



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# **OLKALISÄKKEEN ALAISEN PINNETILAN ENNALTAEHKÄISY CROSSFIT®-HARJOITTELUSSA**

Biomekaniikan ja ohjauksen näkökulma

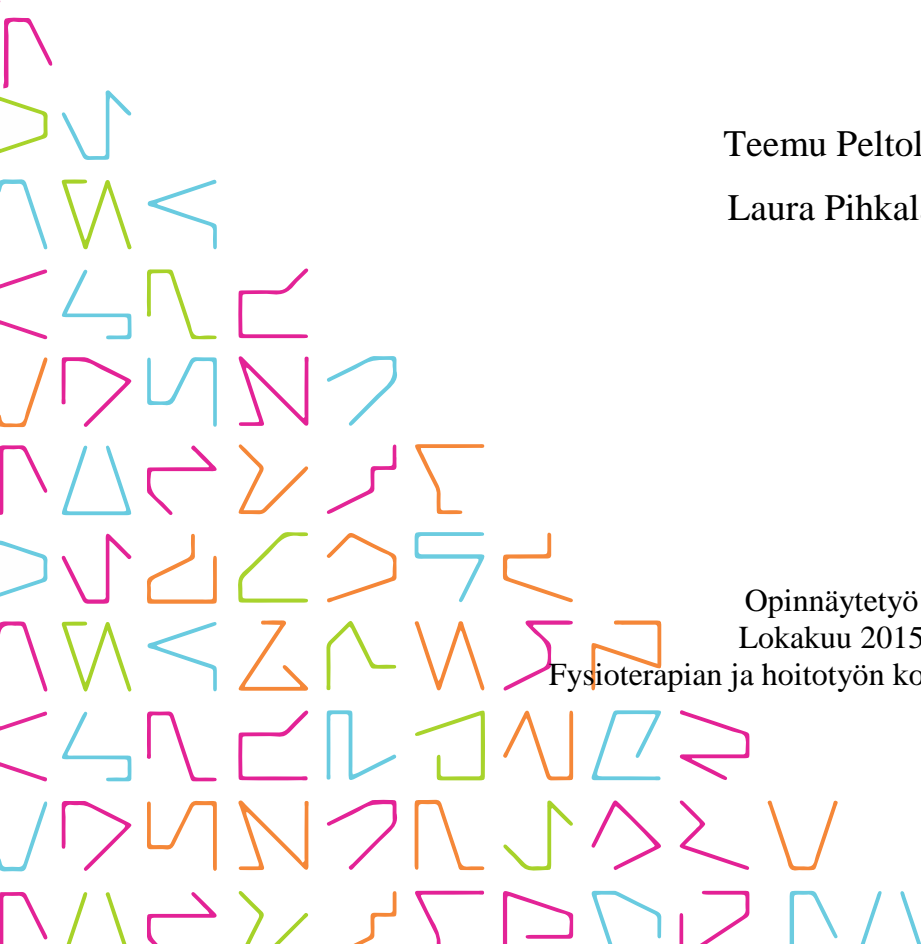
Teemu Peltola

Laura Pihkala

Opinnäytetyö

Lokakuu 2015

Fysioterapian ja hoitotyön koulutusohjelmat



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Hoitotyön ja fysioterapian koulutusohjelmat

PELTOLA, TEEMU & PIHKALA, LAURA:  
Olkalisäkkeen alaisen pinnnetilan ennaltaehkäisy CrossFit®-harjoittelussa  
Biomekaniikan ja ohjauksen näkökulma

Opinnäytetyö 57 sivua, joista liitteitä 0 sivua  
Lokakuu 2015

---

Olkalisäkkeen alainen pinnnetila on olkapään yleisin vaiva. Opinnäytetyössä käsiteltävien liikkeiden suorittamisesta on olemassa paljon erilaisia ohjeistuksia, mutta niissä ei anneta biomekaanista perustelua liikkeiden suorittamiselle. Olkalisäkkeen alainen pinnnetila provosoituu yläraajan 70 - 120 asteen kohotuksessa eli alueella, jolla yläraaja liikkuu sekä toiminnallisessa harjoittelussa että päivittäisissä toiminnoissa. Vaiva voi edetä kiertäjäkalvosimen tai kaksipäisen olkalihakseen pitkän pään janteen repeämään.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa toiminnallisen harjoittelun ammattilaisille ja harrastajille, sekä terveysalan ammattilaisille ohjeistus liikkeiden suorittamiseen ja niiden ohjaamiseen olkalisäkkeen alaisen pinnnetilan ennaltaehkäisemiseksi. Tavoitteena oli myös lisätä omaa tietoamme ja ohjausosaamistamme. Tarkoituksena oli selvittää toiminnallisessa harjoittelussa käytettäviin olkaniveltä kuormittaviin liikkeisiin oikeat suoritustekniikat ja niiden hyvä ohjaus tutkitun tiedon perusteella. Tarkoituksena oli myös selvittää valituissa liikkeissä tapahtuvien virheasentojen vaikutus olkalisäkkeen alaisen pinnnetilan syntymiseen. Selvitimme mitä olkanivelen rakenteita tulee huomioida toiminnallisessa harjoittelussa ja miksi, miten olkalisäkkeen alaista pinnnetilaa voidaan ennaltaehkäistä CrossFit®:ssä, mitkä ovat oikeat suoritustekniikat pystypunnerrukseen, leuanvetoon, etunoja- ja penkkipunnerrukseen sekä rengasdippiin olkalisäkkeen alaisen pinnnetilan ennaltaehkäisemiseksi ja millaista on hyvä ohjaus. Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, jonka pohjalta luotiin sovellutus liikkeiden suorittamiseen ja niiden ohjaukseen.

Selvityksemme perusteella pystypunnerrus ja leuanveto tulee suorittaa olkanivel ulkokierrossa ja yläraajan tulee liikkua lapaluun tasossa. Lapaluiden lähennys luo tilaa olkalisäkkeen katon alle pienentäen olkalisäkkeen alaisen pinnnetilan riskiä. Olkanivelen sisäkiertoliike liikkeen aikana altistaa olkalisäkkeen alaisen pinnnetilan syntymiselle. Etunoja- ja penkkipunnerruksessa yläraajan tulee liikkua noin 45 asteen loitonnuksessa, olkanivel ulkokierrossa ja lavat lähennettyinä ja alas vedettyinä. Rengasdipissä lapaluita tulee vetää alaspäin koko liikkeen ajan, ja olkaluun pään tulee pysyä keskellä nivelkuopassaan. Pään ja olkapäiden eteen työntyminen altistavat olkalisäkkeen alaiselle pinnnetilalle. Jatkossa olisi hyvä tutkia liikkuvuuden merkitystä olkalisäkkeen alaisen pinnnetilan syntyyn CrossFit®:ssä ja tehdä yhteistyötä toiminnallisen magneettiröntgenin kanssa, jotta biomekaniikan tietämys toiminnallisessa harjoittelussa kehittyisi. Sovellutusosiotamme voisi kokeilla ja arvioida oikealla asiakaskunnalla.

---

Asiasanat: olkapäät, crossfit, ohjaus, biomekaniikka, ennaltaehkäisy

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree programme in Nursing and Health Care, Physiotherapy  
Nursing and Physiotherapy

PELTOLA, TEEMU & PIHKALA, LAURA:  
The Prevention of Subacromial Impingement in CrossFit® Training  
Biomechanical and Instructional Point of View

Bachelor's thesis 57 pages, appendices 0 pages  
October 2015

---

The objective of this thesis was to produce instructions regarding the correct execution and instruction of functional movements concerning the glenohumeral joint to prevent subacromial impingement. The objective was also to extend our knowledge and instructional know-how about functional training. The purpose of this thesis was to figure out the correct exercise techniques and instruction based on current research. The purpose was also to investigate the influence of faulty movement patterns on the development of subacromial impingement. The functional movements under examination in this thesis are the barbell shoulder press, the pull up, the bench press, the push up and the ring dip. This information was meant for health care students and professionals, personal trainers and fitness enthusiasts alike.

This thesis was done as a literature review. It consists of a theoretical part which covers the essential biomechanics of the movements chosen for this thesis and theoretical knowledge of movement instructing. The latter part of the thesis focuses on the instruction of the chosen movements. The data were gathered from peer-reviewed research articles and literature.

The internet is filled with instructional texts and videos about functional movements but only a few of them give any biomechanical evidence to back up their claims. Further research is required to truly understand the biomechanics of functional movements presented in this thesis. Further research should include testing of our biomechanical findings and evaluation of the instructional suggestions given in this thesis.

---

Key words: shoulders, crossfit, instruction, biomechanics, prevention

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE .....	7
3	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS .....	8
3.1	Aiheen valinta ja rajaus.....	8
3.2	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus .....	10
4	OPINNÄYTETYÖN TEOREETTINEN LÄHTÖKOHTA.....	12
4.1	CrossFit® ja toiminnallinen harjoittelu .....	12
4.2	Olkalisäkkeen alaisen pinnetilan kehittyminen ja siihen altistavat tekijät .....	14
4.3	Olkaniveltä kuormittavien toiminnallisten liikkeiden biomekaniikka ja pinneoire .....	17
4.3.1	Pystypunnerrus.....	18
4.3.2	Leuanveto.....	21
4.3.3	Etunoja ja penkkipunnerrus.....	23
4.3.4	Rengasdippi.....	26
4.4	Ohjaus käsitteenä .....	28
4.4.1	Liikkeen ohjaus ja oppiminen .....	29
5	SOVELLUTUS OLKANIVELTÄ KUORMITTAVIIN TOIMINNALLISIIN LIIKKEISIIN JA NIIDEN OHJAUKSEEN OLKALISÄKKEEN ALAISEN PINNETILAN ENNALTAEHKÄISYN NÄKÖKULMASTA .....	32
5.1	Ohjattavan kohtaaminen ja taustatekijöiden huomioiminen.....	32
5.2.	Ohjaustilanteen suunnittelu ja eri oppimistyylien hyödyntäminen ohjauksessa .....	33
5.3	Toiminnallisessa harjoittelussa käytettävät liikkeet ja niiden ohjaus .....	35
5.3.1	Pystypunnerrus.....	36
5.3.2	Leuanveto.....	40
5.3.3	Etunoja- ja penkkipunnerrus .....	43
5.3.4	Rengasdippi.....	48
6	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA .....	51
	LÄHTEET.....	54

## 1 JOHDANTO

CrossFit®-ohjaajina ja -urheilijoina toiminnallinen harjoittelu kuuluu jokapäiväiseen elämäämme. Olemme kiinnostuneita terveyden edistämisestä liikunnan avulla ja koemme, että ohjausosaamisella voidaan ehkäistä turhia loukkaantumisia. CrossFit®-taustoistamme johtuen halusimme tehdä opinnäytetyömme aiheeseen liittyen. Ennen aiheen valintaa kävimme keskusteluja usean lajin parissa työskentelevän fysioterapeutin kanssa. Keskusteluissa esiin nousi olkanivelen ja alaselän ongelmien syiden selvittämisen tarve. Henkilökohtaisten kokemuksiemme perusteella valitsimme näistä kahdesta olkapään alueen ongelmien tarkastelun. Aihe rajautui olkalisäkkeen alaiseen pinnetiltaan, koska se on olkapään alueen yleisin vaiva (van der Windt, Koes, de Jong & Bouter 1995).

Toiminnallisessa harjoittelussa näkee enenevässä määrin olkalisäkkeen alaisia pinnetiloja ja olkalisäkkeen alaisen limapussin tulehduksia. Nämä vaivat voivat pitkittyessään johtaa muun muassa kiertäjäkalvosimen jänteiden repeämiseen ja pahimmassa tapauksessa operatiiviseen hoitoon päätymiseen (Neer 1983, 3-4, 6-7). Tämä voi johtua osaksi urheilijan tai harrastajan omasta huolimattomuudesta, mutta osin myös suoritustekniikoiden oikeaoppisen ohjauksen puutteesta. Olkalisäkkeen alaisen pinnetilän pitkittyessä ainoana jäljellä olevana hoitomuotona voi toimia kiertäjäkalvosimen korjausleikkaus, olkalisäkkeen avarrusleikkaus tai limapussin poistoleikkaus (Neer 1983, 6-7).

Suomessa suoritetaan huomattavia määriä kiertäjäkalvosimen korjausleikkauksia, jotka tulisi leikkaushoidon sijaan hoitaa konservatiivisesti. Olkapään vaivat voivat jatkua, vaikka leikkaus onnistuisikin. Olkanivelen alueen operatiivinen hoito ei välttämättä lyhennä oireiston paranemisaikaa – päinvastoin. (Kukkonen, Joukainen, Lehtinen, Mattila, Tuominen, Kauko & Äärimaa 2014.)

Vapaapaino- ja kehonpainoharjoittelun noustua jälleen suureen suosioon on noussut esille samojen liikkeiden selvästi toisistaan poikkeava liikesuoritusten ohjaus. Liikunta-alan ammattilaisten tarjoaman liikeohjauksen ja opetuksen tulisi olla mahdollisimman yhtenäistä ja perusteltua, jotta loukkaantumisriskiä voitaisiin todellisuudessa alentaa. Olkanivel on haastava nivel liikeohjauksen suhteen, sillä olkanivel on kehon liikkuvin

nivel ja hyvin yksinkertaisiin liikkeisiin voi epähuomiossa sisältyä esimerkiksi kiertoliikettä, joka lisää mekaanista ärsytystä olkanivelen pehmytkudoksiin.

Opinnäytetyömme on katsaus olkanivelen anatomiaan ja biomekaniikkaan sekä liikeohjausta käsittelevään kirjallisuuteen. Opinnäytetyömme auttaa toiminnallisen harjoittelun ammattilaisia ohjaamaan asiakkaitaan laadukkaammin ja toimii ennaltaehkäisevänä informaationa vähentäen olkalisäkkeen alaisen pinnetilan syntyä. Opinnäytetyötämme voi käyttää myös kuntoutuksen apuna olkapään alueen leikkauksen jälkeen tai materiaalina, jota voi jakaa kuntoutujille heidän palatessaan kuntosaliharjoittelun pariin. Opinnäytetyömme on kahden eri sosiaali- ja terveysalan koulutusohjelman yhteinen työ, joka tehdään Tampereen ammattikorkeakoululle. Monialaisista opinnäytetöistä saa etenkin työelämää varten laajempaa näkemystä, jota terveysalalla tarvitaan sen moniammatillisen luonteen vuoksi.

## 2 TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE

Opinnäytetyömme tarkoituksena on selvittää CrossFit®-metodologian mukaisessa toiminnallisessa harjoittelussa käytettäviin olkaniveltä kuormittaviin liikkeisiin oikeat suoritustekniikat ja niiden hyvä ohjaus tutkitun tiedon perusteella. Tarkoituksena on myös selvittää edellä mainituissa liikkeissä tapahtuvien virheasentojen vaikutus olkalisäkkeen alaisen pinnetilän syntymiseen biomekaniikan näkökulmasta.

Opinnäytetyön tutkimustehtävät:

1. Mitä olkanivelen anatomisia rakenteita tulee huomioida toiminnallisissa harjoitteissa ja miksi?
2. Miten olkalisäkkeen alaisen pinnetilän syntymistä voidaan ennaltaehkäistä CrossFit®:ssä?
3. Mitkä ovat oikeat suoritustekniikat pystypunnerrukseen, leuanvetoon, etunoja- ja penkkipunnerrukseen sekä rengasdippiin olkalisäkkeen alaisen pinnetilän näkökulmasta?
4. Millaista on hyvä ohjaus?

Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa toiminnallisen harjoittelun ammattilaisille ja harrastajille sekä terveysalan ammattilaisille ohjeistus olkaniveltä kuormittavien toiminnallisten liikkeiden oikeanlaiseen suorittamiseen ja niiden oikeaoppiseen ohjaamiseen olkalisäkkeen alaisen pinnetilän ennaltaehkäisemiseksi. Tavoitteena on myös lisätä omaa tietoaamme ja ohjausosaamistamme toiminnalliseen harjoitteluun liittyen.

### 3 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

#### 3.1 Aiheen valinta ja rajaus

Ennen varsinaista aiheen valintaa kävimme keskusteluita CrossFit®:n parissa työskentelevien fysioterapeuttien kanssa. Keskusteluita käytiin neljän fysioterapeutin kanssa joko kasvotusten tai sähköpostitse. Halusimme selvittää, mitkä osa-alueet lajissa heidän näkemyksensä mukaan vaatisivat eniten tarkastelua. Poikkeuksetta fysioterapeutit antoivat kaksi vastausta: heidän asiakaskokemuksensa perusteella olkanivel ja alaselkä ovat alueita, joiden toiminta vaatisi tarkempaa selvittämistä lajin vaatimuksiin peilaten. CrossFit®:ssä käytetään huomattavaa määrää olkaniveltä eri asennoissaan kuormittavia liikkeitä, ja meillä on myös henkilökohtaista kokemusta olkanivelen kiputiloista. Päädyimme opinnäytetyössämme tarkastelemaan olkaniveltä. Olkalisäkkeen alainen pinnetila, johon tästä eteenpäin viitataan nimellä SAI, on olkanivelen yleisin vaiva, joten päädyimme tämän ja oman asiakaskokemuksemme pohjalta tarkastelemaan olkaniveltä kuormittavien harjoitteiden biomekaniikkaa ja liikeohjausta juuri SAI:n näkökulmasta.

Suomessa suoritetaan huomattavia määriä kiertäjäkalvosimen korjausleikkauksia, jotka tulisi leikkaushoidon sijaan hoitaa konservatiivisesti. Suomalainen tutkimusryhmä havaitsi tämän seuratessaan kiertäjäkalvosimen repeämän hoitoa. Tutkittavasta joukosta puolet sai fysioterapiahoitoa ja puolet operatiivista hoitoa. Tutkimusryhmän mukaan olkapään vaivat voivat jatkua, vaikka leikkaus onnistuisikin. Vuoden kuluttua tutkimuksen aloittamisesta todettiin, että ainoastaan konservatiivista fysioterapiahoitoa saanut joukko voi paremmin, kuin vuotta aiemmin. Tämän lisäksi leikkaushoito ei lyhentänyt paranemisaikaa – päinvastoin. (Kukkonen ym. 2014.) Terveiden edistäminen operatiivisen hoidon välttämiseksi on sekä kansanterveydellisesti että yksilön näkökulmasta huomattavan tärkeää. Oikeilla suoritustekniikoilla ja hyvällä ohjausosaamisella edistetään terveyttä.

