



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno-Infantili

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A 2014/2015

Campus Universitario di Savona

La scapola: un ponte tra la spalla ed il distretto cervicale. Le proposte riabilitative più accreditate in letteratura.

Candidato:

Elisabetta Broseghini

Relatore:

Arianna Angaramo

INDICE GENERALE

1. ABSTRACT	4
2. INTRODUZIONE.....	5
3. MATERIALI E METODI	7
4. RISULTATI.....	11
5. DISCUSSIONE	25
6. CONCLUSIONI	32
7. BIBLIOGRAFIA	34

1. ABSTRACT

INTRODUZIONE: La scapola gioca un ruolo fondamentale nel garantire mobilità e stabilità sia alla spalla che al distretto cervicale. Se c'è una disfunzione del movimento della scapola si parla di discinesia scapolare. La relazione tra la presenza di discinesia scapolare e patologie della spalla è stata dimostrata. Inoltre ci sono studi che la correlano alla cervicalgia. Lo scopo della revisione è quello di indagare quali siano le migliori evidenze riguardo il trattamento della discinesia in problematiche al quadrante superiore.

METODI: E' stata effettuata una ricerca sulle banche dati on-line MEDLINE, pubmed e PEDro utilizzando le parole chiave "scapular dyskinesis", "scapular dysfunction", "neck pain", "shoulder pain", "physical therapy", "treatment". Sono stati inclusi articoli che prendano in considerazione il trattamento della discinesia scapolare in soggetti con cervicalgia aspecifica o con patologie di spalla/dolore non specifico all'arto superiore o entrambi. Criteri di esclusione: articoli scritti in lingua diversa dall'inglese; che trattano di riabilitazione post-chirurgia/post-frattura; che trattano di patologie del sistema nervoso centrale e periferico. Inclusi articoli pubblicati dall'anno 2006 in poi, con disponibilità di full-text. Per il background sono stati selezionati articoli che analizzano in generale l'argomento della discinesia scapolare.

RISULTATI e DISCUSSIONE. La gran parte degli studi prende in considerazione la discinesia di scapola in associazione alla "SIS", ossia la "shoulder impingement syndrome" e alla cervicalgia aspecifica cronica. Gli studi analizzano l'efficacia dell'intervento sulla patologia con focus sulla scapola, con il training dei muscoli scapolari (trapezio medio, inferiore e dentato anteriore), con esercizi di controllo motorio (per migliorare "upward rotation" e "tilt posteriore") mobilizzazione passiva e trattamento dei tessuti molli. Pochi studi considerano un approccio incentrato solo alla scapola; per la maggior parte è affiancato ad altri interventi. E' stata dimostrata l'efficacia in termini di riduzione del dolore e della disabilità attraverso un approccio di tipo attivo che coinvolga la scapola. I dati raccolti sono scarsamente collegati ad un'analisi della cinematica scapolare e pochi studi affermano che il cambiamento nel pattern di movimento sia clinicamente rilevante. Nel caso di "SIS" gli studi sono qualitativamente migliori rispetto agli studi riguardo la cervicalgia aspecifica.

CONCLUSIONI. Un trattamento focalizzato sulla scapola può essere utilizzato unitamente ad altre modalità terapeutiche nel trattamento dei disordini al quadrante superiore, preferendo la modalità attiva con esercizi di controllo motorio, attivazione e rinforzo dei muscoli trapezio medio e inferiore e dentato anteriore. Questo si può affermare con maggior sicurezza nel caso di "SIS", rispetto che alla cervicalgia cronica. Questo intervento è efficace nella riduzione del dolore e della disabilità, ma non si può evincere che ci sia una correlazione al miglioramento della discinesia scapolare. Questa relazione non ha dato risultati significativi e non è stata approfondita a sufficienza. Nel futuro sarebbero necessari ulteriori RCT con follow-up nel tempo, che analizzino il miglioramento clinico della patologia messo in relazione ad un'analisi più accurata della cinematica scapolare.

2. INTRODUZIONE

La scapola gioca un ruolo fondamentale nel garantire mobilità e stabilità sia alla spalla che al distretto cervicale. Quando la scapola è in disfunzione si parla di discinesia scapolare, un termine generale che si riferisce ad un'anormale posizione e/o cinematica della scapola durante i movimenti con l'arto superiore (Cools et al., 2014). Nella letteratura degli ultimi anni si è data sempre maggior attenzione alla scapola nella riabilitazione di spalla e colonna cervicale. Per questo lo scopo della tesi è quello di indagare quali siano le proposte di trattamento più efficaci nella riabilitazione della discinesia scapolare, in riferimento al disordine a cui essa è associata. L'associazione tra discinesia scapolare e le patologie all'articolazione gleno-omeroale è stata dimostrata, in particolare quella con l'impingement sub-acromiale (Cools et al., 2014; Lopes et al. 2015). C'è evidenza inoltre che l'alterazione della cinematica scapolare sia associata a tendinopatia o a rottura della cuffia dei rotatori, ad instabilità glenomerale, a capsulite adesiva ed a spalla rigida. In questa popolazione di pazienti si osserva in particolare la ridotta attivazione del dentato anteriore e un'aumentata attivazione del trapezio superiore. Queste alterazioni sono state identificate anche in soggetti con ridotta lunghezza a riposo del piccolo pettorale, con rigidità dei tessuti molli posteriori della spalla e con eccessiva cifosi toracica (Ludewig P.M et al. 2009). Strategie di trattamento che mirino al ripristino di una corretta posizione e cinematica della scapola in pazienti con patologie di spalla, possono essere efficaci nell'ottica di una riabilitazione globale del distretto (Kibler et al., 2013).

Studi recenti approfondiscono la relazione tra cervicalgia aspecifica e discinesia scapolare. E' stato osservato che i lavoratori d'ufficio sintomatici, con disordini muscolo-scheletrici a spalla e colonna cervicale, hanno maggiore protrazione scapolare durante il lavoro al computer rispetto ai lavoratori non sintomatici (Taspinar et al. 2013). Per prevenire problemi muscolo scheletrici nella regione della spalla nei lavoratori d'ufficio dovrebbe essere considerata una rieducazione alla postura in termini di posizione scapolare (Park et al. 2013). E' stato anche proposto che un'alterata funzione dei muscoli asso-scapolari contribuisca alla cervicalgia, per un anormale carico della colonna cervicale o attraverso la formazione di trigger points (Caigne et al. 2014). Sembra che la presenza di trigger points nei muscoli rotatori esterni di scapola possa influenzare negativamente il ritmo scapolo-omeroale (Lucas et al. 2010). Una recente systematic review ha analizzato l'EMG dei muscoli scapolo-toracici in presenza di cervicalgia e segnala che quando viene comparata l'ampiezza dell'EMG del trapezio superiore tra pazienti con cervicalgia e controlli durante le

attività overhead le strategie motorie non sono uniformi tra gli studi (bassa attività, alta attività o nessuna differenza tra i due). Per quanto riguarda il timing di attivazione dei muscoli scapolari, i pazienti con cervicalgia cronica hanno mostrato un significativo ritardo e una ridotta attivazione del dentato anteriore (Castelein B. et al. 2015)

La classificazione della discinesia è la seguente. Il tipo I consiste nella prominente del bordo infero-mediale della scapola a riposo. E' associata ad una riduzione di flessibilità di grande e piccolo pettorale e debolezza di trapezio inferiore e dentato anteriore. Il tipo II consiste nella prominente dell'intero margine mediale. E' associata a debolezza di trapezio superiore e inferiore e romboidi, con ridotta flessibilità del comparto anteriore. Entrambi i pattern creano un'anormale posizione di eccessiva protrazione a riposo e un'alterazione della cinematica con una ridotta retrazione scapolare ed elevazione della parte acromiale durante il lancio. Il pattern di tipo III è caratterizzato da prominente del bordo supero-mediale della scapola (Burkhart S. S. et al. 2013, Huang T. S. et al. 2015). La discinesia viene valutata tramite l'osservazione della postura statica e dinamica della scapola ("dynamic scapular dyskinesis test"), ossia durante il movimento di elevazione dell'arto superiore. Nello specifico si osserva il margine mediale e dell'angolo inferiore della scapola per valutare la presenza di "winging", o la prominente del bordo mediale e la mancanza di un movimento coordinato. Oppure si osserva un movimento di elevazione del moncone ("shrugging") durante la fase ascendente e una rapida "downward rotation" durante la fase discendente della flessione. Inoltre ci sono alcuni test manuali lo "scapular assistance test" e lo "scapular retraction/reposition test" che aiutano ad identificare la disfunzione (Kibler et al. 2013, Struyf F. et al. 2012). Rispetto alla relazione tra scapola e colonna cervicale viene riportato che posizioni specifiche di scapola attivano preferenzialmente differenti suddivisioni del muscolo trapezio. In particolare sembra che la depressione scapolare sia associata con una attività localizzata maggiormente al trapezio inferiore. L'elevazione scapolare é accoppiata all'abduzione scapolare, l'adduzione scapolare invece all'estensione cervicale. Questo studio afferma che ciò da supporto empirico all'efficacia del "cueing verbale" sulla postura scapolare (Gaffney B.M. et al. 2014).

Questi presupposti teorici avvalorano l'ipotesi che sia necessario il trattamento della discinesia scapolare soprattutto per i disordini di spalla, ma anche della colonna cervicale, in ottica di una riabilitazione funzionale.

3. MATERIALI E METODI

La ricerca ha l'obiettivo di prendere in esame la letteratura scientifica presente fino ad oggi, che analizza il trattamento della discinesia scapolare in pazienti con disordini al quadrante superiore.

