



Lapaluun ylöspäin kiertymisen yhteys olkanivelen abduktioliikkeeseen

Integroiva kirjallisuuskatsaus

Heikki Kutinlahti

Opinnäytetyö, AMK

Marraskuu 2023

Fysioterapeutti (AMK)

Kutinlahti Heikki

Lapaluun ylöspäin kiertymisen yhteys olkanivelen abduktioliikkeeseen.

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Marraskuu 2023, 27 sivua.

Fysioterapian tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Olkapääongelmat ovat yksi yleisimpiä tuki- ja liikuntaelämistön vaivoja, joiden vuoksi hakeudutaan työterveyshuoltoon. Kahdellakymmenellä prosentilla aikuisista on olkapääkipuja kuukausittain. Olkanivelen rakenne mahdollistaa laajan liikkuvuuden, mutta altistaa loukkaantumisille ja kuormittumiselle. Fyysisesti kuormittava työ on taustalla yli 40 prosentissa olkanivelvaivoista johtuvissa työkyvyttömyyseläkkeelle siirtymisissä. Tyypillisiä olkanivelen sairauksia ovat kiertäjäkalvosimen jänteiden vaivat, jäätynyt olkapää, limapussin tulehdus ja nivelrikko.

Jotta olkanivel voi saavuttaa täyden liikelaajuutensa, tulee myös lapaluun ja solisluun osallistua liikkeeseen. AC-nivel yhdistää lapa- ja solisluun toisiinsa. Lapaluun liike ilman solisluun liikettä on hyvin vähäistä. Humeroskapulaarinen rytmi kuvaa olkanivelen ja lapaluun ylöspäin kiertymisen suhdetta olkanivelen abduktioliikkeen aikana. Liikkeiden suhteena on perinteisesti pidetty 2:1.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää integraalisen kirjallisuuskatsauksen menetelmin, onko 2:1-kuvaukseen tarpeen esittää tarkennuksia ja kuinka paljon lapaluu pystyy enimmillään kiertymään ylöspäin. Kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa humeroskapulaarinen rytmi oli 1,2:1–3,2:1. Suurin raportoitu lapaluun ylöskiertymisen kulma oli 56 astetta. Kirjallisuuskatsauksen tutkimusten koehenkilöiden tausta erosi toisistaan, mikä on saattanut vaikuttaa tulosten hajontaan. Voidaan kuitenkin sanoa, että humeroskapulaarisessa rytmissä on muitakin ilmenemismuotoja kuin 2:1.

Avainsanat (asiasanat)

Humeroskapulaarinen rytmi, lapaluu, olkanivel, solisluu, liikelaajuus.

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

-

Kutinlahti, Heikki

Upward rotation of scapula coupled with glenohumeral abduction

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, November 2023, 27 pages.

Degree Programme in Physiotherapy. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes.

Language of publication: Finnish

Abstract

Problems with shoulder is one of the most common musculoskeletal problems which cause one to go to occupational health care. 20 % of adults have had shoulder pain during the last month. The structure of shoulder allows the range of motion to be relatively unrestricted, but it also makes the joint vulnerable for injuries and stress. Physically challenging work correlates with 40 % of shoulder problems that lead to early retirement. Typical illnesses of the shoulder area are problems with the tendons of rotator cuff, adhesive capsulitis, bursitis or arthritis.

Movement from of scapula and clavicle is needed for the glenohumeral joint to achieve its full range of motion. The AC-joints connect scapula and clavicle. Movement of scapula is minimal without movement of also clavicle. Humeroscapular rhythm describes the ratio of scapula's upward rotation and abduction of the glenohumeral joint. Ratio of those movement is routinely mentioned to be 2:1.

The purpose of this thesis was to investigate based on integrative literature review, is it necessary to give more precise description for the ratio than 2:1 and how much is the scapula's range of motion to upward rotation. In the studies of the review humeroscapular rhythm was 1,2:1–3,2:1. The biggest reported upward rotation angle of scapular upward rotation was 56 degrees. The background of the participants in the studies was very diverse which may have caused spread in the results. Still, it can be said that 2:1 is a simplification of the humeroscapular rhythm.

Keywords/tags (subjects)

Humeroscapular rhythm, scapula, glenohumeral joint, clavicle, range of motion

Miscellaneous (Confidential information)

-

Sisältö

1	Johdanto	6
2	Olkaniivelvaivat Suomessa	7
3	Yleisimmät olkaniivelvaivat.....	9
3.1	Kiertäjäkalvosinoinyhtymä.....	9
3.2	Olkaniivelen limapussin tulehdus	10
3.3	Jäätynyt olkapää.....	10
4	Hartiarenkaan rakenne ja toiminta.....	11
4.1	Hartiarenkaan anatomia	11
4.2	Glenohumeraalinivel	12
4.3	Thorakoskapulaarinivel	12
5	Gleno- ja thorakoskapulaarisen nivelen yhdistetty kinematiikka.....	13
6	Opinnäytetyön toteutus.....	14
7	Kirjallisuuskatsauksen tulokset	17
7.1	Lapa- ja olkaluun ylöspäin kiertymisen yhdistetty kinematiikka	17
7.2	Os scapulan ylöspäin kiertymisen luotettava mittaamisprosessi	18
7.3	Olkaniivelvaihtoleikkauksen jälkeinen os scapulan kolmiulotteinen kinematiikka	18
7.4	Olkaniivelen kolmiulotteisen asennon ja kinematiikan vertailu kahdessa eri ikäryhmässä.....	19
7.5	Os scapulan ylöspäin kiertymisen muutokset väsymyksen myötä tennispelaajilla	20
8	Kirjallisuuskatsauksen yhteenveto	21
9	Pohdinta.....	23
	Lähteet	26

Kuviot

Kuvio 1. Hartiarenkaan luusto. Neljä niveltä, jotka toiminnallisesti muodostavat olkapään..... 11

Kuvio 2 Tutkimusartikkeleiden valitsemisprosessin eteneminen..... 15

Taulukot

Taulukko 1 Tutkimusten sisäänotto- ja ulosjättökriteerit	15
Taulukko 2 Kirjallisuuskatsauksen tutkimukset	16
Taulukko 3 Kirjallisuuskatsauksen tulokset	22

1 Johdanto

Olkapääongelmat olivat kolmanneksi yleisin syy hakeutua työterveyshuoltoon 2018 ja aiheuttivat neljänneksi eniten sairaspöissaaloja (Kauranen 2021, 143). Pohjolaian mukaan kiörtäjäkalvosinoireyhtymä on olkanivelen vaivoista yleisin (Pohjolainen 2021). Myös Terveys 2000 -tutkimuksen mukaan kiörtäjäkalvosimen jännetulehdus on yleisin olkapään sairaus, ja siitä on kärsinyt 3,8 % yli 30-vuotiaista (Viikari-Juntura, Vasenius & Björkenheim 2009, 136). Työterveyslaitoksen mukaan joka viidennellä aikuisella on ollut olkapääkipuja viimeisen neljän viikon aikana (Yleisimmät tuki- ja liikuntaelinvaivat, n.d.). Edellä mainitut luvut kertovat siitä, kuinka yleisiä olkapään sairaudet ovat ja että ne ovat yleisyydessään merkittävä sairaspöissaalojen aiheuttaja. Olkanivelen sairauksien mahdollisimman täsmällinen tunnistaminen ja tehokas hoitaminen olisivat siis merkityksellisiä sekä sairastavalle yksilölle itselleen että sairaspöissaalojen kautta myös yhteiskunnallisesti. Tässä opinnäytetyössä pyritään antamaan fysioterapeuteille ja vastaavaa hoitotyötä tekeville lisänäkökulmaa olkanivelen ja lapaluun liikkeestä, jotta em. nivelten yhteistoiminnasta tunnistettaisiin liialle kuormitukselle altistavat tekijät ja vastaavasti ei puututtaisi tilanteisiin, jotka kuuluvat normaaliin yksilölliseen vaihteluun.

Alkuperäinen idea os scapulan kiertymisen laajuuden tarkasteluun nousi materiaalista, jota fysioterapeutti Norman D'Hondtin käytti pitämässään koulutuksessa. Hän esitti tietokonetomografiakuvan, jossa olkanivel oli täysin abduktoitunut ja os scapula oli kiertynyt ylöspäin 90 astetta, nivelpinta osoitti siis suoraan ylöspäin. Hän sanoi, että jokaisen olkapään tulisi periaatteessa pystyä samaan. Edellä kuvattu asento antaisi olkanivelen nivelpinnoille maksimaalisen tuen pystysuorassa kuormituksessa, kun nivelkuopan pinta olisi kohtisuora kuorman suuntaa vasten. Tämä vähentäisi pehmytkudoksilta vaadittavaa tukea taakan kantamisessa ja hallinnassa. Lisäksi olkanivelen vakautta lisäisi se, että suuremman lapaluun liikkeen myötä olkaniveltä ekstensioon vievät lihakset eivät olisi venytyksessä, eivätkä olkaniveltä abduktoivat lihakset niin lyhentyneinä, vaan lihakset voisivat tehdä nivelen asennon ylläpitoa lihaspituuksien keskialueella. Toisaalta tämä aiheuttaisi pitkiä ja lyhyitä lihaspituuksia ja siten voimantuoton haasteita sen sijaan lapaluuta liikuttaviin ja tukeviin lihaksiin: mm. m. serratus anterior, mm. rhomboideukset, m. trapezius.

