



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. 2016/2017

Campus Universitario di Savona

# **Trattamento conservativo delle lesioni della cuffia dei rotatori grandi e massive: revisione della letteratura**

Candidato:

Dott. Ft. Alessandro Bosello

Relatore:

Dott. Ft. OMPT Alessandro Ferrero

Sommario

1. ABSTRACT.....	1
2. INTRODUZIONE .....	3
2.1 Biomeccanica.....	6
2.2 Trattamento conservativo.....	7
2.3 Obiettivo della revisione .....	8
3. MATERIALI E METODI .....	9
3.1 Criteri di eleggibilità .....	9
3.2 Fonti di informazione .....	10
3.3 Ricerca .....	11
3.4 Selezione degli studi.....	12
3.5 Processo di raccolta dati .....	12
3.6 Caratteristiche dei dati.....	13
3.7 Rischio di bias nei singoli studi .....	13
3.8 Sintesi dei risultati .....	13
4. RISULTATI .....	14
4.1 Selezione degli studi.....	14
4.2 Caratteristiche dei dati.....	16
4.3 Rischio di bias negli studi .....	27
4.4 Sintesi dei risultati .....	29
5. DISCUSSIONE .....	34
5.1 Sintesi delle evidenze .....	34
5.2 Limiti della revisione .....	37
6. CONCLUSIONI .....	39
7. BIBLIOGRAFIA .....	40



## 1. ABSTRACT

**Introduzione:** Le lesioni grandi e massive della cuffia dei rotatori comprendono approssimativamente il 20% di tutte le lesioni di cuffia. Questa lesione è associata a disfunzione, dolore e debolezza muscolare dell'intero arto superiore. Nonostante il miglioramento delle tecniche chirurgiche negli ultimi anni, alcuni studi indicano un tasso più elevato nel numero di ri-rotture della cuffia dopo riparazione nelle lesioni grandi e massive rispetto a quelle con lesione minore. L'obiettivo è quello di eseguire una revisione sistematica della letteratura per valutare l'efficacia delle proposte conservative nelle lesioni grandi e massive della cuffia dei rotatori in soggetti adulti.

**Materiali e Metodi:** È stata effettuata una revisione sistematica della letteratura utilizzando come traccia il modello PRISMA per le revisioni sistematiche e meta-analisi. Sono stati selezionati studi riguardanti soggetti adulti con diagnosi certa di lesione grande e massiva della cuffia dei rotatori, mentre sono stati esclusi studi che riguardavano lesioni non grandi e non massive della cuffia dei rotatori. Gli studi inclusi hanno valutato l'efficacia del trattamento conservativo relativamente a misure di outcome come la qualità della vita, dolore e disabilità legata al dolore di spalla.

**Risultati:** Dalla ricerca sono emersi 219 studi, di cui 216 esclusi in quanto non rispondevano al quesito della revisione o non rispecchiavano i criteri di inclusione. Sono quindi stati inclusi 3 studi. Dalla ricerca non sono emersi RCT e gli studi inclusi sono studi prospettici di coorte. Sono stati valutati qualitativamente attraverso la scala NOS.

**Conclusioni:** A seguito di un protocollo di esercizi i pazienti con lesione grande e massiva della cuffia possono trarre beneficio in termini di qualità della vita e dolore, tuttavia non è possibile affermare se sia più efficace l'intervento conservativo rispetto a quello chirurgico o quale approccio conservativo sia più efficace, a causa dei pochi studi inclusi nella revisione e dalla bassa qualità metodologica degli stessi.

**Parole chiave:** Shoulder Pain, Pseudoparalysis, Conservative Treatment, Massive Rotator Cuff Tear, Irreparable Tear.



## 2.INTRODUZIONE

La prima descrizione riconosciuta di lesione alla cuffia dei rotatori è attribuita a J.G. Smith nel London Medical Gazette [1] che ha descritto di una rottura tendinea in seguito ad un trauma. I quattro muscoli della cuffia dei rotatori si fondono a formare un unico tendine che racchiude la testa omerale e contribuisce al movimento gleno-omerale funzionando da stabilizzatore dinamico dell'articolazione.

Fra tutte le patologie di spalla, i disordini legati ai tessuti molli, inclusa la cuffia dei rotatori, sono considerati fra i più comuni [2]. L'incidenza di patologie strutturali legate ai tendini della cuffia dei rotatori, incluse le lesioni grandi e massive, aumenta con l'età [3]. Lo spettro di ipotesi che sono state proposte per spiegare l'eziologia delle patologie tendinee della cuffia dei rotatori sono diverse e comprendono meccanismi estrinseci (forma dell'acromion, processo coracoideo, aspetto superiore della fossa glenoidea), degenerazione intrinseca, insufficienza dietetica, anomalie posturali e instabilità gleno-omerale, tuttavia è probabile che la patologia tendinea derivi da cause multifattoriali [2].

Le lesioni grandi e massive di cuffia dei rotatori (MRCT) comprendono dal 10% al 40% di tutte le lesioni di cuffia [4]. Questa condizione può essere trattata con vari approcci, a seconda dei fattori clinici, delle caratteristiche della lesione e dei fattori biologici. I progressi nelle tecniche chirurgiche, sia artroscopiche che

protesiche, ma anche una migliore conoscenza della patoanatomia hanno aperto nuove frontiere nella gestione di questa problematica, tale che alcune delle precedenti definizioni e tecniche di trattamento non risultano più valide [4].

Storicamente una lesione massiva di cuffia è stata descritta come una lesione maggiore di 5 cm [5] o come una lesione completa di due o più tendini, come descritto da Gerber [6]. Nel tentativo di fornire una classificazione basata sulla RM pre-operatoria, Davidson e coll. [7] hanno definito una lesione grande e massiva come una lesione di lunghezza sul piano coronale e di larghezza sul piano sagittale maggiore di 2 cm. Sfortunatamente queste classificazioni sono vulnerabili all'errore dovuto alle variazioni delle dimensioni del paziente e alla posizione del braccio al momento delle misurazioni. Risulta quindi più appropriato definire la grandezza di una lesione di cuffia in base al numero di tendini che si sono staccati dalla tuberosità omerale.

Storicamente il termine "lesione massiva" è stata correlata ad una situazione di irreparabilità del danno [8], invece ad oggi la maggior parte delle MRCT sono riparabili ma è importante tenere conto di fattori come la retrazione tendinea, l'atrofia muscolare e la presenza di artrosi clinicamente significativa. Quindi, sembra che oltre al numero di tendini coinvolti, almeno uno dei due tendini debba essere retratto oltre la sommità della testa omerale, per parlare di irreparabilità della lesione.

Nella classificazione di Collin e coll. [9] la cuffia dei rotatori viene suddivisa in 5 parti: sovraspinato, parte superiore del sottoscapolare, parte inferiore del sottoscapolare, sottospinato e piccolo rotondo e di conseguenza i pattern di lesione massiva di cuffia possono essere classificati in 5 tipologie. Tipo A, lesione del tendine del sovraspinato e della parte superiore del sottoscapolare. Tipo B, lesione del sovraspinato e del sottoscapolare nella sua interezza; tipo C, lesione del sovraspinato, della zona superiore del sottoscapolare e lesione del tendine del sottospinato; tipo D, lesione del sovraspinato e del sottospinato; tipo E, lesione del sovraspinato, sottospinato e del piccolo rotondo. Questa classificazione non solo sotto-classifica le lesioni massive ma è stata anche collegata alla funzione, in particolare al mantenimento della elevazione attiva [9].