Per la ricerca sono stati utilizzate due banche dati on-line: Pubmed e Pedro. Inoltre sono state consultate alcune riviste, tra cui *"The Journal of orthopaedic and sports physical therapy"*

Sono stati realizzati più campi di ricerca, utilizzando diversi termini sia per la ricerca di background che per rispondere al quesito di tesi. Le *keywords* utilizzate sono: "scapular dyskinesis", "scapular dysfunction", "shoulder pain", "neck pain", "physical therapy", "treatment", "surgery". Queste parole chiave sono state combinate tramite gli operatori booleani AND, OR e NOT, per includere il maggior numero di studi ed essere più specifici nella ricerca.

Sono stati inclusi gli articoli che prendano in considerazione il trattamento della discinesia scapolare in soggetti con patologie di spalla o con cervicalgia aspecifica, o con entrambi. Per i risultati si sono presi in considerazione gli studi pubblicati a partire dal 2006 fino ad oggi, scritti in lingua inglese, con disponibilità di *fulltext*. Per il background sono stati ricercati articoli che analizzano in generale l'argomento della discinesia scapolare e che espongono la rilevanza del problema.

I criteri di esclusione applicati sono:

- articoli redatti in lingue diverse dall'inglese
- articoli che trattano di riabilitazione post-chirurgica/post-traumatica
- articoli che trattano di patologie del sistema nervoso centrale (es: spinal cord injury) e periferico (es: paralisi del nervo accessorio, cervicobrachialgia, "entrapment" del nervo periferico)
- articoli che considerano trattamento dopo neoplasie e post-chirurgia per neoplasia

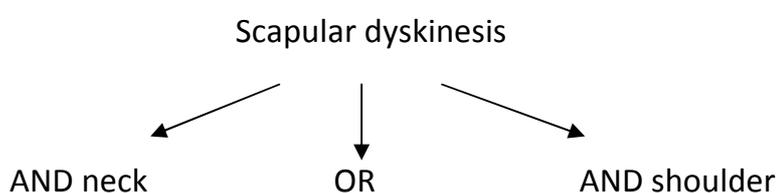
Per includere il maggior numero di studi disponibili, non ci si è focalizzati su una patologia in particolare. Una prima selezione è stata eseguita sulla base della lettura del titolo. Dopodiché è stata effettuata una seconda esclusione dopo la lettura dei relativi *abstract*, ed infine dei corrispettivi *fulltext*.

La tipologia di articoli selezionata nei risultati è: *RCT*, *systematic review*, *cross-sectional study*, *case-controlled study*, *cohort study*. Sono stati esclusi i *case series* e *case report*, per la loro *validità*. Le informazioni estratte dagli studi inclusi sono: popolazione, tipologia di intervento con

riferimento alla patologia o eventualmente al tipo di discinesia, misure di *outcome* utilizzate e *follow-up* e risultati.

La qualità metodologica degli *RCT* presi in esame è stata valutata utilizzando come modello i criteri della scala PEDRO. L'utilizzo di questa scala ci permette di identificare gli studi che sono stati eseguiti con migliore qualità metodologica. La metodologia di ricerca con l'elaborazione delle stringhe è esposta nello schema seguente.

STRINGHE DI RICERCA

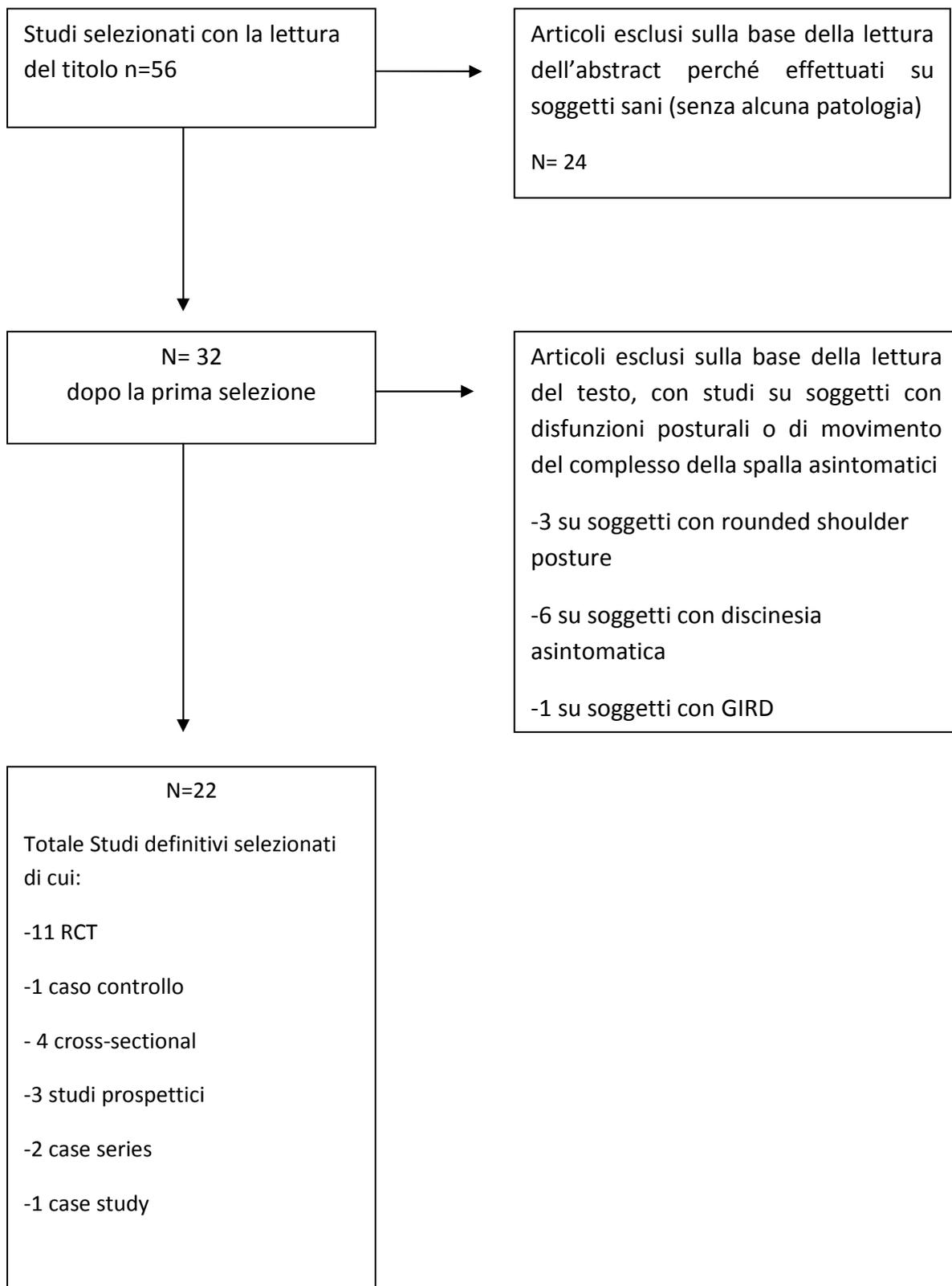


PUBMED			
stringa utilizzata	risultati	Selezione dopo prima lettura del titolo	Selezione finale (escluse le ripetizioni)
Scapular dyskinesis	123		
Scapular dyskinesis treatment	65	23	
Scapular dyskinesis rehabilitation	54	21	
Scapular dyskinesis AND physical therapy	48	16	
		60	30
Scapular dysfunction	808		
Scapular dysfunction AND shoulder pain	274		
Scapular dysfunction AND neck pain	55		
scapular dysfunction AND ((shoulder pain) OR (neck pain))	293		
Scapular dysfunction AND (neck pain OR shoulder pain) NOT surgery	173		

scapular dysfunction AND shoulder pain AND neck pain	43	8	
((((scapular dysfunction treatment) NOT surgery) NOT spinal cord injury) NOT cancer) NOT palsy	216	52	
Scapular dysfunction physical therapy NOT surgery NOT spinal cord injury NOT palsy NOT cancer	142	37	
		97	55
PEdro			
scapular dysfunction AND physical therapy	5	3	
Scapular dyskinesis	2	2	
scapula AND shoulder pain	16	6	
		11	9

Il totale degli articoli selezionati dalle due banche dati è 94 articoli; togliendo le ripetizioni sono diventati 75. Tra questi sono stati selezionati articoli utilizzati per l'introduzione trattano in generale l'argomento della discinesia di scapola (n=13). Dopo questa selezione è stata fatta un'ulteriore scrematura che escludesse gli articoli riguardanti la valutazione della discinesia o ritenuti non idonei a rispondere al quesito di tesi.

Il processo effettuato nella scelta degli studi da analizzare nei risultati è illustrato nel diagramma di flusso seguente:



4. RISULTATI

I risultati della ricerca sono riportati in forma tabellare nelle pagine seguenti.

