



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. 2015/2016

Campus Universitario di Savona

TRATTAMENTO CONSERVATIVO DELLA TENDINOPATIA DEL CAPO LUNGO DEL BICIPITE

Candidato:

Ft Christian Notarangelo

Relatrice:

Ft OMT Francesca Pagani

INDICE

ABSTRACT	1
1. INTRODUZIONE.....	2
2. MATERIALI E METODI.....	5
3. RISULTATI	7
4. DISCUSSIONE.....	17
5. CONCLUSIONI.....	22
Punti chiave.....	23
BIBLIOGRAFIA	24

ABSTRACT

BACKGROUND: Il tendine del capo lungo del bicipite (CLB) origina dal tubercolo glenoideo superiore e dal labbro glenoideo superiore, costituendo una delle inserzioni prossimali del muscolo bicipite brachiale. La sua funzione resta a oggi controversa sebbene diversi studi suggeriscono abbia un ruolo nella stabilizzazione dell'articolazione gleno-omerale. Se la sua funzione non è stata ancora ben chiarita, vi sono invece consensi nel ritenere le problematiche collegate al CLB responsabili di dolore e di limitazione funzionale all'articolazione della spalla. Tra queste problematiche vi sono le tendinopatie, che colpiscono con un'incidenza maggiore atleti che praticano sport *overhead*.

SCOPO DELLA TESI: L'obiettivo di questa tesi è quello di valutare lo stato dell'arte riguardo al trattamento conservativo della tendinopatia del capo lungo del bicipite e la sua efficacia. A tal fine sarà condotta una revisione della letteratura.

MATERIALI E METODI: È stata eseguita una ricerca nei database PubMed, Web of Science, PEDro e The Cochrane Library, iniziata ad agosto '16 e conclusasi il 26/03/2017, includendo solo gli studi che trattassero l'approccio conservativo delle tendinopatie del CLB, esclusivamente in lingua Inglese. Sono stati inoltre inclusi studi reperiti a partire dalla bibliografia di studi selezionati.

RISULTATI: Dall'iniziale ricerca effettuata sono emersi 990 studi; da questo campione sono stati esclusi tutti gli articoli non ritenuti attinenti alla ricerca e pertinenti allo scopo della tesi. Sono stati quindi utilizzati 16 articoli per la revisione, di cui 2 RCT, con rischio di bias medio/alto, e 14 revisioni narrative. Nei 2 RCT identificati un programma di mobilizzazioni articolari GO e le onde d'urto radiali sono risultati essere efficaci nel recupero della funzionalità; le onde d'urto sono risultate efficaci anche nella riduzione del dolore.

CONCLUSIONI: Il trattamento conservativo è indicato come trattamento di prima scelta nelle tendinopatie del CLB e dovrebbe prevedere una fase iniziale di riduzione del dolore e dell'infiammazione, una di rinforzo muscolare e una, avanzata, con attività gestospecifiche. A causa dell'esiguo numero di RCT non è stato possibile ricavare informazioni certe riguardo ai programmi e agli interventi riabilitativi efficaci nei pazienti con tendinopatia del CLB. È pertanto auspicabile la produzione di nuovi RCT di elevato livello metodologico al fine di chiarire quali siano gli interventi più efficaci e poter fornire delle linee guida di trattamento.

1. INTRODUZIONE

Le problematiche a carico della spalla sono frequentemente causa di dolore e comportano limitazione funzionale nei pazienti che ne sono affetti, andando così a incidere in maniera negativa sulla loro qualità di vita¹⁷. Tra le strutture che compongono questa articolazione che possono essere fonte di dolore o limitazione, troviamo il tendine del capo lungo del bicipite (CLB). Questa struttura, e le patologie a essa connessa, sono stati materia di studio fin dai primi del '900²⁸, ma solamente negli ultimi anni è andato crescendo l'interesse per le modalità di trattamento conservativo nelle sue affezioni patologiche.

Il tendine del CLB origina dal tubercolo sovra-glenoideo e dalla porzione superiore del labbro glenoideo ed è composto da una porzione intra-articolare e da una extra-articolare. Dopo l'origine sul tubercolo glenoideo, il tendine decorre antero-superiormente alla testa omerale mantenendosi intra-articolare ma extra-sinoviale, fino ad arrivare in prossimità del solco bicipitale, che impegna fuoriuscendo dall'articolazione.¹⁷

Il suo ruolo non è ancora ben chiaro e in letteratura sono presenti dati contrastanti a riguardo: alcuni autori gli attribuiscono la funzione di depressore attivo della testa omerale^{13,27}, altri il ruolo di stabilizzatore anteriore e inferiore dell'articolazione gleno-omerale², altri ancora di stabilizzatore dell'articolazione gleno-omerale in abduzione e rotazione esterna^{15,29}. In contrasto con quanto affermano questi autori vi sono poi i risultati di un recente studio di *Giphart et al.* del 2012⁹ che dimostra come nei casi di tenodesi del CLB non vi sia un'alterazione significativa della posizione dell'articolazione gleno-omerale.

Per quanto riguarda le problematiche che possono affliggere il tendine del capo lungo del bicipite invece, la maggior parte degli autori concorda nel distinguere 3 categorie principali:

1. lesioni antero-posteriori del labbro superiore (SLAP lesions);
2. instabilità;
3. tendinopatie.

Nei casi di SLAP lesions si assiste a una lesione associata del labbro glenoideo e del capo lungo del bicipite a livello della sua inserzione. Diversi sono i meccanismi lesionali, in primis traumi da trazione/compressione o da ripetizione di attività overhead, e la lesione viene classificata, a seconda dell'entità, tramite scala di Snyder, con un grado che va da I, degenerazione dell'aspetto superiore del labbro glenoideo senza lesioni, a IV, lesione

del labbro a manico di secchio che si estende all'ancora bicipitale.²⁵

L'instabilità è invece una condizione patologica caratterizzata dalla tendenza del tendine a sub-lussare o lussare dal solco bicipitale in direzione mediale e/o laterale, dovuta generalmente a lesioni a carico delle strutture che compongono la pulley bicipitale.^{8,19,21,28}

Per quanto riguarda le tendinopatie del CLB esse si presentano generalmente in associazione ad altre alterazioni patologiche a carico della spalla, lesioni della cuffia dei rotatori in primis, e in questi casi vengono definite secondarie. Le tendinopatie primarie del CLB rappresentano invece solo il 5% dei casi e colpiscono per lo più giovani sportivi che compiono ripetuti gesti *overhead*, come ad esempio lanciatori, nuotatori e giocatori di pallavolo, con conseguente aumento dello stress meccanico sulla struttura.^{17,21,28}

La terminologia utilizzata a oggi per descrivere le problematiche tendinee a carico del CLB non è ancora uniforme; in letteratura si trovano termini quali tendinite/tenosinovite e tendinosi, che fanno riferimento rispettivamente a un quadro di tipo infiammatorio e a uno di tipo degenerativo. Questi termini vengono però spesso utilizzati in maniera erronea o intercambiabile; inoltre, in assenza di un esame istologico, non è possibile definire con chiarezza se vi sia alla base della problematica un processo di tipo infiammatorio o degenerativo.¹⁷ Risulterebbe pertanto corretto utilizzare il termine tendinopatia indicativo di una situazione clinica caratterizzata da dolore locale, possibile tumefazione e riduzione della funzionalità, risultante da un errato processo di rigenerazione del tendine, “*failed healing*”, conseguente, in genere, a un sovraccarico meccanico.⁷