La definizione di una cuffia dei rotatori irreparabile varia ampiamente. Ad un estremo alcuni chirurghi sostengono che tutte le lesioni della cuffia dei rotatori sono riparabili [8]. Altri considerano lesioni con una distanza acromion-omerale minore di 7mm o con grado di atrofia maggiore di 2 come irreparabili [8]. Mentre, ad oggi, la maggior parte delle lesioni grandi e massive di cuffia sono riparabili, ci sono alcune lesioni che non sono riparabili o non dovrebbero essere riparate e molti fattori pre-operatori dovrebbero essere considerati prima di tentare la riparazione. Inoltre, con i progressi negli ancoraggi, la forza delle suture e altri miglioramenti nelle tecniche chirurgiche, la definizione di irreparabile continua ad evolversi [8].

## 2.1 Biomeccanica

La funzione primaria della cuffia dei rotatori è quella di lavorare in maniera sinergica con il deltoide per mantenere una coppia di forze bilanciata sull'articolazione gleno omerale. Per coppia di forze si intende due forze che agiscono su un oggetto e tendono a farlo ruotare. Affinché qualsiasi oggetto sia in equilibrio, le forze in gioco devono creare dei momenti attorno a un centro di rotazione che siano uguali in grandezza e opposti in direzione. Coppie di forze sul piano coronale e sul piano trasversale esistono tra il sottoscapolare anteriormente e il sottospinato e il piccolo rotondo posteriormente. La forza della cuffia dei rotatori attraverso la glena consente la cosiddetta concavity compression, che crea un fulcro stabile e consente ai muscoli periscapolari di muovere l'omero sulla glena. Il rotator cable è un ispessimento della cuffia dei rotatori che è stato paragonato ad un ponte sospeso in cui la forza è distribuita attraverso cavi che sono supportati da pilastri, gli attacchi anteriori e posteriori. L'inserzione anteriore del rotator cable è biforcuta e si inserisce nell'osso appena anteriormente e posteriormente all'aspetto prossimale del solco bicipitale. L'attacco posteriore invece comprende il 50% inferiore del sottospinato. Con piccole lesioni centrali, gli attacchi rimangono intatti e le forze vengono trasmesse lungo il rotator cable. Il rotator cable spiega anche perché alcuni pazienti con lesioni della cuffia dei rotatori mantiene la flessione anteriore attiva di spalla e anche perché dopo solo una riparazione parziale della cuffia dei

rotatori è possibile ottenere buoni risultati funzionali. Tuttavia, in caso di MRCT con interruzione del rotator cable e la mancata compensazione da parte di altri stabilizzatori della testa dell'omero (cioè, grande pettorale e gran dorsale), i momenti creati dalle forze muscolari opposte sono insufficienti a mantenere l'equilibrio nel piano coronale, risultando in una cinematica alterata, instabilità e, infine, pseudoparalisi [8].

## **2.2 Trattamento conservativo**

Sebbene in letteratura siano presenti molti articoli relativi al trattamento chirurgico e nonostante la visione dell'American Academy of Orthopaedic Surgeons (2002) secondo cui la riabilitazione non dovrebbe essere un'opzione per i pazienti con lesione grande e massive della cuffia dei rotatori [11], il trattamento conservativo sembra portare a risultati positivi [10-12]. Greenspoon e colleghi hanno costruito un algoritmo su cui basare la scelta di trattamento [10].

La lesione grande e massiva della cuffia dei rotatori può essere acuta o cronica. Risulta quindi molto importante valutare la storia dei sintomi in quanto gioca un ruolo fondamentale nella scelta della strategia di trattamento. Le lesioni acute che solitamente avvengono in pazienti giovani e in seguito ad un trauma significativo, di solito non sono associate all'atrofia muscolare e alla retrazione tendinea. Per quanto riguarda le lesioni croniche, comuni negli individui anziani, i pazienti riferiscono un inizio insidioso sia per quanto riguarda il dolore che per

quanto riguarda la debolezza e che queste aumentano gradualmente nel tempo [10]. La retrazione del tendine e l'atrofia muscolare rendono difficile la riparazione, per questo motivo viene scelto inizialmente un approccio conservativo.

### **2.3 Obiettivo della revisione**

La revisione si pone come obiettivo quello di valutare l'efficacia delle proposte conservative nelle lesioni grandi e massive della cuffia dei rotatori in soggetti adulti.

### 3. MATERIALI E METODI

La revisione è stata redatta seguendo le indicazioni proposte dal PRISMA Statement per il reporting delle revisioni sistematiche di studi randomizzati controllati [13].

Per la seguente revisione è stato redatto un protocollo che segue le indicazioni del PRISMA-P [14].

#### 3.1 Criteri di eleggibilità

##### **Criteri di inclusione**

Partecipanti: Soggetti adulti con diagnosi certa di lesione della cuffia dei rotatori grandi e massive (MRCT).

Tipologia di intervento: Sono stati inclusi studi che trattano di intervento conservativo fisioterapico come la Terapia Manuale, le Terapie Fisiche, interventi di Educazione ed Esercizio Terapeutico. Sono stati inclusi sia programmi supervisionati che home-based.

Confronto: L'intervento è stato confrontato con altri interventi conservativi come tecniche manuali, esercizio terapeutico, terapie fisiche, infiltrazioni, wait and see, sham, placebo e proposte chirurgiche.

Misure di Outcome: Le misure di outcome che sono state prese in considerazione sono scale di misura e questionari validati sulla spalla e sullo stato di salute generale.

Disegni di studio: Sono stati inclusi studi primari sia sperimentali (RCT e quasi RCT) che osservazionali (prospettici o retrospettivi).

Lingua: Sono stati inclusi solamente studi di lingua inglese.

Stato di pubblicazione: Sono stati inclusi solo articoli pubblicati su riviste Peer Reviewed indicizzate.

Timing: Non sono stati posti limiti temporali al Follow Up.

### **Criteria di esclusione**

Partecipanti: Sono stati esclusi studi condotti su animali, su soggetti non adulti, con lesioni non grandi e massive della cuffia dei rotatori, con associate fratture, dislocazioni, lesioni SLAP o artropatie gravi.

Interventi: Sono stati esclusi studi il cui intento era quello di indagare o confrontare l'efficacia di diversi trattamenti chirurgici o che trattano di riabilitazione nella MRCT post-chirurgia.

Sono stati inoltre esclusi gli studi che presentano solo l'Abstract o che si sono ripetuti nelle due banche dati

## **3.2 Fonti di informazione**

La ricerca è stata effettuata mediante una revisione sistematica della letteratura attraverso le banche dati MEDLINE, attraverso il motore di ricerca PubMed e nella banca dati PEDro. Nella ricerca degli studi sono state consultate anche le bibliografie degli articoli per individuare altri studi includibili. L'ultima ricerca bibliografica è stata condotta il 28 Marzo 2018.