Fysioterapeuttikoulutuksessa käsitellään paljon fyysisen harjoittelun tärkeyttä sekä toiminnallisuutta. Toiminnallisuus harjoittelussa on tietyllä tavalla myös saanut alkunsa fysioterapiasta, sillä fysioterapiassa pyritään parantamaan tai ylläpitämään henkilön toimintakykyä hänen omassa arjessaan. Näin ollen käytetyt fysioterapeuttiset harjoitteet ovat usein vapailta painoilla ja arkea vastaavilla liikeradoilla progressiivisesti suoritettu-

ja. Sekä toiminnallisessa harjoittelussa että ylipäätään terveyden edistämässä keskeistä on hyvä ohjaus. Hoitotyön yhteiskunnallisesta näkökulmasta katsottuna ohjaus terveyden edistämiseen ja sairauksien ennaltaehkäisyyn on hyvin tärkeää ja ajankohtaista suurten ikäryhmien vanhetessa sekä terveellisten elämäntapojen ylläpitämisessä. Terveellisillä elämäntavoilla voi ehkäistä sairauksia ja joissakin tapauksissa niillä voi välttää jopa operatiivisen hoidon.

Ennaltaehkäisyllä tarkoitetaan toimintaa, jolla estetään ehkäistävän asian, kuten sairauden esiasteiden ilmaantuvuus. Esimerkiksi sairauksien ehkäisyllä, eli preventiolla tarkoitetaan keinoja, joilla ylläpidetään ja edistetään terveyttä, sekä estetään sairauksien syntyminen. Sairauksien ehkäiseminen voidaan jakaa kolmeen osaan: primääri-, sekundaari- ja tertiäripreventioon. Näistä vain primääripreventio voidaan laskea puhtaasti ennaltaehkäiseväksi. Primääripreventio ideana on varautua uhkaan jo ennen kuin vaaratekijä on läsnä. (Koskenvuo & Mattila 2009.) Opinnäytetyössämme käsittelemme SAI:n ennaltaehkäisyä CrossFit®-harjoittelussa, joten kyseessä on primääripreventio näkökulma. Tässä ennaltaehkäisyllä tarkoitetaan CrossFit®-harjoittelun olkaniveltä kuormittavien liikkeiden tunnistamista, niiden oikeiden liikesuoritusten ja biomekaniikan tuntemista sekä niiden oikeaoppista ja hyvää ohjausta.

Tutkimuksen kohteeksi olemme valinneet CrossFit®:ssä käytettäviä perinteisen voimaharjoittelun liikkeitä, sillä fysioterapian koulutuksessa ei juurikaan käsitellä näiden liikkeiden oikeita suoritustekniikoita. Liikkeiksi valittiin pystypunnerrus, leuanveto, etunoja- ja penkkipunnerrus sekä rengasdippi. Valitut liikkeet ovat kaikki sellaisia, joissa meidän yli kahdeksan vuoden lajikokemuksemme mukaan on väärällä tekniikalla suoritettuna lisääntynyt SAI:n riski.

Nämä kaikki ovat myös liikkeitä, jotka asiakkaidemme fysioterapeutit ovat heiltä kielittäneet pinneoireiden provosoitumisen vuoksi. Lisäksi liikkeet suuntautuvat olkanivelen koukistuksen ja ojennuksen suhteen eri suuntiin: pystypunnerrus 180 asteen koukistukseen, punnerrus ja penkkipunnerrus hieman alle 90 asteen koukistukseen ja rengasdippi noin 90 asteen ojennukseen. Edellä mainitut liikkeet antavat hyvän pohjan tarkastella olkanivelen toimintaa ja liikkeisiin liittyviä riskejä SAI:n kannalta.

Liikkeen ohjaus on rajattu yksilön ohjaukseen. Ohjattavaksi henkilöksi olemme rajanneet perusterveen henkilön, jolla ei ole tuki- ja liikuntaelinsairauksia tai muitakaan toi-

minnallista harjoittelua rajoittavia perussairauksia. Ohjaukseen vaikuttavia taustatekijöitä on paljon, joten olemme rajanneet asiakaskunnan henkilöihin, joilla ei ole uskonnollisesta tai etnisestä taustastaan johtuvia ohjaustilanteeseen liittyviä esteitä. Valitsemiemme liikkeiden ohjauksessa keskitymme pääasiassa ylävartalon ja ensisijaisesti olkanivelen toimintaan, koska opinnäytetyömme keskittyy nimenomaan SAI:n ennaltaehkäisyyn.

### 3.2 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Opinnäytetyömme on kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Päädyimme valintaan opinnäytetyömme monimuotoisuuden takia. Työmme on kahden koulutusohjelman yhteinen opinnäytetyö, jolloin joudumme soveltamaan tutkimustietoutta alojen välillä.

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on yleiskatsaus ilman tiukkoja ja tarkkoja sääntöjä. Aineiston rajausta eivät rajaa tarkat säännöt ja metodit. Tämä mahdollistaa laajojen materiaalien ja aineistojen käytön (Salminen 2011). Opinnäytteessämme keräämme tietoutta SAI:n ennaltaehkäisystä suoritustekniikoiden kautta. Salmisen (2011) perustelut kirjallisuuskatsauksen käyttämiselle tukevat valintaa: kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on kehittää olemassa olevaa teoriaa sekä rakentaa uutta teoriaa, sen avulla voidaan arvioida teoriaa, rakentaa kokonaiskuvaa tietyistä asiakokonaisuudesta sekä pyrkiä tunnistamaan ongelmia.

Opinnäytetyöhön sisältyy sovellutus (ks. 5.) olkaniveltä kuormittaviin toiminnallisiin liikkeisiin ja niiden ohjaukseen olkalisäkkeen alaisen pinnetilan ennaltaehkäisemisen näkökulmasta. Sovellutus sisältää havainnollistavaa kuvamateriaalia, jonka avulla ohjeistamme oikeat suoritustekniikat SAI:n ennaltaehkäisyn kannalta. Kuvat keskittyvät olkanivelen asentoihin ja biomekaniikkaan sekä toimivat ohjauksen apuna. Kuvat on ottanut Timo Peltola ja kuvissa esiintyvät opinnäytetyön tekijät itse.

Kirjallisuutta aiheesta löytyy lähinnä englanniksi maksullisten kanavien kautta. Työssä keskitymme SAI:n ehkäisyyn etunoja- ja penkkipunnerruksessa, pystypunnerruksessa, leuanvedossa sekä rengasdipissä. Kohdejoukon rajaus on tehty omien kokemusten pohjalta toiminnallisessa harjoittelussa sekä harrastajina että ohjaajina. Työn laajuuden ja kirjallisuuskatsauksen tyyppin vuoksi haemme työtä varten tutkimustietoutta tutkimus-

vuotta pois rajaamatta, eli milloin tahansa julkaistut tutkimukset käyvät aineistoksi. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus antaa myös mahdollisuuden käyttää muuta, kuin A-luokan näyttöön perustuvaa kirjallisuutta lähteenä.

Tutkimustietoa olemme hakeneet alan oppikirjoista, OMA -tietokannasta, PubMedistä, Pedrosta, CINAHL:sta, Melindasta ja Google Scholarista. Lisäksi olemme käyttäneet Google-hakua. Ohjausta koskevissa hauissa käytimme lähinnä suomen kieltä ja muissa pääasiallisesti englannin kieltä. Olemme käyttäneet seuraavia hakusanoja: shoulder press technique, barbell press technique, overhead press technique, shoulder press impingement, barbell press impingement, pull up technique, pull up impingement, ring dip technique, latissimus pull down, push up impingement, bench press impingement, overhead press impingement, shoulder press scapular plane, barbell press scapular plane, overhead press scapular plane, scaption, shoulder injury resistance training, ohjaus, opetus, liikuntaohjaus, valmennus, liikuntataito, oppiminen, kuntoutus, ennaltaehkäisy, kirjallisuuskatsaus, subakromiaalinen impingement, subacromial impingement, acromioplastia, primary impingement, secondary impingement, glenohumeral instability, anterior instability, shoulder joint capsule, glenohumeral joint capsule. Olemme myös hakenneet tietoa tutkimuksen julkaisijan nimellä, koska osa tuloksista oli kirjallisuuskatsauksia aiheestamme. Näin selvitimme alkuperäislähteitä.

Kaikki käyttämämme hakusanat ovat olleet keskeisiä kirjallisuuskatsauksemme aiheen kannalta. Hakusanojen muotoilun ja synonyymien löytämisen apuna käytimme Termixiä ja Terminologian tietokantoja kuten Terveysporttia. Lähteiden valitseminen oli aikaa vievää, koska suoria lähteitä aiheeseemme ei ollut.

## 4 OPINNÄYTETYÖN TEOREETTINEN LÄHTÖKOHTA

### 4.1 CrossFit® ja toiminnallinen harjoittelu

CrossFit® on harjoitusohjelma, ei tapa harjoitella silloin tällöin. CrossFit® on ensimmäisenä antanut selkeän määrittelyn sille, mitä ”fitness” tarkoittaa. CrossFit®:n fitness-mallissa on kolme porrasta, joista jokaista tulee tarkastella osana kokonaisuutta. Ensimmäinen porras on hyvä kilpailukyky kymmenen yleisesti hyväksytyyn fyysisen ominaisuuden saralla: sydän- ja verenkiertoelimistön kunto, kestävyys, maksimivoima, liikkuvuus, räjähtävä voima, liikenoisuus, koordinaatio, ketteryys, tasapaino ja liiketarkkuus. Toinen porras on pärjääminen hyvin suhteessa muihin missä tahansa fyysisessä tehtävässä, mitä vastaan voi tulla. Kolmas porras on kilpailukyky kaikilla kolmella ihmisen energiantuotantojärjestelmällä: fosfokreatiinijärjestelmä, glykolyttinen järjestelmä ja oksidatiivinen järjestelmä. CrossFit®:n mukaan yksilö ei ole hyväkuntoinen, jos hän ei ole kilpailukykyinen jokaisella kolmen portaan osa-alueella. (Glassman 2002b.)

Elämässä vaadittava toimintakyky on laaja-alaista eikä erikoistunutta. CrossFit® pyrkii kehittämään toimintakykyä käyttämällä harjoitusohjelmassaan alati vaihtuvia toiminnallisia harjoitteita, jotka suoritetaan suhteellisen kovalla intensiteetillä. Täysin samanlaista harjoituspäivää tuskin tulee koskaan vastaan, ja tullessaan voi samanlaisten päivien välillä olla vuosia. (Glassman 2007a, 1.)

Harjoitusohjelmassa käytettävät liikkeet ovat ”toiminnallisia” eli liikkeet vaativat useamman nivelen samanaikaista toimintaa: eristäviä liikkeitä ei CrossFit®:ssä käytetä. Tärkeää on myös, että liikkeiden liikemallit löytyvät arkielämästä: maastaveto vastaa kaupakassin tai raskaan kiven nostamista, pystypunnerrus astioiden laittamista kaappiin tai raskaan laatikon nostamista hyllylle. Näitä liikkeitä käytetään sekä voimaharjoitteina että kovan intensiteetin metabolisissa harjoitteissa, joissa näihin liikkeisiin yhdistetään esimerkiksi juoksua tai soutua. Kaikki suorittavat saman harjoitteen, mutta painot ja toistomäärät muokataan jokaisen oman kuntotason ja tekniikan mukaan sopiviksi ohjaajan ja harrastajan yhteistyöllä. CrossFit® on evidence based –harjoitusohjelma ja tästä syystä toimii hyvin yhteistyössä terveyden ja hyvinvoinnin kanssa. (Glassman 2007b.)

CrossFit® määrittelee toiminnallisen harjoittelun seuraavasti: termi ”toiminnallinen” kuvaa harjoitteita, jotka käyttävät hyväkseen liikkeitä, jotka ovat tyypillisimpiä luonnollisia liikkeitä. Toiminnalliset liikkeet yleisesti käyttävät universaaleja motorisia stereotyyppisiä, eli niissä lihassupistus tapahtuu ytimestä ulokkeisiin. Ne liikuttavat kehoa tai toista ulkoista objektia tehokkaasti ja taloudellisesti. Lisäksi toiminnalliset liikkeet ovat moninivelliikkeitä, jotka ovat hermostollisesti jaottomia<sup>1</sup> (Glassman 2004, 1-2.)

Toiminnallista harjoittelua määriteltäessä täytyy kuitenkin aina ottaa huomioon sen konteksti. Liikkeen ja harjoitteen toiminnallisuus riippuu paitsi harjoitteesta itsestään, myös muista tekijöistä, kuten suoritusmallista, urheilijan karaktääristä, toistoista, sarjoista, suoritustavasta, harjoitusvaiheesta, interaktiosta muun harjoittelun kanssa, urheilijan sen hetkisestä fyysisestä ja henkisestä tilasta, harjoitusohjelmasta kokonaisuutena, ja useasta muusta muuttujasta. (Siff 2002.)

Tätä opinnäytetyötä varten olemme valinneet CrossFit®:n määritelmän toiminnallisesta harjoittelusta. Laitteharjoittelu voi myös olla toiminnallista harjoittelua (Siff 2002), mutta työmme luonteesta johtuen laitteiden valmiiksi fiksoidut liikeradat eivät sovi tarkasteluun. Haluamme selvittää, onko tutkimusta oikeista suoritustekniikoista SAI:n suhteen olemassa, ja valmiilla liikeradalla tekniikan muuttaminen mahdollisia tutkimuslöydöksiä vastaavaksi ei liene mahdollista.

CrossFit®:ssä toiminnallisia harjoitteita harjoitellaan suhteellisen korkealla tai erittäin korkealla intensiteetillä. Huolimattomuus suoritustekniikoissa voi missä tahansa harjoittelussa johtaa loukkaantumisiin, ja suoritustekniikoiden tuleekin olla hyvin hallinnassa ennen niiden käyttämistä sydän- ja verenkiertoelimistön kuntoa kehittävässä harjoituksissa. CrossFit®:ssä painotetaan tekniikan ja sen toistettavuuden ja hallinnan merkitystä ennen intensiteetin lisäämistä (The CrossFit Level 1 Training Guide 2010, 29). Tässä työssä emme ota kantaa intensiteetin vaikutuksesta suoritustekniikoihin vaan yksittäisiin liikesuorituksiin ja niiden ohjaustilanteisiin.

---

<sup>1</sup> ”We use the term ”functional” to describe the exercises utilizing movements most representative of natural movement patterns, recruit in wave contraction from core to extremity, move the body or other object effectively and efficiently, and are multi-joint ”compound” movements, which are neurologically irreducible” (What Is CrossFit? 2004, 1-2).

## 4.2 Olkalisäkkeen alaisen pinnetilän kehittyminen ja siihen altistavat tekijät

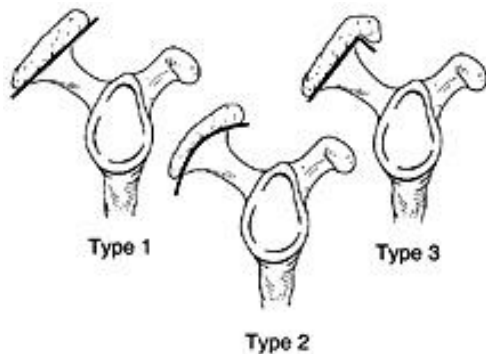
SAI on olkanivelen yleisin vamma (van der Windt ym. 1995). Vammassa olkalisäkkeen alaiset pehmytkudokset puristuvat olkalisäkkeen katon ja olkaluun rakenteiden väliin aktiivisessa yläraajan kohotuksessa. Tämä puristuminen voi aiheuttaa tulehdustilan, joka voi heikentää kiertäjäkalvosimen rakenteita. Tilan syntyyn voivat vaikuttaa niin ulkoiset kuin sisäisetkin tekijät. Ulkoisia tekijöitä ovat muun muassa mekaaninen pehmytkudosten kulumisen olkalisäkkeen ja korppilisäkkeen muodostaman kaaren alla. Sisäisiä tekijöitä ovat muun muassa verenkierron estyminen kudoksiin ja ikääntyminen. (Wilk ym. 2009, 5629.) Muita vamman syntyyn vaikuttavia tekijöitä ovat huono ryhti, lihasheikkous, ja muuttunut lapaluun ja olkanivelen kinematiikka (Michener, McClure & Karduna 2003, 4; Ludewig & Cook 2000).

Neer (1972) ensimmäisenä paikansi mekaanisen kulumisen tapahtuvan olkalisäkkeen etummaisessa kolmanneksessa. Vammaan voi liittyä yksi tai useampi kiertäjäkalvosimen jänteistä ja kaksipäisen olkalihaksen pitkän pään jänne (Wilk ym. 2009, 5649). Neer (1972) kuvasi vamman etenemisen kolmeen vaiheeseen (taulukko 1). Ensimmäinen vaihe on hyvänlaatuinen yllärasitustila, johon kuuluu olkalisäkkeen alaisen limapussin turvotusta ja verenvuotoa. Toisessa vaiheessa ensimmäisen vaiheen turvotus ja verenvuoto ovat edelleen läsnä, mutta lisäksi rakenteissa tapahtuu paksuuntumista ja sidekudostumista. Toisessa vaiheessa tavataan myös jänteiden rappeutumista. Kolmannessa vaiheessa kehittyy luisia muutoksia, kuten kannuksia. Kiertäjäkalvosimessa löytyy usein myös repeämiä. (Neer 1983, 2-4.) Yleensä kolmanteen vaiheeseen edetään vasta yli 40-vuotiaina. Tilanne on kuitenkin toinen urheilijoilla, joiden lajiin kuuluu harjoittelua ja liikkeitä pään yläpuolella. Nämä urheilijat voivatkin päätyä kolmanteen vaiheeseen huomattavasti nuorempina. (Wilk ym. 2009, 5649.)

TAULUKKO 1. SAI:n kehittyminen vaihe vaiheelta

VAIHE	MUUTOKSET OLVANIVELEN ALUEELLA	OLKANIVELEN LIIKERAJOITUS, KIPU JA VOIMANTUOTTO
I	Olkalisäkkeen alaisen limapussin turvotus ja verenvuoto	Ei liikerajoitusta, kohtalaista kipua harjoittellessa, ei voiman menetystä
II	Vaiheen I lisäksi rakenteiden paksuuntuminen ja sidekudostuminen, jopa jänteiden rappeutuminen	Kohtalainen liikerajoitus, ei voiman menetystä, kipua päivittäisissä toiminnoissa – etenkin yöllä
III	Luiset muutokset olkaluun kyhmyssä, mahdollisia repeämiä kiertäjäkalvosimessa	Vahva liikerajoitus, kipu ja lihasheikkous

Pinnekaari on yläraajan 70-120 asteen kohotuksen alue, jolloin missä tahansa alueen kohdassa pehmytkudosten kompressio voi tapahtua (Wilk ym. 2009, 5706). Olkalisäkkeen yksilöllinen muoto vaikuttaa SAI:n syntyyn. Mageen (1997) mukaan olkalisäkkeen muodot voidaan jaotella kolmeen tyyppiin (kuva 1).



