

Mari-Annukka Mäkinen

HARTIARENKAAN DYNAAMINEN
STABILITEETTI JA SEN
TERAPEUTTINEN HARJOITTELU

Opinnäytetyö
Fysioterapian koulutusohjelma


Syyskuu 2011




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU <small>Mikkeli University of Applied Sciences</small>	Opinnäytetyön päivämäärä 16.4.2012	
Tekijä Mari-Annukka Mäkinen	Koulutusohjelma ja suuntautuminen Fysioterapian koulutusohjelma	
Nimeke Hartiarenkaan dynaaminen stabiliteetti ja sen terapeuttinen harjoittelu		
Tiivistelmä Olkapään alueen kipu on kolmanneksi yleisin tuki- ja liikuntaelämistön ongelma selkä- ja niskakivun jälkeen. Hartiarenkaan alueen sekä erityisesti scapulan huono liikehallinta on yhdistettävissä useihin patologisiin tiloihin, kuten esimerkiksi impingement-syndroomaan, instabiliteettiin, adhesiiviseen kapsuliittiin ja rotator cuffin - jännetulehduksiin sekä repeämiin. Kliinisten kokeiden perusteella on todettu, että terapeuttisella harjoittelulla on positiivisia vaikutuksia kyseisten tilojen kuntoutuksessa. Hartiarenkaan ongelmia on tutkittu paljon. Tutkimuksista ja kirjallisuudesta löytyy tietoa, miten erilaisissa patologisissa tiloissa tulee harjoitella. Dynaamisen stabiliteetin häiriöt aikaansaavat kompensatorista toimintaa hartiarenkaan alueella, mikä taas johtaa patologisiin tiloihin. Näin ollen dynaamisen stabiliteetin hahmottaminen on perusta olkapään alueen ongelmien kuntoutukseen. Jotta kuntoutuksesta olisi mahdollisimman paljon hyötyä potilaalle, tulee fysioterapeutin valita harjoitteet yksilöllisin perustein ja kehittää harjoittelua progressiivisesti. Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia, miten terapeuttisella harjoittelulla voidaan parantaa hartiarenkaan dynaamista stabiliteettia eli lihasten aikaansaamaa hallintaa olkapään alueella. Tarkoituksena oli tuottaa tutkimustiedosta nousseista harjoitteista kuvallinen harjoitusohje ja juliste Huittisten fysioterapeuttien sekä Mikkelin ammattikorkeakoulun opiskelijoiden käyttöön. Työ sisältää systemaattisen kirjallisuuskatsauksen, johon pohjautuvalla terapeuttisella harjoittelulla voidaan parantaa hartiarenkaan dynaamista stabiliteettia. Tutkimuksista nousi esiin, että scapulan hallinnalla on keskeinen merkitys hartiarenkaan dynaamiselle stabiliteetille. Tästä syystä harjoiteltaessa tulee huomioida scapulasta lähtevät lihakset sekä siihen kiinnittyvät lihakset. Tutkimusmenetelmänä käytin tuotekehitysprosessia. Sen vaiheiden kautta tuotin harjoitusohjeen ja kaksi julistetta, joissa on kuvat harjoitteista ja sanalliset ohjeet. Tuotteet on esitetattu Huittisten terveyskeskuksen fysioterapeuteilla ja viimeistelty heidän palautteensa mukaisesti.		
Asiasanat (avainsanat) hartiarengas, dynaaminen stabiliteetti, terapeuttinen harjoittelu, tuotekehitysprosessi		
Sivumäärä 39 s. + 6 s. liitteitä	Kieli suomi	URN
Huomautus (huomautukset liitteistä)		
Ohjaavan opettajan nimi Anne Henttonen & Suvi Lamberg	Opinnäytetyön toimeksiantaja Huittisten terveyskeskus Mikkelin ammattikorkeakoulu	

DESCRIPTION

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Date of the bachelor's thesis 16.4.2012
Author Mari-Annukka Mäkinen	Degree programme and option Degree Programme in Physiotherapy	
Name of the bachelor's thesis Dynamic stability of shoulder girdle and it's therapeutic exercise		
Abstract <p>Pain in the shoulder girdle region is the third most common problem in musculoskeletal system, right after back and neck pain. Poor control of movements, especially that of the scapula, is combined with many pathologies for example impingement syndrome, instability, adhesive capsulate, rotator cuff tendinitis and tears. It has been found on the basis of clinical experiments that therapeutic exercises have positive effects on rehabilitating those pathologies.</p> <p>Problems around shoulder girdle have been studied a lot. There is information in researches and literature how to practice in different pathological conditions. A disorder in dynamic stability creates compensatory movement around shoulder girdle and that leads to a pathological condition. That is why understanding of dynamic stability is the basis of rehabilitating shoulder problems. A physiotherapist must select exercises individually and develop practicing progressively so that the patient achieves the maximum benefit from rehabilitation.</p> <p>The target of this study was to investigate how therapeutic exercises can improve dynamic stability in shoulder girdle. The aim was to produce a training program and a poster about the exercises which rise from researches. The training program and the poster are meant for the physiotherapists in Huittinen Health Centre and for the students in Mikkeli University of Applied Sciences.</p> <p>The thesis involves systematic review of literature which indicates that therapeutic exercises improve the dynamic stability around shoulder girdle. The researches showed that scapular control has a central role in dynamic stability. That is the reason why scapular musculature must be considered when practicing.</p> <p>I used the product development process as my research method. Through the steps of product development process I produced the exercise program and two posters with pictures and verbal instructions. The products have been pretested among the physiotherapists of Huittinen Health Centre. The products have been finished according to their feedback.</p>		
Subject headings, (keywords) Shoulder girdle, dynamic stability, therapeutic exercise, product development process		
Pages 39 pages + 6 pages appendices	Language Finnish	URN
Remarks, notes on appendices		
Tutor Anne Henttonen & Suvi Lamberg	Bachelor's thesis assigned by Huittinen Health Centre Mikkeli University of Applied Science	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
2	OPINNÄYTTEEN TAVOITE JA TARKOITUS.....	2
3	HARTIARENKAAN RAKENNE JA TOIMINTA.....	3
3.1	Hartiarenkaan luiset osat.....	4
3.2	Hartiarenkaan nivelet.....	5
3.3	Hartiarenkaan biomekaniikka.....	8
3.4	Scapulan rooli	10
3.4.1	Scapulan ja humeruksen välinen liike.....	12
3.4.2	Scapulan virheasennot	13
4	STAATTINEN STABILITEETTI.....	15
4.1	Luiset rakenteet.....	15
4.2	Labrum.....	16
4.3	Nivelkapseli ja glenohumeraali-ligamentit.....	16
5	DYNAAMINEN STABILITEETTI	16
5.1	Hartiarenkaan lihakset	18
5.2	Lihasten aikaansaama liike hartiarenkaan alueella.....	23
6	TERAPEUTTINEN HARJOITTELU	26
6.1	Terapeuttisen harjoittelun lähtökohdat	27
6.2	Harjoitteiden valinta	29
6.3	Terapeuttisten harjoitteiden progressiivisuus	33
6.4	Kotiharjoittelu.....	34
7	TUOTEKEHITYSPROSESSI	35
7.1	Tuotekehitysprosessin käynnistäminen ja ideointi	35
7.2	Luonnosteluvaihe.....	36
7.3	Tuotteen kehittelyvaihe	38
7.4	Tuotteen viimeistelyvaihe.....	39
8	POHDINTA	40
	LÄHTEET	42

LIITTEET

- 1 Vieraskielinen sanasto
- 2 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus
- 3 Kuvia julisteesta

1 JOHDANTO

Tuki- ja liikuntaelinsairaudet ovat kasvava kansanterveysongelma ja tällä hetkellä niistä kärsii yli miljoona suomalaista. Tuki- ja liikuntaelimistöön liittyvää kipua ja särkyä on joka kolmannella aikuisella kuukausittain. (Bäckmand & Vuori 2010, 8 - 9.) Olkapään alueen kipu on kolmanneksi yleisin tuki- ja liikuntaelimistön ongelma, selkä- ja niskakivun jälkeen (Viikari-Juntura 2010, 109).

Olkapään sairauksiin ja niiden kehittymiseen vaikuttavat yksilöllisten altistavien tekijöiden ja ulkoisten kuormitustekijöiden yhteisvaikutus. Tapaturmat ja aiemmat vammat voivat myös aiheuttaa olkapään ongelmia. Olkapääsairauksiin altistavia ulkoisia kuormitus- ja ympäristötekijöitä ovat muun muassa ruumiillisesti kuormittava työ, olkavarren kohoasennossa tapahtuvat liikkeet sekä yksipuolisesti kuormittava toistotyö. Yksilöllisiä altistavia tekijöitä on useita. Perimä ja elinolosuhteet voivat edesauttaa olkavaivojen syntyä. Iän lisääntyessä ikääntymisen aiheuttamien ikääntymismuutosten myötä kiertäjäkalvosimen jänteet rappeutuvat ja tämä lisää riskiä tapaturmaisesti syntyville kiertäjäkalvosimen repeämävammoille. Aineenvaihdunnallisilla sairauksilla on todettu olevan vaikutusta olkapääsairauksien syntyyn, esimerkiksi diabeetikoilla olkapääongelmat ovat yleisiä. Liikunnan harrastaminen suojaa olkapääongelmilta, kun taas ylipaino ja tupakointi altistavat niille. (Viikari-Juntura 2010, 110; Talvitie ym. 2006, 307, 324.)

Hartiarenkaan optimaaliselle toiminnalle on olennaista, että olkapään alueen lihakset toimivat tasapainoisesti yhteistyössä. Olkapään alueella lihasepätasapaino voi olla syynä virheelliselle liikehallinnalle sekä johtaa erilaisiin patologisiin prosesseihin. Eritoten rotator cuff - lihasten sekä scapulothoracicaali - lihasten aikaansaama hyvä liikehallinta on tärkeää hartiarenkaan toiminnan kannalta, koska ne vaikuttavat keskeisesti glenohumeraali- ja scapulothoracicaali - nivelten liikkeisiin. Kyseisten nivelten liikkeet ovat perusta yläraajan hyvälle toimintakyvylle, jota tarvitaan päivittäisissä toiminnoissa. (Cricchio & Frazer 2011, 1; Ludewig & Reynolds 2009; Donatelli 2011, 16.) Vierasperäiset sanat sekä ammattisanasto on avattuna liitteessä 1.

Olkapään alueen sekä erityisesti scapulan huono liikehallinta on yhdistettävissä useihin olkapäänalueen patologisiin tiloihin, kuten esimerkiksi impingement - syndroomaan, instabiliateettiin, adhesiiviiseen kapsuliittiin ja rotator cuffin - jännetulehduksiin

sekä repeämiin. Kliinisten kokeiden perusteella on todettu, että terapeuttisella harjoittelulla on positiivisia vaikutuksia kyseisten tilojen kuntoutuksessa. (Cricchio & Frazer 2011, 1; Ludewig & Reynolds 2009, 14; Lunden ym. 2010, 2.)

Terapeuttinen harjoittelu on yksi fysioterapeuttien käyttämä keino olkapään kuntoutuksessa. Yleisellä tasolla terapeuttisen harjoittelun tavoitteena on ehkäistä toimintahäiriöitä, lisätä toimintakykyä, parantaa hyvinvointia, kuntoa sekä toimintakykyä ja vähentää riskejä. Harjoittelu on tavoitteellista toimintaa, ja siinä käytetään aktiivisia terapiamenetelmiä. (Arkela-Kautiainen ym. 2009, 396; Marinko ym. 2011, 2.)

Oma intressini opinnäytetyön aiheeseen syntyi siitä, kun työelämäjaksojeni aikana olen huomannut, miten yleisiä olkapään alueen ongelmat ovat fysioterapian asiakkaille ja miten vähän niistä tiedän. Neljän nivelen ja noin 20 lihaksen koordinoitun yhteistyön ymmärtäminen on haasteellista ja samaan aikaan hyvin mielenkiintoista. Työn avulla haluan syventää tietojani ja taitojani olkapääongelmien fysioterapiassa.

2 OPINNÄYTTEEN TAVOITE JA TARKOITUS

Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia, miten terapeuttisella harjoittelulla voidaan parantaa hartiarenkään dynaamista stabiliteettia eli lihasten aikaansaamaa hallintaa olkapään alueella. Rajaan aiheen käsittelemään hartiarenkään toimintaa ilman yhteyttä kuntoutukseen spesifeissä diagnooseissa. Tarkoituksena on tutkimustiedon perusteella valita sopivia harjoitteita dynaamisen stabiliteetin parantamiseksi ja kehittää niistä harjoitusohje ja juliste.

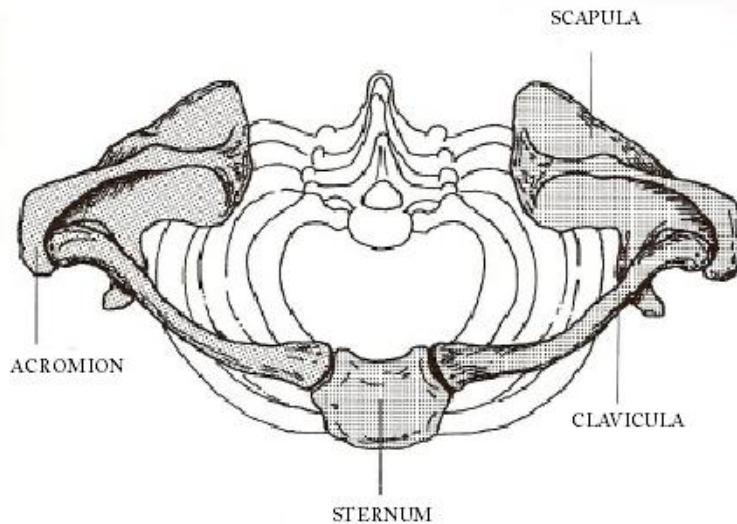
Opinnäytetyön teen yhteistyössä Huittisten terveystieteiden keskuksen fysioterapeuttien kanssa. Heiltä nousi esiin tarve kyseiselle työlle, koska työssään he kohtaavat paljon asiakkaita, joilla on ongelmia hartiarenkään alueella. Työn teoriaosuus toimii heille päivitettyinä materiaalipankkina olkapään alueen kuntoutuksen taustalla ja tuotekehitysprosessin avulla tuottamani harjoitusohje sekä juliste apuna käytännön asiakasohjauksessa. Heillä oli toiveena harjoitteissa käytettäviksi välineiksi pulley-vetolaite, vastusnauha sekä mahdollisesti kahvakuula.

Tietoa hartiarenkaan alueen terapeuttisesta harjoittelusta hain systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla Pedro- , PubMed- , Science direct- ja Ebsco hakukoneiden kautta. Hakusanarunkona käytin sanoja ”shoulder”, ”shoulder complex”, ”shoulder girdle”, joihin yhdistin muita hakusanoja kuten esimerkiksi ”therapeutic exercise”, ”rehabilitation”, ”muscle function”, ”stability”, ”muscle imbalance”, ”scapula function”, ”scapulothoracic muscle”. Sisäänottokriteereinä oli 2000-luvulla tehdyt tutkimukset, jotka käsittelevät terapeuttista harjoittelua olkapääkuntoutuksessa. Valitsin kirjallisuuskatsaukseen tutkimuksia, jotka koostuivat harjoitusinterventioista, sekä tutkimuksia, joissa hyödynnettiin meta-analyysia. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on liitteessä 2.

3 HARTIARENKAAN RAKENNE JA TOIMINTA

Olkapääkompleksi muodostuu kolmesta luusta: clavícula, scapula ja humerus. Luut nivELYVÄT toisiinsa sekä ovat yhteydessä muuhun luustoon sternumin ja thoraxin välityksellä. Nämä rakenteet ja niiden toimintakyky ovat toiminnallisesti yhteydessä toisiinsa. (Oatis 2004, 110, 113.) Hartiarenkaan nimitys syntyy siitä, kun nämä viisi luuta muodostavat lähes kokonaisen renkaan ylhäältäpäin katsottuna (kuva 1) (Sandström 2011, 257). Olkapään alueeksi katsotaan kuuluvan olkanivelen lisäksi siihen vaikuttavien lihasten peittämä rintakehän ylin neljännes (Hervonen 2001, 152).

Hartiarenkaan toiminnalla on merkittävä rooli yläraajan toimintakyvylle. Scapulan liikkeet ja koko hartiarenkaan hallinta vaikuttavat yläraajan toimintaan. Yläraajan liikkeen tulee aikaansaada liikettä myös rintarangassa ja thoraxissa. Yläraaja on näin ollen kytkettynä koko kehon toimintaan hartiarenkaan nivelten sekä myofaskiaalisten kalvorakenteiden kautta. (Sandström & Ahonen 2011, 267.)



KUVA 1. Hartiarengas ylhäältä kuvattuna (mukaillen Scribd inc. 2012)

3.1 Hartiarenkaan luiset osat

Clavicular tehtävä on toimia tukena olkapään alueelle, ja sen avulla yläraaja liittyy luurankoon. Sen tehtävänä on myös toimia lihasten kiinnityskohtana ja suojata allaan kulkevia hermoja ja verisuonia. Ylhäältäpäin katsottuna solisluu on mediaalisesti koveran- ja lateraalisesti kuperanmuotoinen. Solisluun mediaalinen pää niveltyy sternumiin ja lateraalinen pää acromioniin. (Neumann 2002, 92; Oatis 2004, 113.)

Sternumin muodostaa rintalastan yläosa eli manubrium, keho eli body ja miekkalisäke eli xiphoid process. Manubriumin molemmin puolin sijaitsee ovaalinmuotoiset nivelpinnat claviculalle. Näiden välissä on sternumin kurkku, joka toimii maamerkkinä sternoclavikulaari-nivelten tunnusteluun. Lateraalireunoilla on nivelpinta ensimmäisille kylkiluille. Manubriumin ja sternumin kehon välissä on nivelpinnat toisille kylkiluille. Kylkiluut 3 - 7 kiinnittyvät sternumin kehoon. (Neumann 2002, 92; Oatis 2004, 91.)

Scapula on kolmiomainen litteä luu, johon kiinnittyvät useat hartiarenkaan toimintaan liittyvät lihakset. Luun yläosassa lateraalisesti on kovera nivelkuoppa olkaluun päälle. Scapulalla on kaksi puolta, anteriorinen etupuoli ja posteriorinen takapuoli. Luun posteriorisella puolella kulkee lapaluun harju, joka lähtee lapaluun mediaalipuolelta muodostaen lateraalipuolelle acromionin. Acromion muodostaa katon olkaluun päälle.