In letteratura sono descritti numerosi test per le patologie del CLB ma nessuno di essi presenta valori adeguati di sensibilità e specificità nei casi di tendinopatia; in considerazione di ciò è importante porre, durante l'esame obiettivo, particolare attenzione all'anamnesi e integrare i risultati di più test clinici, ricorrendo in aggiunta ad esami strumentali.^{5,14,19}

I pazienti affetti da tendinopatia del CLB riferiscono un dolore di tipo profondo e pulsante localizzato a livello anteriore di spalla, che si manifesta principalmente a riposo e durante la notte e che frequentemente si irradia alla V deltoidea arrivando, in alcuni casi, fino alla mano.⁶ I movimenti *overhead* o che prevedono il sollevamento/spostamento di carichi risultano provocativi.⁶ Un segno comune nella tendinopatia del CLB è la presenza di dolore alla palpazione a livello del solco bicipitale (circa 5-7,5cm distalmente all'acromion⁵), che può essere accentuato ponendo l'arto in posizione di leggera rotazione

interna (10°).^{5,6,14,19} Il cambiamento nella localizzazione del dolore a seguito di movimenti in intra ed extra rotazione dell'arto, rispettivamente in direzione mediale e laterale, è un ulteriore indicatore di sofferenza del tendine del CLB, permettendo una differenziazione dal dolore causato da strutture più superficiali.^{5,14,19} Un altro reperto clinico associato alla tendinopatia del CLB è la riduzione del range di movimento della spalla in rotazione interna.^{5,14} I test che vengono più frequentemente indicati in letteratura dagli autori sono lo Yergason test e lo Speed's test.^{5,6,14}

Le tecniche di imaging utilizzate per lo studio delle problematiche del CLB sono principalmente l'ecografia e la risonanza magnetica.^{5,12,19} Queste metodiche si sono dimostrate essere efficaci nell'identificare rotture e dislocazioni del CLB ma poco sensibili nei casi di tendinopatia e, ad oggi, il gold standard per le affezioni patologiche del CLB risulta essere l'esame artroscopico.¹²

Lo scopo di questa revisione è quello di raccogliere e analizzare le attuali proposte presenti in letteratura riguardo al trattamento conservativo della tendinopatia del capo lungo del bicipite, al fine di poter fornire delle indicazioni sulle migliori modalità di approccio a questa problematica.

2. MATERIALI E METODI

È stata condotta una ricerca bibliografica, conclusasi il 26/03/2017, consultando le banche dati informatiche Cochrane Library, Medline, PEDro e Web Of Science.

I criteri di inclusione sono stati: trattamento conservativo della tendinopatia del CLB, lingua Inglese e non sono stati posti limiti sul disegno di studio. Sono stati invece esclusi gli articoli che discutevano esclusivamente del trattamento chirurgico.

Per quanto riguarda la ricerca nella banca dati della Cochrane Library, sono state utilizzate le seguenti parole chiave: *((biceps tendon OR biceps) AND tendinopathy) AND (musculoskeletal manipulations OR physical Therapy OR rehabilitation OR physiotherapy)*.

La ricerca su Medline è stata condotta tramite motore di ricerca PubMed, utilizzando la seguente stringa di ricerca (n°1):

(biceps tendon OR bicip OR proximal biceps tendon) AND (disorders OR pathology OR tenosynovitis OR tendinopathy [MeSH]) AND (Musculoskeletal Manipulations[Mesh] OR Physical Therapy Modalities[Mesh] OR Rehabilitation[Mesh] OR conservative management)*.

Inoltre, vista la difficoltà nel reperire articoli inerenti l'argomento, è stata utilizzata una seconda stringa di ricerca:

Colonna 1	Colonna 2
1. Shoulder Pain [Mesh] 2. (rotator cuff [MeSH Terms] OR rotator cuff[All Fields]) AND (Tendinopathy [MeSH Terms] OR tendinopathy [All Fields])	1. musculoskeletal manipulations [MeSH Terms] 2. physical therapy modalities [MeSH Terms] 3. rehabilitation [MeSH Terms] 4. conservative treatment [MeSH Terms] 5. conservative treatment [All Fields] 6. conservative management [All Fields]

Tabella 1 Ricerca eseguita utilizzando ciascun termine della colonna 1 (1 OR 2) + AND (operatore booleano) e i termini della colonna 2 (1 OR 2, 3...6)

È stata eseguita una ricerca su PEDro tramite ricerca avanzata, utilizzando i seguenti termini per i relativi criteri:

- *Abstract & Title: biceps tendinopathy*
- *Therapy: stretching, mobilisation, manipulation, massage.*

Infine è stata effettuata una ricerca tramite Web of Science Core Collection, utilizzando i parametri:

- *Topic: ((biceps tendon OR bicip* OR proximal biceps tendon) AND (disorders OR pathology OR tenosynovitis OR tendinopathy) AND (Musculoskeletal Manipulations OR Physical Therapy Modalities OR Rehabilitation OR conservative management))*
- *Languages: English*
- *Web of Science categories: SPORT SCIENCES OR ORTHOPEDICS OR REHABILITATION*

Sono stati inoltre reperiti articoli a partire dalla bibliografia di studi selezionati.

3. RISULTATI

La ricerca sulla Cochrane Library non ha portato ad alcun risultato, mentre un singolo trial clinico è emerso dalla ricerca su PEDro. La ricerca su Web Of Science ha portato all'identificazione di 38 articoli. PubMed ha permesso di identificare, utilizzando come limiti di ricerca studi che avessero come campione solo soggetti di specie umana e che fossero esclusivamente in lingua Inglese, 58 studi tramite la stringa di ricerca n°1 e 893 tramite la stringa di ricerca n°2.

Gli articoli non attinenti all'argomento della tesi sono stati poi esclusi in una prima fase tramite lettura di titolo e abstract e in una seconda tramite lettura del full-text ^{22,23,26}.

Sono stati identificati 4 articoli mediante lettura della bibliografia di studi selezionati.

