

Università degli Studi di Padova

CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA

PRESIDENTE: *Ch.mo Prof. Raffaele De Caro*

TESI DI LAUREA

IL TRATTAMENTO RIABILITATIVO NEI PAZIENTI CON ROTTURA INOPERABILE DELLA CUFFIA DEI ROTATORI: REVISIONE BIBLIOGRAFICA

Rehabilitation in patients with inoperable rotator cuff tear: a review

RELATORE: Dott.ssa Gava Ileana

Correlatore: Dott. Caia Marco

LAUREANDA: Franceschi Roberta

Anno Accademico 2015-2016

INDICE

RIASSUNTO	1
• Abstract in lingua italiana	1
• Abstract in lingua inglese.....	2
INTRODUZIONE	3
CAPITOLO 1: La patologia e il trattamento	5
1.1. Lesioni della cuffia dei rotatori: aspetti generali	5
1.2. Lesioni irreparabili della cuffia dei rotatori	6
1.2.1. Classificazione	6
1.2.2. Criteri di definizione dell'irreparabilità della CDR: diagnosi e valutazione ...	7
1.2.3. Patomeccanica	11
1.3. Indicazioni generali sul trattamento	12
1.3.1. Trattamento chirurgico	13
1.3.1. Trattamento conservativo	15
CAPITOLO 2: Materiali e metodi	17
2.1. Obiettivi	17
2.2. Banche dati	17
2.3. Parole chiave	17
2.4. Criteri di inclusione ed esclusione degli studi	18
2.5. Strategia di ricerca	18
2.6. Risultati della ricerca	19
CAPITOLO 3: Risultati	22
3.1. Il trattamento riabilitativo delle lesioni inoperabili	22
3.2. Aspetti di biomeccanica	31
DISCUSSIONE	34
CONCLUSIONI	37
BIBLIOGRAFIA	38

RIASSUNTO

Abstract in lingua italiana

Introduzione: le lesioni della cuffia dei rotatori rappresentano una causa frequente di dolore e disabilità. Le opzioni di trattamento offerte per migliorare le condizioni del paziente con lesione massiva ed inoperabile sono diverse e spaziano da interventi di tipo conservativo a chirurgico, tuttavia non è ancora stato definito quale sia il trattamento più vantaggioso per ottenere una maggior efficacia nel miglioramento della salute e della qualità di vita del paziente.

Obiettivo dello studio: verificare se vi siano evidenze scientifiche relative all'efficacia di un trattamento riabilitativo in presenza di lesione della cuffia dei rotatori non operabile ed individuare dati a sostegno dell'efficacia di un allenamento del deltoide in questa tipologia di pazienti.

Materiali e metodi: è stata condotta una ricerca bibliografica su quattro banche dati online: PubMed, PEDro, Cochrane Library e Science Direct. La ricerca ha incluso tutti gli articoli pubblicati negli ultimi 10 anni, in italiano e in inglese il cui argomento fosse inerente con gli obiettivi dello studio. Articoli riguardanti il trattamento post chirurgico e le diverse tipologie di approccio chirurgico sono stati esclusi. La ricerca è stata effettuata utilizzando parole chiave legate alla patologia (rotator cuff tear, massive rotator cuff tear, inoperable rotator cuff tear, irreparable rotator cuff tear), al trattamento e alla biomeccanica (conservative treatment, exercise, rehabilitation, nonoperative treatment, physiotherapy, physical therapy modalities, recovery function, shoulder kinematics, biomechanics, deltoid strengthening).

Risultati: la ricerca ha portato all'individuazione di 12 articoli. Gli studi analizzati hanno evidenziato risultati incoraggianti a seguito di un trattamento riabilitativo e sembrano supportare la riabilitazione del deltoide anteriore. Tali affermazioni si fondano però su studi che presentano diversi limiti metodologici.

Conclusioni: sebbene gli studi analizzati abbiano evidenziato aspetti positivi di un trattamento conservativo, gli studi pubblicati negli ultimi 10 anni non sono sufficienti, soprattutto dal punto di vista metodologico, per poter confermare con certezza la reale efficacia della riabilitazione e dell'allenamento del deltoide anteriore nei pazienti affetti da lesioni della CDR massive ed inoperabili. Ulteriori studi sono necessari per stabilire in maniera più chiara delle linee guida e per definire la significatività clinica dei miglioramenti.

Abstract in lingua inglese

Background: rotator cuff tears are a common cause of shoulder pain and dysfunction. Treatment options for patients with massive and inoperable rotator cuff tears can vary widely from conservative to operative treatment, however it hasn't been possible to define yet which treatment could be more advantageous and could ensure a greater effectiveness in improving health and patients' quality of life.

Aim of the study: to verify if there are scientific evidences relative to the effectiveness of a rehabilitation treatment in patients with massive irreparable rotator cuff tears and if literature supports the effectiveness of a rehabilitation based on deltoid strengthening in this patient population.

Materials and methods: a literature review was conducted on the following databases: PubMed, PEDro, Cochrane Library and Science Direct. The research included all the articles published within the last 10 years, in english or in italian whose argument was inherent with the study's aims. Articles about post operative rehabilitation and about the different types of surgical approach were excluded. The research has been done using key words related to the pathology (rotator cuff tear, massive rotator cuff tear, inoperable rotator cuff tear, irreparable rotator cuff tear), to the treatment and to the biomechanics (conservative treatment, exercise, rehabilitation, nonoperative treatment, physiotherapy, physical therapy modalities, recovery function, shoulder kinematics, biomechanics, deltoid strengthening).

Results: 12 studies were included. The studies have shown encouraging results following a rehabilitation treatment and seem to support the rehabilitation of the anterior deltoid. These statements are, however, based on studies that have several methodological limitations.

Conclusions: although the analyzed studies have proved positive aspects of a conservative treatment, studies published in the last 10 years are not enough, especially from a methodological point of view, to confirm with certainty the actual effectiveness of the rehabilitation and of the anterior deltoid training in patients suffering from massive and inoperable rotator cuff tears. Further studies are needed to more clearly establish guidelines and to define the clinical significance of the improvements.

INTRODUZIONE

Molto frequentemente, in ambito sanitario, è la pratica clinica a suggerire il vantaggio/svantaggio derivante o meno dall'impiego di un'attività terapeutica.

Nel settore fisioterapico, in particolare, l'esecuzione di un esercizio terapeutico può portare molto spesso a benefici non direttamente o completamente spiegabili solo attraverso l'analisi dell'attività proposta ma anche attraverso lo studio della letteratura scientifica disponibile in merito alla lesione e alle relative proposte di trattamento.

L'idea alla base del presente lavoro nasce originariamente dall'esperienza clinica di operatori che si confrontano quotidianamente con la risoluzione o comunque la progressione positiva del quadro sintomatologico e disfunzionale di soggetti affetti da lesione della cuffia dei rotatori solo attraverso il trattamento conservativo e in particolare attraverso l'adozione di esercizi mirati e specifici per il cingolo scapolare.

Il quesito di tesi può essere pertanto riassunto nell'interrogativo riguardante la presenza di un'eventuale relazione tra programmi di esercizi mirati e, da un lato la risoluzione a lungo termine della sintomatologia dolorosa, dall'altro il raggiungimento di outcome funzionali significativi in senso migliorativo attraverso il solo trattamento conservativo in caso di lesione della cuffia dei rotatori.

Le opzioni di intervento possibili per le lesioni della cuffia dei rotatori spaziano da interventi di tipo conservativo ad interventi di riparazione chirurgica della cuffia, tutti aventi come principale obiettivo la riduzione del dolore e il ripristino della funzione della spalla. Diversi studi clinici randomizzati hanno confrontato gli outcome di pazienti sottoposti a trattamenti conservativi o chirurgici e in molti casi non sono state riscontrate differenze significative. L'opzione di trattamento migliore, tuttavia, si diversifica per ogni singolo individuo: nella pianificazione del trattamento, infatti, il tipo di intervento scelto sarà condizionato dall'età, dal livello di attività, dalla salute generale e dal tipo di lesione del soggetto.

La presente ricerca ha voluto pertanto centrare l'attenzione sulle lesioni considerate inoperabili, in modo tale da eliminare possibili bias legati alle variabilità individuali e approfondire un argomento che sembra essere controverso e poco indagato in letteratura.

La ricerca ha portato all'individuazione di numerose pubblicazioni, notevolmente ridotti in seguito all'eliminazione degli articoli inerenti al trattamento chirurgico e alla selezione degli articoli con focus sulle lesioni considerate irreparabili.

Dal momento che il presente lavoro nasce con l'intento di indagare il ruolo della riabilitazione nei pazienti con lesione inoperabile della cuffia dei rotatori cercando di individuare quali siano le modalità di intervento migliori e in considerazione dei risultati positivi che possono essere ottenuti a seguito di un intervento conservativo in questa tipologia di pazienti, si è infine ipotizzato che il deltoide, in particolare la componente anteriore del muscolo, possa avere un ruolo vicariante rispetto alla cuffia. Resta tuttavia da valutare quali effetti possa avere l'impiego del deltoide sull'elevazione della testa dell'omero e quale sia l'evoluzione a lungo termine della funzionalità del cingolo scapolare. Da qui, la necessità di un ulteriore approfondimento e affinamento della ricerca bibliografica per indagare quali evidenze siano presenti in letteratura in merito al trattamento conservativo in pazienti con rottura della cuffia non operabile con particolare riferimento all'attivazione del deltoide a possibile compensazione dell'attività mancante della cuffia.

CAPITOLO 1

La patologia e il trattamento

1.1 Lesioni della cuffia dei rotatori: aspetti generali

Per “cuffia dei rotatori” (CDR) si intende il complesso muscolo-tendineo della spalla composto da quattro muscoli che rivestono un ruolo centrale nella stabilizzazione dell’articolazione gleno-omeroale: sovraspinato, sottoscapolare, sottospinato e piccolo rotondo. Questi muscoli originano dalla scapola e formano una singola unità tendinea formata dalle fibre provenienti dai rispettivi muscoli; l’inserzione è a livello della grande tuberosità dell’omero, eccetto per il sottoscapolare che si inserisce sulla piccola tuberosità [1].

La lesione della CDR può essere parziale, quando il tendine non è completamente lacerato, oppure a tutto spessore, quando la rottura tendinea è completa; le lesioni vengono suddivise in base allo spessore in piccole, medie, grandi e massive.

I fattori eziologici alla base dello sviluppo di una lesione della CDR sono molteplici [2, 3]. Essi comprendono: danno del tendine dovuto ad un restringimento dello spazio subacromiale e a deformità anatomiche, degenerazione intrinseca del tendine e predisposizione a lesioni tendinee legate a movimenti non fisiologici nei gradi estremi di abduzione e rotazione esterna [3]. Fattori intrinseci ed estrinseci giocano un ruolo importante nell’eziologia della lesione della CDR, tuttavia non è chiaro il ruolo specifico rivestito da ognuno dei fattori [2].