Opinnäytetyön alkuperäisenä tarkoituksena oli etsiä lisätietoa lapaluun protraktio- ja ylöskiertymisliikkeiden merkityksestä ja liikelaajuudesta olkanivelen abduktion tai fleksion

yhteydessä. Pyrkimyksenä oli verrata tutkimuskirjallisuudesta löydettyä tietoa kurssilla esitettyyn. Liikeradan loppuosaa koskevien tutkimusten löytäminen osoittautui vaikeaksi, minkä vuoksi opinnäytetyön tutkimuskysymyksiä piti muokata koskemaan lapaluun liikettä jo aiemmassa vaiheessa, eikä vain liikkeen loppuosassa. Monissa tutkimuksissa lapaluun liikettä on tutkittu humeruksen abduktoituessa 120° asti, mutta ei enää tästä eteenpäin. Tämä lienee perusteltua, koska harvoin arkipäiväisissä toiminnoissa tarvitsemme aivan täyttä liikerataa. Edellä mainitun tiedonlöytämisen haasteen vuoksi tutkimuskysymyksiä muokattiin yhdistäen humeroskapulaarinen rytmi ja lapaluun ylöspäin kiertymisen liikelaajuus.

2 Olkanivelvaivat Suomessa

Olkapäävaivojen määrä kasvaa iän myötä ollen melko harvinainen alle 40-vuotiailla ja saavuttaen huippunsa 60–80 vuoden iässä (Pohjolainen 2021). Kaurasen mukaan joka toisessa tapauksessa olkanivelongelma muuttuu kivuttomaksi 2–3 kuukauden kuluessa myös ilman erityistä hoitoa, mutta noin 40 % olkakipuasiakkaista kipu on vaivannut yli vuoden, mikä hänen mukaansa kertoo vaivan kroonistumisen herkkyydestä. (Kauranen 2021, 143). Olkanivelvaivojen yleisyys ja pitkä kesto korostavat olkanivelvaivojen tunnistamisen ja hoitamisen merkitystä. Olkanivelvaivoista kärsivän näkökulmasta on lohdullista, että merkittävä osa vaivoista helpottaa ajan myötä myös ilman hoitoa. Olisi kuitenkin oleellista pystyä erottamaan toisistaan ne tapaukset, joiden oireet helpottavat ajan mittaan itsestään ja ne, joiden kohdalla aktiivinen hoito tai harjoittelu nopeuttaa vaiva helpottamista. Tällöin hoitoresurssit voitaisiin kohdentaa heille, joiden kohdalla hoidosta on hyötyä ja osaa voitaisiin rohkaista kärsivällisesti odottamaan tilanteen helpottamista. Varsinkin tuki- ja liikuntaelinvaivojen pitkittyessä ei pitäisi etsiä parannuskeinoa vaan tärkeintä olisi löytää keinoja, joilla asiakas voisi hallita vaivan kulkua ja sen vaikutusta arkeen (Tarnanen & Holopainen 2022, 27). Tarnasen ja Holopaisen mukaan moni vaiva helpottaa ajan kanssa (mts. 48).

Olkanivel on rakenteeltaan hyvin liikkuva, mutta epävakaa. Puolipallon muotoinen olkaluun nivelpinta on hyvin laakeaa os scapulan nivelpintaa vasten. Vaikka os scapulan puoleista nivelpintaa kutsutaan nivelkupiksi, sen muoto ei puolla kupiksi nimittämistä. Kuoppaa reunustava rustorengas, labrum, syventää muotoa hieman. (Kapandji 1997, 32) Nivelen rakenne itsessään ei anna tukea monimuotoisille ja moneen suuntaan tapahtuville liikkeille, vaan tuki niihin tulee lihaksista ja nivelsiteistä. Keskeisessä roolissa on neljän lihaksen ja niiden jänteiden muodostama rakenne, kiertäjäkalvosin, joka tukee nivelen puolet toisiinsa (mts 40). Kyseiset lihakset myös

tuottavat liikettä olkaniveleen. Olkanivelen muodon tarkastelu auttaa hahmottamaan, miten suuri työ tukea antavilla lihaksilla on pitää olkaluun pää toivotussa paikassa ja asennossa. Olkanivelen rakenne mahdollistaa laajan liikelaaajuuden, mutta myös altistaa sen tapaturmille ja tukea antavat rakenteet kuormituksesta johtuville vaivoille. Kädet koholla työskentely onkin tunnistettu riskitekijäksi kiertäjäkalvosimen jännetulehduksille (Viikari-Juntunen & Varonen 2007). Sirénin mukaan työkyvyttömyyseläkkeeseen johtavissa olkapääsairauksissa työn fyysiset kuormitustekijät ovat vaivan taustalla 46 % miehistä ja 41 % naisista (Sirén 2021, 5).

Jotta fysioterapeutti voisi auttaa olkanivelongelmasta kärsivää asiakasta, tulee olkanivelen normaali toiminta tuntea tarkasti. Tällöin liikkeen häiriöiden ja poikkeavuuksien tunnistaminen, tutkiminen ja hoitaminen on helpompaa. Ymmärtääksemme olkanivelen ja hartian ongelmia, meidän tulee tuntea hartiarenkaan liikkeiden yhteys toisiinsa (Lawrence, Braman, Keefe & Ludewig 2019). Olkavarren noustessa ylöspäin osa liikkeestä syntyy olkanivelessä ja osa ympäröivissä nivelissä ja rakenteissa, mm. os scapulan ja os claviculan liikkeenä. Olkanivelen rajoittunut tai poikkeava liike saattaa siis pohjautua rajoitteisiin olkanivelen ulkopuolisissa rakenteissa. Olkanivelen alueella voi olla jänteen tulehdus (tendiniitti), jännetupen tulehdus (tenosynoviitti), limapussin tulehdus (bursiitti), jänteen rappeuma (tendidoosi) tai nivelrikko (Olkapään jännevaivat 2022).

Vielä vuonna 2007 Duodecim-lehti puolsi kortisoniruiskeiden käyttöä ja piti niitä fysioterapiaa tehokkaampana, vaikkakin mainitsi saadun avun olevan lyhytaikaista (Viikari-Juntunen & Varonen 2007). Vuonna 2020 julkaistu Käypä hoito –suositus sanoo glukokortikoidiruiskeen vähentävän kipua lyhytaikaisesti, mutta että pistoshoidosta hyötyy vain yksi viidestä potilaasta (Olkapään jännevaivat 2020). Käypä hoito –suosituksen mukaan terapeutin harjoittelu on vaikuttavaa olkanivelen jännevaivoissa. Fysioterapeutin ohjaaman harjoittelun tulee olla aktiivista ja progressiivista. Harjoittelu lievittää kipua ja parantaa toimintakykyä lyhyellä aikavälillä, 6–12 viikkoa. Toimintakyky parani myös pitkällä aikavälillä, eli yli 12 viikon ajan. (Olkapään jännevaivat 2022.)

3 Yleisimmät olkanivelvaivat

3.1 Kiertäjäkalvosinoireyhtymä

Terveys 2000 -tutkimuksen mukaan kiertäjäkalvosimen jännetulehdus on yleisin olkapään sairaus ja siitä on kärsinyt 3,8 % yli 30-vuotiaista. Sairauden esiintyvyys yleistyy 40 ja kiihtyy 50 ikävuoden jälkeen ja on korkeimmillaan 60–80 vuoden iässä. Nivelrikko on glenohumeraalinivelessä harvinaista, mutta tyypillisempää AC-nivelessä. (Viikari-Juntura, Vasenius & Björkenheim 2009, 136).

Olkanivelelle tukea antava kiertäjäkalvosinrakenne muodostuu neljän lihaksen (m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor, m. subscapularis) jänhteistä. Näiden lihasten tehtävänä on paitsi tuottaa olkaniveleen liikettä, myös tukea sitä. Näiden lihasten jänhteistä m. supraspinatuksen jänteen tulehdus on tyypillisin. Sen jänteen kiinnitysalueesta proksimaalisesti 1 cm:n etäisyydellä on alue, jonka verenkierto on heikkoa, mikä altistaa sen rappeumalle ja repeämälle. (Viikari-Juntura, Vasenius & Björkenheim 2009, 137). Jännerappeuman riskiä lisää työasento, jossa kädet ovat kohotettuina. Tällöin olkaluun pään ja lapaluussa olevan olkalisäkkeen välinen tila ahtautuu ja jänteeseen muodostuu painetta. Kyseistä oiretta saatetaan nimittää olkapään pinnetilaksi tai ahtaaksi olkapääksi. (Viikari-Juntura, Vasenius & Björkenheim 2009, 141–142). Tilanteessa, jossa kiertäjäkalvosimen tulehdus hiljalleen heikentää jännettä saaden sen lopulta repeämään, on kyseessä kiertäjäkalvosimen rappeuma (Kauranen 2021, 156).