Il processo di selezione degli articoli è riportato nella seguente Flow-chart:

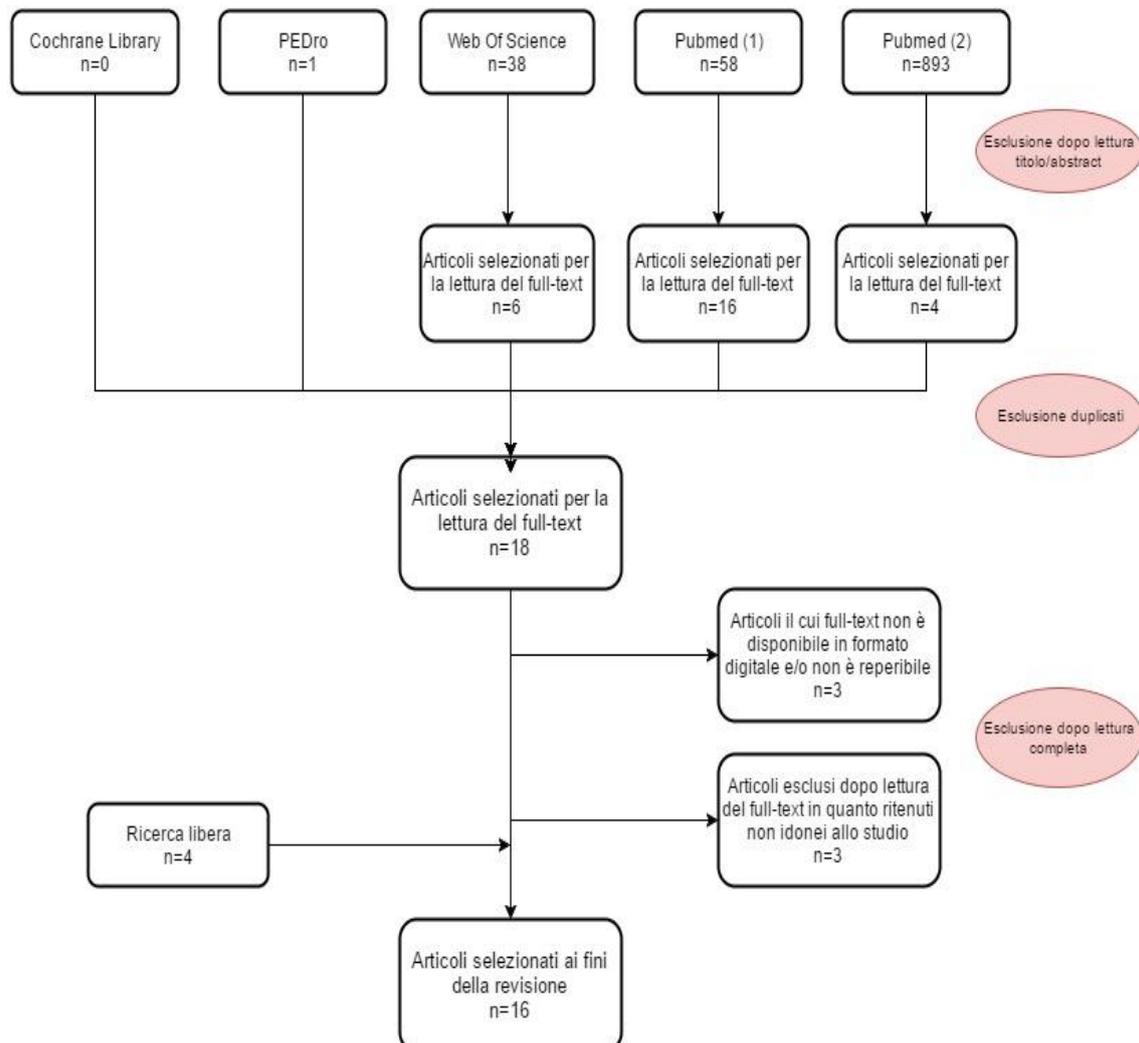


Grafico: Flow chart riassuntiva del processo di selezione degli articoli

Tabella sinottica degli articoli inclusi

Titolo	Tipo di studio	Intervento	Risultati
<p>⁵ Chalmers PN, Verma NN</p> <p><i>Proximal Biceps in Overhead Athlets</i></p> <p>Clinics in Sports Medicine, 2016</p>	<p>Revisione narrativa</p>	<p>Valutazione e trattamento delle problematiche relative al CLB, quali tendinopatie e SLAP lesion, in atleti che praticano sport overhead.</p>	<p>Indicazione per la gestione conservativa della tendinopatia del capo lungo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● NSAIDs in fase acuta; ● Fisioterapia supervisionata con l'obiettivo di ripristinare il ROM fisiologico, rinforzare i mm della cuffia dei rotatori (CdR) e i mm peri-scapolari e ripristinare un corretto ritmo scapolo-toracico. Nei giocatori di baseball è particolarmente indicato lo stretching della porzione posteriore della capsula articolare. Sono inoltre indicate altre modalità terapeutiche a scopo antinfiammatorio, quali ghiaccio, ultrasuoni e ionoforesi.
<p>²⁸ Wilk KE, Hooks TR</p> <p><i>The painful Long Head of the biceps brachii: Nonoperative treatment approaches</i></p> <p>Clinics in Sports Medicine, 2016</p>	<p>Revisione narrativa</p>	<p>Classificazione delle problematiche del CLB con rispettive indicazioni terapeutiche.</p>	<p>L'autore divide il trattamento in 4 fasi, con specifiche indicazioni per ogni fase:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Fase acuta: <ol style="list-style-type: none"> a) diminuire dolore e infiammazione: terapie fisiche (ghiaccio, laser e ionoforesi), AAROM, mobilizzazioni articolari di grado I e II e cauto stretching; b) promuovere circolazione in caso di tendinopatia degenerativa (laser, calore e ultrasuoni); c) ripristinare il ROM

			<p>fisiologico (AAROM, stretching e tecniche di mobilizzazione articolare);</p> <p>d) rinforzare la muscolatura (contrazioni isometriche, poi eccentriche).</p> <p>2) Fase intermedia:</p> <p>a) aumentare forza e mobilità;</p> <p>b) iniziare esercizi per il controllo neuromuscolare;</p> <p>3) Fase di rinforzo avanzata;</p> <p>4) Fase di ritorno alle attività: attività gesto-specifiche.</p>
<p>²¹</p> <p>Sarmento M</p> <p><i>Long head of biceps: from anatomy to treatment</i></p> <p>Acta Reumatologica Portuguesa, 2015</p>	<p>Revisione narrativa</p>	<p>Descrizione dell'anatomia e della funzione del CLB; presentazione dei principali quadri patologici e indicazioni di trattamento.</p>	<p>L'autore suggerisce, in fase infiammatoria, di variare le attività quotidiane, assumere antinfiammatori e analgesici e utilizzare crioterapia. È indicata la fisioterapia. Le iniezioni di corticosteroidi sotto guida ecografica si sono mostrate più accurate per quanto riguarda l'individuazione del tendine.</p>
<p>¹²</p> <p>Khazzam M, George MS, Churchill RS, Kuhn JE</p> <p><i>Disorders of the long head of biceps tendon</i></p> <p>Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 2012</p>	<p>Revisione narrativa</p>	<p>Lo studio descrive l'anatomia, la funzione e le alterazioni patologiche con diagnosi e trattamento, sia conservativo che chirurgico, del CLB.</p>	<p>Il trattamento dei pz affetti da problematiche del CLB dovrebbe essere primariamente conservativo: modifica delle attività, utilizzo di NSAIDs, e riabilitazione volta a correggere le problematiche di spalla associate (es. alterazione dei meccanismi scapolo-toracici) sono indicati dagli autori.</p>