I meccanismi estrinseci legati alla lesione della CDR fanno riferimento a fattori anatomici che possono portare ad una condizione di impingement o conflitto subacromiale. In particolar modo, le cause estrinseche risiedono in anomalie a livello dell’arco coraco-acromiale che includono deformazioni nella forma dell’acromion e presenza di entesofiti a livello dell’inserzione del legamento coraco-acromiale sull’acromion. I fattori intrinseci sono legati a situazioni infiammatorie e stress ossidativo che causano apoptosi dei tenociti. Una riduzione dell’afflusso di sangue a livello dei tendini predispone allo sviluppo di lesioni della CDR in rapporto con l’età [3].

Diversi sono i fattori predisponenti ritenuti responsabili per lo sviluppo di una lesione della CDR; tra questi l’età rappresenta uno dei maggiori fattori di rischio [3].

La lacerazione della CDR risulta essere una frequente causa di dolore e disabilità ed è la ragione più frequente di dolore alla spalla nell'anziano [4].

La sintomatologia algica riferita alla spalla è nel 30-70% dei casi correlata a disordini della CDR [2].

Le lesioni della CDR sono molto comuni; la loro prevalenza tende ad accrescere con l'età [2, 4, 5, 6]: in particolare, si riscontra un aumento della frequenza statisticamente significativo dopo i 50 anni [1, 2, 6]. L'alta correlazione con l'età suggerisce che la lesione sia parte del naturale processo di invecchiamento [3], tuttavia non tutte le lesioni progrediscono o diventano sintomatiche [4].

L'incidenza varia tra il 5 e il 40% [2], anche se risulta difficile da stabilire in quanto sono molti i casi di pazienti asintomatici [2, 3].

1.2 Lesioni irreparabili della cuffia dei rotatori

Le lesioni irreparabili della CDR comprendono tutte le lesioni massive della cuffia che non sono risolvibili con mezzi convenzionali; la vera incidenza delle lesioni irreparabili non è conosciuta [7]. In letteratura viene riportata una prevalenza delle lesioni massive che oscilla tra il 10 e il 40% di tutte le lesioni della CDR [8]. Alcuni studi hanno rilevato che l'8-10% di tutte le lesioni asintomatiche sono massive, con danneggiamento totale di più di due tendini della CDR [9]. Le lesioni irreparabili sono riscontrabili soprattutto in pazienti anziani con età superiore ai 70 anni, e in percentuale maggiore nelle donne; si presuppone che i pazienti siano stati a lungo asintomatici fino a che la degenerazione non ha portato alla comparsa dei sintomi [7].

1.2.1 Classificazione

Le lesioni della CDR sono classificate principalmente in base a tre parametri:

- spessore della lesione;
- cronicità;
- localizzazione.

Vari autori hanno proposto differenti sistemi di classificazione per definire come massiva una lesione. Cofield et al nel 1985 hanno definito come massive tutte le lesioni di spessore antero-posteriore maggiore di 5 cm, senza tenere conto delle caratteristiche relative alla dimensione complessiva dei tendini e della struttura fisica del singolo individuo [8, 10]. Nel 1994 Noburhara definì lo spessore della lesione in base al grado di esposizione della testa omerale [10]. Recentemente è stata ampiamente accettata la

definizione, riportata da diversi autori, che identifica come massive le lesioni che implicino una rottura completa di almeno due tendini della CDR [8, 10, 11, 12].

Sebbene la maggior parte delle lesioni irreparabili della CDR possa rientrare nelle lesioni considerate massive, non tutte le lesioni massive possono a loro volta essere ritenute irreparabili. Molte lesioni massive non presentano le caratteristiche cliniche e radiografiche riscontrabili nelle lesioni irreparabili, perciò possono essere soggette all'intervento di riparazione chirurgica [5].

Le lesioni massive vengono inoltre classificate in base alla cronicità [8, 10] e pertanto in:

- acute, legate ad eventi traumatici, solitamente infrequenti e maggiormente riscontrabili in una popolazione più giovane;
- acute su croniche, riscontrabili in individui generalmente più vecchi che presentano sia una nuova lesione sia un deterioramento acuto del dolore alla spalla su una sottostante patologia della cuffia;
- croniche, quasi esclusivamente appannaggio di soggetti anziani [10].

Un altro parametro attraverso il quale possono essere classificate le lesioni della CDR è il pattern anatomico. In particolare sono riscontrabili due tipologie di localizzazione della lesione: postero-superiore e antero-superiore. Le prime sono le più comuni e sono legate ad una lesione completa del sovraspinato e dell'infraspinato con o senza l'interessamento del piccolo rotondo. I pazienti con questa tipologia di lesione spesso presentano limitazione nell'abduzione, nella flessione e nella rotazione esterna attiva [7].

Le lesioni antero-superiori comprendono, al contrario, una lesione del sovraspinato e del sottoscapolare, a volte associate al danneggiamento o rottura del capo lungo del bicipite. I pazienti con una lesione antero-superiore spesso presentano limitazione nell'abduzione e nella flessione; se presente un interessamento dell'arco coraco-acromiale, le lesioni antero-superiori possono portare ad uno scivolamento superiore della testa dell'omero. Entrambi i pattern anatomici sfociano spesso in grave disabilità e limitazione funzionale [7, 8, 10].

1.2.2 Criteri di definizione dell'irreparabilità della CDR: diagnosi e valutazione

La storia naturale delle lesioni della CDR è segnata dalla progressione nel tempo; in alcuni casi le lesioni evolvono portando alla retrazione dei tendini che si staccano dalla

loro inserzione e alla degenerazione grassa del muscolo [5, 6]. Quando ciò si verifica, diventa tecnicamente difficoltoso riparare i tendini e il riposizionamento chirurgico nella loro sede inserzionale naturale diventa impossibile [5, 6, 8].

Nel 1995 Rockwood definì come irreparabili quelle lesioni che, a causa della dimensione e della retrazione, non possono essere riparate nonostante l'utilizzo di tecniche convenzionali di mobilizzazione e rilascio dei tessuti molli [5].

Sulla base degli studi di imaging è possibile definire la lesione della CDR come irreparabile, principalmente in base a:

1. grado di retrazione dei tendini;
2. grado di degenerazione grassa muscolare o atrofia muscolare.

Nel 1990 Patte et al hanno classificato il grado di retrazione dei tendini sul piano frontale in tre stadi riportati nella Tabella 1.

STAGE 1	<i>Proximal stump near the bony insertion</i>
STAGE 2	<i>Proximal stump at level of the humeral head</i>
STAGE 3	<i>Proximal stump at level of glenoid</i>

Tabella 1: Classificazione di Patte et al, 1990

Lo stadio 3 di retrazione tendinea è associato all'irreparabilità della cuffia in quanto ne rende difficoltosa la riparazione a livello della sede anatomica.

Per quanto riguarda il secondo criterio, le lesioni della CDR sono state suddivise in cinque stadi da Goutailler (1994) in base all'infiltrazione grassa, descrivendo la percentuale di strie lipidiche e la conseguente sostituzione muscolare con tessuto adiposo. I cinque stadi sono riportati nella Tabella 2 [8].

STAGE 0	<i>Normal muscle</i>
STAGE 1	<i>Some fatty streaks</i>
STAGE 2	<i>< 50% fatty muscle atrophy</i>
STAGE 3	<i>50 % fatty muscle atrophy</i>
STAGE 4	<i>> 50 % fatty muscle atrophy</i>

Tabella 2: Classificazione di Goutailler, 1994

Solitamente gli stadi 3 e 4 sono correlati ad outcome minori a seguito di riparazione chirurgica [7, 8, 10, 11]; il grado di infiltrazione grassa muscolare è ritenuto un fattore altamente predittivo di una recidiva postoperatoria [7, 8, 10].

Per evidenziare la presenza dei due criteri sopra descritti, la risonanza magnetica rappresenta l'esame strumentale più preciso nella valutazione della spalla interessata, rispetto all'utilizzo della tomografia computerizzata. La risonanza magnetica ha una sensibilità del 100% nell'identificazione di una lesione della CDR e può essere utilizzata per stimare, nel 63% dei casi, l'ampiezza della lesione con un'accuratezza fino al 77% e la presenza e l'ammontare della retrazione fino a 5 mm [7].

L'esame radiologico, inoltre, comprende la valutazione della forma dell'acromion, la migrazione prossimale della testa dell'omero e la presenza di osteoporosi. Per quanto riguarda la distanza acromion-omeroale, che normalmente varia tra i 7 mm e i 14 mm, una distanza inferiore a 7 mm è considerata indicativa di una migrazione prossimale dell'omero [8]; inoltre una distanza inferiore a 7 mm può essere associata ad una lesione irreparabile della CDR [12].

Oltre agli studi di imaging, che aiutano a formulare una diagnosi precisa, l'esame clinico con i rispettivi test risulta essere di fondamentale importanza nella valutazione dei pazienti affetti da lesione della CDR.

I soggetti con lesione irreparabile della CDR possono presentare una grande varietà di manifestazioni cliniche di cui le più rilevanti sono:

- limitazione funzionale;
- dolore cronico;
- debolezza muscolare [6].

I sintomi variano da nessun sintomo a sintomi leggeri oppure a grave sintomatologia dolorosa che porta a completa disabilità funzionale [7]. Lesioni irreparabili risultano spesso associate a limitazioni della mobilità sia attiva che passiva della spalla [7, 8]. Il grado di debolezza e di limitazione funzionale può variare da nessun deficit o lieve deficit fino alla perdita completa della mobilità attiva [7].

Diversi test indagano la presenza di segni legati ad una lesione della cuffia; i principali sono stati riportati nella Tabella 3 [7, 8, 10]. La positività dell'Empty Can Test è generalmente quasi sempre presente nei pazienti con lesioni irreparabili. Nei soggetti che presentano una lesione postero-superiore è riscontrabile un indebolimento dei rotatori esterni, indagati con i primi tre test elencati nella tabella. Gli individui con lesione antero-superiore presentano una significativa debolezza del muscolo sottoscapolare e spesso un incremento della rotazione esterna al movimento passivo. I principali test che indagano l'integrità del sottoscapolare sono:

- Gerber's Lift-off test che valuta principalmente la parte inferiore del muscolo sottoscapolare;
- Belly Press Test che valuta la parte superiore del ventre muscolare del sottoscapolare.

Nell'esame clinico, inoltre, dovrebbe essere valutato anche un possibile coinvolgimento del capo lungo del bicipite, attraverso la presenza di dolore/indolenzimento a livello del solco bicipitale e attraverso lo Speed's Test (si richiede una spinta verso l'alto contrastata manualmente dall'esaminatore con l'arto superiore flesso a 90°, extraruotato e con avambraccio supinato). Da valutare anche la presenza di ipotrofia a livello di sovraspinato, infraspinato e deltoide.

Spesso, nelle lesioni massive della CDR è presente un interessamento del nervo sovrascapolare, che può essere compresso dalla retrazione tendinea e/o subire un allungamento dinamico seguito dal pizzicamento del nervo a livello dell'incisura scapolare [8].