### 3.3 Ricerca

Sono stati ricercati articoli utilizzando le seguenti parole chiave:

MEDLINE

✓ ("Shoulder"[Mesh] OR shoulder\*[Title/Abstract] OR "Shoulder Pain"[Mesh] OR "Shoulder Injuries" [Mesh] OR "Shoulder Joint"[Mesh]) AND ("Rotator Cuff" [Mesh] OR rotator cuff\*[Title/Abstract] OR "Rotator Cuff Tear Arthropathy" [Mesh] OR "Rotator Cuff Injuries" [Mesh]) AND (full thickness [Title/Abstract] OR irreparabl\* [Title/Abstract] OR larg\* [Title/Abstract] OR massiv\* [Title/Abstract] OR pseudoparalysis [Title/Abstract]) AND ("Rehabilitation"[Mesh] OR "Physical and Rehabilitation Medicine"[Mesh] OR "Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Conservative Treatment"[Mesh] OR "Pain Management"[Mesh] OR "Exercise"[Mesh] OR "Musculoskeletal Manipulations"[Mesh] OR Rehabilitation\* [Title/Abstract] OR Stretching [Title/Abstract] OR Manual

Therap\* [Title/Abstract] OR Manipulation Therap\* [Title/Abstract] OR  
Manipulative Therap\* [Title/Abstract] OR Exercis\* [Title/Abstract] OR  
Physical Therap\* [Title/Abstract] OR Physiotherap\* [Title/Abstract] OR  
Conservativ\* [Title/Abstract] OR Management\* [Title/Abstract] OR  
Nonoperative [Title/Abstract] OR Non-operative [Title/Abstract])

✓ Operatori booleani AND e OR

PEDro

✓ Rotator cuff tear

### **3.4 Selezione degli studi**

I record e i dati di ricerca sono stati salvati nella libreria Pubmed e in seguito selezionati per individuare quelli da includere nella revisione.

Un unico revisore (AB) ha filtrato i risultati della ricerca per identificare gli studi potenzialmente eleggibili. Tramite la lettura dei titoli e dell'abstract sono stati esclusi gli articoli non inerenti al tema della revisione. Eventuali articoli incerti sono stati letti completamente ed esclusi se non inerente ai criteri d'inclusione/esclusione. Tutto questo processo è stato riportato in una Flow Chart (Figura 1).

### **3.5 Processo di raccolta dati**

I dati sono stati estratti dal revisore in modo indipendente.

### **3.6 Caratteristiche dei dati**

Da ciascuno dei singoli studi inclusi sono stati estratti dati relativi a: disegno di studio, popolazione, intervento, outcome, follow up e risultati.

### **3.7 Rischio di bias nei singoli studi**

È stata effettuata una valutazione qualitativa degli studi inclusi attraverso la *Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale* (NOS).

### **3.8 Sintesi dei risultati**

I risultati comparanti l'effetto dell'intervento sulle misure di outcome sono stati sintetizzati e analizzati. La valutazione dell'outcome si è svolta considerando la significatività statistica ( $p < 0.05$ ), la precisione dell'effetto (intervallo di confidenza) e la rilevanza clinica. Tuttavia non è sempre stato possibile effettuare questa valutazione in quanto non sono stati riportati in tutti gli studi questi valori.

## 4.RISULTATI

### 4.1 Selezione degli studi

La stringa utilizzata per la ricerca sulla banca dati *Medline* ha prodotto inizialmente 192 risultati, che sono stati poi sottoposti allo screening iniziale ed in base alla lettura di titolo ed abstract sono stati esclusi 174 articoli, in quanto non mostravano attinenza al quesito di ricerca e/o non erano conformi ai criteri di inclusione. Dei rimanenti 18 articoli è stato letto il full-text per valutarne l'eleggibilità e ne sono stati esclusi 15.

La stringa utilizzata per la ricerca sulla banca dati PEDro ha prodotto 27 risultati. Nessuno di questi era inerente al quesito della revisione.

Gli articoli sui quali verrà sviluppata la revisione, che rispondono ai criteri di inclusione e non rispecchiano i criteri di esclusione individuati, sono 3 e sono riportati nella tabella 1.

- Christensen et al. 2016 [15]
- Collin PG et al. 2015 [12]
- Ainsworth et al. 2006 [11]

Il processo di selezione degli studi è riportato nella flowchart PRISMA (Figura 1).