Autore e anno	Tipo di studio	Popolazione	Intervento	outcome	Risultati
Zeliha Bas, kurt et al. 2011	RCT Pedro scale 5/10	40 pazienti con SIS (stadio I e II Neer).	Pazienti divisi in due gruppi con randomizzazione: gruppo A (n= 20): esercizi di rinforzo e stretching per entrambi i gruppi. Stretching capsula anteriore, posteriore ed inferiore. ROM flessione, abduzione e stretching in RI con asciugamano. Rinforzo sottoscapolare, infraspinato, sovra spinato, deltoide anteriore e posteriore Gruppo B (n = 20): stesso programma più esercizi di stabilizzazione di scapola; esercizi PNF, "scapular clock exercise", "standing weight shift", "double arm balancing", "scapular depression", "wall push up", "wall slide exercises". Ogni esercizio eseguito 10 volte per 3 set, 3 volte alla settimana per 6 settimane. Gli esercizi sono evoluti aumentando la resistenza dell'elastico. Esercizi eseguiti con supervisione.	Valutati prima e dopo il trattamento -dolore (VAS) -ROM spalla -forza muscolare cuffia dei rotatori, trapezio e dentato anteriore con un Hand Held Dynamometer -JPS -lateral scapular slide test (LSST) -Western Ontario Rotator Cuff (WORC) Index	Comparando con valori prima dell'esercizio, VAS, ROM, forze muscolari (eccetto per trapezio e sovra spinato), JPS, LSST and WORC score, non ci sono differenze significative tra gruppo A e B post-intervento. La forza della cuffia dei rotatori è aumentata in modo simile in gruppo A e B. La forza nei muscoli scapolari è migliorata significativamente nel gruppo B rispetto al gruppo A ed anche il JPS e LSST (che si traduce in un miglioramento della discinesia di scapola).
F. Struyf et al. 2013	RCT Pedro scale: 7/10	22 soggetti con SIS	Gruppo A (N=10): training con focus su scapola: mobilizzazione passiva manuale, stretching di romboidi, elevatore della scapola e piccolo pettorale. Controllo motorio con lo "scapular orientation exercise" (SOE). Esercizi per LT, MT, SA Gruppo B controllo (N=12) ultrasuoni, frizione e training eccentrico della cuffia dei rotatori.	-SDQ (shoulder disability questionnaire) -test diagnostici per la sindrome da impingement -test clinici del posizionamento scapolare -dolore (VAS) -forza muscolare	Nel trattamento con focus sulla scapola miglioramento importante di disabilità e del dolore durante i test di Neer, Hawkins ed Empty can. Inoltre gruppo A ha dimostrato un miglioramento del dolore a riposo (VAS), mentre gruppo di controllo no. Gli effetti sono stati mantenuti al follow up di tre mesi. No cambiamenti rilevanti nel posizionamento

					della scapola.
Jung-Ho Lee et al. 2013	RCT Pedro scale 5/10	32 pazienti con myofascial pain syndrome (MPS) a trapezio superiore.	Gruppo A: gruppo PNF (n=16) Tecnica di Hold-relax a trapezio (10 secondi di relax e 10 di contrazione isometrica; ripetuto per 5 volte). Esercizi di per i muscoli scapolari usando la tecnica "reverse PNF" con tenuta per 10 secondi e riposo di 10 secondi. 5 voltex 3 set con 3 minuti di riposo tra i set. Gruppo B: gruppo controllo (n=16). Fisioterapia generale per trapezio superiore	-dolore (VAS) -pressure pain threshold (PPT) -NDI -Constant-Murley scale (CMS).	Nessun risultato con significative differenze tra i gruppi in termini di VAS, PPT, e NDI. Mentre eseguendo posture, rotazione interna ed esterna (tra gli item del CMS) sono emerse differenze significative tra i gruppi.
Azar Moezy et al. 2014	RCT Pedro scale 6/10	68 pazienti con SIS	Gruppo A: exercise therapy (ET) Gruppo B: physical therapy (PT) 18 sedute di trattamento A: 3 sedute/sett in un periodo di 6 settimane. Protocollo: 10 minuti di cammino su tapis roulant. Rinforzo con Theraband: esercizi per cuffia dei rotatori, retrattori di scapola, R.E. di scapola, pattern D2 di PNF e il "Serratus anterior punches". 3 set di 10 ripetizioni con 60 secondi di riposo tra i set. Alla fine di ogni settimana i pazienti venivano valutati e si aumentava il livello di resistenza. Esercizi di stabilizzazione della scapola: "T to Y", "T to Y to W", su una "swiss ball" di media dimensione, push-up, "Scapular-clock exercise", eseguito anche con la palla contro il muro. Esercizi di allungamento: "sleeper stretch", "crossed arm stretch" "corner stretch" e "stretch dei pettorali". Due set di stretching con minimo di 10 ripetizioni di 30 secondi. GRUPPO B: Pendolo ed esercizi di ROM ("Scaption", abduzione, Flessione, Estensione, abduzione orizzontale, adduzione orizzontale e rotazioni), terapia ad infrarossi, ultrasuoni e TENS (3 volte a	Pre e post intervento -dolore (VAS) -ROM di ABD, R.E. e protrazione di spalla, simmetria di rotazione scapolare -controllo posturale -lunghezza piccolo pettorale	Miglioramento di abduzione e rotazione esterna di spalla, parametri posturali, (traslazione anteriore della spalla, forward head posture, curva medio toracica e lunghezza del piccolo pettorale) nel gruppo ET rispetto al gruppo PT. No differenza significativa tra i gruppi nella riduzione del dolore alla VAS. Apparenti cambiamenti nella rotazione scapolare e simmetria in entrambi i gruppi, ma no differenze significative tra i due gruppi.

			settimana per 6 settimane).		
Melina n. haik et al. 2014	RCT Pedro scale 6/10	50 soggetti con SIS 47 soggetti asintomatici per disfunzione alla spalla	Randomizzazione: gruppo A: manipolazione toracica gruppo B: sham	Pre-intervento e post-intervento: -Cinematica scapolare analizzata durante elevazione e abbassamento dell'arto sul piano sagittale. -NRS dolore durante il movimento	Per quelli del gruppo SIS il dolore si è ridotto immediatamente dopo TSM e dopo l'intervento sham. La rotazione interna scapolare è aumentata durante l'elevazione del braccio dopo TSM e lo sham solo nel gruppo SIS. I soggetti con e senza SIS che hanno ricevuto TSM e gli asintomatici che hanno ricevuto lo sham hanno avuto un aumento significativo dell'upward rotation della scapola, che non era considerato clinicamente significativo. Il tilt anteriore di scapola è aumentato durante l'elevazione e l'abbassamento del braccio post-manipolazione.
Andersen C. et al. 2014	RCT Pedro scale: 6/10	47 lavoratori d'ufficio con dolore cervicale e alla spalla negli ultimi 12 mesi.	gruppo A: esercizio "push-up plus" e "press-up" (3x20 min-per 10 sett); gruppo B: gruppo di controllo	-NRS per dolore -forza muscolare massimale in elevazione e protrazione -PPT trapezio, tibiale anteriore	Gruppo A: riduzione del dolore rispetto al gruppo di controllo, PPT aumentata, forza muscolare massimale aumentata in elevazione ma non in protrazione (ribadita la ridotta test-retest reliability del test del serrato anteriore)
Cinthia Santos Miotto de Amorim et al. 2014	RCT Pedro scale: 5/10	N= 30 soggetti con cervicgia e discinesia scapolare	gruppo A: GPR (global posture reeducation) Una volta/sett per 10 settimane, con durata 60 minuti. Nei primi 10 minuti i pazienti a riposo supini + 2 tecniche di GPR per allungare la catena	-DASH -NDI -VAS per dolore -Short Form-12. Valutazione iniziale	Comprando pre e post trattamento GPR è associato a miglioramento della funzione di collo e arto superiore, dolore e qualità della vita.

			<p>posteriore ed anteriore, in particolare la fascia che ricopre le scapole, spalle e muscoli cervicali. In seguito esercizi di stretching segmentale per 40 minuti.</p> <p>Gruppo B: controllo: SE (stretching exercises).</p>	e dopo 10 sedute.	Esercizi segmentali hanno migliorato la funzionalità degli arti superiori e cervicale e dolore. Comparando i gruppi il gruppo A è superiore al gruppo B nel migliorare il dolore e nei domini fisici del questionario SF-12.
Lluch E. et al. 2014	RCT Pedro scale 5/10	23 soggetti con cervicalgia cronica aspecifica e discinesia scapolare	<p>Gruppo A: correzione attiva della scapola (prono, braccio fuori dal letto, gomito flesso 45° tenere la posizione neutra scapolare)</p> <p>Gruppo B: posizionamento passivo della scapola</p>	-PPT -NRS al glide e della spinosa cervicale	Gruppo A: immediata riduzione del dolore e della PPT.
Camarago et al. 2015	RCT Pedro scale: 8/10	46 pazienti con SIS	<p>Gruppo A: stretching e 10 esercizi</p> <p>Gruppo B: stesso intervento + terapia manuale per spalla e colonna cervicale</p> <p>Entrambi intervento di 4 settimane. Esercizi supervisionati da FT con almeno 6 anni di esperienza clinica.</p> <p>1) Stretching per UT, piccolo pettorale e regione posteriore della spalla. Ogni stretch 3 ripetizioni di 30 secondi con 30 secondi di pausa tra le ripetizioni</p> <p>2) Esercizi di rinforzo con banda elastica (Theraband®) con 3 livelli progressivi di resistenza. 3 set di 10 ripetizioni per ogni esercizio con 1 minuto di riposo tra i set. Quando i tre set venivano fatti senza che i pz. riportassero fatica, la resistenza veniva aumentata.</p> <p>-R.E. di spalla con gomiti a 90° di flessione e</p>	<p>Outcome misurati pre e post intervento (4 settimane)</p> <p>-Cinematica scapolare sul piano scapolare e sagittale durante l'elevazione del braccio</p> <p>-dolore con VAS</p> <p>-sensibilità meccanica con la PPT.</p> <p>-funzione con questionario DASH</p>	<p>Dolore, sensibilità meccanica e il punteggio della DASH è migliorato per entrambi i gruppi dopo l'intervento.</p> <p>Nel gruppo A il tilt anteriore di scapola durante l'elevazione sul piano sagittale è aumentato di 3° rispetto al pre-intervento, mentre nel gruppo B c'è una riduzione di 0.3° (il cambiamento è clinicamente irrilevante).</p>