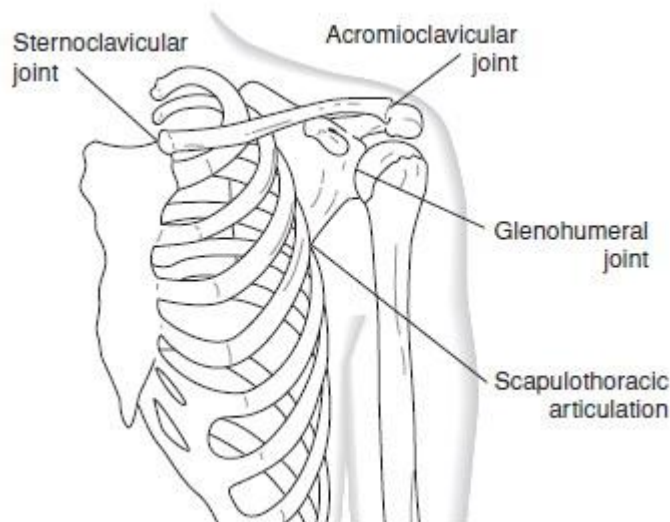
Acromion niveltyy claviculaan. Scapulan anteriorisella puolella yläosassa on ulkoneva coracoid process. (Neumann 2002, 92 - 94; Oatis 2004, 114 - 115.)

Thoraxin muodostavat kylkiluut, joita on 12 paria. Kylkiluut niveltyvät posteriorisesti kahden nikaman väliin, ja anteriorisesti kylkiluut 1 - 10 niveltyvät kylkiruston välityksellä sternumiin. Kylkiluut liikkuvat sivulle ja ylös sisäänhengityksen aikana. (Nienstedt ym. 2008, 114.) Thorax muodostaa alustan, jonka päällä kaksi scapulaa liukuvat. Thorax on kuperanmuotoinen. (Oatis 2004, 118–119.)

Humerus on pitkä luu, ja sen yläosa muodostuu varresta, kaulasta ja päästä. Humeruksen pää on kuperan muotoinen ja anatominen kaula erottaa sen olkaluun varresta. Humeruksen yläosassa on lateraalisesti tunnisteltavissa suuri olkakyhmy. Anteriorisella puolella on pieni olkakyhmy. Kyhmyt toimivat lihasten kiinnityskohtina. Luun puolessavälissä on kyhmy, mihin deltoideus kiinnittyy. (Neumann 2002, 95–96; Oatis 2004, 117–118.)

3.2 Hartiarenkaan nivelet

Hartiarengas muodostuu neljästä nivelestä (kuva 2). Glenohumeraali-nivel on laajimman liikelajisuuden omaava nivel. Muut kolme niveltä on sternoclavikulaari-nivel, acromioclavicaali-nivel ja scapulothoracicaali-nivel. Nämä neljä niveltä muodostavat hartiarenkaan. (Oatis 2004, 126.) Kapandji (1997) toteaa olkapäässä olevan viisi niveltä. Viides nivel on hartialihaksen alapuolinen nivel (subdeltoid joint), joka ei ole anatominen vaan fysiologinen nivel. Hartialihaksen alapuolisessa nivelessä on kaksi toisiaan vasten liukuvaa pintaa. Gh-nivelen liikkeet aikaansaavat liikettä myös hartialihaksen alapuolisessa nivelessä. (Kapandji 1997, 26.)



KUVA 2. Hartiarenkaan nivelet (Yuli's gym 2011)

Glenohumeraali-nivel olkapään tärkein nivel. Tämä nivel yhdessä scapulan kanssa tuottaa olkapään laajan liikelaajuuden ja on kehon liikkuvin nivel. (Neumann 2002, 104.) Scapulan ylä-ulkokulmassa sijaitsee nivelkuoppa eli glenoid fossa humeruksen päälle (head). Nivelkuoppa osoittaa eteen, ulos ja hieman ylös. Gh-nivel siis muodostuu humeruksen kuperasta päästä ja scapulan koverasta nivelpinnasta. Glenoid on pienempi kuin humeruksen pää. Glenoidin reunalla on kiilamainen reunus labrum, joka leventää ja syventää nivelkuoppaa niin, että nivelpinnat sopivat yhteen. Glenoidin ja siihen kiinnittyvän rustoisen labrumin reunuksen ulkopinnat muodostavat nivelpinnan humeruksen päälle. (Donatelli 2011, 12,13; Kapandji 1997, 28.)

Gh-nivel on pallonivel. Pallonivelelle tyypillisesti sillä on kolme liikeakselia ja liikettä tapahtuu kolmessa tasossa. (Kapandji 1997, 28.) Gh-nivelen liikkeitä ovat abduktio ja adduktio, fleksio ja ekstensio, sisä- ja ulkorotaatio (Neumann 2002, 110). Fleksion ja abduktion liikelaajuus on 180 astetta. Ekstension liikelaajuus on 45 - 50 astetta ja adduktion 30 astetta. Gh-nivelen rotaation, joka voi tapahtua olkanivelen missä tahansa asennossa, liikelaajuus lateraalisesti keskiasennosta on 80 - 90 astetta ja mediaalisesti keskiasennosta on 30 astetta. (Kapandji 1997, 10–14.)

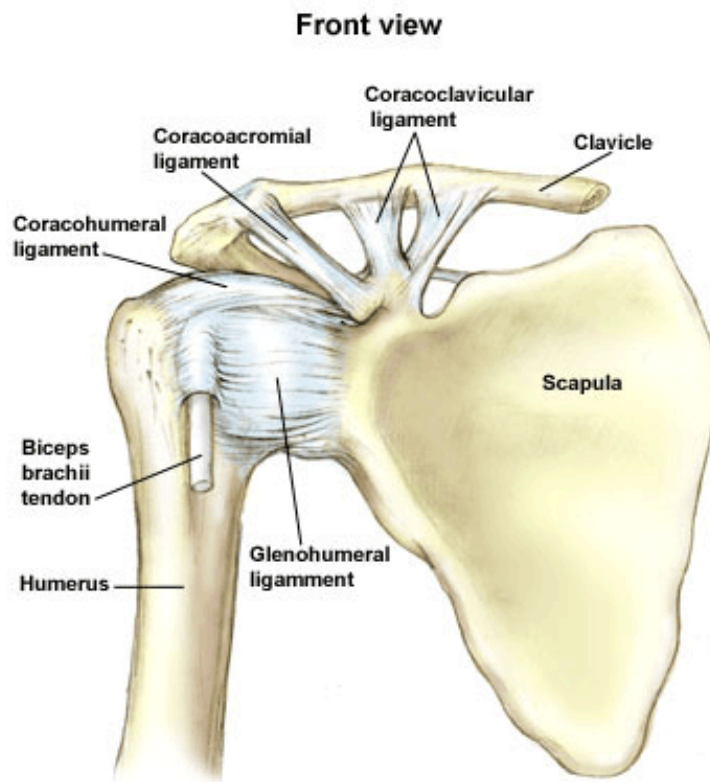
Scapulothoracic-nivel ei ole tyypillinen anatominen nivel vaan ennemminkin kontaktipinta scapulan anteriorisen puolen ja thoraxin posteriorisen puolen välillä. Nivelen ensisijaisena tehtävänä on lisätä gh-nivelen liikelaajuutta sekä liikkeiden moninaisuutta yläraajassa ja kehossa. Nivelen ensisijaiset liikkeet ovat elevaatio ja depressio, ab-

duktio ja adduktio (pro- ja retraktio), ylös- ja alaspäin kiertyminen, lateraali- ja mediaalirotaatio sekä scapulan anteriorinen ja posteriorinen tiltti. (Neumann 2002, 102–104; Oatis 2004, 125.)

Elevaatio on kohotusliike, jossa lapaluun liukuu superiorisesti rintakehän päällä ja depressiossa vastakkaiseen suuntaan. Abduktiossa lapaluun mediaalireuna liukuu pois päin selkärangasta ja adduktiossa kohti rankaa. Abduktiota ja adduktiota kutsutaan myös re- ja protraktioksi. Mediaalirotaatiossa lapaluun alaosa liukuu kohti selkärangasta ja lateraalirotaatiossa vastakkaiseen suuntaan, selkärangasta pois päin. (Oatis 2004, 126.) Scapulan tiltti tarkoittaa luun yläosan kallistumista eteenpäin anteriorisesti tai taaksepäin posteriorisesti. (Sandström 2011, 258.)

Sternoclavikulaari-nivel. Hartiarengas ja yläraaja niveltyvät sc-nivelen välityksellä luurankoon. Tämä on satulanivel, jossa rintalastan nivelpinta on pienempi kuin solisluun nivelpinta. Muodostelma antaa nivelelle tukevuutta. Tukevuutta lisää myös nivelten välinen välilevy, nivelkapseli, ligamentit ja lihakset. (Donatelli 2011, 16.) Periaatteessa kaikki olkapään alueen toiminnallinen liike sisältää jonkinlaista liikettä sc-nivelessä. Nivelen liikkeitä ovat elevaatio ja depressio, pro- ja retraktio sekä rotaatio. (Neumann 2002, 98–99.)

Acromioclavikulaari-nivelessä yhdistyvät clavicula sekä acromion toisiinsa pienellä nivelellä. Nivelen pinnat ovat pääasiassa tasaisia siten, että pinnat mahdollistavat luiden osien liukumisen toisiaan vasten. Nivelpinta muodostuu acromionin mediaalisesta reunasta ja claviculan lateraalipään pienestä nivelpinnasta. Nivelpintojen välissä on pieni välilevy. Scapulan liikkeet vaikuttavat tämän nivelen liikkeisiin aikaansaaden ensisijaisesti rotaatiota ylös ja alas. Nivelä tukee nivelkapseli, jota ac-ligamentit lujittavat ylä- ja alapuolelta. Korppilisäke-solisluuligamentit (coracoclavikulaari-ligamentti) yhdistävät korppilisäkkeen claviculan alapinnan kanssa ja ovat keskeinen tuki nivelelle. (Hervonen 2001 153; Neumann 2002, 102; Oatis 2004, 123.) Coracoclavikulaari-ligamentit ovat nähtävillä kuvassa 3.



KUVA 3. Glenohumeraali- ja coracoclaviculari-ligamentit (North country sports medicine 2006)

3.3 Hartiarenkaan biomekaniikka

Hartiarenkaan nivelten toiminta on läheisesti riippuvainen toinen toisestaan. Scapulohoracicaalisen nivelen liikkeet edellyttävät sc- ja ac-nivelten liikkeitä yläraajan elevaatioissa. Gh-nivelen elevaation aikana claviculassa tapahtuu pieni elevaatio ja retraktio. Samanaikaisesti scapula kiertyy lateraalirotaation ja kallistuu posterioriseen tilityn. Scapulohoracicaalisen nivelen elevaatio ja depressio sekä abduktio ja adduktio ovat mahdollisia claviculan liikkeiden myötä sc-nivelessä. (Ludewig 2009, 3.)

Glenohumeraali-nivelen liike. Abduktio ja adduktio tapahtuvat frontaalitasolla ja anterior-posterior-akselilla. Abduktiossa humeruksen kupera pää kiertyy superiorisesti ja samanaikaisesti liikkuu inferiorisesti. Adduktion liike on vastaava mutta eri suuntaan. Noin 120 astetta on terveen gh-nivelen abduktion liikelaajuus. Liikeradan viimeinen 60 astetta syntyy scapulan rotaation myötä. Fleksio ja ekstensio tapahtuvat sagittaalitasolla ja transversaali-akselilla pyörähdysliikkeenä. Fleksio tapahtuu gh-nivelessä 120 asteeseen asti, jotta liikelaajuus olisi normaali 180 astetta, viimeiseen 60

asteeseen pitää st-nivelessä tapahtua lateraalirotaatio. Ekstension liikelaajuus on noin 45 - 55 astetta. Loppuliikeradalla scapulassa tapahtuu pieni eteenpäin kallistus. Sisä- ja ulkorotaatio tapahtuvat horisontaalitasolla ja vertikaali- tai longitudinaali-akselilla. Ulkorotaatiossa humeruksen pää kiertyy posteriorisesti ja liikuu anteriorisesti glenoid fossassa. Sisäkierrossa kiertyminen ja liukuminen tapahtuvat toisinpäin. Anatomisesta perusasennosta tarkasteltuna sisäkierron liikelaajuus on noin 75 - 85 astetta ja ulko-kierron 60 - 70 astetta. (Neumann 2002, 113–114; Kapandji 1997, 10–14.)

Scapulathroccaalisen nivelen liikkeet. Scapulan liikkeet thoraxia vasten tapahtuvat yhteistyössä sc- ja ac-nivelten kanssa. Koska nämä kolme niveltä toimivat yhteistyössä, yhden nivelen liikerajoitus voi kompensoitua toisen nivelen liikkeen lisääntymisen myötä. Scapulan adduktiossa/retraktiossa gh-nivelen nivelkuoppa avautuu sivusuuntaan ja clavicular lateraalipää liikkuu taaksepäin ja keskelle. Scapulan loitontuessa abduktioon/protraktioon gh-nivelen nivelkuoppa avautuu eteenpäin, samalla clavicular lateraalipää liikkuu eteenpäin ja sivulle. Scapulan re- ja protraktio liikkeen kokonaissäde on noin 15 cm sekä elevaatio- ja depressioliikkeen kokonaissäde on noin 10 – 12 cm.

Scapulan lateraalirotaatio syntyy, kun yläraajaa nostetaan ylös. Täyteen lateraalirotaation liikelaajuuteen vaikuttavat clavicular elevaatio sc-nivelessä ja scapulan ac-nivelessä. Mediaalirotaatiossa scapulan alakulma kiertyy kohti selkärangaa ja yläsivukulma laskee lateraalisesti. Tämä tapahtuu silloin, kun käsi laskee perusasentoon. Gh-nivelen nivelkuoppa laskee tällöin alaspäin, kun taas vastaavasti lateraalirotaatiossa scapulan alakulma kiertyy selkärangasta poispäin ja ylä-sivukulma nousee sekä gh-nivelen nivelkuoppa suuntautuu ylöspäin. Scapulan alakulmasta havainnoituna rotaatioliikkeen liikelaajuus on 60 astetta, alakulma liikkuu kokonaisuudessaan noin 10 – 12 cm ja yläsivukulma noin 5 – 6 cm. (Neumann 2002, 103–104; Kapandji 1997, 46.)

Acromioclavulaari-nivelen liikkeet. Ac- ja sc-nivelten välillä on toiminnallinen eroavaisuus. Sc-nivelen liike aikaansaa enemmän liikettä clavikulassa kuin ac-nivel. Kuitenkin ac-nivelen pienet liikkeet ovat fysiologisesti tärkeitä, koska niiden avulla st-nivel voi liikkua täydellä liikelaajuudella. Ac-nivelen ensisijainen liike syntyy scapulan lateraali- ja mediaalirotaation aikana. Liike nivelessä on pieni ja liikelaajuutta on vaikea mitata asteissa. Yläraajan noustessa pään yläpuolelle ac-nivelen pieni liike mahdollistaa liikelaajuuden täydellä liikeradalla. Yläraajan laskiessa alas ja scapulan

kiertyessä mediaalisesti ac-nivelen liikkeen avulla scapula palaa anatomiseen perusasentoon. (Neumann 2002, 103.)

Sternoclavikulaari-nivelen liikkeet. Clavikulan lateraalisen pään liikkeet aikaansaavat liikettä sc-nivelessä kolmella liiketasolla: sagittaali-, frontaali- ja horisontaalitasolla. Clavikulan elevatio ja depressio aikaansaa sternoclavikulaari-nivelessä liukumis- ja kiertoliikkeen anteriorposterior-akselin ympärillä. Elevatiossa clavikulan kupera nivelpinta kiertyy superiorisesti ja liukuu inferiorisesti sternumin nivelpintaa vasten, vastaavasti depressiossa toisinpäin. Re- ja protraktio tapahtuu transversaaliakselin ympärillä. Retraktiossa clavikulan kupera nivelpinta kiertyy ja liukuu nivelkuopassa posteriorisesti. Protraktiossa liike on samanlainen mutta vastakkaiseen, anterioriseen, suuntaan. Rotaatio tapahtuu luun pitkittäisakselilla. Kun gh-nivel abduktoituu tai fleksoituu, tapahtuu sc-nivelessä posteriorinen rotaatio noin 40 - 50 astetta. Käden laskeutuessa perusasentoon myös rotaatio vähenee niin, että nivel palaa neutraali-asentoon. (Neumann 2002, 100.)

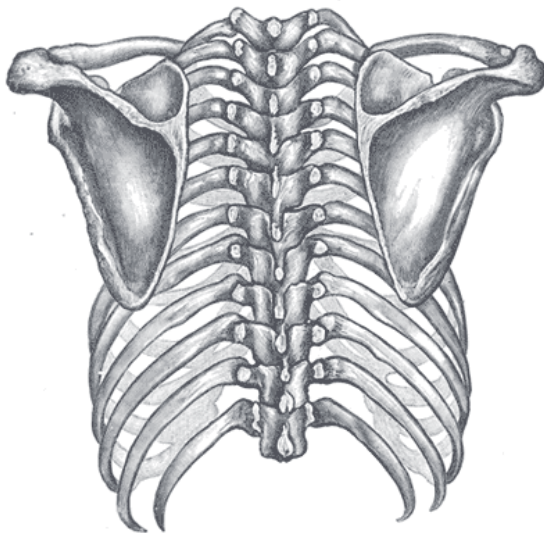
3.4 Scapulan rooli

Scapulalla on kolme keskeistä tehtävää, jotka vaikuttavat hartiarenkkaan koordinoituun toimintaan. Ensimmäinen tehtävä on toimia anatomisena sekä kinemaattisena linkkinä käden ja kehon välillä. Anatomian kannalta ajateltuna scapulan tehtävä on ylläpitää gh-nivelen dynaamista stabiliteettia ja hallittua mobiliteettia scapulaan kiinnittyvien lihasten avulla. Scapulan tulee liikkua hallitusti humeruksen liikkeiden aikana niin, että humeruksen pää pysyy nivelkuopassa koko gh-nivelen liikeradalla. Kinemaattiselta näkökulmalta katsottuna scapulan tärkeä tehtävä on toimia samanaikaisesti ja hallitusti humeruksen kanssa humeroscapulaarisen rytmin aikana. Humeroscapulaarisen rytmin ja sen merkityksen olen kuvannut luvussa 3.4.1. (Ks. Rubin & Kibler 2002, 30.)

Toinen tehtävä on muodostaa vakaa kovera nivelkuoppa humeruksen päälle. Tämä muodostelma mahdollistaa koveruus - kompressiomekanismin toiminnan niin, että laaja mobiliteetti ei häiritse stabiliteettia. Kolmas tehtävä on luoda sopiva tila rotator cuffin jänteille yläraajan elevaation aikana. Scapulan retraktio ja depressio lisäävät subacromiaalista tilaa liikuttamalla acromionia posteriorisesti, näin ollen suurella olkakahymyllä on enemmän tilaa, kun yläraaja kohoaa ylöspäin. Sitä vastoin liiallinen

scapulan protraktio voi johtaa impingement-syndroomaan. (Rubin & Kibler 2002, 30–31.)

