



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 2013/2014

Campus Universitario di Savona

Efficacia degli interventi riabilitativi nel trattamento della Frozen Shoulder

Candidato:

Dott.ssa FT Sara Bovani

Relatore:

Dott.ssa FT OMT Silvia Gianola

INDICE

ABSTRACT	1
INTRODUZIONE	3
Obiettivi dello studio	5
MATERIALI E METODI	6
Strategia di ricerca	6
Selezione degli studi	6
Estrazione dei dati	6
Valutazione della qualità degli studi	7
Analisi degli outcome	7
RISULTATI	8
Selezione degli studi	8
Caratteristiche generali degli studi	12
Valutazione della qualità degli studi	31
Risultati per outcome	33
DISCUSSIONE	49
Limiti dello studio	51
CONCLUSIONI	52
APPENDICE 1	53
BIBLIOGRAFIA	54

ABSTRACT

Background: La frozen shoulder, conosciuta anche come capsulite adesiva, è una condizione ad eziologia incerta, caratterizzata da dolore e da restrizione significativa della mobilità sia attiva che passiva della spalla, che subentra in assenza di chiare anomalie estrinseche o intrinseche all'articolazione. Sulla base delle attuali evidenze scientifiche, si può affermare che la patologia alla base della frozen shoulder è l'infiammazione sinoviale (fase iniziale), con conseguente fibrosi capsulare (fase intermedia), che tende a risolversi spontaneamente (ultima fase). Ad oggi non esiste un trattamento elettivo di questa patologia, ma vari sono gli interventi possibili, sia fisioterapici (ad esempio, terapia manuale) che non (ad esempio, iniezioni di corticosteroidi).

Obiettivo: Valutare l'efficacia dei vari approcci terapeutici fisioterapici utilizzati in letteratura per il trattamento della frozen shoulder, verificando la qualità degli studi e fornendo una sintesi qualitativa delle evidenze disponibili.

Materiali e metodi: La ricerca è stata impostata su tre database biomedici: Medline, PEDro ed Embase, utilizzando parole-chiave relative alla patologia ("frozen shoulder", "adhesive capsulitis") e ai trattamenti fisioterapici. Sono stati vagliati tutti i records, selezionando gli studi primari sulla base della rilevanza di titolo ed abstract, ed in ultimo del full text. Sono stati inclusi solo gli studi randomizzati controllati (Randomized Controlled Trials - RCT), il cui campione era costituito da adulti con frozen shoulder sottoposti ad interventi fisioterapici.

Risultati: La ricerca ha prodotto 915 records; in seguito alla lettura di titolo, abstract e full text, 21 studi sono stati inclusi, di cui 5 con qualità metodologica alta, 9 media e 7 bassa. Gli interventi sperimentali presi in esame sono stati le tecniche di terapia manuale (Maitland, Mulligan, Cyriax), l'esercizio terapeutico e la terapia fisica.

Discussione e conclusioni: Secondo la letteratura ad oggi disponibile, sia la terapia manuale, sia l'esercizio terapeutico, che la terapia fisica, soprattutto quando associati tra loro, contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi del trattamento della "frozen shoulder". In particolare, tra le tecniche di terapie manuale risultate più efficaci, sia in termini di riduzione del dolore e della disabilità, che di recupero della mobilità, ci sono le mobilizzazioni end-range Maitland, le tecniche Mulligan e Cyriax. L'esercizio terapeutico è fondamentale, soprattutto quando eseguito sotto la supervisione del fisioterapista. La terapia fisica, di qualunque tipo, apporta riduzione del dolore e della disabilità ed incremento della mobilità, in modo statisticamente significativo. L'eterogeneità degli studi non ha permesso un approfondito confronto tra questi, ottenendo così risultati e conclusioni non definitivi.

Background: The Frozen Shoulder, also known as adhesive capsulitis, is a condition of uncertain etiology, characterized by pain and significant restriction of both active and passive mobility of the shoulder, who takes over in the absence of clear abnormalities extrinsic or intrinsic joint. Based on current scientific evidence, it can be said that the pathology underlying the frozen shoulder is the synovial inflammation (initial stage), resulting in capsular fibrosis (intermediate phase), which tends to resolve spontaneously (last step). To date, there is no elective treatment of this disease, but there are various possible interventions: physiotherapy (for example, manual therapy) or other treatments (for example, injections of corticosteroids).

Objective: To evaluate the effectiveness of various physiotherapy approaches used for the treatment of frozen shoulder, verifying the quality of the studies and providing a qualitative synthesis of available evidence.

Material and methods: The research was based on three biomedical databases: Medline, PEDro and EMBASE, using key-words related to pathology ("frozen shoulder", "adhesive capsulitis") and physiotherapy. All records were screened by selecting primary studies on the basis of the title and abstract, and the full text. Only Randomized Controlled Trials (RCT), whose sample consisted of adults with frozen shoulder underwent physiotherapy interventions were included.

Results: Our search provided 915 records; following the reading of the title, abstract and full text, 21 studies were included, of which 5 with high methodological quality, 9 with average methodological quality and 7 with low methodological quality. The experimental physiotherapy interventions taken into consideration were: manual therapy techniques (Maitland, Mulligan, Cyriax), therapeutic exercise and physical therapy.

Discussion and conclusions: According to the available literature, manual therapy, therapeutic exercise, and physical therapy, especially when associated, contribute to achieving the objectives of the treatment of the "frozen shoulder." In particular, the techniques of manual therapies more effective in reducing pain, disability and recovery of mobility, are the end-range mobilizations of Maitland, Mulligan techniques and Cyriax techniques. The therapeutic exercise is important, especially under the supervision of physiotherapist. Physical therapy, of any type, is beneficial in reducing pain, disability and recovery of mobility. The heterogeneity of the studies could not provide firm evidence of conclusions.

INTRODUZIONE

Il primo autore che ha descritto la condizione di “frozen shoulder” è stato Duplay, che nel 1872 la denominava col termine di “periartrite scapolo-omerale”. Il termine esatto “frozen shoulder” è stato invece utilizzato per la prima volta da Codman nel 1934, che la descriveva come “difficile da definire, difficile da trattare, difficile da spiegare”. Successivamente, nel 1945, Neviaser ha introdotto il termine “adhesive capsulitis” all’interno di un suo studio.^{6, 26, 30, 34}

La “Frozen Shoulder” è un quadro patologico che comunemente ritroviamo nella nostra pratica clinica. Ad oggi, viene definita come “una condizione ad eziologia incerta, caratterizzata da dolore e da restrizione significativa della mobilità sia attiva che passiva della spalla, che subentra in assenza di chiare anomalie estrinseche o intrinseche all’articolazione”.⁴² E’ caratterizzata da un’iniziale comparsa graduale e spontanea del dolore, progressiva restrizione della mobilità della spalla e limitazione delle attività quotidiane, a lavoro e nel tempo libero.¹²

Non ne conosciamo la prevalenza e l’incidenza esatte, ma sappiamo che colpisce circa il 2-5% della popolazione generale, e fino al 10-38% tra i soggetti affetti da diabete e da disordini tiroidei. L’incidenza è maggiore nelle donne ed abbiamo un picco nei soggetti con età compresa tra i 40 ed i 65 anni.^{12, 15}

Esistono varie classificazioni. Una di queste è quella proposta da Zuckerman, in cui si distingue quella primaria (o idiopatica, di cui non se ne conosce la causa scatenante) da quella secondaria (se alla base della patologia esistono dei disordini noti, intrinseci o estrinseci alla spalla oppure malattie sistemiche, come il diabete mellito o disordini tiroidei).⁴² Un altro tipo di classificazione è quella di Kelley, basata sui diversi livelli di irritabilità tissutale (alta, moderata o bassa), la quale prende in considerazione intensità e tipologia di dolore, ROM e disabilità.¹⁵

Ancora oggi purtroppo l’eziologia della “frozen shoulder” non è chiara. Per molto tempo vi è stato un disaccordo in letteratura scientifica nato per spiegare se il processo sottostante la patologia fosse attribuibile ad un processo fibrotico o ad un processo infiammatorio.¹⁰ Attualmente, attenendosi alle prove esistenti, è possibile affermare che la patologia alla base di questa affezione è

un'infiammazione sinoviale, in fase iniziale, con conseguente fibrosi capsulare.^{1, 6, 26}

La “frozen shoulder” è spesso descritta come una patologia auto-limitante; perciò, anche se può arrivare a durare fino a 2-3 anni, ha comunque una risoluzione spontanea. Sappiamo anche però che non sempre il decorso clinico della patologia segue la normale evoluzione: esistono studi che riportano appunto di pazienti che non hanno avuto un recupero completo, se non dopo diversi anni.^{10, 12} Vari autori hanno tentato di suddividere il suo decorso naturale in fasi, sulla base delle varie caratteristiche della capsulite adesiva nel tempo. Dias parla di 3 fasi:

- la prima è la “painful freezing phase”, con una durata dalle 10 alle 36 settimane; è la fase della sinovite, caratterizzata quindi da forte dolore, costante, che peggiora di notte, e da un graduale aumento della rigidità;
- la seconda è la “adhesive phase” (dai 4 ai 12 mesi), durante la quale si riduce il processo infiammatorio alla sinovia, ma comincia la fibrotizzazione della capsula; caratterizzata da una graduale riduzione del dolore, che compare solo a fine ROM articolare, ma anche da un'importante rigidità gleno-omeroale, con limitazione dei movimenti della spalla in tutte le direzioni e la quasi totale perdita dell'extrarotazione;
- l'ultima fase è la “resolution phase” (dai 12 ai 42 mesi), in cui la sinovite non c'è più, si ha una graduale riduzione della fibrosi capsulare, con conseguente recupero della mobilità della spalla.^{6, 30}