			<p>spalla a 45° di RI con braccio abdutto sul piano scapolare con aiuto di una palla.</p> <p>-LT prono estensione di spalla</p> <p>-SA: supino con braccio a 90° flessione ed estensione di gomito: protrarre la scapola spingendo la banda in direzione superiore, facendo l'esercizio nel ROM massimale senza dolore.</p> <p>Terapia manuale. Ogni sessione durata di 45 minuti. Tecniche di mobilizzazione grado III e IV, per glenomeroale, scapolotoracica, acromioclavicolare, sterno clavicolare, rachide cervicale e tecniche sui tessuti molli (frizione profonda, massaggio), PNF, stabilizzazioni ritmiche, strain-counterstrain e contract-relax ai muscoli affetti.</p>		
Joseph Kardouni et al. 2015	RCT Pedro scale 7/10	n=52 pazienti con SIS	<p>Randomizzati in:</p> <p>gruppo A: manipolazione toracica con paziente prono e thrust postero-anteriore applicata a basso (T9) e medio (T5) livello toracico. Manipolazione alla giunzione cervicotoracica (C7-T1) con paziente seduto.</p> <p>Gruppo B: manipolazioni sham.</p> <p>Ogni tecnica applicata due volte per un totale di 6 manipolazioni toraciche/sham.</p>	<p>Prima e dopo l'intervento:</p> <p>-Cinematica toracica e scapolare durante l'elevazione attiva e l'escursione toracica.</p> <p>-Dolore (NRS)</p> <p>-funzione (Penn shoulder Score)</p> <p>- global rating of change.</p>	<p>L'estensione toracica e l'escursione non sono cambiati significativamente dopo la manipolazione toracica. Ci sono piccoli cambiamenti, ma non clinicamente rilevanti nella rotazione interna di scapola durante l'elevazione e l'abbassamento del braccio, aumentata in entrambi i gruppi. Il dolore e la funzionalità riportata dal paziente sono migliorati entrambi senza differenze significative tra il gruppo manipolazione (SMT) e il gruppo SMT sham. No cambiamenti significativi in</p>

					entrambi i gruppi riguardo al movimento toracico o scapolare.
Jeoung-Ah Ahn, et al. 2015	RCT	N=20 studenti con dolore cervicale	<p>Randomizzati in Gruppo A: gruppo "Mat" (n=10) (=materassino)</p> <p>Gruppo B: gruppo "Swiss ball" (n=10).</p> <p>1. Esercizi per rinforzare i flessori cervicali: supini "head up" e "chin-tuck" (retrazione del capo). Entrambe le mani sono posizionate su addome.</p> <p>2. Rinforzo retrattori di scapola: soggetti proni con spalle a 90–120° di abduzione. Estensione colonna e rotazione esterna delle braccia con retrazione del capo.</p> <p>Entrambi i gruppi stessi esercizi 2v./sett per 4 settimane, un totale di 8 sessioni.</p> <p>Il training consiste in 10 ripetizioni, 10 secondi di tenuta ogniuna nelle prime 2 settimane, poi 15 secondi nelle ultime 2.</p>	<p>-dolore (VAS) valutato pre-test, post-test ed al follow-up di una settimana</p> <p>-Pain pressure threshold (PPT) alla spalla con un algometro</p> <p>-mobilità cervicale con un apparecchio per le misurazioni biomeccaniche "Zebris"</p>	<p>Rinforzare i flessori cervicali e i retrattori di scapola per stabilizzare il collo usando la Swiss ball è più efficace nel ridurre il dolore rispetto a fare gli stessi esercizi su un materassino.</p> <p>I risultati della VAS hanno mostrato che il gruppo con Swiss ball ha significativa riduzione del dolore dell'UT di dx al follow-up e all'UT di sx al post-test.</p>
Peter Worsley et al. 2013	Studio caso-controllo	N=16 adulti con SIS 16 soggetti sani (tutti con età inferiore a 34 anni per minimizzare l'influenza dell'età su una possibile tendinopatia della cuffia	<p>1. esercizi di controllo motorio: ottenere un orientamento corretto della scapola, usando dei cues visivi (specchio), uditivo (dal terapeuta) e cinestetico (palpazione).</p> <p>Una volta raggiunto il corretto orientamento scapolare, richiesto il controllo durante l'elevazione dell'arto superiore a 90° sul piano frontale, sagittale e scapolare. Movimenti lenti e a ritmo controllato ripetuti per 2 minuti (ad es. 10 volte). Raggiunto sufficiente controllo, introdotti esercizi specifici (dopo 4-6 settimane). Retraining svolto a casa 2 volte al giorno per 10 settimane con 5 follow-up con</p>	<p>-SPADI</p> <p>-DASH</p> <p>-Oxford Shoulder Score</p> <p>-SF-36</p> <p>-VAS per dolore</p> <p>-EMG di superficie di muscoli scapolo toracici e analisi cinematica del complesso di spalla durante l'elevazione del</p>	<p>Pre-intervento i pazienti hanno riportato dolore e ridotta funzione rispetto ai pazienti sani. Post-intervento i punteggi della SPADI si sono ridotti significativamente. L'EMG mostra un ritardo nell'attivazione e precoce termine di attività del SA e LT pre-intervento che migliora significativamente dopo l'intervento. I pazienti pre-intervento avevano meno tilt</p>

		dei rotatori).	fisioterapista. 2. tecniche di terapia manuale (ad es trigger point e stretching piccolo pettorale da supino)	braccio a 90° e l'abbassamento sui tre piani.	posteriore nell'elevazione sui due piani rispetto al gruppo dei sani. Post-intervento, l'upward rotation e il tilt posteriore sono aumentati significativamente durante i movimenti, raggiungendo i valori dei sani.
W. Steven Tucker et al. 2010	cross-sectional study	15 Atleti overhead con SIS 15 atleti senza sintomi di impingement secondario di spalla (5 pallavolisti, 4 nuotatori, 2 giocatori di baseball, 2 softball, 2 tennis).	5 prove di: standard push-up, push-up su superficie instabile (BOSU) e con il "Cuff Link" (una sorta di cerchio con due maniglie: l'esercizio consiste nel creare contatto con il pavimento con tutti gli angoli del "cuff link" in senso orario). 60 secondi di riposo tra ogni prova (la quale dura 2 secondi). La velocità è controllata usando un metronomo con 60 battiti/min.	-modified Rowe score che include una valutazione soggettiva e una oggettiva -con EMG registrata attività muscolare di SA, UT, MT e LT durante tutte le prove dei 3 esercizi.	Con il training con il BOSU si è ottenuta una maggior attivazione di MT rispetto allo standard push-up e al "cuff link". Il push-up standard ha prodotto maggior attivazione di MT rispetto al "cuff link". Quest'ultimo ha prodotto maggior attivazione di SA rispetto al push-up standard e al BOSU, mentre il push-up standard ha creato maggior attivazione si SA rispetto al BOSU.
Sally Wegner et al. 2010	cross-sectional study	Gruppo A: n=18 con cervicaglia Gruppo B: n=20 controlli sani	E' stato richiesto di scrivere con la tastiera del computer ad un ritmo normale per 5 minuti, copiando un testo. I partecipanti con cervicaglia poi sono stati istruiti ad eseguire un esercizio di correzione posturale: posizione neutra lombare e corretto posizionamento scapolare, con un feedback verbale dell'esaminatore. I partecipanti hanno messo in pratica l'esercizio	-EMG delle tre porzioni di trapezio (UT, MT, LT) registrato con paziente seduto con le mani a riposo sulla tastiera e durante	L'attività nelle tre porzioni del trapezio è aumentata durante il compito di scrittura alla tastiera per entrambi i gruppi. La comparazione tra gruppi ha rivelato che il gruppo A ha generato maggior attività nel MT e meno attività nel LT

			per 5-10 minuti finché l'esaminatore l'ha giudicato corretto. Poi hanno eseguito di nuovo un compito di scrittura alla tastiera per 5 minuti con posizione corretta di scapola.	l'esercizio.	rispetto ai controlli durante il compito di scrittura alla tastiera. Nel gruppo con cervicalgia dopo l'esercizio di correzione della postura della scapola c'è stato un aumento dell'attività del LT rispetto all'attività registrata durante il primo compito di scrittura. La comparazione tra gruppi ha rivelato un'attività simile tra le porzioni di trapezio del gruppo A durante il secondo compito di scrittura, rispetto a quella osservata nel gruppo B durante il primo compito.
Tania Pizzari et al. 2014	cross-sectional study	14 soggetti con Instabilità di spalla multi-direzionale 23 soggetti sani	I soggetti eseguono 10 ripetizioni di " shrug exercise" a 0° di abduzione di spalla e 10 "upward rotation shrug exercise" a 30° di abduzione sul piano frontale, tendendo in mano un manubrio leggero.	-EMG di superficie di UT, MT, LT, SA	I 4 muscoli testati si sono attivati con intensità elevata durante il "modified shrug" rispetto allo "standard shrug". L'attività di UT e LT era maggiore in entrambe le popolazioni. Per il MT e SA il modified shrug era statisticamente significativo solo nella popolazione sana.
Chad R. Moeller et al. 2014	cross-sectional study.	31 partecipanti di cui: gruppo A: lesioni alla spalla (n=20) Gruppo B Sani (n=19)	I Partecipanti hanno eseguito 4 esercizi (bow and arrow, external rotation with scapular squeeze, lawnmower, robbery) per 3 secondi senza carichi.	EMG di superficie per misurare l'attività di UT, MT, LT e SA. Rapporti di attivazione muscolare (UT/MT, UT/LT, e UT/SA)	Non ci sono differenze tra i due gruppi per i rapporti di attivazione e l'ampiezza di attivazione muscolare. Attivazione simile tra UT/MT e UT/LT durante il "bow-and arrow exercise" e "robbery exercises". Entrambi avevano maggior attivazione