Yläraajan optimaaliselle toiminnalle on välttämätöntä, että scapula on oikeassa asennossa (kuva 4) ja sen liikkeet ovat hallittuja. Kyvyttömyys säilyttää scapulan stabiili asento liikkeessä sekä paikallaan johtaa usein olkapään ja yläraajan kiputiloihin. On todettu, että scapulan liikehäiriöt ovat yhteydessä olkapään impingement-syndroomaan, rotator cuffin jännetulehduksiin sekä repeämiin, gh-nivelen instabiiliteettiin, adhesiiviseen kapsuliittiin ja jäykkään (stiff) olkapäähän. Lapaluun liikehäiriöiden yhteydessä kyseisillä patologioilla on ollut yhteistä myös pectoralis minorin kireys, gh-nivelen takaosan pehmytkudosten kireys, lisääntynyt rintarangan kyfoosi ja/tai kaularangan fleksoitunut asento. (Ludewig 2009, 1.)



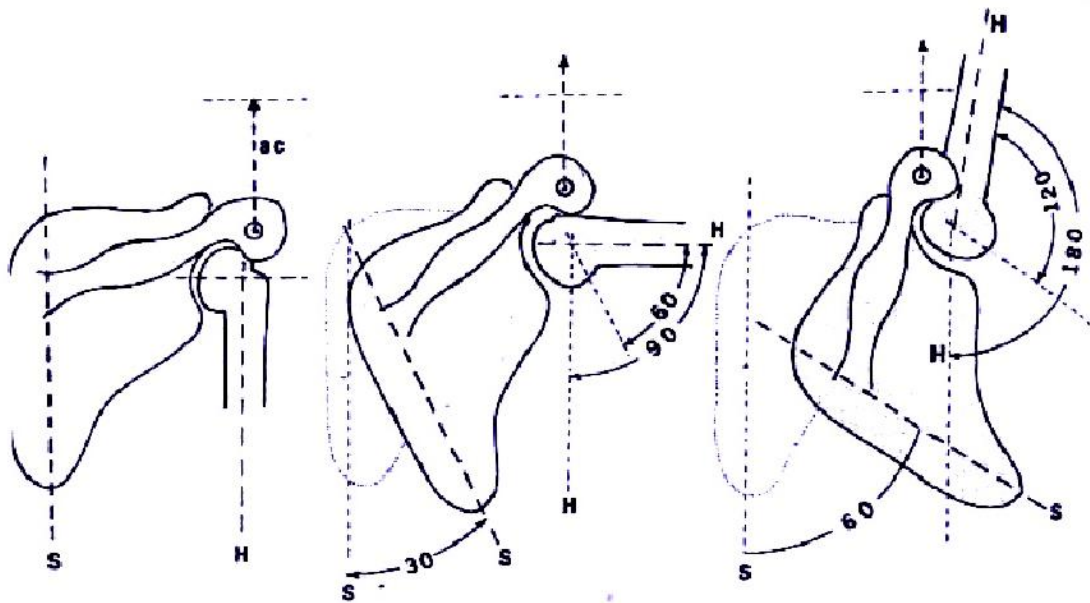
KUVA 4. Scapulan asento (Mananatomy 2010)

St-nivelellä ei ole muiden nivelten tavoin luista nivelrakennetta, nivelkapselia ja ligamentejä tukenaan, tästä syystä stabiliteetti perustuu aktiiviseen kontrolliin eli lihasten tukeen ja niiden aikaansaamaan liikkeeseen. Scapula kiinnittyy thoraxiin ac-nivelen ligamenttien sekä serratus anterior- ja subscapularis-lihasten avulla. Lihaksilla, jotka liittävät scapulan thoraxiin on siis merkittävä stabiloiva rooli, näin ollen lihakset tarvitsevat oikeanlaisen supistumis- ja toimintakyvyn. Scapulan stabiliteettiin vaikuttavat useat lihakset, tärkeimmät näistä ovat levator scapulae, rhomboideus minor sekä major, serratus anterior ja trapetzius. Kliinisesti on todistettu, että potilailla, joilla on oireita olkapään alueella, on myös heikko scapulan dynaaminen kontrolli. (Mottram 1997, 123–124; Voight & Thomson 2000, 364.)

3.4.1 Scapulan ja humeruksen välinen liike

Scapulan liikkeen myötä gh nivelen nivelkuoppa kallistuu tarvittavaan suuntaan ja näin mahdollistaa yläraajan optimaalisen liikelaajuuden (Jenkins 2002, 97). Humeroscapulaarinen rytmi (kuva 5) tarkoittaa siis scapulan liikettä suhteessa humeruksen liikkeisiin. St-nivel osallistuu gh-nivelen fleksioon ja abduktioon kiertämällä glenoidia noin 60 astetta lepoasennosta. Fleksion ensimmäinen 60 astetta ja abduktion 30 astetta tapahtuvat ainoastaan gh-nivelessä. Fleksion ja abduktion lisääntyessä scapulan liike lisääntyy ja liikeradan loppuosassa liike taas vähenee. Gh-nivelen rakenteen vuoksi abduktio yli 90 asteen on mahdoton ilman scapulan normaalia liikettä. Scapulan kierroksen liikelaajuus vaihtelee yksilöllisesti, mutta suurimmillaan sen tulisi olla olkaparren abduktiossa 80 - 140 asteen välillä. Gh-nivelen ja st-nivelen välinen liikesuhde on 2:1. (Mottram 1997, 125; Brox 2003, 35.)

Yläraajan liikkeen aikana scapulan pitää säilyttää hallittu asento ja liike lihasten avulla. Scapulan tulee kiertyä ylöspäin (lateraalirotaatio) ja posteriorisesti kallistua, että gh-nivelen elevaatio tapahtuu täydellä liikeradalla. Scapulan toiminnallinen stabiliteetti mahdollistaa hallitut liikkeet st-nivelessä, mikä on perusta olkapääkompleksin optimaaliselle toiminnalle. (Mottram 1997, 125; Brox 2003, 35.)



KUVA 5. Humeroscapulaarinen rytmi (Scribd inc. 2012)

3.4.2 Scapulan virheasennot

Scapulan normaaliasennossa luun mediaalireuna on yhdensuuntainen rangan nikamien kanssa ja scapula on noin 7,5 cm:n päässä thoraxin keskilinjasta. Anatomisessa perusasennossa scapula asettuu toisen ja seitsemännen kylkiluun väliin. (Sahrmann 2002, 195.) Scapulan ja koko hartiarenkään virheelliseen asentoon voi vaikuttaa useat tekijät. Heikentynyt kyky hallita ryhtiä ja ergonomisesti huonot työskentelyasennot pitkällä ajalla kuormittavat lihaksia ja niveliä. Vääränlainen kuormitus ja virheellinen scapulan asento kuormittaa kompensatorisesti koko hartiarenkään alueen niveliä, leukaniveltä ja kaula- sekä lannerangan rakenteita. (Sandström & Ahonen 2011, 263.)

Mediaalinen rotaatio virheasentona. Yksi yleisimmistä scapulan virheasunnoista on alaspäin kiertynyt asento. Siinä scapulan alareuna kiertyy mediaalisesti kohti selkäranka. Tälle virheasennolle on tyypillistä, että levator scapulae- ja rhomboideuslihakset ovat lyhentyneet sekä trapetziuksen yläosan lihassäikeet ovat venyneet. Serratus anterior voi olla myös venyneessä tilassa. (Sahrmann 2002, 195–196.)

Elevoitunut asento. Scapulan elevoitunut eli kohonnut asento on yleensä seurausta trapetzius- ja levator scapulae-lihasten liiallisesta kireydestä ja/tai yliaktiivisuudesta sekä samalla serratus anterior-lihaksen voiman ja hallinnan heikkoudesta. Scapulan tulee kohota elevaatioon ja liukua lateraalisesti yläraajan abduktion ja fleksion aikana, jotta gh-nivelen liike olisi normaali. Kohonnut scapulan asento on virheellinen, koska yläraajan fleksion ja abduktion alkaessa scapula on valmiiksi elevaatioissa eikä pääse liukumaan sivulle. (Sandström & Ahonen 2011, 264; Sahrmann 2002, 196.)

Depressoitunut virheasento. Scapulan depressoituneeseen eli laskeutuneeseen asentoon liittyy myös scapulan mediaalirotaatio. Tässä asennossa scapula on alempana kuin 2. ja 7. kylkiluun maamerkit. Tällaisessa virheasennossa serratus anterior ja trapetziuksen yläosan lihaksen antama tuki pettää ja lihakset venyvät liikaa. Latissimus dorsi- ja pectoralis major-lihakset saattavat aiheuttaa kyseisen virheasennon. Scapulan laskeutunut virheasento kuormittaa gh- ja ac-niveliä fleksion ja abduktion aikana. (Sandström & Ahonen 2011, 264; Sahrmann 2002, 196.)

Abduktoitunut virheasento. Scapulan abduktoituneessa asennossa luun mediaalireuna on yksilöllisistä eroista riippuen yli 7,5 cm thoraxin keskilinjasta. Abduktoitunees-

sa asennossa glenoid kiertyy anteriorisesti, jolloin humerus kiertyy mediaalisesti. Eteenpäin kiertynyt asento voi olla seurausta pectoralis major- ja serratus-lihasten ylikireydestä. (Sahrmann 2002, 197.) Samalla hartiarenkaan takaosan lihakset ovat voimakkaassa venytyksessä. Virheasennon myötä kaularangan ekstensio korostuu niin, että pää ja kaularanka ojentuvat taaksepäin. Virheasento aiheuttaa oireita olkapääkompleksin takaosiin ennemmin kuin rintalihasten alueelle. (Sandström & Ahonen 2011, 263.)

Adduktoitunut virheasento. Scapulan adduktoitunut eli lähentynyt virheasento voi olla seurausta huonosta ryhdistä tai lihasepätasapainosta. Tässä asennossa lapaluut ovat yhteen vedettyinä ja rintaranka saattaa olla korostuneesti ojentuneessa asennossa. Huonon taparyhdin seurauksena trapetzius- ja rhomboideus-lihakset ovat lyhyet tai kestojännityksessä. Latissimus dorsi-lihas saattaa myös edesauttaa asennon pysymistä. Samanaikaisesti vastavaikuttajalihakset, pectoralis- ja serratus anterior-lihakset, ovat venytyksessä. (Sandström & Ahonen 2011, 264; Sahrmann 2002, 197.)

Siipeävä virheasento. Scapulan siipeävässä virheasennossa lapaluun mediaalireuna kohooa thoraxista. Virheasento voi olla seurausta ryhtiin liittyvästä virheellisestä asennonhallinnasta tai asento voi tulla esiin yläraajan kuormituksen seurauksena. Scapulan optimaalinen asento thoraxin päällä on mahdollinen, kun rintaranka ja thorax ovat luonnollisessa neutraaliasennossa. Näin ollen rintarangan kyfoosin ojentuminen ja skolioosi voivat aiheuttaa scapulan siipeävän virheasennon. Toinen syy, joka voi aiheuttaa virheasennon, on erityisesti serratus anteriorin heikkous, myös rhomboideusten heikkous voi vaikuttaa virheasentoon. Nämä tekijät voivat aiheuttaa virheasennon yhdessä tai erikseen. (Sandström & Ahonen 2011, 265; Sahrmann 2002, 198.)

Scapuloiden epäsymmetria. Scapula-luut voivat olla myös epäsymmetrisessä asennossa, tällöin lapaluiden asennoissa on nähtävissä toispuoliset asennot. Yleensä epäsymmetrian aiheuttaa rintarangan tai thoraxin poikkeavat asennot. Näin ollen scapulan virheasennon tutkimisessa tulee huomioida ylävartalo suurempana kokonaisuutena, jotta välttyttäisiin haasteellisemmilta ongelmilta kuin alkuperäinen virheasento. (Sandström & Ahonen 2011, 265–267.)

4 STAATTINEN STABILITEETTI

Gh-nivelen staattinen stabiliteetti tarkoittaa sitä, että humeruksen pää pysyy hallitussa asennossa lapaluun nivelkuopassa luisten rakenteiden, nivelkapselin ja ligamenttien avulla, jos humeruksen pää ei pysy nivelkuopassa on kyseessä instabiliteetti. Gh-nivelen stabiliteetti on edellytys yläraajan hyvälle sekä tarkalle toimintakyvylle. Stabilitteettia voidaan kuvata staattiseksi tai dynaamiseksi riippuen siitä, mitkä rakenteet stabiliteettia ylläpitävät. (Matsen ym. 2006, 648–649.) Glenohumeraali-nivel ei ole luontaisesti kovin stabiili nivel, tästä syystä staattiset ja dynaamiset tekijät pyrkivät moninaisella yhteistyöllä kompensoimaan tätä luontaista tilaa. Gh-nivelen staattisia stabilisaattoreita ovat nivelen luiset rakenteet, nivelen sisäinen alipaine, glenohumeraaliligamentit nivelkapselin ohella sekä nivelkuopan labrum. (Lugo ym. 2008, 1, 23.)

4.1 Luiset rakenteet

Gh-nivelen luiset rakenteet ovat oleellisia tekijöitä olkapään stabiliteetissa (Lugo ym. 2008, 1). Humeruksen pään puolipallon muotoinen kupera pinta suuntautuu ylös, keskelle ja taakse. Humeruksen päästä vain kolmasosa on kontaktissa scapulan koveran glenoid fossan kanssa, näin ollen gh-nivelen suuri liikkuvuus luo haastetta nivelen stabiliteetille. Humeruksen pään säde on noin 30 millimetriä. Toiminnallisesta näkökulmasta katsottuna pallonivelen pää poikkeaa tavallisesta pallosta, koska sen pysyvuuntainen halkaisija on isompi kuin etu - takasuunnan halkaisija. (Donatelli 2011, 12; Kapandji 1997, 28.)

Humeruksen varsi on noin 130 - 150 asteen kulmassa nivelen pintaan nähden sekä taaksekallistuksessa (retroversio) noin 20 - 30 astetta. Anatominen humeruksen kaula erottaa pään muusta olkaluusta. Kaula muodostaa 45 asteen kulman vaakatasoon nähden. Humeruksen kaulassa on kaksi kyhmyä, suuri ja pieni (tuberculum major ja minor), jotka toimivat olkaniveltä ympäröivien lihasten kiinnityskohtina. Gh-nivel on maksimaalisen stabiili, kun humeruksen pään yläosa on kontaktissa scapulan nivelkuoppaan. Tällöin nivel on 90 asteen abduktiossa. (Donatelli 2011, 12; Kapandji 1997, 28.)

4.2 Labrum

Labrum on nivelkuoppaa ympäröivä rustoinen reunus. Poikkileikkaukseltaan se on kolmionmuotoinen, ja näin ollen se lisää gh-nivelen kontaktipinta-alaa jopa 50–70 %. Kontaktipinta-alan lisäämisen lisäksi sen stabiloiva rooli johtuu siitä, että se toimii ligamenttien kiinnityskohtana. (Virtapohja ym. 2002, 42.) Nivelkuopan koveruuden muodostavat kolme komponenttia: kupera luinen nivelkuoppa, nivelrusto, joka on reunoilta paksumpi kuin keskiosasta, sekä nivelkuopan labrum. Labrum myötäilee humeruksen päätä ja optimoi gh-nivelen osien kontaktin toisiaan vasten. Labrum antaa joustavan tuen gh-nivelen liikkeelle ylläpitäen nivelen luonnollista stabiliteettiä. Keskeistä nivelkuopan rakenteessa stabiliteetin kannalta on se, että mitä koverampi kuoppa on, sitä enemmän voimaa tarvitaan horjuttamaan pallomainen vastakappale pois kuopasta. (Matsen ym. 2006, 648–649.)

4.3 Nivelkapseli ja glenohumeraali-ligamentit

Nivelkapseli kiinnittyy humeruksen anatomiseen kaulaan sekä scapulan muodostaman nivelkuopan reunoihin. Nivelkapseli siis ympäröi gh-niveltä ja on suhteellisen löysä sallien nivelen suuret liikelaajuudet. Ligamenteja on kolme, alempi (inferiorinen) ja keskimäinen (mediaalinen) sekä ylempi (superiorinen); niiden tehtävä on vahvistaa nivelkapselia. (Virtapohja ym. 2002, 42.) Glenohumeraali-ligamentit kiinnittyvät labrumiin ja ovat osa nivelkapselia (Viikari-Juntura ym. 2009, 137). Glenohumeraali-ligamentit ovat nähtävissä kuvassa 3. Nivelen sisäinen alipaine on nivelkapselin sisäistä painetta, ja se lisää nivelen staattista stabiliteettiä. Kapselivaurion myötä tai kapselin kirurgisen avauksen myötä alipaine häviää, ja se vaikuttaa negatiivisesti gh-nivelen stabiliteettiin. (Virtapohja ym. 2002, 42.)

5 DYNAAMINEN STABILITEETTI

Hartiarenkaan dynaaminen stabiliteetti tarkoittaa olkapään alueen lihasten aikaansaamaa aktiivista ja passiivista hallintaa kyseisellä alueella. Olkapään alueen lihasten aktivoituminen stabiloii gh-niveltä puristaen humeruksen päätä koveraan nivelkuoppaan samalla sallien ja aikaansaaden humeruksen pään liikkumisen nivelkuoppaa vasten. Passiivinen hallinta syntyy rotator cuff-lihasten sijainnin ja suunnan avulla gh-

nivelen ympärillä. Hartiarenkaan alueen lihakset yhdessä staattisten stabiloivien rakenteiden kanssa muodostavat toiminnallisen kokonaisuuden. Heikkous missä tahansa kyseisissä rakenteissa voi aiheuttaa erilaisia toimintahäiriöitä, kipua ja instabiliteettia hartiarenkaan alueella. (Lugo ym. 2008, 16; Labriola ym. 2005, 33.)

Koveruus - kompressiomekanismi (concavity compression) on tärkeä lihasten aikaansaama gh-nivelen ja näin ollen koko hartiarenkaan stabilaatiomenetelmä. Koveruus-kompressio mekanismin periaatteen mukaisesti nivelen stabiliteetti lisääntyy kun jokin isompi voima puristaa ja vetää humerusta nivelkuoppaan. Rotator cuff-lihakset ja haurislihaksen pitkä pää puristavat humeruksen päätä koveraan nivelkuoppaan. Mekanismissa edesauttaa gh-nivelen stabiliteettia kaikissa nivelen asennoissa mutta erityisesti keskiliikeradalla, jolloin nivelkapseli sekä -ligamentit ovat löysänä. Mekanismissa ylläpitää stabiliteettia myös loppuliikeradalla, kun gh-niveleen kohdistuvat voimat lisääntyvät. (Matsen ym. 2006, 648–649; Zazzali & Vad 2011, 207; Labriola ym. 2005, 33.)