Kuva 1. Olkalisäkkeen yksilöllisten muotojen tyypit (Magee 1997, 257)

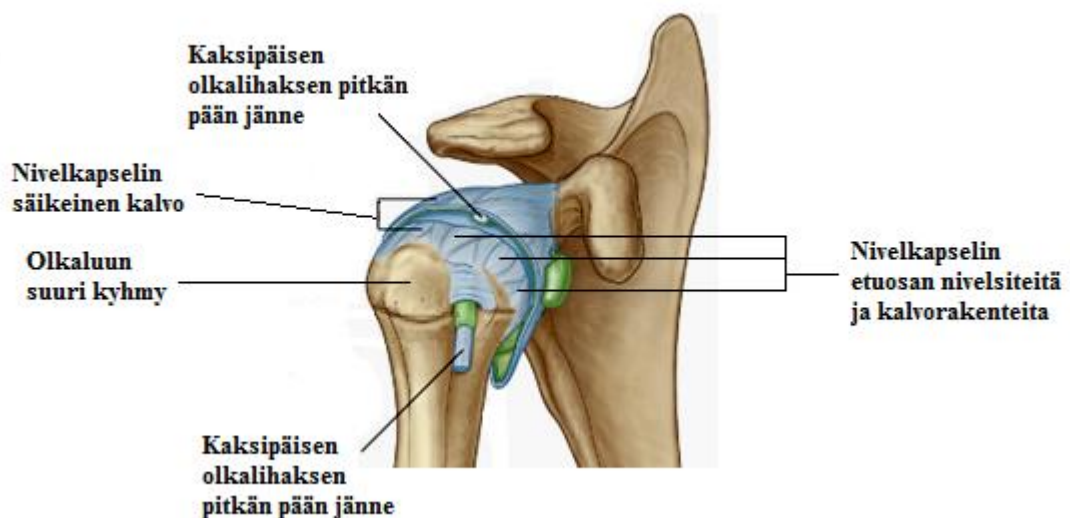
Neer (1983, 5) esitti hypoteesin koukkumaisen olkalisäkkeen kärjen vaikutuksesta SAI:n syntyyn, ja Bigliani, Morrison & April (1986) todistivat Neerin hypoteesin paikansa pitävyyden. Tyypin I olkalisäkkeellä on pienin riski SAI:n syntyyn (taulukko 2), kun taas tyypin III olkalisäke tavataan sivulöydöksenä suurimmassa osassa täysimittaisia kiertäjäkalvosimen repeämiä (Wilk ym. 2009, 5725).

TAULUKKO 2. Olkalisäkkeen muodon vaikutus SAI:n riskiin

TYYPPI	OLKALISÄKKEEN MUOTO	RISKI SAI:N
I	tasainen	kaikkein pienin
II	kaareva	hieman suurentunut
III	koukkumainen	suuri, kaikkein todennäköisin

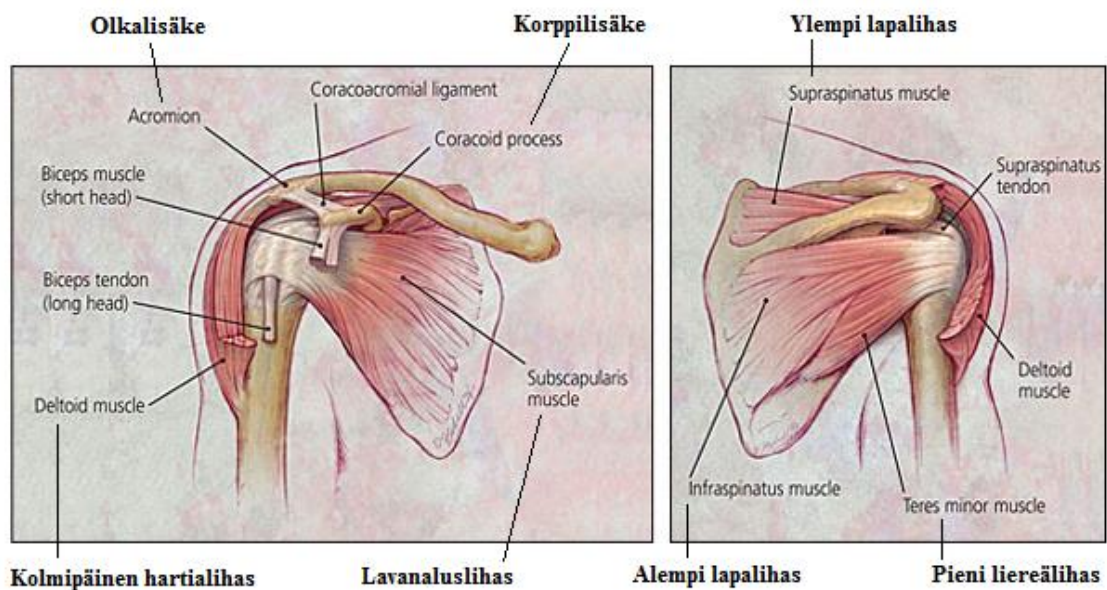
SAI voidaan eritellä ensisijaiseen ja toissijaiseen SAI:n. Ensisijainen SAI on Neerin (1972) kuvaama pinnetila, joka aiheutuu ylemmän lapalihaksen eli m. supraspinatuksen jänteen epänormaalista liikkeestä olkalisäkkeen kaaren alla (Jobe, Coen & Srenar 2000, 1). Toissijainen SAI on oirekuvaltaan vastaavanlainen kuin ensisijainen SAI, mutta johtuu yleensä olkanivelen epätuivevuudesta. Tämä epätuivevuus johtaa SAI:n oirekuvaan. Toissijaisessa SAI:a täytyy ensisijainen vaiva, yleensä epätuivevuus, hoitaa kuntoon ennen SAI:n hoitamista. (Jobe ym. 2000, 1.)

Olkanivelen etuosassa tuivevuutta ylläpitävät etukapseli, olkanivelen nivelsiteet, nivelen kalvorakenteet, nivelrusto ja lavanaluslihaksen eli m. subscapulariksen jänne (kuva 2). Nämä rakenteet antavat suurimman tuen liikeratojen ääri rajoilla. (Coumas, Waite, Goss, Ferrari, Kanzaria & Pappas 1992, 2.)



Kuva 2. Olkanivelen passiivisia tukirakenteita (Genius Media 2015)

Lisäksi rakennetta tukemassa ovat muut kiertäjäkalvosimen lihakset: ylempi lapalihas eli m. supraspinatus, alempi lapalihas eli m. infraspinatus ja pieni liereälihas eli m. teres minor. (Wilk ym. 2009, 8891.) Muita tukevia rakenteita ovat kolmipäinen hartialihäs eli m. deltoideus, iso rintalihas eli m. pectoralis major sekä leveä selkälihas eli m. latissimus dorsi (kuva 3). Nämä lihakset ovat myös olkanivelen suuria liikuttajia. (Wilk ym. 2009, 8891.) Liikkeen lisäksi nämä lihakset voivat myös aiheuttaa kapselirakenteiden kiristymistä (Wilk ym. 2009, 8904). Etenkin takakapselin kiristyminen voi olla yhteydessä etukapselin instabiliteettiin eli epätukevuuteen.

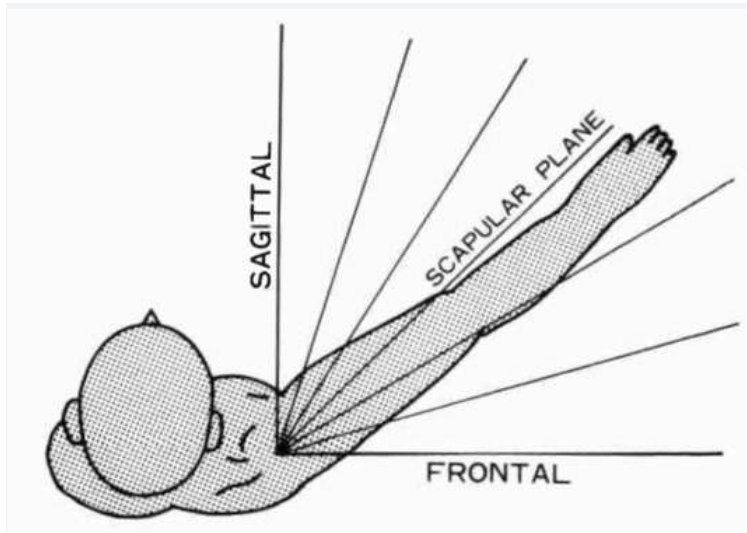


KUVA 3. Olkanivelen dynaamisia tukirakenteita edestä ja takaa kuvattuna (Bodell 1998)

### 4.3 Olkaniveltä kuormittavien toiminnallisten liikkeiden biomekaniikka ja pinneoire

Olkanivelen lepoasennossa lapaluun kulma frontaalitasoon nähden on 30 - 40 astetta. Samoin lapaluu on kiertynyt ylöspäin noin kolme astetta ja eteenpäin kallistuneena noin 20 astetta. (Wilk ym. 2009, 897.) Lapaluun kulmaa etutasoon nähden kutsutaan myös lapaluun tasoksi (kuva 4). Liikkeen tapahtuessa lapaluun tasossa suhteellinen tila olkalisäkkeen alla on suurimmillaan ja kiertäjäkalvosimen lihasjännitys on kaikkien neljän

lihaksen suhteen tasaisin. Olkaluun pää pysyy siis lapaluun tasossa liikuttaessa parhaiten kuopassaan ja olkalisäkkeen katon alla on eniten tilaa liikkeen suoritukselle. (Michener ym. 2003, 2.) Lisäksi lapaluun tasossa liikuttaessa lapaluun kiertyminen ylöspäin on voimakkaampaa kuin esimerkiksi sagittaalitasossa eli pitkittäistasossa liikuttaessa (Borsa, Timmons & Sauerst 2003). Yläraajan liikkeessä ojennukseen ja koukistukseen liike tapahtuu pitkittäistasossa. Yläraajan liikkeessä loitonnuksessa ja lähenyksessä suoraan vartalon sivulla liike tapahtuu etutasossa. (Kapanji 1997, 8.)



KUVA 4. Lapaluun taso (Contreras 2014)

#### 4.3.1 Pystypunnerrus

Pystypunnerruksessa levytanko punneretaan vartalon etupuolelta, hartialihasten päältä suoraan ylös ojennetuille käsivarsille pään yläpuolelle. Pään yläpuolella levytanko on suoraan muiden anatomisten tukipisteiden eli olkanivelen, lonkkanivelen ja nilkkanivelen kanssa linjassa. Liikkeessä tapahtuva olkanivelen 180 asteen koukistus altistaa SAI:n synnylle mahdollistamalla olkalisäkkeen alaisen tilan pehmytkudosten mekaanisen ärsytyksen ja puristumisen olkalisäkkeen katon ja olkaluun ison kyhmyn väliin. Pääasiallinen syy SAI:n synnyssä onkin todettu olevan kiertäjälvosimen jänteiden mekaaninen kuluminen korppilisäkkeen ja olkalisäkkeen muodostaman kaaren alla. (Wilk ym. 2009, 5636.) Korppi- ja olkalisäkkeen muodostama kaari sekä kiertäjälvosimen rakenteet ovatkin jatkuvasti kosketuksissa toisiinsa jopa lepotilassa (Wilk ym. 2009, 5661), mistä syystä liikesuorituksen on oltava teknisesti oikea ja laadukas, jotta

pehmytrakenteiden mekaaninen kuluminen olisi mahdollisimman vähäistä. SAI:n kanalta tärkeitä anatomisia rakenteita pystypunnerruksessa ovat olkalisäke, olkalisäkkeen alainen limapussi, ylemmän lapalihaksen jänne, kiertäjäkalvosimen jänneiden muodostama kokonaisuus, kaksipäisen olkalihaksen pitkän pään jänne sekä olkaluun yläpään suurempi kyhmy.

Suurin osa pään yläpuolelle suuntautuvia toiminnallisia liikkeitä harjoittavien urheilijoiden ja harrastajien pinneoireista on olkalisäkkeen alaisen limapussin tulehdustilasta johtuvaa eikä niinkään itse kiertäjäkalvosimen jänneiden tulehdusta (Wilk ym. 2009, 5785). Tällöin pinneoireen muodostuminen sijoittuu lähinnä viistosti olkalisäkkeen etukulmaan, josta kipu säteilee olkapäähän sekä yläraajan ulkosivua myöden alaspäin. CrossFit®-harrastajien keskuudessa tavattavat pinneoireet antavatkin säteilyoiretta kolmipäisen hartialihaksen alueelle sekä olkalisäkkeen ulkoreunan alueelle tukien havaintoa limapussin mekaanisesta ärsytyksestä ja tulehdustilasta.

Pystypunnerruksessa mahdollinen kipuoire provosoituu hyvin nopeasti liikkeen aloituksen jälkeen SAI:n pinnekaaren alkaessa yläraajan 70 asteen kohotuksesta. Olkalisäkkeen alaisen tilan pehmytrakenteet joutuvat kompressioon etenkin, mikäli käsivarren kohotukseen liittyy sisäkiertoliike tai urheilijalla on huono ryhti. (Wilk ym. 2009, 24427.) Olkanivelen sisäkiertoliike aiheuttaa olkaluun ison kyhmyä kiertymisen olkalisäkkeen katon alle kaventaen katon alla olevaa tilaa (Culham & Peat 1993, 6). Olkanivelen sisäkierron on myös huomattu lisäävän lapaluun eteenpäin kallistusta (Oki, Matsumura, Morioka, Ikegami, Kiriyama, Nakamura, Toyama & Nagura 2014) mikä kaventaa olkalisäkkeen alaista tilaa (Graichen, Bonel, Stammberger, Englmeier, Reiser & Eckstein 1999) ja lisää mekaanista ärsytystä kaksipäisen olkalihaksen pitkän pään jänteeseen (Brossmann, Preidler, Pedowitz, White, Trudell & Resnick 1996). Tämä mahdollistaa limapussin ja kiertäjäkalvosimen jänneiden puristumisen luisten rakenteiden väliin. Ulkokiertoliike yläraajan kohotuksen aikana puolestaan kiertää olkaluun ison kyhmyä pois olkalisäkkeen katon alta, jolloin pehmytrakenteiden mekaaninen ärsytys olkalisäkkeen katon alla on epätodennäköisempää (Michener ym. 2003, 2).

Huono ryhti, etenkin pyörästynyt rintaranka ja eteen työntynyt pää, aiheuttavat ongelmia lapaluun toiminnassa. Jo suhteellisen pieni rintarangan pyöristyminen johtaa lapaluun kohoamiseen ja eteenpäin kallistumiseen levossa. Liikkeen aikana tämä asento johtaa heikompaan lapaluun ylöspäin kiertymiseen ja taakse kallistumiseen. Myös eteenpäin

työntyneiden olkapäiden on todettu muuttavan lapaluiden asentoa SAI:n kannalta epäedulliseen suuntaan, loitonnuksen ja kohotukseen, mikä voi näkyä lapaluun siirrotuksena ja olkaluun sisäkiertona. Huonossa ryhdissä siis olkalisäkkeen alainen suhteellinen tila pienenee, mikä altistaa SAI:n synnylle. (Michener ym. 2003, 2, 5-6.) Vastakkaiset tapahtumat eli rintarangan suoristaminen, lapaluiden lähennys, olkapäiden pysyminen luotisuoralla ja olkaluun ulkokierto lisäävät suhteellista tilaa olkalisäkkeen katon alla ja auttavat turvallisessa pystypunnerruksen suorittamisessa.

Suoritettaessa pystypunnerrusta yläraajan tulisi liikkua lapaluun tasossa ja ulkokierrossa koko liikesuorituksen ajan. Lapaluun tasossa liikuttaessa lapaluu kiertyy voimakkaimmin ylöspäin pinnekaaren eli 70-120 yläraajan kohotuksen alueella. Lapaluun kiertyessä ylöspäin olkalisäke kohoaa, jolloin pehmytrakenteiden puristuminen luisten rakenteiden väliin on epätodennäköisempää. (Michener ym. 2003, 4.) Lisäksi lapaluun tasossa liikuttaessa olkaluun pään ja olkalisäkkeen välillä on suurin etäisyys toisistaan, jolloin pehmytrakenteilla on enemmän tilaa liikkua (Giphart, van der Meijden & Millett 2012). Tällöin olkaluun pää pysyy parhaiten kuopassaan ja olkalisäkkeen alla on eniten tilaa liikkeen aikana (Michener ym. 2003, 2, 4).

Liikkeen yläasennossa lapaluita lähennetään voimakkaasti kohti toisiaan ja olkapäitä kohotetaan kohti korvia. Lapojen lähennyksen aikana lapaluun taso muuttuu, jolloin tulisi myös yläraajojen liikeradan muuttua suhteessa etu- ja pitkittäistasoon. Olkanivelen toimiessa normaalisti etummainen sahalihakas osallistuu yläraajan kohotukseen kiertämällä lapaluuta ylöspäin. Lisäksi olkapäitä kohotettaessa kohti korvia eli tehtäessä lapaluun kohotus osallistuu epäkäslihaksen yläosa lapaluun ylöspäin kiertämiseen yhdessä etummaisen sahalihaksen kanssa. Tämä pitää erityisen hyvin paikkansa pystypunnerrusliikkeessä. (Moseley, Jobe, Pink, Perry & Tibone 1992, 4; Rippetoe, Kilgore, Starrett 2008, 4.) Lapaluun kiertyessä ylöspäin olkalisäke siirtyy pois olkaluun tieltä vähentäen SAI:n riskiä. Olkapäiden kohotus kohti korvia tehostaa tätä tapahtumaa. Lapaluun taakse kallistuksen on huomattu olevan osa lapojen lähennysliikettä. (Michener ym. 2003, 4.) Mitä korkeammalla tanko on pystypunnerrusliikkeessä, sitä merkityksellisempi on lapojen lähennysliike.