La diagnosi di “frozen shoulder” si basa esclusivamente sui risultati di un'anamnesi completa e di un buon esame fisico, quando altre cause di dolore e perdita di movimento sono già state escluse.^{12, 30} Durante l'anamnesi clinica, il paziente ci dovrà riferire un'insorgenza insidiosa del problema, la perdita di mobilità articolare in tutti i piani di movimento, il progressivo aumento del dolore, un aumento dell'intensità del dolore durante il riposo notturno, sollievo con il braccio lungo il fianco o nelle attività mid-range e dolore improvviso, transitorio e lancinante con movimenti bruschi o end-range. In più, si può provare ad individuare la fase o il livello di irritabilità andando ad indagare la possibilità o meno di dormire sul lato affetto, se il sintomo predominante è il

dolore o la rigidità e l'andamento dei sintomi nelle ultime 3 settimane; identificare la fase della "frozen shoulder" ci permette di scegliere la miglior strategia di trattamento. All'esame fisico invece noteremo il mantenimento di una postura antalgica, atrofia dei muscoli deltoide e sovra spinato e la riduzione del ROM attivo e passivo, in tutte le direzioni di movimento, con perdita in particolare della rotazione esterna.³⁰ Quest'ultima sembrerebbe essere così limitata a causa del significativo ispessimento delle strutture che compongono l'intervallo dei rotatori e soprattutto del legamento coraco-omeroale, riscontrato in caso di capsulite adesiva.^{14, 39} A questi possiamo aggiungere l'esame di bioimmagini per escludere la presenza di altri disordini muscolo-scheletrici e fare così conferma di diagnosi.³⁰

Per quanto riguarda il trattamento, molte sono le strategie possibili messe in atto per intervenire in caso di "frozen shoulder" e queste possono essere suddivise tra gli interventi di tipo conservativo, come l'educazione del paziente, il riposo, la terapia manuale, il massaggio, l'esercizio terapeutico, la terapia fisica, la terapia farmacologica, l'agopuntura, la distensione della capsula articolare tramite artrografia, e quelli di tipo chirurgico, come la manipolazione articolare in anestesia, il release capsulare artroscopico. Ad oggi non esiste un consenso per quanto riguarda il trattamento della "frozen shoulder"; solitamente si intraprende una terapia conservativa, seguita da procedure maggiormente invasive nei casi in cui non si ottengono i risultati sperati.^{4, 12, 15, 21, 22, 38}

Obiettivi dello studio

Gli obiettivi che si pone lo studio sono la ricerca e l'analisi delle evidenze presenti in letteratura relativamente agli approcci terapeutici prettamente fisioterapici utilizzati nel trattamento della "frozen shoulder"; il loro confronto può permettere una sintesi qualitativa che consenta di avere un quadro un po' più chiaro rispetto ai benefici degli interventi che i fisioterapisti mettono in atto.

MATERIALI E METODI

Strategia di ricerca

La ricerca degli studi è stata impostata su tre database biomedici: Medline, PEDro ed Embase, senza limiti nell'anno.

Le parole-chiave utilizzate sono state “frozen shoulder” e “adhesive capsulitis”, limitate ai trattamenti esclusivamente fisioterapici. In Appendice 1 è riportata l'intera strategia di ricerca.

Sono stati considerati eligibili gli studi randomizzati controllati (Randomized Controlled Trials – RCT), il cui campione è costituito da adulti (età superiore o uguale ai 18 anni) con diagnosi di “frozen shoulder” e in cui gli interventi messi in atto sono esclusivamente di competenza del fisioterapista.

Sono stati esclusi gli studi che non sono RCT, il cui campione è costituito da soggetti affetti da altre patologie di spalla, ma non da “frozen shoulder”, di età inferiore ai 18 anni, e in cui gli interventi utilizzati sono di tipo conservativo, ma non di competenza del fisioterapista (terapia farmacologica con FANS o corticosteroidi, per via orale o tramite iniezioni intra-articolari, agopuntura, distensione della capsula tramite artrografia), oppure di tipo chirurgico (manipolazione articolare in anestesia, release capsulare artroscopico).

Selezione degli studi

Eliminati i duplicati, sono stati vagliati tutti gli articoli ottenuti dalla ricerca impostata, così da selezionare quelli che potevano riguardare il quesito dello studio sulla base della lettura di titolo ed abstract. In un secondo momento è stata eseguita un'ulteriore e più approfondita selezione cercando e leggendo il full text degli articoli, che ha permesso di identificare il numero finale di studi inclusi nella revisione sistematica. Il processo di selezione degli studi è stato svolto da un solo revisore.

Estrazione dei dati

Per ogni studio incluso, un revisore ha estratto le caratteristiche principali: anno di pubblicazione, obiettivo dello studio, numerosità campionaria (sample size), caratteristiche dei pazienti, misure di outcome ed interventi. Anche la fase di estrazione dei dati è stata compiuta da un solo revisore.

Valutazione della qualità degli studi

La qualità degli studi è stata valutata da un revisore utilizzando la PEDro scale. La scala consiste in 10 items, relativi alla validità interna dello studio, cioè il grado di qualità metodologica della struttura, conduzione, analisi e presentazione dei dati dello studio, (ad esempio, presenza dell'esecuzione in cieco delle terapie a confronto o della valutazione delle misure di outcome). Assegnando un punto per ogni criterio della scala presente nel lavoro, si ottiene un punteggio totale in decimi che indica la globale validità interna dello studio. Maggiore è il punteggio, più alta sarà la validità interna e quindi l'affidabilità dei risultati dello studio.

Analisi degli outcome

Gli studi saranno presentati outcome per outcome (riduzione del dolore, recupero della mobilità e ripristino delle attività della spalla), verificando gli effetti ottenuti dagli interventi sperimentati nei vari studi, in modo da poter trarre delle conclusioni alla luce anche della loro qualità intrinseca.

RISULTATI

Selezione degli studi

Dalla ricerca sono stati ottenuti inizialmente 915 records (868 su Pubmed, 43 su PEDro e 4 su Embase). A questi è stato aggiunto un altro studio, presente nella bibliografia di una systematic review che tratta l'argomento.

Eliminati i 28 duplicati, in seguito alla lettura del titolo ed eventualmente anche dell'abstract, sono stati esclusi altri 862 articoli.

Dei 26 studi selezionati, sono stati ricercati ed ottenuti i full text di tutti, eccetto di 2, di cui non è stato possibile il recupero.

In seguito alla lettura dei 24 studi, 3 articoli sono stati esclusi, in quanto non RCT e quindi non soddisfacenti i criteri di inclusione prefissati.

La *Figura 1* presenta il processo di selezione degli studi.

In *Tabella 1* sono riportati tutti gli studi inclusi nella revisione sistematica.