Olkapään alueen lihasten voima sekä nivelen pinnat vaikuttavat siihen, miten tehokkaasti koveruus - kompressiomekanismissa toimii. Lihasten koko ja lihassupistuksen suunta määrittelevät voimantuoton määrän. Gh-niveleen vaikuttavien lihasten voima voidaan jaotella kolmeen: puristava voima, superior - inferiorsuuntainen voima sekä anterior - posteriorsuuntainen voima. Lihasten aikaansaama puristusvoima stabiloii gh-niveltä, kun taas anteriorisesti, posteriosisesti, inferiorisesti ja superiorisesti suuntautuvia voimia kutsutaan käänteiseksi voimaksi. Tämänkaltainen käänteinen voima puolestaan horjuttaa nivelen stabiliteettia. Stabiliteettiin siis vaikuttaa näiden voimien välinen suhde. (Labriola ym. 2005, 33.)

Lihakset, jotka keskeisesti vaikuttavat gh-nivelen ja st-nivelen toimintaan, voidaan jakaa neljään ryhmään lihasten lähtö- ja kiinnityskohtien mukaan (taulukko 1.). Lihakset scapulasta humerukseen eli scapulohumeraali-lihakset, vaikuttavat gh-nivelen asentoon ja liikkeeseen. Lihakset tukirangasta scapulaan eli axioscapulaari-lihakset sekä lihakset, jotka kulkevat tukirangasta claviculaan eli axioclaviculaari-lihakset vastaavat st- ja sc-nivelten asennosta sekä liikkeistä. Lihakset tukirangasta humerukseen eli axiohumeraali-lihakset supistuessaan lisäävät voimaa gh-nivelen liikkeisiin. Yhteistä kaikille lihaksille on se, että ne lisäävät gh-nivelen dynaamista stabiliteettia liikkeessä, muun muassa lihasmassan aikaansaaman passiivisen lihasjännityksen (tension) avulla, lihassupistuksen myötä puristaen nivelpintoja lähemmäksi toisiaan, nivelen

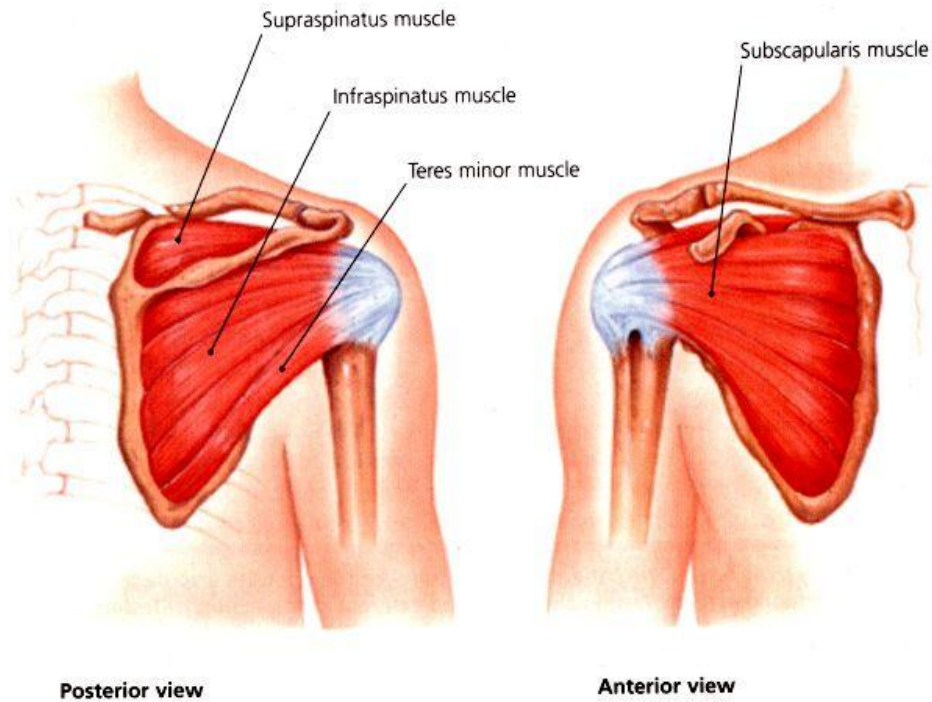
liikkeen myötä toissijaisesti kiristäen glenohumeraali-ligamentteja sekä lihastyön aikaansaama voima ohjaa niveleen kohdistuvat voimat nivelpinnan keskustaan. Toimintahäiriö jonkin ryhmän lihaksessa voi vaikuttaa koko olkapääalueen toimintaan. (Lugo ym. 2008, 22; Oatis 2004, 143, 174.)

5.1 Hartiarenkaan lihakset

Lihakset scapulasta humerukseen

Scapulohumeraali-lihakset aikaansaavat liikettä sekä stabiloivat gh-niveltä (Matsen ym. 2006, 651–652). Lihaksilla on ratkaiseva rooli olkapään aktiivisissa liikkeissä sekä dynaamisessa kontrollissa. Näitä lihaksia ovat rotator cuff-lihakset, deltoideus ja teres major. Heikkous näissä lihaksissa heikentää gh-nivelen liikkeiden voimaa sekä stabiliteettia ja voi aiheuttaa erilaisia liikehäiriöitä muun muassa osittaisesta sijoiltaan menosta impingement-häiriöön. (Oatis 2004, 157–169.)

Rotator cuffin lihakset ovat ensisijaisia dynaamisia stabilaattoreita gh-nivelen liikkeissä ja asennoissa (kuva 6) (Escamilla 2009, 667; Reinold ym. 2009, 105). Lihaksia on neljä: supraspinatus, infraspinatus, subscapularis ja teres minor. Yhteistä lihaksille on se, että ne lähtevät lapaluusta ja niiden jänteet ovat läheisessä yhteydessä nivelkapseliin (Virtapohja ym. 2002, 43). Näiden lihasten tärkeä rooli johtuu siitä, että ne kontrolloivat sekä säätelevät olkaluun pään asentoa suhteessa nivelkuoppaan kaikissa yläraajan liikkeissä, osallistuvat yläraajan elevaatioon ja muihin käden liikkeisiin. (Virtapohja ym. 2002, 43; Reinold ym. 2009, 105.)



KUVA 6. Rotator cuff lihakset (Boston Shoulder Institute)

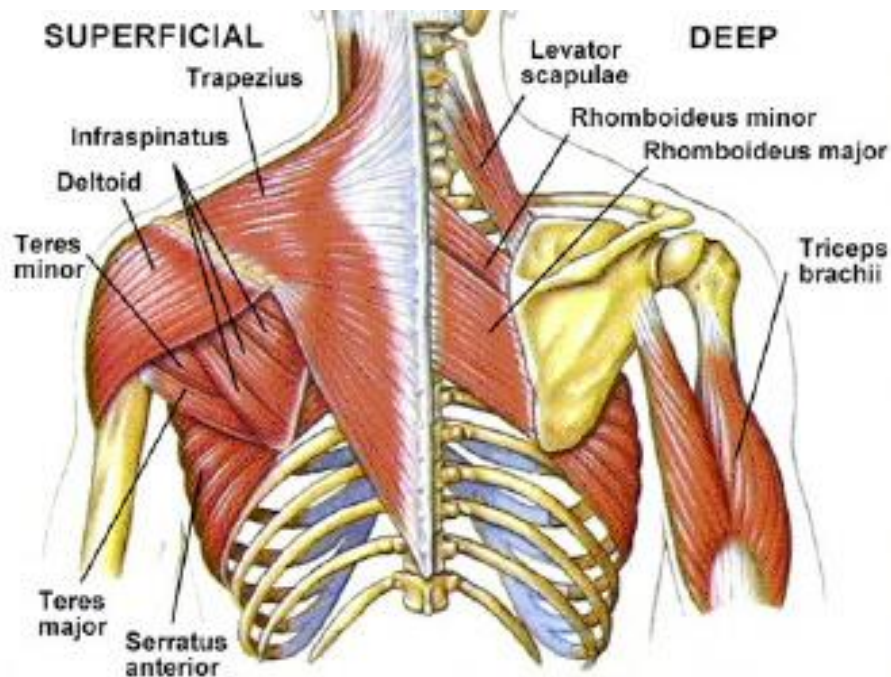
Lihakset tukirangasta scapulaan ja claviculaan

Axioscapulaari- ja axioclavicaari-lihaksia ovat trapezius, serratus anterior, levator scapulae, rhomboideus minor ja major, pectoralis minor, subclavius sekä sternocleidomastoideus (Oatis 2004, 143). Axioscapulaaristen lihasten ensisijainen tehtävä on hallita scapulan liikkeitä. Scapulaan kiinnittyvien lihasten voima ja tasapaino on tärkeää, koska scapula ja humerus toimivat yhteistyössä. (Reinold 2009, 111.) Yhdessä nämä lihasryhmät ylläpitävät hartiarenkaan toimintakyvyn kannalta ideaalia asentoa sekä stabiloivat sitä (Oatis 2004, 143).

Keskeistä on siis hallita scapulan ja claviculan asento. Tämä onnistuu, kun lihakset aikaansaavat liikettä st-nivelessä sekä ac-nivelessä. Lihasten roolia pohdittaessa on hyvä huomata, että scapulan ainoa luinen nivelpinta on ac-nivelessä. Näin ollen scapulan liikkeet thoraxia vasten tapahtuvat lihasten tuen avulla. Tähän ryhmään kuuluvien lihasten heikkous voi häiritä hartiarenkaan alueen liikkeitä sekä aikaan saada vakavia muutoksia koko hartiarenkaan mekaniikassa. (Oatis 2004, 143.)

Lihaksilla, jotka kulkevat tukirangasta scapulaan (kuva 7), on tärkeä tehtävä stabiloidessaan scapulaan. Näin ollen ne vaikuttavat koko hartiarenkaan toimintaan. Scapu-

lan liukuessa thoraxia vasten lihakset tukirangasta scapulaan ja claviculaan supistuvat pareittain muodostaen anatomisia voimapareja. Nämä voimaparit muodostuvat lihaksista, jotka käyttävät vastakkaista voimaa stabiloidakseen scapulaa ja samalla tuottaen samankaltaisia voimia aikaansaaden rotaatioliikkeen. Scapulan stabiili tila vaikuttaa scapulohumeraalisten lihasten kykyyn aikaansaada liikettä gh-nivelessä. Jos scapula ei ole riittävän stabiilissa asennossa, scapulohumeraalisten lihasten supistuminen ei aikaansaa haluttua liikettä gh-nivelessä. Häiriöt scapulan asennossa sekä lihasten kyvyssä tuottaa oikeanlaista liikettä muuttavat hartiarengaan alueen mekaanista toimintaa sekä aiheuttavat kipua hartiarengaan alueella. (Oatis 2004, 157.)



KUVA 7. Lihakset tukirangasta lapaluuhun (Study Temple 2011) Kuvan oikealla puolella on syvät lihakset (deep) ja vasemmalla puolella pinnalliset lihakset (superficial).

Lihakset tukirangasta humerukseen

Axiohumeral lihakset lisäävät gh-nivelen stabiiliteettia (Matsen ym. 2006, 651–652). Näitä lihaksia ovat latissimus dorsi ja pectoralis major. Nämä kaksi suurta lihasta lisäävät voimaa ja tukevat hartiarengaan liikkeitä. Supistamalla nämä lihakset eivät yksistään aikaansaa liikettä gh-nivelessä, vaan toimivat yhteistyössä muiden hartiarengaan lihasten kanssa. Lihasten säikeet vaikuttavat hartiarengaan kaikkien neljän nivelen toimintaan. Ensisijainen tehtävä on olkapään depressio. Latissimus dorsi ja

pectoralis major avustavat kaikkia gh-nivelen liikkeitä lukuun ottamatta ulkorotaatiota. Lihasten kireys voi rajoittaa hartiarenkaan kaikkia muita liikkeitä paitsi gh-nivelen sisäkiertoa. (Oatis 2004, 169–173.)

TAULUKKO 1. Hartiarenkagsta liikuttavat lihakset (mukaillen Viikari-Juntura ym. 2009, 138; Oatis 2004, 141–172; Hislop ym. 1995)

Scapulohumeraalilihakset	Tehtävä/funktio	Origo ja insertio
m. supraspinatus	gh – nivelen elevaatio, nivelen stabilointi	O: scapula yläkuoppa (fossa supraspinatus). I: tuberculum major
m. subscapularis	gh – nivelen sisärotaatio, nivelen stabilointi	O: scapulan etupuolelta (fossa subscapularis). I: tuberculum minor
m. infraspinatus	gh – nivelen ulkorotaatio, nivelen stabilointi	O: scapulan harjanteen alapuolelta. I: tuberculum major
m. teres minor	gh – nivelen ulkorotaatio, adduktio ja nivelen stabilointi	O: scapulan lateraalireuna. I: tuberculum major
m. teres major	gh – nivelen ekstensio, adduktio ja sisärotaatio	O: scapulann alakulma. I: humerus
m. deltoideus	etuosa: gh – nivelen fleksio, abduktio, sisärotaatio sekä horisontaalinen adduktio. keskiosa: gh - nivelen adduktio, fleksio ja ekstensio takaosa: gh – nivelen ekstensio, ulkorotaatio, horisontaalinen abduktio, loitonnuksen sekä adduktio.	Etuosa ja keskiosa o: clavícula ja acromion. I: humerus. Takaosa o: scapulan harjun alaosa, i: humerus.
Axioscapulaarilihakset	Tehtävä/funktio	Origo ja insertio
m. rhomboideus major ja mi-	scapulan elevaatio, retraktio	Rhomboideus major

nor & m. levator scapulae	ja mediaalirotaatio	o: T2-T5, i: scapulan mediaali reuna. Rhoimoides minor o: C7-T1, i: scapulan harjun juureen Levator scapulae o: C1-C4, i: scapulan yläkulma mediaalisesti.
m. serratus anterior	scapulan protraktio, ulko-kierto ja elevaatio sekä scapulan sisäreunan tukeminen thoraxia vasten.	O: kylkiluut 1-8. I: scapula
m. pectoralis minor	scapulan kallistus eteenpäin, elevaatio, depressio, re- ja protraktio sekä alaskierto	O: kylkiluut 3-5. I: coracoid process
m. trapezius	yläosa: scapulan elevaatio, retraktio sekä lateraalirotaatio. keskiosa: scapulan retraktio. alaosa: scapulan depressio, retraktio ja lateraalirotaatio.	Yläosa o: takaraivo-luu (occioput). I: lateraalisesti claviculan ensimmäiseen kolmannekseen. Keskiosa o: T1-T6, i: acromion ja scapulan harju Alaosa o: T7-T12, i: scapulan harju
Axioclavicularilihakset	Tehtävä/funktio	Origo ja isertio
m. subclavius	clavicularan stabilaatio ja depressio.	O: ensimmäinen kylkiluu. I: claviculan keskimmäinen kolmannes
m. sternocleidomastoideus	osallistuu pääasiassa kaularangan liikkeisiin mutta myös stabiloii hartiarengasta.	O: sternum, manubrium & claviculan mediaalinen kolmannes. I: ohimo

Axiohumeraalilihakset	Tehtävä/funktio	Origo ja insertio
m. latissimus dorsi	gh – nivelen ekstensio, adduktio, mediaalirotaatio ja depressio	O: T6-T12, L1-L5, sacrum, scapulan alaosa, iliumin harju. I:
m. pectoralis major	gh – nivelen mediaalirotaatio, adduktio, fleksio, horisontaalinen adduktio	O: claviculan mediaalinen puoli. I: humerus

5.2 Lihasten aikaansaama liike hartiareenkaan alueella

Useimmat hartiareenkaan alueen lihakset voidaan jakaa kahteen ryhmään: proksimaalisiin stabiloijiin ja distaalisiin mobilisaattoreihin. Hartiareenkaan optimaalinen toiminta perustuu näiden kahden ryhmän keskinäiseen toimintaan. Proksimaaliset stabiloijat lähtökohta on selkärangassa, kylkiluissa tai kallossa, ja ne kiinnittyvät scapulaan tai clavikulaan. Serratus anterior ja trapetzius ovat esimerkkejä tästä ryhmästä. Distaaliset mobilisaattorit lähtevät scapulasta tai claviculasta ja kiinnittyvät humerukseen tai kyynärvarteen. Deltoideus on esimerkki tästä ryhmästä. (Neumann 2002, 117–118.)

Lihasten aikaansaama liike st-nivelessä

Elevaatio. St-nivelen elevaatiosta vastaavat trapetziuksen yläosa, levator scapulae, serratus anterior sekä osittain rhomboideus-lihakset. St-nivelen elevaatio tapahtuu esimerkiksi silloin, kun olkapäitä kohotetaan kohti korvia tai kurkotetaan kädellä korkealle. Tällöin trapetziuksen yläosan lihassäikeet nostavat scapulan ulkoreunaa ylöspäin ja samanaikaisesti sisäreunan yläosa laskeutuu levator scapulae-lihaksen joustessa. (Sandström & Ahonen 2011, 262.) Hartiareenkaan ihanteellisessa asennossa scapula on kevyesti elevoitunut ja retraktoitunut, jolloin glenoid fossa suuntautuu aavistuksen ylöspäin. Trapetziuksen yläosa kiinnittyy claviculan lateraaliseen loppuosaan ja samalla aikaansaa nostovoiman sc-niveleen ylläpitäen hyvää asentoa. (Neumann 2002, 117–118.)

Depressio. St-nivelen depressioliike tapahtuu esimerkiksi silloin, kun noustaan istumasta ylös tuolin käsinoja apuna käyttäen. Depression aikaansaavat lihakset ovat trapetziuksen alaosa, pectoralis minor, serratus anterior ja subclavius. Latissimus dorsi osallistuu myös depressioon vetäen humerusta ja scapulaa alaspäin. (Neumann 2002, 118–119; Sandström & Ahonen 2011, 263.)

Protraktio. Serratus anterior vastaa pääasiassa st-nivelen protraktiosta. Tämä laaja lihas supistuessaan aikaansaa scapulan protraktion erityisesti yläraajan eteenpäin työntö- ja kurkotusliikkeissä. Pectoralis minor- ja major-lihakset avustavat liikettä. (Neumann 2002, 120; Jenkins 2002, 100.)

Retraktio. Trapetziuksen keskiosa on keskeisin lihas, joka aikaansaa st-nivelen retraktion. Trapetziuksen alaosa, rhomboideukset ja latissimus dorsi osallistuvat myös liikkeeseen. Optimaalisessa retraktiossa kaikkien kyseisten lihasten tulee aktivoitua yläraajan vetoliikkeissä, kuten esimerkiksi kiipeämisessä, soutamisessa ja tenniksen sekä lentopallon syötön saattovaiheessa. (Neumann 2002, 120; Sandström & Ahonen 2011, 263.)