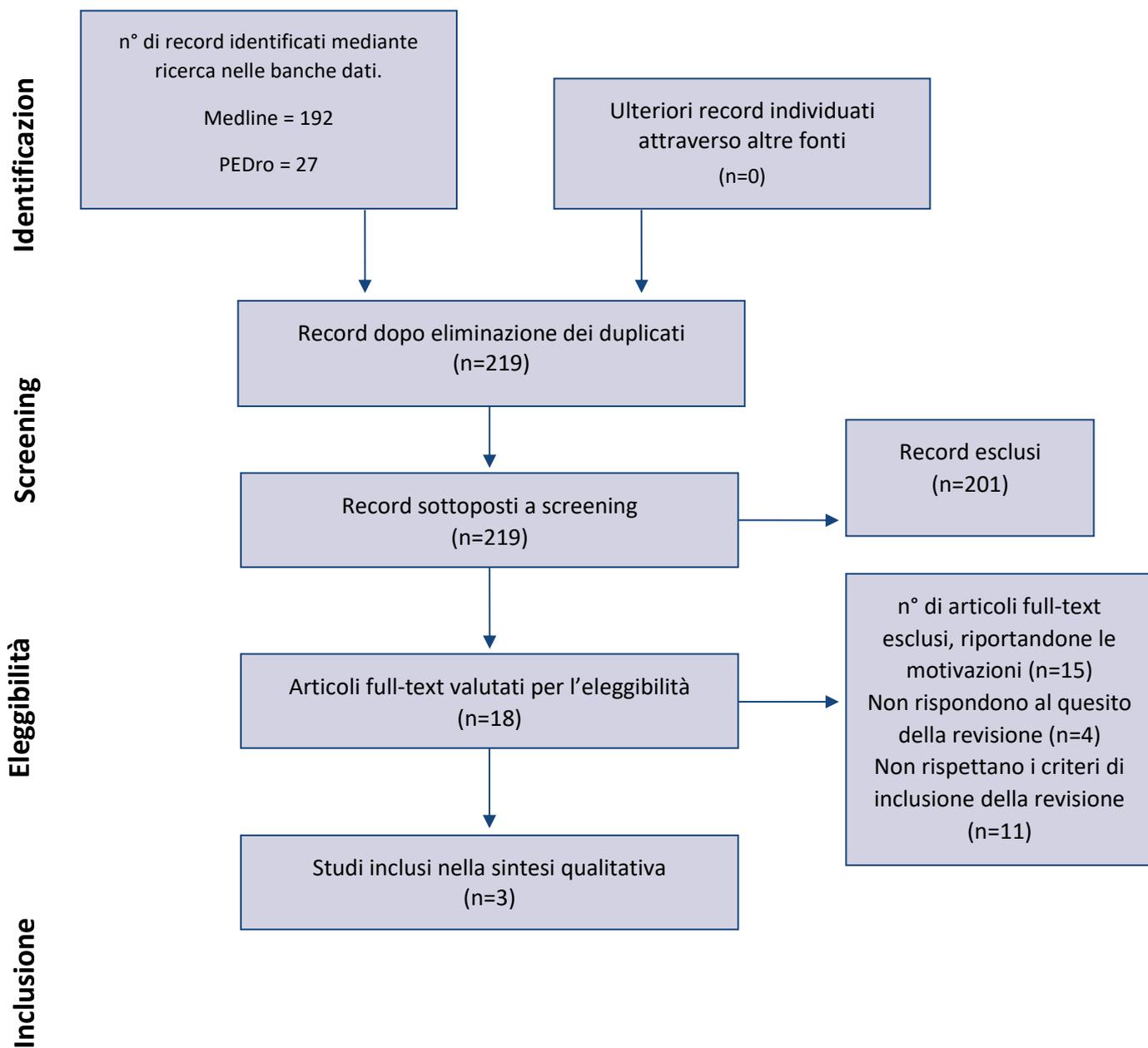


Figura 1: Flow Chart di selezione degli studi

## 4.2 Caratteristiche dei dati

È stata fatta un'estrazione e una sintesi dei dati di ogni articolo (tabella 1), nel tentativo di raggruppare e mettere in risalto i punti chiave di ognuno di essi e facilitare l'analisi dei risultati.

Da ciascuno degli studi inclusi sono state estratte informazioni relative a: autore, anno di pubblicazione e disegno di studio, numero dei partecipanti, caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione/esclusione della popolazione, gruppi di intervento, tipologia dell'intervento e numero di trattamenti, misure di Outcome, follow up e risultati.

Gli studi esclusi, con le relative motivazioni, sono riportati nella tabella 2.

**TABELLA 1: SINTESI DEGLI STUDI INCLUSI NELLA REVISIONE**

<b>Autore, anno di pubblicazione e disegno di studio</b>	<b>N° partecipanti (n), caratteristiche e criteri di inclusione/esclusione</b>	<b>Gruppi, Intervento e numero di trattamenti (NT)</b>	<b>Misure di Outcome</b>	<b>Valutazione e Follow Up</b>	<b>Risultati</b>
Christensen et al. 2016 [15]. Studio di coorte, prospettico.	N=30. 10 uomini e 20 donne. Età media 70.4 anni (range, 49-89).	Educazione da parte di un fisioterapist a circa	Oxford Shoulder Score, come outcome primario.	Baseline, a 3 mesi e a 5 mesi per quanto	24 pazienti hanno concluso il trattamento.

	<p>Durata media dei sintomi 38.6 mesi.</p> <p><u>Criteri di inclusione:</u> sintomi da almeno 3 mesi, rottura di almeno sovraspinato e sottospinato, no condizioni neurologiche che possano alterare la funzionalità e la forza della spalla, capaci di leggere e capire il danese. Sono stati inclusi pazienti con e senza storia di pregresso trauma alla spalla.</p> <p><u>Criteri di esclusione:</u> chirurgia di cuffia pregressa, storia di</p>	<p>informazioni sulla diagnosi e nel razionale dell'esercizio o terapeutico. Sono inoltre stati educati su come gestire il dolore durante l'esercizio. Sono stati istruiti ad eseguire due differenti esercizi per 3 volte alla settimana, per 5 mesi. Una sessione</p>	<p>Come outcome secondario EQ5D-5L Questionnaire, AROM con VAS (abduzione, RE e elevazione), forza con dinamometro, attività muscolare con EMG.</p>	<p>riguarda l'outcome primario. Alla baseline e a 5 mesi per gli outcome secondari.</p>	<p><u>Oxford Shoulder Score:</u></p> <p>Baseline-3mesi, aumento di 8.2 (95 % CI: 2.4–14.0), baseline-5 mesi, incremento medio di 11.7 (95 % CI: 8.7–16.6) e dai 3 ai 5 mesi, con incremento medio di 3.4 (95 % CI: 0.9–5.9).</p> <p><u>EQ-5D index:</u></p> <p>Miglioramento significativo, da una media di 0.671 alla baseline a</p>
--	---	---	---	---	---

	<p>frattura alla spalla, patologie infiammatorie o importante artrosi all’RX.</p> <p>Tutti i pazienti presentavano lesione completa di sovraspinato e sottospinato, 6 con anche lesione completa del sottoscapolare.</p>	<p>alla settimana è stata supervisionata dal fisioterapista per i primi tre mesi, e una ogni due settimane durante gli altri due mesi. Gli esercizi includevano 2-3 minuti di warm up, un esercizio di rinforzo per il deltoide anteriore e uno per il piccolo rotondo. Il</p>			<p>0.755 a 5 mesi di follow-up (<math>p = 0.009</math>). EQ-5D VAS è aumentato da un punteggio medio di 60.0 alla baseline a un punteggio di 80.0 a 5 mesi di follow-up (<math>p &lt; 0.001</math>).</p> <p><u>VAS:</u></p> <p>Diminuita in maniera significativa sia in abduzione (<math>p=0.001</math>) da 5.0/10 a 2.0/10, in flessione (<math>p&lt;0.001</math>) da 5.0/10 a</p>
--	--	--	--	--	--

		<p>fisioterapist a graduava il carico in base al miglioramen to del paziente.</p>			<p>1.0/10 e in RE (<math>p=0.015</math>) da 4.0/10 a 0.5/10.</p> <p><u>EMG:</u> Attivazione elettromiograf ica media del deltoide è aumentata dalla baseline a 5 mesi nella flessione a 90° (<math>p=0.021</math>).</p> <p><u>Forza:</u> Miglioramenti significativi per la forza in flessione a 45° (<math>p=0.036</math>), in flessione a 90°</p>
--	--	---	--	--	---

					(p=0.049) e in abduzione (p=0.009).  <u>ROM:</u> Miglioramento significativo in abduzione (p=0.005) passando da 93.7° a 128.1° .
Collin PG et al. 2015 [12]. Studio di coorte, prospettico.	N=45. 28 donne e 17 uomini. Età media 67 anni (range, 56-76). ROM medio in elevazione attiva era di 76° (range, 50-80° ).  <u>Criteri di inclusione:</u> Lesione completa di almeno due tendini della	I pazienti sono stati divisi in 5 gruppi, in base al sito di lesione (Gruppo A, B, C, D, E). Il programma consisteva in TM (piccolo pettorale,	The Constant score e AROM in rotazione esterna e in elevazione.	Baseline e Follow Up a 2 anni.	<u>AROM:</u> 24 pazienti su 45 avevano 160° di elevazione anteriore. Non viene riportato se il cambiamento è significativo o no. Per quanto riguarda la RE lo studio dice