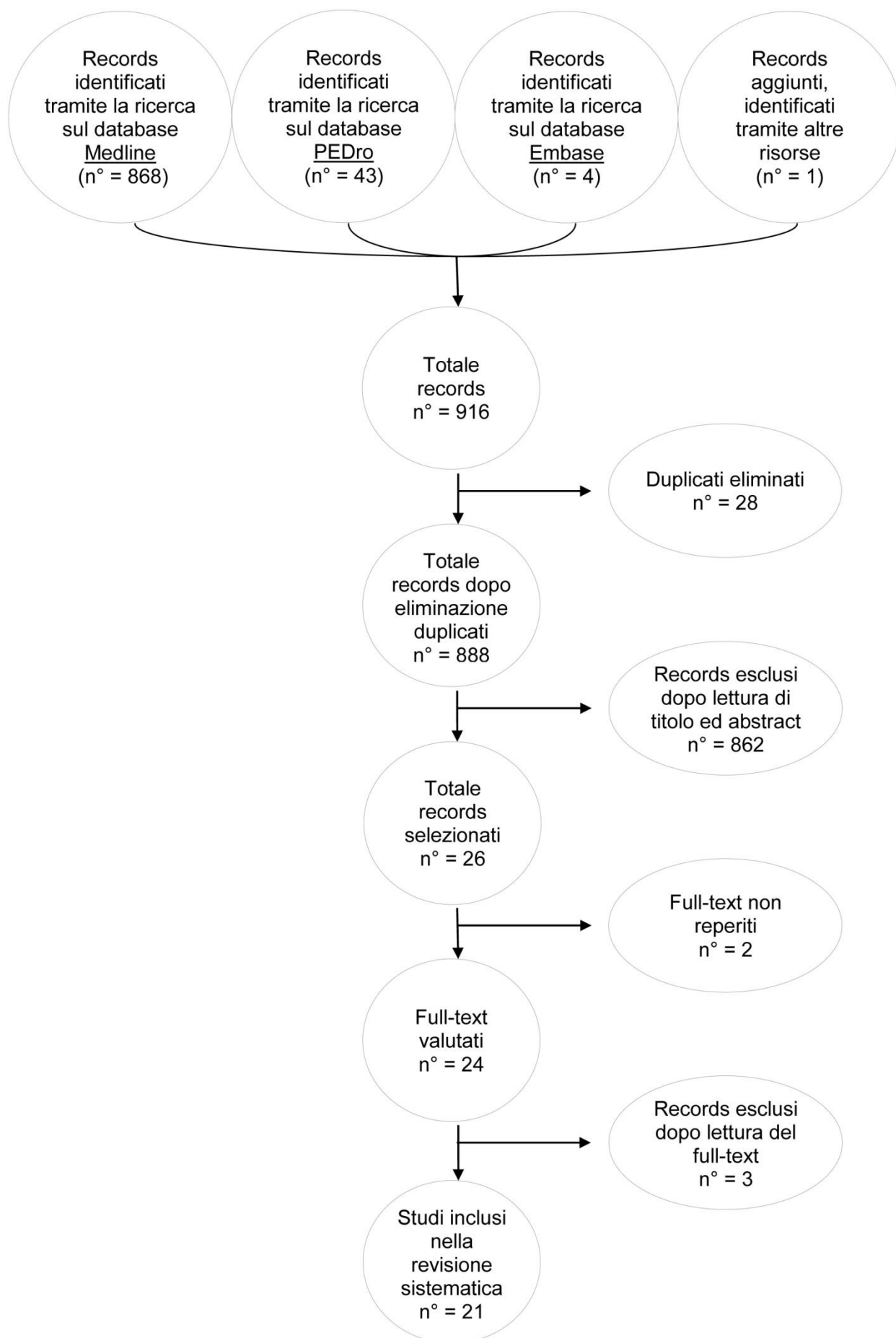


Figura 1. Flow chart della selezione degli studi

1. Paul A, Rajkumar JS, Peter S, Lambert L. **Effectiveness of sustained stretching of the inferior capsule in the management of a frozen shoulder.** Clin Orthop Relat Res. 2014 Jul;472(7):2262-8. doi: 10.1007/s11999-014-3581-2. Epub 2014 Mar 25.
2. Russell S, Jariwala A, Conlon R, Selfe J, Richards J, Walton M. **A blinded, randomized, controlled trial assessing conservative management strategies for frozen shoulder.** J Shoulder Elbow Surg. 2014 Apr;23(4):500-7. doi: 10.1016/j.jse.2013.12.026.
3. Doner G, Guven Z, Atalay A, Celiker R. **Evalution of Mulligan's technique for adhesive capsulitis of the shoulder.** J Rehabil Med. 2013 Jan;45(1):87-91. doi: 10.2340/16501977-1064.
4. Ma SY, Je HD, Jeong JH, Kim HY, Kim HD. **Effects of whole-body cryotherapy in the management of adhesive capsulitis of the shoulder.** Arch Phys Med Rehabil. 2013 Jan;94(1):9-16. doi: 10.1016/j.apmr.2012.07.013. Epub 2012 Jul 28.
5. Kumar A, Kumar S, Aggarwal A, Kumar R, Das PG. **Effectiveness of Maitland Techniques in Idiopathic Shoulder Adhesive Capsulitis.** ISRN Rehabilitation. 2012; 2012: 8.
6. Yang JL, Jan MH, Chang CW, Lin JJ. **Effectiveness of the end-range mobilization and scapular mobilization approach in a subgroup of subjects with frozen shoulder syndrome: a randomized control trial.** Man Ther. 2012 Feb;17(1):47-52. doi: 10.1016/j.math.2011.08.006. Epub 2011 Sep 25.
7. Shrivastava A, Shyam AK, Sabnis S, Sancheti P. **Randomised controlled study of Mulligan's versus Maitland's mobilization technique in adhesive capsulitis of shoulder joint.** Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy 2011 Oct-Dec;5(4):12-15.
8. Sharad KS. **A comparative study on the efficacy of end range mobilization techniques in treatment of adhesive capsulitis of shoulder.** Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy 2011 Jul-Sep;5(3):28-31.
9. Dewan A, Sharma R. **Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation and interferential electrotherapy in adhesive capsulitis.** Punjab Journal of Orthopaedics 2011;12(1):64-71.
10. Celik D. **Comparison of the outcomes of two different exercise programs on frozen shoulder.** Acta Orthop Traumatol Turc. 2010;44(4):285-92. doi: 10.3944/AOTT.2010.2367.

- Tanaka K, Saura R, Takahashi N, Hiura Y, Hashimoto R. **Joint mobilization versus self-exercises for limited glenohumeral joint mobility: randomized controlled study of management of rehabilitation.** Clin Rheumatol. 2010 Dec;29(12):1439-44. doi: 10.1007/s10067-010-1525-0. Epub 2010 Jun 29.
11. **randomized controlled study of management of rehabilitation.** Clin Rheumatol. 2010 Dec;29(12):1439-44. doi: 10.1007/s10067-010-1525-0. Epub 2010 Jun 29.
- Nellutla M, Giri P, m'Kumbuzi VRP, Patel HC. **PNF movement patterns compared to the use of conventional free exercises to improve joint ROM in chronic peri-arthritis of the shoulder.** Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy 2009 Oct-Dec;3(4):31-34.
12. **PNF movement patterns compared to the use of conventional free exercises to improve joint ROM in chronic peri-arthritis of the shoulder.** Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy 2009 Oct-Dec;3(4):31-34.
- Leung MS, Cheing GL. **Effects of deep and superficial heating in the management of frozen shoulder.** J Rehabil Med. 2008 Feb;40(2):145-50. doi: 10.2340/16501977-0146.
13. **Effects of deep and superficial heating in the management of frozen shoulder.** J Rehabil Med. 2008 Feb;40(2):145-50. doi: 10.2340/16501977-0146.
- Dogru H, Basaran S, Sarpel T. **Effectiveness of therapeutic ultrasound in adhesive capsulitis.** Joint Bone Spine. 2008 Jul;75(4):445-50. doi: 10.1016/j.jbspin.2007.07.016. Epub 2008 May 2.
14. **Effectiveness of therapeutic ultrasound in adhesive capsulitis.** Joint Bone Spine. 2008 Jul;75(4):445-50. doi: 10.1016/j.jbspin.2007.07.016. Epub 2008 May 2.
- Stergioulas A. **Low-power laser treatment in patients with frozen shoulder: preliminary results.** Photomed Laser Surg. 2008 Apr;26(2):99-105. doi: 10.1089/pho.2007.2138.
15. **Low-power laser treatment in patients with frozen shoulder: preliminary results.** Photomed Laser Surg. 2008 Apr;26(2):99-105. doi: 10.1089/pho.2007.2138.
- Yang JL, Chang CW, Chen SY, Wang SF, Lin JJ. **Mobilization techniques in subjects with frozen shoulder syndrome: randomized multiple-treatment trial.** Phys Ther. 2007 Oct;87(10):1307-15. Epub 2007 Aug 7.
16. **Mobilization techniques in subjects with frozen shoulder syndrome: randomized multiple-treatment trial.** Phys Ther. 2007 Oct;87(10):1307-15. Epub 2007 Aug 7.
- Johnson AJ, Godges JJ, Zimmerman GJ, Ounanian LL. **The effect of anterior versus posterior glide joint mobilization on external rotation range of motion in patients with shoulder adhesive capsulitis.** J Orthop Sports Phys Ther. 2007 Mar;37(3):88-99.
17. **The effect of anterior versus posterior glide joint mobilization on external rotation range of motion in patients with shoulder adhesive capsulitis.** J Orthop Sports Phys Ther. 2007 Mar;37(3):88-99.
- Vermeulen HM, Rozing PM, Obermann WR, le Cessie S, Vliet Vlieland TP. **Comparison of high-grade and low-grade mobilization techniques in the management of adhesive capsulitis of the shoulder: randomized controlled trial.** Phys Ther. 2006 Mar;86(3):355-68.
18. **Comparison of high-grade and low-grade mobilization techniques in the management of adhesive capsulitis of the shoulder: randomized controlled trial.** Phys Ther. 2006 Mar;86(3):355-68.
- van den Hout WB, Vermeulen HM, Rozing PM, Vliet Vlieland TP. **Impact of adhesive capsulitis and economic evaluation of high-grade and low-grade mobilisation techniques.** Aust J Physiother. 2005;51(3):141-9.
19. **Impact of adhesive capsulitis and economic evaluation of high-grade and low-grade mobilisation techniques.** Aust J Physiother. 2005;51(3):141-9.
- Samnani M. **Passive exercises coupled with therapeutic activities -- a comparative study in the management of frozen shoulder.** Indian Journal of Occupational Therapy 2004 Aug-Nov;36(2):37-40.
20. **Passive exercises coupled with therapeutic activities -- a comparative study in the management of frozen shoulder.** Indian Journal of Occupational Therapy 2004 Aug-Nov;36(2):37-40.
- Guler-Uysal F, Kozanoglu E. **Comparison of the early response to two methods of rehabilitation in adhesive capsulitis.** Swiss Med Wkly. 2004 Jun 12;134(23-24):353-8.
21. **Comparison of the early response to two methods of rehabilitation in adhesive capsulitis.** Swiss Med Wkly. 2004 Jun 12;134(23-24):353-8.

Tabella 1. Studi inclusi

Caratteristiche generali degli studi

Le caratteristiche degli studi sono illustrate in *Tabella 2*.

Tutti gli studi inclusi nella revisione hanno l'obiettivo di verificare l'efficacia di uno specifico intervento fisioterapico, all'interno di un programma di trattamento della "frozen shoulder". In alcuni casi, l'intervento sperimentale viene associato ad uno specifico programma di trattamento, uguale sia per il gruppo sperimentale che per il gruppo di controllo^{3, 7, 8, 9, 16, 20, 23, 24, 28, 29, 32, 40}, in altri casi per entrambi i gruppi a confronto si utilizza lo stesso programma di trattamento, aggiungendo a ciascuno un intervento sperimentale diverso^{5, 13, 17, 27, 31, 33, 35, 36, 41}.

