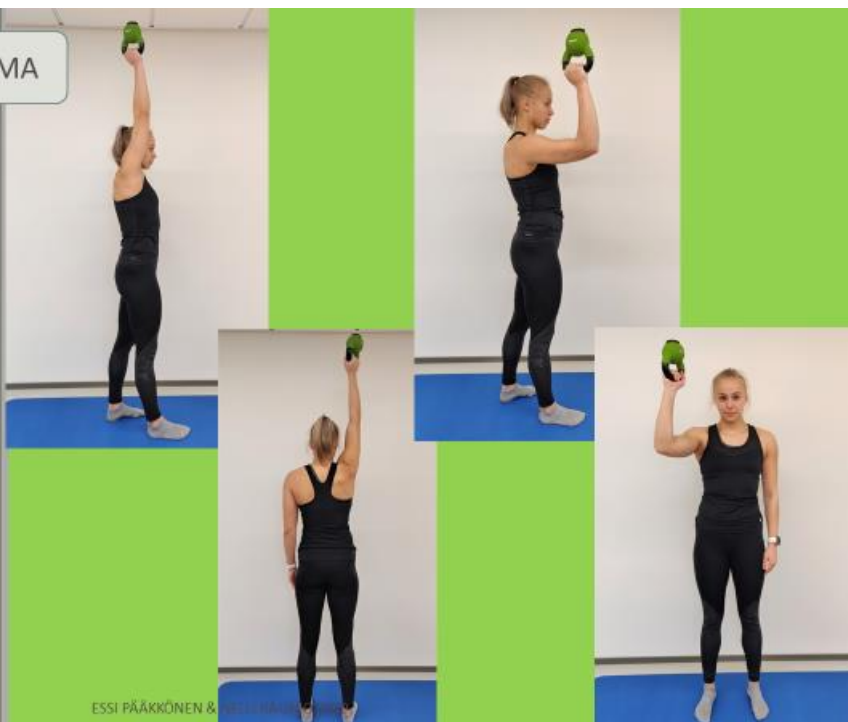
LIHASVOIMA

Kahvakuulan kuljetus yhdellä kädellä

Nosta kahvakuula suoralle kädelle pohja kohti kattoa. Pidä käsivarsi lähellä korvaa ja säilytä asento. Keskitä lavan alueen hallintaan ja keskivartalon aktivointiin. Kävele 2x10m matka. Vaihda kättä. Toista molemmille puolille 3 kertaa.

PROGRESSIO: Kuljeta kuulaa kyynär- ja olkanivel 90 asteen kulmassa etuviistossa vartaloon nähden oikeanpuolimmaisten kuvien mukaisesti.

Molemmissa vaihtoehdossa voit lisätä suorituksen vaikeustasoa ottamalla raskaamman kahvakuulan tai kulkemalla 2x10m matkan askelkykykävelyllä.



ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Kellotaulu

Asetu punnerrusasentoon ylempään kuvan mukaisesti. Työnnä lapoja kauemmas toisistaan. Voit keventää harjoitetta laskemalla polvet maahan (alempi kuva).

VAIHTOEHTO 1: Kuvittele suoraan katseesi alle kellotaulu (12 käsien etupuolella, 6 rintalastan alapuolella). Kosketa vasemmalla kämmenellä kellotaulun numerot läpi. Palaa numeroiden välissä alkuasentoon. Toista oikealla kädellä.

Keskity lavan hallintaan ja säilytä lantion asento suorana.



LIIKEKONTROLLI

LIHASVOIMA

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Olkapää- kosketukset

Asetu punnerruksen yläasentoon (ks. edellinen dia.)

VAIHTOEHTO 2: Irrota vasen käsi alustasta ja kosketa kämmenellä oikeaa olkapäätä, toista sama oikealla kädellä. Toista liike 5-10 kertaa molemmilla käsillä.