Pattern anatomico	Test principali
Lesione posterosuperiore	<i>Test:</i> <u>Empty Can Test</u> <i>Modalità:</i> Arto superiore a 90° di abduzione, 30° di adduzione sul piano orizzontale, 90° di rotazione interna, gomito esteso, pollice verso pavimento. Viene richiesto di mantenere la posizione contro una resistenza verso il basso esercitata dall'esaminatore <i>Obiettivo:</i> Indagare la presenza di debolezza o meno del sovraspinato <i>Positività:</i> Comparsa di dolore o debolezza
	<i>Test:</i> <u>External Rotation Lag Sign</u> <i>Modalità:</i> Paziente seduto, spalla abdotta a 40° e gomito flesso a 90°, braccio in rotazione esterna massima <i>Obiettivo:</i> Integrità infraspinato e sovraspinato <i>Positività:</i> Incapacità di mantenere la posizione in modo attivo è spesso indice di una rottura del sovraspinato e dell'infraspinato

Lesione anterosuperiore	<i>Test:</i> <u>Hornblower's Test</u> <i>Modalità:</i> Arto superiore abdotto e ruotato esternamente di 90° con gomito flesso a 90° <i>Obiettivo:</i> Integrità del piccolo rotondo <i>Positività:</i> Incapacità di mantenere la posizione in modo attivo è spesso indice di un coinvolgimento del piccolo rotondo
	<i>Test:</i> <u>Gerber's Lift-off Sign</u> <i>Modalità:</i> Paziente con dorso della mano a livello lombare, si richiede di spingere con la mano contro quella dell'esaminatore in direzione posteriore <i>Obiettivo:</i> Integrità del sottoscapolare <i>Positività:</i> L'incapacità di rispondere alla richiesta è indice del mancato funzionamento del sottoscapolare
	<i>Test:</i> <u>Belly Press Test</u> <i>Modalità:</i> Il paziente viene invitato a premere con la mano contro l'addome mantenendo il gomito sul piano frontale <i>Obiettivo:</i> Integrità del sottoscapolare <i>Positività:</i> La scarsa efficienza del sottoscapolare viene compensata da una flessione di polso e dall'arretramento conseguente del gomito rispetto al piano frontale

Tabella 3: Principali test indaganti i segni di lesione della CDR

1.2.3 Patomeccanica

La CDR riveste un ruolo di stabilizzazione dinamica dell'articolazione gleno-omeroale, centralizzando la testa dell'omero nella fossa glenoidea durante il movimento attivo. Grazie alla CDR viene contrastata la traslazione superiore della testa dell'omero causata dall'attivazione del muscolo deltoide.

In presenza di una lesione della CDR irreparabile la forza stabilizzatrice dei muscoli della cuffia viene a mancare, permettendo all'omero di scivolare superiormente alla contrazione del deltoide. Ciò è associato ad una perdita dell'elevazione e, in alcuni casi, ad un'instabilità superiore della spalla [7]. Le lesioni massive possono portare ad un disequilibrio delle forze che agiscono a livello della gleno-omeroale, tuttavia, se la cinematica della spalla viene mantenuta e permette un ruolo compensatorio da parte del deltoide, un utilizzo funzionale dell'arto superiore può essere conservato [10].

1.3 Indicazioni generali sul trattamento

Il trattamento delle lesioni della CDR è mirato alla riduzione della sintomatologia algica e al miglioramento e recupero della funzione dell'arto superiore nella quotidianità. A questo scopo esistono varie opzioni di trattamento che spaziano da interventi di tipo conservativo ad interventi chirurgici [3].

Per poter determinare in modo accurato quando sia ragionevole consigliare una modalità di intervento rispetto ad un'altra, sono stati proposti dall'*American Academy of Orthopaedic Surgeons* determinati criteri (*Appropriate Use Criteria - AUC*). Secondo gli AUC il trattamento conservativo è sempre appropriato nei pazienti che presentano miglioramenti con questo tipo di approccio, pur intrecciandosi con le indicazioni chirurgiche che riportiamo qui brevemente per sintetizzare come la scelta di proporre l'intervento si intersechi con la possibilità di trattamento conservativo. Nelle lesioni a tutto spessore, gli AUC suggeriscono che la riparazione chirurgica:

- potrebbe essere appropriata nel caso di una lesione riparabile anche nel caso in cui ci sia una risposta positiva al trattamento conservativo;
- è appropriata nei pazienti sintomatici a seguito di un fallimento del trattamento conservativo;
- potrebbe essere appropriata nelle lesioni croniche e massive, mentre l'artroprotesi di spalla potrebbe essere indicata nelle lesioni irreparabili che presentano pseudoparalisi.

A seguito di un intervento chirurgico, fattori quali la qualità del tendine e dell'osso contribuiscono alla corretta guarigione, mentre una diminuzione dell'apporto vascolare, ipossia, modifiche fibrocartilaginee e presenza di degenerazione grassa e atrofia muscolare influenzano negativamente la guarigione. Ciò comporta una percentuale minore di guarigione a seguito di un intervento chirurgico nelle lesioni grandi-massive rispetto alle lesioni piccole-medie [3].

Per indirizzare la corretta gestione delle lesioni massive e irreparabili è necessario, oltre che un'accurata valutazione clinica e radiologica [2, 7], prendere in considerazione i sintomi, in particolare dolore e disabilità, l'età e il livello funzionale del singolo paziente. Problematiche quali la presenza di comorbidità mediche e la presenza di artrosi della gleno-omeroale sono altri fattori da prendere in considerazione nella pianificazione dell'intervento terapeutico [7].

Esistono diversi tipi di trattamento indirizzati alla gestione di una lesione irreparabile e massiva, tuttavia non è ancora stato possibile identificare un intervento “gold standard” che garantisca una maggior efficacia nel miglioramento delle condizioni del paziente [2, 5, 7].

1.3.1 Il trattamento chirurgico

L’approccio chirurgico delle lesioni irreparabili include varie procedure con diversi gradi di complessità. La scelta della tipologia di intervento dipende da vari fattori quali: età del paziente, livello di attività fisica, grado di stabilità dell’articolazione e cambiamenti artrosici concomitanti [7].

Per i pazienti il cui sintomo primario è il dolore sono indicati soprattutto interventi di decompressione subacromiale e sbrigliamento della CDR [7, 10].

Queste tipologie di intervento possono essere eseguite a cielo aperto o in artroscopia, non sono state riscontrate differenze tra le due procedure, tuttavia l’intervento in artroscopia è meno invasivo e non prevede il distacco del deltoide. La procedura di decompressione subacromiale può includere tutti o alcuni dei seguenti interventi: acromionplastica, bursectomia, sbrigliamento della CDR e tenotomia del capo lungo del bicipite [7]. Oltre all’acromionplastica, che può potenzialmente ledere il legamento coracoacromiale, possono essere presi in considerazione interventi di tuberoplastica. Questi consistono in una parziale resezione del trochine allo scopo di ridurre una possibile situazione di conflitto durante l’elevazione dell’arto [10].

In presenza di dolore anteriore alla spalla e lesione irreparabile della CDR possono essere effettuati interventi isolati di tenotomia del capo lungo del bicipite (CLB). Il tendine del CLB è spesso responsabile del dolore in quanto viene intrappolato tra la testa dell’omero, che migra superiormente, e l’acromion [8]. Il ruolo stabilizzante del CLB sull’articolazione gleno-omeroale è dibattuto [5, 8]: diversi studi retrospettivi basati su pazienti operati di tenotomia del CLB non hanno evidenziato una traslazione superiore della testa dell’omero [10]. L’intervento non sembra avere un ruolo nel miglioramento della cinematica articolare [8] e i benefici funzionali sono legati unicamente alla riduzione del dolore [5, 8]. L’operazione può prevedere la tenotomia o la tenodesi del tendine [8]. Alcuni studi propongono la tenotomia in quanto intervento più veloce e ben tollerato; altri studi suggeriscono la tenodesi in quanto consente un miglior ritorno ad attività e sport ed è principalmente consigliata in pazienti giovani [2].

Gli svantaggi dovuti alla tenotomia possono riguardare una perdita di forza nel bicipite, danno estetico e migrazione superiore della testa dell'omero [8].

Recentemente sono stati presi in considerazione anche interventi di liberazione del nervo soprascapolare. Le lesioni massive postero-superiori possono produrre una trazione sul nervo dovuta alla retrazione dei muscoli della CDR, tuttavia il ruolo che la neuropatia del nervo soprascapolare riveste nel dolore e nella debolezza associati alle lesioni massive della CDR non è chiaro [5]. Gli interventi di liberazione del nervo soprascapolare rimangono controversi [8].

Gli approcci chirurgici utilizzati per ricostruire lesioni massive ed irreparabili comprendono: trasposizioni di tendini della CDR, trasposizioni tendinee da muscoli periscapolari, riparazione dei tessuti con l'utilizzo di innesti o sostituzioni con materiale sintetico [7].

Per migliorare la sintomatologia e la funzione della spalla, in alcuni casi è indicata la riparazione parziale della CDR eseguibile in artroscopia o a cielo aperto. Essa può aiutare a preservare la distanza acromion-omeroale evitando la progressione verso l'artrosi [8]. L'obiettivo della riparazione parziale è quello di favorire una stabilizzazione anteriore e posteriore per consentire al deltoide di sollevare l'arto [7, 10], tuttavia non è vantaggiosa nel caso in cui il sottoscapolare o l'infraspinato siano irreparabili o in cui la funzione del deltoide sia danneggiata [8].

Nei pazienti giovani e attivi con lesione irreparabile e il cui sintomo principale è la debolezza, sono indicati interventi di trasposizione o transfer tendineo [5, 7, 8, 10].

I transfer tendinei sono interventi chirurgici complessi che richiedono un lungo periodo di riabilitazione [7]. L'obiettivo di tale procedura è quello di riacquisire una cinematica della spalla stabile e migliorare la mobilità [8, 10]. I principali interventi di transfer tendineo sono:

- transfer del gran dorsale: indicato per le lesioni postero-superiori allo scopo di ripristinare la rotazione esterna e l'elevazione, nel caso in cui il deltoide sia integro [2, 5, 7, 8, 10];
- transfer del gran pettorale: indicato per le lesioni antero-superiori [2, 5, 7, 8, 10], mirato a recuperare la rotazione interna [5, 8] e contenere la testa dell'omero in caso di instabilità [8].

In alcuni pazienti con lesione globale possono essere eseguite trasposizioni sia del gran dorsale che del gran pettorale [10].

Ulteriori interventi chirurgici possibili sono la protesi di spalla, l'emiartroprotesi e la protesi inversa. La protesi di spalla è consigliata nelle lesioni irreparabili in presenza di artrosi o instabilità antero-superiore [7]. L'emiartroprotesi è indicata in pazienti con severa disabilità, artrosi [5, 7] che tuttavia non presentano pseudoparalisi [5].

La protesi inversa di spalla è raccomandata in pazienti con pseudoparalisi [5, 7] e solitamente è consigliata quando la lesione irreparabile della CDR è associata a una o più delle seguenti condizioni [2]:

- pseudoparalisi;
- riduzione dello spazio subacromiale;
- artrosi gleno-omeroale.

La forza e l'integrità del deltoide sono il requisito essenziale per effettuare una protesi inversa [3]; l'obiettivo dell'intervento è quello di ricreare un fulcro stabile e garantire un recupero dei movimenti attivi ed una riduzione del dolore [5, 8]. Nonostante i buoni risultati ottenuti nel breve termine con la protesi inversa, alcuni studi hanno evidenziato un alto tasso di complicanze e una durata dell'impianto limitata nel tempo. Questo approccio dovrebbe essere riservato a pazienti anziani, con dolore e lesione massiva ed irreparabile della CDR [8].