I soggetti scelti come campione nei vari studi hanno tutti diagnosi di "frozen shoulder", e poi sono stati selezionati sulla base di criteri di inclusione/esclusione. I campioni sono più o meno numerosi: tre studi hanno 20-22 soggetti^{13, 28, 29}, cinque studi ne hanno 30-32^{3, 18, 20, 40, 41}, altri cinque ne hanno 40-42^{8, 9, 16, 23, 31}, due ne hanno 49-50^{5, 7}, uno ne ha 63³², uno ne ha 75²⁷, uno ne ha 92³⁵, due studi ne hanno 100^{24, 36} ed uno solo ne ha 110³³. Il numero totale di soggetti partecipanti agli studi è 1040. Il range di età dei soggetti facenti parte dei campioni dei vari studi è 40-65 anni (in 3 studi l'età media è compresa tra i 43 e i 49 anni^{16, 28, 29}, in 7 studi è compresa tra i 50 e i 54 anni^{3, 5, 13, 24, 31, 35, 36}, in 8 tra i 55 e i 60^{7, 8, 18, 23, 27, 32, 40, 41}, mentre in 1 è oltre i 60³³). Il totale dei soggetti era stato suddiviso in maniera randomizzata in 2 o più gruppi, a ciascuno dei quali era stato assegnato un intervento diverso.

Le misure di outcome più utilizzate sono il dolore, la mobilità e la disabilità della spalla. Quattordici studi su ventuno prendono in esame l'intensità del dolore, misurata tramite la scala VAS^{3, 5, 7, 8, 9, 13, 16, 18, 20, 24, 29, 31, 32, 36}.

In ben diciannove studi si valuta la mobilità della spalla, andando a misurare il ROM in flessione^{3, 5, 7, 8, 9, 18, 20, 23, 24, 27, 29, 31, 32, 36}, abduzione^{5, 7, 8, 9, 13, 16, 20, 23, 24, 27, 29, 31, 32, 36, 40}, extrarotazione^{3, 5, 7, 8, 9, 13, 16, 18, 20, 23, 29, 31, 32, 33, 36, 40}, intrarotazione^{3, 7, 8, 9, 20, 23, 31, 40} ed adduzione sul piano orizzontale¹⁸, tramite

goniometro^{3, 5, 7, 8, 9, 13, 16, 18, 20, 23, 24, 27, 29, 31, 32, 33, 36, 40}, oppure valutando l'abduzione sul piano scapolare, il movimento di portare la mano al collo e la mano alla scapola tramite sistema di analisi del movimento FASTRAK⁴¹, oppure la distanza mano-schiena con l'arto in intrarotazione, tramite un semplice metro^{18, 28, 40}.

Sedici studi hanno valutato il grado di disabilità della spalla, attraverso l'utilizzo di alcune scale, come l'Oxford Shoulder Score^{24, 27}, il Constant-Murley Score^{3, 5, 8, 27}, il Shoulder Disability Questionnaire (SDQ)^{8, 36}, il punteggio alla American Shoulder and Elbow Surgeon Standardized Shoulder Assessment Form (ASES)²⁰, lo Shoulder Pain and Disability Index (SPADI)^{7, 16, 31, 32}, al Croft Shoulder Disability Questionnaire³², al questionario DASH (Disability of the ARM, Shoulder and Hand)³², al Health-Assessment Questionnaire (HAQ)³², alla Flexilevel Scale of Shoulder Function (FLEX-SF)^{40, 41}, allo Shoulder Rating Questionnaire (SRQ)³⁶, le risposte ad un questionario auto-compilato (Shoulder Function Questions)¹³, tramite valutazione dello svolgimento delle ADL¹⁸.

Quattro studi si sono occupati anche di valutare lo stato di salute generale del soggetto, misurandolo tramite il questionario SF-36^{7, 27, 35, 36} e il Quality Adjusted Life Years (QALY)³⁵, un solo studio il livello di stress emozionale, tramite la Hospital Anxiety and Disability Scale (HADS)²⁷, ed un altro la soddisfazione del paziente e del terapeuta, valutata tramite una scala di valori che andava da 1 a 5⁸.

Tutti gli studi hanno rilevato le misurazioni relative agli outcome scelti prima, durante ed immediatamente dopo il trattamento, il quale poteva durare 2 settimane in alcuni casi^{7, 9, 24}, 3 settimane in altri^{3, 8, 13, 23, 29}, 4 settimane^{5, 16, 18, 20, 31}, 6 settimane^{27, 28}, 8 settimane^{32, 40}, 12 settimane^{35, 36, 41}, alcuni mesi³³. In alcuni casi, l'effetto della terapia era seguito con follow-up successivi al termine del trattamento, a 2 mesi¹⁸, a 3 mesi^{3, 7, 8}, a 4 mesi³², a 6 mesi^{2, 36}, a 12 mesi^{27, 36}.

Gli interventi fisioterapici presi in considerazione nei vari studi inclusi nella revisione comprendono la mobilizzazione secondo Maitland^{13, 16, 24, 29, 33, 35, 36, 40}, la mobilizzazione con movimento di Mulligan^{8, 31, 41}, il massaggio trasverso profondo di Cyriax⁹, l'esercizio terapeutico^{3, 23, 27, 28, 33}, terapie fisiche come TENS ed elettroterapia interferenziale⁵, diatermia¹⁸, ultrasuoni⁷, laser³², Whole-Body Cryotherapy²⁰. Ognuno degli interventi sperimentali appena citati è sempre associato nel gruppo sperimentale ad altre terapie, le stesse utilizzate anche nel gruppo di controllo. Ogni autore inserisce però all'interno di questo programma di trattamento "base" varie tecniche/terapie, tra cui mobilizzazioni passive^{13, 20, 23, 24, 33, 40}, stretching^{8, 9, 18, 29, 40}, esercizi attivi per la spalla^{3, 7, 16, 23, 28, 31, 32, 40, 41}, terapia fisica (diatermia^{9, 24}, ultrasuoni^{13, 20, 23, 24, 29, 40}, stimolatore elettrico transcutaneo dei nervi^{3, 8}, elettroterapia^{20, 40}), impacchi caldi^{7, 8, 9, 20, 24, 31} o freddi³, programma di esercizi domiciliare^{7, 8, 9, 23, 24, 27, 29, 33}.

Tra gli studi che inseriscono la terapia manuale come intervento sperimentale, otto vogliono verificare in particolare l'efficacia delle tecniche Maitland: in quattro casi si mettono a confronto un trattamento "base" per la "frozen shoulder" (diverso in ogni studio) e lo stesso trattamento "base" in associazione con tecniche Maitland, valutando sia l'outcome dolore^{16, 24, 29}, che la mobilità^{16, 24, 29, 40}, che le attività della spalla^{16, 24, 40}. Più precisamente, in due studi il confronto è tra il trattamento "base" e il trattamento "base" con le mobilizzazioni Maitland end-range, per l'outcome mobilità^{29, 40}. Due studi mettono a confronto le mobilizzazioni mid-range e quelle end-range (inserite sempre all'interno di un programma di trattamento uguale per i 2 gruppi), valutando l'outcome stato di salute generale^{35, 36}. Mentre un solo lavoro confronta la maggior efficacia dell'utilizzo della traslazione anteriore o posteriore della testa omerale, inserite nel trattamento della "frozen shoulder"¹³.

Tre studi utilizzano come intervento sperimentale invece la mobilizzazione con movimento (MWM) di Mulligan: uno lo mette a confronto con il trattamento "base" della "frozen shoulder"⁸, un altro confronta la tecnica Mulligan con la tecnica Maitland³¹, un terzo inserisce in entrambi i gruppi a confronto sia le tecniche Maitland che quelle Mulligan, ma in sequenza diversa durante le settimane di trattamento⁴¹. Un solo studio inserisce come intervento sperimentale il massaggio trasverso profondo di Cyriax⁹.

Quattro studi indagano l'efficacia di particolari esercizi all'interno del programma di trattamento "base" della "frozen shoulder": esercizi passivi, oltre agli attivi²⁸, esercizi scapolo-toracici³, diagonali PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation), eseguite passivamente ed attivamente ²³, esercizi eseguiti in gruppo a confronto con sedute individuali, con la presenza del fisioterapista in entrambi i casi, a confronto ulteriormente con programma di esercizi domiciliare²⁷. Tutti utilizzano come misura di outcome la mobilità.

Per quanto riguarda la terapia fisica, cinque sono gli studi che la inseriscono come intervento sperimentale (ultrasuoni (US) ⁷, laser terapia ³², Whole-Body Cryotherapy ²⁰, stimolatore elettrico transcutaneo dei nervi (TENS) vs elettroterapia interferenziale ⁵, diatermia vs impacchi caldi ¹⁸), e tutti valutano i loro effetti sugli outcome dolore, mobilità e attività della spalla.

Uno studio ³³ valuta gli effetti sulla mobilità della spalla di sedute più o meno frequenti di fisioterapia.