Olkanivelen rakenne on ainutlaatuinen ja altistaa pehmytkudokset mekaaniselle ärsytykselle, kun yläraajaa samanaikaisesti kohotetaan ja kierretään. Näin ollen liikesuorituksen aikaisen kierto liikkeen minimointi vähentää myös pehmytkudosten kärsimää rasitusta ja

ärsytystä olkalisäkkeen alla. Mikäli kiertoliikettä esiintyy, tulisi kierron olla ulkokierto. Optimaalisesti suoritettuna olkanivelen ulkokierto suoritetaan jo lähtöasentoa otettaessa ja ulkokiertoasento pyritään säilyttämään koko liikesuorituksen ajan. (Wilk ym. 2009, 5667.)

Olkanivelen biomekaniikan tarkastelun pohjalta pystypunnerrus tulee suorittaa siten, että jo lähtöasennosta liike aloitetaan olkanivelet ulkokierrossa. Ulkokierto tulisi säilyttää koko liikesuorituksen ajan, jotta olkaluun iso kyhmy ei kiertyisi olkalisäkkeen katon alle. Lisäksi liikesuorituksen tulisi tapahtua lapaluun tasossa, jotta lapaluu kiertyisi mahdollisimman voimakkaasti ylöspäin ja olkaluun pään pysyisi hyvin kuopassaan. Liikkeen aikana lapaluita lähennetään ja lopussa kohotetaan maksimoiden kiertymisen ylöspäin ja kallistumisen taaksepäin.

### **4.3.2 Leuanveto**

Leuanveto itsessään ei ole varsinainen SAI:n riskiliike. Huolimattomalla suorittamisella leuanvedolla voi kuitenkin aiheuttaa itselleen SAI:n. Liikkeen aikana epäkäslihakseen alaosa ja alempi lapalihhas aktivoituvat vetäen lapaluuta alaspäin ja olkaluuta ulkokiertoon (Youdas, Amundson, Cicero, Hahn, Harezlak & Hollman 2010). Kumpikin näistä liikkeistä toimii SAI:n ennaltaehkäisyinä. Ongelmat alkavatkin yleensä pidemmän harjoitteluajan jälkeen toissijaisena SAI:ä olkanivelen nivelkapselin etuosan epätukevuuden seurauksena. Myös olkanivelen nivelkapselin takaosan kiristyminen korkean leuanvetovolyymin ansiosta voi johtaa toissijaisen SAI:n syntyyn.

Leveä selkälihas on leuanvedon pääsuorittajalihas. Lihasaktivaatiota tapahtuu myös isossa rintalihaksessa, kaksipäisessä olkalihaksessa, kolmipäisessä olkalihaksessa, alemmassa lapalihaksessa sekä epäkäslihakseen alaosassa. (Youdas ym. 2010.) Sekä leveä selkälihas että iso rintalihas osallistuvat muun toimintansa ohella olkanivelen sisäkiertoon. Näiden lihasten voimistuessa, ja riittävän lihashuollon puutteessa kiristyessä ja lyhentyessä, huomataan olkanivelen sisäkiertoasentoa jo lepoasennossa. Olkanivelen sisäkierron on huomattu lisäävän lapaluun eteenpäin kallistusta (Oki ym. 2014) mikä kaventaa olkalisäkkeen alaista tilaa (Graichen ym. 1999) ja lisää mekaanista ärsytystä hauiksen pitkän pään jänteeseen (Brossmann ym. 1996). Tämä ärsytys ja virheasento voi johtaa SAI:n syntyyn. Lisäksi leveän selkälihaksen ja ison rintalihaksen kiristymi-

nen voi johtaa olkanivelen nivelkapselin takaosan kiristymiseen (Wilk ym. 2009, 8904), mikä taas voi johtaa ensisijaisen SAI:n syntyyn (Kamkar, Irrgang & Whitney 1993, 6).

Leuanveto alkaa yläraajojen 180 asteen fleksiosta, joten on tärkeää, että jo tässä asennossa luodaan pohja hyvälle olkanivelen asennolle varsinaista liikesuoritusta varten. Näin ollen lähtöasennossa tulee lapoja vetää tiukasti yhteen, jotta olkalisäkkeen alle saadaan mahdollisimman paljon tilaa lapaluun taakse kallistuksen myötä. Kun varsinaisen liikesuoritus tehdään, tulisi yläraajan liikkua lapaluun tasossa, jolloin olkaluun pää pysyy parhaimmin kuopassaan, ja olkaluun pään ja olkalisäkkeen välinen etäisyys on suurimmillaan ja olkalisäkkeen alla on eniten tilaa liikkeen aikana (Michener ym. 2003, 2, 4; Giphart ym. 2012).

Liikkeen loppuasennossa tulee välttää olkanivelen ojennusliikettä olkanivelen perusasennon yli eli kyynärpäiden vetämistä vartalon keskilinjan takapuolelle. Kyynärpäiden ylittäessä keskilinjan riski rintarangan pyöristymisestä ja olkapäiden työntymisestä eteen kasvaa. Tällöin lapaluissa tapahtuu loitontuminen ja kallistuminen eteenpäin, minkä on huomattu lisäävän lapaluun siirrotusta ja olkaluun sisäkiertoa. Nämä kaikki ovat tapahtumia, jotka pienentävät olkalisäkkeen alaista suhteellista tilaa. (Michener 2003, 6.) Yhdistettynä takakapselin kiristymisestä johtuvaan olkaluun pään eteenpäinsiirtymään venyy myös etukapseli lisäten sen epätukevuutta, mikä voi puolestaan johtaa toissijaisen SAI:n syntyyn. (Durall, Manske & Davies 2001, 6.) Lisäksi leuan kurkottamista tangon yli tulee välttää, sillä leukaa kurkotettaessa kaularanka yliojentuu ja rintaranka suhteessa pyöristyy. Tämä muuttaa lapaluun asentoa epäedulliseen suuntaan. (Michener 2003, 6.)

Leuanvedon lähtöasennossa tulee biomekaanisista lähtökohdista tarkasteltuna suorittaa lapaluiden lähennys ja alas veto. Tähän yhdistetään olkanivelen ulkokierto, jolloin olkaluun iso kyhmy kiertyy pois olkalisäkkeen katon alta. Vetovaiheen alkaessa yläraajan tulee liikkua lapaluun tasossa, jotta olkalisäkkeen alla on mahdollisimman suuri tila. Vedon loppuvaiheessa kyynärpäät jäävät joko suoraan leuanvetotangon alapuolelle tai lähelle olkanivelen perusasentoa koukistuksen ja ojennuksen suhteen.

### 4.3.3 Etunoja ja penkkipunnerrus

Etunojapunnerrus ja penkkipunnerrus ovat ehkä kaksi eniten käytettyä voimaharjoitusliikettä tänä päivänä. Punnerrus on aina ollut helppo liike suorittaa vaikka omassa olohuoneessa, mutta penkkipunnerrus valtasi oman tilansa voimaharjoittelevassa maailmassa vasta 1970-luvulla. Tämä johtui monesta lähes samanaikaisesta tapahtumasta. Vielä 1970-luvun alussa pystypunnerrus oli kenties käytetyin ylävartaloharjoite, ja mukana myös virallisissa painonnostokilpailuissa tempauksen ja työnnön rinnalla. 1972 pystypunnerrus, jota silloin kutsuttiin yksinkertaisesti nimellä punnerrus, poistettiin painonnostokilpailuista tuomarointiongelmien vuoksi. Samoihin aikoihin uusi voimалаji, voimanosto, nosti päätään. Voimanostossa kilpaillaan takakyykyssä, penkkipunnerruksessa ja maastavedossa.

Penkkipunnerruksen noustua ylävartaloharjoittelun ykkösluokaksi 70-luvulla alkoivat myös raportoidut olkanivelongelmat. Osaltaan ongelmat todennäköisesti johtuivat voimaharjoittelun suosion ja harrastajakunnan räjähdysmäisestä kasvusta, mutta osaltaan myös siitä, että vain varsinaiset voimanostajat tuntuivat tietävän, miten liike tulisi oikeasti suorittaa.

Myös kehorakennus nousi hittilajiksi vuoden 1975 Mr. Olympia-kilpailujen jälkeen, suurelta osin Arnold Schwarzeneggerin ansiosta. Kehonrakentajat käyttävät harjoittelussaan perinteisiä liikkeitä hyvin monin tavoin, tavoitellen parasta mahdollista muotoa ja kokoa lihakseen. Tämä ei aina tarkoita sitä turvallisimmaksi todettua suoritustekniikkaa, ja penkkipunnerruksenkin ympärille on muodostunut monenlaisia variaatioita.

Perinteisessä penkkipunnerruksessa maataan selällään penkillä, levytanko suoraan olkanivelen yläpuolella 90 asteen olkanivelen koukistuksessa, kyynärnivelet ojennettuina. Tästä levytanko lasketaan alas siten, että se koskettaa vartaloa rinnan alueella, minkä jälkeen levytanko punneretaan takaisin suorille käsivarsille. Liikkeen pääsuorittajalihakset ovat iso rintalihas, kolmipäinen olkalihas ja kolmipäisen hartialihaksen etuosa. Myös etummainen sahalihhas on mukana liikkeessä. (Delavier 2009, 52.) Etunojapunnerruksessa pääsuorittajalihakset ovat samat kuin penkkipunnerruksessa. Etunojapunnerruksen lähtöasennossa vartalo on neutraaliasennossa eli sivulta katsottuna olkanivel, lonkkanivel, polvinivelen takaosa ja ulompi kehräsluu sijoittuvat samalle linjalle. Päkiät ja varpaat ovat alustalla, ja vartaloa kannatellaan alustalla olevien yläraajojen varassa.

Olkanelissä on alle 90 asteen koukistus ja kyynärnivelet ovat ojennettuina. Tästä asennosta olkaneliä ojentamalla ja kyynärniveleä koukistamalla lasketaan rinta koskettamaan alustaa, minkä jälkeen suoritetaan punnerrusliike takaisin lähtöasentoon. Molemmissa liikkeissä nähdään olkanelen perusasentoon verrattuna sisäkiertoasento, jonka on huomattu pienentävän olkanelisäkkeen alaista suhteellista tilaa.

Etunojapunnerruksessa olkanelivet noin 90 astetta loitonnettuna on huomattu, että lapalu kiertyy huomattavasti alaspäin ja sisäkiertoon. Tämä asentokokonaisuus asettaa lapaluun tilanteeseen, joka yleensä liitetään SAI:n syntyyn. (Lunden, Braman, LaPrade & Ludewig 2009, 1.) Pinnekaari alkaa yläraajan ollessa 70 asteen kohotuksessa (Wilk ym. 2009, 5720). Täten jo etunoja- ja penkkipunnerruksen lähtöasento voi aiheuttaa pehmytkudosten puristumisen luisten rakenteiden väliin, etenkin mikäli kädet on asetettu huomattavan leveälle.

Huomattavasti hartioita leveämmän otteen on huomattu altistavan nivelkapselin etuosan epätukevuudelle. Leveästä otteesta johtuva horisontaalinen yläraajan loitonnuus johtaa tilanteeseen, jossa olkaluun pää asettaa painetta nivelkapselin etuosaan venyttäen rakennetta. (Cresswell & Smith 1998, 1; Jones 1987.) Nivelkapselin etuosan epätukevuus voi altistaa toissijaiselle SAI:lle (Durall ym. 2001, 6). Tämä toissijainen SAI ilmenee lähinnä olkanelen koukistusta vaativissa harjoitteissa kuten pystypunnerruksessa tai arkielämän toiminnoissa.

Etunojapunnerruksessa ja penkkipunnerruksessa on huomioitava myös kapean otteen vaikutus olkanelen toimintaan. Kapea oteleveys voi nimittäin altistaa olkanelen nivelkapselin takaosan venyttymiselle ja epätukevuudelle. Nivelkapselin takaosa rasittuu aina, kun ulkoinen paino tai paine välittyy koukistettuun olkaneleseen suoraan yläraajaa pitkin (Durall ym. 2001, 4). Suoraa tietoa optimaalisesta oteleveydestä kumpaankaan liikkeeseen huomioon ottaen sekä nivelkapselin etuosan että takaosan epätukevuuden ei kirjallisuudesta tai tutkimuksista löydy. Yleisin ohjenuora raakanostajille eli penkkipunnertajille, jotka punnertavat ilman nostossa auttavaa penkkipunnerruspaitaa, on 1,5 kertaa biakromiaalinen leveys mitattuna etusormien sisäreunoista (Gross, Brenner, Esformes, Sonzogni 1993; Fees, Decker, Snyder-Mackler, Axe 1998). Biakromiaalinen leveys on olkanelisäkkeiden välinen pituus. Tämä asento asettaa olkanelen noin 45 asteen loitonnuukseen ja samalla vähentää olkanelen horisontaalista loitonnuusta. Asento

on voimantuoton ja olkaniveleen suuntautuvien vääntövoimien suhteen paras asento. (Gross ym. 1993; Fees ym. 1998.)

Vaikka penkkipunnerrus ja etunojapunnerrus ovat liikkeinä lähes identtiset, antaa penkkipunnerruksessa käytettävä penkki mahdollisuuksia, joita etunojapunnerruksessa ei ole. Etunojapunnerruksessa selkärangan tulee olla neutraaliasennossa koko liikesuorituksen ajan, jolloin lapaluun toiminta on mahdollisimman luonnollinen. Mikäli etunojapunnerruksessa lantion- ja keskivartalonhallinta pettää syntyy alaselkään korostunut notko. Korostunut notko johtaa kompensaatioon rintarangassa, joka puolestaan pyöristyy. Ylempänä ketjussa kaularanka yliojentuu. Sen lisäksi että koko liikkeen liikerata lyhenee asennon muuttumisen seurauksena, muuttuu myös koko lapaluun asento ja sitä kautta sen toiminta. Lapaluissa tapahtuu elevaatio ja kallistuminen eteenpäin, jolloin suhteellinen tila olkalisäkkeen katon alla pienenee. Tilan pieneneminen voi johtaa punnerruksen yläasennossa rakenteiden puristumiseen olkaluun ja olkalisäkkeen katon väliin.

Penkkipunnerruksessa penkkiä voidaan käyttää hyväksi fiksoimaan olkapäät ja lapaluut paikoilleen liikkeen ajaksi. Painamalla jalat tiukasti lattiaan, puristamalla pakarat ja ojentamalla alaselän luodaan selkään kaari. Kaaren luomisen jälkeen lapaluut vedetään yhteen ja alas kohti pakaroita, ja painetaan koko hartiakompleksi viistosti penkkiä vasten. Penkki siis auttaa lapaluiden asennon pysymisessä siten, että lapaluiden kohotusta ei pääse penkin ansiosta tapahtumaan. Selkä kaarella lapaluun kulma vaakatasossa olevaan penkkiin voi olla jopa 30 astetta goniometrillä mitattuna. Vaikka itse punnerrusliike suuntautuukin tästä asennosta penkkiin nähden 90 asteen kulmaan, tapahtuu punnerrusliike lapaluuhun suhteutettuna 60-70 asteen kulmaan. Pinnekaaren ollessa 70-120 asteen yläraajan kohotuksessa (Wilk ym. 2009, s. 5720), tapahtuu liike ojennetussa asennossa pinnekaaren ulkopuolella.

SAI:n välttämiseksi etunoja- ja penkkipunnerruksessa yläraajan tulee liikkua noin 45 asteen loitonnuksessa koko liikesuorituksen ajan. Olkaniveleen 90 asteen loitonnukselta tulee välttää molemmissa liikkeissä. Punnerruksessa liikkeen pohjana toimii selkärangan neutraaliasento ja penkkipunnerruksessa selkärankaan luotu korostettu ojennusasento. Lapaluiden lähennys ja alas veto luovat tuen tunnetta rintarangan alueelle ja kasvattavat olkalisäkkeen alaista suhteellista tilaa. Koska molempien liikkeiden lähtöasento on olkaniveleen suhteen sisäkiertoasento, tulee sekä alustan että levytangon kädet fiksoivaa

vaikutusta käyttää hyväksi ja luoda olkaniveliin ulkokiertoasento liikesuorituksen ajaksi (Starrett 2013, 125-126, 133-134).

#### 4.3.4 Rengasdippi

Dippiliike on yleinen voimaharjoittelussa käytetty liike. Kuntosalilla liike tehdään yleensä dippitangolla, joka on paikalleen fiksoitu laite. CrossFit® -harjoittelussa dippiliike tehdään renkailla, jotka roikkuvat katosta tai korkeasta tangosta liinojen varassa. Liike tehdään renkailla, koska ne ovat vaikein mahdollinen alusta dippien suorittamiseen (The Muscle-up 2002, 1). Renkailla tehtynä ilman hyvää olkanivelen kokonaisvaltaista hallintaa ja voimaa, renkaat karkaavat sivuille, ja ohjattava putoaa renkaiden välistä lattialle.

Rengasdippi aloitetaan olkanivelen koukistuksen ja ojennuksen suhteen perusasennosta. Liikkeen ala-asento riippuu ohjattavan anatomisista ominaisuuksista: pitkällä yläraajoilla ala-asennossa voi olla noin 90 asteen ojennus, kun lyhyemmällä yläraajoilla jäädytään pienempään ojennukseen yksilöstä riippuen. Dippiliikkeen pääsuorittajalihakset ovat iso rintalihas, kolmipäinen olkalihas, sekä hartialihaksen etuosa. Mitä enemmän liikkeessä nojaa eteenpäin, sitä enemmän liike rasittaa ison rintalihaksen alaosaa. Mitä pystymässä liike suoritetaan, sitä enemmän liike rasittaa kolmipäistä olkalihasta. (Delavier 2009, 57.)

Rengasdipin tai itse dippiliikkeen vaikutuksesta SAI:n syntyyn ei suoranaisesti löydy tutkimustietoa. Liikkeessä olkanivel liikkuu ojennukseen, joten SAI:n mahdollinen syntymekanismi on hyvin erilainen kuin olkanivelen koukistusliikkeissä. Olkalisäkkeen alainen tila ei rengasdipeissä joudu olkanivelen kierto- ja koukistusliikkeen puuttumisen vuoksi samalla tavalla mekaanisen ärsytyksen alaiseksi.