Rappeuma etenee kolmessa vaiheessa, joista ensimmäisessä vaiheessa oireena on turvotus ja tulehdus. Tässä vaiheessa jännevaurio voidaan vielä välttää. Toisessa vaiheessa jännteessä on osittainen repeämä, joka jää pysyväksi. Lopulta kiertäjäkalvosin repeää ja olkanivelen rustopintaan syntyy vaurio. (Kauranen 2021, 156.)

Kiertäjäkalvosimen tulehduksen hoidossa keskeistä on kuormituksen vähentäminen ja lepo, kipulääkitys, kylmähoito sekä liikkuvuuden ylläpito. Pitkittyneen tulehduksen seurauksena jännealueet saattavat kerryttää sisäänsä kalkkikertymiä estääkseen tulehtuneen jänteen liikettä. Kalkkikertymän hoito muistuttaa kiertäjäkalvosintulehduksen hoitoa. (Viikari-Juntura, Vasenius &

Björkenheim 2009, 142–144.) Kaurasen mukaan (2021, 163–164) kalkkeumia ei voida poistaa fysikaalisin hoidoin, mutta vaivaa liittyvää kipua voidaan lieventää hoidoin ja monipuolisella liikunnalla. Kiertäjäkalvosin saattaa revetä tapaturman seurauksena tai tulehduksen ja rappeuman seurauksena. Repeämä voi olla osittainen tai läpi koko kalvosinrakenteen. Osa repeämistä on havaittaessa oireettomia, mutta yli puolet niistä alkaa oireilla kolmen vuoden aikana. Tyypillisesti repeämä tulee m. supraspinatuksen jänteeseen. (Kauranen 2021, 157.)

3.2 Olkanivelen limapussin tulehdus

Olkanivelen alueella on useita limapusseja, eli bursia. Limapussin tulehdus, bursiitti, voi syntyä liiallisen kuormituksen, iskun tai revähdyksen aiheuttamana. Bursiitti aiheuttaa voimakasta kipua, joka tuntuu liikkeessä liikkeen suunnasta riippumatta. Oireet muistuttavat kiertyjäkalvosimen tulehdusta, mutta erottavina tekijöinä ovat kivun voimakkuus ja riippumattomuus liikesuunnasta. Bursiitit paranevat yleensä itsestään 7–14 vuorokauden kuluessa. Oleellista paranemisen kannalta on saada limapussia kuormittava toiminta loppumaan. (Kauranen 2021, 166.)

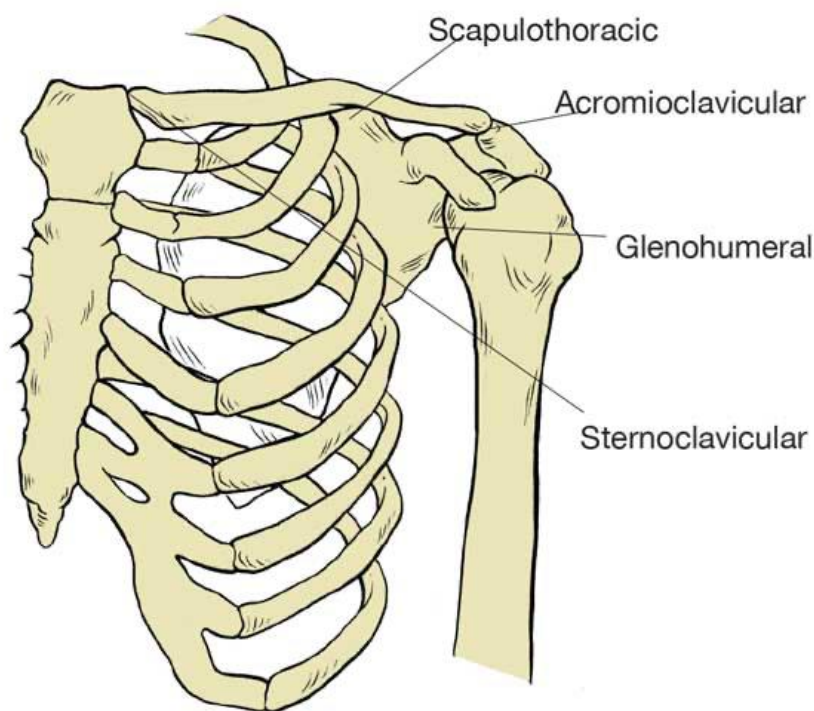
3.3 Jäätynyt olkapää

Olkaniveltä, jossa on leposärkyä ja kivun aiheuttamat liikerajoitukset, kutsutaan jäätyneeksi olkapääksi. Liikerajoitusten ilmaantuminen ja voimakkuus noudattavat kapsulaarista kaavaa, jolloin ensin ja voimakkaimmin rajoittuu ulkorotaatio, sitten abduktio ja lopulta fleksio. Ongelmien taustalla on nivelkapselin paksuuntuminen ja kiristyminen. Vaivan aiheuttajaa ei tiedetä, mutta sen esiintyminen on yleisempää diabeteksen, nivelreuman, keuhkosairauksien, hemiplegian ja sydänsairauksien yhteydessä. Tyypillinen jäätynyttä olkapäätä sairastava on 40–70 –vuotias nainen. Jäätynyt olkapää oireilee 1–2 vuotta ja lopulta oireet helpottavat täysin. Jäätyneessä olkapäässä on kolme vaihetta: kipuvaihe, jäykkyysvaihe ja paranemisvaihe. Kipuvaiheen aikana kipu on kovaa ja jatkuvaa, liikerajoituksia alkaa ilmentyä. Kipuvaihe kestää 2–9 kuukautta. Jäykkyysvaiheessa kipu vähenee tai häviää, mutta liikerajoitukset ovat suurimmillaan. Jäykkyysvaiheen kesto on 4–11 kuukautta. Paranemisvaihe kestää 2–4 kuukautta ja sen aikana oireet häviävät. (Kauranen 2021, 166–167).

4 Hartiarenkaan rakenne ja toiminta

4.1 Hartiarenkaan anatomia

Solisluit, os clavícula, ja lapaluut, os scapula, muodostavat rintakehän yläosaan renkaan, jota kutsutaan hartiarenkaaksi. Kuviossa 1 on kuvattuna hartiarenkaan vasen puolisko sekä olkanivelen toimintaan yhteydessä olevat neljä niveltä. Etupuolelta os clavícula niveltyvät os manubrium sterniin, kun taas kehon takana hartiarenkaalla ei ole luista kiinnityskohtaa, vaan os scapula niveltyy rintakehään lihasten välityksellä. Manubrium sternin ja os clavícula välillä on sternoclaviculaari- eli SC-nivel. Acromioclaviculaarinivel, eli AC-nivel, liittää os clavícula ja os scapulan toisiinsa. Tämän yhteyden vuoksi os clavícula ja os scapula eivät käytännössä pysty liikkumaan toisistaan erillään vaan yhden liike aiheuttaa aina liikkeen toisessakin.



Kuvio 1. Hartiarenkaan luusto. Neljä niveltä, jotka toiminnallisesti muodostavat olkapään.

SC-nivel muodostuu manubrium sternin, os clavícula ja ensimmäisen kylkiluun ruston välille (Magee & Manske 2021, 279). Manubrium sternin ja os clavícula välissä on pyöreä nivellevy. (Lee 2021, 10), joka lisää nivelen vakautta sisäänpäin suuntautuvaa painetta vastaan (Magee & Manske

2021, 279). Os clavícula rotatoituu pituusakselinsa ympäri nivellevyn ja manubrium sternin välistä (Pettman 2011; Lee:n mukaan 2021, 57). SC-nivelen liikesuunnat ovat elevatio, depressio, protractio, retractio ja rotaatio. SC-nivelen liike on keskeinen olkanivelen abduktiossa. Sternoclaviculaarinivelen nivelkapseli on niin löysä, että SC-nivelen liikettä rajoittaa aina os scapulan mahdollisuus liikkua, eikä SC-nivelen rakenne tai nivelkapseli. (Kauranen 2021, 141.)

AC-nivel on tasonivel, joka sijaitsee os clavicular lateraalipään ja os scapulan acromionin välissä. Osalla ihmisistä on AC-nivelessään nivellevy, mutta valtaosalla ei. AC-nivelen liikkeillä on kolme vapausastetta. Acromionin muoto ja siten nivelpinnan muoto saattaa vaihdella. 43 % ihmisistä acromionin sisäpinta on kovera ja 70 % kiertäjäkalvosinrepeämistä tapahtuu heille. Acromion voi myös olla suora, koukkumainen tai kupera, mutta näiden muotojen loukkaantumisherkkyydestä ei ole tilastoja. (Magee & Manske 2021, 278–279.)

Kapandji käyttää ”olkapäätä” nimityksenä toiselle puolelle koko hartiaarenkaasta (Kapandji 1997, 26), mikä on toiminnallisesti perusteltua, koska yläraajan täysi liikkuvuus (kurotus ylös, eteen tai taakse) vaatii liikettä kaikista edellä mainituista nivelistä.