Lateraalirotaatio. Serratus anterior on keskeisin scapulaa lateraalisesti kiertävä lihas, mutta myös trapetzius-lihaksen kaikki osat osallistuvat st-nivelen lateraalirotaatioon. Trapetziuksen ylä- ja keskiosa yhdessä serratus anteriorin kanssa muodostavat voimaparin, joka kiertää scapulaa samaan suuntaan lateraalisesti. Trapetzius-lihaksen alaosa osallistuu lateraalirotaatioon vasta olkavarren elevaation myöhemmässä vaiheessa. Yleensä scapulan lateraalirotaatio tapahtuu elevaation yhteydessä, kun yläraajaa nostetaan ylöspäin. (Neumann 2002, 122–124; Jenkins 2002, 98.)

Mediaalirotaatio. Rhomboideus minor- ja major- sekä levator scapulae-lihakset supistuessaan kiertävät ja nostavat scapulan mediaalireunaa kohti selkärankaa ja siten aikaansaavat mediaalirotaation. Molemmat pectoralis-lihakset avustavat liikettä anteriorisella puolella sekä posteriorisella puolella avustaa latissimus dorsi. Mediaalirotaatio tapahtuu usein yhdessä depressioliikkeen kanssa esimerkiksi alaspäin kurkotuksessa. (Jenkins 2002, 100.)

Lihasten aikaansaama liike gh-nivelessä

Fleksio. Gh-nivelen tärkein koukistajalihas on deltoideus-lihaksen etuosa. Liikeeseen osallistuvat myös pectoralis majorin claviculaan kiinnittyvä osa, coracobrachialis ja biceps brachiin pitkä pää. Yläraajan elevaatioissa eli koukistuksessa tai loitonnuksessa, on rotator cuff-lihaksissa havaittavissa selkeästi EMG-aktiivisuutta. Rotator cuffin lihakset säätelevät dynaamista stabiliteettia elevaation aikana. (Jenkins 2002, 102–103; Neumann 2002, 126.)

Abduktio. Gh-nivelen tärkeimmät loitontajat ovat supraspinatus ja deltoideuksen keskiosan lihassäikeet. Nämä kaksi lihasta toimivat yhdessä, silti supraspinatus lihas pysyy loitontamaan gh-niveltä ilman deltoideusta. Supraspinatus-lihaksen revetessä tai lamaantuessa gh-nivelen täysi loitonnuksliike on usein puutteellinen tai jopa mahdoton. Supraspinatuksen supistuessa, loitonnuksliikkeen lisäksi, se myös puristaa humeruksen päätä nivelkuoppaan. Humeruksen loitonnuksliike rotaatioissa aktivoi deltoideuksen etu- tai takaosan lihassäikeitä. Usein mediaalirotaatioissa tehty loitonnuksliike on heikompi. (Jenkins 2002, 103–104; Neumann 2002, 120–122.)

Ekstensio ja adduktio. Deltoideuksen takaosan lihassäikeet, latissimus dorsi sekä vastustetussa liikkeessä teres major vastaavat gh-nivelen ojennusliikkeestä. Deltoideuksen takaosalla sekä teres majorilla on kiinnityskohdat scapulassa, joka ei ole luontaisesti stabiili. Näin ollen gh-nivelen ekstension aikana rhomboideus-lihasten rooli korostuu scapulan stabilaattoreina. Näin ollen gh-nivelen ekstensiossa st-nivelessä tapahtuu mediaalirotaatio sekä retraktio. Sama ilmiö on nähtävissä gh-nivelen adduktiossa. Adduktorilihaksista teres majorin lähtökohta on scapulassa. Pectoralis major ja latissimus dorsi vastaavat myös lähennysliikkeestä. (Jenkins 2002, 102–104; Neumann 2002, 127.)

Mediaalirotaatio. Subscapularis on tärkein lihas, joka aikaansaa gh-nivelen sisäkierron. Avustavina lihaksina toimivat pectoralis major, latissimus dorsi lihakset ja claviculaan kiinnittyvät deltoideuksen lihassäikeet sekä teres major. Sisäkiertäjälihasten lihasmassan tuottama voima on suurempi kuin ulkokiertäjälihaksilla. (Jenkins 2002, 104; Neumann 2002, 129–130.)

Lateraalirotaatio. Gh-nivelen ulkokierrosta vastaavat infraspinatus ja teres minor. Deltoideuksen takaosan lihassäikeet osallistuvat ulkokierto, jos yläraajaa ojennetaan samanaikaisesti. (Jenkins 2002, 105.)

6 TERAPEUTTINEN HARJOITTELU

Sahrmann (2002) kertoo tuki- ja liikuntaelinten kipuongelmien tutkimisen ja hoidon lähtökohdaksi olevan se, että muutokset tietyn liikkeen tarkkuudessa aiheuttavat mikrotrauman. Tilanteen jatkuminen aikaansaa kudoksessa makrotrauman. Muutokset liikkeen tarkkuudessa ja täsmällisyydessä aiheuttavat kompensatoristen liikkeiden kehittymisen, jotka esiintyvät tietyissä liikesuunnissa ja joita voidaan kutsua liikehäiriöiksi. Muutokset lihasten pituudessa, voimassa ja kireydessä sekä toistoliikkeiden ja pitkityneiden asentojen aiheuttama kuormitus ovat tekijöitä, jotka edistävät liikehäiriöiden kehittymistä. (Sahrmann 2002, 193–194.)

Terapeuttiset harjoitteet ja virheellisten liikemallien korjaaminen ovat keinoja, joilla liikehäiriötä voidaan parantaa. Hartiarenkaan liikehäiriöiden kohdalla scapulalla on niin merkittävä rooli kontrolloidessaan glenoidin asentoa, että pienilläkin muutoksilla scapulothoracicaalisten lihasten aktivaatiossa voidaan kohentaa gh-nivelen toimintaa. Kliinisten havaintojen perusteella suurin osa olkapään alueen oireyhtymistä johtuu scapulan kontrollin häiriöistä. (Sahrmann 2002, 193–194.)

Terapeuttisen harjoittelun perustana tulee olla määriteltynä tavoitteet, jotka ohjaavat harjoitteiden suunnittelua ja asiakkaalle ohjaamista. Harjoittelussa suositaan toiminnallisten ja aktiivisten menetelmien käyttöä. Terapeuttisessa harjoittelussa potilas ja terapeutti ovat välittömässä kontaktissa. Harjoittelu voi kuitenkin tapahtua ryhmä- tai yksilöterapiana tai omaehtoisena harjoitteluna. (Arkela-Kautiainen ym. 2009, 396.) Terapeuttinen harjoittelu voi koostua tiettyjen lihasten tai kehonosien harjoitteista, joiden tavoitteena on yleisen fyysisen aktiivisuuden kohentaminen. Tarkoituksena on edistää asiakkaan fyysistä kuntoa tai ennaltaehkäistä patologisia tiloja sekä niiden aiheuttamia haittavaikutuksia. (Pöyhönen & Heinonen 2011, 43.)

Terapeuttinen harjoittelu on yksi fysioterapian keino hoitaa olkapääongelmia. Terapeuttisen harjoittelun tavoitteena on ennaltaehkäistä vammojen syntyä, vähentää riske-

jä ja parantaa toimintakykyä, kuntoa sekä hyvinvointia. Sen tulee olla hyvin suunniteltua. (Marinko ym. 2011, 2.) Tutkimusten perusteella terapeuttisen harjoittelun avulla voidaan parantaa olkapään alueen toimintakykyä sekä vähentää kipua kyseisellä alueella (Marinko ym. 2011, 1 - 9; Bernhardsson ym. 2010, 75).

Ginn ja Cohen (2005) tutkivat yksilöllisesti suunnitellun terapeuttisen harjoittelun, kortikosteroidi-injektioiden ja fysikaalisten hoitojen vaikutuksia olkapääkipuun ja olkapään toimintakykyyn. Terapeuttisten harjoitteiden tavoitteena oli parantaa olkapäänalueen lihasten toimintaa ja dynaamista stabiliteettia. Fysioterapeutti valitsi harjoitteet yksilöllisesti. Harjoitteet sisälsivät venytyksiä lyhentyneille lihaksille sekä vahvistavia harjoitteita heikoille lihaksille. Tavoitteena oli myös parantaa lihasten välistä yhteistyötä sekä palauttaa humeroscapulaarinen rytmi yläraajan liikkeisiin. Harjoitusohjelmat suunniteltiin motorisen oppimisen periaatteiden mukaisesti niin, että kehityksen myötä harjoitteet monipuolistuivat. Kuntoutujat suorittivat harjoitusohjelman päivittäin ja kerran viikossa fysioterapeutin kanssa, jolloin harjoitteiden intensiteettiä sekä monipuolisuutta voitiin lisätä. Kaikissa interventioryhmissä kipu väheni ja olkapäänalueen toimintakyky parani. Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkittäviä eroja. Tutkijat kuitenkin totesivat, että terapeuttinen harjoittelu ja yksittäinen kortikosteroidi injektio ovat edullisimmat hoitomuodot sekä korostivat vielä terapeuttisen harjoittelun riskittömyyttä. (Ginn & Cohen 2005, 118–121.)

6.1 Terapeuttisen harjoittelun lähtökohdat

Hartiarenkaan alueen asianmukaisen kuntoutuksen tulee perustua olkapääkompleksin normaalin anatomian ja toiminnan tietämykseen sekä ongelmia aiheuttavien mekanismien tunnistamiseen. Olkapääongelmaisen potilaan kuntoutuksen tulee alkaa perusteellisella tutkimisella. Tutkimuksessa tulee huomioida kaikki hartiarenkaan nivelet sekä myös kaula- ja rintarangan alueet. On tärkeää ottaa huomioon kokonaisvaltaisesti, miten glenohumeraali- ja scapulothoracicaali-kompleksit vaikuttavat koko kineettisen ketjun toimintaan, sekä huomioida, miten proksimaalinen eli paikallinen ja/tai distaalinen eli kaukainen lihasten voima, tasapaino ja joustavuus vaikuttavat kineettisen ketjun toimintaan. (Magee ym. 2009, 92–93.) Tutkimuksen yhteydessä kivun laa-tua tulee myös arvioida, koska kipu vaikuttaa rajoittavasti lihasten aktivoitumiseen. Terapeutin tulee suunnitella harjoitusohjelmaan sellaisia harjoitteita, jotka potilas kykenee suorittamaan kivuttomasti. (Magee ym. 2009, 139.)

Kuntoutuksen varhaisessa vaiheessa hyvän asennonhallinnan saavuttaminen on tärkeää koko kehon alueella. Keskeistä on, että potilas kykenee säilyttämään keskivartalon hallitun ja neutraalin asennon niin staattisissa kuin dynaamisissa harjoitteissa. Hyvän asennonhallinnan ollessa haasteellista potilaalle on terapeutin hyvä pohtia mikä hallintaa rajoittaa. Esimerkkejä voi olla muun muassa pectoralis minorin tai lonkan koukistajien kireys, jolloin kyseisiä lihasryhmiä tulee venyttää, tai vatsalihasten ja scapulaa ympäröivien lihasten heikkous, jolloin kyseisiä lihaksia tulee vahvistaa. (Magee ym. 2009, 148.)

Impingement-syndroomalle on tyypillistä takakapselin kireys, joka muuttaa humeruksen pään asentoa anteriorisesti ja superiorisesti. Fysioterapeutti voi passiivisesti venyttää potilaan takakapselia esimerkiksi potilaan ollessa selinmakuulla hoitopöydällä venytettävä yläraaja 90 asteen fleksiossa ja kyynärvarsi fleksiossa kaulan päällä. Fysioterapeutilla on ote potilaan kyynärpästä, josta hän kehon painon avulla painaa olkapartta posteriorisesti alaspäin. (Magee ym. 2009, 145–147). Voight ja Thomson (2000) kertovat artikkelissaan, että heikkojen lihasten vahvistaminen onnistuu vasta, kun niiden vastavaikuttajalihasten liiallinen kireys on venytelty pois. Esimerkiksi kiireät pectoralis-lihakset pyöristävät olkapäitä eteenpäin, mikä taas rajoittaa humeroscapulaarista rytmiiä. (Voight & Thomson 2000, 368–369.)

Kuntoutuksen tulee alkaa proksimaalisen stabiliteetin eli scapulan hallinnan kohentamisesta, ja se tulee saavuttaa kuntoutusprosessin varhaisessa vaiheessa, ennen kuin distaalista mobiliteettia, esimerkiksi gh-nivelen liikkeitä, aletaan kohentaa. Kuntoutuksen varhaisessa vaiheessa liikkuvuutta lisäävät harjoitteet ja terapeutin suorittama mobilisointi voivat ennaltaehkäistä lisääntyviä liikerajoitteita ja näin ollen edesauttaa liikkuvuutta mahdollistaen erilaisten harjoitteiden suorittamisen ja vähentää kipua. (Magee ym. 2009, 92–93, 139.)

Suljetun kineettisen ketjun harjoitteet ovat suositeltavia olkapään alueen kuntoutuksessa. Suljetun kineettisen ketjun harjoitteet liittävät vartalon scapulaan ja scapulan yläraajaan. (Magee ym. 2009, 92–93.) Suljetun kineettisen ketjun harjoitteet ovat hyödyllisiä, koska niissä scapulothoracicaaliset ja glenohumeraaliset lihakset tekevät yhteistyötä (Casonato ym. 2003). Reinold ym. (2009) suosittelevat, että olkapään alueen kuntoutuksessa harjoitteisiin yhdistettäisiin koko kineettistä ketjua kuormittavia har-

joitteita. Tällöin vahvistettaisiin useita niveliä samanaikaisesti harjoitteissa, jotka jäljittelevät arkielämän toiminnallisia tai urheilullisia tehtäviä. Tällaisia harjoitteita voidaan suorittaa esimerkiksi silloin, kun potilaan lihasvoimat ovat jo kehittyneet, mutta hänellä on oireita päivittäisissä askareissa. (Reinold ym. 2009, 114.)

6.2 Harjoitteiden valinta

Kuntoutuksen alussa on hyvä tehdä matalan riskin harjoitteita syville lihaksille, joissa rotator cuffin lihakset puristavat humeruksen päätä glenoidiin. Esimerkiksi tällaisesta harjoitteesta on rytmisen stabilisaatioharjoitus Hawkins-asennossa. Harjoite on nähtävissä liitteessä 3, kuva A. Tässä harjoitteessa potilas voi pitää silmät avoinna tai suljettuina. Potilas pyrkii pitämään yläraajan paikallaan, kun terapeutti yrittää kevyesti sitä liikuttaa. Haasteellisempi versio kyseisestä harjoitteesta on scapulan kelloharjoitus seinää vasten kuminauhaa vastuksena käyttäen. (Magee ym. 2009, 140 – 141, 149.) Cricchin ja Frazer (2011) mukaan rotator cuff-lihasten voima on edellytys gh-nivelen optimaaliselle toiminnalle. Heidän tutkimustulostensa perusteella maksimaalinen isometrinen lihassupistus rotator cuffin lihaksille saadaan tietyillä harjoitteilla. Harjoitteet on esitelty taulukossa 2.

TAULUKKO 2. Rotator cuff lihaksia vahvistavat harjoitteet (mukaillen Cricchio & Frazer 2011, 6)

Lihakset	Harjoite	Aloitusasento
Infraspinatus	Isometrinen ulkokierto	Istuen tuolilla, polvet 90 asteen kulmassa, yläraajat sivulla neutraalissa asennossa ja kyynärpää 90 asteen kulmassa.
Infraspinatus & teres minor	Ulkokierto kylkima-kuulla	Yläraaja adduktiossa, sisäkierrossa ja kyynärpää 90 asteen kulmassa. Potilas kiertää yläraajaa ulospäin kohti kattoa.
Supraspinatus	Full can	Yläraaja elevoituneena 30 asteen abduktiossa ja sisäkierrossa. Potilas kiertää yläraajaa niin, että gh-niveleen tulee ulkorotaatio
Supraspinatus	Päinmakuulla horisontaali abduktio (ekstensio) 100 asteeseen käsi ulkokierrossa	Potilas on päinmakuulla yläraaja 100 asteen horisontaalisessa abduktiossa/ekstensiossa ja sisäkierrossa. Potilas elevoi yläraajaa kohti kattoa.

Subscapularis	Neutraali asento (zero-position) sisäkierto	Humerus elevoituna 155 astetta ilman rotaatiota. Potilas tekee sisäkierron vastusta vastaan.
Subscapularis	Push up plus	Potilas suorittaa etunojapunnerruksen ja tekee yläasennossa scapulan protraktion.
Subscapularis	Diagonaali harjoitus	Potilas seisoo tukevassa asennossa. Yläraaja abduktiossa 90 astetta, kyynärpää kevyesti fleksiossa ja humerus neutraalissa asennossa. Potilas alkaa horisontaalisesti fleksoida ja adduktoida yläraajaa kohti vastakkaisen puolen suoliluun harjua elastista vastusta vastaan.

Scapulan hallintaan, humeroskapulaariseen rytmiin ja dynaamiseen stabiliteettiin keskeisesti vaikuttavat lihakset ovat trapetzius, serratus anterior, rhomboideukset ja levator scapulae (Casonato ym. 2003, 82). Hallintaa parantavia liikkeitä ovat sellaiset, joissa scapulassa tapahtuu retraktio ja depressio sekä elevaatio ja protrakio. Harjoitteet, jotka edesauttavat humeruksen ja scapulan stabiliteettia ja samalla estävät impingementtiä lisääviä asentoja, ovat suositeltavia olkapääkuntoutuksen varhaisessa vaiheessa. Esimerkki tällaisesta harjoitteesta on kuminauhan avulla tehty scapulan depressio ja retraktio. Serratus anterioria aktivoivia suositeltavia harjoitteita ovat dynaaminen halaus, etunojapunnerrus plussalla. Etunojapunnerrus plussa on nähtävissä liitteessä 3, kuva B. Scapulan hallintaa parantava suljetun kineettisen ketjun hyvä harjoitus on esimerkiksi käsi ekstensiossa pallon liikuttaminen seinää vasten scapulan liikkeiden avulla. (Magee ym. 2009, 140 - 141.)

Dynaamisen stabiliteetin harjoitteet tulee aloittaa rauhallisesti ja hallitulla suoritustekniikalla gh-nivelen ollessa yli 30 asteen abduktiossa. Tällöin scapula liikkuu myös eksentrisesti yläraajan liikkeen aikana. Aluksi hyviä dynaamisia harjoitteita ovat avoimen kineettisen ketjun harjoitteet, kuten ruohonleikkuriliike ja etunojassa soutu-liike. Liikkeet voi suorittaa kuminauhan tai käsipainon kanssa. Suorituskyvyn parantuaessa liikkeitä voi kehittää niin, että liikkeet ovat nopeampia ja kuormittavat koko kineettistä ketjua. Apuna voi käyttää vapaita painoja, pehmeää putkea, isokineettisiä harjoitteita ja vedessä tehtäviä harjoitteita. (Magee ym. 2009, 157.)