					rispetto a “external-rotation-with-scapular-squeeze” e “lawnmower exercises”. Il “bow-and-arrow Exercise” ha prodotto maggior attivazione dei muscoli UT, MT e LT; l’attivazione di SA era maggiore durante “externalrotation-with-scapular-squeeze”.
Jean-Sebastien Roy et al. 2009	Prospective study	8 soggetti con SIS	Ogni soggetto ha partecipato alle 12 sedute di esercizi supervisionate da fisioterapisti. Training di 6 settimane con progressione. Si partiva da elevazione passiva con feedback manuale e visivo e poi progredendo con elevazione attiva aumentando ROM, resistenza e togliendo i feedback. Una volta raggiunta l’elevazione senza dolore con peso di 0.45 kg si prosegue con rinforzo muscolare. Rotazione interna ed esterna a 90° usando Thera-Bands, push-up con progressione da verticale al muro allo standard push-up e abduzione orizzontale di spalla da supino con manubri (partendo da 0.45 kg). Numero di ripetizioni aumentato fino ad arrivare a 10 per tre serie.	Outcome rilevati prima, durante e post-intervento. -Dolore di spalla e funzione (SPADI) - arco doloroso di movimento, --forza massimale isometrica di rotatori esterni e abductori -atteggiamento della scapola nelle 3 dimensioni.	Tutti i soggetti hanno mostrato miglioramento nella SPADI alla fine dello studio. Scomparsa di arco doloroso in flessione e abduzione (n=6), aumento della forza isometrica nella rotazione esterna (n=3)e in abduzione (n=2). In abduzione e in flessione sono aumentati il tilt posteriore, la rotazione laterale e la protrazione della scapola per la maggior parte dei soggetti.
Kristof De Mey et al. 2012	Prospective study	47 atleti con sintomi moderati di impingement (25 uomini e 22 donne)	Esercizi prescritti: -prone extension -forward flexion in side lying -external rotation in side lying -prone horizontal abduction with external rotation	Prima e dopo il programma di training di 6 settimane. -Shoulder Pain and Disability Index	Punteggio SPADI ridotto significativamente dalla valutazione iniziale alla valutazione post training. Le tre sezioni del trapezio hanno mostrato un aumento dei

			Tutti i soggetti hanno eseguito gli esercizi giornalmente. 3 set da 10 ripetizioni per ogni esercizio con un minuto di pausa tra i vari set. Il peso utilizzato per gli esercizi è stato calcolato per ogni individuo (il max dolore consentito durante l'esercizio era 5/10 VAS)	(SPADI) -MVIC, livelli medi di attivazione muscolare, i rapporti di attivazione muscolare e il timing di attivazione muscolare di UT, MT e LT e SA durante l'elevazione del braccio sul piano scapolare.	valori della MVIC e ridotta attivazione durante l'elevazione del braccio. Invece l'attività di SA è aumentata. Dopo il training il rapporto UT/SA si è ridotto, mentre UT/MT e UT/LT non sono cambiati. Non sono state identificate differenze nel timing di attivazione muscolare tra prima e dopo il training. Il LT ha mostrato una precoce attivazione rispetto all'UT e al MT. Il SA ha mostrato una significativa precoce attivazione rispetto all'UT, MT e LT.
Giovanni Merolla et al. 2010	Prospective study	29 atleti di diverse discipline sportive con dolore alla spalla con debolezza dei muscoli sovraspinato e infraspinato e discinesia di scapola, con i pattern classificati secondo la classificazione di Kibler.	Sottoposti a programma riabilitativo per 6 mesi, che curasse il corretto rapporto tra UT/LT, UT/MT, e UT/SA. Esercizi attivi per MT associati a rinforzo di romboidi. Lo stretching dei tessuti molli posteriori è stato aggiunto agli esercizi per ridurre gli effetti sulla rotazione interna di spalla.	Valutati all'inizio, a 3 e 6 mesi. -forza del muscolo infraspinato e sovraspinato -cambiamento della rotazione interna di spalla -dolore (VAS)	I miglioramenti nei valori della forza di sovraspinato e infraspinato erano significativi a 3 e 6 mesi, così come dell'IR di spalla. Il dolore si è ridotto a 3 mesi e a 6 mesi. Tutti questi outcome non erano differenti tra gli atleti.

Sung-min Ha et al. 2011	Case series	15 pazienti uomini con dolore cervicale e SDR (scapole in downward rotation)	Utilizzo di un apparato PCSPT (passive correction of scapular position) che consiste in un deambulatore regolabile in altezza e con supporti sotto alle spalle che le sollevano passivamente in modo che il livello delle spalle diventi orizzontale. Per conferma sul corretto posizionamento delle spalle usata la livella ad acqua. Ai pazienti è stato chiesto di rilassare i muscoli delle spalle. Per confermare il rilassamento di UT è stato utilizzato un sistema di biofeedback con EMG, provvisto di feedback uditivo.	Sistema di analisi tridimensionale ("Zebris") usato per misurare JPE e ROM di rotazione attiva cervicale -dolore cervicale (VAS)	Il dolore cervicale ed il JPE si sono ridotti significativamente da entrambi i lati con l'uso di PCSPT. Il ROM di rotazione cervicale è aumentato con PCSPT rispetto al non uso di PCSPT.
Aliah F. Shaheen et al. 2015	Case series	11 pazienti con SIS	Elevazione e abbassamento del braccio sul piano sagittale e scapolare in tre condizioni: senza niente, con tape rigido e con tape elastico. Il Tape rigido è applicato bilateralmente dalla 1° alla 12° v. toracica. Poi ai soggetti è stato richiesto di retrarre e deprimere la scapola e il tape applicato bilateralmente in diagonale da metà scapola alla 12° v. toracica. Il tape elastico è stato applicato solo dalla parte sintomatica. 1. Una striscia a "Y" dall'inserzione all'origine del sovra spinato, 2. Una così per il deltoide entrambe senza tensione. Un'altra striscia a "I" dal processo coracoideo a deltoide posteriore con circa il 75% di stretch e pressione verso il basso.	-movimenti di torace, omero e scapola -spostamento della scapola e rotazioni della scapolo-toracica -VAS per dolore a riposo e durante i movimenti su piano sagittale e scapolare	Entrambe le tecniche di taping hanno dato come risultato una rotazione esterna della scapola durante movimenti sul piano sagittale ed hanno portato una riduzione del dolore. Nel piano scapolare, il tape elastico ha migliorato la retrazione scapolare e il displacement posteriore, ma nessuna delle tecniche ha avuto un effetto sul dolore sul piano scapola.
Soo-Han Kim et al. 2015	case study	Donna di 54 anni con SIS secondario a discinesia scapolare.	Training con esercizi di "diagonale di spalla" in catena cinetica chiusa, 3 volte al giorno per 20 minuti per un periodo di 6 settimane. In posizione quadrupedica. Il compito è abbassare la tuberosità ischiatica dx in diagonale verso il tallone opposto (sx) tenendo le braccia fisse al suolo. Muovendo il tronco indietro si applica un pattern del PNF,	Valutazione prima del training ed a 2, 4 e 6 settimane di: -dolore alla spalla -ROM -rapporto UT/LSA con EMG di superficie	I parametri sono migliorati gradualmente. Sono tornati normali a 4 settimane. Il dolore di spalla si è ridotto dell'86%, il ROM è aumentato del 50%.

			premendo il braccio dx contro il pavimento in flessione, abduzione e rotazione esterna.		
--	--	--	---	--	--

5. DISCUSSIONE

La ricerca effettuata ha portato alla luce un notevole numero di articoli, a dimostrazione di quanto l'argomento sia dibattuto. Molti articoli trattano della valutazione della discinesia scapolare, argomento parzialmente approfondito nell'introduzione, ma al di fuori dello scopo della nostra tesi. Sono stati esclusi dai risultati anche un gran numero di studi su soggetti sani oppure con discinesia di scapola asintomatica, ritenuti poco utili per la pratica clinica. La gran parte degli studi prende in considerazione la discinesia di scapola in associazione alla "SIS", ossia la "shoulder impingement syndrome" (12 articoli) e alla cervicalgia aspecifica cronica (7 articoli). Dei rimanenti articoli uno tratta di pazienti con dolore sia cervicale che alla spalla, uno di instabilità multidirezionale di spalla, uno di dolore di spalla, uno di un gruppo eterogeneo di lesioni di spalla. La scapola fa da ponte nel trattamento della patologia; ossia si interviene sulla scapola con varie modalità perché la sua disfunzione, secondo la letteratura, è associata a certe patologie, in particolare alla "SIS". Inoltre, vista la vicinanza anatomica alla colonna cervicale, alcuni autori hanno ripreso questo concetto per analizzare i risultati di questo approccio in pazienti con cervicalgia. Gli outcome principali valutati negli studi raccolti sono il dolore e la disabilità; secondariamente alcuni autori osservano la cinematica di scapola. Il criterio di esclusione degli studi su pazienti con discinesia scapolare asintomatici con molta probabilità ha eliminato una grossa fetta di articoli che analizzavano il pattern di movimento della scapola. Tuttavia lo scopo della tesi non era quello di dimostrare la relazione tra la discinesia e la patologia, ma piuttosto di analizzare l'efficacia di un trattamento fisioterapico che consideri l'intervento sulla scapola. La presenza della suddetta disfunzione da alcuni autori viene dichiarata nel disegno dello studio e viene poi valutata, da altri invece è sottintesa e non viene valutata negli outcome. Gli studi analizzano l'efficacia dell'intervento sulla patologia con focus sulla scapola, soprattutto attraverso il training dei muscoli scapolari, ma anche con controllo motorio, mobilizzazione e trattamento dei tessuti molli circostanti. I presupposti teorici degli studi si basano sull'alterata attivazione/debolezza muscolare con uno sbilanciamento tra i muscoli scapolari (trapezio superiore e trapezio inferiore, dentato anteriore) responsabili di condizioni dolorose quali l'impingement di spalla. I valori delle EMG di questi gruppi muscolari vengono utilizzati da alcuni autori come misure di outcome. Il trattamento proposto più comune è con il rinforzo muscolare e con il controllo motorio. Inoltre viene considerato l'accorciamento dei tessuti molli circostanti che

contribuiscono alla discinesia scapolare; in questo caso i trattamenti proposti sono ad esempio lo stretching, la mobilizzazione passiva e la terapia manuale.