4.2 Glenohumeraalinivel

Glenohumeraalinivel on pallonivel ja ihmiskehon nivelistä kaikkein liikkuvin. Sen muodostavat os scapulassa oleva nivelkuoppa, cavitas glenoidalis, sekä os humeruksessa oleva nivelnasta, facies articularis caput humeri. Nivelnastassa oleva rustopinta on puolipallon muotoinen, kun taas nivelkuoppa on hyvin laakea. Olkanivelen rustorengas, labrum, lisää hieman syvyyttä ja tukea nivelkuoppaan. Cavitas glenoidalen laakea muoto mahdollistaa olkanivelen laajan liikkeen, mutta toisaalta nivelpintojen muoto ei tuo nivelelle tukea vaan olkanivelen vakaus perustuu lihasten, nivelkapselin sekä kiertäjäkalvosimen varaan. (Kapandji 1997, 40.)

4.3 Thorakoskapulaarinivel

Os scapula liikkuu rintakehää pitkin ja niiden välille muodostuu niveltymä. Se ei kuitenkaan täytä tyypillisen synoviaalinivelen tunnuspiirteitä, koska siinä ei ole varsinaisia nivelpintoja vaan liikkeen mahdollistaa os scapulan ja rintakehän välissä olevien lihasten välillä tapahtuva liukuminen. (Kapandji 1997, 44.)

Takaapäin kuvattuna scapulan tyypillisenä pidetty sijainti rintakehällä on toisen kylkiluun tasolta seitsemänteen tai yhdeksänteen kylkiluuhun, noin 5–6 senttimetriä selkärangan processus spinosuksista lateraalisesti. Ylhäältä kuvaten os scapula ei ole frontaalitason suuntainen, vaan rintakehän kaarevuuden myötä 20–30° frontaalitasosta eteenpäin kallistunut (Kapandji 1997, 44; Magee & Manske 2021, 280).

Os scapulan liikkumista rintakehällä rajoittaa sen os claviculan kautta syntyvä jatkuva kontakti rintakehään. Mihin tahansa suuntaan liikuessaan se liukuu kylkiluiden muodostamaa kaarevaa pintaa pitkin. Tästä syystä liikkeen kuvaaminen kaksiulotteisesti tasoa pitkin (esim. lateraalisesti, mediaalisesti) on yksinkertaistus tai pätee vain lyhyellä liikeradalla. Poikkeuksina tästä ovat liike suoraan ylöspäin, eli elevaatio, jolloin os scapula nousee ylös ja etäisyys rintakehään kasvaa sekä os scapulan sisälaidan nouseminen irti alustastaan, eli sirottaminen. Tämä ilmiö tunnetaan kansanomaisesti enkelinsiipinä. Elevaatiolla vastakkainen suunta on depressio. Scapulan liukuessa rintakehää pitkin sivulle ja eteen on kyseessä protrakzio ja palautuessa kohti rankaa retraktio. Lisäksi os scapula voi kiertyä ylöspäin ja alaspäin. Ylöspäin kiertyessä os scapulan ulkolaita kääntyy ylöspäin ja vastaavasti alaspäin kiertyessä ulkolaita kääntyy osoittamaan alaspäin.

5 Gleno- ja thorakoskapulaarisen nivelen yhdistetty kinematiikka

Tarkasteltaessa os scapulan liikettä takaapäin katsoen, näyttää helposti siltä, että os scapula liikkuu itsenäisesti. Tosi asiassa sen liike on aina yhdistetty os claviculan liikkeeseen ja on siten riippuvainen SC- ja AC-nivelten liikkeistä. Siten häiriö os scapulan liikkeessä saattaa johtua toiminnanrajoitteista edellä mainituissa nivelissä. Glenohumeraalinivelen ja os scapulan liikkeiden yhdistelmistä keskeinen on nk. humeroskapulaarinen rytmi, mikä kertoo os scapulan kiertymisestä ylöspäin glenohumeraalinivelen abduktoitumisen myötä.

Magee ja Manske (2021, 304) jakavat humeroskapulaarisen rytmin kolmeen vaiheeseen. Vaiheet käydään läpi seuraavassa kappaleessa. Humeroskapulaarisesta rytmistä käytetään muistisääntöä, jonka mukaan os humeruksen ja os scapulan liikkeiden suhde on 2:1. Mageen ja Mansken mukaan tämä pitää paikkansa liikkeen vaiheissa 2 ja 3, eli olkanivelen abduktoituessa 30 asteen kulmasta 90 asteeseen ja tästä liikeradan loppuun asti (Magee & Manske 2021, 304).

Humeroskapulaarisen rytmin ensimmäinen vaihe on glenohumeraalinivelen abduktoituminen 30 astetta. Samaan aikaan os clavícula abduktoituu 0–5 astetta ja os scapula pysyy paikallaan tai siinä tapahtuu pieni kierto joko ylös tai alaspäin. Toisessa vaiheessa os humerus abduktoituu 60°, josta glenohumeraalinivelen liikkeen osuus on 40° ja os scapulan ylöspäin kiertymisen osuus 20°. Samalla os clavicular lateraalipää nousee ja SC-nivelessä tapahtuu posteriorinen rotaatio. Tällä kiertoliikkeellä os clavícula myötäilee ja mahdollistaa os scapulan ylöspäin kiertymistä: os scapulan kiertyessä yhteensä 60 astetta vaiheissa kaksi ja kolme SC-nivelessä tapahtuu 40 asteen ja AC-nivelessä 20 asteen kiertyminen. (Magee & Manske 2021, 304.)

Kolmannessa vaiheessa glenohumeraalinivelessä tapahtuu 90 asteen abduktioliike. Os scapula kiertyy ylöspäin 30 astetta ja myös elevoituu. Os clavícula kiertyy pituusakselinsa ympäri 30–150° ja sen lateraalipää nousee. Edellä mainitut kiertymisen asteluvut kuvaavat liikettä SC-nivelessä. Sen sijaan AC-nivelessä kiertyminen on vain 5–8°, koska os scapula kiertyy samaan aikaan samaan suuntaan. Kolmannen vaiheen aikana os humerus kiertyy ulkorotaatioon, jotta tuberculum majus kääntyy taakse ja välttää sen törmäämiseltä acromioniin. Näin liike pystyy toteutumaan laajempaan kuin ilman os humeruksen rotatoitumista. (Magee & Manske 2021, 304.)

Edellä on kuvattu humeroskapulaarinen rytmi siten kuin se yleensä esitetään ja Mageen ja Mansken esittämä jako kolmeen vaiheeseen. Opinnäytetyön kirjallisuuskatsausosuudessa nähdään tutkimuksia, jotka osoittavat, että os humeruksen abduktoitumisen ja os scapulan kiertymisen suhteena käytetty 2:1 on keskiarvo tai tyyppi-arvo ja todellisuudessa humeroskapulaarisessa rytmissä on paljon varianssia. McQuaden, Borstadtin ja de Oliveiran mukaan humeroskapulaarinen rytmi vaihtelee välillä 1:1 – ja 6:1. Liikkeiden suhteeseen vaikuttaa mm. vastustaso, liikenopeus, olkanivelen liikkuvuus ja kipu. (McQuade, Borstad ja de Oliveira, 2016.)

6 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyö toteutettiin integratiivisena kirjallisuuskatsauksena, joka yhdistää systemaattista tiedonhakua, mutta voi sisältää myös narratiivisia elementtejä (Suhonen, Axelin & Stolt 2015, 13). Integratiivisessa kirjallisuuskatsauksessa on viisi vaihetta, jotka ovat tutkimusongelman nimeäminen, analysoitavan aineiston keruu, aineiston laadun arviointi, aineiston analysointi ja tulosten tulkinta sekä esittäminen (Cooper 1982, 1984 Suhonen ym. 2015, 13, mukaan).

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää os scapulan ylöspäin kiertymisen laajuutta olkanivelen abduktion aikana sekä näiden liikkeiden suhdetta kuvaavaa humeroskapulaarista rytmiä.

Tavoitteen pohjalta tutkimuskysymyksiksi muodostuivat:

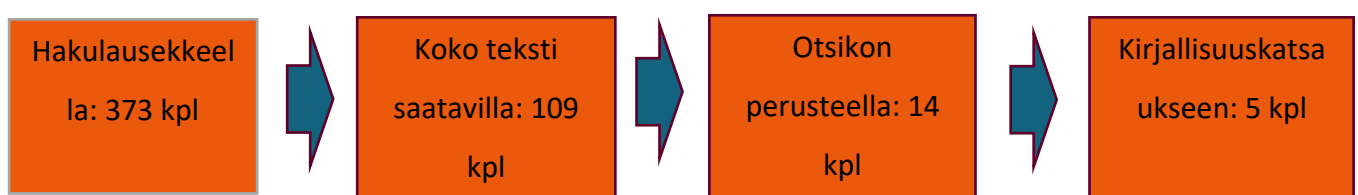
1. Miten laaja os scapulan ylöskiertymisen liike on?
2. Millaisia tarkennuksia humeroskapulaarisen rytmin kuvaukseen tulee tehdä yksinkertaistetun 2:1-liikesuhteen lisäksi?