			<p>Indicate le iniezioni steroidee sia intra-articolari che tendinee.</p> <p>Il trattamento chirurgico è indicato solo dopo fallimento del trattamento conservativo (6-12 sett).</p> <p>Nello studio è proposto un algoritmo di trattamento.</p>
<p>²⁴</p> <p>Snyder GM, Mair SD, Lattermann C</p> <p><i>Tendinopathy of the long head of the biceps</i></p> <p>Medicine and sport science, 2012</p>	<p>Revisione narrativa</p>	<p>Descrizione di anatomia, patofisiologia, elementi clinici caratteristici (segni, sintomi, test e imaging) e del trattamento conservativo e chirurgico delle problematiche a carico del tendine del CLB.</p>	<p>Il trattamento conservativo è considerato il trattamento di prima scelta e mostra generalmente buoni risultati. La modifica delle attività, l'assunzione di FANS e l'evitamento di gesti ripetitivi overhead, costituiscono gli interventi iniziali per la gestione della problematica. L'autore suggerisce inoltre l'utilizzo di terapie fisiche, quale la ionoforesi, o il ricorso a iniezioni per alleviare il dolore e ridurre l'infiammazione.</p>
<p>¹⁶</p> <p>Liu S, Zhai L, Shi Z, Jing R, Zhao B, Xing G</p> <p><i>Radial extracorporeal pressure pulse therapy for the primary long bicipital tenosynovitis: a prospective randomized controlled study</i></p> <p>Ultrasound in Medicine and Biology, 2012</p>	<p>RCT prospettico</p>	<p>90 pazienti con tenosinovite del CLB sono stati reclutati e suddivisi in maniera randomizzata in 2 gruppi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Gruppo rESWT: terapia con onde d'urto locali, con frequenza 8 Hz, pressione 3 bar e 1500 colpi, 1v/sett per 4 sedute; ● Gruppo Sham: onde d'urto "simulate". <p>Outcome: variazione di punteggio alla VAS e a L'Insalata shoulder questionnaire.</p> <p>Follow-up a 1, 3 e 12 mesi.</p>	<p>Il trattamento con rESWT è risultato statisticamente e clinicamente efficace nella riduzione del dolore (VAS) e nell'incremento della funzionalità della spalla (<i>L'Insalata shoulder questionnaire</i>), con risultati che si sono mantenuti a 12 mesi.</p>

<p>17</p> <p>Longo UG, Loppini M, Marineo G, et al.</p> <p><i>Tendinopathy of the tendon of the long head of the biceps</i></p> <p>Sports medicine and arthroscopy review, 2011</p>	<p>Revisione narrativa</p>	<p>Sono descritte nello studio anatomia, biomeccanica e principali affezioni patologiche a carico del tendine del CLB, con indicazioni riguardo al trattamento sia conservativo che chirurgico.</p>	<p>Il trattamento conservativo è indicato come trattamento di prima scelta; in fase iniziale sono indicati riposo e FANS e successivamente riabilitazione, in particolare se sono presenti problematiche concomitanti. Nei casi di infiammazione severa possono essere considerate le iniezioni sub-acromiali o intra-articolari di corticosteroidi.</p>
<p>8</p> <p>Elser F, Braun S, Dewing CB, Giphart JE, Millett PJ</p> <p><i>Anatomy, function, injuries, and treatment of the long head of the biceps brachii tendon</i></p> <p>Arthroscopy, 2011</p>	<p>Revisione narrativa</p>	<p>Lo studio descrive l'anatomia e la biomeccanica del CLB; presenta poi le più frequenti problematiche che si verificano a carico del tendine del CLB, indicando le modalità di gestione conservativa e non.</p>	<p>Gli autori suggeriscono l'utilizzo di un approccio conservativo anche nei casi di rottura del tendine del CLB, eccezion fatta per le condizioni in cui sia presente uno spasmo persistente e/o in cui il pz svolge attività in cui sia richiesta una notevole forza in supinazione.</p>
<p>20</p> <p>Ryu JHJ, Pedowitz RA</p> <p><i>Rehabilitation of Biceps Tendon Disorders in Athletes</i></p> <p>Clinics in Sports Medicine, 2010</p>	<p>Revisione narrativa</p>	<p>Lo studio tratta di anatomia, fisiologia e valutazione del CLB. Vengono poi affrontati il trattamento conservativo e chirurgico delle problematiche a carico del tendine.</p>	<p>In caso di tendinopatia primaria del CLB l'autore indica, in fase iniziale, riposo, applicazione di ghiaccio, assunzione di farmaci antinfiammatori e modifica delle attività. Diminuito il dolore, l'intervento riabilitativo è volto al ripristino del ROM fisiologico, evitando movimenti a gradi estremi di abduzione e <i>overhead</i>; lo stretching capsulare posteriore è indicato. La fase successiva prevede rinforzo della muscolatura scapolo-toracica, dei mm della CdR e del bicipite.</p>

			<p>Le infiltrazioni di corticosteroidi sono indicate nei casi in cui il problema non risponde al trattamento conservativo.</p> <p>Il trattamento conservativo è indicato dall'autore anche per problematiche di instabilità del CLB con progressione analogica e maggior focus sul rinforzo dei mm della CdR. Nei casi di rottura del tendine invece il trattamento conservativo è indicato nei pz anziani o con basse richieste funzionali.</p>
<p>¹⁴ Krupp RJ, Kevern Ma, Gaines MD, Kotara S, Singleton SB</p> <p><i>Long head of the biceps tendon pain: differential diagnosis and treatment</i></p> <p>The Journal of orthopaedic and sports physical therapy, 2009</p>	<p>Clinical commentary</p>	<p>L'articolo valuta le informazioni più recenti presenti in merito ad anatomia, funzione, patofisiologia, valutazione e modalità di trattamento del tendine del CLB e delle sue affezioni. È presente inoltre un programma riabilitativo post-chirurgico.</p>	<p>Viene proposto un programma di riabilitazione basato su 4 fasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fase I → gestione del dolore, recupero del ROM fisiologico e ripristino dei movimenti accessori; ● Fase II → esercizi attivi di mobilità e iniziale rinforzo; ● Fase III → esercizi di rinforzo per i mm della CdR e i mm peri-scapolari; recupero della stabilità dinamica; ● Fase IV → attività sport-specifiche. <p>L'autore suggerisce poi l'utilizzo di iniezioni steroidee, nei casi in cui il trattamento conservativo non dia risultati dopo 6-8 settimane; le iniezioni direttamente sul tendine sembrano essere più efficaci di quelle sub-acromiali. Nel caso di fallimento delle terapie conservative è indicato il ricorso alla chirurgia.</p>

<p>6</p> <p>Churgay C</p> <p><i>Diagnosis and treatment of biceps tendinitis and tendinosis</i></p> <p>AM Fam Physician, 2009</p>	<p>Revisione narrativa</p>	<p>Lo studio descrive anatomia e fisiologia del CLB e la valutazione delle problematiche relative al tendine. Sono poi trattate le iniezioni di corticosteroidi e le diverse tecniche di imaging utilizzate a scopo diagnostico. Infine sono presenti brevi indicazioni sul trattamento conservativo e chirurgico delle affezioni del tendine del CLB.</p>	<p>Il trattamento conservativo è consigliato come primo approccio: NSAIDs, ghiaccio, riposo dalle attività <i>overhead</i> e terapie fisiche sono le modalità di trattamento indicate dagli autori in fase iniziale. Successivamente sono indicati stretching per i mm della scapola e della cuffia dei rotatori e per la capsula articolare, esercizi di rinforzo muscolare e, nel caso di atleti, un programma specifico per l'attività di lancio. Il programma di esercizi attivi deve essere iniziato in assenza di dolore. Se il trattamento conservativo fallisce (dopo 3 mesi), gli autori suggeriscono il ricorso alla chirurgia.</p>
<p>11</p> <p>Hsu SH, Miller SL, Curtis AS</p> <p><i>Long head of biceps tendon pathology: management alternatives</i></p> <p>Clinics in Sports Medicine, 2008</p>	<p>Revisione narrativa</p>	<p>Lo studio descrive anatomia e biomeccanica del CLB e le sue alterazioni patologiche, descrivendo le modalità di valutazione (esame fisico, imaging e artroscopia) e di trattamento.</p>	<p>Il trattamento conservativo è indicato come approccio primario e prevede, in fase iniziale, riposo, modifica delle attività, ghiaccio, NSAIDs e, talvolta, immobilizzazione; quando il dolore diminuisce, il trattamento deve focalizzarsi sul rinforzo della CdR, del deltoide e dei mm peri-scapolari. Esercizi rivolti al recupero di un completo ROM articolare devono essere inclusi. È indicata la terapia infiltrativa a base di corticosteroidi e anestetico locale. Il trattamento chirurgico è indicato dopo 3-6 mesi di trattamento conservativo senza successo.</p>