N°	Autore	Anno	Obiettivo	Sample size	Misure di outcome	Interventi	Follow up
16	1 Paul A et al. ²⁴	2014	Verificare l'efficacia dell'utilizzo di un apparecchio di trazione della spalla sulla riduzione del dolore, sul recupero del ROM e della funzionalità gleno-omeroale in pazienti con frozen shoulder.	n° = 100 soggetti (65m; 35f), suddivisi in maniera randomizzata in 2 gruppi: Gruppo di controllo = 50 Gruppo sperimentale = 50 Età media = 51 aa	- Dolore, tramite la scala VAS - ROM in flessione e abduzione, tramite goniometro - Attività della spalla tramite l'Oxford Shoulder Score	Gruppo di controllo: impacchi caldo-umidi + fisioterapia (8-12 ripetizioni di mobilizzazione in flessione ed abduzione per 4 serie, US o diatermia, programma domiciliare di esercizi funzionali, 10 ripetizioni per 3 volte al giorno). Gruppo sperimentale: impacchi caldo-umidi + apparecchio per la trazione di spalla (che consiste in un sistema con 2 carrucole fissato alla parete, da cui passa una corda: ad un capo è fissata la parte finale dell'arto superiore della spalla con frozen shoulder, tramite una fasciatura che arriva appena sopra il gomito, mentre all'altro è attaccato un peso di 2-3 kg; il paziente è seduto esattamente sotto. La trazione viene mantenuta per 10', così da permettere lo stretching della capsula inferiore; dopodiché il fisioterapista passa ad eseguire le traslazioni postero-anteriori, di grado da I a IV, per il recupero della flessione (con pz di spalle al peso) e dell'abduzione (con pz di fianco al peso) della spalla, seguite da mobilizzazioni passive in extrarotazione ed in intrarotazione) + fisioterapia. Le sedute di trattamento duravano 20", 5 volte a settimana, per 2 settimane.	

N°	Autore	Anno	Obiettivo	Sample size	Misure di outcome	Interventi	Follow up
2	Russell S et al. ²⁷	2014	Verificare l'efficacia dei più comuni interventi di fisioterapia nel trattamento della frozen shoulder.	n° = 75 soggetti (40m, 35f), suddivisi in 3 gruppi: Gruppo 1 = 25 Gruppo 2 = 24 Gruppo 3 = 26 Età media = 51 aa	- ROM in flessione ed extrarotazione, tramite goniometro - Attività della spalla, tramite il Constant-Murley Score e l' Oxford Shoulder Score - Lo stato di salute generale del soggetto, tramite la SF-36 - Il livello di stress emozionale, tramite la Hospital Anxiety and Disability Scale (HADS)	Gruppo 1: esercizi eseguiti in gruppo (circuito di esercizi con 12 stazioni, in cui si rimaneva 4 minuti per ciascuna (esercizi col bastone, alla carrucola, e con la palla per recuperare l'elevazione dalla flessione, l'estensione, l'extrarotazione e l'intrarotazione, esercizi per il controllo scapolare, esercizi per la rotazione e flessione laterale del tronco) + esercizi a casa. Gruppo 2: fisioterapia individuale multimodale (non standard per tutti, ma specifica per il singolo paziente, e comprendeva mobilizzazioni Maitland a vari gradi, massaggio, trattamento dei trigger point, calore, esercizi di stretching) + esercizi a casa. Gruppo 3: solamente esercizi a casa (insieme al programma di esercizi spiegati, avevano avuto un booklet con spiegazioni circa la frozen shoulder, e consigli sulla postura, sulla riduzione del dolore e su come dormire). Il trattamento comprendeva 2 sedute a settimana, per 6 settimane; finite queste, i pazienti dovevano continuare con il programma di esercizi domiciliare.	- Alla baseline - A 6 settimane (fine trattamento) - A 6 mesi - A 1 anno

N°	Autore	Anno	Obiettivo	Sample size	Misure di outcome	Interventi	Follow up
3	Doner G et al. ⁸	2013	Valutare l'efficacia delle tecniche Mulligan nella riduzione del dolore e nel recupero della funzionalità della spalla nel trattamento della frozen shoulder, nella fase di rigidità.	n° = 40 soggetti (9m; 31f), suddivisi in maniera randomizzata in 2 gruppi: Gruppo 1 = 20 Gruppo 2 = 20 Età media = 59 aa	- Dolore, tramite la scala VAS - ROM attivo e passivo, in flessione, abduzione, intrarotazione ed extrarotazione, tramite goniometro - Attività della spalla, tramite Constant Score e Shoulder Disability Questionnaire (SDQ) - La soddisfazione di paziente e terapeuta	Gruppo 1: impacchi caldi (20'), esercizi di stretching passivi (in abduzione sul piano scapolare, in flessione da supino, ed in rotazione a braccio abdotto; ogni posizione veniva mantenuta 30", con 15" di riposo tra l'una e l'altra) e TENS (20'). Gruppo 2: impacchi caldi (20'), tecniche Mulligan (le quali associano l'applicazione manuale di traslazioni articolari, al concomitante movimento dell'articolazione; eseguite 10 ripetizioni per 3 serie, in flessione, elevazione e intrarotazione, con 30" di intervallo tra ognuna) e TENS (20'). Il trattamento consisteva in 5 sedute a settimana per 3 settimane. Ogni soggetto inoltre era stato informato sulla gestione quotidiana della spalla. Era prevista anche l'esecuzione di un programma di esercizi domiciliare (esercizi attivi e pendolo) per 2 volte al giorno.	- Alla baseline - A 3 settimane (fine trattamento) - A 3 mesi

N°	Autore	Anno	Obiettivo	Sample size	Misure di outcome	Interventi	Follow up
4	Ma SY et al. ²⁰	2013	Determinare la strategia di trattamento più appropriata per la frozen shoulder, mettendo a confronto due diversi approcci: mobilizzazione e terapia fisica, oppure mobilizzazione, terapia fisica e crioterapia.	n° = 30 soggetti (6m; 24f), suddivisi in 2 gruppi: WBC (Whole-Body Cryotherapy) group = 15 Non-WBC group = 15 Età media = 55 aa	- Dolore, tramite la scala VAS - ROM attivo in flessione, abduzione, extrarotazione ed intrarotazione - Attività della spalla durante le attività quotidiane, tramite il punteggio alla American Shoulder and Elbow Surgeon Standardized Shoulder Assessment Form (ASES)	Non-WBC group: impacchi caldi (15') + US (5') + elettroterapia (15') + mobilizzazione passiva della spalla (traslazioni antero-posteriori e inferiori gleno-omerale di grado III/IV, stretching della capsula anteriore, posteriore e inferiore e mobilizzazione dell'art. scapolo-toracica). WBC group: impacchi caldi (15') + US (5') + elettroterapia (15') + mobilizzazione passiva della spalla + crioterapia (eseguito per 4', 1 volta al mattino dopo la prima parte del trattamento, 1 volta nel pomeriggio dello stesso giorno. Prima di entrare nella camera criogenica, i soggetti dovevano asciugarsi, indossare cappello, guanti e calzini, mentre addosso solo un costume, respirare attraverso una maschera per proteggere le vie aeree superiori; per 1' erano esposti a -50°C, per 2,5' a -110°C e per 0,5' di nuovo a -50°C; fatto ciò, dovevano camminare per 10' in una stanza con 24°C). Il trattamento prevedeva 3 sedute a settimana, per 4 settimane.	

N°	Autore	Anno	Obiettivo	Sample size	Misure di outcome	Interventi	Follow up
5	Kumar A et al. ¹⁶	2012	Valutare l'efficacia delle tecniche Maitland nel trattamento della frozen shoulder.	n° = 40 soggetti (26m; 14f), suddivisi in maniera randomizzata in 2 gruppi: Group A = 20 Group B = 20 Età media = 47 aa	- Dolore, tramite la scala VAS - ROM in abduzione e in extrarotazione, tramite goniometro - Attività della spalla, tramite il questionario SPADI	Group A: tecniche di mobilizzazione Maitland (traslazione caudale e postero-anteriore gleno-omale, in progressione: venivano fatte 2-3 oscillazioni ogni 30" per ogni tipo di traslazione, per 5 volte) ed esercizi, sotto supervisione del fisioterapista (pendolo di Codman, esercizio alla ruota di riabilitazione, esercizio della "camminata con le dita al muro" ed esercizi di stretching per recuperare abduzione, flessione, rotazione interna ed esterna e adduzione orizzontale). Group B = solo esercizi, sotto supervisione del fisioterapista. Le sedute erano 5 a sett, per 4 sett; le mobilizzazioni si eseguivano solo in 3 sedute.	- Alla baseline - A 4 settimane (fine trattamento)
6	Yang JL et al. ⁴⁰	2012	Valutare l'efficacia della mobilizzazione passiva end-range della mobilizzazione scapolare all'interno del trattamento standard per la frozen shoulder.	n° = 32 soggetti (10m; 22f), di cui: coloro che avevano ROM > 8° tilt posteriore scapolare, 97° elevazione e 39° extrarotazione omerale sono entrati nel Control group = 10 gli altri sono stati suddivisi in maniera randomizzata nel: Criteria-control group = 12 Criteria-intervention group = 10 Età media = 55 aa	- ROM passivo in abduzione, intrarotazione ed extrarotazione e distanza mano-schiena (dopo aver portato la mano dietro la schiena) - Attività della spalla, tramite Flexilevel Scale of Shoulder Function (FLEX-SF)	Control group e criteria control-group = trattamento standard (mobilizzazione passiva mid-range, tecniche di stretching in flessione e abduzione, US, elettroterapia e onde d'urto ed esercizi attivi). Criteria-intervention group = trattamento standard + mobilizzazione passiva end-range (traslazioni antero-posteriori, di grado IV, 10-15 ripetizioni) e mobilizzazione scapolare. Le sedute erano 2 a sett, per 3 mesi.	- Alla baseline - A 4 settimane - A 8 settimane (fine trattamento)