Tiedonhaku suoritettiin kesäkuussa 2023. Hakulausekkeella “scapula AND upward AND rotation” löytyi PubMed-tietokannasta 373 tutkimusta, joista 109 koko teksti oli saatavilla ilmaiseksi.

Tutkimusartikkelien haku- ja valitsemisprosessi on kuvattu kuviossa 2. Tutkimuskysymysten avulla luotiin tutkimusten valitsemista varten sisäänotto- ja poissulkukriteerit, jotka on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1 Tutkimusten sisäänotto- ja ulosjättökriteerit

Tutkimus on vertaisarvioitu	Tutkimus ei ole vertaisarvioitu.
Tutkimuksen kieli on suomi tai englanti	Tutkimuksen kielenä on jokin muu kuin suomi tai englanti.
Tutkimus on julkaistu vuonna 2000 tai sen jälkeen.	Tutkimus on julkaistu ennen vuotta 2000.
Tutkimus käsittelee os scapulan ylöspäin kiertymistä glenohumeraalinivelen vähintään 100 asteen abduktoitumisen yhteydessä.	Tutkimus käsittelee os scapulan ylöspäin kiertymistä glenohumeraalinivelen alle 100 asteen abduktoitumisen yhteydessä.
Tutkimuksen koko teksti on saatavilla JAMKin lukuoikeuksilla	Tutkimuksen koko teksti ei ole saatavilla JAMKin lukuoikeuksilla.
Tutkimus vastaa vähintään yhteen tutkimuskysymykseen.	Tutkimus ei vastaa yhteenkään tutkimuskysymykseen.



Kuvio 2 Tutkimusartikkeleiden valitsemisprosessin eteneminen

Taulukossa 2 on kuvattu kirjallisuuskatsaukseen valikoituneet tutkimukset ja niiden keskeiset tiedot. Kirjallisuuskatsaukseen valikoituneiden tutkimusten laatua ja luotettavuutta tarkasteltiin käyttämällä Janet Briggs –instituutin kriittisen arvioinnin tarkistuslistaa satunnaistetuille kontrolloidulle tutkimukselle, eli RCT-tutkimukselle. Tarkistuslistan käyttötarkoitus on tutkimuksen metodologisen laadun arviointi ja tutkimuksen tuloksiin vaikuttavan harhan riskin tunnistaminen (JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista satunnaistetulle kontrolloidulle tutkimukselle (RCT), 2019). Kirjallisuuskatsauksen tutkimuksista vain yksi on satunnaistettu kontrolloitu tutkimus, joten oli luontevaa, että vain se täytti RCT-tutkimukselle asetetut kriteerit. Muiden tutkimusten kohdalla RCT:n kriteerinä oleva satunnaistaminen tai sokkouttaminen ei ollut mahdollista tai oleellista tutkimusasetelman vuoksi. Täten tarkistuslistan soveltuvuus kyseisille tutkimuksille oli heikko ja niiden pisteytys JBI:n tarkistuslistan 13 kohdasta oli 2–5/13.

Taulukko 2 Kirjallisuuskatsauksen tutkimukset

Tutkimuksen tekijät	Tutkimuksen tavoite	Julkaisuvuosi; tutkimustyyppi; tutkimuksen otoskoko, n.	JBI
Lawrence R., Braman J., Keefe D., Ludewig P.	Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää os scapulan ylöskiertymisen mekanismia, jotta olkanivelen normaali ja epänormaali toiminta voitaisiin paremmin erottaa toisistaan.	2020; ei-randomoitu interventiotutkimus; n = 60	5/13
Watson L., Balster S. M., Finch C., Dalzie R.	Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään, onko Plurimeter V -mallin inklinometri luotettava scapulan ylöspäin kiertymisen mittaamiseen humeruksen abduktioliikkeen aikana.	2004; ei-randomoitu interventiotutkimus; n = 26	2/13
Kwang W. L., Yong I. K., Ha Y. K., Dae S. Y., Guy S. L., Won S., C.	Tutkimuksen tavoitteena oli vertailla os scapulan liikettä terveen ja RTSA-	2016; ei-randomoitu interventiotutkimus; n = 13	2/13

	olkapään olkanivelen liikkeen yhteydessä		
Kwon K. Y., Kim D. S., Baik S. H., Lee J. W.	Tutkimuksessa selvitettiin, ovatko olkanivelen sijainti ja os scapulan kinematiikka samanlaisia eri-ikäisillä koehenkilöillä.	2021; kontrolloitu laboratoriotutkimus; n = 20	4/13
Rich R. L.m Struminger A. H., Tucker W. S., Munkasy B. A., Joyner A. B., Buckley T. A.	Tutkimuksessa haluttiin selvittää tennissyötön aiheuttaman väsymyksen vaikutusta scapulan kiertymiseen.	2016; randomoitu kontrolloitu tutkimus (RCT); n = 20	7/13

7 Kirjallisuuskatsauksen tulokset

Kirjallisuuskatsauksen viidestä tutkimuksesta neljässä abduktioliike suoritettiin os scapulan linjassa, mistä käytetään englanniksi termiä scapular plane, mutta termille ei ole vakiintunutta suomennosta. Scapular plane viittaa liikkeen linjaan 20–30° frontaalitason linjasta anteriorisesti. Yhdessä tutkimuksessa liiketaso oli suoraan kehon sivulla eli frontaalitasossa.

7.1 Lapa- ja olkaluun ylöspäin kiertymisen yhdistetty kinematiikka

Lawrence ja muut selvittivät os scapulan ylöskiertymisen mekanismia, jotta olkanivelen normaali ja epänormaali toiminta voitaisiin paremmin erottaa toisistaan. Tutkimuksen tarkoituksena oli tunnistaa SC- ja AC-nivelten merkitys os scapulan ylöskiertymiseen rintakehää vasten. Heidän kohderyhmänsä koostui 60 henkilöstä, joista 30 oli taustalla olkapäävaivoja ja 30 ei ollut. Tutkimusartikkelin tulososiossa ei eritellä mittaustuloksia olkapäille, joissa on ollut tai ei ole ollut vaivoja. Lawrencen tutkimusryhmän johtopäätöksenä oli, että os scapulan ylöskiertyminen rintakehällä voidaan esittää kolmen liikekomponentin yhdistelmänä. Komponentit ovat acromioclavulaarinen ylöskiertyminen, sternoclavulaarinen taaksekiertyminen, sternoclavulaarinen elevaatio. Suurin osa scapulan ylöspäin kiertymisestä rintakehää vasten saavat aikaiseksi ylöskiertyminen AC-nivelessä ja taakse kiertyminen SC-nivelessä. (Lawrence ym. 2019.)

Lawrencen ja muiden tutkimuksen materiaaleissa viimeinen mittauspiste ole olkanivelen 140° abduktio. Abduktion liiketasona oli scapular plane. Kuvaajasta luettuna os scapula on tuossa pisteessä kiertynyt ylöspäin noin 50°. Tällöin humeroskapulaarinen rytmi tuossa pisteessä on 2,8:1.

7.2 Os scapulan ylöspäin kiertymisen luotettava mittaamisprosessi

Watson, Balster, Finch ja Dalziel tutkivat, onko Plurimeter V -mallin inklinometri luotettava scapulan ylöspäin kiertymisen mittaamiseen humeruksen abduktioliikkeen aikana (Watson, Balster, Finch & Dalziel 2004). Heidän testiryhmänsä koostui 26 henkilöstä, joilla oli erilaisia olkapäävaivoja. Testihenkilöiltä valittiin mitattavaksi oireileva olkapää tai jos molemmissa olkanivelissä oli vaivoja, valittiin pahemmin oireileva. Testiryhmän jäsenten keski-ikä oli 29 vuotta ja heistä oli naisia 15 ja miehiä 11 kappaletta. Tutkimuksen lopputuloksena he pitivät Plurimeter V -inklinometriä luotettavana mittalaitteena kaikissa abduktion nivelkulmissa.

Watsonin ja muiden tutkimuksessa koehenkilön scapulan asento mitattiin lähtötilanteessa sekä humeruksen liikuttua abduktioon 45, 90, 135 astetta ja liikelaajuuden lopussa. Abduktio tehtiin frontaalitasossa. Tutkimuksessa suoritettiin aina kaksi mittausta 30 minuutin välillä toisistaan. Kirjallisuuskatsauksessa käytetään näiden lukujen keskiarvoa. Glenohumeraalinivelen abduktion liikelaajuuden loppuasennon keskiarvo oli noin 175° ja scapulan ylöspäin kiertymisen noin 56° (Watson ym. 2004, 601). Tällöin koko liikeradan keskimääräinen humeroskapulaariseksi rytmi on 3,12:1.