Tra gli RCT selezionati alcuni studi paragonano l'approccio con il solo training dei muscoli della scapola (Struyf F. et al. 2013, Andersen C. et al. 2014) rispetto ad un gruppo di controllo. Il primo studio utilizza un trattamento di 9 sedute (da 1 a 3 volte alla settimana) che comprende mobilizzazione passiva manuale per migliorare l'upward rotation e il tilt posteriore, stretching di romboidi, elevatore della scapola e piccolo pettorale, controllo motorio con lo "scapular orientation exercise" (SOE) ed esercizi per LT, MT (da prono) e SA (in quadrupedia) in pazienti con SIS. Paragona questo intervento a training eccentrico della cuffia dei rotatori con elastico, ultrasuoni e frizione. Andersen et al. (2014) propongono un trattamento di 10 settimane con due esercizi; "push-up plus" e "press-up" in pazienti con cervicalgia e dolore di spalla. Esercizi ripetuti con 3 volte al giorno partendo da 3 set da 10 ripetizioni fino ad arrivare a 5 set. Entrambi gli studi evidenziano risultati migliori dei controlli nella riduzione del dolore, che nel primo caso vengono mantenuti al follow-up di 3 mesi. Altri studi affiancano l'intervento sulla scapola ad altre modalità terapeutiche in pazienti con SIS (Baskurt Z. et al. 2011, Moezy A. et al 2014, Camarago et al. 2015,). Utilizzano un programma di esercizi di controllo scapolare e di rinforzo di LT, MT e SA affiancato a qualche esercizio di stretching e di rinforzo della cuffia dei rotatori. Baskurt Z. et al. (2011) hanno paragonato l'aggiunta di un training di 6 settimane con esercizi per la scapola ad un programma di rinforzo della cuffia dei rotatori e stretching capsulare e muscolare in pazienti con SIS. Gli esercizi sono esercizi di PNF, "scapular clock exercise", "standing weight shift", "double arm balancing", "scapular depression", "wall push up", "wall slide exercises". Questo studio afferma che non ci sono differenze significative tra i gruppi dopo l'intervento di 6 settimane in termini di ROM, dolore e disabilità. Invece migliora la forza muscolare dei muscoli scapolari, la discinesia scapolare e JPS (propriocezione) della spalla. Moezy A. et al. (2014) fa il paragone con esercizi di ROM e terapie fisiche (ultrasuoni, TENS, infrarossi). Gli esercizi per la scapola utilizzati in questo caso sono: pattern D2 di PNF, "Serratus anterior punches" T to Y", "T to Y to W", su una swiss ball, "push-up", "Scapular-clock exercise". Camarago et al. (2015) utilizzano come esercizi scapolari un esercizio per il LT e la protrazione delle spalle da supino per SA; fa il paragone con lo stesso intervento e l'aggiunta di terapia manuale. Sia quest'ultimo che Moezy A. et al. (2014) rimarkano che non ci sono differenze statisticamente significative nella riduzione del dolore alla VAS. Inoltre in entrambi i casi l'intervento sulla scapola è affiancato ad altri interventi (stretching e rinforzo della cuffia dei rotatori) e questo rende più difficile la valutazione della vera efficacia del

trattamento. In effetti seguendo un iter riabilitativo, nelle patologie di spalla sarebbe riduttivo limitarsi alla solo trattamento della scapola, perciò questi studi rispecchiano un po' quello che succede nella pratica clinica. Tuttavia entrambi sono studi di buona qualità: 7/10 e 8/10 rispettivamente alla Pedro scale. Il limite di tutti questi studi è la mancanza di follow-up a distanza, che permetterebbe di verificare il mantenimento nel tempo dei risultati. Rispetto alla cinematica scapolare che viene presa in considerazione da quasi tutti gli autori, non si osservano dei cambiamenti clinicamente rilevanti (anche se ci sono solo alcuni autori che effettuano delle misurazioni precise).

Per altri autori la cinematica di scapola è solo una misura di outcome (Melina n. Haik et al. 2014, Kardoundi Joseph R. 2015). Infatti questi valutano l'efficacia della manipolazione toracica rispetto allo "sham" sul dolore di spalla e sulla cinematica scapolare. Entrambi rilevano miglioramento del dolore, che però si è ridotto anche con la manipolazione "sham"; inoltre affermano che non ci sono cambiamenti significativi nel movimento scapolare.

Con la ricerca sono stati reperiti anche RCT che prendono in considerazione soggetti con cervicalgia cronica e discinesia scapolare. Facendo un esercizio attivo per il posizionamento corretto della scapola (da prono con gomiti flessi a 45°, 10 ripetizioni di 10 secondi) si assiste ad una riduzione immediata del dolore cervicale rispetto alla correzione passiva (Lluch et al. 2014). Invece un trattamento di 10 settimane con la "global posture reeducation" (RPG) affiancata ad esercizi di stretching, da risultati migliori nei parametri di dolore e qualità di vita rispetto a soli esercizi di stretching, anche se entrambi hanno effetto sulla funzionalità cervicale e degli arti superiori (De amorin Cinthia Santos et al. 2014). Il rinforzo dei muscoli retrattori di scapola viene affiancato ad esercizi per rinforzare i flessori cervicali per pazienti con dolore cervicale. E' messa a confronto l'esecuzione su tappetino e su "Swiss ball", che esita in maggior efficacia degli esercizi eseguiti sulla palla sulla riduzione del dolore (Jeoung-Ah Ahn et al. 2015). Uno studio considera la "myofascial pain syndrome" al trapezio superiore. L'utilizzo di tecniche di PNF scapolari e hold-relax a trapezio superiore non da risultati migliori rispetto a fisioterapia generale nel dolore miofasciale a trapezio superiore (Jung-Ho et al. 2013). Solo due di questi studi dichiarano la presenza di discinesia scapolare. Nessuno di questi prende come misura di outcome la cinematica scapolare o i risultati delle EMG. La scapola in questi casi è uno strumento di trattamento per la cervicalgia cronica che sembra dare qualche risultato positivo e può venire utilizzato come intervento aggiuntivo in questi pazienti, nonostante la qualità degli studi sia piuttosto bassa (tutti 5/10 alla Pedro scale, tranne uno di cui non si sa il valore). I risultati di questi studi sono tutti post-

trattamento, solo uno parla di risultati mantenuti al follow-up di una settimana (Jeoung-Ah Ahn et al. 2015).

Due studi prospettici hanno valutato l'evoluzione del dolore e di altri outcome dopo un training di 6 settimane con focus sulla scapola in soggetti con SIS e discinesia scapolare. Uno utilizza gli esercizi di rinforzo della muscolatura scapolare: "prone extension", "forward flexion in side lying", "external rotation in side lying", "prone horizontal abduction with external rotation" (De Mey Kristof et al. 2012). L'altro utilizza un training di controllo motorio della scapola e rinforzo muscolare di rotatori di spalla e "push-up" (Roy Jean-Sebastien et al. 2009). Il terzo studio prospettico ha durata di 6 mesi e prende in esame una popolazione più eterogenea di soggetti sportivi con dolore di spalla (Merolla Giovanni et al. 2010). Il programma è impostato in modo da curare il corretto rapporto di attivazione tra UT/LT, UT/MT e UT/SA con esercizi attivi per MT associati a rinforzo muscolare di romboidi. Due degli studi hanno mostrato miglioramento nel punteggio della SPADI, una scala che misura la disabilità, uno del dolore alla scala VAS. Inoltre De Mey Kristof et al. 2012 e Roy Jean-Sebastien et al. 2009 hanno valutato la forza muscolare (rotatori esterni e abduttori di spalla) rilevando miglioramenti significativi della forza muscolare della cuffia dei rotatori. Merolla Giovanni et al. 2010 hanno analizzato l'attivazione dei muscoli scapolari ed ha messo in luce che LT e SA si attivano precocemente rispetto all'UT dopo il trattamento. Anche De Mey Kristof et al. (2012), ha ricavato lo stesso risultato; una riduzione dell'attivazione dell'UT ed un aumento dell'attività di SA durante l'elevazione del braccio sul piano scapolare. Rispetto alla discinesia scapolare solo Roy Jean-Sebastien et al. (2009) valutano l'atteggiamento 3D della scapola a riposo, rilevando un aumento di tilt posteriore, rotazione laterale e protrazione, ma con misure statisticamente poco significative e in una popolazione di 8 pazienti. Questi tre studi sono prospettici; la loro validità è ridotta perché in primo luogo non c'è un gruppo di controllo e in secondo luogo perché non si considera l'evoluzione naturale della patologia. Tuttavia sono gli unici a prendere in considerazione i parametri delle EMG, cercando una corrispondenza tra i parametri di attivazione muscolare e la discinesia di scapola.

L'unico studio retrospettivo caso-controllo individuato imposta un trattamento di 10 settimane con esercizi di controllo motorio scapolare (Worsley Peter et al. 2013). Si inizia con controllo statico e poi dinamico durante i movimenti con l'arto superiore. Dalla quarta settimana vengono introdotti esercizi specifici per LT e SA, sempre ponendo attenzione al controllo motorio. Inoltre viene aggiunta terapia manuale (trattamento trigger point). Si assiste ad un miglioramento della

disabilità con la SPADI e miglioramento dell'attivazione di SA e LT, inoltre l'upward rotation e il tilt posteriore sono aumentati durante i movimenti.