N°	Autore	Anno	Obiettivo	Sample size	Misure di outcome	Interventi	Follow up
7	Shrivastava A et al ³¹	2011	Verificare l'efficacia dell'utilizzo delle due tecniche di mobilizzazione, Maitland e Mulligan, nel trattamento della frozen shoulder.	n° = 40 soggetti (19 m; 21f) suddivisi in maniera randomizzata in 2 gruppi: Maitland group = 20 Mulligan group = 20 Età media = 55 aa	- Dolore, tramite scala VAS - ROM in flessione, abduzione, extrarotazione - Attività della spalla, tramite Shoulder Pain And Disability Index (SPADI)	Maitland group: Maitland's Graded Oscillations Technique (di grado I/II oppure III/IV in base ai sintomi del paziente, con glide posteriore, anteriore e inferiore) Mulligan group: Mulligan's Mobilization with Movement (flessione, abduzione, intrarotazione ed extrarotazione). Per entrambi i gruppi si facevano impacchi caldi per 10 minuti, il pendolo di Codman, esercizi di posizionamento scapolare, esercizi attivi al muro e col bastone e di stretching dei muscoli del cingolo scapolare. Il trattamento consisteva in 6 sedute a settimana, per 2/4 settimane.	- Alla baseline - A 2/4 settimane (fine trattamento)
8	Sharad KS ²⁹	2011	Valutare l'efficacia dell'utilizzo delle tecniche di mobilizzazione end-range all'interno del trattamento della frozen shoulder.	n° = 22 soggetti (9m, 13f) suddivisi in maniera randomizzata in 2 gruppi: Experimental group = 11 Control group = 11 Età media = 47 aa	- Dolore, tramite scala VAS - ROM attivo e passivo in flessione, abduzione ed extrarotazione, tramite goniometro	Experimental group: esercizi attivi di stretching + US + programma domiciliare di esercizi di stretching + tecniche di mobilizzazione end-range. Control group: esercizi attivi di stretching + US + programma domiciliare di esercizi di stretching. Il trattamento durava 3 settimane.	- Alla baseline - A 3 settimane (fine trattamento)

N°	Autore	Anno	Obiettivo	Sample size	Misure di outcome	Interventi	Follow up
9	Dewan A, Sharma R ₅	2011	Verificare l'efficacia dell'utilizzo di TENS e dell'elettroterapia interferenziale (IFE) nel trattamento della frozen shoulder.	n° = 50 soggetti suddivisi in maniera randomizzata in 2 gruppi: TENS group = 25 IFE group = 25 Età media = 50 aa	- Dolore, tramite scala VAS - ROM in flessione, abduzione ed extrarotazione, tramite goniometro - Attività della spalla, tramite il Constant Murley Assessment (CMA) Score	TENS group: 20 minuti di TENS IFE group: 20 minuti di elettroterapia interferenziale Il trattamento comprende 10 sedute (2-3 a settimana, per 4 settimane).	- Alla baseline - A 4 settimane (fine trattamento)
10	Celik D ³	2011	Mettere a confronto gli effetti di due diversi programmi di esercizi su dolore, ROM e funzionalità nel trattamento della frozen shoulder. In particolare, si vuole valutare se recuperando un normale ritmo scapolo-toracico, si ottiene anche un recupero del ROM gleno-omerale.	n° = 29 (7m; 22f), suddivisi in maniera randomizzata in 2 gruppi: Gruppo I = 14 Gruppo II = 15 Età media = 52 aa	- Dolore, tramite la scala VAS - ROM in flessione, intrarotazione ed extrarotazione, tramite il goniometro - Attività della spalla, tramite il Constant Score modificato	Gruppo I = trattamento standard (TENS, impacchi freddi, FANS, esercizi per l'articolazione gleno-omerale: esercizi col bastone, esercizi di stretching della capsula posteriore ed inferiore, flessione, intrarotazione ed extrarotazione di spalla ed elevazione scapolare). Gruppo II = trattamento standard + esercizi per l'articolazione scapolo-toracica: esercizi di potenziamento dei mm serrato anteriore, trapezio medio ed inferiore, gran dorsale, esercizi di stretching del muscolo trapezio ed esercizi posturali. Gli esercizi erano svolti 1 volta al giorno per 5 volte a settimana nella clinica e a casa 20 ripetizioni per 2 volte al giorno. Il trattamento durava 6 settimane.	- Alla baseline - A 6 settimane (fine trattamento) - A 12 settimane

N°	Autore	Anno	Obiettivo	Sample size	Misure di outcome	Interventi	Follow up
11	Tanaka K et al. ³³	2010	Mostrare il trattamento ottimale nella frozen shoulder, concentrandosi in particolare sulla frequenza delle sedute (mobilizzazione dell'articolazione ed esercizi).	n° = 120 soggetti, ma solo in 110 hanno partecipato allo studio (52m, 58f), suddivisi in maniera randomizzata in 3 gruppi: Gruppo con sedute con alta frequenza = 39 Gruppo con sedute con media frequenza = 35 Gruppo con sedute con bassa frequenza = 36 Età media = 64 aa	- ROM della spalla in abduzione, tramite goniometro; in particolare il valore ottenuto sottraendo il ROM alla baseline da quello raggiunto dopo il trattamento, che chiamano "ROM plateau point", cioè il ROM finale ottenuto e che si mantiene stabile per almeno un mese (IA), e il tempo richiesto per raggiungere il ROM plateau point (T).	Gruppo con sedute con alta frequenza: più di 2 vv a settimana Gruppo con sedute con media frequenza: 1 v a settimana Gruppo con sedute con bassa frequenza: meno di 1 v a settimana - Alla baseline - A 5/6 mesi (fine trattamento)	

N°	Autore	Anno	Obiettivo	Sample size	Misure di outcome	Interventi	Follow up
12	Nellutla M et al ²³	2009	Verificare l'efficacia dell'utilizzo dei pattern di movimento PNF nel trattamento per il recupero del ROM in spalle con frozen shoulder.	n° = 40 soggetti suddivisi in maniera randomizzata in 2 gruppi: Gruppo di controllo = 20 Gruppo sperimentale = 20 Età media = 56 aa	- ROM in flessione, abduzione, - extrarotazione ed intrarotazione, tramite goniometro.	Gruppo di controllo: programma di esercizi come la "camminata con le dita al muro", il pendolo di Codman, esercizi con la carrucola e con la ruota di riabilitazione (10 ripetizioni, per 2 serie). In più, eseguivano un programma domiciliare, che comprendeva il pendolo di Codman, la "camminata al muro con le dita" e tutti i movimenti attivi di spalla (10 ripetizioni ciascuno, per 2 volte al giorno, mattina e sera). Gruppo sperimentale: pattern di movimento PNF (prima venivano eseguite passivamente le diagonali D1 extension pattern e D2 extension pattern, con il pz supino sul lettino, in modo che potesse apprendere il movimento da eseguire; successivamente veniva fatto eseguire davanti ad uno specchio, così che potesse eseguirlo poi indipendentemente; 10 ripetizioni per 2 serie, 3 volte al giorno). In entrambi i gruppi, si facevano 8 minuti di US e mobilizzazione passiva, di grado III (per l'art. gleno-omeroale, traslazioni caudale, posteriore e anteriore, per recuperare l'abduzione, la flessione, l'intrarotazione e l'extrarotazione; per l'art. acromion-claveare, traslazione anteriore, per migliorarne la mobilità; per l'art. sterno-claveare, traslazioni posteriore, anteriore, inferiore e superiore, per migliorare la retrazione, la protrazione, l'elevazione e la depressione di scapola; mobilizzazione di scapola). Il trattamento comprendeva 5 sedute a settimana, per 3 settimane.	

N°	Autore	Anno	Obiettivo	Sample size	Misure di outcome	Interventi	Follow up
13	Leung MS, Cheing GL ¹⁸	2008	Verificare se l'utilizzo di terapie che danno un riscaldamento profondo (diatermia) oppure superficiale (impacchi caldi) alla spalla in aggiunta allo stretching porta a risultati maggiori rispetto all'utilizzo del solo stretching nel trattamento della frozen shoulder.	n° = 30 soggetti (9m; 21f) suddivisi in maniera randomizzata in 3 gruppi: SWD (diatermia) + stretching = 10 HP (impacchi caldi) + stretching = 10 Stretching solo = 10 Età media = 60 aa	- Dolore tramite la scala VAS - ROM attivo di spalla in flessione, in extrarotazione con braccio addotto e con braccio abdottto a 90°, portando la mano dietro la schiena e in adduzione orizzontale - Attività della spalla tramite valutazione dello svolgimento delle ADL	SWD + stretching: diatermia seguita da esercizi di stretching (in extrarotazione, in flessione, portando la mano dietro la schiena e in adduzione orizzontale). HP + stretching: impacchi caldi seguiti da esercizi di stretching. Stretching solo: solamente esercizi di stretching. Le sedute erano 3 volte a settimana, per 4 settimane. - A 4 settimane dal termine del trattamento.	- Alla baseline - Alla sessione 6 (a 2 settimane) - Alla sessione 12 (a 4 settimane) (fine trattamento) - A 4 settimane dal
14	Dogru H et al. ⁷	2008	Valutare l'efficacia degli US nel trattamento della frozen shoulder.	n° = 49 (21m; 28f) suddivisi in maniera randomizzata in 2 gruppi: US group = 25 Placebo group = 24 Età media = 55 aa	- Dolore tramite la scala VAS - ROM in flessione, abduzione, extrarotazione ed intrarotazione, tramite goniometro - Attività della spalla, tramite la SPADI - Lo stato di salute generale, tramite la SF-36	US group = impacchi caldi (calore superficiale) 20' + US 10' + progr di esercizi 20' (pendolo di Codman, "salita del muro con le dita, es di stretching) + progr di esercizi domiciliare (pendolo di Codman, esercizi attivi e di stretching). Placebo group = impacchi caldi (calore superficiale) 20' + US sham 10' + progr di esercizi 20' + progr di esercizi domiciliare. Le terapie venivano eseguite tutti i giorni, eccetto il week-end, per 2 settimane.	- Alla baseline - A 2 settimane (fine trattamento) - A 3 mesi