Watsonin ja muiden tutkimuksen mittauksista nähdään, että heidän testiryhmänsä glenohumeraalinivelen maksimaalinen abduktioliikelaajuus oli keskimäärin n. 175 astetta ja scapulan ylöspäin kiertyminen samalla noin 56 astetta. Humeroskapulaarinen rytmi eli humeruksen ja scapulan liikkeen suhde oli heidän tutkimuksessaan noin 2,5:1 glenohumeraalinivelen nivelkulmassa 45°, noin 2,1:1 nivelkulmassa 135° sekä 3,12:1 liikelaajuuden lopussa. Glenohumeraalinivelen abduktion liikeradan aikana nähdään siis varianssia humeroskapulaarisessa rytmissä ja suurin ero verrattuna humeroskapulaarisen rytmin perinteiseen 2:1 -kuvaukseen on suurimmillaan nivelkulmalla 175°.

7.3 Olkanivelvaihtoleikkauksen jälkeinen os scapulan kolmiulotteinen kinematiikka

Kwangin, Yongin, Han, Daen, Guyn ja Wonin tutkimuksen tavoitteena oli vertailla os scapulan liikettä terveen ja RTSA-olkapään olkanivelen liikkeen yhteydessä. He tutkivat olkanivelen kolmiulotteisen liikkeen eroja henkilöillä, joille on tehty olkanivelen vaihtoleikkaus käänteisproteesilla (RTSA=reverse total shoulder replacement). Mittauksissa verrattiin leikatun ja ei-leikatun olkanivelen liikkeitä. Heidän testiryhmänsä koostui 13 henkilöstä ikävälillä 69–79 vuotta. Kaikki testihenkilöt olivat oikeakätisiä ja tekonivelleikkaus oli tehty oikeaan olkapäähän. Kwangin ja muiden testiryhmä suoritti abduktioliikkeen scapulan linjassa. (Kwang, Yong, Ha, Dae, Guy & Won 2016.)

Heidän mittaustensa mukaan scapulan ylöskiertyminen humeruksen abduktion aikana oli leikatuissa olkapäissä keskimäärin 55,1 astetta (+/- 4,8) ja ei-leikatuissa 48,9 (+/-9,5) (Kwang ym. 2016). Siten tekonivelleikkauksen puoleisen olkapäässä liike perustuu enemmän scapulan liikkeeseen rintakehällä kuin ei-leikatulla puolella.

Kwangin ja muiden tutkimuksessa humeroskapulaarinen rytmi oli keskimäärin 1,17:1 RTSA-olkapäillä ja 1,45:1 ei-leikatuilla olkapäillä. Suhdeluvuista nähdään, että käänteisen olkanivelen vaihtoleikkauksen jälkeen abduktioliikkuvuus pohjautuu enemmän os scapulan kiertymiseen rintakehää vasten ja vähemmän olkanivelen liikkuvuuteen kuin ei-leikatussa olkapäässä. Huomionarvoista on myös se, että kyseisellä koeryhmällä myös terveen olkapään abduktio perustuu tavanomaista enemmän os scapulan kiertymiseen; 1,45:1 verrattuna perinteiseen 2:1. Tähän saattaa vaikuttaa koeryhmän jäsenten ikä, mikä oli 69–79 vuotta, kun taas 2:1 – suhdeluvusta ei tiedetä kohderyhmän ikäjakaumaa. (Kwang ym. 2016.)

7.4 Olkanivelen kolmiulotteisen asennon ja kinematiikan vertailu kahdessa eri ikäryhmässä

Kwon, Kim, Baik ja Lee tutkivat, ovatko olkanivelen sijainti ja os scapulan kinematiikka samanlaisia eri-ikäisillä koehenkilöillä (Kwon, Kim, Baik & Lee 2021). Heidän tutkimuksensa tarkoitus oli analysoida ja verrata kolmiulotteisen liikeanalyysin avulla olkanivelen sijaintia, os scapulan kinematiikkaa ja humeroskapulaarista rytmiä nuorilla ja ikääntyneillä miehillä. Kwonin ja muiden tutkimuksen testiryhmään kuului kymmenen 20–30 –vuotiasta ja kymmenen 50–60 –vuotiasta

miestä, joilla ei ollut olkapäävaivoja. Tutkijat eivät havainneet eroja glenohumeraalinivelen liikesuunnissa, mutta erot scapulan kinematiikassa olivat merkittäviä. Olkanivelen abduktioliike suoritettiin scapulan mukaisessa linjassa. Liikkeen lähtöpisteessä os scapula oli $8,3^\circ$ enemmän ylöspäin kiertyneenä vanhemmalla kuin nuoremmalla ryhmällä. Ero os scapulan kiertymisessä ylöspäin oli merkittävää humeruksen 130° abduktoitumisen jälkeen. Tuossa kohdassa kiertyminen oli vanhemmalla ryhmällä $41,44^\circ$ ja nuoremmalla ryhmällä $37,74^\circ$ ja ero kasvoi 130° :n abduktiokulmasta liikkeen loppuun asti. Kwonin työryhmän mielestä eron ollessa noin suuri nuorten miesten olkanivelen ja scapulan kinematiikkaa ei tulisi käyttää vertailukohtana vanhempiin vaan liikkeitä tulisi aina verrata samanikäisiin. Heidän mukaansa aiempi näyttö aihepiiristä on kuitenkin ristiriitaista. (Kwon ym. 2021.)

Humeroskapulaarinen rytmi Kwonin ja muiden tutkimuksen testiryhmillä mitattuna lähtöpisteestä liikeradan loppuun oli vanhemmalla ryhmällä noin 2,3:1 ja nuoremmalla noin 2,6:1. Huomion arvoista on suuri hajonta: molemmissa ryhmissä vaihteluväli humeroskapulaariselle rytmille oli noin 2,4–3,5:1. Vanhemmalla ryhmällä os scapulan kiertymistä tapahtui enemmän os humeruksen abduktion alkuvaiheessa ($30\text{--}60^\circ$) ja sen jälkeen. Nuoremmalla ryhmällä os scapulan kiertyminen oli vähäistä $30\text{--}60^\circ$ välillä, mutta voimakasta 90° jälkeen. Kwonin ja muiden tutkimuksessa glenohumeraalinivelen 130 asteen abduktiossa scapulan ylöskiertyminen oli kahdella ryhmällä $41,44^\circ$ ja $37,74^\circ$. Vastaavia arvoja liikkeen loppuosasta ei ole raportoitu, mutta kuvaajasta tulkiten niiden voi sanoa jäävän $50\text{--}60$ asteeseen vanhemmalla koeryhmällä ja noin 40 asteeseen nuoremmalla. (Kwon ym. 2021.)

7.5 Os scapulan ylöspäin kiertymisen muutokset väsymyksen myötä tennispelaajilla

Rich, Struminger, Tucker, Munkasy, Joyner ja Buckley tutkivat väsymyksen vaikutusta scapulan ylöskiertymiseen tennissyötön aikana. Heidän tutkimukseensa osallistui kaksikymmentä tervettä tennispelaaja miestä, jotka jaettiin testi- ja kontrolliryhmään. Osallistujien keski-ikä ryhmissä oli 19,4 ja 19,6 vuotta. Tutkimukseen osallistuneilla ei ollut taustalla olkapäähän liittyviä ongelmia. Koeryhmä suoritti tennissyöttöjä niin pitkään, että he kokivat väsymyksensä 15:sta Borgin asteikolla (RPE) ja heidän sykkeensä oli 70 % maksimisykkeestä. Kontrolliryhmä oli vastaavan ajan levossa. Heidän tutkimuksensa tulos oli, että väsymys vaikuttaa os scapulan ylöskiertymiseen, mutta väsymyksen vaikutus palautuu vuorokauden kuluessa. Tutkimuksessa os scapulan

ylöskiertymistä tutkittiin neljässä eri olkanivelen abduktiokulmassa: lepo, 60, 90 ja 120 astetta. 120 asteen kulmassa os scapulan ylöskiertymistä oli enimmillään 38 astetta, jolloin humeroskapulaarisena rytminä on ollut suhde 2,6:1. Abduktion liiketasona oli scapular plane. (Rich, Struminger, Tucker, Munkasy, Joyner & Buckley 2016.)

8 Kirjallisuuskatsauksen yhteenveto

Kirjallisuuskatsauksen tutkimusten perusteella vastaus ensimmäiseen tutkimuskysymykseen, miten laaja os scapulan ylöskiertymisen liike on, on että os scapulan kiertyminen ylöspäin glenohumeraalinivelen abduktioliikkeen aikana on 56 astetta tai vähemmän. Toiseen kysymykseen eli millaisia tarkennuksia humeroskapulaarisen rytmin kuvaukseen tulee tehdä yksinkertaistetun 2:1-liikesuhteen lisäksi, vastaus on, että humeroskapulaarisessa rytmissä on hajontaa kokonaislaajuudessa ja siinä, millainen liikkeiden suhde on missäkin vaiheessa.