1.3.2 Il trattamento conservativo

Nelle lesioni croniche, il trattamento conservativo è il prerequisito essenziale per qualsiasi intervento chirurgico [8]. Diverse lesioni irreparabili della CDR, infatti, possono essere trattate con successo senza dover far ricorso alla chirurgia [7].

Questo tipo di approccio è riservato in particolar modo ai pazienti che non presentano un dolore significativo [10], anziani e soggetti con basse richieste funzionali [10, 8], quando la funzionalità della spalla sia relativamente buona e ci siano comorbidità mediche [7].

Diversi studi che valutano le varie opzioni di trattamento delle lesioni irreparabili, riassumono gli interventi di tipo conservativo in [7, 8, 10]:

- utilizzo di farmaci anti-infiammatori;
- iniezioni intra-articolari con corticosteroidi;
- modifica delle attività;

- fisioterapia.

Parlando direttamente di riabilitazione, sono stati riscontrati dei benefici dalla riabilitazione con enfasi sull'esercizio terapeutico in pazienti con lesione della CDR, tuttavia, nonostante l'efficacia, è difficile stabilire quando il trattamento riabilitativo dovrebbe essere iniziato e che programmi dovrebbe includere a causa della mancanza di studi clinici randomizzati di alta qualità [2].

La riabilitazione, nei pazienti con lesione irreparabile della CDR, è principalmente indirizzata a ridurre la sintomatologia algica e favorire lo sviluppo di una funzione "biomeccanicamente compensata" attraverso il ruolo vicariante svolto dai muscoli della CDR rimasti intatti, dal deltoide, e dai muscoli periscapolari [7].

In particolare, alcuni studi hanno dimostrato che il rinforzo del deltoide anteriore consente di migliorare e raggiungere un adeguato movimento in elevazione dell'arto anche in pazienti con pseudoparalisi o con difficoltà ad elevare l'arto sopra ai 90° [5].

Il rapido ripristino del range of motion (ROM) passivo e la modifica delle attività sono di fondamentale importanza nella fase iniziale. Una volta ottenuto un miglioramento della sintomatologia dolorosa e una volta riacquistata la libertà di movimento a livello articolare, gli esercizi di rinforzo, indirizzati alla creazione di un fulcro stabile, possono essere iniziati [7].

Gli interventi strettamente legati alla fisioterapia possono essere così riassunti [8, 10]:

- diminuire la rigidità, se presente;
- migliorare la forza muscolare dei muscoli della spalla;
- ridurre il reclutamento muscolare;
- favorire la stabilizzazione della scapola;
- favorire la coordinazione della co-contrazione muscolare;
- migliorare la propriocezione;
- educare il paziente e fornire istruzioni sulla gestione e sugli adattamenti da attuare per evitare stress eccessivi sul cingolo scapolare.

Il fallimento del trattamento conservativo per un periodo di sei mesi nelle lesioni croniche e dopo sei/otto settimane nelle lesioni acute e traumatiche dovrebbe far propendere verso un trattamento chirurgico, ove possibile [8].

CAPITOLO 2

Materiali e metodi

2.1 Obiettivi

La scelta dell'argomento alla base del presente lavoro nasce dalla volontà di indagare quali siano le opzioni migliori per la gestione di soggetti con rottura della CDR in cui non sia indicato l'intervento chirurgico. In primo luogo, la ricerca mira a valutare l'efficacia di un trattamento conservativo per questa tipologia di soggetti e in secondo luogo a valutare l'azione del deltoide come muscolo vicario rispetto ai muscoli costituenti la CDR.

Gli obiettivi che hanno guidato lo sviluppo di questo lavoro sono quindi i seguenti:

- reperire evidenze scientifiche relative all'efficacia di un trattamento riabilitativo in presenza di lesione della CDR non operabile;
- individuare dati a sostegno dell'efficacia di un allenamento del deltoide in presenza di lesione della CDR, approfondendo le alterazioni biomeccaniche e il ruolo del deltoide anteriore nel miglioramento degli outcome funzionali.

2.2 Banche dati

La ricerca bibliografica è stata eseguita tramite i seguenti motori di ricerca online:

- PubMed: motore di ricerca di letteratura scientifica biomedica;
- PEDro: the Physiotherapy Evidence Database, banca dati delle evidenze in fisioterapia;
- Cochrane Library: raccolta di sei database che contengono diversi tipi di prove di efficacia, include la principale risorsa di revisioni sistematiche in campo sanitario;
- Science Direct: banca dati della ricerca medica e scientifica.

2.3 Parole chiave

I termini di ricerca utilizzati sono stati riassunti nella Tabella 4 e sono stati tutti estrapolati da articoli considerati rilevanti e maggiormente inerenti agli obiettivi della ricerca.

Le parole chiave sono state collegate tra loro con l'utilizzo dell'operatore booleano "AND". È stato inoltre inserito l'operatore booleano "NOT" associato alla parola chiave "surgery" in combinazione con i termini "exercise", "rehabilitation", "physiotherapy", "physical therapy modalities", "recovery function" e "shoulder kinematics" in quanto gli esiti della ricerca si dimostravano troppo vasti includendo una molteplicità di articoli inerenti alla chirurgia.

PATOLOGIA	OPERATORE BOOLEANO	TRATTAMENTO e BIOMECCANICA
		"Conservative treatment"
		"Exercise"
		"Rehabilitation"
"Rotator cuff tear"		"Nonoperative treatment"
"Massive rotator cuff tear"		"Physiotherapy"
"Inoperable rotator cuff tear"	AND	"Physical therapy modalities"
"Irreparable rotator cuff tear"		"Recovery function"
		"Shoulder kinematics"
		"Biomechanics"
		"Deltoid strengthening"

Tabella 4: parole chiave utilizzate nella ricerca

2.4 Criteri di inclusione ed esclusione degli studi

Criteri di inclusione: sono stati presi in considerazione tutti gli elaborati pubblicati negli ultimi 10 anni in lingua inglese ed italiana riguardanti il trattamento di tipo conservativo in caso di rottura della CDR ed articoli riguardanti l'analisi biomeccanica e il ruolo vicariante del deltoide. Sono state incluse tutte le tipologie di pubblicazioni.

Criteri di esclusione: sono stati esclusi articoli inerenti al trattamento post chirurgico (ricostruzione della CDR) e articoli riguardanti le diverse tipologie di approccio chirurgico (a cielo aperto o artroscopico).

2.5 Strategia di ricerca

La ricerca del materiale attraverso le banche dati online è stata condotta a partire dal 20 maggio 2016 fino al 20 agosto 2016.

Tutte le parole chiave sopra menzionate sono state utilizzate all'interno di ciascuno dei motori di ricerca elencati. Si è proceduto ad una pre-selezione degli articoli attraverso la lettura del titolo di ogni pubblicazione individuata, escludendo tutti gli articoli non corrispondenti ai criteri di inclusione. In una seconda selezione si è proceduto all'eliminazione dei doppioni. Gli articoli selezionati sono stati poi raggruppati nelle seguenti categorie:

- articoli di carattere generale sulla lesione della CDR con relativo approccio terapeutico;
- articoli riguardanti esclusivamente il trattamento conservativo;
- articoli che confrontano trattamento conservativo con altre tipologie di intervento;
- articoli inerenti alla biomeccanica.

In seguito a questa suddivisione si è proceduto alla lettura degli abstract dei rimanenti articoli attraverso cui è stato possibile selezionare le pubblicazioni più pertinenti di cui si è provveduto a reperire il testo integrale per una lettura approfondita. Gli articoli sono stati poi utilizzati sia per l'inquadramento generale della patologia e del trattamento che troviamo nel primo capitolo sia nella parte più direttamente concentrata sul trattamento conservativo nelle lesioni inoperabili.

2.6 Risultati della ricerca

La ricerca effettuata ha individuato un totale di 948 pubblicazioni all'interno dei quattro motori di ricerca utilizzati.

Nello specifico, per ogni banca dati è stata effettuata una pre-selezione attraverso la lettura del titolo:

- PubMed: 693 articoli totali di cui 172 selezionati;
- PEDro: 21 articoli totali di cui 8 selezionati;
- Cochrane Library: 41 articoli totali di cui nessuno selezionato a causa della non corrispondenza ai criteri di inclusione prefissati in quanto centrati su interventi chirurgici o su patologie generiche della spalla;
- Science Direct: 193 articoli totali di cui 16 selezionati.

Gli articoli selezionati sono stati quindi in totale 196, numero ridottosi a 93 in seguito all'eliminazione dei doppioni.

Gli articoli sono stati raggruppati in quattro categorie:

1. articoli di carattere generale sulla lesione della CDR con relativo approccio terapeutico (23): di questi, attraverso la lettura dell'abstract, ne sono stati eliminati 9 perché non specifici sulle lesioni della CDR ma generali sulle patologie della spalla;
2. articoli riguardanti esclusivamente il trattamento conservativo (32): di questi, 5 sono stati eliminati attraverso la lettura dell'abstract perché incentrati su patologie generiche della spalla;
3. articoli che confrontano il trattamento conservativo con altre tipologie di intervento (16): di questi, 6 sono stati eliminati perché commenti di articoli o non rientranti nei criteri di inclusione a seguito della lettura dell'abstract;
4. articoli inerenti alla biomeccanica (22): di questi, a seguito della lettura dell'abstract sono stati eliminati gli articoli centrati sulla biomeccanica e cinematica in condizioni non patologiche, articoli focalizzati su patologie generiche della spalla e su lesioni della CDR limitate al sovraspinato.

Degli articoli rimasti ai punti 1, 2 e 3 (51 pubblicazioni totali) è stata fatta un'ulteriore scrematura tramite la lettura integrale dei testi con l'obiettivo di individuare le pubblicazioni il cui focus fosse centrato sulle lesioni considerate inoperabili.

La lettura integrale dei testi ha portato alla selezione degli articoli di corollario e alla selezione di 6 articoli da includere nei risultati.

Oltre a questi articoli, sono stati selezionati 6 articoli inerenti alla biomeccanica.

Riassumendo, 12 articoli sono stati utilizzati nella parte dei risultati:

- 6 specifici sulla riabilitazione delle lesioni irreparabili;
- 6 inerenti agli aspetti di biomeccanica.