Cricchio ja Frazieri (2011) esittelevät tutkimuksessaan harjoitteita, jotka ovat suositeltavia scapulan hallinnan harjoitteita. Kyseiset harjoitteet aikaansaavat maksimaalisen tahdonalaisen isometrisen supistuksen serratus anterior- ja trapetzius-lihaksissa. Harjoitteet ovat nähtävissä taulukossa 3.

TAULUKKO 3. Scapulan hallinnan harjoitteet (mukaillen Cricchio & Frazieri 2011, 7)

Lihás	Harjoite	Aloitusasento
Trapetziuksen keskiosa	Ojennus päinmakuulla	Päinmakuulla olkapään ojennus, kyynärpää ekstensiossa.
Trapetziuksen keskiosa	Horisontaalinen ekstensio/abduktio	Päinmakuulla horisontaalinen abduktio 90 asteeseen asti yläraaja ulkokierrossa.
Trapetziuksen alaosa & serratus anterior	Inferiorinen liu'utus	Istuen yläraaja noin 90 asteen abduktiossa, kyynärpää ojennettuna ja nyrkki tukeutuneena tukevalla alustalla. Potilas adduktoi kättä ja samalla inferiorisesti depressoi scapulaa.
Trapetziuksen alaosa & serratus anterior	Ruohonleikkuri	Vartalo fleksiossa ja kiertyneenä pois päin kipeästä olkapäästä sekä kohti vastakkaisen puolen patellaa. Potilas lähtee ojentamaan vartaloon samalla kyynärpäähän koukistuksessa lähelle kylkeä ja tehden scapulan retraktion.
Serratus anterior	Push up plus	Aloitusasento ja suoritusohje löytyy taulukosta 2.
Serratus anterior	Dynaaminen halaus	Koko liikkeen ajan gh-nivelessä on 60 asteen elevaatio. Vastusta apuna käyttäen yläraajat fleksoidaan horisontaalitasolla, kunnes scapulat ovat protraktiossa.
Serratus anterior	Liu'utus seinää vasten	Potilas seisoo seinän edessä tukevassa käyntiasennossa. Käden ulnaarinen osa seinää vasten, gh-nivel ja kyynärpää 90 asteen fleksiossa. Potilas liu'uttaa yläraajo-

		ja ylös sekä alas seinää vasten.
--	--	----------------------------------

Casonato ym. (2003) esittelevät tutkimusraportissaan käsittelemiensä tutkimusten tuloksia, millaiset harjoitteet aktivoivat parhaiten scapulaarisia lihaksia. Raportissaan he ovat kuvanneet neljän tutkimuksen tuottamat harjoitteet. Yhteenvedona Casonato ym. tiivistävät, että parhaat harjoitteet, jotka aktivoivat trapetziusta, serratus anterioria, pectoralis minoria, rhomboideuksia sekä levator scapulaeta ovat elevaatio peukalo osoittaen ylöspäin, kulmasoutu, push up plus sekä press up. (Casonato ym. 2003, 77.)

Proprioseptiikkaa kehittävät harjoitteet parantavat tahdonalaisia liikehallintataitoja, lisäävät potilaan tietämystä oikeanlaisista liikemalleista ja vakiinnuttavat liikkeiden automaattista hallintaa. Suljetun kineettisen ketjun harjoitteet ovat suositeltavia, koska ne kehittävät tehokkaammin proprioseptiikkaa, lihasten yhteistyötä ja hallintaa. Tällaisissa harjoitteissa distaalinen segmentti on fiksoitu paikalleen tai potilas pitelee liikumatonta objektia proprioseptiivisen palautteen saamiseksi. Esimerkkejä tällaisista harjoitteista ovat käden liu'utus abduktioon seinää vasten, seinän pesu -harjoitus (wax on wax off), punnerrus bosun päällä, hoover jumppapallon päällä, punnerrus seinää vasten ja siitä haasteellisempi versio wall fall -punnerrus. (Magee ym. 2009, 155.)

Marinko ym. (2011) tekemään tutkimuskatsauksen perusteella harjoitteiden korkea toistomäärä ja matala kuorma vähentävät parhaiten kipua ja parantavat toimintakykyä. He toteavat myös, että toiminnallisten ja tehtäväkeskeisten harjoitteiden lisääminen eristettyihin lihasharjoitteisiin voisi olla tehokkaampaa kuin pelkän patologiaan perustuvan harjoitteen tekeminen (Marinko ym. 2011, 1 - 9). Hartiarenkaan hallinnan kuntoutuksen loppuvaiheessa on hyvä harjoittaa toiminnallisia harjoitteita, joiden avulla potilas oppii taitoja, joita tarvitaan päivittäisessä elämässä. Tällaisten harjoitteiden tulee kuormittaa kineettistä ketjua kokonaisvaltaisesti. Potilas ohjataan tekemään spesifejä taitoa ja hallintaa vaativia liikkeitä. Esimerkkejä tällaisista harjoitteista on pehmyt putken päällä kahden käden pallottelu ja hoitopöydän päällä terapeutin kanssa pallottelu. Lisää haastetta harjoitteeseen tuo terapiapallon lisävastus. (Magee ym. 2009, 159.)

Jay ym. (2011) tutkivat kahvakuula harjoittelun vaikutuksia tuki- ja liikuntaelimistön sekä sydän- ja verenkiertoelimistön toimintaan. Tuloksen johtopäätöksenä oli muun muassa, että säännöllinen koko kehoa kuormittava kahvakuulaharjoittelu vähentää

kipua niska-hartiaseudulta ja alaselästä sekä parantaa vartalon ojentajalihasten voimaa. Harjoitteet tehtiin kolme kertaa viikossa kahdeksan viikon ajan. Harjoitteet kehittyivät intervention aikana progressiivisesti. Helpoin harjoite oli etuheilautus ilman kuulaa, sen jälkeen maastaveto kuulaa kanssa. Kolmanneksi haastavin liike oli kahden käden etuheilautus ja haasteellisin versio yhden käden etuheilautus. Kahvakuulan etuheilautuksen aikana kehossa tapahtuu niin konsentrista kuin eksentristä lihastyötä. Kahvakuulaharjoittelussa lihaksilta vaaditaan nopeaa voimantuottoa, ja samalla harjoittelu kehittää ekstenrisiä voiman tuottotaitoja. (Jay ym. 2011, 199–202.)

Terapeuttisissa harjoitteissa tulee keskittyä erityisesti eksentriseen lihastyön vaiheeseen, koska se on olennaista toiminnallisten taitojen palautumisessa. Potilaan tulee oppia tekemään hallittuja liikkeitä liikesuunnasta riippumatta. Esimerkiksi kuminauhahan käyttäminen vastuksena siten, että konsentrisessa työvaiheessa kuminauha pidentyy ja eksentrisessä työvaiheessa kuminauha lyhentyy, on haasteellisempaa. Tällöin harjoite on kuormittavampi, potilas kykenee suorittamaan vähemmän toistoja ja hallintaa kehittyy nopeammin. (Magee ym. 2009, 142.)

Bernhardssonin ym. (2010) tutkimuksen tulosten mukaan eksentrisellä voimaharjoittelulla voidaan vähentää kipua ja parantaa toimintakykyä impingement-oireyhtymästä kärsivillä potilailla. Harjoitusohjelma sisälsi lämmittelyn ja scapulan hallintaa harjoittavina liikkeinä hartioiden kohotusliikkeen sekä scapulan retraktion sekä venyttävän liikkeen trapetziukselle. Eksentriset voimaharjoitteet suunnattiin supra- ja infraspinaalisliikkeen lihaksille. Eksentriset harjoitteet suoritettiin kylkimakuulla käsipainojen kanssa. Harjoitteita tehtiin kolme sarjaa ja 15 toistoa. Harjoitteet tehtiin kahdesti päivässä 12 viikon ajan. Kahdeksalla kymmenestä potilaasta kipu väheni, ja kaikilla kymmenellä potilaalla olkapään alueen toimintakyky parani selkeästi. (Bernhardsson 2010, 72–76.)

6.3 Terapeuttisten harjoitteiden progressiivisuus

Terapeuttisen harjoittelun progressiivisuus eli nousujohteinen kuormitus tarkoittaa sitä, että harjoitteiden kuormitustasoa lisätään systemaattisesti. Tällä tavalla voidaan ehkäistä harjoittelun tuomia tasannevaiheita. Harjoitusohjelman progressiivinen kehittäminen on tärkeää harjoittelemattomilla ja aloittelijoilla, koska heillä fysiologinen mukautuminen eli adaptoituminen tapahtuu nopeasti. (Pöyhönen & Heinonen 2011, 43.)

Harjoittelun tulee kehittyä progressiivisesti haasteellisemmaksi kuntoutujan kunnan edetessä sekä kudolvaurioiden parantuessa. Hartiarenkaan alueen kuntoutuksessa harjoitteiden progressiivisuutta lähdetään lisäämään, kun eristetty lihashallinta, erityisesti scapulaa kontrolloivissa lihaksissa, on saavutettu. Scapulan kontrolli tarkoittaa sitä, että potilas kykenee scapulaaristen lihas voimaparien, trapetziuksen ala- ja yläosa yhdessä trapetziuksen keskiosan, rhomboideusten ja levator scapulaen kanssa, työskenteilyn myötä hallitsemaan scapulaa. Tämä on keskeinen asia, koska tällä tavalla potilas oppii hallitsemaan humeroscapulaarisen rytmien yläraajan liikkeen aikana. Harjoittelun progressiivinen kehittyminen on edellytys hartiarenkaan ja koko kineettisen ketjun normaalille toiminnalle, näin ollen harjoittelun ja harjoitteiden kehittyessä tulee ottaa huomioon lantion ja vartalon ojennus, lantion kontrolli ja scapulan hallinta erityisesti retraktiossa sekä depressiossa, normaali humeroscapulaarinenrytmi ja gh-nivelen liikeradat. (Magee ym. 2009, 92–93, 140.)

Harjoitusohjelmaan saadaan progressiivisuutta lisäämällä harjoitusintensiiteettiä eli harjoitteiden kuormittavuutta ja vastusta sekä lisäämällä volyyymiä eli sarjojen ja toistojen määrää. Harjoittelun tavoitteista riippuen progressiivisuutta voidaan lisätä vaihtelemalla toistojen nopeutta ja tempoa. Kestävyyssyyppisessä harjoittelussa progressiivisuutta lisää lepojaksoiden lyhentäminen, kun taas voima- ja tehoharjoittelussa lepojaksoiden pidentäminen. Harjoittelun peridisoinnista on todettu olevan hyötyä terapeutisessa harjoittelussa. Peridisointi eli vaihtelu tarkoittaa sitä, että harjoitteiden intensiteettiä ja volyyymiä vaihdellaan systemaattisesti. (Pöyhönen & Heinonen 2011, 43.) Harjoitteita voidaan monipuolistaa ja potilaan taitoja haastaa hyödyntämällä epävakaa harjoitusalustaa, esimerkiksi jumppapalloa, vaihdellen aloitusasentoa ja tukipinta-alaa, esimerkiksi istuen, seisten tai yhdellä jalalla tasapainoillen. Tällaisten menetelmien tavoitteena on haastaa koko kehoa, kun aktiivisen liikkeen aikana stabiloidaan kehon muita osia. (Reynold ym. 2009, 114.)

6.4 Kotiharjoittelu

Casonato ym. (2003) korostaa potilaiden itsenäisen harjoittelun tärkeyttä osana terapeutista harjoittelua. Vaikka potilaiden itsenäisen harjoittelun tehokkuutta ei voida luotettavasti mitata, tutkijat suosittelvat itsehoitoa osaksi terapeutista harjoittelua. Itsehoito osana kuntoutusohjelmaa auttaa potilasta ottamaan vastuuta omasta ter-

veydestään. Vahvistavat harjoitteet ja kipua aiheuttavien päivittäisten toimintojen välttäminen itsehoitona voi parantaa lihasten voimaa sekä vähentää kipua. (Casonato ym. 2003, 78.)

Potilaan harjoitusmotivaatiota ja harjoitusohjelman noudattamista on haasteellista kontrolloida. Harjoitusohjelman noudattamiseen vaikuttavia keinoja voi olla esimerkiksi potilaan osallistuttaminen tavoitteiden suunnitteluun terapiajakson varhaisessa vaiheessa ja yksinkertaiset kirjalliset sekä kuvalliset harjoitusohjeet, joissa on hyvä olla mahdollisimman vähän harjoitteita. Näin potilas saavuttaa helpommin tavoitteensa. Potilaan kanssa on hyvä keskustella, miten hän pystyy harjoitusohjelmaa arjessaan toteuttamaan, jotta harjoitusohjelman noudattaminen olisi vaivatonta. (Kisner & Colby 1990, 9 - 10.)

7 TUOTEKEHITYSPROSESSI

Tuotekehityksellä tarkoitetaan toimintaa, jonka tavoitteena on suunnitella ja kehittää uusi tuote tai aiemmasta tuotteesta paranneltu versio. Tuotekehitysprosessi voidaan jakaa karkeasti neljään toimintavaiheeseen. Toimintavaiheet ovat tuotekehitysprosessin käynnistäminen, luonnosteluvaihe, kehittelyvaihe ja viimeistelyvaihe. (Jokinen 2001, 9 - 14.)

7.1 Tuotekehitysprosessin käynnistäminen ja ideointi

Tuotekehitysprosessin käynnistämisen edellytyksenä on tarve kehitettävälle tuotteelle sekä idea toteuttamismahdollisuudesta. Tuotekehityksen tarve ja toteuttamismahdollisuuden löytäminen voi tapahtua sattumalta tai ne voi syntyä systemaattisen hakutoiminnan myötä. (Jokinen 2001, 17 - 18.) Kun kehittämistarve on tunnistettu, käynnistyy ideointiprosessi oikean vaihtoehdon löytämiseksi. Vaihtoehdoilla pyritään löytämään ratkaisu ajankohtaiseen ongelmaan. (Jämsä & Manninen 2000, 35.)

Opinnäytetyössäni tuotekehityksen tarpeen idea nousi selkeästi esiin yhteistyökumppaniltani, Huittisten terveyskeskuksen fysioterapeuteilta. Heillä oli tarve päivitetyille ohjeille, miten terapeuttisilla harjoitteilla voidaan parantaa hartiarenkään toimintaa. Tarpeeseen liittyen koin minulla olevan hyvä toteuttamismahdollisuus, koska aihe

soveltuu keskeisesti fysioterapiaopintoihin. Mielestäni aihe on hyvin mielenkiintoinen, siitä on tutkittua tietoa saatavilla, työstä on hyötyä yhteistyökumppaneille, muille aiheesta kiinnostuneille fysioterapeuteille ja minulle sekä tuotekehityksen pystyvä toteuttamaan ilman kohtuuttomia kustannuksia. Tuotteen tarpeen ja toteuttamismahdollisuuksien tunnistamisen jälkeen alkoi tuotekehitysprosessin käynnistäminen toukuussa 2011, ja elokuussa 2011 ohjaajat hyväksyivät ideani.

7.2 Luonnosteluvaihe

Luonnosteluvaihe käynnistyy, kun on päätetty, millainen tuote aiotaan suunnitella ja valmistaa. Tuotekehitysprosessin luonnosteluvaiheessa etsitään erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja vastaamaan kehitettävän tuotteen tarpeisiin. Ratkaisun kulku pitää sisällään erilaisia vaiheita. Vaiheita on esimerkiksi kehitystehtävän analysointi, ongelman määrittely, tavoitteiden asettelu ja ratkaisujen etsiminen. (Jokinen 2001, 17–18.)

Kehitystehtävän analysointi alkoi minun kohdallani teoria- ja tutkimustietoon perehtymällä. Luin olkapään kuntoutukseen, anatomiaan ja kinesiologiaan liittyviä tutkimuksia, artikkeleita ja kirjoja. Ymmärtäessäni hartiarenkaan alueen lihasten ja luiden yhteistoimintaa pystyin määrittelemään ongelman, johon halusin löytää vastauksen, eli miten hartiarenkaan hallintaa voidaan parantaa terapeuttisella harjoittelulla, millaisilla harjoitteilla voidaan parantaa asento- ja liikehallintaa hartiarenkaan alueella.

Ongelman määrittelyn ja ideoinnin apuna käytin käsittekarttaa. Sen avulla sain selkeytettyä ajatuksiani ja senhetkistä tietämystäni aiheesta. Tavoitteiden asettamisen ja ratkaisujen etsimisen vaiheessa rajasin aiheen käsittelemään olkapään alueen dynaamisista stabiliteettia ilman yhteyttä spesifiin diagnoosiin, koska työstä olisi muutoin tullut liian laaja. Päätin myös, että teoriaosuudessa käsittelem hartiarenkaan anatomiaa, kinesiologiaa sekä terapeuttista harjoittelua, enkä tarkemmin kuvaa spesifejä patologisia tiloja. Näin ollen teoreettinen osuus toimii tietopankkina ja perustana harjoitteille. Aiheen rajauksessa käytin apunani ammattikirjallisuutta, opinnäytetöitä ja olkapääkuntoutukseen liittyviä oppaita.

Tässä vaiheessa tein yhteistyötä ohjaajien ja yhteistyökumppaneiden kanssa ja tavoitteeksi asetin kehittää kuvalliset harjoitusohjeet uusimpaan tutkimustietoon perustuen. Harjoitusohjeen avulla fysioterapeutit voivat ohjata asiakkaitaan hartiarenkaan hallin-

nan kuntoutuksessa. Tein systemaattisen kirjallisuuskatsauksen liittyen hartiaarenkaan terapeuttiseen harjoitteluun ja sen perusteella valitsin harjoitteet harjoitusohjeeseen.

Tuotekehitysprosessin ongelmat ovat seuraavat:

Miten hartiaarenkaan dynaamista stabiliteettia voidaan parantaa terapeuttisella harjoittelulla?

Millaisilla harjoitteilla voidaan parantaa hartiaarenkaan asennonhallintaa?

Millaisilla harjoitteilla voidaan parantaa hartiaarenkaan liikehallintaa?

Luonnosteluvaiheessa on tyypillistä analysoida erilaisia tekijöitä, jotka ohjaavat tuotteen suunnittelua ja kehittämistä. Keskeiset asiat, jotka luonnosteluvaiheessa tulee selvittää, ovat tuotteen asiakasprofiili, sidosryhmät, säädökset ja ohjeet, toimintaympäristö, arvot ja periaatteet, asiantuntijatieto, rahoitusvaihtoehdot ja palvelujen tuottaja sekä tuotteen asiasisältö. Keskeisten asioiden huomioiminen luonnosteluvaiheessa lisää tuotteen laatua. (Jämsä & Manninen 2000, 43.)