Kirjallisuuskatsauksessa löytyneiden tutkimusartikkelien vastaavuudessa tutkimuskysymyksiin oli hajontaa. Lawrencen ja muiden tutkimus havainnollisti nivelten ja luiden liikkeiden yhdistelmien merkitystä os scapulan ylöskiertymiseen, mutta heidän datansa esitystavan vuoksi heidän materiaalistaan ei voinut laskea humeroskapulaarista rytmiä. Lawrencen ja muiden aineistossa os scapulan maksimaalinen ylöskiertyminen on noin 50 astetta, mikä toteutui humeruksen 140 asteen abduktiokulmassa. (Lawrence ym. 2020.) Watsonin ja muiden tutkimuksessa koehenkilöiden scapulan ylöskiertyminen (56 astetta) mitattiin glenohumeraalinivelen maksimaalisessa abduktiossa (175 astetta) tällöin humeroskapulaariseksi rytmiä koko liikeradalle tulee 3,12:1. (Watson ym. 2004). Kwonin ja muiden tutkimuksessa humeroskapulaarinen rytmi oli nuoremmalla koeryhmällä 2,3:1 ja iäkkäämmällä 2,6:1. Heidän aineistossaan ei ole ilmoitettu suurinta mitattua scapulan ylöskiertymisen mittaustulosta. (Kwon ym. 2021.)

Taulukossa 3 on koottuna ja laskettuna tutkimusten humeroskapulaariset rytmit. Kaikissa tutkimuksissa suhde on ollut suurempi kuin 2:1 lukuun ottamatta Kwangin ja muiden tutkimusta, jossa se on 1,5:1 tai pienempi.

Taulukko 3 Kirjallisuuskatsauksen tulokset

Tutkimuksen tekijät	Olkanivelen suurin abduktiokulma; Astetta.	Os scapulan ylöskiertyminen ko. kulmassa; astetta	Humeroskapulaarinen rytmi viimeisessä mittauspisteessä
Lawrence R., Braman J., Keefe D., Ludewig P.	140	55	2,5:1
Watson L., Balster S. M., Finch C., Dalzie R.	Maksimaalinen liikerata; keskimäärin 175	56	3,1:1
Kwang W. L., Yong I. K., Ha Y. K., Dae S. Y., Guy S. L., Won S., C.	120	RTSA 55,1 Terve 48,9	1,2:1 1,5:1
Kwon K. Y., Kim D. S., Baik S. H., Lee J. W.	Maksimaalinen liikerata; ei ilmoitettua astelukua.	Nuoret 40 Vanhat 50	2,3:1
Rich R. L.m Struminger A. H., Tucker W. S., Munkasy B. A., Joyner A. B., Buckley T. A.	120	Testiryhmä 38 Kontrolli 37	2,6:1 3,2:1

Kirjallisuuskatsauksen tutkimusten tulosten vertaaminen toisiinsa on hyvin vaikeaa, koska jokaisessa on hyvin erilainen tutkimusasetelma, koeryhmien koossa, iässä ja taustassa. Neljässä tutkimuksessa ilmoitettiin, että olkanivelen abduktio oli tehty os scapula suuntaisessa linjassa (englanniksi scapular plane), kun taas Watsonin ja muiden tutkimuksessa abduktio tehtiin frontaalitasossa (Watson ym. 2004). Os scapulan kiertymisen mittauspisteissä on vaihtelua ja siksi on vaikea verrata, ovatko tulokset yhtäpitäviä. Vaihtelua on sekä siinä, miten suuressa abduktiossa viimeinen mittaus on tehty, että pienempien astelukujen mittauspisteissä. Poikkeuksena Kwang ja muut sekä Rich ja muut, joiden viimeinen mittauspiste oli olkanivelen 120 asteen abduktio. Heidän testiryhmistään lähimpänä toisiaan ovat terveolkapäiset (1,5:1) ja kontrolliryhmä (3,2:1). Luvuista huomataan, että ero tulosten välillä on merkittävä. (Rich ym. 2016; Kwang ym. 2016.)

Kirjallisuuskatsauksen tutkimusten otoskoko vaihteli 13 ja 60 henkilön välillä. Kahdessa tutkimuksessa oli kummassakin yhteensä 20 tutkittavaa, mutta se jakautui kahteen ryhmään,

joista Richin ja muiden tutkimuksessa oli kymmenen koehenkilöä ja kymmenen kontrolliryhmän jäsentä (Rich ym. 2016) ja Kwonin ja muiden tutkimuksen otos jakautui kahteen eri ikäiseen kymmenen hengen ryhmään (Kwon ym. 2021).

Muissa tutkimuksissa tutkittiin henkilöitä, joiden olkapääät olivat terveitä, eikä myöskään historiassa ollut olkapäävaivoja. Poikkeuksen teki Kwang ja muut, jotka tutkivat olkanivelen vaihtoleikkauksen läpikäyneitä miehiä (Kwang ym. 2016). Richin ja muiden tutkimuksessa mittaus suoritettiin väsytyksen jälkeen (Rich ym. 2016) ja muissa tutkimuksissa mittaus tehtiin levossa. Yhdistävä tekijä tutkimukseen osallistuneiden välillä oli se, että kaikissa tutkimuksissa tutkittiin miehiä. Osassa tutkimuksista oli mainittu, tutkitaanko dominoivan vai ei-dominoivan käden olkaniveltä. Toki tämä ei ollut relevanttia niissä tutkimuksissa, missä mitattiin molempien olkanivelten liikkeitä.

Kuten jo aiemmin mainittiin, tutkimusten laadun arviointiin käytettiin Janet Briggs –instituutin RCT-tutkimusten arviointilistaa, vaikka tutkimuksista vain yksi oli RCT-tutkimus. Täten on luontevaa, että laatupisteet jäivät muilla tutkimuksilla hyvin alhaisiksi, eli 5/13 tai sen alle. Richin ja muiden tutkimus sai pisteet 7/13 (Rich ym. 2016). Tällä arviointimenetelmällä tutkimusten laatua voitaisiin siis pitää heikkona, mutta yhtä lailla voidaan sanoa, että laadun arvioinnin työkalu on väärä. Tutkimukset erosivat toisistaan niin paljon, että arviointimittarin valinnassa jouduttiin tekemään kompromissi ja sen huono soveltuvuus oli arvattavaa.

9 Pohdinta

Olganivelvaivat ovat yleisiä ja niiden merkitys ihmisten hyvinvoinnille, terveydenhuollolle, työelämälle ja näiden kautta koko yhteiskunnalle ovat merkittäviä. Opinnäytetyön tavoitteena oli koostaa tietoa siitä, miten olkanivelen liikkeeseen yhdistyy os scapulan ja os clavicular liike, ja miten hartiarenaan toimintaa tulisi hahmottaa kokonaisuutena. Tässä opinnäytetyössä käsiteltiin vain luutason kinematiikkaa, mutta kehon toiminnallisuus ja toimintakyky on riippuvainen myös muista kudoksista ja niiden toiminnan kokonaisuudesta. Mm. nivelpinnat, nivelsiteet, lihasten voima ja kontrolli sekä jänteiden liikkuvuus ja terveys jäivät tämän opinnäytetyön tarkastelun ulkopuolelle. Ongelmat missä tahansa rakenteessa tai toiminnossa vaikuttavat toiseen joko estäen tai vaatien sopeuttamaan toimintaa. Tämän työn tarkastelun kannalta voisi käyttää esimerkkinä

tilannetta, jossa os scapula ei pysty abduktoitumaan ja rajoittava tekijä onkin kipu SC-nivelessä, eli suhteessa os scapulaan kehon toisella puolella.

Opinnäytetyö ja sen kirjallisuuskatsaus ovat osittain hyvin teoreettisia tai tutkimusmenetelmiin liittyviä ja niiden hyödyntäminen kliinisessä työssä vaatii soveltamista. Liikkeen analyysin ja asiakkaan ohjaamisen kannalta on kuitenkin hyödyllistä ymmärtää, että humeroskapulaarisella rytmillä olkanivelen abduktiossa on muitakin ilmenemismuotoja kuin 2:1 –suhde olkanivelen abduktion ja os scapulan ylöspäin kiertymisen välillä. Kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa korkein suhdeluku oli 3,2:1 (Rich ym. 2016), mutta tutkimuskirjallisuudessa nähdään myös suurempia suhdelukuja, esim. 6:1 (McQuade ym. 2016). Heidän mukaansa humeroskapulaariseen rytmiin vaikuttaa liikkeen nopeus, liikettä vastustavan voiman suuruus, kipu, olkanivelen tiukkuus ja väsymys. Os scapulan tavallisesta poikkeava liike tulee havaita, mutta sen ei välttämättä tarkoita huonoa lavan hallintaa vaan yksilöllistä vaihtelua liikkeen suorittamistavassa (McQuade ym. 2016.) Heidän näkemyksensä jättää avoimeksi sen, miten lavan heikko hallinta tunnistetaan ja milloin se aiheuttaa ongelmia tai milloin humeroskapulaarisen rytmin suuri suhdeluku tarkoittaisi riskiä olkanivelen terveyden kannalta.