	<p>cuffia. Stadio 3 o 4 dell'indice di Goutallier. Pseudoparalisi e VAS &lt; 4.</p> <p><u>Criteri di esclusione:</u> artrosi gleno-omeroale, storia di chirurgia del deltoide.</p>	<p>trapezio superiore e elevatore della scapola) per ridurre la tensione a livello di collo e scapola.</p> <p>Tecniche manuali di centraggio della testa omerale per ottimizzare la mobilità scapolo-omeroale.</p> <p>Esercizi volti a rinforzare i muscoli che muovono e stabilizzano la spalla.</p> <p>Esercizi</p>			<p>solo che è fallito il recupero nei gruppi C,D ed E.</p> <p><u>Constant score:</u></p> <p>Miglioramento significativo, da 43 alla baseline a 56 dopo 2 anni (P &lt; 0.05), in tutti i gruppi ma maggiormento e nel gruppo D (lesione sovraspinato e del sottospinato) con p&lt;0.05.</p>
--	--	---	--	--	--

		mirati al miglioramento della propriocezione della spalla.			
Ainsworth et al. 2006 [11]. Studio di coorte, prospettico.	N=10. 6 femmine, 4 uomini. Età media 76 anni (range, 70-83). Conferma clinica e con imaging (ecografia) di lesione massiva della cuffia dei rotatori. <u>Criteri di inclusione:</u> più di 18 anni di età, diagnosi clinica ed ecografica di lesione massiva alla cuffia dei	Esercizio terapeutico rivolto al rinforzo della porzione anteriore del deltoide, della muscolatura a periscapolare, e, educazione del paziente, esercizi propriocettivi e programma	Oxford Shoulder Disability Questionnaire (OSDQ) e SF-36.	Alla baseline e a 12 settimane dall'inizio del trattamento.	<u>OSDQ:</u> Punteggio medio alla baseline di 34.2, al follow up era 23.6. (Range, 3-16). <u>SF-36:</u> <u>-Salute fisica:</u> baseline 25 (media), follow up 35. <u>-Salute emotiva:</u> baseline 80, follow up 57. <u>-Salute generale:</u>

	<p>rotatori e capacità del paziente di collaborare con i ricercatori e di dare il consenso informato.</p> <p><u>Criteri di esclusione:</u></p> <p>problematica neurologica alla spalla, pazienti coinvolti nel risarcimento di indennità lavorativa e lesioni considerate operabili.</p>	<p>di esercizi a casa, da fare 2-3 volte al giorno.</p> <p>Durata e numero di trattamenti non specificato.</p> <p>Gli esercizi venivano cambiati in base alla progression e dei sintomi.</p>			<p>baseline 70, follow up 61.</p> <p>Non viene specificato se gli outcome sono statisticament e significativi.</p>
--	--	--	--	--	--

**TABELLA 2: STUDI ESCLUSI DALLA REVISIONE**

<b>Autore e anno</b>	<b>Motivo di esclusione</b>
Baumer TG et al. 2016 [21].	Lo studio non parla di lesione massive di cuffia ma nei criteri di inclusione si parla di lesione < di 3 cm.
Miller et al. 2016 [22].	Lo studio non parla di lesioni massive di cuffia, ma di lesione a tutto spessore del sovraspinato.
Kuhn JE et al. 2013 [23].	Lo studio parla di lesioni a tutto spessore, ma non di lesioni grandi/massive. Il 70% dei pazienti riporta lesione completa al solo sovraspinato. Inoltre l'obiettivo dello studio è quello di individuare gli elementi prognostici per il fallimento del trattamento conservativo.
Morag Y et al. 2013 [24].	Lo studio non parla di lesioni grandi/massive della cuffia dei rotatori, inoltre non risponde al requisito della revisione.
Harris JD et al. 2011 [25].	Lo studio non risponde al quesito della revisione.

Baydar M et al. 2009 [26].	Lo studio non include pazienti con lesioni massive di cuffia nello studio.
Boorman RS et al. 2018 [27].	Lo studio parla di lesioni a tutto spessore di sovraspinato o sottospinato.
Vad VB et al. 2002 [28].	L'obiettivo dello studio è quello di determinare i fattori prognostici negativi nei vari approcci per il trattamento delle lesioni massive di cuffia e di conseguenza non risponde al quesito della revisione.
Goldberg BA et al. 2001 [29].	Nello studio, il 57% dei pazienti aveva una lesione completa del solo sovraspinato, non rispettando quindi i criteri di inclusione della revisione.
Bokor DJ et al. 1993 [30].	Nello studio non sono stati esplicitati bene i criteri di inclusione e nei materiali e metodi non scrivono quali tendini sono stati lesionati, di conseguenza non si capisce se i pazienti hanno o meno una lesione massiva di cuffia.
Zingg PO et al. 2007 [31].	Lo studio non risponde al requisito della revisione, inoltre comprende lesioni massive in seguito a trauma.

Yamada N et al. 2000 [32].	I soggetti dello studio vengono sottoposti ad intervento conservativo ma invasivo (infiltrazioni) e di conseguenza non rientrano nei criteri di inclusione.
Yian EH et al. 2017 [17].	In dieci pazienti dello studio sono state eseguite infiltrazioni, non rientrando quindi nei criteri di inclusione.
Levy O et al. 2008 [33].	Nello studio i pazienti sono stati sottoposti ad un ciclo di infiltrazioni per il controllo del dolore, non rientrando quindi nei criteri di inclusione.

### 4.3 Rischio di bias negli studi

È stata effettuata una valutazione qualitativa degli studi inclusi attraverso la *Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale* (NOS). La NOS è uno strumento creato per gli studi caso-controllo e di coorte per la valutazione della qualità degli studi [16]. La NOS è un sistema di valutazione in cui è presente un punteggio da assegnare per ciascun criterio riportato, ad eccezione della comparabilità delle coorti in cui possono venire assegnati due punti. La scala va da 0 a 9, per individuarne i punti di forza o di debolezza degli studi e confrontare se vi sono differenze tra gli studi.

**Valutazione del rischio bias con NEWCASTLE - OTTAWA QUALITY  
ASSESSMENT SCALE - COHORT STUDY (NOS)**

<i>STUDIO</i>	<i>SELECTION</i> (max 4)	<i>COMPARABILITY</i> (max 2)	<i>OUTCOME</i> (max 3)	<i>TOTALE</i> (max 9)
Christensen et al. 2016 [15].	★★★	/	★★	5/9
Collin PG et al. 2015 [12].	★★	/	★★	4/9
Ainsworth et al. 2006 [11].	★★★	/	★	4/9

#### 4.4 Sintesi dei risultati

Solamente 3 studi rispecchiavano i criteri di inclusione della revisione. Non sono stati trovati RCT da includere nella revisione, ma solamente studi di coorte, senza gruppo di controllo. Gli outcome analizzati riguardano dolore, funzionalità della spalla, ROM, forza, qualità della vita e attività neuromuscolare. Tutti i partecipanti degli studi avevano lesione massiva di cuffia confermata sia da esame clinico ma anche dall'imaging e nei casi dubbi è stata fatta una artroscopia valutativa per confermare o escludere la lesione grande e massiva.