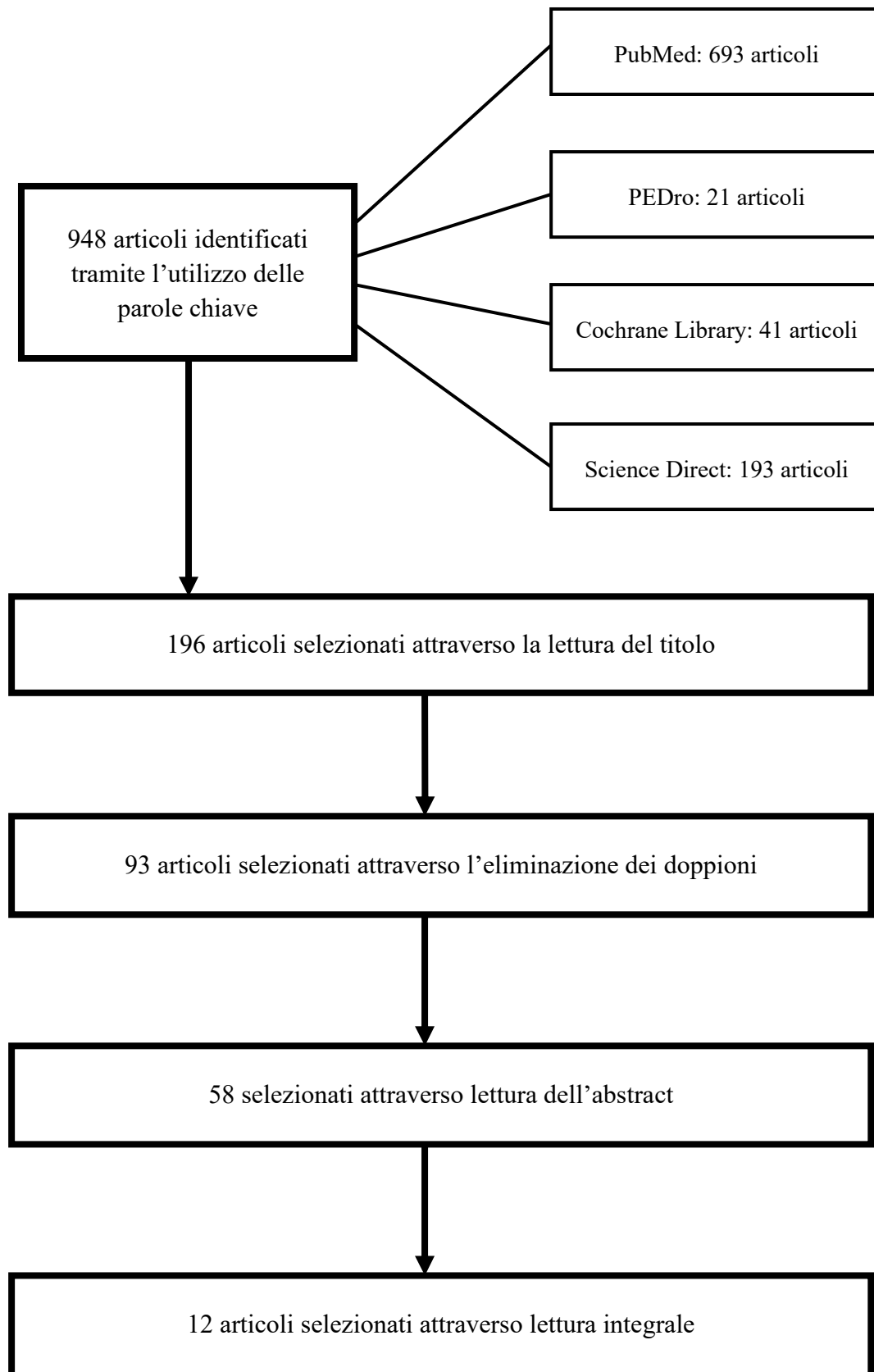


Figura 1: Schema riepilogativo dei risultati numerici della ricerca bibliografica

CAPITOLO 3

Risultati

3.1 Il trattamento riabilitativo delle lesioni inoperabili

L'articolo "*Irreparable rotator cuff tears: what to do and when to do it; surgeon's dilemma*" pubblicato da Dines et al nel 2006, esamina le varie opzioni possibili per la gestione delle lesioni irreparabili della CDR prendendo in considerazione interventi sia di tipo conservativo che chirurgico. Lo studio sostiene che diverse lesioni irreparabili della CDR possono essere trattate con successo senza dover far ricorso alla chirurgia e pertanto impostando un trattamento conservativo mirato alla risoluzione del dolore e alla creazione di una funzione "biomeccanicamente compensata" [7].

Nell'ultimo decennio, alcuni studi hanno affinato queste ricerche, indagando in particolare gli effetti della riabilitazione in pazienti con lesioni irreparabili. In particolare, di seguito vengono analizzati i sei studi tra quelli selezionati che affrontano specificatamente tale argomento.

Physiotherapy rehabilitation in patients with massive, irreparable, rotator cuff tears

R. Ainsworth (2006) [1]

Lo studio pilota pubblicato nel 2006 da Ainsworth ha incluso 10 pazienti con lesione massiva ed irreparabile diagnosticata attraverso test clinici e l'ultrasonografia. Per misurare gli outcome sono stati utilizzati i seguenti questionari: '*Oxford Shoulder Disability Questionnaire*' (OSDQ) e il '*Short Form-36*' (SF-36). Il programma riabilitativo, mirato a migliorare il livello funzionale della spalla era basato sui seguenti interventi:

- educazione del paziente: verso la patologia e la definizione degli obiettivi;
- correzione posturale;
- rieducazione del reclutamento muscolare: mirato alla ricerca del corretto timing di attivazione delle co-contrazioni muscolari e al reclutamento dei muscoli vicari;
- rinforzo: in particolare del deltoide anteriore e del piccolo rotondo;
- stretching;
- miglioramento della proprioccezione;

- adattamenti: attività che migliorano la funzione senza esacerbare il dolore e consigli sull'utilizzo di leve corte.

I pazienti hanno partecipato al programma riabilitativo per 3 mesi, effettuando un incontro con il fisioterapista una volta a settimana per le prime 4 settimane e a seguire con due o tre incontri settimanali. Ad ogni visita i pazienti hanno ricevuto un programma di esercizi da svolgere a casa due o tre volte al giorno. La progressione degli esercizi è riportata nella Tabella 6.

	<i>Posizione del paziente</i>	<i>Esercizio</i>
1	Supino	Flessione della spalla fino a 90°
2	Supino	Rotazione esterna della spalla con l'utilizzo di un elastico
3	Supino	Oscillazioni nell'arco di 20° con gomito esteso
4	Supino	Flessione con l'utilizzo progressivo di pesi leggeri
5	Semi-supino	Esercizi dall'1 al 4 con progressiva inclinazione dello schienale
6	Stazione eretta	Scivolamenti lungo la parete con controllo in eccentrica
7	Seduto	Elevazione dell'arto con gomito flesso
8	Seduto	Sollevamento e abbassamento della mano in elevazione
9	Seduto	Rotazione esterna con l'utilizzo di un elastico
10	Seduto	Attività propriocettive

Tabella 6: progressione del programma riabilitativo

A distanza di 3 mesi sono stati rivalutati gli outcome; miglioramenti sono stati riscontrati in tutti i pazienti nell'OSDQ con un aumento medio di 10 punti. L'SF-36 ha rilevato un'evoluzione positiva del dolore in tutti i pazienti (con una media di miglioramento di 22 punti) e complessivamente sono stati appurati cambiamenti vantaggiosi nelle limitazioni di ruolo dovute alla salute fisica (aumento di 10 punti). Le aree dell'SF-36 inerenti allo stato di salute generale e alle limitazioni di ruolo dovute allo stato emotivo hanno invece rilevato un declino del punteggio, di rispettivamente 9 e 23 punti, legato però a problemi non correlati con la lesione della CDR.

The role of anterior deltoid reeducation in patients with massive irreparable degenerative rotator cuff tears

Levy et al (2008) [13]

Nello studio condotto da Levy et al sono stati reclutati 17 pazienti con lesione irreparabile e con pseudoparalisi, in presenza di un ROM passivo completo. Il trattamento conservativo comprendeva l'utilizzo, se ritenuto necessario, di farmaci anti-infiammatori non steroidei o analgesici. Inizialmente il dolore è stato controllato con il ricorso ad iniezioni subacromiali di un anestetico locale e di corticosteroidi a lunga durata d'azione. Il programma riabilitativo era basato sul rinforzo del deltoide anteriore; ad ogni paziente è stato richiesto di seguire una serie di esercizi da attuare 3/5 volte al giorno per le prime 6 settimane e di continuare gli esercizi per almeno 12 settimane. Il rinforzo del deltoide anteriore comprendeva esercizi da svolgere in modo progressivo nella posizione supina: inizialmente era richiesto di mantenere la posizione dell'arto flesso a 90° con gomito esteso, successivamente movimenti dell'arto in un arco non doloroso, e in seguito movimenti di flessione con l'utilizzo di pesi leggeri. In un secondo momento era richiesto di eseguire gli stessi esercizi in una posizione semi-seduta e in stazione eretta.

La '*Constant Murley score*' è stata la scala utilizzata per valutare gli outcome a distanza di 6, 12 settimane e 6, 9 mesi. Miglioramenti sono stati riscontrati in ogni variabile della *Constant score* eccetto per quanto riguarda la forza. Nello specifico, si è passati da una media di punteggio di 26 ad una media di 63 al follow-up finale. Miglioramenti del ROM si sono potuti osservare in tutti i movimenti della spalla ma in modo particolare nell'elevazione sul piano sagittale: da una media di 40° di ROM attivo in flessione si è passati ad una media di 160° dopo il programma riabilitativo di allenamento del deltoide. Tre pazienti non hanno ottenuto benefici dal programma di esercizi ed hanno fatto ricorso alla chirurgia.

A prospective randomized placebo controlled clinical trial of a rehabilitation programme for patients with a diagnosis of massive rotator cuff tears of the shoulder

Ainsworth et al (2009) [14]

Nel 2009 Ainsworth et al hanno pubblicato uno studio clinico randomizzato controllato in cui sono stati inclusi 60 pazienti con lesione della CDR massiva ed irreparabile. I pazienti sono stati divisi casualmente in due gruppi. Entrambi i gruppi (gruppo di controllo e di intervento) hanno ricevuto un trattamento conservativo basato sull'utilizzo dell'ultrasuonoterapia, di consigli e, se necessario, di iniezioni corticosteroidi. Il gruppo di intervento ha inoltre partecipato ad un programma riabilitativo basato sull'utilizzo dell'esercizio terapeutico. Il programma comprendeva esercizi, partendo dalla posizione supina, di flessione dell'arto fino a 90° con gomito inizialmente flesso, movimenti oscillatori nell'arco di 20° con gomito esteso partendo da una posizione di 90° di flessione dell'arto e per finire movimenti di elevazione e abbassamento dell'arto con l'utilizzo di un peso leggero. Successivamente gli stessi esercizi venivano effettuati in modo progressivo verso la posizione seduta. Inoltre, ai pazienti del gruppo di intervento sono stati insegnati esercizi di stretching per aumentare il ROM ed esercizi di rinforzo degli intra ed extrarotatori con l'utilizzo di una banda elastica; l'intervento includeva anche attività per migliorare la propriocezione, correzione della postura e adattamenti nelle attività funzionali. Gli outcome, misurati a 3, 6 e 12 mesi comprendevano: la scala '*Oxford Shoulder Score*' (OSS), l'SF-36, il ROM ed il questionario MYMOP (*Measure Yourself Medical Outcome Profile*). Miglioramenti in entrambi i gruppi sono stati riscontrati nell'OSS. In particolare, significative differenze nei punteggi dell'OSS sono stati riscontrati a 3 e 6 mesi a favore del gruppo di intervento, mentre le differenze non sono state significative a 12 mesi. Entrambi i gruppi hanno riscontrato un miglioramento dall'inizio a 12 mesi nell'OSS; nello specifico, un miglioramento del punteggio di 8.96 nel gruppo di intervento e 6.27 nel gruppo di controllo.