Asiakasprofiilin analysoinnin avulla päätin yhdessä yhteistyökumppanin kanssa, että tuote suunnataan fysioterapiaosaston fysioterapeuteille ja tätä kautta heidän asiakkaansa hyötyvät tuotteesta. Harjoitusohjelma on fysioterapeuttien työkalu ja se tehdään heidän tarpeitaan vastaaviksi. Sidosryhmien näkökantojen selvittämisen kautta sain kuulla Huittisen fysioterapeuteilta toiveita, mitä he työltä odottavat. Heidän toiveenaan oli, että teoriaosuudessa terapeuttinen harjoittelu ja siihen liittyvä tutkimustieto ovat näkyvillä. Yhteistyön aikana ei noussut esiin erityisiä säädöksiä tai ohjeita eikä periaatteita työhöni liittyen. Yhteistyökumppanini antoi minulle melko vapaat kädet työn tekemisessä ja tuotteen kehittämisessä, mikä helpotti työskentelyäni. Toimintaympäristöön pääsin tutustumaan aikaisemmalla työelämäjaksollani sekä tapaamisella luonnosteluvaiheen alussa. Sain kuulla myös heidän toiveensa harjoitteissa käytettäviin välineisiin liittyen.

Moniammatillista asiantuntijatietoa hyödynsin käyttämällä muun muassa tuotekehitysprosessiin liittyvää kirjallisuutta sekä ohjaavien opettajien apua menetelmän etenemisessä sekä kehitettävän tuotteen ulkomuodossa. Tuotteen asiasisältöön perehdyin perusteellisesti erilaisen ammattikirjallisuuden, artikkeleiden sekä tutkimusten avulla. Asiasisällössä pyrin käyttämään viimeisimpiä tutkimuksia, mutta myös joitakin 1990-luvun lähteitä mahtui mukaan.

7.3 Tuotteen kehittelyvaihe

Kehittelyvaiheessa tuotteen kehittäminen etenee luonnosteluvaiheessa päätettyjen ratkaisuvaihtoehtojen, rajausten ja periaatteiden mukaisesti (Jämsä & Manninen 2000, 54). Kehittelyvaiheessa on tavoitteena suunnitella kehitettävän tuotteen yksityiskohdat, näin ollen on hyvä kerrata läpi tuotteelle asetetut vaatimukset ja tavoitteet sekä tuottaa kehitettävästä tuotteesta ensimmäinen versio. Tässä vaiheessa arvioidaan mahdolliset kustannukset ja sovitaan niistä. Kehitettävää tuotetta voidaan verrata aiemmin tehtyyn tuotteeseen ja arvostella mahdollisia heikkoja sekä hyödyttömiä kohtia, jotka pyritään poistamaan ideoinnin ja uudelleen suunnittelun avulla. (Jokinen 2001, 89–91.)

Kehittelyvaihe alkoi, kun luonnosteluvaiheessa tekemäni systemaattinen kirjallisuuskatsaus oli valmis ja päätin tutkimusten perusteella, mitä harjoitteita harjoitusohjelma tulee sisältämään. Halusin, että tuote on mahdollisimman monipuolisesti käytettävissä potilaan kuntotasosta riippumatta. Harjoitteet etenevät progressiivisesti asennonhallinnan harjoitteista liikehallinnan harjoitteisiin. Asiakasta ohjaava fysioterapeutti voi valita yhden tai useamman harjoitteen potilaalle sekä potilaan kehittyessä poimia haasteellisempia harjoitteita. Kirjallisen työn teoreettisessa osuudessa on kerrottu, miten harjoitteita voidaan vielä monipuolistaa. Harjoitteet on valittu monipuolisesti tutkitun tiedon pohjalta, jolloin niiden pitäisi olla asianmukaisia asennon- ja liikehallinnan kuntoutukseen.

Tein kuvaussuunnitelman ja suunnittelin, millaisia asioita harjoituskuviissa tulee näkyä. Ennen kuvausta perehdyin muun muassa Yle.fi-sivuston kuvakouluohjeisiin, että kuvat olisivat selkeitä. Tehdessäni harjoitusohjelmaa käytin apunani Torkkolan ym. (2002) vinkkejä kirjasta Potilasohjeet ymmärrettäviksi, opas potilasohjeiden tekijöille. Näillä keinoin pyrin tekemään harjoitusohjeesta mahdollisimman lukijaystävällisen.

Saadessani valmiiksi kuvallisen harjoitusohjeen kirjallisin ohjein tartuin menetelmän-ohjaajan ideaan ja tein harjoitteista sekä ohjeista kaksi A3-kokoista julistetta. Toisessa julisteessa on asennonhallinnan harjoitteet ohjeineen ja toisessa liikehallinnan harjoitteet. Julisteet lisäävät työni käytettävyyttä, koska ne voidaan laittaa seinälle esille ja siitä suoraan ottaa harjoitteita asiakkaille.

7.4 Tuotteen viimeistelyvaihe

Viimeistelyvaiheessa tehdään lopulliset toimenpiteet, joita kehitetyn tuotteen valmistaminen ja käyttäminen edellyttää. Tässä vaiheessa tarkistetaan, suunnitellaan ja lopulta viimeistellään tuote yksityiskohtaisesti sekä valmistetaan kehitetty tuote. (Jokinen 2001, 96–99.) Tuotekehittelyn eri vaiheissa on tärkeää saada palautetta ja arviointia kehiteltävään tuotteeseen liittyen. Yksi parhaista keinoista on esiteltävä tuote esimerkiksi tuotteen tilaajalla. Palautteiden perusteella tuote viimeistellään yksityiskohtaisesti. (Jämsä & Manninen 2000, 80–81.)

Kirjallisen harjoitusohjelman ja julisteiden laatua sekä ohjeen informaation aiheellisuutta arvioin käymällä Huittisten terveyskeskuksessa esitestaamassa tuotteet. Esitetaus tapahtui kahden fysioterapeutin kanssa. Kävimme yhdessä läpi tuotteiden sisällöt ja ulkoasut. Osa harjoitteista käytiin tarkemmin läpi, esimerkiksi scapulan kelloharjoituksen tekniikka, scapulan depressiosuunnan harjoitteet ja etunojapunnerruksen serratus työntö.

Heillä oli ehdotus harjoitusvihkosen ulkoasuun liittyen, että kuvat ja tekstit olisivat allekkain eikä kahdella palstalla. En kuitenkaan saanut työtä näyttämään järkevältä näin, eikä minulla valitettavasti ollut enää aikaa muokata kuvia uudelleen. Heillä oli myös aiheellisia selventäviä kehitysehdotuksia sanallisiin harjoitusohjeisiin. Nämä muutin heidän toiveidensa mukaisesti ja näin alkoi tuotteiden viimeistely. Palaute heiltä oli positiivista ja kannustavaa. Heidän mielestään kaikki kolme tuotetta olivat hyödyllisiä ja käyttökelpoisia.

Lopullinen viimeistely tapahtui esitysseminaarin jälkeen, kun olin saanut myös äidinkielen opettajan palautteen tuotteista. Palautteessa oli tuotteiden ulkoasua selkeyttäviä vinkkejä sekä ohjeita kieliasun viimeistelyyn. Viikon 16 aikana tein viimeiset korjaukset ja näin tuotteen viimeistelyvaihe päättyi kun kehitetyt tuotteet valmistuivat.

8 POHDINTA

Työn tavoitteena oli tutkia, miten terapeuttisella harjoittelulla voidaan parantaa hartiarenkaan dynaamista stabiliteettia, millaisilla harjoitteilla voidaan parantaa asento- ja liikehallintaa. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla sain varmuuden terapeuttisen harjoittelun positiivisista vaikutuksista hartiarenkaan dynaamiselle stabiliteetille. Tutkimuksista nousi esiin, että scapulan hyvällä hallinnalla on keskeinen merkitys koko hartiarenkaan dynaamiselle stabiliteetille. Näin ollen harjoiteltaessa hartiarenkaan dynaamista stabiliteettia tulee scapulasta lähtevät ja scapulaa liikuttavat lihakset huomioida erityisesti. Tuottamani harjoitusohjeet sisältävät kyseisiä harjoitteita. Teoreettisessa osuudessa olen myös avannut hartiarenkaan rakennetta ja toimintaa sekä terapeuttisen harjoittelun perusteet. Mielestäni löysin vastaukset tutkimusongelmiin ja saavutin tavoitteen.

Tarkoituksena oli kehittää tutkimustiedosta nousseista harjoitteista kuvallinen harjoitusohje ja -juliste. Selvyyden vuoksi tein kaksi julistetta. Ensimmäisen julisteen harjoitteet kehittävät asennonhallintaa hartiarenkaan alueella ja toisen liikehallintaa. Yhteistyökumppanin mielestä seinälle laitettavien julisteiden lisäksi ohjevihkonen on hyödyllinen ja tarpeellinen. Tein ohjevihkoselle ja julisteille esitestauksen Huittisten terveyskeskuksen kahdelle fysioterapeutille, ja heidän vinkkiensä mukaisesti viimeistelin tuotokset. Lopputulos on mielestäni selkeä, ja siinä on sopivasti informaatiota.

Opinnäytetyön prosessi oli samaan aikaan antoisa ja haastava. Prosessin alussa minulla oli haasteita etsiessäni luotettavaa ja hyvää suomenkielistä lähdemateriaalia. Englanninkielistä materiaalia löytyikin hyvin, ja alkuun pääseminen vieraskielisen materiaalin kanssa vei aikaa. Englanninkielisen ammattisanaston kehittyessä ja hartiarenkaan toiminnan hahmottamisen parantuessa työn tekeminen oli antoisaa, koska opin ja aloin ymmärtää uusia asioita.

Tuotekehitysprosessin hyödyntäminen menetelmänä oli minulle aivan uutta. Oli mielenkiintoista kehittää tiettyjen vaiheiden avulla itse tuote. Tuotekehitysvaiheiden kautta eteneminen helpotti tuotteen kehittämistä, ja se auttoi tarkastelemaan tuotetta eri näkökulmista. Tuotekehitysprosessi oli sopiva menetelmä työlleni.

Teoreettisen viitekehyksen kirjoittamisessa pyrin toimimaan luotettavuuden periaatteiden mukaisesti. Viitekehyksen kirjoittamisessa hyödynsin ammattikirjallisuutta monipuolisesti. Lähteenä käytin ammattikirjallisuutta anatomian ja kinesiologian kirjoja, tutkimuksia sekä Fysioterapia-lehden artikkeleita. Lähteet ovat pääasiassa 2000-luvulla kirjoitettuja. Useat lähteet olivat englanninkielisiä tutkimusartikkeleita ja kirjoja. Teoreettisen viitekehyksen kirjoittamisessa vierähti paljon aikaa, koska tavoitteenani oli kirjoittaa tekstiä, johon ei ole lipsahtanut asiavirheitä.

Kehittelemieni tuotteiden luotettavuutta lisää se, että valitut harjoitteet nousivat esiin tutkimustiedosta ja Magee ym. (2009) kirjasta. Tutkimukset olivat kirjallisuuskatsaus-tyyppisiä eikä yksittäistä henkilöä tai pientä ryhmää tutkivia tutkimuksia. Tutkimuksissa sekä Magee ym. (2009) kirjassa oli muitakin harjoitteita. Pyrin rajaamaan harjoitteiden määrää niin, että tuotteista löytyy harjoite tärkeimmille asennon- ja liikehallinnasta vastaaville lihaksille.

Työskennellessäni pyrin toimimaan eettisesti. Valokuvissa esiintyvä henkilö osallistui kuvaukseen vapaaehtoisesti, hän antoi luvan kuvien käyttöön julisteessa ja julisteen käytön Huittisten terveyskeskuksessa sekä hyvinvointipalvelu Elixirissä. Yhteistyökumppanin kanssa allekirjoitettiin yhteistyösopimus, jossa määriteltiin työn tavoitteet ja tarkoitus sekä valmistumisen ajankohta. Sopimuksessa sovimme myös, että toimintaa kirjallisen työn, julisteet ja harjoitusohjeen tilaajille sähköisessä muodossa.

Haastetta työskentelyyn loi hieman se, että tein työn yksin. Välillä olisin kaivannut kaverin mielipidettä työhön liittyvissä asioissa, esimerkiksi prosessin alkuvaiheessa kinesiologian ymmärtämisessä ja aiheen rajaamisessa. Työskentelyäni kuitenkin helpotti ohjaavien opettajien, opiskelijaopponenttien ja opiskelijakaverini hyvät vinkit sekä kannustus.

Olkapäähän liittyviä opinnäytetöitä on tehty useita, jokainen hieman eri näkökulmasta. Mielenkiintoinen jatkotutkimusaihe olisi tutkia, miten lantion alueen luisten rakenteiden virheelliset asennot ja lihasten toimintahäiriöt vaikuttavat olkapään alueen toimintaan esimerkiksi myofaskiaalisten kalvorakenteiden kautta. Voidaanko lantion alueen toimintahäiriöiden korjaamisen avulla harjoittaa hartiarenaan dynaamista stabiliteettiä paremmin tuloksin?

LÄHTEET

- Arkela-Kautiainen, Marja, Ylinen, Jari & Arokoski, Jari P.A. Fysioterapia. Teoksessa Arokoski, Jari, Alaranta, Jari, Pohjolainen, Timo, Salminen, Jouko & Viikari-Juntura, Eira 2009. Fysiatría. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy, 394-406.
- Bernhardsson, Susanne, Klintberg, Ingrid & Wendt, Gunilla 2010. Evaluation of an exercise concept focusing on eccentric strength training of the rotator cuff for patients with subacromial impingement syndrome. *Clinical Rehabilitation* 2011 25, 69 - 78. PDF-dokumentti. Ei päivitystietoja. Luettu 26.1.2012.
- Boston Shoulder Institute 2012. Impingement and Rotator Cuff Injuries. WWW-dokumentti. http://bosshin.com/impingement_and_cuff/. Ei päivitystietoja. Luettu 18.2.2012.
- Bäckmand, Heli, Vuori, Ilkka & Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos 2010. Terve tuki- ja liikuntaelämä. Opas tule-sairauksien ehkäisyyn ja hoitoon. Helsinki: Yliopistopaino.
- Brox, Jens Ivar 2003. Shoulder pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 17 (1), 33-56. http://courses.washington.edu/envh572/pdfs/Brox_2003.pdf. PDF-tiedosto. Luettu 21.9.2011.
- Casonato, Oscar, Musarra, Frank, Frosu, Guido & Testa, Marco 2003. The role of therapeutic exercise in the conflicting and unstable shoulder. *Physical Therapy Reviews* 8, 69 – 84. PDF-dokumentti. Ei päivitystietoja. Luettu 6.2.2012.
- Cricchio, Mike & Frazer, Cindy 2011. Scapulothoracic and Scapulohumeral Exercises: A Narrative Review of Electromyographic Studies. PDF-tiedosto. Luettu 1.1.2012.
- Donatelli, Robert A. 2011. Functional Anatomy and Mechanics. Teoksessa Donatelli, Robert A. *Physical Therapy of the Shoulder*, fifth edition. Missouri: Elsevier Churchill Livingstone, 9 - 24.
- Escamilla, Rafael F., Yamashiro, Kyle, Paulos, Lonnie & Andrews, James R. 2009. Shoulder muscle activity and function in common shoulder rehabilitation exercises. *Review article. Sports Med* 38 (8). PDF-tiedosto. Luettu 14.11.2011.
- Functional Anatomy of the Shoulder 2012. PDF-dokumentti. <https://catalog.ama-assn.org/MEDIA/ProductCatalog/m890158/Function%20%20Anatomy%20Ch%204.pdf>. Ei päivitystietoja. Luettu 4.2.2012.
- Ginn, Karen A. & Cohen, Milton L 2005. Exercise Therapy for Shoulder Pain Aimed at Restoring Neuromuscular Control. PDF-tiedosto. Luettu 15.4.2011.
- Hislop, Helen J. & Montgomery, Jacqueline 1995. Daniels and Worthingham's muscle testing. *Techniques of manual examination*, sixth edition. USA: W.B. Saunders company.
- Jay, K., Frisch, D., Hansen, K., Zebis, M. K., Andersen, CH., Mortensen, O.S. & Andersen, L.L. 2011. Kettlebell training for musculoskeletal and cardiovascular health: a randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 2011 37, 196 - 203. PDF-dokumentti. Ei päivitystietoja. Luettu 18.2.2012.

Jenkins, David B 2002. Hollinshead's Functional Anatomy of the Limbs and Back. United States of America: W.B. Saunders Company.

Kapandji I. A. 1997. Kinesiologia 1. Yläraajojen nivelten toiminta. Laukaa: Loimaan Kirjapaino Oy.

Kisner, Carolyn & Colby, Lynn Allen 1990. Therapeutic Exercise. Foundations and techniques. USA: F.A. Davis Company.

Labriola, Joanne E., Debski Richard E. & McMahon Patrick J. 2005. Stability and instability of the glenohumeral joint: The role of shoulder muscles. Journal Shoulder Elbow Surgery, volume 14 (1S), 32S - 38S. PDF-tiedosto. Luettu 26.10.2011.

Ludewig, Paula M. & Reynolds, Jonathan F. 2009. The Association of Scapular Kinematics and Glenohumeral Joint Pathologies. Journal Orthopedic Sports Physiotherapy 39 (2): 90 - 104. PDF-tiedosto. Luettu 26.10.2011.

Lugo, Roberto, Kung, Peter & Ma C. Benjamin 2008. Shoulder biomechanics. European Journal of Radiology 68, 16 - 24. PDF-tiedosto. Luettu 20.10.2011.

Lunden, Jason B, Braham, Jonathan P, LaPrade, Robert F & Ludewig, Paula M 2010. Shoulder kinematics during the push-up plus exercise. Journal of Shoulder and Elbow Surgery 19, 216 - 223. PDF-tiedosto. Luettu 16.1.2012.

Nienstedt, Walter, Hänninen, Osmo, Arstila, Antti & Björqvist, Stig-Eyrik 2008. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Porvoo: WSOY.

Neumann, Donald A. 2002. Kinesiology of the Musculoskeletal System. Foundations for Physical Rehabilitation. United States of America: Mosby.

Northcountry sports medicine 2006. WWW-dokumentti.
<http://www.northcountrysportsmed.com/shoulder/general.asp>. Ei päivitystietoja. Luettu 4.2.2012.

Magee, David J., Zachazewski, James E. & Quillen, William S. 2009. Pathology and Intervention in Musculoskeletal Rehabilitation. USA: Saunders Elsevier.

Mananatomy 2010. Scapula/Shoulder Blade. WWW-dokumentti.
<http://www.mananatomy.com/body-systems/skeletal-system/scapula-shoulder-blade>. Ei päivitystietoja. Luettu 18.2.2012.

Marinko, Lee N., Chacko, Juliann M., Dalton, Diane & Chacko, Charles C. 2011. The effectiveness of therapeutic exercise for painful shoulder conditions: a meta-analysis. Journal of Shoulder and Elbow Surgery 20, 1351 - 1359. PDF-tiedosto. Luettu 10.1.2012.