Lähtöasento usein määrittää liikesuorituksen laadun. Huonosta lähtöasennosta on vaikea toteuttaa laadullisesti hyvää liikettä. Mikäli ohjattavalla ei ole riittävää olkanivelen hallintaa ja voimaa, työntyvät yllä kuvatussa lähtöasennosta aloitettaessa olkapäät usein eteen, ja olkaluun pää nousee kohti olkalisäkkeen kattoa. Samanaikaisesti kaularangassa tapahtuu yliojennus ja pää liukuu eteen, jolloin rintaranka pyöristyy. Liikkeestä mahdollisesti syntyvä SAI voikin olla joko ensisijainen tai toissijainen SAI. Ensisijainen SAI

voi muodostua huonon lähtöasennon seurauksena, jolloin jo ennen liikesuorituksen alkua olkaluun pää painaa olkalisäkkeen alaiset pehmytkudokset kompressioon. Kun liike aloitetaan pehmytkudosten kompressiosta, aiheutuu pehmytrakenteisiin mekaanista ärsytystä myös olkanivelen ojennusliikkeessä. Toissijainen SAI kehittynee olkanivelen nivelkapselin etuosaan kohdistuvasta venytyksestä, kun olkaluun pää siirtyy huonon lähtöasennon ja olkanivelen hallinnan yhteisvaikutuksesta eteenpäin. Tämä eteenpäin siirtyminen voi aiheuttaa venytystä etukapselin rakenteisiin, mikä voi johtaa etukapselin epätukevuuteen. Kiertäjäkalvosimen lihasten heikkous edesauttaa sekä ensisijaisen että toissijaisen SAI:n muodostumista.

Kinesiologian maisteri ja fysiikkavalmentaja Eric Cressey kertoo blogissaan (2012), että dippiliikkeessä tapahtuvalla olkanivelen ojennuksella on samankaltainen vaikutus olkanivelen nivelkapselin etuosan epätukevuuteen ja kaksipäisen olkalihaksen pitkän pääjän jännitykseen, kuin heittoliikkeellä. Baseballin pelaajilla nivelkapselin etuosan epätukevuutta onkin tutkittu huomattavan paljon.

Normaali heittolajien urheilijan vammaskaario syntyy olkanivelen kudoksille luonnottoman korkeasta kulutuksesta, jota ajan kuluessa toistetaan terveeseen kudokseen. Tämä johtaa kudosten toiminnan heikkenemiseen ja lopulta vammautumiseen. Tätä kutsutaan ”hankituksi repetitiiviseksi mikrotraumaksi”, joka voi johtaa kiertyjäkalvosimen vammautumiseen, olkanivelkapselin yliliikkuvuuteen, nivelruston purkaantumiseen tai jopa irtoamiseen. (Wilk ym. 2009, 18483.) Heittäjillä heiton kiihdytysvaiheessa olkaniveleen voi kohdistua puolta heittäjän kehonpainoa vastaava voima, ja heiton hidastusvaiheessa jopa koko kehonpainoa vastaava voima (Wilk ym. 2009, 18472; Fleisig, Andrews, Dillman, Escamilla 1995). Dippiliikkeessä olkanivel kannattaa jo valmiiksi ohjattavan koko kehonpainoa, joten niveleen kohdistuvat voimat lienevät jopa suurempia, kuin heittolajien urheilijoilla. Nivelkapselin etuosan ja kaksipäisen olkalihaksen pitkän pääjän jännityksen tässä asennossa kokema kuorma ylittää heittoliikkeen aikaansaaman kuorman venyttäen etukapselin rakenteita entistä enemmän.

CrossFit® -harrastajia ohjataan ulkokiertämään yläraajaa olkanivelestä liikkeiden aikana mahdollisimman paljon. Yhtenä syynä tähän on juuri SAI:n välttäminen kiertymällä olkaluun iso kyhmy pois olkalisäkkeen katon alta. Jatkuva ulkokiertoliike, johon myös rengasdipeissä ohjataan, voi johtaa olkanivelen nivelkapselin takaosan kiristymiseen.

Tämä taas voi johtaa olkaluun liukumiseen eteenpäin nivelkuopassaan. (Wilk ym. 2009, 18648.)

Mekanismi SAI:n syntyyn dippiliikkeissä on siis hyvin vastaavanlainen kuin leuanveidoissa. Dippiliikkeen lähtöasennossa nähdään usein tilanne, jossa olkapäät ”nousevat korviin” oman kehonpainon kannattelun vaikutuksesta. Tästä syystä myös olkaluun pää liikuu lähemmäs olkalisäkkeen kattoa. Olkapäät ovat myös usein edessä ja jopa hieman sisäkierrossa johtaen kaksipäisen olkalihaksen pitkän pään jänteen tarpeettomaan ärsytykseen ja etukapselin rakenteiden venyttymiseen.

Huonolla hartiakompleksin hallinnalla luodaan pohjaa nivelkapselin etuosan löystymiselle ja takaosan kiristymiselle. Nämä nivelkapselin tiukkuuden muutokset voivat edesauttaa SAI:n syntyä pään yläpuolelle suuntautuvissa liikkeissä. (Wilk ym. 2009, 18648.) Dippiliikkeen merkitys SAI:n syntyyn voidaan siis katsoa olevan epäsuora, mutta merkittävä.

#### **4.4 Ohjaus käsitteenä**

Ohjauksen käsitteellä on monia eri vivahteita ja lähikäsitteitä. Sitä on määritelty lukuisin eri tavoin ja usein ohjaaminen liitetään tiedon antamiseen, neuvontaan ja opetukseen. Ohjauksella voidaan tarkoittaa eri asioita riippuen sen käyttöyhteydestä. Myös eri aikakausina ohjauksessa on näkynyt eri korostuksia. Nykypäivänä ohjauksen pääpaino on asiakaslähtöisyydessä ja niin asiakkaan, kuin ohjaajankin taustatekijöiden huomioidmisessa. (Kyngäs & Kääriäinen 2006.)

Terveydenhuollossa ohjauksen käsitettä käytettäessä on kyse tavoitteellisesta ongelmanratkaisusta yhdessä asiakkaan kanssa. Asiakas nähdään itsensä ja oman tilanteensa asiantuntijana, mutta ammatillinen vastuu ohjaustilanteessa on ohjaajalla. Ohjaaja auttaa asiakastaan reflektoimaan oppimistaan, käsittelemään kokemuksiaan ja löytämään eri keinoja toimia ja ratkaista ongelmiaan. (Kyngäs & Kääriäinen 2006.)

Ohjaustilanteiden perustana ovat asiakkaan fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset taustatekijät, sekä ohjauksen tarkoitus ja tavoite. Fyysisiä taustatekijöitä ovat ohjattavan henkilön ikä, sukupuoli, fyysinen kunto ja mahdolliset sairaudet, sekä niiden vakavuus ja vaiku-

tus jokapäiväiseen elämään. Psykkisistä ominaisuuksista keskeisin on asiakkaan motivaatio ohjaustilannetta kohtaan ja sitoutuminen siihen. Myös ohjaajan motivaatiolla ja hänen taidoillaan motivoida asiakastaan on merkitystä ohjauksen onnistumisen kannalta. Sosiaalisilla taustatekijöillä tarkoitetaan ohjattavan uskontoa, kulttuuria ja hänen eettisiä näkökulmiaan. Ympäristöllä ja aiemmilla kokemuksilla on myös vaikutuksensa ohjaustilanteisiin. Optimaalinen ohjausympäristö on turvallinen ja rauhallinen, eikä herätä negatiivisia tunteita asiakkaassa. (Kyngäs & Kääriäinen 2006.)

Ohjaustilanteissa korostuvat vuorovaikutustaidot, joilla ohjaajan ja ohjattavan välille pyritään luomaan tasa-arvoinen ja kunnioittava luottamussuhde. Kuunteleminen, palautteen antaminen ja vastaanottaminen, kannustaminen sekä motivointi ovat esimerkkejä tärkeistä vuorovaikutustaidoista ohjaustilanteissa. (Autio & Kaski 2005, 82-83, 97-102.) Vuorovaikutusta on verbaalisen, eli sanallisen viestinnän lisäksi myös sanatonta. Sanatonta viestintää ovat äänen sävy ja paino sekä ilmeet ja eleet. (Pruuki 2009, 45.) Ohjaajan tulee tuntea itsensä, koska hänen tärkein työkalunsa on hänen oma persoona (Korteso 2010, 14-16). Ohjaajan itsetietoisuuden tulee ylettyä tunnetasolle. Hyvä ohjaaja on itsevarma ja osaa säädellä tunteidensa ilmaisua. Hyvä ohjaaja luo turvallista ilmapiiriä ohjaustilanteeseen. (Autio & Kaski 2005, 82.) Tavoiteltava ohjaussuhde on aktiivinen ja tavoitteellinen vuorovaikutussuhde, jossa päämäärä saavutetaan yhteisymmärryksessä (Kyngäs & Kääriäinen 2006).

#### **4.4.1 Liikkeen ohjaus ja oppiminen**

Liikuntataidon oppiminen tarkoittaa harjoittelun aikaansaamaa kehon sisäistä tapahtumasarjaa, joka johtaa pysyviin muutoksiin potentiaalissa tuottaa liikkeitä. Liikuntataidon oppimista voidaan kuvata suoritusten paranemisella, niiden yhdenmukaistumisella ja pysyvyydellä, sekä kyvyllä suorittaa opittu taito myös uusissa ympäristöissä. (Jaakkola 2010, 31.)

Ohjausta suunniteltaessa on otettava huomioon, että oppiminen on prosessi, eikä se tapahdu käden käänteessä (Jaakkola 2010, 17). Vanha sananlaskukin sanoo, että harjoitus tekee mestarin. Oppimistyylejä on erilaista niin kuin on oppijoitakin. Näiden lisäksi jokaisen yksilölliset taustatekijät tuovat oman ripauksensa oppimisprosessiin. (Kyngäs

& Kääriäinen 2006.) Yksilön aiemmat kokemukset ja tietotaito ohjaavat uuden oppimista (Järvelä & Häkkinen 2006, 19).

Liikuntataitojen ohjaus on helpompaa, jos tunnistaa ohjattavan oppimistyylin. Niiden tunnistamiseksi on kehitelty kyselyitä, mutta tarpeeksi luotettavaksi keinoksi tunnistaa erityyppisiä oppijoita on myös ohjattavien tarkkailu opetustilanteissa. Ohjaaja tunnistaa oppimistyytlejä oppijoiden puheesta ja kysymyksistä, sekä tavoista toimia ja ottaa ohjeita vastaan. Ohjaajan tulee tässäkin tuntea itsensä, koska hänen oma oppimistyylinsä ei välttämättä kohta opetettavan kanssa, mistä saattaa syntyä ristiriitoja ja tuskastumista oppimisen sijaan. (Jaakkola 2010, 21-23.)

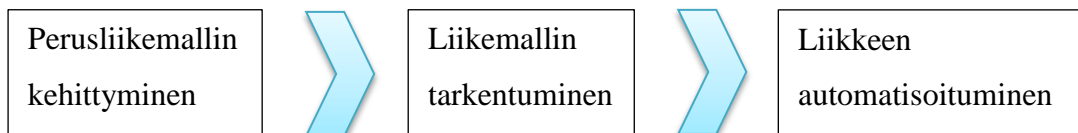
Liikuntataitojen oppimisen kirjallisuudessa oppijat jaotellaan visuaalisiin, audiovisuaalisiin, kinesteettisiin ja analyttisiin oppijoihin (Jaakkola 2010, 18). Tämä jaottelu kertoo henkilöiden tavoista kerätä ja käsitellä tietoa. Visuaalinen henkilö muistaa asiat mielikuvina, hänellä saattaa olla valokuvamuisti ja verbaliset ohjeet voivat tuntua hankalilta. Hän havainnoi toimintaa puhumisen tai toiminnan sijaan. Audiovisuaalinen oppija sen sijaan kiinnittää huomiota kuulemaansa ja haluaa yleensä asiat selitettävän perusteellisesti. Kinesteettisesti suuntautunut henkilö oppii parhaiten kokemusten kautta. Hänelle tärkeintä on konkreettisuus, sekä itse testaamisen mahdollisuus. Analyttinen oppija pitää ongelmanratkaisusta ja hänelle voi joutua perustelemaan ja selittämään hyvin tarkasti epäoleellisiakin seikkoja. (Jaakkola 2010, 16-23; 28.)

Oppijat voidaan myös jakaa oppimistilanteiden roolien mukaan osallistujiin, päättelijöihin, tarkkailijoihin ja toteuttajiin. Sanan mukaisesti osallistujat ovat aktiivisia kokemusten kautta oppijoita, päättelijät oppivat ajattelemalla, tarkkailija katselee ja kuuntelee, kun taas toteuttaja oppii tekemällä ja kokeilemalla. (Jaakkola 2010, 20-22, 29.)

Liiketaitojen ohjauksessa suorituksen arviointi ja palautteen anto ovat tärkeää. Tavoitteellisessa toiminnassa se on välttämätöntä, jotta nykytilanne ja kehityskohteet pystytään selvittämään. (Vuorinen 2005, 58-62; Pruuki 2008, 56.) Ilman palautetta ohjattavan on mahdotonta parantaa suoritustaan haluttuun suuntaan. Palautteen tulee olla suoraa ja perusteltua, jotta ohjattava ymmärtää esimerkiksi virheen korjauksen merkityksellisyyden. Positiivisen palautteen antaminen on yhtä tärkeää kuin rakentavan palautteen antaminen. Oikein tehty suoritus tulee kertoa ohjattavalle välittömästi, jotta se rekisteröityy tämän lihasmuistiin. Myös virheet tulee korjata rakentavalla palautteella mahdolli-

simman aikaisessa vaiheessa, etteivät virhesuoritukset jää lihasmuistin vallitseviksi tuntemuksiksi. (Vuorinen 2005, 58-62.) Oppimisen reflektointi on osa oppimisprosessin edistämistä. Reflektointi on oppijan itsearviointia, jota ohjaaja voi edistää ohjaavilla kysymyksillä. Reflektoinnin apuna voidaan käyttää myös esimerkiksi oppimispäiväkirjaa. (Pruuki 2008, 55.)

Taitojen oppiminen on jatkumo. Se saattaa sisältää myös kehitykseltään negatiivisia kausia, jolloin alkuvaiheen nopea kehitys hidastuu tai jopa pysähtyy. Taitojen oppiminen voidaan jakaa kolmeen eri vaiheeseen (kuvio 1): kognitiiviseen alkuvaiheeseen, assosiativiseen välivaiheeseen ja lopulliseen automaatiovaiheeseen. (Jaakkola 2010, 103; Salakari 2007, 25.)



KUVIO 1. Liiketaitojen oppimisen jatkumo (Jaakkola 2010, 25)

## **5 SOVELLUTUS OLKANIVELTÄ KUORMITTAVIIN TOIMINNALLISIIN LIIKKEISIIN JA NIIDEN OHJAUKSEEN OLKALISÄKKEEN ALAISEN PINNETILAN ENNALTAEHKÄISYN NÄKÖKULMASTA**

### **5.1 Ohjattavan kohtaaminen ja taustatekijöiden huomioiminen**

Ennen liikkeen ohjauksen aloitusta ohjattavaan henkilöön kannattaa tutustua vähintäänkin kättä puristamalla ja kysymällä kuka hän on ja mistä hän tulee. Halutessaan ohjattavan taustoista kyselemällä hänen asenteistaan ja motivaatiostaan voi saada arvokasta tietoa. Ohjaajan työtä helpottaa myös tieto tuki- ja liikuntaelimestön kunnosta ja rajoitavista perussairauksista. Ohjaaja voi kysyä ennen aloittamista esimerkiksi onko ohjattavalla liikunta- tai urheilutaustaa, onko hän perusterve tai onko hänellä joitain terveydellisiä ja liikunnallisia rajoituksia, joista ohjaajan olisi hyvä tietää.

Ohjaaja antaa myös itsestään tietynlaisen ensivaikutelman ohjattavalle. Motivoiva ja aidosti ohjattavasta kiinnostunut ohjaaja luo alusta lähtien kannustavaa ja myönteistä ilmapiiriä ohjaussuhteeseen. Hyvä ohjaussuhde on asiakaslähtöinen ja avoin vuorovaikutussuhde, jossa päämäärä saavutetaan yhteisymmärryksessä. Ohjaaja saa ohjaustilanteesta mielekkään ja kiinnostavan käyttämällä omaa persoonaansa esimerkiksi jonkun toisen ohjaustyylin jäljittelyn sijaan.

Ohjauksen tavoite tulee käydä läpi yhdessä ohjattavan kanssa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ohjaussuhdetta, jotta ohjaaja ja ohjattava varmistuvat ohjauksen tarkoituksenmukaisuudesta. Ohjaaja voi kysyä ohjattavalta suoraan ennen aloittamista, mitä odotuksia ja tavoitteita hänellä on ohjaustilanteen suhteen. Tämä auttaa varmasti molempia osapuolia orientoitumaan tulevaan. Ohjaajalla on näin ollen myös mahdollisuus muuttaa ohjaussuunnitelmaansa ohjattavan tavoitteiden ja toiveiden suuntaan, mikäli se on tarpeellista ja mahdollista.

Ohjausympäristön valitseminen voi edistää tai rajoittaa oppimista. Paras mahdollinen tila ohjaustilanteelle on turvallinen ja rauhallinen. Etenkin audiovisuaaliselle oppijalle tämä on eduksi, koska hän käyttää kuuloaistiaan hyväkseen oppimistilanteessa. Peilillinen ohjaustila voi olla suotuisa visuaaliselle oppijalle, mutta päinvastoin kinesteettiselle

oppijalle. Mikäli tilassa ei ole peilejä, ohjaaja voi kuitenkin halutessaan havainnollistaa ohjattavalleen hänen suoritustaan kuvaamalla tätä.

## **5.2. Ohjaustilanteen suunnittelu ja eri oppimistyylien hyödyntäminen ohjauksessa**

Ohjatessa liikkeen oikeaoppista suoritusta on tärkeää käyttää sekä verbaalista että visuaalista ohjausta. Ohjaaja voi ensiksi kertoa sanallisesti miten liike toteutetaan, jonka jälkeen hän demonstroi itse ohjattavalleen mallisuorituksen. Vaihtoehtoisesti ohjaaja voi yhdistää nämä keskenään, jolloin hän näyttää hidastettuna tai osissa oikeaoppisen liikkeen kertoen samalla liikesuorituksen tärkeimmistä huomioista. Ohjaaja voi myös ensin näyttää malliliikesuorituksen muutaman kerran, jonka jälkeen hän analysoi verbaalisesti kohta kohdalta liikkeen suorittamista. Mikäli ohjaaja ei itse osaa tai anatomisten ominaisuuksiensa puolesta pysty demonstroimaan mallisuoritusta, voi hän pyytää ulkopuolisen henkilön näyttämään oikeaoppisen liikesuorituksen, tai käyttää teknologiaa hyväkseen.