Per quanto riguarda l'SF-36, sono state osservate differenze significative a favore del gruppo di intervento nel dominio "attività fisica" a 3 e 12 mesi, le differenze tra i due gruppi non sono state significative a 6 mesi. Il gruppo di controllo ha riscontrato un miglioramento significativo nel dominio "limitazioni di ruolo dovute alla salute fisica" a

12 mesi; questo può essere giustificato dal fatto che il gruppo di intervento ha sviluppato maggiori comorbidità nell'arco di 12 mesi rispetto al gruppo di controllo. Nel dominio riguardante il dolore non sono state riscontrate differenze significative tra i due gruppi in nessun follow-up. Nel questionario MYMOP, differenze significative a favore del gruppo di intervento sono state osservate a 3 e 6 mesi, ma non a 12 mesi.

Il ROM attivo in flessione e rotazione esterna è stato valutato attraverso una stima visiva dell'articolari ; il goniometro   stato utilizzato per calcolare la rotazione interna ed esterna. In entrambi i gruppi   stato osservato un aumento del ROM attivo in elevazione nel corso del tempo; un miglioramento dell'elevazione statisticamente maggiore nel gruppo di intervento   stato osservato a 3 e 6 mesi, non a 12 mesi. Nel gruppo di intervento, per quanto riguarda la rotazione esterna, si   riscontrato un aumento del ROM di 1.88  a 3 mesi, 8.75  a 6 mesi e 7.43  a 12 mesi. Nel gruppo di controllo, il ROM   aumentato di 5.36  a 3 mesi e 4.4  a 12 mesi, mentre a 6 mesi c'  stato un declino del ROM di -3.70 . L'unica differenza significativa nel ROM in rotazione esterna si   riscontrata a 6 mesi a favore del gruppo di intervento. Infine, nessuna differenza significativa   stata rilevata nel ROM in rotazione interna.

Secondo gli autori i cambiamenti favorevoli evidenziati in questo studio e relativi ad entrambi i gruppi analizzati potrebbero essersi verificati per una combinazione di diversi fattori: il naturale miglioramento, l'intervento terapeutico, il possibile effetto placebo e il fatto che un aumento della conoscenza delle proprie condizioni possa aver dato ai pazienti maggior fiducia nell'utilizzo dell'arto senza paura di causare danni ulteriori.

Massive retracted irreparable rotator cuff tears: what is the effect of conservative therapy?

Yildirim G zelant et al (2014) [9]

Il ruolo della riabilitazione nei pazienti con lesione massiva   stato indagato nello studio retrospettivo condotto da Yildirim G zelant et al e pubblicato nel 2014. Lo studio ha esaminato gli outcome di 33 pazienti ad una distanza media di follow up di 5.5 anni (range 2-10 anni). Il trattamento conservativo consisteva nella somministrazione di farmaci anti-infiammatori non steroidei associato ad un programma di riabilitazione suddiviso in quattro fasi e riportato nella Tabella 5.

Fase	Intervento	Durata
Fase I	Controllo del dolore	1-2 settimane
Fase II	Esercizi di stretching	4-8 settimane
Fase III	Esercizi di rinforzo	2-3 settimane
Fase IV	Esercizi di mantenimento	3-4 mesi

Tabella 5: riassunto del programma riabilitativo

Il ROM attivo in elevazione e in rotazione esterna, la forza muscolare e il dolore tramite la ‘*Visual Analogue Scores*’ (VAS) sono stati misurati all’inizio e al follow up finale. Inoltre, l’esame fisico e la valutazione funzionale sono stati effettuati attraverso l’utilizzo della scala ‘*American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assesment Form*’ (ASES) e della scala dell’Università della California – Los Angeles (UCLA). Risultati significativi sono stati ottenuti nel ROM attivo in flessione, in cui è stato osservato un aumento medio del ROM da 105° a 160°. Al contrario, cambiamenti significativi non sono stati riscontrati nel ROM in rotazione esterna (da una media iniziale di 41° ad una media di 44° al follow-up). Risultati significativi sono stati raggiunti nell’incremento della forza del deltoide (da forza 3 a forza 4), nella VAS, nell’ASES e nell’UCLA. Nello specifico, il valore medio del dolore valutato con la VAS è diminuito da 8.5 ad un punteggio di 3.5 nel post-trattamento. Il punteggio medio riscontrato nelle scale ASES e UCLA è cambiato rispettivamente da un valore di 25.4 e 10.6 ad un valore rilevato nel follow-up di rispettivamente 86.7 e 25.6. Non ci sono stati cambiamenti significativi per quanto riguarda la forza del sovraspinato ed infraspinato. Inoltre, i pazienti sono stati inizialmente suddivisi in due gruppi in base al grado di artrosi della gleno-omeroale e allo stadio di retrazione tendinea (secondo i tre stadi descritti da Patte et al); pertanto sono stati valutati anche i cambiamenti radiologici legati a questi due parametri. In 9 pazienti si è rilevata una progressione del grado di artrosi della gleno-omeroale, mentre in 3 pazienti con stadio I di retrazione tendinea si è osservato un avanzamento verso uno stadio di retrazione più elevato.

Is rehabilitation effective in massive rotator cuff tear?

Collin et al (2015) [11]

Nel recente studio prospettico condotto da Collin et al (2015) sono stati selezionati 45 pazienti con lesione irreparabile della CDR e con movimenti attivi di elevazione della

spalla limitati a 90° in presenza di un ROM passivo completo. I 45 pazienti facenti parte dello studio sono stati suddivisi in cinque gruppi in base alla tipologia della lesione per poter correlare gli outcome alla lesione:

- gruppo A: lesione antero-superiore incompleta (interessamento della parte superiore del sottoscapolare e del sovraspinato);
- gruppo B: lesione antero-superiore completa (interessamento del sottoscapolare e del sovraspinato);
- gruppo C: lesione antero-posteriore (interessamento del sovraspinato, infraspinato e fasci superiori del sottoscapolare);
- gruppo D: lesione postero-superiore (interessamento del sovraspinato ed infraspinato);
- gruppo E: lesione postero-superiore completa (interessamento del sovraspinato, infraspinato e piccolo rotondo).

Tutti i pazienti sono stati inclusi in un programma di riabilitazione specifico e mirato a raggiungere i seguenti obiettivi:

- ridurre il dolore e la tensione muscolare a livello del cingolo scapolare e del collo per favorire la mobilità della scapola sulla gabbia toracica. In particolare, l'intervento era mirato ai muscoli piccolo pettorale, trapezio superiore ed elevatore della scapola;
- correggere la centratura della testa omerale per ottimizzare la mobilità scapolo-omerale attraverso delicate tecniche manuali indirizzate a migliorare le condizioni articolari e biomeccaniche in modo tale che i muscoli intatti della CDR potessero meglio adempiere al ruolo di stabilizzatori durante l'elevazione del braccio;
- rinforzare i muscoli che stabilizzano e muovono la scapola, in particolare la porzione superiore del dentato anteriore (per garantire una posizione ottimale della glena durante l'elevazione del braccio) e i muscoli intatti della CDR (con enfasi sul piccolo rotondo);
- favorire l'attivazione dei muscoli che stabilizzano l'articolazione gleno-omerale attraverso esercizi con l'arto superiore elevato, in modo tale da ridurre l'effetto del deltoide sulla traslazione superiore della testa dell'omero e favorire il ruolo del deltoide nella coattazione della gleno-omerale;
- recuperare la propriocezione e l'automatismo del movimento attraverso una riabilitazione di tipo neuromotorio.

A distanza di due anni sono stati misurati gli outcome attraverso l'utilizzo della 'Constant Score'; inoltre è stato valutato il ROM attivo in elevazione e rotazione esterna. Complessivamente, i risultati hanno portato ad un miglioramento statisticamente significativo nella *Constant Score*, il cui punteggio è aumentato da una media di 43 ad una media di 56 dopo due anni. L'aumento del punteggio nella *Constant Score* è inoltre migliorato maggiormente nel gruppo D.

I 45 pazienti inclusi nello studio, presentavano una media del ROM attivo in elevazione compreso tra i 50 e gli 80°; 24 pazienti su 45 hanno ottenuto un aumento del ROM in elevazione maggiore di 160°. La rotazione esterna è rimasta invariata nei gruppi A e B in cui era preservata, mentre nei gruppi C, D ed E, il programma riabilitativo non ha portato ad un recupero della rotazione esterna.

Per quanto riguarda la suddivisione in gruppi specifici, outcome peggiori sono stati riscontrati in pazienti con lesione massiva anteriore (con interessati il sottoscapolare e il sovraspinato) rispetto ai pazienti con lesione posteriore. Inoltre, outcome migliori sono stati riscontrati nei pazienti con lesione di due tendini soltanto, rispetto a lesioni maggiori.

In sintesi, lo studio consiglia fortemente la riabilitazione in pazienti con lesione posteriore (sovraspinato e infraspinato) i quali hanno ottenuto un buon recupero dell'elevazione attiva del braccio e i cui i risultati della *Constant score* sono significativamente migliori.

Enhanced function and quality of life following 5 months of exercise therapy for patients with irreparable rotator cuff tear – an intervention study.

Christensen et al (2016) [6]

Nel 2016 è stato pubblicato uno studio condotto da Christensen et al con l'obiettivo di esaminare gli effetti di un programma di esercizi in pazienti con lesione irreparabile della CDR. In particolare lo studio si basava sulle seguenti ipotesi:

- un programma di esercizi che include un rinforzo del deltoide anteriore potrebbe portare a benefici;
- l'aumento della forza del deltoide potrebbe migliorare il disequilibrio causato da un'attivazione maggiore del trapezio superiore in risposta ad un movimento caratterizzato dall'utilizzo di strategie compensatorie.

Sono stati reclutati 30 pazienti, di cui 6 hanno poi abbandonato lo studio, pertanto i risultati si basano su 24 pazienti. Il programma riabilitativo consisteva in due esercizi differenti da svolgere 3 volte a settimana per 5 mesi (con supervisione del fisioterapista una volta a settimana per i primi 3 mesi e in seguito una volta ogni 2 settimane nei successivi 2 mesi). L'intervento era composto da un esercizio per il deltoide anteriore e uno per il piccolo rotondo e 2-3 minuti di riscaldamento prima di iniziare gli esercizi. Il carico degli esercizi è stato gradualmente aumentato cambiando la posizione di partenza e pertanto l'azione della forza di gravità, il numero di ripetizioni o con l'aggiunta di una resistenza esterna. I pazienti sono stati istruiti a centrare la testa dell'omero nella cavità glenoidea, a stabilizzare la scapola durante gli esercizi e ad eseguire i movimenti con un ritmo lento e controllato. Inoltre ai pazienti era consentito l'utilizzo di farmaci per controllare il dolore.