<p>4</p> <p>Barbosa RI, Goes R, Mazzer N, Fonseca MCR</p> <p><i>The influence of joint mobilization on tendinopathy of the biceps brachii and supraspinatus muscles</i></p> <p>Revista Brasileira de Fisioterapia, 2008</p>	<p>RCT</p>	<p>14 pazienti affetti da tendinopatia del sovraspinato e/o del CLB da almeno 6 mesi, selezionati e assegnati in maniera randomizzata a 2 gruppi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sperimentale (n=7): ultrasuonoterapia, programma di rinforzo muscolare con esercizi eccentrici e mobilizzazioni articolari di spalla; ● Controllo (n=7): ultrasuonoterapia e programma di rinforzo muscolare con esercizi eccentrici. <p>10 sedute, 3v/sett; valutazione tramite scala DASH e Constant questionnaire.</p>	<p>Entrambi i gruppi hanno mostrato risultati statisticamente significativi in termini di incremento della funzionalità; i risultati ottenuti dal gruppo sperimentale si sono dimostrati significativamente migliori.</p>
<p>1</p> <p>Ahrens PM, Boileau P</p> <p><i>The long head of biceps and associated tendinopathy</i></p> <p>J Bone Joint Surg [Br], 2007</p>	<p>Revisione narrativa</p>	<p>Lo studio analizza le attuali evidenze riguardo le lesioni a carico del tendine del CLB; vengono presi in esame i principali quadri patologici con relative modalità di valutazione e di trattamento.</p>	<p>Nei casi di tenosinovite sono indicati riposo, trattamento riabilitativo e analgesici.</p>
<p>19</p> <p>Paynter KS</p> <p><i>Disorders of the long head of the biceps tendon</i></p> <p>Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, 2004</p>	<p>Revisione narrativa</p>	<p>L'articolo descrive l'anatomia, la funzione, la patologia, l'esame clinico e il trattamento, sia conservativo che chirurgico, delle problematiche del tendine del CLB.</p>	<p>Il trattamento conservativo è considerato dall'autore il trattamento di prima scelta nei casi di tendinopatia del CLB e questo si dovrebbe basare in fase iniziale su riposo, applicazione di ghiaccio e utilizzo di farmaci antinfiammatori; successivamente l'intervento deve essere mirato al recupero del ROM fisiologico (esercizi con</p>

			carrucola o di “wall walking”, stretching capsulare posteriore) e infine al rinforzo dei muscoli stabilizzatori della scapola e della CdR.
18 Patton WC, McCluskey GM <i>Biceps tendinitis and subluxation</i> Clinics in sports medicine, 2001	Revisione narrativa	Lo studio analizza gli aspetti di anatomia, funzione, patofisiologia, manifestazioni cliniche, valutazione e trattamento dei disordini del CLB.	Nell’articolo viene indicato il trattamento conservativo come approccio iniziale nelle tendinopatie primarie del CLB, raccomandando riposo, applicazione locale di ghiaccio e utilizzo di farmaci antinfiammatori non-steroidi. Quando la sintomatologia inizia a regredire sono indicati cauti esercizi attivi per il recupero del ROM. Sono inclusi lo stretching capsulare e il rinforzo dei mm della cuffia dei rotatori nel trattamento conservativo. Le infiltrazioni sub-acromiali a base di farmaci steroidi sono indicate, così come quelle articolari intra-capsulari; dati contrastanti sono presenti invece riguardo le iniezioni dirette sul tendine. Il trattamento conservativo è indicato anche nei casi di rottura del tendine, a patto che essa si presenti in maniera isolata (raro; molto più frequente associazione con lesione della CdR) e in soggetti poco attivi.

Tabella 2 Tabella sinottica degli articoli inclusi nel lavoro di revisione

È stata utilizzata la *Cochrane Collaboration's Risk of Bias Tool*¹⁰ per la valutazione del rischio di bias nei 2 RCT inclusi^{4,16}.

Tabella 3 Risk of bias summary

	Random sequence generation	Allocation concealment	Blinding of participants and personnel	Blinding of outcome assessors	Incomplete outcome data	Selective outcome reporting	Other sources of bias	STUDY QUALITY
Barbosa RI, 2008 ⁴	?	?	?	?	✓	X	✓	
Liu S, 2012 ¹⁶	✓	?	✓	?	?	✓	✓	

Key: ✓ Low risk of bias, X High risk of bias, ? Unclear risk of bias

Legenda:

- rischio di bias alto
- rischio di bias medio
- rischio di bias basso

4. DISCUSSIONE

La ricerca condotta ha evidenziato la carenza in termini di studi relativi all'approccio riabilitativo nei casi di tendinopatia del capo lungo del bicipite e in particolare di studi primari: sono infatti stati identificati solamente 2 trial clinici randomizzati inerenti l'argomento, mentre i restanti studi si configurano come revisioni di tipo narrativo.

I 2 RCT inclusi trattano rispettivamente l'efficacia di un programma di riabilitazione che prevede l'utilizzo di mobilizzazioni dell'articolazione gleno-omeroale⁴ e l'efficacia delle onde d'urto nella gestione della tendinopatia primaria del CLB¹⁶.

Nello studio di Barbosa et al.⁴ gli autori hanno reclutato 14 pazienti affetti da tendinopatia del CLB e/o del sovraspinato da almeno 6 mesi, dividendoli in maniera randomizzata in 2 gruppi (n=7). Ai pazienti assegnati al gruppo sperimentale è stato somministrato un programma riabilitativo che prevedeva ultrasuoni, esercizi eccentrici e mobilizzazioni articolari per il recupero dei movimenti accessori dell'articolazione GO, mentre i pazienti del gruppo controllo ricevevano solo terapia a base di ultrasuoni ed esercizi eccentrici. Entrambi i protocolli prevedevano 10 sedute, con 3 sedute alla settimana. Le mobilizzazioni articolari utilizzate erano: stretching capsulare delle porzioni anteriore, posteriore e inferiore, mobilizzazioni antero-posteriori di acromion-clavicolare e mobilizzazioni dell'articolazione sterno-clavicolare in direzione supero-inferiore e infero-superiore. Ogni mobilizzazione era ripetuta 2 volte con durata di 1 minuto ciascuna e ad esse seguiva un minuto di abduzioni attive di spalla sul piano scapolare, effettuate in assenza di dolore. I risultati ottenuti indicano miglioramenti statisticamente significativi al termine del programma di trattamento sia alla DASH che al questionario Costant, in entrambi i gruppi; i risultati del gruppo sperimentale sono inoltre significativamente migliori rispetto a quelli del gruppo controllo sia al questionario Costant (p=0.021) che alla scala DASH (p=0.004).