Ensimmäisellä kerralla liikettä ohjatessa pienimpiin yksityiskohtiin ei kannata mennä. Selkeät ja yksinkertaiset ohjeet alussa ovat tärkeitä, jotta ohjattavalle kehittyy perusliikemalli. Mallisuoritus kannattaa esittää edestä sekä sivusta, ja miksei myös takaa päin katsottuna. Esimerkiksi visuaaliselle oppijalle tämä tuo paljon informaatiota lapojen toivotusta toiminnasta. Sivusta katsominen taas havainnollistaa tehokkaasti pään ja torsion liikettä ja asentoa, sekä käsivarsien sivuttaisliikettä. Sivusta huomaa myös erinomaisesti levytangon ja käsivarsien linjaukset sekä pään asennon.

Ohjattavaa tulee huomioida alusta alkaen aktiivisesti. Etenkin ohjauksen alkuvaiheessa positiivinen ja kannustava palaute on tärkeää. Kinesteettinen oppija oppii kokemuksista, joten oikein tehty suoritus tulee kertoa hänelle välittömästi, jotta ohjattava saa rekisteröityä sen lihasmuistiinsa. Virheet tulee korjata rakentavalla palautteella mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, etteivät virhesuoritukset jää lihasmuistin vallitseviksi tuntemuksiksi. Ohjattavan huomiointi on tärkeää myös tämän oppimistyylin tunnistamiseksi. Tällöin ohjaajan on helpompi jatkaa ohjausta haluttuun suuntaan parhaan mahdollisen tuloksen saavuttamiseksi. Esimerkiksi mikäli ohjaustilanteen alussa ohjattava kyselee ja

kommentoi analyttisesti, voi olla että keskustelu ja selittäminen ennen liikesuorituksen demonstrointia ovat parhaaksi juuri tälle, audiovisuaaliselle tai analyttiselle oppijalle.

Kun ohjattavalle on esitetty oikeaoppinen liikesuoritus, ohjaaja voi siirtyä esimerkiksi ohjattavan eteen suoritusta näyttämään, jolloin ohjattava saa niin sanotusti mallipeilikuvan. Ohjaaja voi pyytää ohjattavaa matkimaan häntä antaen samalla ohjeita liikesuoritukseen. Visuaalinen oppija hyötyy tästä tavasta ohjata ja myös kinesteettisen oppijan oppimistyyliin kuuluu jäljittely. Ohjaaja voi myös ohjata ohjattavan tekemään liikesuorituksen yksin, jolloin ohjaajalla on mahdollisuus korjata liikettä koskettamalla ja ohjaamalla liikettä haluttuun suuntaan. Tämä tapa sopii erityisesti kinesteettiselle oppijalle.

Analyttisen ja joissain tapauksissa myös audiovisuaalisen oppimistyylin edustajille voi joutua perustelevaan asioita juurta jaksuen. Tällöin ohjaajan verbaaliset sekä vuorovaikutukselliset kyvyt joutuvat koetukselle. Ohjauksen pohjalla olevan teorian tiedon, kuten olkanivelen anatomian ja liikkeiden biomekaniikan tuntemisen tulee myös olla hallussa, jotta ohjaaja pystyy perustelevaan ohjaukselliset argumenttinsa. Sama pätee myös liikkeen suorittamiseen: mitä paremmin ohjaaja itse osaa liikkeen ja tuntee oman kehonsa, sitä helpommin hän vakuuttaa ohjattavansa. Erinomainen liikkeen mallisuorittaminen voi myös parhaassa tapauksessa riittää visuaaliselle oppija oppijalle liikkeen oppimiseen, koska hän oppii näkemänsä perusteella. Jos ohjaaja itse tekee toisin, kuin hän verbaalisesti ohjaa, syntyy ohjaustilanteeseen ristiriita. Ohjaajan on hyvä osata sanoa sama asia monin eri tavoin. Tämä mahdollistaa ohjattavan kannalta juuri oikeiden sanojen ja ohjaustapojen käytön.

Ohjaajalla tulee olla taitoa priorisoida virheitä ohjattavan liikesuorituksesta. Vasta alkuvaiheen jälkeen perusliikemallin ollessa kunnossa, yksityiskohtaisempi ohjaus ja hienosäätö liikkeeseen alkavat. Ohjaajan tarkkailtua ohjattavan oppimista ja harjoittelua, hänen kannattaa käyttää ohjattavan omaa reflektointia hyväksi tukeakseen hänen oppimistaan. Ohjaaja voi kysellä ohjattavalta liikkeen harjoittelun lomassa kuinka harjoittelu hänen omasta mielestään sujuu, miltä liike tuntuu tai olisiko hänellä jotain kysyttävää liikkeestä. Hyviä oppimisen reflektointia ohjaavia kysymyksiä ohjaustilanteen jälkeen ovat muun muassa mitä osat ennen, mitä opit tänään tai mitä et ymmärtänyt. Ohjaaja voi myös pyytää ohjattavaa tekemään liikesuorituksen, jonka jälkeen pyytää tätä arvioimaan omaa suoritustaan. Halutessaan ohjaaja voi esittää kaksi erilaista mallisuoritusta

ja pyytää ohjattavaa arvioimaan, kumpi oli parempi ja miksi. Väärän liikemallin suorittaminen ei ole hyvä keino ohjata, mutta joissain tilanteissa se voi toimia hyvin. Ohjattavan virheen karrikoiminen voi auttaa etenkin visuaalista oppijaa ymmärtämään virheensä paremmin.

### **5.3 Toiminnallisessa harjoittelussa käytettävät liikkeet ja niiden ohjaus**

Opinnäytetyössämme keskitymme CrossFit®-metodologiassa käytettäviin olkaniveltä kuormittaviin liikkeisiin. Ohjauksen näkökulmana toimii SAI:n ennaltaehkäisy. Pystypunnerruksesta puhuttaessa tarkoitetaan pystypunnerrusta vartalon etupuolelta, seisten ja levytankoa käyttäen. Leuanvedosta puhuttaessa tarkoitetaan leuanvetoa myötäotteella. Leuanvedon voi suorittaa myös vastaotteella, jolla varmistettaisiin olkanivelen ulko-kierto. Tämä asento on muuten löysempi olkanivelille, mikä voi aiheuttaa muita ongelmia olkaniveleen. Etunojapunnerrus tarkoittaa punnerrusta varpailtaan, alaraajat ja jalat yhdessä, selkäranka neutraaliasennossa. Penkkipunnerruksella tarkoitetaan voimanostokilpailuissa käytettävää punnerrusliikettä penkillä selällään maaten, jalat alustalla ja levytankoa käyttäen. Penkki- ja pystypunnerruksen ohjauksessa keskitytään varsinaiseen liikesuoritukseen, ei levytangon ottamiseen telineestä. Rengasdippi tehdään renkailla, jotka roikkuvat katosta tai korkeasta tangosta liinojen varassa..

Vasta-alkajan kanssa levytankoliikkeiden ohjaus aloitetaan esimerkiksi puukepillä, josta siirrytään vähitellen taitojen karttuessa kevyimmän levytangon kautta painavampiin levytankoihin. Liikkeen tekniikan harjoitteluvaiheessa levypainoja ei käytetä. Etunojapunnerruksen taakkaa voidaan keventää esimerkiksi laittamalla polvet maahan. Leuanvedossa ja rengasdipissä vasta-alkajalle voidaan antaa jalan alle avuksi paksu apukumi nauha, joka sidotaan leuanvetotankoon tai renkaiden väliin. Tämä keventää ohjattavan ylös vedettävää tai punnerrettavaa taakkaa, mikä mahdollistaa liikkeen suorittamisen.

Liikkeiden ohjauksen onnistumisen kannalta ohjaajan on erittäin tärkeää ymmärtää, mitä pinnekaari ja lapaluun taso tarkoittavat. Kun yläraajaa on kohotettu 70 - 120 astetta, olkanivelen pehmytrakenteet voivat jäädä luisten rakenteiden väliin puristukseen. Tätä 70 – 120 asteen kohotuksen aluetta kutsutaan pinnekaareksi. Pinnekaaren alueella liikuttaessa olkalisäkkeen alainen suhteellinen tila on pienimmillään. Tällä alueella liikuttaessa liikkeiden oikeaoppinen suoritustekniikka korostuu entisestään. SAI voi esiin-

tyä myös oireettomana, mutta se voi provosoitua nopeasti oireiseksi. Mikäli ohjattavalla ilmenee missä tahansa ohjauksen vaiheessa kipua tai liikerajoitusta olkanivelessä, tulee ohjaus lopettaa ja oireen syyt selvittää ja hoitaa.

Lapaluun taso on noin 30 - 45 astetta etutasosta pitkittäistason päin. Yläraajojen tulisi liikkua tässä tasossa koko liikesuorituksen ajan. On huomattava, että yläasennossa lapoja lähennettäessä myös lapaluun taso muuttuu. Lapaluun tasossa liikkumisen lisäksi olkaniveleen luodaan ulkokierto, jotta nivelessä olisi maksimaalinen tuki ja tila liikesuorituksen ajan. Ennen liikesuoritusten ohjaamista ohjaajan tulee selvittää ohjattavan yksilöllinen lapaluuntaso, jotta turvallinen suoritus voidaan taata.

### 5.3.1 Pystypunnerrus

Pystypunnerruksessa tangosta otetaan hieman hartioita leveämpi ote. Lähtöasennossa levytanko on osittain yläraajojen kannatuksessa ja lepää osittain hartialihaksen etuosan päällä, solisluun yläpuolella kosketuksissa kaulaan. Lähtöasento on jokaisella yksilöllinen, mutta tiettyjä maamerkkejä voi seurata ja ohjata kaikille. Kyynärpään ja ranteen tulisi olla molemmin puolin samassa linjassa edestä katsottuna. Kyynärpäät pidetään levytangon etupuolella, käsivarret kevyesti jännitettyinä ja lapoja vedetään lähtöasennon sallimissa puitteissa yhteen (kuva 5).



KUVA 5. Pystypunnerruksen lähtöasento (Kuva: Timo Peltola 2015)

Jos lapa-aktivaation kanssa on ongelmia, ohjaaja voi havainnollistaa ohjattavaa koskettamalla hänen lapaluidensa väliä, mikä muistuttaa tätä oikeasta aktivoitavasta kohdasta.

Keskivartalo ja pakarat jännitetään tiukaksi, jotta vartaloon saadaan mahdollisimman hyvä tuki ja jotta liikesuoritus on tasapainoinen. Keskivartalon jännittämisen havainnollistamiseksi voi käyttää esimerkiksi ohjetta ”napa sisään ja pakarat yhteen.” Keskivartalon tiukkuutta voi testata koskettamalla napakasti ohjattavan vatsaa. Pakaroiden ja keskivartalon aktivaatioon voi auttaa myös ohje taivuttaa kuviteltua häntää alaspäin kuitenkin polvia koukistamatta. Polvet pysyvät koko liikkeen ajan suorina.

Mikäli asento ei näytä tai tunnu luonnolliselta, täytyy ohjaajan arvioida voiko kyse olla ohjattavan rajoittuneista liikeradoista. Tämän perusteella ohjaaja voi ohjata tarpeen mukaisia liikkuvuusharjoitteita ohjattavalleen. Paino pidetään tasaisesti molemmilla jaloilla ja katse edessä koko liikesuorituksen ajan. Ohjattavaa voi ohjata ottamaan edestään kiintopisteen, jolloin katse ei karkaa suoritusta tehdessä, vaikka pään asento muuttuukin.

Liike suoritetaan punnertamalla levytanko käsin rinnalta pään yläpuolelle suorille käsivarsille keski- ja alavartalon pysyessä tiukkana paikallaan. Ennen nostoa keuhkot vedetään täyteen ilmaa. Hengitystä pidätetään koko liikesuorituksen ajan. Syvä hapenotto ja hengityksen pidättäminen suorituksen ajan lisäävät vatsapainetta antaen keskivartalolle lisää tukea. Samalla myös hartiat ja rintakehä nousevat. Tämän jälkeen levytanko punneretaan ylöspäin ojentamalla kyynärnivelet ja koukistamalla olkanivelet keskivartalon ja pakaroiden ollessa edelleen tiukaksi jännitettyinä. Liikettä suorittaessa pää siirtyy taaksepäin, pois levytangon tieltä (kuva 6). Jos katseen pitäminen edessä on tällöin hankalaa, ohjattava voi neuvoa ohjattavaansa mielikuvalla ”tehdä kaksoisleuka”. Kun tanko on punnerrettu suoraan hartioiden yläpuolelle ja kyynärnivelet ovat suoristuneet, pää on samanaikaisesti työnnetty takaisin eteen ja korvat kyynärpäiden väliin.



KUVA 6. Pystypunnerruksen vaiheita (Kuva: Timo Peltola 2015)

Yläraajojen tulee liikkua lapaluun tasossa koko liikesuorituksen ajan. Kyynärpäät eivät saa kiertyä sivuilta, vaan liikeradan tulee olla mahdollisimman suora ja lapoja vedetään yhteen koko liikkeen ajan. Nämä mahdollistavat olkaniveleen hyvän ulkokierron, jolloin olkanivelessä pysyy maksimaalinen tuki liikesuorituksen alusta loppuun saakka. Tällöin liike on turvallinen ja SAI:n riski vähenee.

Liikkeen lopussa suoritetaan hartioiden elevaatio eli kohotus. Tässä asennossa lapoja lähennettäessä lapaluun taso muuttuu. Lapaluun kiertyessä ylöspäin olkalisäke siirtyy pois olkaluun tieltä vähentäen SAI:n riskiä. Hartioiden kohotusta voi ohjata esimerkiksi sanomalla ”vedä hartioita korviin.” Tämä ei kuitenkaan saa tapahtua kääntämällä olkaniveliä sisäkiertoon. Loppuasennossa olkanivelten ulkokiertoa voi ohjata mielikuvalla ”kääntää kainalot eteenpäin”. Mitä korkeammalla tanko on pystypunnerrusliikkeessä, sitä merkityksellisempää on vetää lapoja tiukasti yhteen. Pystypunnerruksen loppuasennossa ideaaliliikkuvuudella suoritettuna olkaniveleen koukistus on 180 astetta ja tanko on suoraan pään päällä (kuva 7). Sivusta katsottaessa ohjaajan on helppo havainnoida tätä seikkaa (kuva 8). Sekä keskivartalon ja pakaroiden tiukkuudesta että lapa-aktivaatiosta on hyvä muistuttaa ohjattavalle aika ajoin liikettä harjoitellessa.



KUVA 7. Pystypunnerruksen loppuasento (Kuva: Timo Peltola 2015)



KUVA 8. Pystypunnerruksen loppuasento (Kuva: Timo Peltola 2015)

Yleisin virhe pystypunnerrusta tehtäessä on olkanivelen sisäkierto heti tangon noustua pään yläpuolelle. Olkanivelten sisäkierto aiheuttaa limapussin ja kiertäjäkalvosimen jänteiden puristumisen luisten rakenteiden väliin, mikä altistaa SAI:lle. Ohjattavan on helppo huomata virhe sivuille karkaavista kyynärpäistä. Tämä virhe korostuu etenkin isompia painoja käytettäessä, joten suoritustekniikan on oltava hyvä ja vakiintunut ennen suurempiin painoihin siirtymistä. Kiertoliikkeen minimointi yläraajaa kohottaessa vähentää pehmytkudosten rasitusta ja näin ollen olkalisäkkeen alle muodostuvaa ärsytystä.

Ylävartalon liikkuvuudella ja ryhdillä on suuri merkitys pystypunnerruksen onnistumisen kannalta. Jotta ohjattava voi suorittaa turvallisen pystypunnerruksen, on ohjaajan varmistuttava ohjattavan riittävästä liikkuvuudesta olkanivelissä molemmin puolin, sekä rintarangassa ojennus-koukistussuunnassa. Täydellisen pystypunnerruksessa liikkeen mahdollistavaa liikkuvuutta tarvitaan myös ranne- ja kyynärnivelistä, lapaluurintarankanivelestä, solisluu-olkalisäkenivelestä sekä olkanivelen nivelkapselista.

Ylävartalon ollessa huonossa ryhdissä lapaluut ovat loitontuneet toisistaan ja olkapäät ovat työntyneet eteenpäin. Tämä aiheuttavat olkaniveleen virheasennon, joka altistaa olkanivelkapselin etuosan löysyydelle ja voi altistaa SAI:lle. Mikäli liikkuvuus on puutteellista, ohjattavalle tulee ohjata liikkuvuutta edistäviä harjoitteita, kuten tarpeen mukaisia täsmävenytyksiä. Etenkin rintarangan toiminnallisen ojennuksen rajoittuneisuus on yhdistetty SAI:n syntyyn.

### 5.3.2 Leuanveto

Leuanveto ja pystypunnerrus ovat liikeradaltaan samanlaisia, mutta kuitenkin toistensa vastakohtia. Pystypunnerruksessa levytanko liikkuu rintakehältä suorille käsille pään yläpuolelle. Leuanveto puolestaan alkaa olkanivelen anatomisilta asennoiltaan pystypunnerruksen loppuasennosta. Olkaniveliä ojentamalla ja lähentämällä sekä kyynärniveleitä koukistamalla päädytään lähes identtiseen asentoon, mistä pystypunnerrus alkaa.

Leuanvedon lähtöasennossa leuanvetotangosta otetaan hieman hartioita leveämpi myötäote. Lähtöasennossa jännitetään epäkäslihaksen alaosa, millä saadaan vedettyä lapaluita alaspäin (kuva 9). Tällöin lapaluu myös kallistuu taaksepäin ja olkalisäkkeen alle muodostuu hyvin tilaa olkaluun liikkeelle. Tätä voi ohjata mielikuvalla ”vedä lapoja vastakkaiseen takataskuun”. Ohjaaja voi myös havainnollistaa epäkäslihaksen alaosan aktiivointia koskettamalla ohjattavansa selkää kyseisestä kohdasta, lapojen välistä. Olkanivelen ulkokiertoa voi ohjata mielikuvalla tangon ”poikki vääntämisestä”. Tämä onnistuu kääntämällä mielessään ranteita ulospäin niin, että liike lähtee olkanivelestä saakka. Ohjaaja voi neuvoa ohjattavaansa tässä myös kääntämään kainaloita eteenpäin. Pää pidetään neutraaliasennossa katse suunnattuna eteenpäin ja alaraajat roikkuvat suorina vierekkäin. Ennen liikesuoritusta keuhkot vedetään täyteen ilmaa ja hengitystä pi-

dätetään koko liikesuorituksen ajan. Tämä lisää vatsapainetta antaen keskivartalolle lisää tukea.