**Christensen et al. (2016) [15]** in uno studio di coorte, prospettico, hanno cercato di esaminare l'effetto di un programma di esercizi con target deltoide anteriore e piccolo rotondo, nel modificare il ROM, dolore, funzionalità della spalla e nella vita quotidiana su 30 pazienti, 20 uomini e 10 donne, con lesione grande e massiva della cuffia dei rotatori considerata inoperabile. Secondariamente gli autori hanno valutato l'attività neuromuscolare alla fine del programma conservativo, tramite EMG di superficie. La diagnosi è stata fatta in tutti i casi tramite ecografia ed esame clinico, ma in 7 pazienti c'è stato bisogno dell'artroscopia e in 4 della RM per verificare la lesione e la sua irreparabilità. L'età media dei partecipanti era 70,4 anni. Gli esercizi includevano 2-3 minuti di warm up, un esercizio di rinforzo per il deltoide anteriore e uno per il piccolo rotondo. Il fisioterapista graduava il carico in base al miglioramento del paziente, 3 volte alla settimana, per 5 mesi. Ventiquattro pazienti hanno concluso il

trattamento in quanto due pazienti non riuscivano a raggiungere la location del trattamento, uno è stato sottoposto ad operazione chirurgica e per gli altri tre le ragioni sono sconosciute. L'Oxford Shoulder Score ha mostrato un aumento significativo sia ai tre mesi di follow up, con incremento di 8.2 (95 % CI: 2.4–14.0), sia ai 5 mesi di follow up con incremento medio di 11.7 (95 % CI: 8.7–16.6). I pazienti hanno riportato un aumento anche tra i due follow up dei 3 e 5 mesi, con incremento medio di 3.4 (95 % CI: 0.9–5.9). Per quanto riguarda l'EQ-5D c'è stato un miglioramento statisticamente significativo, passando da una media di 0.671 alla baseline a 0.755 a 5 mesi di follow-up ( $p = 0.009$ ). Nello specifico l'EQ-5D VAS è aumentata da un punteggio medio di 60.0 alla baseline a un punteggio di 80.0 a 5 mesi di follow-up ( $p < 0.001$ ). Anche la VAS è diminuita in maniera significativa sia in abduzione ( $p=0.001$ ), passando da 5.0/10 a 2.0/10, in flessione ( $p<0.001$ ) da 5.0/10 a 1.0/10 e in RE ( $p=0.015$ ) da 4.0/10 a 0.5/10. Per quanto riguarda la forza, c'è stato un miglioramento statisticamente significativo in flessione a 45° ( $p=0.036$ ), in flessione a 90° ( $p=0.049$ ) e in abduzione ( $p=0.009$ ), mentre il ROM è migliorato, in maniera significativa, solamente in abduzione ( $p=0.005$ ) passando da 93.7° a 128.1° e non in RE ( $p=0.364$ ) e flessione ( $p=0.912$ ). Anche l'attivazione elettromiografica media del deltoide è aumentata dalla baseline a 5 mesi nella flessione a 90° ( $p=0.021$ ). I risultati di questo studio mostrano che i pazienti con lesione massiva e irreparabile della cuffia dei rotatori migliorano significativamente la funzione della spalla e la qualità della vita (*self-reported*), dopo 5 mesi di trattamento fisioterapico. Anche

le misure di outcome oggettive hanno mostrato dei miglioramenti statisticamente significativi in termini di forza e dolore, tuttavia i cambiamenti nel ROM sono stati limitati e non sono stati osservati miglioramenti rilevanti per l'attività muscolare misurata con l'EMG di superficie.

**Collin PG et al. (2015) [12]** in uno studio di coorte e prospettico, hanno valutato l'efficacia di un programma di esercizi specifico per lesioni massive di cuffia non riparabili, con pseudoparalisi. Gli autori hanno selezionato 45 pazienti, 28 donne e 17 uomini, di età media 67 anni e li hanno suddivisi in 5 gruppi. Gruppo A (5 pazienti): lesione incompleta antero-superiore (parte superiore del sottoscapolare e sovraspinato), gruppo B (9 pazienti): lesione completa antero-superiore (sottoscapolare e sovraspinato), gruppo C (7 pazienti): lesione antero-posteriore (parte superiore del sottoscapolare, sovraspinato e sottospinato), gruppo D (15 pazienti): lesione postero-superiore (sovraspinato e sottospinato), gruppo E: lesione completa postero-superiore (sovraspinato, sottospinato e piccolo rotondo). È stato effettuato un programma multimodale composto da educazione, terapia manuale ed esercizio terapeutico. Alla baseline i pazienti presentavano, di media, un'elevazione anteriore di 76° (range, 50° -80° ) mentre al follow up a due anni di distanza si è registrato che 24 pazienti su 45 avevano 160° di elevazione anteriore (5 nel gruppo A, 0 nel gruppo B, 3 nel gruppo C, 14 nel gruppo D e 4 nel gruppo E), tuttavia non viene riportato se questo risultato è statisticamente significativo. Mentre per quanto riguarda la

RE lo studio dice solo che è fallito il recupero nei gruppi C, D ed E. Alla Constant Score c'è stato un miglioramento statisticamente significativo, passando da un punteggio di 43 alla baseline a uno di 56 dopo 2 anni ( $P < 0.05$ ) in tutti i gruppi ma il miglioramento è stato maggiormente significativo nel gruppo D (lesione sovraspinato e del sottospinato) con  $p < 0.05$ .

Lo studio, sempre di coorte e prospettico di **Ainsworth et al. (2006) [11]** ha arruolato 10 pazienti con lesione massiva di cuffia dei rotatori confermata da esame clinico e imaging (ecografia), 6 femmine e 4 uomini di età media 76 anni. L'obiettivo è stato quello di valutare l'efficacia di un programma riabilitativo relativamente all'impatto che ha la funzionalità della spalla nelle attività di vita quotidiana, attraverso la OSDQ e la SF-36. È stato effettuato un programma riabilitativo basato su esercizio terapeutico rivolto al rinforzo della porzione anteriore del deltoide, della muscolatura periscapolare, educazione del paziente, esercizi propriocettivi e programma di esercizi home-based, da fare 2-3 volte al giorno. Tuttavia durata e numero di trattamenti non è stato specificato, ma la valutazione al follow up è stata fatta dopo 12 settimane dall'inizio del programma. Il punteggio medio della OSDQ alla baseline era di 34.2 che è passato a un punteggio di 23.6 dopo il trattamento riabilitativo, tuttavia nello studio non viene specificato se questo risultato è statisticamente significativo. Per quanto riguarda la SF-36 nella sezione dolore abbiamo un miglioramento di tutti i pazienti con valore medio di 22 punti, tuttavia anche qui non viene riportato

se statisticamente significativo. Anche la sezione salute fisica della FS-36 è migliorata con un punteggio medio di 10 punti. Nonostante questo c'è stato un calo nella percezione della salute generale di 9 punti (media) e nella limitazione del ruolo emotivo, con un calo medio di 23 punti.

## 5. DISCUSSIONE

### 5.1 Sintesi delle evidenze

A causa del limitato successo delle modalità di trattamento non chirurgiche e dei risultati inconsistenti attraverso le opzioni chirurgiche di ricostruzione [19] si rende necessario capire qual è la reale efficacia del trattamento conservativo nei pazienti con lesioni grandi e massive della cuffia dei rotatori nei soggetti adulti.