Humeroskapulaarisen rytmin erilaisten ilmenemismuotojen olemassaolo on tiedostettava, jotta terapeutti osaa ohjata asiakasta oikein. Jos terapeutti pitää 2:1 tapahtuvaa liikettä ainoana oikeana, saattaa hän kutsua asiakkaan toimintaa virheelliseksi, vaikka se ei pidä paikkaansa. Tämä paitsi vie keskittymistä ja ajankäyttöä väärään asiaan, myös haittaa terapisuhteen positiivisuutta sekä voi haitata asiakkaan motivoitumista kotiharjoitteiden tekemiseen. Reiton mukaan moni asiakas pelkääkin tekevänsä harjoitteet väärin. Hänen mukaansa itseluottamus oikein tekemiseen on harjoittelun toteutumisen kannalta tärkeä tekijä. (Reito teoksessa Tarnanen & Holopainen 2022, 52.) Reiton kirjoittamaa os scapulan liikkeeseen ja kotiharjoitteisiin soveltaen tulee painottaa liikkeen ja harjoitteiden tekemisen merkitystä ja pyrkiä välttämään ilmaisuja, joiden mukaan os scapulan liikkeessä olisi jotakin väärää, viallista tai vaarallista. Tarnanen ja Holopainen sanovat, että fysioterapeutin on syytä tunnistaa ne tilanteet, joissa asiakkaan kehon asentoon tai liikkeeseen pystyy vaikuttamaan (mts. 185).

Aiheen tiimoilta on syytä tehdä lisätutkimusta. Tehdyn kirjallisuuskatsauksen pohjalta voidaan kuitenkin sanoa, että totutusta 2:1 humeroskapulaarisesta rytmistä poikkeava löydös ei

välttämättä merkitse mitään tavallisuudesta poikkeavaa. Luvussa 5 käsiteltiin humeroskapulaarisen rytmin kolme vaihetta, kuten Magee ja Manske esittävät asian. Heidänkin mukaansa 2:1 pitää paikkansa vasta glenohumeraalinivelen abduktoituessa 30 asteesta eteenpäin. (Magee & Manske 2021, 304). Työtään tekevän klinikon tulisi siis havaita rytmi ja pohtia, onko siinä jotain poikkeavaa ja onko sillä merkitystä. Silmämääräinen havainnointi on tietysti epätarkempaa, kuin tutkimusten asetelmat. Juuri tähän haasteeseen Watson ja muut yrittivät vastata, kun selvittivät, onko heidän tutkimansa inklinometri luotettava. Heidän tutkimuksessaan mittaria pidettiin luotettavana. (Watson ym. 2004. 599) Oleellinen havainto asiakastyössä on se, kiertyykö os scapula abduktion yhteydessä yli päätään vai ei, ja käytännössä 2:1 toimii arkipäivän nyrkkisääntönä normaalista liikkeestä.

Myöhempi tutkimus osoittanee, yhdistyykö erilainen liikkeiden suhde patologioihin tai eroihin lihasten voimantuotossa. Jos näin on, yksi jatkokysymys on, onko 2:1 suurempi vai pienempi suhde ongelmallisempi ja missä vaiheessa liikettä suhdeluku poikkeaa totutusta ja kuinka paljon. Lisäksi tulee tunnistaa toiminnan erot eri ikäryhmissä, terveillä ja ongelmallisilla olkanivelillä, naisten ja miesten mahdolliset erot, liikkeen nopeuden ja harjoittelun vaikutus rytmiin sekä os scapulan kiertymisliikkeen laajuuteen.

Alkuperäinen idea os scapulan kiertymisen laajuuden tarkasteluun nousi materiaalista, jota fysioterapeutti Norman D'Hondtin käytti pitämässään koulutuksessa. Hän esitti kuvan, jossa olkanivel oli täysin abduktoitunut ja os scapula oli kiertynyt ylöspäin 90 astetta, nivelpinta osoitti siis suoraan ylöspäin. Hän sanoi, että jokaisen olkapään tulisi periaatteessa pystyä samaan. Kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa olkanivelen abduktio oli pisimmälle viedyssä mittauspisteessä 140 astetta, tosin kahdessa tutkimuksessa mittauspisteeksi oli ilmoitettu ”maksimaalinen liikerata” ilman astelukuja. Os scapulan ylöspäin kiertyminen oli suurimmillaan 56 astetta (hajonta tutkimuksissa 37–56°). Verrattaessa tätä D'Hondtin esittämää noin 90 asteeseen ero on selkeä eikä kirjallisuuskatsaus tue sitä, että os scapula kiertyisi olkanivelen toiminnassa niin paljoa. Toki D'Hondt ei väittänytään tämän olevan yleistä, vaan vain periaatteessa mahdollista.

Lähteet

- JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista satunnaistetulle kontrolloidulle tutkimukselle (RCT). 2019. The Finnish Centre for Evidence-Based Health Care: A Joanna Briggs Institute Centre of Excellence. Viitattu 10.9.2023. https://www.hotus.fi/wp-content/uploads/2019/03/jbi-kriteerit-ja-selosteosa-satunnaistettu-kontrolloitu-tutkimus.pdf?_gl=1*zas4so*_up*MQ.*_ga*Nzk3MTA5MzI0LjE2OTQyNTQ3NjQ.*_ga_TH4NY866ZK*MTY5NDI1NDc2My4xLjAuMTY5NDI1NDc2My4wLjAuMA.
- Kauranen. K., 2021, Fysioterapeutin käsikirja, 4. painos, Helsinki: Sanoma Pro.
- Kapandji, I., 1997. Kinesiologia I. Laukaa: Medirehab Kirjakustannus.
- Kwang W., Yong, I., Ha, Y., Dae, S., Guy, S. L. & Won, S. Three-Dimensional Scapular Kinematics in Patients with Reverse Total Shoulder Arthroplasty during Arm Motion. 316–324. 2016. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4987317/>. Viitattu 30.7.2023.
- Kwon, K., Y. Kim, D., S. Baik, S., H. & Lee, J., W. 2021. Comparison of In Vivo Three-Dimensional Glenohumeral Positions and Scapular Kinematics between Young and Older Male Groups. Clinics in orthopedic surgery. 13, 3, 376–384. Viitattu 29.6.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8380533>.
- Lawrence, R., L. Braman, J., P. Ludewig, P., M. 2020. The coupled kinematics of scapulothoracic upward rotation. Physical therapy. 100, 2, 283–294. Viitattu 29.6.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8204887>.
- Lee, D. Rintakehä. 2021. Lahti: VK-Kustannus.
- Magee, B., L. Manske, R., C. 2021. Orthopedic physical assesment. 7 painos. St. Louis: Elsevier.
- McQuade, K., Borstad, J., de Oliviera A. 2016. Critical and theoretical perspective on scapular stabilization: what does it really mean, and are we on the right track? Physical Therapy. 96, 8, 1162–1169. Viitattu 10.9.2023. <https://academic.oup.com/ptj/article/96/8/1162/2864874>.
- Olkapään jännevaivat. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Fysioterapeutin ja Suomen Ortopedi yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. 2022. Viitattu 26.8.2023. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50099#s11>.
- Pohjolainen, K. 2021. Kipeä olkapää -kiertäjäkalvosinireyhtymä. Duodecim. Viitattu 26.8.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01041>.
- Rich, L., Struminger, A., Tucker, S., Munkasy, B., Joyner, B. & Buckley, A. Scapular Upward-Rotation Deficits After Acute Fatigue in Tennis Players. 2016. Journal of Athletic Trainer's Association, 51, 6, 474–479. Viitattu 30.7.2023. <https://meridian.allenpress.com/jat/article/51/6/474/112786/Scapular-Upward-Rotation-Deficits-After-Acute>.
- Sirén, M. Disabling shoulder lesions – occupational and non-occupational risk factors for prolonged work disability and workin years lost. 2021. Helsingin Yliopisto. Viitattu 22.10.2023.

<https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/d06241b3-3d2d-46b9-8945-0ec6456322d6/content>.

Suhonen, R., Axelin, A. & Stolt, M. 2015. Erilaiset kirjallisuuskatsaukset. Teoksessa Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Toim. M. Stolt, A. Axelin & R. Suhonen. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja ja raportteja. Turku: Turun yliopisto.

Tarnanen, S & Holopainen, R. Harjoittelu ja TULE-terveys. 2022. VK-Kustannus: Lahti.

Viikari-Juntura, E., Vasenius, J., Björkenheim, J.-M. 2009 Olkapään sairaudet teoksessa Fysiatría. Kustannus Oy Duodecim. 4. painos.

Viikari-Juntunen, E., Varonen H. 2007. Työhön liittyvät niska- ja hartiaseudun ja yläraajan sairaudet. Duodecimlehti. 123, 6, 732–739. Viitattu 26.8.2023.
<https://www.duodecimlehti.fi/duo96357>.

Viikari-Juntura, E., Vasenius, J. & Björkenheim, J-M. 2009. Fysiatría, 4. painos. Helsinki: Duodecim.

Watson, L., Balster, S., Finch, C., Dalziel, R. 2005. Measurement of scapula upward rotation: a reliable clinical procedure. British Journal of Sports Medicine, 39, 599–603. Viitattu 1.8.2023.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1725319/pdf/v039p00599.pdf>.

Yleisimmät tuki- ja liikuntaelinvaivat. N.d. Työterveyslaitos. Viitattu 21.10.2023.
www.ttl.fi/teemat/tyoterveys/tuki-ja-liikuntaelimiston-terveys-ja-tyokyky/yleisimmat-tuki-ja-liikuntaelinvaivat.