KUVA 9. Leuanvedon lähtöasento (Kuva: Timo Peltola 2015)

Liike suoritetaan mahdollisimman suoraviivaisesti ylöspäin suuntautuen olkapäät keskiasennossa säilyen. Hartioiden nousemista korviin tulee välttää. Koko liikkeen suorittamisen ajan lapaluita vedetään tiukasti yhteen ja olkanivel pidetään ulkokierrossa. Yläraajojen tulee liikkua koko liikkeen ajan lapaluun tasossa (kuva 10). Ohjaaja voi tarkkailla tätä esimerkiksi kyynärpään liikkeestä verraten kyynärpään kulmaa etukäteen selvitettyyn lapaluun tasoon (kuva 11). Lapaluun tasossa liikuttaessa olkaluu pysyy parhaiten kuopassaan. Tällöin todennäköisyys olkanivelen pehmytrakenteiden puristumiseen luisten rakenteiden väliin on pienempi.



KUVA 10. Leuanvedon vaiheita (Kuva: Timo Peltola 2015)



KUVA 11. Leuanvedon vaiheita (Kuva: Timo Peltola 2015)

Leukaa ei saa kurkottaa tangon yli, vaan pää pidetään edelleen neutraaliasennossa katse eteenpäin suunnattuna. Pään eteenpäin työntyminen vaikuttaa koko hartiakompleksin asentoon työntäen olkapäitä eteenpäin, jolloin myös yläselkä pyöristyy. Olkapäät eteen työntyessään aiheuttavat olkaniveleen virheasennon, joka altistaa olkanivelkapselin etuosan löysyydelle. Tämä voi altistaa toissijaiselle SAI:lle.

Leuanveto ei ole varsinainen SAI:n riskiliike, mutta etenkin väärällä tekniikalla suoritettuna siitä voi tulla sellainen. Ohjaajan tulee varmistua leukaa vedettäessä epäkäslihakseen alaosan aktivaatiosta koko liikkeen ajan. Tällöin lapaluu liukuu rintakehällä alaspäin. Lisäksi olkaniveleen tulee pysyä ulkokierrossa liikesuorituksen ajan. Kumpikin edellä mainituista liikkeistä toimii SAI:n ennaltaehkäisyä. Mahdolliset pinneoireet alkavat vasta pidemmän harjoitteluajan jälkeen, joten SAI:n mahdollisuuden tiedostaminen ja sen ennaltaehkäisy ovat tärkeitä.

Lapaluita yhteen vedettäessä kyynärpäät liikkuvat edestä hieman sivuille, kun leuanvedon loppuasento saavutetaan (kuva 12). Muuten kyynärpäät pysyvät koko liikesuorituksen ajan kehon etupuolella, tangon alapuolella. Kyynärpäiden liikerata vastaa leuanvedon loppuasentoa lukuun ottamatta täysin pystypunnerruksen liikerataa. Leuanvedon loppuasennossa kyynärpäät ovat vartalon keskilinjassa, lavat ovat vedettyinä yhteen, hartiat ovat alhaalla ja pää neutraaliasennossa. Pään työntyessä eteenpäin ohjaaja voi neuvoa ”pidentämään niskaa”, jolloin pään neutraaliasento palautuu. Mikäli kyynärpäät

joutuvat vartalon keskilinjan taakse, ne voivat aiheuttaa yläselän pyöristymistä ja olkapäiden eteen työntymistä. Ohjaaja pystyy huomioimaan tätä helposti sivulta katsellessaan. Lapa-aktiivisuudesta on hyvä muistuttaa ohjattavalle aika ajoin. Optimaalista loppuasentoa voi harjoitella myös korokkeen avulla.



KUVA 12. Leuanvedon loppuasento (Kuva: Timo Peltola 2015)

Ahkerasti harjoitellessa lihakset vahvistuvat nopeasti ja lihahuoltoon tulee kiinnittää erityistä huomiota. Leveä selkälihas ja iso rintalihas osallistuvat muun toimintansa ohella olkanivelen sisäkiertoon. Niiden toiminta voi johtaa myös olkanivelen takakapselin kiristymiseen, joka ohjaa olkaluun päätä eteenpäin nivelkuopassaan. Mikäli nämä lihakset kiristyvät, ne ohjaavat olkanivelen sisäkiertoasentoon, jonka voi huomata jo lepoasennossa. Olkanivelen sisäkierto lisää lapaluun eteenpäin kallistusta, mikä vähentää olkalisäkkeen alaista suhteellista tilaa. Suhteellisen tilan väheneminen lisää mekaanista ärsytystä olkanivelen pehmytrakenteisiin. Tämä ärsytys ja virheasento voivat johtaa toissijaisen SAI:n syntyyn.

### 5.3.3 Etunoja- ja penkkipunnerrus

Etunoja- ja penkkipunnerrus ovat liikeradaltaan lähes identtisiä, mutta ne suoritetaan eri alustalla. Oleellisin ero liikkeissä on penkin mahdollistama selän ja olkanivelten asento.

Penkkipunnerruksessa myös punnerrettavaa taakkaa voidaan kasvattaa levypainoja lisäämällä, toisin kuin etunojapunnerruksessa. Olkaniveleihin kohdistuva rasitus penkkipunnerruksessa kasvaa tällöin suuremmaksi, kuin etunojapunnerruksessa. Etunojapunnerruksessa selkä pysyy neutraaliasennossa, kun taas penkkipunnerruksessa penkin mahdollistamasta alaselän korostetusta notkosta voi olla jopa hyötyä liikesuorituksen kannalta. Ennen liikesuoritusta keuhkot vedetään täyteen ilmaa, ja hengitystä pidätettäessä keskivartalon tuki lisääntyy vatsapaineen nousun myötä.

Etunojapunnerrus alkaa niin sanotusta lankkuasennosta vain kämmenet ja varpaat tai päkiät maata koskettaen. Kämmenet ovat etunojapunnerruksen lähtöasennossa hieman hartioita leveämmällä, olkanivelet noin 70 asteen koukistuksessa ja hienoisessa loitonuksessa. Kyynärnivelet ovat suorina ja sormet osoittavat eteenpäin. Selkärangan tulee olla neutraaliasennossa eli alaselän luonnollisen notkon tulee säilyä. Tällöin lapaluiden normaali toiminta on mahdollista. Pää pysyy neutraaliasennossa vartalon jatkeena ja katse suunnataan etuviistoon, hieman kämmenten etupuolelle.

Ohjaaja voi ohjattavan lähtöasentoa selvitettäessä tehdä esimerkiksi teipillä lattiaan merkin, johon ohjattava kohdistaa katseensa liikettä harjoitellessaan. Teippiä voi käyttää myös käsien asennon merkitsemiseen, jotta asento olisi jokaisessa toistossa samanlainen. Tällöin pään ja niskan asento pysyy hyvänä alusta loppuun. Harjoituksen edetessä syntyvän väsymyksen ilmetessä voi niskan ja pään asento muuttua, jolloin ohjattavaa voi muistuttaa palauttamaan katse teippiin ja pää aluksi harjoiteltuun asentoon.

Etunojapunnerruksen lähtöasennossa keskivartalo ja pakarat jännitetään tiukoiksi, jotta alaselän luonnollinen notko säilyisi koko liikkeen ajan (kuva 13). Ohjaaja voi neuvoa tätä ohjeella ”napa sisään ja pakarat yhteen.” Myös mielikuva ”vedä kuviteltua häntää jalkojen väliin” voi toimia pakaroiden jännittämiseen. Mielikuva ”hartioita vastakkaiseen takataskuun” auttaa ohjattavaa estämään hartioiden karkaamisen ”korviin”. Etunojapunnerruksen lähtöasennossa jalat pidetään yhdessä ja polvet suorina, kuten myös koko liikesuorituksen ajan.



KUVA 13. Etunojapunnerruksen lähtöasento (Kuva: Teemu Peltola 2015)

Lähtöasennossa lavat vedetään tiukasti yhteen, jotta ne kallistuvat hieman taaksepäin. Lapakontrollia voi ohjata ”nivistämällä” kevyesti ohjattavan lapojen väliä etunojapunnerruksen lähtöasennossa. Kun kämmenet on asetettu lattiaan, ohjaajan tulee varmistaa ohjattavan olkanivelten ulkokierto ennen liikesuorituksen aloittamista. Ohjaaja voi neuvoa ohjattavaa esimerkiksi kiertämään kyynärtaiteita etuviistoon, jolloin olkanivelet kiertyvät ulkokiertoon. Tällä estetään osaltaan myös kyynärpäiden karkaamista liikaa sivuille. Lapaluita lähennettäessä ja olkaniveleitä ulkokierrettäessä olkalisäkkeen alle saadaan lisää suhteellista tilaa.

Etunojapunnerrus suoritetaan koukistamalla kyynärniveleitä ja ojentamalla olkaniveleitä. Rinnan koskettaessa kevyesti alustaa punnerretaan takaisin lähtöasentoon suoristamalla kyynärnivelet ja koukistamalla olkanivelet. Vartalon linjan tulee pysyä suorassa, jalat suorina yhdessä ja katse hieman etuviistossa koko liikesuorituksen ajan. Linjassa olkapäät, lantion keskiosa, polvet ja nilkat osuvat samalle suoralle janalle (kuva 13).

Kyynärpäiden tulee olla noin 45 asteen loitonnuksessa vartalosta koko liikesuorituksen ajan (kuva 14). Mikäli kulma kasvaa lähelle 90 astetta, lapaluiden asento muuttuu. Näin ollen riski pinneoireen provosoitumiseen kasvaa. Ohjaaja pystyy havainnoimaan kyynärpäiden ja vartalon välistä kulmaa helpoiten ohjattavan pään edestä tai jalkojen takaa.

Neuvot ”kyynärpäitä lähemmäs vartaloa” tai ”kyynärpäitä kauemmas vartalosta” ovat yksinkertaisia ja helposti ymmärrettäviä neuvoja kulman korjaamiseksi liikesuorituksen aikana.



KUVA 14. Etunojapunnerruksen ala-asento (Kuva: Timo Peltola 2015)

Liikettä suorittaessa alaselän notkon korostuminen ja lantion maata kohden vajoaminen vältetään jännittämällä edelleen vatsaa ja pakarointia tiukasti. Alaselän notkon korostuksessa hartian ja lapaluun asento ja toiminta muuttuvat, mikä muuttaa koko etunojapunnerruksen liikesuorituksen virheelliseksi. Alaselän korostunut notko kompensoituu rintarangan pyöristymisellä ja kaularangan yliojentumisella. Tällöin lapaluut kallistuvat eteenpäin ja loitontuvat. Lavat loitontuneina olkalisäkkeen alainen suhteellinen tila pienenee asettaen olkanivelen pehmytrakenteet vaaraan puristua luisten rakenteiden väliin. Lapaluut lähennettyinä olkalisäkkeen alainen suhteellinen tila kasvaa ja tuen tunne rintarangan alueelle lisääntyy. Etunojapunnerruksen lähtöasento ja loppuasento ovat keskenään identtiset.

Penkkipunnerrus suoritetaan penkillä selällään maaten ja levytankoa punnertaen. Jalat pidetään tukevasti maassa ja alaselkään luodaan korostettu notko. Levytangosta otetaan hieman hartioita leveämpi ote ja lähtöasennossa levytanko on suoraan olkanivelen yläpuolella kyynärnivelet ojennettuina (kuva 15). Alaselän korostetusta notkosta johtuen

olkanivelet ovat noin 70 asteen koukistuksessa. Ohjattavalle voi antaa mielikuvan ”tangon poikki vääntämisestä käsillä”, jolloin olkaniveleihin saavutetaan vastaavanlainen ulkokierro, kuin etunojapunnerrusta. Ohjaajan tulee seurata, että liike lähtee olkanivelestä saakka. Penkkipunnerruksen lähtöasennossa ohjattavaa tulee neuvoa painamaan hartioiden takaosaa penkkiä vasten. Kun lapojen yläkulmatkin ovat painautuneena penkkiä vasten, lapojen kohotus estyy. Samalla lapaluita tulee vetää yhteen. Katse pidetään suoraan edessä, tässä tapauksessa katossa tai tangossa.



KUVA 15. Penkkipunnerruksen lähtöasento (Kuva: Timo Peltola 2015)

Penkkipunnerrus suoritetaan laskemalla levytanko alas siten, että se koskettaa vartaloa rinnan alaosan alueella, minkä jälkeen levytanko punnerretaan takaisin suorille käsivarsille (kuva 16). Ohjaaja voi havainnollistaa rinnan oikeaa kohtaa esimerkiksi näyttämällä sitä omasta rinnastaan, tai ohjaamalla käsillään hitaasti laskettavaa levytankoa oikeaa liikerataa pitkin. Penkkipunnerruksessa koko liikesuorituksen aikana kyynärpäiden 45 asteen loitonuus kyljistä on tavoiteltava kulma. Kyynärpäiden karatessa liian voimakkaaseen, noin 90 asteen loitonnukseseen, lapaluiden asento muuttuu ja riski pinneoireen provosoitumiseen kasvaa. Lähtöasennossa luotu vartalon asento ja olkaniveleen ulkokierro tulee säilyttää koko liikesuorituksen ajan.



KUVA 16. Penkkipunnerruksen vaiheita: ala-asento (Kuva: Timo Peltola 2015)

Ohjaaja voi neuvoa ohjattavaa painamaan myös jalkoja tiukasti alustaan. Tämä parantaa liikkeen tukevuutta ja tasapainoa. Tanko punnerretaan rinnalta takaisin suorille käsille loppuasennon saavuttamiseksi. Penkkipunnerruksen loppuasento on täysin sama kuin sen lähtöasento.

#### 5.3.4 Rengasdippi

Rengasdippi alkaa olkanivelen ollessa perusasennossa ja kyynärnivelet ojennettuina. Olkanivel on perusasennossa silloin, kun siinä ei ole koukistusta, ojennusta, eikä kiertoa. Vartaloa kannatellaan renkaiden varassa. Rengasdipin lähtöasennolla on suuri merkitys liikkeen suorittamisen kannalta. Huonosta lähtöasennosta on lähes mahdotonta toteuttaa laadullisesti hyvää liikettä. Renkaat pitää pystyä säilyttämään lähellä vartaloa koko liikesuorituksen ajan. Ohjattavalla tulee olla riittävästi voimaa itsensä kannateluun renkailla lihastensa varassa. Jos tämä ei onnistu edes lähtöasennossa, liike ei välttämättä sovellu kyseiselle ohjattavalle ennen voimatason ja olkanivelen liikekontrollin kehittymistä.

Renkaista otetaan hyvä ote ja nostetaan varpaat maasta. Renkaat tulee pitää mahdollisimman lähellä vartaloa, hartiat alhaalla säilyttäen (kuva 17). Hartioiden ”korviin” nousemiseen liittyy rengasdipissä yleensä pään eteen työntyminen, rintarangan pyöristyminen ja olkanivelten sisäkierto. Tämä virheasento altistaa pinneoireen provosoitumiseen joko lähtöasennossa tai heti liikesuorituksen alkamisen jälkeen. Hartiat säilytetään alhaalla painamalla lapaluita alaspäin. Rystyset osoittavat rengasdipin lähtöasennossa

sivuille, jolloin olkanivelet pysyvät perusasennossa. Olkanivelen sisäkierron huomaa helposti olkapäiden eteen työntymisen lisäksi rystysten eteenpäin suuntautumisesta. Alaraajat ovat suorina hieman vartaloa edempänä vierekkäin, ja polvet pysyvät ojennettuina. Katse pidetään etuviistossa tai suoraan edessä siten, että niska pysyy pitkänä ja pään asento mahdollisimman neutraalina. Ohjattavaa voi ohjata ottamaan kiintopisteen, johon hän kohdistaa katseensa koko liikesuorituksen ajan.



KUVA 17. Rengasdipin lähtöasento (Kuva: Timo Peltola 2015)

Rengasdippi suoritetaan ojentamalla olkaniveltä noin 90 asteen kulmaan ja koukistamalla kyynärniveltä samanaikaisesti jopa yli 90 asteeseen. Ennen tätä keuhkot on vedetty täyteen ilmaa maksimaalisen keskivartalon tuen saavuttamiseksi. Olkaluun pää tulisi säilyttää koko liikesuorituksen ajan mahdollisimman keskellä nivelkuopassaan, jolloin olkanivelen etuosan pehmytrakenteet eivät joudu ylimääräisen venytyksen alaisiksi. Olkanivelet tulee säilyttää kiertojen suhteen keskiasennossa koko liikkeen ajan.

Lavat ja niiden aktivaatio ovat olennaisessa osassa liikkeen oikeaoppisen ja turvallisen suorittamisen kannalta. Lapoja painetaan alaspäin voimakkaasti koko liikesuorituksen ajan olkanivelen turvallisen asennon säilyttämiseksi. Lapakontrollin pettäessä hartiat nousevat ”korviin” ja olkaluun pää pääsee painautumaan olkalisäkkeen kattoa vasten. Tämä puristaa pehmytrakenteet luisten rakenteiden väliin, mikä altistaa SAI:lle.

Rengasdipin ala-asennossa olkapään tulee olla kyynärpään alapuolella (kuva 18). Liikettä suorittaessa myös lantion tulee laskea alaspäin. Renkaat tulee pitää mahdollisimman lähellä vartaloa. Pää ja jalat pysyvät lähtöasennossa koko liikkeen ajan. Olkanivelet koukistetaan ja kyynärnivelet ojennetaan takaisin perusasentoon. Rengasdipin loppuasento on identtinen sen lähtöasennon kanssa.



KUVA 18. Rengasdipin ala-asento (Kuva: Timo Peltola 2015)

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyössä käsiteltiin olkaniveltä kuormittavia toiminnallisia liikkeitä sekä niiden biomekaniikkaa ja ohjausta. Näkökulmana oli terveyden edistäminen olkalisäkkeen alaisen pinnetilan ennaltaehkäisyn kautta. Opinnäytetyössä todettiin, että olkalisäkkeen alaista pinnetilaa pystyy ennaltaehkäisemään hyvällä ohjauksella, jonka perustana toimii hyvä biomekaniikan tuntemus. Olkaniveltä kuormittavassa CrossFit®-harjoittelussa tulee huomioida olkanivelen anatomiasta ja biomekaniikasta olkaluun asento suhteessa olkalisäkkeeseen sekä lapaluun asento ja toiminta. Ryhti, lihaskireys ja liikkuvuus tulee huomioida etenkin olkanivelen dynaamisten tukilihasten sekä nivelkapselin etu- ja takaosan suhteen.