L'outcome primario è stato misurato con il questionario '*Oxford Shoulder Score*' (OSS), calcolato all'inizio, a 3 e a 5 mesi. Gli outcome secondari, valutati a 5 mesi, comprendevano l'*EQ-5D-5L questionnaire*, il ROM attivo in abduzione, flessione e rotazione esterna misurato attraverso l'utilizzo di un goniometro, la forza con l'utilizzo di un dinamometro e l'attività muscolare del deltoide e del trapezio superiore misurata all'elettromiografia (EMG).

Ai pazienti, inoltre, era richiesto di monitorare il dolore prima e dopo gli esercizi con l'utilizzo della VAS e ciò ha permesso di rilevare una diminuzione del dolore nel corso dei 5 mesi di trattamento.

Risultati statisticamente significativi sono stati ottenuti nell'OSS e nell'EQ-5D-5L. In particolare, nell'OSS si è osservato un aumento del punteggio da una media di 8.2 dall'inizio a 3 mesi e di 11.7 dall'inizio a 5 mesi.

Il ROM attivo è aumentato significativamente nell'abduzione (da una media di 93.7 all'inizio ad una di 128.1 a 5 mesi di distanza) mentre nella flessione e nella rotazione esterna non sono stati ottenuti risultati significativi e il ROM si è mantenuto uguale nel tempo. La forza è aumentata significativamente nella flessione e nell'abduzione, ma non nella rotazione interna ed esterna. Infine, dai risultati ottenuti dall'EMG non sono state rilevate differenze significative nell'attivazione muscolare del deltoide e del trapezio superiore, eccetto che nella flessione a 90° a favore di una maggior attivazione del deltoide anteriore rispetto al trapezio superiore. Pertanto, i risultati dell'EMG non supportano l'ipotesi che l'attività del trapezio superiore possa diminuire con l'aumento della forza del deltoide a seguito del programma riabilitativo.

3.2 Aspetti di biomeccanica

Allo scopo di approfondire le alterazioni biomeccaniche e il ruolo del deltoide anteriore nel miglioramento degli outcome funzionali, la ricerca bibliografica ha portato all'individuazione di 6 studi, di cui si riportano di seguito i risultati attraverso un'analisi descrittiva.

- Hansen et al [15] nel 2008 hanno pubblicato uno studio basato sull'analisi biomeccanica dei movimenti su un campione di cadavere che dimostra come l'abduzione sia possibile nelle lesioni massive senza un'eccessiva traslazione superiore della testa dell'omero, sempre che la parte intatta dei muscoli della CDR sia in grado di produrre una forza sufficiente. In particolare, una funzione preservata della spalla, in presenza di una lesione massiva, è strettamente legata alla forza del deltoide, alla forza dei muscoli intatti della CDR e alla dimensione della lesione.
- Lo studio di Hawkes [16] pubblicato nel 2011 indaga i pattern di attivazione e coordinazione tra i vari gruppi muscolari nei pazienti con lesione massiva della CDR (11), confrontandoli con soggetti sani (13).

L'analisi della coordinazione tra i gruppi muscolari agenti a livello del cingolo scapolare non ha rilevato differenze significative tra gruppo di controllo e gruppo di pazienti con lesione massiva della CDR, sottolineando come, a seguito di lesioni massive della cuffia, non ci siano cambiamenti nell'attivazione neuromuscolare come strategie di compenso. Nelle lesioni massive si è riscontrato un significativo aumento dell'attivazione del deltoide, del gran dorsale e gran rotondo e della CDR intatta.

Una riorganizzazione delle strategie di attivazione muscolare è necessaria per ridurre le richieste sulla gleno-omeroale. Un aumento dell'attività del gran dorsale e gran rotondo risulta essere un tentativo di compenso alla cuffia deficitaria.

- Lo studio condotto da Hawkes [17] nel 2014 suggerisce che, in pazienti con lesioni massive della CDR, un allenamento del deltoide potrebbe essere necessario per recuperare una buona funzione della spalla, associato alla riabilitazione dei muscoli che bilanciano la forza di traslazione superiore della testa dell'omero generata dal deltoide.

L'obiettivo dello studio di Hawkes era quello di determinare e comparare l'affaticabilità dei principali muscoli del cingolo scapolare nei pazienti con lesione massiva (12 pazienti) rispetto ad un gruppo di soggetti sani (14). Dallo studio è emersa un'affaticabilità maggiore dei muscoli deltoide anteriore, medio e gran pettorale nei pazienti con lesione massiva. L'attivazione più intensa del gran pettorale potrebbe essere interpretata come una strategia per ridurre la traslazione superiore della testa dell'omero.

- Lo studio di Campbell [18] del 2014 esamina la biomeccanica nelle lesioni massive e valuta il ruolo del gran pettorale e gran dorsale sulla traslazione superiore della testa dell'omero, sulle forze generate a livello della gleno-omeroale e sulla pressione di contatto acromion-omeroale.

Lo studio, basato su 6 modelli di spalle di cadavere, ha rilevato che tutti e tre gli aspetti indagati aumentano in una condizione di scarico dei muscoli gran pettorale e gran dorsale. Nelle lesioni massive il gran pettorale ed il gran dorsale rivestono un ruolo importante nel migliorare la cinematica gleno-omeroale e ridurre la pressione acromion-omeroale.

Un rinforzo e/o un allenamento neuromuscolare di questi muscoli può portare pertanto ad una diminuzione delle pressioni generate a livello articolare e ad un rallentamento della progressione verso l'artropatia.

- Gregori et al [19] nel 2014 hanno pubblicato uno studio che indaga, attraverso l'utilizzo della risonanza magnetica, il ruolo di coattazione/elevazione di segmenti anatomici che compongono il deltoide medio in 10 pazienti con lesione della CDR e 5 soggetti sani. Dai risultati emerge che il grado di coattazione/elevazione aumenta dai segmenti posteriori a quelli anteriori in modo significativo sia nei soggetti sani che con lesione della cuffia. Ciò sta ad indicare che i segmenti anteriori del deltoide medio hanno un effetto maggiore di stabilizzazione, pertanto un rinforzo delle fibre anteriori del deltoide medio può migliorare la funzione della spalla nei soggetti con lesione della cuffia. Inoltre, si è riscontrata una differenza nel ruolo di coattazione/elevazione tra le fibre anteriori e posteriori del deltoide maggiore nei soggetti con lesione della CDR rispetto ai sani; questo può suggerire che i soggetti con lesione della CDR compensano utilizzando e rinforzando maggiormente i segmenti anteriori del

deltoide medio. Gli autori dello studio suggeriscono inoltre che un rinforzo del deltoide anteriore potrebbe essere utile a compensare il deficit della CDR.

- Lo studio di Wieser et al [20] del 2015 analizza le variabili strutturali, funzionali ed elettrofisiologiche che possono determinare movimenti sopra la testa preservati. Lo studio interessava 19 pazienti affetti da lesione massiva della cuffia, di cui 9 con pseudoparalisi e 11 con funzione della spalla preservata. Quello che emerge dallo studio è che ad essere determinante per preservare la funzione della spalla sia, oltre all'estensione della lesione, l'integrità del sottoscapolare, in quanto queste sono le caratteristiche che differenziano maggiormente i due gruppi. Il coinvolgimento del sottoscapolare sembra essere l'elemento maggiormente predittivo di un movimento sopra ai 90° preservato.

DISCUSSIONE

In letteratura sono presenti pochi studi che indagano la riabilitazione nelle lesioni irreparabili della CDR e quello che emerge è che non vi sia un consenso generale in merito alle modalità di trattamento più efficaci [9, 11].

Dall'analisi degli studi reperiti attraverso la ricerca bibliografica sono emersi aspetti considerevoli in merito al ruolo rivestito dalla riabilitazione nella gestione di pazienti con lesione irreparabile della CDR e in particolare ai benefici derivanti da un rinforzo del muscolo deltoide anteriore nel recupero della funzionalità della spalla.

Ciononostante, è importante sottolineare fin da subito che i risultati sono strettamente condizionati dalla qualità metodologica degli studi; il confronto delle pubblicazioni selezionate, infatti, è risultato difficoltoso a causa, in particolare, della non omogeneità degli outcome utilizzati, della loro modalità di misurazione, della durata dei follow up e della tipologia degli studi inclusi.

Malgrado la difficoltà di un confronto analitico, la presente ricerca ha permesso comunque di evidenziare, grazie anche al supporto degli studi che analizzano la biomeccanica, alcuni aspetti rilevanti da considerare nel trattamento conservativo delle lesioni massive ed inoperabili della CDR.

In particolare, sono emersi risultati incoraggianti sul miglioramento clinico a seguito di un trattamento riabilitativo. È da segnalare che tutti gli studi analizzati evidenziano miglioramenti in alcuni degli outcome misurati: certi studi hanno rilevato un aumento del ROM attivo in flessione [9, 11, 13, 14], altri hanno riscontrato una diminuzione del dolore [1, 6, 9] e dei miglioramenti negli outcome soggettivi percepiti dal paziente e legati alla qualità di vita [1, 6, 14].

Non sempre le modifiche riscontrate negli outcome sono state quantitativamente importanti, tuttavia, anche cambiamenti relativamente piccoli possono essere molto rilevanti nel migliorare le condizioni del paziente e la qualità di vita. Inoltre la mancanza di un gruppo di controllo, limite riscontrabile nella maggioranza degli studi analizzati, non consente un effettivo confronto.

La ricerca effettuata ha evidenziato un supporto alla riabilitazione incentrata sul deltoide anteriore, giustificato dai buoni outcome ottenuti da alcuni studi [1, 6, 13, 14], il cui razionale potrebbe risiedere nello studio di Gregori (2014) [19].

Accanto alla riabilitazione del deltoide, alcuni studi di biomeccanica analizzati [16, 17, 18] suggeriscono l'importanza di un bilanciamento delle forze agenti sulla gleno-omeroale, legato in particolare all'azione del gran dorsale e gran pettorale.

Ciò non sembra essere tenuto in considerazione dagli studi inerenti la riabilitazione, ma potrebbe suggerire che risultati migliori possano essere ottenuti lavorando su tutta la catena muscolare. Nello specifico, una rieducazione al movimento che fa ricorso anche a strategie di controllo neuromuscolare alternative può essere necessaria per ristabilire la funzione, compensare alla cuffia deficitaria e controbilanciare l'azione del deltoide di traslazione superiore della testa dell'omero [16, 17, 18].

Infine, un ulteriore aspetto rilevante riscontrato è il fatto che la riabilitazione sia strettamente legata al tipo di lesione. Dall'analisi degli studi si evidenzia la necessità di valutare se l'aumento delle forze richieste per produrre il movimento ai muscoli della CDR intatta sia possibile in relazione alla dimensione della lesione [15] e valutare inoltre la possibilità di creare e/o mantenere un fulcro stabile.

In merito a quest'ultimo punto, indagare la biomeccanica è di fondamentale importanza per supportare la possibilità di riottenere un movimento funzionale anche nei pazienti con lesione inoperabile.