Bisogna tuttavia evidenziare come siano presenti alcune criticità nello studio a partire dal campione utilizzato che è ridotto a un numero esiguo (n=14). La randomizzazione è stata effettuata ma non è stato specificato dagli autori in che modo, così come non sono riportate informazioni riguardo i metodi di allocazione utilizzati. Non è poi chiaro se nello studio i pazienti e i terapisti fossero in cieco e lo stesso vale per gli esaminatori. Nella sezione "Materiali e metodi" non sono infine stati indicati dall'autore gli outcome primari dello studio, ma solo elencate una serie di misurazioni a cui erano stati sottoposti i pazienti e alcune scale di valutazione somministrate; in considerazione di questi fattori, il rischio

di bias dello studio è da considerarsi alto e pertanto i risultati ottenuti dall'autore devono essere interpretati con cautela.

Nello studio di Liu et al.¹⁶ ai soggetti inclusi nel gruppo sperimentale venivano somministrate 4 sedute di onde d'urto locali (rESWT), 1 a settimana, per la durata complessiva di 4 settimane. Il gruppo controllo invece riceveva un trattamento sham, con terapia erogata con stesse modalità e tempistiche del gruppo sperimentale, utilizzando un apparecchio appositamente modificato che non generava dei veri e propri impulsi pressori ma emetteva rumore a ogni colpo. Il trattamento con onde d'urto prevedeva l'applicazione di 1500 colpi con pressione 3 bar e frequenza 8Hz in prossimità della zona patologica; il punto di applicazione era stato identificato dagli autori mediante ecografia e questo non corrispondeva all'area di massima dolorabilità ma alla zona maggiormente edematosa. Per lo studio erano stati reclutati 90 pazienti di età superiore ai 18 anni con diagnosi di tenosinovite del CLB, formulata sulla base della positività per riproduzione del sintomo doloroso alla palpazione a livello del solco bicipitale e positività ai test di Speed e Yergason, che riferissero la problematica da almeno 6 mesi; erano stati inoltre esclusi tutti i pazienti che presentavano altre problematiche a carico della spalla, quali lussazioni GO o lesioni a carico della CDR, problematiche a carico della cute, di tipo neurologico e/o cardio-vascolare (coagulopatie, portatori di pacemaker). Gli outcome dello studio erano la riduzione del dolore, misurata tramite scala VAS, e l'aumento della funzionalità, valutato mediante L'Insalata shoulder questionnaire; tuttavia non è stato specificato quale fosse l'outcome primario. Dopo una prima misurazione eseguita precedentemente all'inizio del trattamento, i pazienti erano stati sottoposti a follow-up eseguito per via telefonica o per mezzo di posta elettronica a 1, 3 e 12 mesi dalla conclusione del trattamento. Dai risultati dello studio si evince che il trattamento con onde d'urto risulta essere statisticamente significativo nella riduzione del dolore e nell'incremento della funzionalità, risultati ottenuti alla misurazione a 1 mese e mantenuti ai successivi follow-up; inoltre il 77,8% dei pazienti facenti parte del gruppo sperimentale ha ottenuto risultati clinicamente significativi sia in termini di riduzione del dolore che di incremento della funzione. Non è possibile stabilire con precisione il rischio di bias dello studio in quanto alcuni punti non sono stati chiariti sufficientemente dall'autore. La randomizzazione è stata eseguita tramite un computer che associava a ciascun numero assegnato ai pazienti, secondo l'ordine di accesso all'ambulatorio medico, un numero generato in maniera casuale; successivamente è stata creata una nuova lista mettendo in ordine crescente i

numeri generati dal computer e i pazienti con numero inferiore a 60 assegnati al gruppo sperimentale mentre quelli con numero superiore al gruppo controllo. Non è tuttavia chiaro se la lista fosse aperta e se gli operatori potessero vedere a che numero corrispondesse il numero generato in maniera randomizzata. Nello studio i pazienti erano in cieco, mentre non ci sono sufficienti elementi per stabilire se lo fossero anche i terapisti e gli esaminatori. Va poi sottolineato che non è stato specificato se l'analisi intention to treat è stata eseguita; dei 90 soggetti reclutati inizialmente, 54 sono stati assegnati al gruppo sperimentale e 25 a quello sham, senza però indicare il motivo dell'esclusione dei restanti soggetti (n=11).

Le indicazioni riguardanti il trattamento conservativo nelle tendinopatie del CLB emerse dagli altri studi si basano principalmente su informazioni fornite dagli autori che non riportano a sostegno però dati estrapolati da trial clinici o revisioni sistematiche. La maggior parte di essi è d'accordo nell'indicare il trattamento conservativo come approccio primario nelle tendinopatie del CLB mentre diverso è il discorso nei casi di rottura del tendine, che raramente si verifica in maniera isolata¹⁸, per la quale la necessità dell'intervento chirurgico è legata principalmente all'età e al livello di attività del paziente; in pazienti anziani senza alte richieste funzionali è ugualmente indicato l'approccio conservativo^{8,18,20}.

In fase acuta gli autori sono d'accordo nel ritenere obiettivo primario la riduzione del dolore e dell'infiammazione. A tal scopo sono suggeriti principalmente l'utilizzo di farmaci antinfiammatori non steroidei^{5,6,11,12,17-21,24}, l'applicazione locale di ghiaccio^{6,11,18-21,28}, il riposo^{6,11,17-20} e/o la modifica delle attività^{11,12,20,21,24}. Alcuni autori suggeriscono anche l'utilizzo di terapie fisiche, quali ionoforesi^{5,24,28} e laser²⁸. Nella revisione di Wilk et al.²⁸ gli autori suggeriscono inoltre, in fase acuta, sempre allo scopo di ridurre il dolore e l'infiammazione, mobilizzazioni articolari GO di grado I e II e cauto stretching. Va sottolineato come gli studi forniscano solo indicazioni generiche senza riportare dati specifici riguardanti la posologia dei diversi trattamenti indicati.

Successivamente alla riduzione del dolore, gli obiettivi del trattamento dovrebbero essere il ripristino del ROM fisiologico e il rinforzo muscolare.^{5,6,11,14,18-20,28} Anche in questo caso non viene specificato dagli autori quali esercizi devono essere somministrati e/o non sono riportati dati relativi ai parametri dell'esercizio, ma solo indicazioni generiche. Lo stretching capsulare GO, e in particolare della porzione posteriore, è indicato tra le modalità per il ripristino del ROM fisiologico^{5,6,18-20}, così come lo stretching per la

muscolatura scapolare e per i muscoli della CDR⁶. Gli esercizi di rinforzo sono indicati per i muscoli peri-scapolari^{5,11,14,19,20}, della cuffia dei rotatori^{5,6,11,14,18-20} e per il bicipite²⁰; in aggiunta sono consigliati esercizi per il ripristino di un corretto ritmo scapolo-toracico^{5,12} e per migliorare la stabilità dinamica dell'articolazione¹⁴.