N°	Autore	Anno	Obiettivo	Sample size	Misure di outcome	Interventi	Follow up
15	Stergioula s A ³²	2008	Verificare l'efficacia della terapia laser a bassa potenza nel trattamento della frozen shoulder. Determinare se i benefici ottenuti con la laser terapia si mantengono nel tempo (in particolare, se si mantengono a distanza di 16 settimane dall'inizio del trattamento, della durata di 8 settimane).	n° = 74 soggetti inclusi nello studio; 11 hanno abbandonato, per cui lo studio è stato concluso con 63 soggetti (40m; 23f). Suddivisi in maniera randomizzata in 2 gruppi: Active laser group = 37 - 6 = 31 Placebo group = 37 - 5 = 32 Età media = 56 aa	- Dolore (notturno e durante le attività) tramite la scala VAS - ROM della spalla in flessione, abduzione ed extrarotazione a braccio addotto - Attività della spalla, tramite SPADI, Croft shoulder disability questionnaire, DASH e HAQ	Active laser group: laser terapia, applicata su 8 punti specifici della spalla per 30" ciascuno. Placebo group: laser terapia sham A tutti erano stati insegnati esercizi attivi da eseguire senza dolore e il pendolo come programma domiciliare. Il trattamento comprendeva 2 sedute a settimana per le prime 4 settimane e 1 seduta a settimana per le ultime 4 settimane (12 sedute in 8 settimane).	- Alla baseline - A 4 settimane - A 8 settimane (fine trattamento) - A 16 settimane

N°	Autore	Anno	Obiettivo	Sample size	Misure di outcome	Interventi	Follow up
16	Yang JL et al ⁴¹	2007	Confrontare l'utilizzo di 3 tecniche di mobilizzazione all'interno di un programma di trattamento della frozen shoulder: mobilizzazione end-range, mobilizzazione mid-range e mobilizzazione con movimento (MWM).	n° = 30 soggetti (6m; 24f); 2 non hanno cominciato il trattamento (= 28 soggetti), suddivisi in maniera randomizzata in 2 gruppi: Group 1 = 14 (- 3 che hanno lasciato lo studio) Group 2 = 14 (- 2 che hanno lasciato lo studio) Età media = 55 aa	- ROM in abduzione sul piano scapolare, mano al collo e mano alla scapola, tramite il sistema di analisi del movimento FASTRAK - Attività della spalla, tramite Flexi-level scale of shoulder function (FLEX-SF)	Group 1: trattamento ABAC (trattamento A per le prime 3 sett; B per altre 3 sett; A per altre 3 sett; C per le ultime 3 sett) Group 2: trattamento ACAB (trattamento A per le prime 3 sett; C per altre 3 sett; A per altre 3 sett; B per le ultime 3 sett) dove A: mobilizzazione mid-range; B: mobilizzazione end-range; C: MWM. In più tutti i soggetti eseguivano il pendolo ed esercizi scapolari durante le sedute. Il trattamento veniva eseguito 2 volte a settimana per 30 min, per 12 settimane (3 settimane per ogni fase di trattamento).	- Alla baseline - A 3 settimane - A 6 settimane - A 9 settimane - A 12 settimane (fine trattamento)
17	Johnson AJ et al ¹³	2007	Confrontare l'efficacia dell'utilizzo di tecniche di mobilizzazione in traslazione anteriore oppure posteriore per recuperare la rotazione esterna nelle spalle con frozen shoulder.	n° = 20 soggetti (4m; 16f) suddivisi in maniera randomizzata in 2 gruppi: AM group = 10 PM group = 10 (- 2 che hanno lasciato lo studio) Età media = 52 aa	- Dolore tramite la scala VAS - ROM attivo in extrarotazione con braccio alla massima abduzione possibile - Attività della spalla, tramite la Shoulder Function Questions	Il trattamento cominciava con l'utilizzo degli US (eseguiti sulla parte anteriore della spalla ai soggetti nel AM group, e sulla parte posteriore nei soggetti nel PM group). A questo seguiva la mobilizzazione in traslazione anteriore della testa dell'omero nel AM group e in traslazione posteriore nel PM group (tecniche di grado III, mantenute per circa 1 minuto); in tutto la mobilizzazione durava 15 minuti. Per finire, i soggetti si esercitavano per 3 minuti al cicloergometro per le braccia. Il programma prevedeva 6 sedute (2-3 a settimana).	- Alla baseline - Alla seduta 1 - Alla seduta 2 - Alla seduta 3 - Alla seduta 4 - Alla seduta 5 - Alla seduta 6 (a 2/3 settimane) (fine trattamento)

N°	Autore	Anno	Obiettivo	Sample size	Misure di outcome	Interventi	Follow up
18	Vermeulen HM et al ³⁶	2006	Verificare l'efficacia di tecniche di mobilizzazione ad alto o basso grado i soggetti con frozen shoulder.	n° = 100 soggetti (34m; 66f) suddivisi in maniera randomizzata in 2 gruppi: HGMB group = 49 (- 2 soggetti che hanno lasciato lo studio) LGMB group = 51 (- 2 soggetti che hanno lasciato lo studio) Età media = 52 aa	- Dolore, tramite la scala VAS - ROM passivo ed attivo della spalla in flessione, abduzione ed extrarotazione, tramite un goniometro - Attività della spalla, tramite le scale Shoulder (SRQ) e Shoulder Disability Questionnaire (SDQ) - Lo stato di salute generale tramite la SF-36	HGMB group: tecniche di mobilizzazione di grado III/IV LGMB group: tecniche di mobilizzazione di grado I/II; tecniche PNF - Alla baseline eseguite passivamente e pendolo di Codman. Ai soggetti non era stato assegnato nessun programma di esercizi a domicilio, ma era stato detto di usare l'arto superiore affetto nelle attività quotidiane se possibile. Le sedute duravano 30 min, eseguite 2 volte a settimana per 12 settimane.	- A 12 settimane (fine trattamento) - A 6 mesi - A 12 mesi.

N°	Autore	Anno	Obiettivo	Sample size	Misure di outcome	Interventi	Follow up
19	Van den Hout WB et al ³⁵	2005	Stimare l'impatto della frozen shoulder sui costi e sullo stato di salute delle persone, e mettere a confronto le tecniche di mobilizzazione ad alto grado e a basso grado sia per quanto riguarda i costi, sia per quanto riguarda la loro efficacia nel trattamento.	n° = 100 soggetti, ma presentati in 92 (30m; 62f), suddivisi in maniera randomizzata in 2 gruppi: HG group = 44 LG group = 48 Età media = 51 aa	- I costi e lo stato di salute dei soggetti, tramite SF-36 e Quality Adjusted Life Years (QALY).	HG group: tecniche di mobilizzazione di grado III/IV LG group: tecniche di mobilizzazione di grado I/II I soggetti erano trattati per 30 minuti, 2 volte a settimana, per 12 settimane.	- Alla baseline - A 12 settimane (fine trattamento)
20	Samnani M ²⁸	2004	Verificare l'efficacia dell'utilizzo di esercizi passivi accoppiati ad attività quotidiane all'interno del trattamento della frozen shoulder.	n° = 20 soggetti (9m; 11f) suddivisi in maniera randomizzata in 2 gruppi: Gruppo sperimentale = 10 Gruppo di controllo = 10 Età media = 43 aa	- Distanza mano-schiena, dopo aver portato la mano dietro la schiena	Gruppo di controllo: programma di esercizi attivi (pendolo di Codman, esercizio con carrucola, esercizio con la ruota di riabilitazione, esercizi attivi col bastone, finger stepping, esercizi di stretching al muro, esercizi di raggiungimento di oggetti). Il trattamento durava 45 minuti. Gruppo sperimentale: programma di esercizi attivi + programma di esercizi passivi (mobilizzazione in flessione, abduzione, intrarotazione ed extrarotazione, circonduzione passiva della spalla e stretching del muscolo sovraspinato). Gli esercizi passivi avevano una durata di 15'.	- Alla baseline - A 6 settimane (fine trattamento)
						Le sedute erano 6 a settimana.	

N°	Autore	Anno	Obiettivo	Sample size	Misure di outcome	Interventi	Follow up
21	Guler-Uysal F, Kozanoglu E ⁹	2004	Mettere a confronto gli effetti nel trattamento della frozen shoulder ottenuti utilizzando il metodo descritto da Cyriax (che consiste nel massaggio trasverso profondo e nella manipolazione) rispetto a quelli ottenuti tramite un diverso approccio fisioterapico (utilizzo del calore superficiale e profondo, attraverso impacchi caldi e diatermia), in tempi molto ristretti (2 settimane).	n° = 42 soggetti, ma in 40 hanno cominciato il trattamento (12m; 28f); suddivisi in maniera randomizzata in 2 gruppi: CYR group = 20 PT group = 20 Età media = 56 aa	- Dolore, tramite la scala VAS - ROM in flessione, abduzione, extrarotazione ed intrarotazione, tramite goniometro - Il tasso di recupero, cioè il numero di soggetti che riuscivano a recuperare l'80% del ROM della spalla	CYR group: massaggio trasverso profondo e manipolazione, in 1 ora di seduta, per 3 volte a settimana. PT group: 20 minuti di impacchi caldi, 20 minuti di diatermia, in 1 ora di seduta, tutti i giorni escluso il week-end. Entrambi i gruppi svolgevano il pendolo ed esercizi di stretching attivo durante la seduta, ed un programma di esercizi domiciliare (esercizi passivi e pendolo) da eseguire tutti i giorni.	- Alla baseline - A 1 settimana - A 2 settimane

Tabelle 2. Caratteristiche generali degli studi

Valutazione della qualità degli studi

L'analisi della qualità degli studi tramite gli 11 items della PEDro Scale, ha permesso di dare un punteggio per attribuire un valore ad ogni studio in base alla sua qualità metodologica alta, media o bassa. Il punteggio alla PEDro Scale viene assegnato ad ogni studio in decimi, in quanto non viene considerato l'item "criteri di eleggibilità".