Dagli articoli analizzati emerge come un'integrità di una parte della CDR possa consentire un movimento preservato [15], in particolare la presenza del sottoscapolare intatto può essere responsabile di un mantenimento del fulcro tale da poter consentire al deltoide di abduire l'arto. Questo suggerisce che potrebbe esistere una coppia di forze tra sottoscapolare e deltoide in grado di consentire un movimento preservato [20]. Ciò, tuttavia, si discosterebbe dalle teorie di Burkhart (1992) che sottolineano come la funzione della spalla possa essere conservata solo grazie al mantenimento delle forze agenti sulla gleno-omeroale data dall'azione combinata del sottoscapolare e dell'infrapinato.

Considerando l'importanza del tipo di lesione, è da sottolineare anche come sia significativo il follow up degli studi, in quanto l'eventuale progressione della patologia potrebbe condizionare gli esiti di un trattamento riabilitativo. Soltanto uno studio tra quelli selezionati [9] ha valutato le alterazioni strutturali nel tempo, evidenziando un aumento del grado di retrazione tendinea e l'avanzamento dell'artrosi gleno-omeroale in alcuni pazienti. Un'evoluzione negativa della patologia è stata riscontrata anche in altri studi (Zingg, 2007) in cui si è osservato un deterioramento strutturale dell'articolazione della spalla e dei tendini della CDR ed in particolare un restringimento dello spazio acromion-omeroale, una progressione dell'infiltrazione grassa muscolare e un rischio che lesioni riparabili diventino irreparabili [12].

Pertanto, la presenza di un follow up a lunga distanza potrebbe essere un elemento da considerare negli studi futuri in quanto permette di valutare gli esiti di un programma riabilitativo nel lungo termine e mettere in relazione la riabilitazione con l'eventuale progressione della patologia.

Quindi, sebbene con il presente elaborato si siano potuti trovare degli elementi utili in merito ai quesiti iniziali che hanno guidato il lavoro, non è possibile stabilire con certezza la reale efficacia della riabilitazione e dell'allenamento del deltoide anteriore nei pazienti affetti da lesioni della CDR massive ed inoperabili, questo perché, come accennato inizialmente, sono presenti diversi limiti metodologici.

Spesso il trattamento riabilitativo è in associazione con un trattamento farmacologico comprensivo talvolta anche di iniezioni corticosteroidi e questo comporta una difficoltà nello stabilire la reale efficacia della riabilitazione; inoltre le differenze riscontrate nella tipologia di trattamento riabilitativo somministrato e nella descrizione più o meno dettagliata che ne viene proposta all'interno della relativa pubblicazione rendono difficile il confronto tra gli studi. In più la mancanza di un gruppo di controllo rappresenta uno dei limiti più importanti nello stabilire la significatività clinica del miglioramento.

A causa della scarsità del materiale e in generale dell'esiguo numero di pubblicazioni inerenti l'argomento di ricerca non è sempre stato possibile selezionare gli articoli in base al livello di evidenza includendo pertanto anche studi il cui rigore metodologico risultasse scadente. In particolare, dei sei articoli strettamente legati alla riabilitazione, due studi analizzati non presentano un'analisi statistica dei risultati [1, 13], il numero del campione è quasi sempre troppo ristretto per poter generalizzare i risultati e, come accennato, ad eccezione di uno studio [14], i restanti sono stati condotti in assenza di un gruppo di controllo.

I limiti riscontrabili negli studi maggiormente centrati sulla biomeccanica sono per lo più legati al campione piccolo, all'eterogeneità del pattern della lesione e ai limiti imposti dagli studi su cadavere [15, 18] in quanto non tengono conto dei fattori fisiologici quali la coordinazione muscolare e il dolore che possono condizionare la biomeccanica dei movimenti della gleno-omeroale in presenza di lesioni massive della CDR.

CONCLUSIONI

Nel presente elaborato, è stata condotta una ricerca bibliografica con lo scopo di evidenziare se vi fossero evidenze scientifiche a sostegno dell'efficacia di un trattamento riabilitativo e in particolare di un allenamento del deltoide in presenza di lesione della CDR non operabile.

Ciò che è emerso è che vi siano dei risultati incoraggianti sul miglioramento clinico e che sembri esserci un supporto in letteratura alla riabilitazione incentrata sul deltoide anteriore.

I risultati della ricerca sono tuttavia fortemente condizionati dai limiti metodologici legati alla qualità del materiale reperito.

Sarebbe quindi interessante continuare ad effettuare studi sperimentali che valutino il ruolo della riabilitazione, in particolare dell'allenamento del deltoide e approfondire il razionale che supporta un movimento preservato, cercando di superare alcuni limiti metodologici. Pertanto, sono necessari ulteriori studi per stabilire in maniera più chiara delle linee guida e per definire la significatività clinica dei miglioramenti.

In conclusione, possiamo affermare che gli studi pubblicati negli ultimi 10 anni non sono sufficienti per poter confermare con certezza la reale efficacia della riabilitazione e dell'allenamento del deltoide anteriore nei pazienti affetti da lesioni della CDR massive ed inoperabili, sebbene abbiano evidenziato aspetti positivi di un trattamento conservativo in questi pazienti.

BIBLIOGRAFIA

1. Ainsworth R. (2006), *“Physiotherapy rehabilitation in patients with massive, irreparable rotator cuff tears”*, Musculoskeletal Care, Vol 4, n°3, pag 140-151.
2. Oliva F., Piccirilli E., Bossa M., Giai Via A., Colombo A., Chillemi C., Gasparre G., Pellicciari L., Franceschetti E., Rugiero C., Scialdoni A., Vittadini F., Brancaccio P., Creta D., Del Buono A., Garofalo R., Franceschi F., Frizziero A., Mahmoud A., Merolla G., Nicoletti S., Spoliti M., Osti L., Padulo J., Portinaro N., Tajana G., Castagna A., Foti C., Masiero S., Porcellini G., Tarantino U., Maffulli N. (2015), *“I.S.Mu.L.T - Rotator Cuff Tears Guidelines”*, Muscle, Ligaments and Tendons Journal, Vol 5, n°4, pag 227-263.
3. Sambandam SN., Khanna V., Gul A., Mounasamy V. (2015), *“Rotator cuff tears: an evidence based approach”*, World Journal of Orthopedics, Vol 6, n°11, pag 902-918.
4. Morag Y., Jamadar D.A., Miller B., Brandon C., Gandikota G., Jacobson J.A. (2013), *“Morphology of large rotator cuff tears and of the rotator cable and long term shoulder disability in conservatively treated elderly patients”*, Journal of Computer Assisted Tomography, Vol 37, n°4, pag 631-638.
5. Khair M.M., Gulotta L.V. (2011), *“Treatment of irreparable rotator cuff tears”*, Current Review in Musculoskeletal Medicine, Vol 4, n°4, pag 208-213.
6. Christensen B.H., Skov Andersen K., Rasmussen S., Lykholt Andreasen E., Mejlvig Nielsen L., Jensen S.L. (2016), *“Enhanced function and quality of life following 5 months of exercise therapy for patients with irreparable rotator cuff tears - an intervention study”*, BMC Musculoskeletal Disorders, 17:252.
7. Dines D.M., Moynihan D.P. Dines J.S., McCann P., (2006), *“Irreparable rotator cuff tears: what to do and when to do it; the surgeon’s dilemma”*, Journal of Bone & Joint Surgery, Vol 88, n° 10, pag 2293-2302.

8. Thès A., Hardy P., Bak K., (2015), "*Decision-making in massive rotator cuff tear*", Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy, Vol 23, pag 449-459.

9. Yildirim Güzelant A., Sarifakioglu A.B., Korcan Gönen A., Özbaydar M.U., Bekmezci T., Adaş M., Tonbul M. (2014), "*Massive retracted irreparable rotator cuff tears: what is the effect of conservative therapy?*", Turkish Journal of Geriatrics, Vol 17, n°3, pag 234-241.

10. Neri B.R., Chan K.W., Kwon Y.W. (2009), "*Management of massive and irreparable rotator cuff tears*", Journal of Shoulder and Elbow Surgery, Vol. 18, n°5, pag 808-818.

11. Collin P., Gain S., Nguyen Huu F., Lädermann A. (2015), "*Is rehabilitation effective in massive rotator cuff tears?*", Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, Vol 101, pag S203-S205.

12. Zingg P.O., Jost B., Sukthankar A., Buhler M., Pfirrmann C.W., Gerber C. (2007), "*Clinical and structural outcomes of non operative management of massive rotator cuff tears*", Journal of Bone and Joint Surgery, Vol 89, n°9, pag 1928-34.

13. Levy O., Mullett H., Roberts S., Copeland S. (2008), "*The role of anterior deltoid reeducation in patients with massive irreparable degenerative rotator cuff tears*", Journal of Shoulder and Elbow Surgery, Vol 17, n°6, pag 863-70.

14. Ainsworth R., Lewis J., Conboy V. (2009), "*A prospective randomized placebo controlled clinical trial of a rehabilitation programme for patients with a diagnosis of massive rotator cuff tears of the shoulder*", Shoulder & Elbow, Vol 1, pag 55-60.

15. Hansen M.L., Otis J.C., Johnson J.S., Cordasco F.A., Craig E.V., Warren R.F. (2008), "*Biomechanics of massive rotator cuff tears: implications for treatment*", Journal of Bone and Joint Surgery, Vol 90, n°2, pag 316-325.

16. Hawkes D.H., Alizadehkhaiyat O., Kemp G.J., Fisher AC., Roebuck M.M., Frostick S.P. (2011), "*Shoulder muscle activation and coordination in patients with massive rotator cuff tear: An electromyographic study*", Journal of Orthopaedic Research, Vol 30, pag 1140-1146.

17. Hawkes DH., Alizadehkhaiyat O., Kemp GJ., Fisher AC., Roebuck M.M., Frostick S.P. (2014), "*Electromyographic assessment of muscle fatigue in massive rotator cuff tear*", Journal of Electromyography and Kinesiology, Vol 25, pag 93-99.

18. Campbell S.T., Ecklund K.J., Chu E.H., McGarry M.H., Gupta R., Lee T.Q. (2014), "*The role of pectoralis major and latissimus dorsi muscles in a biomechanical model of massive rotator cuff tear*", Journal of Shoulder and Elbow Surgery, Vol 23, pag 1136-42.

19. Gregori H.J., Bureau N.J., Billuart F., Hagemeister N. (2014), "*Coaptation/elevation role of the middle deltoid muscle fibers: a static biomechanical pilot study using shoulder MRI*", Surgical and Radiologic Anatomy, Vol 36, pag 1001-1007.

20. Wieser K., Rahm S., Schubert M., Fischer M.A., Farshad M., Gerber C., Meyer D.C. (2015), "*Fluoroscopic, magnetic resonance imaging, and electrophysiologic assessment of shoulders with massive tears of the rotator cuff*", Journal of Shoulder and Elbow Surgery, Vol 24, pag 288-294.

Un grande grazie alla mia relatrice Ileana Gava e al mio correlatore Marco Caia per avermi aiutata nella stesura della tesi con i loro preziosi consigli, con la loro pazienza e disponibilità.

Ringrazio i tutor clinici e tutti coloro che mi hanno trasmesso interesse e passione per la fisioterapia e che mi hanno guidata nel mio percorso.

Un particolare pensiero va anche alla mia famiglia, agli amici e ai compagni che hanno reso speciali questi tre anni.

Grazie a tutti,

Roberta Franceschi