Alcuni cross-sectional study analizzano l'attività muscolare dei muscoli scapolari durante alcuni esercizi su pazienti malati e su pazienti sani. Tucker W. Steven et al. (2010) analizzano 3 modalità di esecuzione del "push-up": standard, su superficie instabile e con il "cuff link". Da questo studio sembra che con il training su superficie instabile (BOSU) si è ottenuta una maggior attivazione di MT rispetto allo standard push-up e al "cuff link". Il push-up standard ha prodotto maggior attivazione di MT rispetto al "cuff link". Quest'ultimo ha prodotto maggior attivazione di SA rispetto agli altri due esercizi, mentre il push-up standard ha creato maggior attivazione di SA rispetto al BOSU. La popolazione studiata è un gruppo di pazienti con SIS e un gruppo di sani. Tra i due gruppi non si sono viste differenze significative nelle attivazioni muscolari, che gli autori interpretano dicendo che probabilmente è dovuto al fatto che gli esercizi sono in catena cinetica chiusa. Altri autori prendono in esame la correzione della postura scapolare durante la scrittura alla tastiera in pazienti con cervicalgia cronica e in pazienti sani (Wegner Sally et al. 2010). Nel gruppo con cervicalgia inizialmente l'attività di MT e LT era ridotta rispetto ai sani. Dopo l'esercizio di correzione della postura della scapola eseguito dai soggetti malati, c'è stato un aumento dell'attività del LT rispetto all'attività registrata inizialmente. In seguito all'esercizio l'attività delle tre porzioni del trapezio era simile tra il gruppo dei malati sottoposti al trattamento ed ai sani. Un altro studio valuta l'esercizio "modified shrug exercise" rispetto allo "shrug exercise" in pazienti con instabilità di spalla e in pazienti sani (Pizzari Tania et al. 2014). Il "modified shrug exercise" consente di ottenere maggior attivazione degli "upward rotators", quindi di UT e SA, perciò sarebbe da preferire, anche se i cambiamenti clinicamente rilevanti si vedono soprattutto sui soggetti sani. Moeller Chad et al. (2014) valutano esercizi funzionali su pazienti con SIS: "bow and arrow", "external rotation with scapular squeeze", "lawnmower", "robbery". Non ci sono differenze tra i malati e i sani nei rapporti di attivazione e l'ampiezza di attivazione muscolare. C'è attivazione simile tra UT/MT e UT/LT durante il "bow-and arrow exercise" e il "robbery exercise". E' emerso che l'"ERSS" crea maggior attivazione di SA, seguita da "lawnmower", "robbery" e "Bow and arrow". Tutti questi autori si accomunano perché negli outcome misurano l'attivazione muscolare di UT, MT, LT e SA e il loro rapporto di attivazione riferito al tipo di esercizio, comparando il gruppo dei malati e dei sani. Le criticità sono che nelle misure di outcome in due studi non si considera la variabile dolore o disabilità, che nella pratica clinica risultano fondamentali. Inoltre i pazienti del secondo studio non sono omogenei, perché si tratta di un

gruppo con lesioni di spalla che comprende uno spettro di patologie. Gli studi cross-sectional analizzano una situazione momentanea e non valutano gli effetti a lungo termine dell'esercizio. Inoltre i dati EMG non sono correlati alla cinematica di scapola.

Infine gli ultimi studi presi in considerazione sono due case-series e un case study. Sung-min Ha et al. (2011) analizza un gruppo di pazienti con dolore cervicale e utilizza un apparato di PCSPT (passive correction of scapular position), che posiziona correttamente la scapola per mezzo di due sostegni ascellari. Il dolore cervicale ed il JPE si sono ridotti significativamente da entrambi i lati con l'uso di PCSPT ed il ROM di rotazione cervicale è aumentato. Questo studio oltre ad essere metodologicamente scarso è poco applicabile nella pratica clinica. Shaheen Aliah F. et al. (2015) invece studiano l'elevazione e abbassamento dell'arto superiore sul piano sagittale e scapolare in tre condizioni: senza niente, con tape rigido e con tape elastico. Entrambe le tecniche di taping hanno dato come risultato una aumentata rotazione esterna della scapola durante movimenti sul piano sagittale ed hanno portato una riduzione del dolore. Sul piano scapolare, il tape elastico ha migliorato la retrazione scapolare e il tilt posteriore, ma nessuna delle tecniche ha avuto un effetto sul dolore nel movimento sul piano scapola. Questo è l'unico studio che prende in esame il taping; sarebbe opportuno fosse venissero fatti degli ulteriori studi a riguardo. Infine nel case study di Soo-Han Kim et al. (2015) una donna con impingement di spalla effettua un training con esercizi in diagonale (PNF) in catena cinetica chiusa, 3 volte al giorno per 20 minuti per un periodo di 6 settimane. E' interessante notare che i parametri studiati (ROM, dolore di spalla) sono tornati normali a 4 settimane. Questo studio ha ridotta validità essendo un case-study. Tuttavia può fare da spunto per studi a larga scala riguardo l'utilizzo di esercizi PNF in catena cinetica chiusa, ancora poco studiati in quest'ambito.

6. CONCLUSIONI

Lo scopo della tesi era quello di indagare quale fosse il trattamento in pazienti con discinesia scapolare e impairment al quadrante superiore. I soggetti maggiormente studiati sono quelli con "SIS" e con cervicalgia cronica. Gli interventi proposti in linea generale sono esercizi di controllo motorio scapolare ed il rinforzo muscolare dei muscoli periscapolari. Con il primo si ricerca un corretto pattern movimento della scapola in particolare l'"upward rotation" e il "tilt posteriore". Il rinforzo muscolare (isometrico, concentrico o eccentrico) coinvolge trapezio medio, trapezio inferiore e dentato anteriore, cercando di minimizzare l'attività del trapezio superiore. La modalità è sia in catena cinetica aperta con resistenza progressiva, su superficie stabile o instabile (Swiss ball) oppure in catena cinetica chiusa, sfruttando il peso corporeo. Qualche autore inserisce movimenti più complessi (ad esempio gli esercizi in diagonale di PNF), o funzionali. Inoltre in alcuni studi si aggiungono esercizi di stretching effettuati dal fisioterapista oppure dal paziente (generalmente di piccolo pettorale, capsula posteriore, romboidi, elevatore della scapola) per ridurre l'influenza dei tessuti molli sul pattern di movimento della scapola. Le modalità di intervento sono per la maggior parte attive; solo qualche studio propone interventi di tipo passivo (GPR, stretching, mobilizzazione passiva per migliorare l'upward rotation ed il tilt posteriore, terapia manuale) che comunque sono affiancati ad esercizi attivi. Negli RCT che analizzano la "SIS" si evidenziano risultati positivi su dolore e disabilità con trattamento con focus sulla scapola, ottenuti dopo un training che supera le 4 settimane. Questo intervento non sembra sia superiore in termini di efficacia rispetto ad altri trattamenti. Tuttavia sono pochi gli studi che considerano un trattamento con il solo focus sulla scapola; gli altri lo affiancano ad altri interventi, come ad esempio il rinforzo della cuffia della rotatori nel caso di "SIS". Questo è compatibile con quanto accade nella pratica clinica in cui si lavora su più aspetti della patologia, ma non permette di analizzare l'effettiva efficacia di un trattamento incentrato sulla scapola. Comunque nel caso di "SIS" un approccio con esercizi attivi che coinvolga il training dei muscoli scapolari sembra sia efficace anche senza l'aggiunta di terapia manuale. I dati raccolti sono scarsamente collegati ad un'analisi della cinematica scapolare ossia qualche studio dimostra che ci siano miglioramenti nel pattern di movimento scapolare (miglioramento della posizione a riposo, aumento del tilt posteriore e dell'upward rotation), ma pochi studi affermano che il cambiamento sia clinicamente rilevante. Inoltre la valutazione della discinesia è spesso superficiale; in alcuni studi è sottintesa, da altri non è nemmeno considerata (forse per la difficoltà a trovare uno strumento di misura valido

della cinematica scapolare). Alcuni autori invece non dicono ad esempio di che tipo di discinesia si tratta. Questo ci porta a pensare che l'aspetto della classificazione forse è marginale ai fini dell'approccio nel trattamento. Inoltre gli strumenti di misura della cinematica scapolare sono poco uniformi e non permettono un confronto ottimale. Solo alcuni studi (non RCT), analizzano l'attivazione muscolare con EMG dei muscoli periscapolari durante gli esercizi, ma tralasciano la valutazione del dolore e della disabilità. Un paio di studi analizzano gli effetti della manipolazione toracica in pazienti con SIS e valutano anche la mobilità della scapola. La cinematica della scapola in questo caso non subisce nessun tipo di alterazione (a breve termine). Gli studi sulla cervicalgia cronica pongono l'attenzione maggiormente su un intervento con controllo motorio della scapola. Sono metodologicamente poco validi, ma hanno riscontrato efficacia in termini di riduzione del dolore e della disabilità. Sarebbero necessari ulteriori RCT che indaghino più approfonditamente l'effettiva rilevanza di questo approccio. Negli studi metodologicamente meno validi (casi controllo, studi prospettici, case series e case study) vengono proposti nuovamente esercizi di controllo motorio e rinforzo muscolare dei muscoli periscapolari e nella maggior parte dei casi si notano risultati positivi in termini di riduzione del dolore e della disabilità.

In definitiva si può affermare che un trattamento con focus sulla scapola può essere utilizzato unitamente ad altre modalità terapeutiche nel trattamento dei disordini al quadrante superiore, preferendo la modalità attiva con esercizi di controllo motorio, attivazione e rinforzo dei muscoli trapezio medio e inferiore e dentato anteriore. Questo intervento è efficace nella riduzione del dolore e della disabilità, ma non si può evincere che questo dato sia correlato al miglioramento della discinesia scapolare. Questa relazione non ha dato risultati significativi e non è stata approfondita a sufficienza. A livello clinico tuttavia con maggior sicurezza in caso di SIS, un po' meno con cervicalgia cronica, si ottiene una riduzione del dolore e della disabilità. La presenza di discinesia scapolare quindi va presa in considerazione perché ci fa indirizzare ad un trattamento con focus sulla scapola; nella pratica clinica non è necessario soffermarsi a rivalutare quanto questa si modifichi, ma conviene fare riferimento ai parametri come dolore e disabilità. Sarebbero necessari ulteriori RCT su pazienti sintomatici e con follow-up nel tempo, che analizzino i parametri sopracitati affiancati ad un'analisi più accurata della cinematica scapolare e all'EMG dei muscoli periscapolari.