Wilk et al.²⁸ indicano nel loro studio 4 fasi di trattamento conservativo: in aggiunta alle indicazioni viste in precedenza, in fase acuta, gli autori propongono l'utilizzo di Dry needling per la riduzione del dolore, mediante azione sulle vie corticali discendenti, e per incentivare un corretto processo di guarigione del tendine. La tipologia di esercizi preferita dagli autori in questa fase è quella isometrica, progredendo poi con esercizi isotonici a tolleranza del dolore. Particolare importanza è data agli esercizi di stabilizzazione dinamica dell'articolazione GO, al fine di diminuire il carico sul CLB. Nella fase intermedia il programma di rinforzo prosegue con un graduale aumento del carico; in questa fase gli autori suggeriscono l'inserimento di esercizi eccentrici per il bicipite. La terza e quarta fase sono propedeutiche al ritorno all'attività sportiva e prevedono rispettivamente un programma di rinforzo avanzato e il ritorno al gesto specifico. Anche Krupp et al.¹⁴ suggeriscono un programma riabilitativo basato su 4 fasi strutturato in maniera molto simile, con un intervento indirizzato in fase iniziale alla gestione del dolore e al ripristino del ROM, passando poi per il rinforzo della muscolatura per arrivare, in fase finale, alle attività sport-specifiche.

Nel caso in cui il trattamento non risulti efficace nella gestione e nella riduzione del dolore sono poi indicate da diversi autori le iniezioni di corticosteroidi^{11,12,14,17,18,20}. Sulle modalità non vi sono tuttavia consensi, con alcuni autori che sostengono la maggior efficacia delle iniezioni eseguite direttamente sul tendine^{14,21}, ed altri che suggeriscono le iniezioni sub-acromiali o intra articolari^{17,18} per evitare i possibili danni collaterali dovuti all'iniezione diretta sul tendine.

Il trattamento chirurgico viene proposto dagli autori nei casi di fallimento del trattamento conservativo, in media dopo 3 mesi^{6,11,12}. A tal proposito Khazzam et al.¹² propongono nel loro studio un algoritmo per il trattamento conservativo delle tendinopatie del CLB. A seguito di fallimento del trattamento conservativo della durata di 6-12 settimane, viene proposto dagli autori prima l'utilizzo di infiltrazioni a base di corticosteroidi e, successivamente, nel caso di fallimento anche di quest'ultime, il ricorso alla chirurgia, con la modalità di intervento che viene suggerita sulla base della condizione del tendine, dell'età del paziente e del suo livello di attività.

Al fine di sintetizzare i risultati, si è proceduto infine all'attribuzione del grado di raccomandazione per ciascun intervento proposto, sulla base delle indicazioni fornite dall'approccio GRADE.³

Tabella 4 Grado di raccomandazione per intervento secondo l'approccio GRADE

OBIETTIVO	INTERVENTO	GRADO DI RACCOMANDAZIONE
RIDUZIONE DEL DOLORE	○ NSAIDs	INCONSISTENTE*
	○ Terapie fisiche	
	○ Modifica delle attività	
	○ Analgesici	
	○ Infiltrazioni di corticosteroidi	
	○ Onde d'urto radiali	MOLTO BASSO
RECUPERO DEL ROM	○ Stretching capsulare GO	INCONSISTENTE*
	○ Stretching per muscolatura scapolare e della CdR	
	○ Mobilizzazioni attive di spalla	
INCREMENTO DI FUNZIONALITÀ	○ Esercizi di rinforzo muscolare (CdR, deltoide, bicipite e muscoli peri-scapolari)	INCONSISTENTE*
	○ Mobilizzazioni articolari di spalla (stretching capsulare GO e mobilizzazioni claveari)	MOLTO BASSO
	○ Onde d'urto radiali	

**no clinically important result from RCTs*

5. CONCLUSIONI

L'approccio conservativo è indicato in letteratura come trattamento di prima scelta nelle tendinopatie del CLB. Questo dovrebbe prevedere 3 fasi: una iniziale con l'obiettivo di ridurre il dolore; una intermedia con lo scopo di recuperare il ROM fisiologico della spalla e ricondizionare la muscolatura peri-scapolare, della CdR e del bicipite; una avanzata con esercizi di rinforzo a carico progressivo e inserimento di gesti e attività della vita quotidiana. Nel caso di soggetti sportivi il programma riabilitativo dovrebbe inoltre prevedere un'ulteriore fase con esercizi gesto-specifici. Le possibili problematiche concomitanti a carico dell'articolazione della spalla sono molto frequenti e devono essere quindi prese in considerazione durante la valutazione e quindi nel trattamento.

Nel caso di fallimento del trattamento conservativo le infiltrazioni di corticosteroidi sono indicate nella riduzione del dolore e dell'infiammazione, anche se gli autori non sono concordi nella scelta della modalità. L'intervento chirurgico è invece indicato nel caso di problematica non responsiva al trattamento conservativo dopo 3-6 mesi.

Per la riduzione del dolore e dell'infiammazione (prima fase) gli autori suggeriscono per lo più riposo e modifica delle attività, oltre a utilizzo di terapie fisiche; per il recupero del ROM (fase intermedia) è invece particolarmente indicato lo stretching capsulare dell'articolazione GO. Va evidenziato come queste indicazioni siano state ricavate da revisioni narrative che non si basano su RCT e, nella maggior parte dei casi, non riportano dati specifici riguardo alle modalità di trattamento o alle tempistiche. Gli RCT identificati in letteratura inerenti all'argomento sono stati solamente 2. Se per quanto riguarda lo studio di Barbosa et al.⁴ sull'efficacia di stretching GO e mobilizzazioni claveari bisogna sottolineare come siano presenti diversi limiti metodologici, lo studio di Liu et al.¹⁶ riporta risultati interessanti circa l'efficacia delle onde d'urto radiali nella riduzione del dolore e nel recupero della funzionalità dell'arto superiore, nei casi di tendinopatia del CLB cronica.

Nonostante il trattamento conservativo sia indicato come trattamento di prima scelta nei casi di tendinopatia del CLB, ed è opinione comune come esso debba prevedere diverse fasi, ognuna con propri obiettivi, in letteratura il numero di studi che mettano a confronto diversi interventi riabilitativi è esiguo e questo non ha permesso di elaborare un protocollo riabilitativo basato sulle evidenze.

Il grado di raccomandazione delle indicazioni fornite è per lo più inconsistente, in quanto

esse sono basate su opinioni di esperti e non supportate dai risultati di RCT, a eccezione dell'utilizzo delle onde d'urto e dello stretching GO, che hanno comunque un grado di raccomandazione molto basso dati i diversi limiti metodologici e l'alto rischio di bias presenti negli studi a loro supporto.

È quindi auspicabile che, in futuro, vengano condotti nuovi RCT, con adeguato rigore e maggiore qualità metodologica, per determinare quali interventi siano maggiormente efficaci e di conseguenza migliorare la gestione conservativa dei pazienti affetti da tendinopatia del CLB.