Opinnäytetyössä todettiin, että pystypunnerruksessa ja leuanvedossa yläraajan tulee liikkua lapaluun tasossa ja olkanivel ulkokierrossa. Etunoja- ja penkkipunnerruksessa yläraajan tulee pysyä 45 asteen loitonnuksessa koko liikesuorituksen ajan. Optimaalinen oteleveys on noin 1,5 kertaa biakromiaalinen leveys ja lapaluiden kohotusta ei saa tapahtua liikkeen aikana. Rengasdipissä olkapäiden tulee pysyä keskiasennossa ja lapoja tulee vetää alaspäin koko liikkeen ajan.

Kirjallisuuskatsauksen perusteella todettiin, että hyvä ohjaussuhde on aktiivinen ja tavoitteellinen vuorovaikutussuhde, jossa päämäärä saavutetaan yhteisymmärryksessä. Ohjauksen pääpaino on asiakaslähtöisyydessä taustatekijöiden huomioimisessa. Hyvä ohjaaja osaa tunnistaa ohjattavista eri oppimistyyliä, minkä perusteella hän muokkaa ohjaustilannetta halutun päämäärän saavuttamiseksi. Hyvä ohjaaja ohjaa omalla persoonallaan ja osaa sanoa saman asian monella eri tavalla. Biomekaniikka ja hyvä liiketuntemus toimivat hyvän ohjauksen perustana.

Aiheen valinta alkoi keväällä 2014. Alkuperäinen opinnäytetyön idea oli selvittää olkanivelen biomekaniikkaa CrossFit®-harjoittelussa. Työ oli suunnitteilla fysioterapian koulutusohjelman opinnäytetyöksi. Alkusyksystä 2014 työstä tuli fysioterapian ja hoitotyön koulutusohjelmien yhteinen työ. Työhön otettiin mukaan terveyden edistämisen ja liikeohjauksen näkökulmat SAI:n ennaltaehkäisemiseksi. Sosiaali- ja terveystieteiden eri koulutusohjelmien yhteistyönä tehtävää opinnäytetyötä pidettiin hyvänä ideana sen moniammatillisen luonteen vuoksi.

Yhteistyömme sujui erinomaisesti. Pystyimme työskentelemään yhteisymmärryksessä ja asioista suoraan keskustellen. CrossFit®-urheilijoina olimme aidosti motivoituneita ja kiinnostuneita aiheestamme. Molempien treenatessa tavoitteellisesti ja kilpailuihin tähdäten ymmärsimme toistemme aikataululliset haasteet urheilun ja opinnäytetyöprosessin yhteen sovittamisessa. Etsimme alussa omiin osuuksiimme tietoa erillämme. Keväällä 2015 aloitimme kerätyn tiedon yhdistämisen ja kesän sekä syksyn aikana työtä varten pidettiin kaksi valokuvauspäivää. Kerätyn tiedon yhdistäminen oli meille opinnäytetyön vaikein osuus. Hoitotyön ja fysioterapian koulutusohjelmissa on omat vakiintuneet tavat opinnäytetyön jäsentämiseen, joten yhtenäisen linjan löytyminen sekä meidän että opinnäytetyön ohjaajien välillä oli ajoittain haastavaa. Lisäksi opponenttien vaihtuminen työn puolivälissä jonkin verran vaikeutti palautteen saamista. Koska opinnäytetyömme valmistui suhteellisen myöhään, vertaispalautetta emme ehtineet saada ennen opinnäytetyön palautusta kovinkaan paljoa. Muuten opinnäytetyön tekemisen tiimoilta ongelmia ei ollut.

Aiheeseemme ei löytynyt alan oppikirjoista tai internetlähteistä suoraa tutkittua tietoa. Monenlaisia liikeohjeistuksia löysimme esimerkiksi pystypunnerrukseen, mutta näissä lähteissä ei ohjeistuksia perusteltu biomekaniikalla tai annettu tietoa itse liikkeen ohjaukseen. Niinpä käyttämämme tieto yhdisteltiin biomekaniikan osalta lapaluun toiminnasta ja kiertoliikkeiden vaikutuksista eri yläraajan kohotuksen ja ojennuksen vaiheissa. Ohjausosion tieto yhdisteltiin opetuksen ja valmennuksen olemassa olevista teorioista. Koska suoraa tietoa aiheeseemme ei löytynyt, jouduimme hakemaan tietoa todella laajalaisesti. Työmme lähteiksi valittiin alan yleisesti hyväksytyjä oppikirjoja ja vertaisarvioituja tutkimuksia, jotka on julkaistu alojen arvostetuissa julkaisuissa. Käytimme lähteitä alkuperäistä julkaisijaa kunnioittaen merkitsemällä lähteet oikein ja plagioimatta niitä. Emme vääristelleet tai sepitelleet lähteiden tietoa.

Opinnäytetyössä käsiteltiin olkaniveltä kuormittavia toiminnallisia liikkeitä ja niiden ohjausta. Opinnäytetyössä todettiin, että ylävartalon liikkuvuudella ja ryhdillä on suuri merkitys oikeaoppisten liikesuoritusten onnistumisen kannalta. Esimerkiksi täydellisen pystypunnerruksen liikesuoritukseen tarvitaan liikkuvuutta olkanivelissä molemmin puolin, rintarangassa, ranne- ja kyynärnivelissä, lapaluu-rintarankanivelessä, solisluu-olkalisäkenivelessä ja olkanivelen nivelkapselissa. Rajasimme opinnäytetyömme kuitenkin siihen, että emme selvitä ohjattavan liikkuvuutta tai ohjaa hänelle liikkuvuushar-

joitteita. Hyvä jatkotutkimuskohde voisi olla harjoitusohjelman rakentaminen liikkuvuuden parantamiseksi tukemaan hyvää suoritustekniikoiden ohjausta.

Luonnollinen jatkumo työllemme olisi luomamme biomekaanisen ja ohjauksellisen informaation kokeileminen. Biomekaniikan osuuden oikeellisuuden voisi varmistaa esimerkiksi toiminnallisessa magneettiröntgenissä, jolloin voitaisiin vahvistaa kokoaamme tiedon toimivuus SAI:n ennaltaehkäisyssä. Mielenkiintoinen jatkotutkimuskohde voisi olla yhteistyö toiminnallisen magneettiröntgenin kanssa. Näin saataisiin aitoa kuvaa olkanivelistä ja reaaliaikaisesta biomekaniikasta. Tämä tietoisuus toimisi parhaana mahdollisena pohjana turvallisille suoritustekniikoille vapaapaino- ja kehonpainoharjoitteille.

Kolmas jatkotutkimuskohde voisi olla toiminnallisten olkaniveltä kuormittavien liikkeiden kokonaisvaltaisempi suoritus ja ohjaus. Olemme keskittyneet olkanivelen biomekaniikkaan, mutta emme muuhun vartaloon niinkään perusteellisesti. Samankaltaisen työn voisi tehdä keskittyen lantion- ja alaselän hallintaan ja toimintaan vapaapainoharjoittelussa.

Jos nyt aloittaisimme opinnäytetyömme tekemisen uudelleen, aikatauluttaisimme työkentelymme paremmin. Päätteisimme etukäteen päivämääriä, jolloin tiettyjen osien tulisi olla valmiita. Nyt kirjoitimme raportin lähinnä tunnepohjalta ainoana tavoitepäivämääränä palautuspäivä. Tampereen ammattikorkeakoulun opinnäytetyön raportointiohjeisiin tutustuminen ennen työn aloittamista olisi ollut järkevää. Nyt tarkistimme meitä askarruttavia seikkoja raportointiohjeesta lähes jatkuvasti. Äidinkieltä ja oikeinkirjoitusta olisimme voineet myös palautella mieliimme ennen opinnäytetyön kirjoittamisen aloittamista. Opinnäytetyön jäsenitys muuttui kesken prosessin, joten jouduimme muokkaamaan osan työstä kahteen kertaan. Jos aloittaisimme opinnäytetyöprosessin nyt uudelleen, sopisimme opinnäytetyön ohjaajiemme kanssa yhteistapaamisia. Emme nimittäin tavanneet kaikki yhdessä kertaakaan. Tämä olisi ollut erittäin tärkeää kahden eri koulutusohjelman opinnäytetyöprosessin yhteensovittamisen kannalta. Opinnäytetyöhömmä sisältyy sovellutusosio jonka olisimme voineet eriyttää erilliseksi tuotokseksi.

## LÄHTEET

Autio, T. & Kaski, S. 2005. Ohjaamisen taito. Liikunta tukemassa lapsen ja nuoren kasvua. Helsinki: Edita Prima Oy, 68-70; 82-115.

Bigliani, L., Morrison, D. & April, E. 1986. The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. *Orthop Trans.*

Bodell, S. 1998. *American Family Physician*. Anatomy of the shoulder and rotator cuff, showing (left) anterior view and (right) posterior view. Luettu 16.10.2015. <http://www.aafp.org/afp/1998/0215/p667.html>

Borsa, P., Timmons, M. & Sauerst, E. 2003. Scapular-positioning patterns during humeral elevation in Unimpaired Shoulders. *Journal of Athletic Training* 38 (1), 12–17.

Brossmann, J., Preidler, K., Pedowitz, R., White, L., Trudell, D. & Resnick, D. 1996. Shoulder Impingement Syndrome: Influence of Shoulder Position on Rotator Cuff Impingement-An Anatomic Study.

Contreras, B. 2014. Considerations in Athletic Performance Enhancement Training: Overhead Weight Room Exercises. Luettu 14.10.2015. <http://bretcontreras.com/considerations-in-athletic-performance-enhancement-training-overhead-weight-room-exercises/>

Coumas, J, Waite, R., Goss, T., Ferrari, D., Kanzaria, P. & Pappas, A. 1992. Anatomy, histology and vascularity of the glenoid labrum: an anatomical study. *Journal of Bone and Joint Surgery* 74, 46–52.

Cressey, E. 2012. Kinesiologian maisteri. Baseball Strength Training Programs: Are Dips Safe and Effective? <http://www.ericcressey.com/baseball-strength-training-programs-dips>

Cresswell, T. & Smith, R. 1998. Bilateral anterior shoulder dislocations in bench pressing: an unusual cause. *British Journal of Sports Medicine* 32 (1), 71-72.

Culham E. & Peat M. 1993. Functional anatomy of the shoulder complex. *The Journal of Orthopaedic and sports Physical Therapy*. 18 (1), 342-350.

Delavier, F. 2009. Lihaskuntoharjoittelun perusteet. Lahti: VK-Kustannus.

Durall, C., Manske, R. & Davies, G. 2001. Avoiding Shoulder Injury From Resistance Training. *National Strength & Conditioning Association* 23 (5), 10-18.

Fees, M., Decker, T., Snyder-Mackler, L. & Axe, M. 1998. Upper extremity weight-training modifications for the injured athlete. A clinical perspective. *The American Journal of Sports Medicine* 26 (5), 732-742.

Fleisig, G., Andrews, J., Dillman, C. & Escamilla, R. 1995. Kinetics of baseball pitching with implications about injury mechanisms. *The American Journal of Sports Medicine* 23 (2), 233-239.

Genius Media. 2015. Glenohumeral Joint (Outline). Luettu 14.10.2015.  
<http://genius.com/1621199>

Giphart, E., van der Meijden, O. & Millett, P. 2012. The effects of arm elevation on the 3-dimensional acromiohumeral distance: a biplane fluoroscopy study with normative data. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 21 (11), 1593–1600.  
[http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ\\_Trial\\_04\\_2012.pdf](http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Trial_04_2012.pdf)

Glassman, G. 2002a. Foundations. *CrossFit Journal* 4/2002.  
<http://library.crossfit.com/free/pdf/Foundations.pdf>

Glassman, G. 2002b. What is fitness? *CrossFit Journal* 10/2002.  
[http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ\\_Trial\\_04\\_2012.pdf](http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Trial_04_2012.pdf)

Glassman, G. 2002c. The Muscle-up. *CrossFit Journal* 11/2002.  
<http://library.crossfit.com/free/pdf/Muscle-upNov02.pdf>

Glassman, G. 2004. What Is CrossFit? *CrossFit Journal* 03/2004.  
<http://journal.crossfit.com/2004/03/what-is-crossfit-mar-04-cfj.tpl>

Glassman, G. 2007a. Understanding CrossFit. *CrossFit Journal* 4/2007.  
[http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ\\_56-07\\_Understanding.pdf](http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_56-07_Understanding.pdf)

Glassman, G. 2007b. Evidence-Based Fitness. *CrossFit Journal* 12/2007.  
<http://journal.crossfit.com/2007/12/evidencebased-fitness-by-greg.tpl>

Glassman, G. 2010. The CrossFit Level 1 Training Guide. *CrossFit Journal*.  
[http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ\\_Seminars\\_TrainingGuide\\_012013-SDy.pdf](http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Seminars_TrainingGuide_012013-SDy.pdf)

Graichen, H., Bonel, H., Stammberger, T., Englmeier, K., Reiser, M. & Eckstein, F. 1999. Subacromial space width changes during abduction and rotation--a 3-D MR imaging study. *Surgical and Radiologic Anatomy* 21 (1), 59-64.

Gross, M., Brenner, S., Esformes, I. & Sonzogni, J. 1993. Anterior shoulder instability in weight lifters. *The American Journal of Sports Medicine* 21 (4), 599-603.

Jaakkola, T. 2010. Liikuntataitojen oppiminen ja taitojen harjoittelu. Juva: PS-kustannus Opetus.

Jobe, C., Coen, M. & Srenar, P. 2000. Evaluation of impingement syndromes in the overhead-throwing athlete. *Journal of Athletic Training* 35 (3), 293-299.

Jones, M. 1987. A case of bilateral shoulder dislocation. *British Journal of Sports Medicine* 21, 139.

Järvelä, S. & Häkkinen, P. 2006. Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Kamkar, A., Irrgang, J. & Whitney, S. 1993. Nonoperative management of secondary shoulder impingement syndrome. *The Journal of Orthopaedic and sports Physical Therapy* 17 (5), 212-224.

Kapanji, I.A. 1997. Kinesiologia 1. Yläraajojen nivelten toiminta. Laukaa: Medirehab kirjakustannus.

Kortesuo, K. 2010. Avaa tästä. Käytännön käsikirja kouluttajalle. Vantaa: Infor Oy.

Koskenvuo, M. & Mattila, K. 2009. Terveystien edistämisen ja sairauksien ehkäisyn periaatteet. Terveyskirjasto Duodecim.

[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=seh00001](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=seh00001)

Kukkonen, J., Joukainen, A., Lehtinen, J., Mattila, K., Tuominen, E., Kauko, T., Ääri-  
maa, V. 2014. Treatment of non-traumatic rotator cuff tears: A randomised controlled  
trial with one-year clinical results. The Bone & Joint Journal 96-B (1), 75-81.

Kyngäs, H. & Kääriäinen, M. 2006. Ohjaus – tuttu, mutta epäselvä käsite. Sairaanhoida-  
jalehti 10/2006. Luettu 19.5.2015.

[http://www.sairaanhoitajaliitto.fi/ammattilliset\\_urapalvelut/julkaisut/sairaanhoitaja-  
lehti/10\\_2006/muut\\_artikkelit/ohjaus-tuttu\\_mutta\\_epaselva\\_ka/](http://www.sairaanhoitajaliitto.fi/ammattilliset_urapalvelut/julkaisut/sairaanhoitaja-<br/>lehti/10_2006/muut_artikkelit/ohjaus-tuttu_mutta_epaselva_ka/)

Ludewig, P. & Cook, T. 2000. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle  
activity in people with symptoms of shoulder impingement. Physical Therapy 80 (3),  
276-291.

Lunden, J., Braman, J., LaPrade, R. & Ludewig, P. 2010. Shoulder kinematics during  
the wall push-up plus exercise. Journal of Shoulder and Elbow Surgery 19 (2), 216–223.

Magee D. 1997. Orthopedic Physical Assessment. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders.  
Luettu 3.10.2015.

<http://www.massagetoday.com/mpacms/mt/article.php?id=13403>

Michener, L., McClure, P., Karduna, R. 2003. Anatomical and biomechanical mecha-  
nisms of subacromial impingement syndrome. Elsevier.

Moseley, J., Jobe, F., Pink, M., Perry, J. & Tibone, J. 1992. EMG analysis of the scapu-  
lar muscles during a shoulder rehabilitation program. The American Journal of Sports  
Medicine 20 (2), 128-134.

Neer, C. 1972. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the  
shoulder: a preliminary report. Journal of Bone and Joint Surgery 54 (1), 41-50.

Neer, C. 1983. Impingement lesions. Clin Orthop Relat Res. Mar. (173), 70-77.

Oki, S., Matsumura, N., Morioka, T., Ikegami, H., Kiriya, Y., Nakamura, T., Toya-  
ma, Y. & Nagura, T. 2014. Scapular kinematics in different humeral rotations: analysis  
in health subjects and cadaver models. Orthopaedic Proceedings.

[http://www.bjpprocs.boneandjoint.org.uk/content/96-B/SUPP\\_11/352.short](http://www.bjpprocs.boneandjoint.org.uk/content/96-B/SUPP_11/352.short)

Physiopedia. 2012. Subacromial Impingement.

[http://www.physio-pedia.com/Subacromial\\_Impingement](http://www.physio-pedia.com/Subacromial_Impingement)

Pruuki, L. 2008. Ilo opettaa. Tietoa, taitoa ja työkaluja. Helsinki: Edita Publishing Oy.

- Rippetoe, M., Kilgore, L., Starret, K. 2008. On The Safety And Efficacy Of Overhead Lifting. CrossFit Journal.
- Salakari, H. 2007. Taitojen opetus. Saarijärvi: Eduskills Consulting.
- Salminen, A. 2011. Mika kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja.
- Siff, M. 2002. PhD. Functional Training Revisited. National Strength & Conditioning Association 24 (5), 42–46.
- Starrett, K. 2013. Becoming a Supple Leopard. The Ultimate Guide to Resolving Pain, Preventing Injury, and Optimizing Athletic Performance. Las Vegas: Victory Belt Publishing Inc.
- van der Windt, D., Koes, B., de Jong, B. & Bouter, L. 1995. Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics, and management.
- Vuorinen, I. 2005. Tuhhat tapaa opettaa. Vammala: Resurssi.
- Wilk, K., Reinold, M., Andrews, J. 2009. The Athlete's Shoulder. Churchill Livingstone. Kindle Edition.
- Youdas, J., Amundson, C., Cicero, K., Hahn, J., Harezlak, D. & Hollman, J. 2010. Surface electromyographic activation patterns and elbow joint motion during a pull-up, chin-up, or perfect-pullup™ rotational exercise. Journal of Strength and Conditioning 24 (12), 3404-3414.