7. BIBLIOGRAFIA

Ahn J.-A., kim J.-H., bendik A.L, Shin J.-Y. Effects of stabilization exercises with a swiss ball on neck-shoulder pain and mobility of adults with prolonged exposure to vdts *Journal of physical therapy science* 27: 981–984, 2015 **RCT**

Amorim C.S., Gracitelli ME, Marques AP, Alves VL. Effectiveness of global postural reeducation compared to segmental exercises on function, pain, and quality of life of patients with scapular dyskinesis associated with neck pain: a preliminary clinical trial. *Journal of Manipulative Physiology Therapy* 2014 Jul-Aug;37(6):441-7. **RCT**

Andersen C.H., Andersen LL, Zebis MK, Sjøgaard G. Effect of scapular function training on chronic pain in the neck/shoulder region: a randomized controlled trial. *Journal of Occupational Rehabilitation* 2014 Jun;24(2):316-24. **RCT**

Başkurt Z, Başkurt F, Gelecek N, Özkan MH. The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 2011;24(3):173-9. **RCT**

Burkhart S. S., Morgan C. D. and Kibler W. B.. Current Concepts The Disabled Throwing Shoulder: Spectrum of Pathology Part III: The SICK Scapula, Scapular Dyskinesis, the Kinetic Chain, and Rehabilitation *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, Vol 19, No 6 (July-August), 2003: pp 641-661 **Review**

Cagnie B., Struyf F., Cools A., Castelein B., Danneels L., O'leary S. The relevance of scapular dysfunction in neck pain: a brief commentary. *Journal of Orthopaedic Sports and Physical Therapy* 2014 Jun;44(6):435-9. **Clinical commentary**

Camargo P.R., Albuquerque-sendín F., Avila M. A., Haik M. N., Vieira A., Salvini T. F., Effects of stretching and strengthening exercises with and without manual therapy on scapular kinematics, function, and pain in individuals with shoulder impingement – randomized controlled trial *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 2015;45(12):984-997. **RCT**

Castelein B., Cools A , Bostyn E, Delemarre J, Lemahieu T, Cagnie B. Analysis of scapular muscle EMG activity in patients with idiopathic neck pain: a systematic review. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2015 Apr;25(2):371-86 **Systematic Review**

Cools AM, Struyf F, De Mey K, Maenhout A, Castelein B, Cagnie B. Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. *British Journal of Sports Medicine* 2014 Apr; 48(8):692-7 **Review**

De Mey K., Danneels L., Cagnie B., Cools A.M. Scapular muscle rehabilitation exercises in overhead athletes with impingement symptoms: effect of a 6-week training program on muscle recruitment

and functional outcome. *American Journal of Sports Medicine* 2012 Aug;40(8):1906-15. **Prospective study**

Gaffney B. M., Maluf K. S., Curran-Everett D., Davidson B. S. Associations between cervical and scapular posture and the spatial distribution of trapezius muscle activity *Journal of Electromyography and Kinesiology* 24 (2014) 542–549 **studio di coorte**

Ha S.M., Kwon OY, Yi CH, Jeon HS, Lee WH. Effects of passive correction of scapular position on pain, proprioception, and range of motion in neck-pain patients with bilateral scapular downward-rotation syndrome. *Manual Therapy* 2011 Dec;16(6):585-9. **Case-series**

Haik M.N., Albuquerque-Sendín F, Silva CZ, Siqueira-Junior AL, Ribeiro IL, Camargo PR. Scapular kinematics pre- and post-thoracic thrust manipulation in individuals with and without shoulder impingement symptoms: a randomized controlled study. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 2014 Jul;44(7):475-87. **RCT**

Huang T. S., Ou H.-L., Huang C.-Y., Lin J.-J., Specific kinematics and associated muscle activation in individuals with scapular Dyskinesis *Journal of Shoulder Elbow Surgery* 2015 (24), 1227-1234 **Cross-sectional study**

Kardouni J.R., Pidcoe P. E., Shaffer S. W., Finucane S. D., Cheatham S. A., Sousa C.O., Michener L. A., Thoracic spine manipulation in individuals with subacromial impingement syndrome does not immediately alter thoracic spine kinematics, thoracic excursion, or scapular kinematics: a randomized controlled trial *journal of orthopaedic and sports physical therapy* 2015;45(7):527-538 **RCT**

Kibler W. B., Ludewig P. M., McClure P. W, Michener L. A., Bak K., Sciascia A. D. Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the 'scapular summit' *British Journal of Sports Medicine* 2013;47:877–885 **Consensus statement**

Kim SH, Park DJ. Effects of diagonal shoulder training in a closed kinematic chain for secondary impingement syndrome: a case study. *Journal of Physical Therapy Science* 2015 Jun;27(6):2019-20 **case study**

Lee J.H., Park S.J., Na S.S., The Effect of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Therapy on Pain and Function *Journal of Physical Therapy Science* 25: 713–716, 2013 **RCT**

Lluch E, Arguisuelas MD, Calvente Quesada O, Martínez Noguera E, Peiró Puchades M, Pérez Rodríguez JA, Falla D. Immediate effects of active versus passive scapular correction on pain and pressure pain threshold in patients with chronic neck pain. *Journal of Manipulative Physiology Therapy* 2014 Nov-Dec;37(9):660-6. **RCT**

Lopes A. D., Timmons M. K., Grover M., Ciconelli R. M., Michener L. A. Visual Scapular Dyskinesia: Kinematics and Muscle Activity Alterations in Patients With Subacromial Impingement Syndrome *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2015;96:298-306 **cross-sectional study**

Lucas K. R., Rich P. A., Polus B. I. Muscle activation patterns in the scapular positioning muscles during loaded scapular plane elevation: The effects of Latent Myofascial Trigger Points *Clinical Biomechanics* 25 (2010) 765–770 **case-controlled study**

Ludewig P. M., and Reynolds J. F. The Association of Scapular Kinematics and Glenohumeral Joint Pathologies *Journal of Orthopaedic Sports and Physical Therapy* 2009 February ; 39(2): 90–104. **Review**

Merolla G, De Santis E, Campi F, Paladini P, Porcellini G. Supraspinatus and infraspinatus weakness in overhead athletes with scapular dyskinesia: strength assessment before and after restoration of scapular musculature balance. *Musculoskeletal Surgery* 2010 Dec;94(3):119-25. **Prospective study**

Moeller CR, Bliven KC, Valier AR. Scapular muscle-activation ratios in patients with shoulder injuries during functional shoulder exercises. *Journal of Athletic Training* 2014 May-Jun;49(3):345-55. **Cross-sectional study**

Moezy A, Sepehrifar S, Solaymani Dodaran M. The effects of scapular stabilization based exercise therapy on pain, posture, flexibility and shoulder mobility in patients with shoulder impingement syndrome: a controlled randomized clinical trial. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*. 2014 Aug 27;28:87. **RCT**

Park Se-Yeon and Yoo Won-Gyu Effect of Sustained Typing Work on Changes in Scapular Position, Pressure Pain Sensitivity and Upper Trapezius Activity *Journal of Occupational Health* 2013; 55: 167–172 **studio di coorte**

Pizzari T, Wickham J, Balster S, Ganderton C, Watson L. Modifying a shrug exercise can facilitate the upward rotator muscles of the scapula. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*. 2014 Feb;29(2):201-5. **Cross-sectional study**

Roy JS, Moffet H, Hébert LJ, Lirette R. Effect of motor control and strengthening exercises on shoulder function in persons with impingement syndrome: a single-subject study design. *Manual Therapy* 2009 Apr;14(2):180-8. **Prospective study**

Shaheen AF, Bull AM, Alexander CM. Rigid and Elastic taping changes scapular kinematics and pain in subjects with shoulder impingement syndrome; an experimental study. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2015 Feb;25(1):84-92. **Case-series**

Struyf F, Nijs J, Mollekens S, Jeurissen I, Truijen S, Mottram S, Meeusen R. Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized clinical trial. *Clinical Rheumatology* 2013 Jan;32(1):73-85. **RCT**

Struyf F., Nijs J., Mottram S., Nathalie R. A, Cools A. M J, Romain Meeusen Clinical assessment of the scapula: a review of the literature *British Journal of Sports Medicine* 2014;48:883–890 **review**

Taspinar F., Aksoy C. C., Taspinar B., Cimbiz A.; Comparison of Patients with Different Pathologies in Terms of Shoulder Protraction and Scapular Asymmetry *Journal of Physical Therapy Science* 25: 1033–1038, 2013 **case-controlled study**

Tucker W.S., Armstrong C.W., Gribble P.A., Timmons M.K., Yeasting R.A. Scapular muscle activity in overhead athletes with symptoms of secondary shoulder impingement during closed chain exercises. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation* 2010;91:550-6 **cross-sectional study**

Wegner S, Jull G, O'Leary S, Johnston V. The effect of a scapular postural correction strategy on trapezius activity in patients with neck pain. *Manual Therapy* 2010 Dec;15(6):562-6. **cross-sectional study**

Worsley P, Warner M, Mottram S, Gadola S, Veeger HE, Hermens H, Morrissey D, Little P, Cooper C, Carr A, Stokes M. Motor control retraining exercises for shoulder impingement: effects on function, muscle activation, and biomechanics in young adults. *Journal of Shoulder Elbow Surgery* 2013 Apr;22(4):e11-9. **case-controlled study**