I risultati della revisione concludono che è plausibile pensare che un programma di esercizi, terapia manuale, educazione ed *home-based exercise* siano efficaci nel ridurre il dolore e migliorare la qualità della vita in pazienti con lesione grande e massiva della cuffia dei rotatori. Tuttavia non è possibile affermare con certezza, ad oggi, che un programma riabilitativo da solo sia effettivamente in grado di fornire dei benefici di rilevanza clinica ai pazienti con questa patologia, a causa dei limiti presenti negli studi inclusi nella revisione e dei pochi studi prodotti relativamente a questo argomento.

Lo studio di Christensen et al. [15] riporta un cambiamento statisticamente significativo alla Oxford Shoulder Score (OSS), questionario che valuta le attività e la partecipazione dei pazienti con dolore alla spalla relativamente alle ultime 4 settimane e questo miglioramento è presente sia al follow up di 3 mesi che a quello di 5. Tuttavia l'intervallo di confidenza di questi due risultati è piuttosto ampio (95 % CI: 2.4–14.0) sia a 3 mesi che a 5 mesi (95 % CI: 8.7–16.6).

Considerando che il punteggio medio alla OSS nella popolazione asintomatica con età media di 70 anni è di 20.4 per le donne e 17.5 per gli uomini [18], in questo studio il punteggio non rispecchia comunque questi valori, essendo di 33.2 a 3 mesi e 36.7 a 5 mesi, indicando che i pazienti non sono ancora privi di limitazioni nelle attività/partecipazione sociale dopo il programma riabilitativo. Inoltre i punteggi ottenuti al follow up sono in aumento rispetto alla baseline (25 punti), indicando quindi una maggior limitazione delle attività e non un miglioramento rispetto all'inizio del trattamento, contrariamente invece allo studio di Ainsworth et al. [11] in cui i pazienti sono migliorati mediamente di 10 punti dalla baseline al follow up, sempre alla OSS ma senza indicare l'intervallo di confidenza e se questo risultato è statisticamente significativo o clinicamente rilevante. Entrambi i follow up sono stati effettuati appena terminato il programma riabilitativo e questo suggerisce che un programma di esercizi potrebbe essere utile nel breve termine ma non possiamo saperlo per quanto riguarda il lungo periodo. Sempre dallo studio di Christensen et al. [15] emerge che la qualità della salute, percepita dai soggetti a 5 mesi di distanza dall'inizio del trattamento riabilitativo, e valutata attraverso la EQ-5D index, è migliorata in maniera statisticamente significativa, tuttavia non è possibile affermare se questo risultato è clinicamente rilevante in quanto non conosciamo la MCID in questa popolazione di pazienti per questa scala di valutazione.

Quello che sembra emergere dalla revisione, ma che viene sostenuto anche da altri studi [11] [17], è l'importanza che riveste il ruolo del muscolo deltoide, in

particolare nella sua porzione anteriore, come punto cardine del programma riabilitativo.

Dalla letteratura emerge inoltre, che un basso grado di aspettativa dei pazienti verso la fisioterapia è un fattore predittivo per la chirurgia nei pazienti con lesioni a tutto spessore della cuffia dei rotatori e di conseguenza un buon intervento educativo prima di iniziare la riabilitazione risulta fondamentale [20]. L'educazione dovrebbe riguardare la spiegazione della neurofisiologia del dolore, l'importanza dell'esercizio terapeutico e spiegare l'importanza della compliance del paziente all'interno del programma riabilitativo, anche alla luce di questo studio. Sarebbe utile inoltre spiegare ai pazienti che le caratteristiche anatomiche della lesione e della gravità del dolore riferito dal paziente non sono indicatori di insuccesso nella riabilitazione delle lesioni a tutto spessore della cuffia dei rotatori [20].

Data la diversità dei trattamenti, dei criteri di inclusione/esclusione, dei follow up, delle misure di outcome e delle modalità di supervisione degli esercizi, ad oggi non è possibile trarre delle conclusioni adeguate riguardo l'efficacia del trattamento conservativo in questa tipologia di pazienti.

In tutti gli studi sono riportati dei miglioramenti negli outcome valutati, tuttavia alcuni di questi miglioramenti non vengono specificati dall'autore [11] [12] se sono statisticamente significativi e non viene nemmeno riportato l'intervallo di confidenza. Tuttavia lo studio di Collin PG et al. (2015) [12] fa emergere un

miglioramento statisticamente significativo alla Constant score per tutti i pazienti e questo risultato è clinicamente rilevante, infatti la MCID nei pazienti con lesione alla cuffia dei rotatori è pari a 10.4 [34]. In questo studio il miglioramento è di 13 punti.

## **5.2 Limiti della revisione**

La revisione presenta una serie di limiti.

Per prima cosa i risultati della ricerca hanno risposto solo in parte al quesito della revisione a causa della carenza di studi su questo argomento, infatti sono stati inclusi solamente tre studi per quanto riguarda la valutazione qualitativa degli stessi.

Di questi tre studi, tutti di coorte e quindi osservazionali, nessuno presentava un gruppo di controllo con cui paragonare gli effetti del trattamento, né trattati chirurgicamente né trattati conservativamente.

Non sono presenti in letteratura studi randomizzati e controllati che andassero a valutare l'efficacia di un intervento fisioterapico in soggetti adulti con lesione grande e massiva della cuffia dei rotatori.

Altro limite riguarda il numero di partecipanti arruolati nei tre studi, infatti quello che ha selezionato più soggetti è quello di Collin PG et al. [12] con 45

partecipanti, mentre quello di Christensen et al. [15] ne include 30 e quello di Ainsworth et al. [11] dieci.

Anche il follow up nei diversi studi rappresenta un limite, infatti solamente in uno [12] c'è un adeguato follow up, effettuato a due anni di distanza dall'inizio del trattamento. Risulta necessario valutare ad una distanza temporale adeguata se si vogliono avere dei risultati validi per quanto riguarda l'efficacia del trattamento conservativo nel medio-lungo termine. Gli altri due studi inclusi valutano gli effetti del trattamento solamente nel breve termine, non dando quindi indicazioni sull'efficacia nel medio-lungo periodo.

Altro limite importante di questa revisione riguarda il fatto che lo studio di Ainsworth et al. [11], nonostante riporti nel follow up un miglioramento negli outcome considerati, non viene calcolato all'interno dello studio se questo miglioramento è statisticamente significativo, rappresentando di conseguenza un importante limite metodologico.

Anche la qualità metodologica degli studi costituisce un importante limite della revisione, infatti solo uno, quello di Christensen et al [15] ottiene almeno 5 punti su 9 alla valutazione della qualità metodologica effettuata attraverso la scala NOS. Gli altri due studi presentano un punteggio pari a 4/9.

## 6. CONCLUSIONI

Nonostante non siano emerse solide prove di efficacia a sostegno di un determinato intervento conservativo rispetto ad un altro o rispetto all'intervento chirurgico, l'esercizio terapeutico associato alla terapia manuale e all'educazione del paziente sembrerebbe produrre un miglioramento nei sintomi del paziente e nella qualità di vita percepita, almeno nel breve termine, tuttavia non possiamo dire se questo intervento porti a dei miglioramenti dal punto di vista clinico in questi pazienti.

Non sono emersi dati chiari circa i parametri temporali e di programmazione dell'intervento riabilitativo, di quale esercizio sia più efficace e di quante sedute siano necessarie per ottenere dei risultati significativi da un punto di vista clinico.