Matsen, Frederik, A. Chebli, Caroline & Lippitt, Steven 2006. Principles for the Evaluation and Management of Shoulder Instability. The Journal of Bone & Joint Surgery 88 (3), 648-659. PDF-tiedosto. Luettu 15.12.2011.

- Mottram S. L. 1997. Dynamic stability of the scapula. *Manual Therapy* (1997) 2, 123-131. PDF-tiedosto. Luettu 24.11.2011.
- Oatis, Carol A 2004. *Kinesiology. The Mechanics & Pathomechanics of Human Movement*. United States of America: Lippincot Williams & Wilkins.
- Pöyhönen, Tapani & Heinonen, Ari 2011. Terapeuttinen harjoittelu. *Fysioterapia* 2, 42-46.
- Reinold, Michael M, Escamilla, Rafael & Wilk, Kevin E. 2009. Current Concepts in the Scientific and Clinical Rationale Behind Exercises for Glenohumeral and Scapulothoracic Musculature. PDF-dokumentti. Ei päivitystietoja. Luettu 1.12.2011.
- Sahramann, Shirley A. 2002. *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*. Missouri: Mosby.
- Sandström, Marita & Ahonen, Jarmo 2011. *Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka*. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.
- Scibd Inc. 2012. *Bio Mechanics of the Shoulder*. WWW-dokumentti. <http://www.scribd.com/doc/17605256/Bio-Mechanics-of-the-Shoulder>. Ei päivitystietoja. Luettu 18.2.2012.
- Study Temple 2009. Keskustelufoorumi. WWW-dokumentti. <http://www.studytemple.com/forum/medical-cards/122085-p.html>. Ei päivitystietoja. Luettu 18.2.2012.
- Talvitie, Ulla, Karppi, Sirkka-Liisa & Mansikkamäki, Tarja 2006. *Fysioterapia*. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Viikari-Juntura, Eila 2010. *Olkapäätkipu*. Teoksessa Bäckmand, Heli, Vuori, Ilkka & Terveystieteiden tutkimuskeskus 2010. *Terve tuki- ja liikuntaelimestö. Opas tule-sairauksien ehkäisyyn ja hoitoon*. Helsinki: Yliopistopaino.
- Viikari-Juntura, Eira, Vasenius, Jarkko & Björkenheim Jan-Margus 2009. *Olkapäät sairaudet*. Teoksessa Arokoski, Jari, Alaranta, Hannu, Pohjolainen, Timo, Salminen Jouko & Viikari-Juntura, Eira (toim). *Fysiatría*. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy, 136-147.
- Virtapohja, Hilikka, Asklöf, Tom & Taimela, Simo. *Olkanivelen ja hartiarenkaan toiminnallinen anatomia ja kliininen tutkimus*. Teoksessa Taimela, Simo, Airaksinen, Olavi, Asklöf, Tom, Kauppi Markku, Ketola, Ritva, Kouri, Jukka-Pekka, Lehtinen, Janne, Lindgren, Karl-August, Orava, Sakari, Virtapohja, Hilikka (toim). *Niska- ja yläraajavaivojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 41-58.
- Voight, Michael L. & Thomson, Brian C. 2000. The Role of the Scapula in the Rehabilitation of Shoulder Injuries. *Journal of Athletic Training* 35, 364 - 372. PDF-dokumentti. Ei päivitystietoja. Luettu 5.11.2011.

Wang, Sharon S. & Trudelle - Jackson, Elaine J. 2006. Comparison of customized versus standard exercises in rehabilitation of shoulder disorders. PDF-tiedosto. Luettu 5.11.2011.

Yuli´s gym 2011. WWW-dokumentti.
<http://www.yulisgym.com/enblog/wordpress/?p=170>. Ei päivitystietoja. Luettu 3.2.2012.

Zazzali Michael S. & Vad Vijay B 2011. Shoulder Instability. Teoksessa Donatelli, Robert A. 2011. Physical Therapy of the Shoulder, fifth edition. Missouri: Elsevier Churchill Livingstone, 9 - 24.

Vierasperäiset sanat ja ammattisanasto

Clavicula – solisluu

Scapula - lapaluu

Humerus - olkaluu

Sternum - rintalasta

Thorax - rintakehä

Acromion - olkalisäke

Coracoid process - korppilisäke

Glenohumeraali nivel/ gh – nivel - olkanivel

Sternoclavikulaari nivel/ sc – nivel - rintalastasolisluunivel

Acromioclavikulaari nivel/ ac – nivel - olkalisäkesolisluunivel

Scapulothoracicaali nivel/ st – nivel – lapaluurintakehänivel

Myofaskia - lihaskalvo

Stabiliteetti - hallinta, vakaus

Mobiliteetti - liikkuvuus

Rotator cuff - kiertäjäkalvosin

Impingement syndrooma - ahdas olkapää oireyhtymä

Adhesiivi kapsuliitti - jäätynyt olkapää

Glenoid fossa - lapaluun muodostama nivelkuoppa olkaluun päälle

Kineettinen liikeketju - peräkkäisten nivelten toiminta ja niiden vaikutus toisiinsa

Proksimaalinen stabiliteetti – paikallinen hallinta

Distaalinen mobiliteetti – kaukainen liikkuvuus

Isometrinen lihastyö – lihassupistus, jossa lihaksen pituus ei muutu

Isotoninen lihastyö – lihassupistus, jossa lihaksen pituus vaihtelee

Proprioseptiikka – asento- ja liikeaisti

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Tutkimuksen tiedot	Tutkimusjoukko	Mitä tutkittiin	Tulokset	Oma intressi
Bernhardsson Susanne, Klintberg Ingrid Hultenheim, Wendt Gunilla Kjellby 2010: Evaluation of an exercise concept focusing on eccentric strength training of the rotator cuff for patients with subacromial impingement syndrome.	10 potilasta, keski-ikä 54v, oireita 12 kk. Intervention kesto 12 vko ja eksentriset harjoitteet tehtiin päivittäin. Harjoitusohjelma sisälsi 5 harjoitetta.	Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia progressiivisen harjoitusohjelman vaikutuksia kivun voimakkuuteen ja olkapään toimintakykyyn potilailta, joilla on olkapään impingement. Harjoitusohjelma sisälsi eksentrisiä voimaharjoitteita supraspinatus ja infraspinatusjanteille (kyljellään käsipainon kanssa)	Kahdeksalla henkilöllä kivun voimakkuus väheni ja koko testiryhmällä toimintakyky parani.	Tulos ei ole luotettava nuorille tai ikääntyneille henkilöille. Muut 3 harjoitetta: lämmittelyliikkeet & scapulan stabiilaatio harj. (olkapäiden kohotus&scapulan retraktio), venytysliike trapetziuksen yläosalle. Perustelut miksi voi harjoitella pienen kivun kanssa.
Casonato Oscar, Musarra Frank, Frosi Guido & Testa Marco 2003: The role of therapeutic exercise in the conflicting and unstable shoulder.	Kirjallisuuskatsauksesta valikoitui yhteensä 7 EMG - tutkimusta ja kliinistä tutkimusta (clinical trial), analysoitavaksi.	Tavoitteena oli laatia yleinen suositus/periaatteet epästabiilin ja oireilevan olkapään (UCS) kuntoutukseen.	Tutkimuksen tulos ei määrittele yleistä harjoitusprotokollaa vaan 14 yleistä ohjetta/periaatetta. Kuntoutusohjeessa harjoitteet ovat aktiivisia, etenee progressiivisesti vahvistaen scapulohumeraalisia lihaksia, sisältäen myös venytyksiä ja manuaalista terapiaa.	Käsitellyt tutkimukset on hyvin avattu. Tutkimuksen tuloksina oli, että terapeuttisella harjoittelulla on hyviä vaikutuksia stabiiliteettiin ja impingementin hoitoon, tutkimuksille yhteistä oli se että potilailla oli koti harjoitusohjelmat. Tutkimuksissa harjoitteet olivat vahvistavia (esim kuminauhut).
Cricchio Mike & Frazer Cindy 2011: Scapulothoracic and Scapulohumeral Exercises: A	Kirjallisuuskatsaukseen valittiin 22 EMG – tutkimusta 250:ta, joissa testattiin kiertäjälähdösten sekä periskapulaaristen lihasten toimintaa.	Tavoitteena oli löytää hyviä harjoitteita terapeuttien avuksi olkapääkuntoutukseen. Harjoitteiden tavoitteena	Suosittelavat harjoitteet lapaluun stabiiliteetin kuntoutukseen liittyen ovat päinmakuulla käden ojennus, horison-	Suosittelavat harjoitteet kiertäjälähdösimelle ovat ulkokierto ja ulkokierto kyljin makuulla, full can, päin

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Narrative review of Electromyographic Studies.	Harjoitteet jaettiin kahteen ryhmään tästä näkökulmasta.	on lisätä ghnivelen stabiiliteettia sekä humeroskapulaarista rytmiä.	taali abduktio 90 asteeseen käsi ulkokierrossa, käden nosto 125 asteeseen, inferiorinen liuutus, ruohonleikkuri (lawnmover), push-up-plus, dynaaminen haalaus sekä liuutus seinää vasten.	makuulla horisontaali abduktio käsi ulkokierrossa 100 asteeseen, neutraaliasennossa sisärotaatio, push-up-plus, diagonaali harjoite. Oma intressi: Raportista löytyy käytettyjen tutkimusten tulokset/harjoitteet taulukoituna.
Kachingwe F. Aimie, Phillips Beth, Sletten Eric, Plunkett W. Scott: Comparison of Manual Therapy techniques with Therapeutic Exercise in the Treatment of Shoulder Impingement: A randomized Controlled Pilot Clinical Trial, 2008.	33 henkilöä, joilla on ensisijainen olkapään impingement syndrooma. Intervention kesto oli kuusi viikkoa.	Tutkimuksessa tutkittiin neljän fysioterapia intervention vaikutuksia impingement syndroomaan liittyvään kipuun, olkapään toimintakykyyn, liikelaajuuteen. (1. ohjattu harjoittelu, 2. ohjattu harjoittelu ja ghnivelen mobilisointi, 3. ohjattu harjoittelu ja MWM-tekniikka, 4. kontrolli ryhmä lääkärin ohjein.)	Ryhmät 2 ja 3 saivat parhaimmat tulokset kivun vähentymisessä sekä toimintakyvyn paranemisessa. Erot eivät olleet tilastollisesti merkittäviä, kaikkien ryhmien tulokset paranivat.	Harjoitteet ryhmittäin: 1. Takakapselin venyttely, hyvän asennonhallinnan harjoitteet, harjoitteita rotator cuffin vahvistamiseen ja scapulan stabilisointiin. 2. Samat harjoitteet kuin ryhmässä yksi ja lisäksi ghnivelen mobilisointi 3. Samat harjoitteet kuin ryhmällä yksi sekä ghnivelen käsittely MWM-tekniikalla (mobilization-with-move-ment/Mulligan). 4. Potilasohjaus asennonhallintaan, rajoitteet pään yli menevistä liikkeistä sekä perinteisen impingement syndrooman kotihoito-ohjeen.

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

<p>Karen A. Ginn & Milton L. Cohen: Exercise Therapy for Shoulder Pain Aimed at Restoring neuromuscular Control: A Randomized Comparative Clinical Trial, 2005.</p>	<p>138 vapaaehtoista, joilla on ollut kipua toisen olkanivelen alueella vähintään kuukauden ajan. (77 rajoittunut abduktio/fleksio, 61 täysi liikerata mutta kipua rajoittaa.) Intervention kesto oli viisi viikkoa.</p>	<p>Tutkimuksessa verrattiin terapeuttisen harjoittelun ja muiden konservatiivisten hoitojen (kortikosteroidi injektiot sekä yhdistelmä liikeharjoittelua, pas mobilisointia ja fysikaalisia hoitoja) vaikutusta olkapääkipuun ja toimintakykyyn.</p>	<p>Kaikissa ryhmissä kipua väheni sekä toimintakyky parani. Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkittäviä eroja tuloksissa, viiden viikon intervention jälkeen.</p>	<p>Terapeuttiset harjoitteet sisällysivät harjoitteita, joiden tavoitteena oli palauttaa olkapään alueen lihasten toimintaa, dynaamista stabiliteettia sekä lihasten yhteistoimintaa. Harjoitteita ei avattuna.</p>
<p>Ludewig P,M & Borstad j,D 2002: Effects of a home exercise programme on shoulder pain and functional status in construction workers.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 67 miespuolista rakennustyöntekijää joilla oli olkapään alueen kipua ja impingement syndrooma. Jakaantuivat interventioryhmään 34 henkilöä sekä kontrolliryhmään 33 henkilöä, lisäksi oireeton kontrolliryhmä 25 henkilöä.</p>	<p>Henkilöt interventio ryhmässä ohjeistettiin 8 viikon vahvistavaan ja venyttävään harjoitusohjelmaan. Kontrolliryhmät eivät osallistuneet interventioon. 8 ja 12 viikon jälkeen suoritettiin seuranta-testit.</p>	<p>Olkapään kotiharjoitusohjelman avulla voidaan parantaa merkittävästi olkapään toimintaa ja vähentää oireita rakennustyöntekijöillä, jotka tekevät toistotyötä käsi pään yläpuolella.</p>	<p>Kaksi venytystä 30sek/5x vrk (pectoralis minor nurkassa, olkapään takaosa vastakkaiseen scapulaan kurottaen). Trapetsiuksen yläosan rentoutusharjoite x/vrk (abduktoiden kädet pitäen olkapäät alhaalla). Vastusharjoittelu 3x/vko progressiivisesti toistoja viikottain lisäten (serratus anterior harjoite selinmaukuulla lavan protrakzio painon kanssa, kaksi harjoitetta ghnivelen ulkokieräjäille).</p>
<p>Marinko Lee N., Chacko Juliann M., Dalton Diane, Chacko Charles C. 2011: The effectiveness of therapeutic exercise for</p>	<p>Laaja kirjallisuuskatsaus, (sis.otto kriteerinä esim julkaisu vuosien 1997-2011 välillä) 316:sta tutkimuksesta katsaukseen ja analysoitavaksi valittiin 17 kpl. (Physiotherapy Evidence Database scale)</p>	<p>Tavoitteena oli tutkia terapeuttisen harjoittelun vaikutusta yleisesti olkakipuun (eli ei tiettyyn diagnoosiin liittyen) ja liikelaajuuden kohentumiseen, kivun vähe-</p>	<p>Terapeuttinen harjoittelu vähentää olkapääkipua ja kohentaa olkapään toimintaa. Tämä katsaus ei anna luotettavaa tietoa th:n vaikutuksesta olkanivelen liikelaajuus-</p>	<p>Terapeuttinen harjoittelu kohentaa olkapään toimintakykyä ja vähentää kipua diagnoosista riippumatta. Tutkijat olettavat tulosten perusteella, että toi-</p>

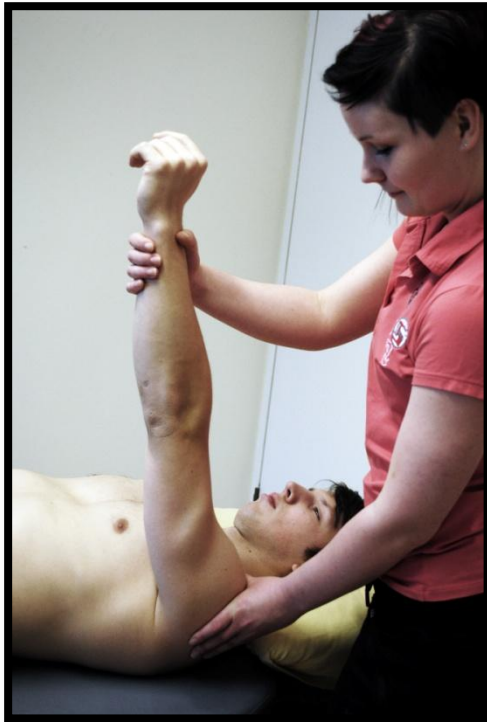
Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

<p>painful shoulder conditions : a meta-analysis.</p>		<p>nemiseen sekä toimintakyvyn paranemiseen.</p>	<p>teen.</p>	<p>minnallisen harjoittelun ja tehäväkeskeisen harjoittelun sisällyttäminen olkapään alueen lihasten voimistamiseen voisi olla tehokkaampaa kuin sairautteen perustuva harjoitus ohjelma.</p>
<p>Wang S Sharon & Trudelle-Jackson Elaine J 2006: Comparison of customized versus standard exercises in rehabilitation of shoulder disorders.</p>	<p>30 fysioterapiaklinikan potilasta jaettiin sattumanvaraisesti kahteen ryhmään; tavallinen/standard harjoitusryhmä ja asiakaslähtöinen/customized harjoitusryhmä.</p>	<p>Tavoitteena oli verrata tavallisen ja asiakaslähtöisen harjoitusohjelman vaikuttavuutta olkapääongelmien kuntoutuksessa; liikelaaajuus, voima, kipu ja toimintakyky. Tavoitteena oli verrata 4 ja 8 viikon harjoittelun vaikuttavuutta.</p>	<p>Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkittävää eroa tuloksissa. 4 viikossa ei esiintynyt merkittävää parannusta tuloksissa, 8 viikossa positiivisia tuloksia oli nähtävissä.</p>	<p>Asiakaslähtöinen ryhmän potilaat saivat harjoitteet Sahrmanın olkapääluokituksen pohjalta: pääasiassa itsenäisiä venytyksiä sekä vahvistavia harjoitteita scapulan stabiloijille, rotator cuff ja humeroskapulaarisille lihaksille. Tavallisesa/standard ryhmässä potilat saivat 5 vahvistavaa harjoitetta; olkapään fleksorit, ekstensorit, abduktorit, ulko- ja sisäkiertäjät. Molemmissa ryhmissä harjoittelu jakaantui samoin: 2xvrk, 5 toistoa, 5s pidolla, 5xvko.</p>

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

<p>Smidt Nynke, de Vet Henrika CW, Bouter lex M, Dekker Joost 2005: Effectiveness of exercise therapy: A best evidence summary of systematic reviews.</p>	<p>Laaja katsaus aiemmista tutkimuksista, miten terapeutinen harjoittelu vaikuttaa erilaisten tuki- ja liikuntaelin ongelmien kuntoutukseen.</p>	<p>Olkapään kuntoutukseen liittyvät tutkimukset olivat vuosilta 1997–2002 ja käsittelivät terapeutin harjoittelun vaikutuksia olkapääkipuun.</p>	<p>Kolme tutkimusta neljästä osoitti, että terapeuttisella harjoittelulla olkapääkipujen hoidossa ei ole tilastollisesti merkittävää näyttöä.</p>	<p>Tutkijat ehdottavat lukijoita etsimään luotettavampia ja nykyaikaisempia tutkimuksia aiheeseen liittyen. Katsauksia arvioitiin tilastollisesti, ei kliinisesti.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LIITE 3.
Kuvia julisteesta



A. Rytmisen stabiilaatio harjoite



B. Etunojapunnerrus plussalla