Voit lisätä kuormittavuutta suorittamalla punnerruksen toistojen välissä alimman kuvan mukaisesti. Punnerruksen aliasennossa kädet ovat kiinni vartalossa ja kämmenet ovat alimpien kylkiluiden tasolla, sormet suoraan eteen.

PROGRESSIO: Tee käsilläseisonta-asennossa käsien irrotuksia lattiasta tai olkapääkosketuksia.



LIIKEKONTROLLI

LIHASVOIMA

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

LIIKEKONTROLI

LIHASVOIMA

Leuanveto

Ota leuanvetotangosta kiinni hartianleveydellä myötäotteella. Aktivoi lavat ja vedä leuka tangon yläpuolelle. Laskedu jarruttaen alas lähtöasentoon.

Toista 3 kertaa maksimitoistomäärä.

Voit säädellä liikkeen kuormittavuutta käyttämällä kuminauhaa (kevennys) tai lisäpainoa (lisäkuormitus).



ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Lumienkeli vatsamakuulla

Asetu vatsamakuulle vasemmanpuoleisen kuvan mukaisesti. Aktivoi lavat ja ojenna kädet suorana eteen, peukalot kohti kattoa, käsivarret lähellä korvia. Säilytä käsien suora asento ja vie kädet sivulle kääntäen samalla peukalot kohti lattiaa. Jatka liikettä vieden kädet pakaroiden päälle, kämmenet ylöspäin. Palaa alkuasentoon ja toista liike 5 kertaa.



LIIKEKONTROLI

LIKKUVUUS

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Rangan kierto käden pyörityksellä

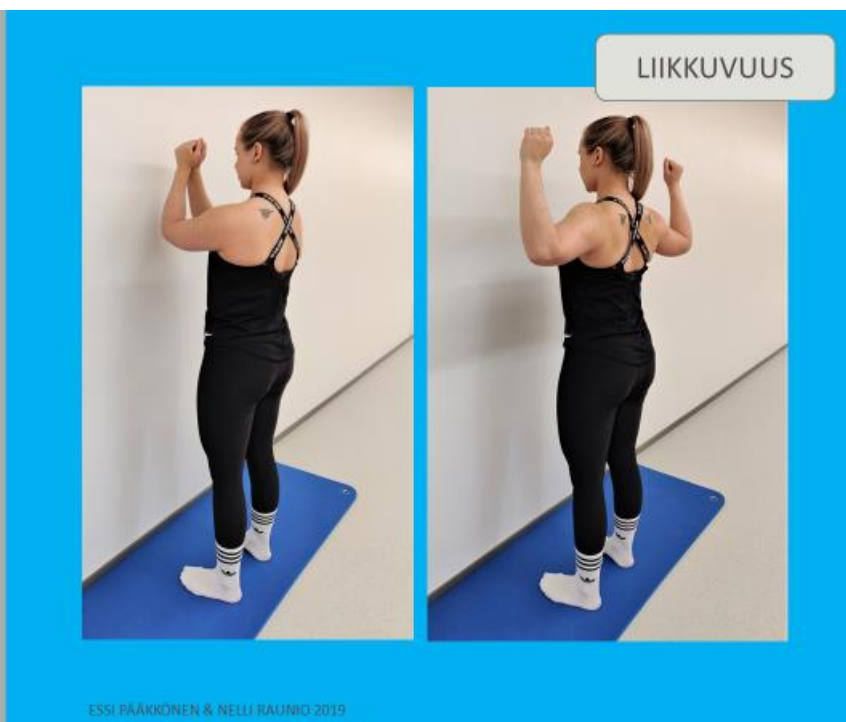
Asetu seinän viereen käyntiasentoon yllimmän kuvan mukaisesti. Suorista käsi ja aseta vasen kämmenselkä seinää vasten. Liu'uta käsi seinää pitkin ylös keskimmäisen kuvan mukaisesti. Jatka liikettä viemällä käsi vartalon taakse ja kierrä ylävartaloa liikkeen mukana. Seuraa kättä katseellasi. Palauta käsi alakautta eteen. Tee molemmilla käsillä 5 ympyrää.



ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Lapaluun liu'utus

Seiso hyvässä ryhdissä ja vie kyynärpäät yhteen edessä työntäen samalla lapoja kauemmas toisistaan. Avaa sitten kyynärpäät taakse ja purista lapoja yhteen. Suorita liike hallitusti, nopeahkolla tahdilla 5 kertaa.



ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Olkanivelen sisäkierto

Seiso hyvässä ryhdissä ja paina vasemmalla kädellä oikean käden ranteesta alaspäin. Säilytä oikean käden asento ja tunne venytys olkapään takaosassa.

Pidä venytys 10-30 sekuntia ja toista 3-5 kertaa molemmille puolille.

LIKKUVUUS

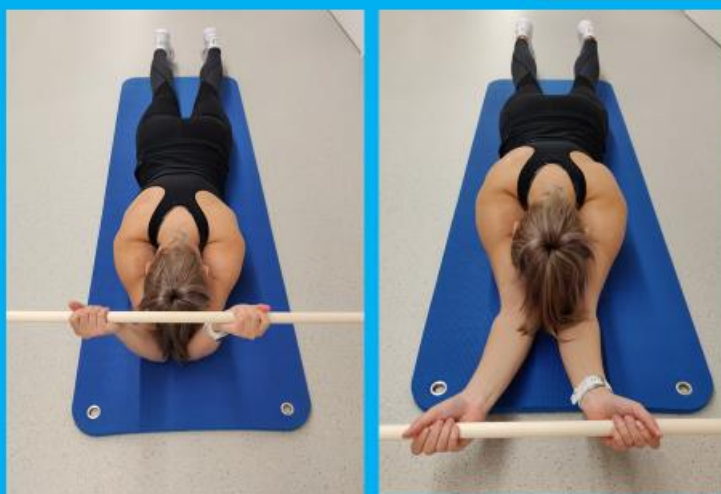


ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Olkanivelen ulkokierto

Asetu vatsamakuulle ja vie kyynärpäät yhteen pään yläpuolelle kuvan mukaisesti. Pujota keppiin pieni levyypaino (n. 2kg). Ota kepeistä mahdollisimman leveä vastaote. Ojenna kyynärnivelet mahdollisimman suoriksi, pidä muutama sekunti ja koukista takaisin alkuasentoon. Toista 5 kertaa rauhallisella tahdilla.

LIKKUVUUS



ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Lähteet

- [1] Platzer, W. 2015. Color atlas of human anatomy. Volume 1, Locomotor system. 7. p. Stuttgart: Thieme.
- [2] Fusco, A., Foglia, A., Musarra, F. & Testa, M. 2008. The Shoulder in Sport: Management, Rehabilitation and Prevention. Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier.
- [3] Comfort, P. & Abrahamson, E. 2010. Sports Rehabilitation and Injury Prevention. Oxford: Wiley-Blackwell.
- [4] Orava, S. 2012. Käytännön urheiluvammat. Klaukkala: Recallmed Oy.
- [5] Niederbracht, Y., Shim, A., Sloniger, M., Paternostro-Bayles, M. & Short, T. 2008. Effects of a Shoulder Injury Prevention Strength Training Program on Eccentric External Rotator Muscle Strength and Glenohumeral Joint Imbalance in Female Overhead Activity Athletes. [Verkkolehtiartikkeli] The Journal of Strength and Conditioning Research. 22(1): 140-145. [Viitattu 1.3.2019]. Saatavana: https://journals.lww.com/nsca-iscr/Fulltext/2008/01000/Effects_of_a_Shoulder_Injury_Prevention_Strength.21.aspx
- [6] Bullock, G., Faherty, M., Ledbetter, L., Thigpen, C. & Sell, T. 2018. Shoulder Range of Motion and Baseball Arm Injuries: A Systematic Review and Meta-Analysis. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Athletic Training. 53(12):1190–1199. [Viitattu 5.3.2019] Saatavana: <https://natajournals.org/doi/pdf/10.4085/1062-6050-439-17>.