Punti chiave

- La tendinopatia del CLB è una problematica che causa dolore e limitazione funzionale all'articolazione della spalla;
- In letteratura, il trattamento conservativo è indicato come trattamento di prima scelta;
- Nei casi di insuccesso del trattamento conservativo a 3-6 mesi, sono indicate le infiltrazioni di corticosteroidi e l'intervento chirurgico;
- Le onde d'urto radiali e un protocollo di stretching GO e mobilizzazioni claveari potrebbero rappresentare modalità di intervento per la riduzione del dolore e l'incremento della funzionalità, ma gli studi a sostegno di queste ipotesi presentano diverse lacune dal punto di vista metodologico;
- In letteratura non sono presenti RCT che permettano di stabilire quali siano le modalità di intervento conservativo più efficaci: a tal proposito è auspicabile che in futuro siano condotti nuovi studi con maggiore rigore metodologico.

BIBLIOGRAFIA

1. Ahrens PM, Boileau P. The long head of biceps and associated tendinopathy. *J Bone Jt Surg [Br]*. 2007;89(89):1001-1009. doi:10.1302/0301-620X.89B8.
2. Alexander S, Southgate DFL, Bull AMJ, Wallace AL. The role of negative intraarticular pressure and the long head of biceps tendon on passive stability of the glenohumeral joint. *J Shoulder Elb Surg*. 2013;22(1):94-101. doi:10.1016/j.jse.2012.01.007.
3. Atkins D, Best D, Briss PA, et al. Grading quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ*. 2004;328(7454):1490. doi:10.1136/bmj.328.7454.1490.
4. Barbosa RI, Goes R, Mazzer N, Fonseca MCR. The influence of joint mobilization on tendinopathy of the biceps brachii and supraspinatus muscles. *Rev Bras Fisioter*. 2008;12(4):298-303. doi:10.1590/S1413-35552008000400008.
5. Chalmers PN, Verma NN. Proximal Biceps in Overhead Athletes. *Clin Sports Med*. 2016;35(1):163-179. doi:10.1016/j.csm.2015.08.009.
6. Churgay C a. Diagnosis and Treatment of Biceps Tendinitis and Tendinosis - September 1, 2009 - American Family Physician. *AM Fam Physician*. 2009;80:470-476. <http://www.aafp.org/afp/2009/0901/p470.html>.
7. Cook JL, Purdam CR. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *Br J Sports Med*. 2009;43:409-416. doi:10.1136/bjism.2008.051193.
8. Elser F, Braun S, Dewing CB, Giphart JE, Millett PJ. Anatomy, function, injuries, and treatment of the long head of the biceps brachii tendon. *Arthroscopy*. 2011;27(4):581-592. doi:10.1016/j.arthro.2010.10.014.
9. Giphart JE, Elser F, Dewing CB, Torry MR, Millett PJ. The long head of the biceps tendon has minimal effect on in vivo glenohumeral kinematics: a biplane fluoroscopy study. *Am J Sports Med*. 2012;40(1):202-212. doi:10.1177/0363546511423629.
10. Higgins JPT, Altman DG, Gøtzsche PC, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *Br Med J*. 2011;343:889-893. doi:doi: 10.1136/bmj.d5928.
11. Hsu SH, Miller SL, Curtis AS. Long Head of Biceps Tendon Pathology: Management Alternatives. *Clin Sports Med*. 2008;27(4):747-762. doi:10.1016/j.csm.2008.07.005.
12. Khazzam M, George MS, Churchill RS, Kuhn JE. Disorders of the long head of biceps tendon. *J Shoulder Elb Surg*. 2012;21(1):136-145. doi:10.1016/j.jse.2011.07.016.
13. Kido T, Itoi E, Konno N, Sano a, Urayama M, Sato K. The depressor function of biceps on the head of the humerus in shoulders with tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Br*. 2000;82(3):416-419.
14. Krupp RJ, Kevern M a, Gaines MD, Kotara S, Singleton SB. Long head of the biceps tendon pain: differential diagnosis and treatment. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009;39(2):55-70. doi:10.2519/jospt.2009.2802.

15. Kuhn JE, Huston LJ, Soslowsky LJ, Shyr Y, Blasier RB. External rotation of the glenohumeral joint: Ligament restraints and muscle effects in the neutral and abducted positions. *J Shoulder Elb Surg.* 2005;14(1 SUPPL.):39-48. doi:10.1016/j.jse.2004.09.016.
16. Liu S, Zhai L, Shi Z, Jing R, Zhao B, Xing G. Radial Extracorporeal Pressure Pulse Therapy for the Primary Long Bicipital Tenosynovitis a Prospective Randomized Controlled Study. *Ultrasound Med Biol.* 2012;38(5):727-735. doi:10.1016/j.ultrasmedbio.2012.01.024.
17. Longo UG, Loppini M, Marineo G, Khan WS, Maffulli N, Denaro V. Tendinopathy of the tendon of the long head of the biceps. *Sports Med Arthrosc.* 2011;19(4):321-332. doi:10.1097/JSA.0b013e3182393e23.
18. Patton WC, McCluskey GM. Biceps tendinitis and subluxation. *Clin Sports Med.* 2001;20(3):505-529. doi:10.1016/s0278-5919(05)70266-0.
19. Paynter KS. Disorders of the long head of the biceps tendon. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2004;15(2):511-528. doi:10.1016/S1047-9651(03)00131-1.
20. Ryu JHJ, Pedowitz RA. Rehabilitation of Biceps Tendon Disorders in Athletes. *Clin Sports Med.* 2010;29(2):229-246. doi:10.1016/j.csm.2009.12.003.
21. Sarmiento M. Long head of biceps: From anatomy to treatment. *Acta Reumatol Port.* 2015;2015(1):26-33.
22. Schmidt CC, Jarrett CD, Brown BT. The distal biceps tendon. *J Hand Surg Am.* 2013;38(4):811-21; quiz 821. doi:10.1016/j.jhsa.2013.01.042.
23. Smith DL, Campbell SM. Painful shoulder syndromes. *J Gen Intern Med.* 1992;7:328-339. doi:10.1007/BF02599999.
24. Snyder GM, Mair SD, Lattermann C. Tendinopathy of the long head of the biceps. *Med Sport Sci.* 2012;57(4):76-89. doi:10.1159/000328880; 10.1159/000328880.
25. Snyder SJ, Karzel RP, Pizzo W Del, Ferkel RD, Friedman MJ. SLAP lesions of the shoulder. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 1990;6(4):274-279. doi:10.1016/j.arthro.2010.06.004.
26. Tonino PM, Gerber C, Itoi E, Porcellini G, Sonnabend D, Walch G. Complex shoulder disorders: evaluation and treatment. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17(3):125-136. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19264706>.
27. Warner, J J; McMahon PJ. The role of the long head of the biceps brachii in superior stability of the glenohumeral joint. *J Bone Jt Surg - Am.* 1995;March:366-372.
28. Wilk KE, Hooks TR. The Painful Long Head of the Biceps Brachii: Nonoperative Treatment Approaches. *Clin Sports Med.* 2016;35(1):75-92. doi:10.1016/j.csm.2015.08.012.
29. Youm T, ElAttrache NS, Tibone JE, McGarry MH, Lee TQ. The effect of the long head of the biceps on glenohumeral kinematics. *J Shoulder Elb Surg.* 2009;18(1):122-129. doi:10.1016/j.jse.2008.06.003.