Sarebbe utile quindi che la ricerca futura si focalizzasse sulla produzione di studi randomizzati controllati, con un adeguato campione numerario e di alta qualità metodologica per valutare l'efficacia dell'intervento conservativo e per supplire ai limiti metodologici presenti ad oggi in letteratura.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- [1] Smith J. Pathological appearances of seven cases of injury of the shoulder joint with remarks. London Medical Gazette. 1834;14:280.
- [2] Roberta Ainsworth, Jeremy S Lewis. Exercise therapy for the conservative management of full thickness tears of the rotator cuff: a systematic review. Br J Sports Med. 2007;41:200–210.
- [3] Milgrom C, Schaffler M, Gilbert S, et al. Rotator-cuff changes in asymptomatic adults. The effect of age, hand dominance and gender. J Bone Joint Surg Br. 1995 Mar; 77(2):296–8.
- [4] Pill SG, Phillips J, Kissenberth MJ, Hawkins RJ. Decision making in massive rotator cuff tears. Instr Course Lect. 2012;61:97-111.
- [5] Cofield RH. Subscapular muscle transposition for repair of chronic rotator cuff tears. Surg Gynecol Obstet. 1982; 154:667–672.
- [6] GerberC, FuchsB ,HodlerJ. The results of repair of massive tears of the rotator cuff. J Bone Joint Surg Am. 2000; 82:505–51.
- [7] Davidson J, Burkhart SS. The geometric classification of rotator cuff tears: a system linking tear pattern to treatment and prognosis. Arthroscopy. 2010; 26:417–424.
- [8] Alexandre Lädermann, Patrick J. Denard & Philippe Collin. Massive rotator cuff tears: definition and treatment. International Orthopaedics (SICOT). 2015.
- [9] Collin P, MatsumuraN, Lädermann A, DenardPJ, Walch G. Relationship between massive chronic rotator cuff tear pattern and loss of active shoulder range of motion. J Shoulder Elbow Surg. 2014; 23(8):1195–202.

- [10] Joshua A. Greenspoon, Maximilian Petri, Ryan J. Warth, Peter J. Millett. Massive rotator cuff tears: pathomechanics, current treatment options, and clinical outcomes. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015; 1-13.
- [11] Roberta Ainsworth. Physiotherapy rehabilitation in patients with massive, irreparable rotator cuff tears. *Musculoskelet. Care.* 2006; 4(3): 140–151.
- [12] Collin PG, Gain S, Nguyen Huu F, Lädermann A. Is rehabilitation effective in massive rotator cuff tears? *Orthop Traumatol Surg Res.* 2015 Jun;101(4 Suppl):S203-5.
- [13] Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *J Clin Epidemiol.* 2009;62(10):1006-12.
- [14] Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, Shekelle P, Stewart LA. Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev.* 2015;4(1):1.
- [15] Christensen BH, Andersen KS, Rasmussen S, Andreasen EL, Nielsen LM, Jensen SL. Enhanced function and quality of life following 5 months of exercise therapy for patients with irreparable rotator cuff tears - an intervention study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2016 Jun 8;17:252.
- [16] Wells G, Shea B, O'Connell J, Robertson J, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analysis. 2011. [Website].
- [17] Yian EH, Sodl JF, Dionysian E, Schneeberger AG. Anterior deltoid reeducation for irreparable rotator cuff tears revisited. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017 Sep;26(9):1562-1565.
- [18] N. D. Clement, Charles M. Court-Brown. Oxford shoulder score in a normal population. *Int J Shoulder Surg.* 2014 Jan-Mar; 8(1): 10–14.

- [19] Gerber C, Fuchs B, Hodler J. The results of repair of massive tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82:505-15.
- [20] Dunn WR, Kuhn JE, Sanders R et al. 2013 Neer Award: predictors of failure of nonoperative treatment of chronic, symptomatic, full-thickness rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg*. 2016 Aug;25(8):1303-11.
- [21] Baumer TG, Chan D, Mende V et al. Effects of Rotator Cuff Pathology and Physical Therapy on In Vivo Shoulder Motion and Clinical Outcomes in Patients With a Symptomatic Full-Thickness Rotator Cuff Tear. *Orthop J Sports Med*. 2016 Sep 26;4(9):2325967116666506.
- [22] Miller RM, Popchak A, Vyas D et al. Effects of exercise therapy for the treatment of symptomatic full-thickness supraspinatus tears on in vivo glenohumeral kinematics. *J Shoulder Elbow Surg*. 2016 Apr;25(4):641-9.
- [23] Kuhn JE, MOON Shoulder Group. Effectiveness of physical therapy in treating atraumatic full-thickness rotator cuff tears: a multicenter prospective cohort study. *J Shoulder Elbow Surg*. 2013 Oct;22(10):1371-9.
- [24] Morag Y, Jamadar DA, Miller B, Brandon C, Gandikota G, Jacobson JA. Morphology of large rotator cuff tears and of the rotator cable and long-term shoulder disability in conservatively treated elderly patients. *J Comput Assist Tomogr*. 2013 Jul-Aug;37(4):631-8.
- [25] Harris JD, MOON Shoulder Group. Predictors of pain and function in patients with symptomatic, atraumatic full-thickness rotator cuff tears: a time-zero analysis of a prospective patient cohort enrolled in a structured physical therapy program. *Am J Sports Med*. 2012 Feb;40(2):359-66.
- [26] Baydar M, Akalin E, Kizil R et al. The efficacy of conservative treatment in patients with full-thickness rotator cuff tears. *Rheumatol Int*. 2009 Apr;29(6):623-8.
- [27] Boorman RS, More KD, Brett KR, et al. What happens to patients when we do not repair their cuff tears? Five-year rotator cuff quality-of-life index

outcomes following nonoperative treatment of patients with full-thickness rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018 Mar;27(3):444-448.

[28] Vad VB, Warren RF, Wickiewicz TL et al. Negative prognostic factors in managing massive rotator cuff tears. *Clin J Sport Med.* 2002 May;12(3):151-7.

[29] Goldberg BA, Nowinski RJ, Matsen FA 3rd. Outcome of nonoperative management of full-thickness rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res.* 2001 Jan;(382):99-107.

[30] Bokor DJ, Hawkins RJ, Schickendantz MS et al. Results of nonoperative management of full-thickness tears of the rotator cuff. *Clin Orthop Relat Res.* 1993 Sep;(294):103-10.

[31] Zingg PO, Jost B, Gerber C et al. Clinical and structural outcomes of nonoperative management of massive rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am.* 2007 Sep;89(9):1928-34.

[32] Yamada N, Hamada K, Fukuda H et al. Comparison of conservative and operative treatments of massive rotator cuff tears. *Tokai J Exp Clin Med.* 2000 Dec;25(4-6):151-63.

[33] Levy O, Mullett H, Copeland S et al. The role of anterior deltoid reeducation in patients with massive irreparable degenerative rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008 Nov-Dec;17(6):863-70.

[34] Kukkonen J, Kauko T, Aärimaa V et al. Investigating minimal clinically important difference for Constant score in patients undergoing rotator cuff surgery. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013 Dec;22(12):1650-5.