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Lähteet

- [7] Wassinger, C. & Myers, J. 2011. Reported mechanisms of shoulder injury during the baseball throw. [Verkkolehtiartikkeli]. Physical Therapy Reviews. 16(5):305-309. [Viitattu 5.3.2019] Saatavana: https://www.researchgate.net/publication/233640043_Reported_mechanisms_of_shoulder_injury_during_the_baseball_throw
- [8] Escamilla, R., Yamashiro, K., Mikla, T., Collins, J., Lieppman, K. & Andrews, J. 2017. Effects of a Short-Duration Stretching Drill After Pitching on Elbow and Shoulder Range of Motion in Professional Baseball Pitchers. [Verkkolehtiartikkeli]. The American Journal of Sports Medicine 43 (3). [Viitattu 12.10.2018]. Vaatii pääsyoikeuden. Saatavana SAGE Publishing –verkkopalvelusta.
- [9] Langinkoski, A. & Lappalainen J. (toim.) 2016. Liikuntafysiologian perusteet. Lahti: Fitra Oy.
- [10] Schoenfeld, B., Sonmez, T., Kolber, M., Contreras, B., Harris, R. Ozen, S. 2013. Effect of Hand Position on EMG Activity of the Posterior Shoulder Musculature During a Horizontal Abduction Exercise. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Strength and Conditioning Research. [Viitattu 4.2.2019]. Saatavana: https://journals.lww.com/nsca-iscr/Fulltext/2013/10000/Effect_of_Hand_Position_on_EMG_Activity_of_the.2.aspx.

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Lähteet

- [11] Behm, D. & Colado, J. C. 2012. The effectiveness of resistance training using unstable surfaces and devices for rehabilitation. [Verkkolehtiartikkeli] *International Journal of Sports Physical Therapy*. 7(2): 226–241. [Viitattu 21.1.2019]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3325639/>.
- [12] Prinold, J. & Bull, A. 2015. Scapula kinematics of pull-up techniques: Avoiding impingement risk with training changes. [Verkkolehtiartikkeli] *Journal of Science and Medicine in Sport*. 19(8): 629–635. [Viitattu 28.2.2019] Saatavana: [https://www.jsams.org/article/S1440-2440\(15\)00174-7/fulltext](https://www.jsams.org/article/S1440-2440(15)00174-7/fulltext)
- [13] Suprak, D., Bohannon, J., Morales, G., Stroschein, J. & San Juan, J. 2013. Scapular Kinematics and Shoulder Elevation in a Traditional Push-Up. [Verkkolehtiartikkeli]. *Journal of Athletic Training* 48 (6), 826–835. [Viitattu 10.10.2018]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3867095/>.
- [14] Jaggi, A. & Alexander, S. 2017. Rehabilitation for Shoulder Instability – Current Approaches. [Verkkolehtiartikkeli]. *The Open Orthopaedics Journal*. 11: 957–971. [Viitattu 27.2.2019]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5611703/>.

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

Lähteet

- [15] Manske, R., Grant-Nierman, M. & Lucas, B. 2013. Shoulder posterior internal impingement in the overhead athlete. [Verkkolehtiartikkeli]. *International Journal of Sports Physical Therapy* 8(2): 194–204. [Viitattu 28.5.2019]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3625798/>.
- [16] Caravan, A., Scheffey, J., Briend., S. & Boddy, K. 2018. Surface electromyographic analysis of differential effects in kettlebell carries for the serratus anterior muscles. [Verkkolehtiartikkeli]. *PeerJ*. [Viitattu 27.2.2019]. Saatavana: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6003386/>
- [17] Kauranen, K. 2014. *Lihask rakenne, toiminta ja voimaharjoittelu*. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura ry.

ESSI PÄÄKKÖNEN & NELLI RAUNIO 2019