Come riporta la *Tabella 3*, gli studi di alta qualità metodologica (con punteggio alla PEDro Scale $\geq 8/10$) sono 5 su 21^{20, 27, 32, 36, 40}, di media qualità (punteggio $\geq 5/10$ ma $< 8/10$) sono 9^{7, 8, 9, 13, 16, 18, 23, 35, 41}, mentre gli altri 7 sono di bassa qualità (punteggio $< 5/10$)^{3, 5, 23, 28, 29, 31, 33}.

	1. Criteri di eleggibilità?	2. Randomizzazione?	3. Assegnazione nascosta?	4. Omogeneità dei gruppi?	5. Cecità dei soggetti?	6. Cecità dei terapisti?	7. Cecità dei valutatori?	8. Soggetti al follow-up?	9. Intention to treat?	10. Comparazione statistica tra gruppi?	11. Misure di grandezza e di variabilità?	Punteggio alla PEDro Scale
Paul A et al. (2014) ²⁴	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	7/10
Russell S et al. (2014) ²⁷	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	8/10
Doner G et al. (2013) ⁸	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	5/10
Ma SY et al. (2013) ²⁰	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	8/10
Kumar A et al. (2012) ¹⁶	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	7/10
Yang JL et al. (2012) ⁴⁰	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	8/10
Shrivastava A et al. (2011) ³¹	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	4/10
Sharad KS (2011) ²⁹	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	4/10

Dewan A, Sharma R (2011) ⁵	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	4/10
Celik D (2010) ³	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	4/10
Tanaka K et al. (2010) ³³	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✓	4/10
Nellutla M et al (2009) ²³	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	4/10
Leung MS, Cheing GL (2008) ¹⁸	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	6/10
Dogru H et al. (2008) ⁷	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✗	5/10
Stergioulas A (2008) ³²	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	8/10
Yang JL et al. (2007) ⁴¹	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	7/10
Johnson AJ et al. (2007) ¹³	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	6/10
Vermeulen HM et al. (2006) ³⁶	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	8/10
Van den Hout WB et al. (2005) ³⁵	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	7/10
Samnani M (2004) ²⁸	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	2/10
Guler-Uysal F, Kozanoglu E (2004) ⁹	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	6/10

Tabella 3. Valutazione della qualità metodologica degli studi

Risultati per outcome

Gli studi inclusi si occupano di verificare l'efficacia di varie tipologie di intervento fisioterapico: terapia manuale, esercizio terapeutico e terapia fisica, che spesso vengono associati tra loro all'interno di un programma di trattamento della "frozen shoulder". Ognuno di questi valuta gli effetti dei vari interventi prendendo in esame alcune misure di outcome, scelte naturalmente in base a quelli che sono i principali obiettivi della terapia di questa patologia; le più utilizzate sono il dolore, la mobilità e la disabilità. Analizziamo gli interventi più o meno efficaci, partendo dai loro effetti sulle misure di outcome scelte.

Dolore

Dei ventuno articoli inclusi nella revisione, quattordici misurano la riduzione del dolore; di questi, otto si occupano di terapia manuale, uno dell'esercizio terapeutico e cinque di terapia fisica. Partendo dagli studi che valutavano interventi di terapia manuale^{8, 9, 13, 16, 24, 29, 31, 36}, analizzando i risultati ottenuti, si nota come tutti gli autori siano d'accordo sull'evidenziare gli effetti positivi del trattamento composto da esercizi attivi e passivi di spalla, stretching e terapia fisica, a cui venivano aggiunte tecniche di terapia manuale (mobilizzazione secondo Maitland^{16, 31}, mobilizzazione Maitland con trazione articolare²⁴, mobilizzazioni Maitland end-range²⁹, mobilizzazioni Maitland di grado I/II o III/IV^{36, 41}, traslazioni anteriore o posteriore della testa dell'omero¹³, mobilizzazione con movimento secondo Mulligan^{31, 41}, massaggio trasverso profondo secondo Cyriax⁹). Allo stesso modo però si è riscontrato come non ci siano differenze sostanziali negli effetti ottenuti con il trattamento standard e quelli con il trattamento standard con associata una delle tecniche manuali. Non è stato possibile mettere a confronto gli studi, in quanto, seppur utilizzassero lo stesso intervento sperimentale, i trattamenti di controllo erano sempre diversi. Analizzando però tre studi che utilizzavano come intervento sperimentale le tecniche Maitland^{16, 24, 29}, due di questi (di qualità metodologica medio-bassa, Paul²⁴ = 7/10 e Sharad²⁹ = 4/10, alla PEDro Scale), concordano col dire che l'aggiunta delle tecniche Maitland al classico trattamento apporta benefici, anche se non statisticamente significativi. Il terzo (Kumar¹⁶ = 7/10) rileva invece miglioramenti statisticamente significativi nel gruppo trattato anche con tecniche

Maitland piuttosto che nel gruppo di controllo. Anche in altri studi si è registrata una riduzione del dolore statisticamente significativa nel gruppo sperimentale rispetto all'altro: Doner et al⁸ (punteggio alla PEDro Scale = 5/10) hanno ottenuto risultati statisticamente migliori aggiungendo alla terapia "base" le tecniche Mulligan, e Shrivastava³¹ (4/10) ha ottenuto gli stessi risultati positivi nel gruppo trattato con le tecniche Mulligan rispetto a quello trattato con tecniche Maitland; entrambi sono però studi di bassa qualità metodologica. Guler-Uysal e Kozanoglu⁹ (punteggio alla PEDro Scale = 6/10) ottengono risultati statisticamente significativi tramite l'utilizzo del massaggio trasverso profondo di Cyriax.

Uno solo era lo studio che prendeva in esame gli effetti dell'esercizio terapeutico sul dolore³, e secondo questo, seppur essendo di bassa qualità (4/10 alla PEDro scale), l'aggiunta di esercizi per il rinforzo per i muscoli dell'art. scapolo-toracica nel trattamento per la "frozen shoulder" porta ad una maggior riduzione del dolore nel tempo rispetto a chi non li fa, in maniera statisticamente significativa.

Per quanto riguarda invece la terapia fisica, gli studi che si occupano di valutarne gli effetti sul dolore^{5, 7, 18, 20, 32} rilevano tutti risultati positivi se associata al trattamento "base" della "frozen shoulder", qualsiasi tipologia fosse stata utilizzata (US⁷, terapia laser³², Whole-Body Cryotherapy²⁰, TENS/elettroterapia interferenziale⁵, diatermia/impacchi caldi¹⁸). In particolare, è stata rilevata una riduzione del dolore maggiore e statisticamente significativa nei gruppi in cui alla normale terapia si era aggiunta la Whole-Body Cryotherapy²⁰ e la laser terapia³² (entrambi studi ad alta qualità metodologica, con punteggio alla PEDro Scale = 8/10), e risultati migliori applicando l'elettroterapia interferenziale rispetto alle TENS⁵ (4/10) e la diatermia rispetto a impacchi caldi¹⁸ (6/10). L'associazione degli US⁷ alla terapia non ha dato invece miglioramenti statisticamente significativi (5/10).

Mobilità

Gli effetti dei vari interventi sulla mobilità, uno dei principali obiettivi del trattamento, sono stati rilevati da dieci studi in cui si valutava l'efficacia della terapia manuale, quattro dell'esercizio terapeutico e cinque della terapia fisica. Partendo dalla terapia manuale^{8, 9, 13, 16, 24, 29, 31, 36, 40, 41}, l'utilizzo di questa

all'interno del trattamento "base" della "frozen shoulder" ha portato benefici. Analizzando quattro studi ^{16, 24, 29, 40} in cui veniva valutata l'efficacia dell'utilizzo delle tecniche Maitland rispetto ai controlli (Kumar¹⁶ e Paul²⁴ = 7/10 alla PEDro Scale, Sharad²⁹ = 4/10, Yang⁴⁰ = 8/10), si è notato come i risultati ottenuti nei gruppi sperimentali siano nettamente migliori, statisticamente significativi negli studi di Kumar¹⁶ (7/10 alla PEDro Scale) e di Yang⁴⁰ (8/10), ma non in quelli di Paul²⁴ (7/10) e di Sharad²⁹ (4/10). Si sono ottenuti risultati statisticamente significativi quando ai pazienti venivano applicate mobilizzazioni Maitland end-range (di grado III/IV) ³⁶ (8/10), tecniche Mulligan⁸ (5/10) e Cyriax⁹ (6/10) rispetto ai pazienti dei gruppi di controllo. Inoltre, è risultata migliore la scelta di utilizzare tecniche Maitland rispetto a quelle Mulligan³¹ (4/10), e quella di applicare la traslazione posteriore rispetto a quella anteriore¹³ (6/10) nel recupero specifico della rotazione esterna.

Anche l'esercizio terapeutico è risultato efficace nel recupero della mobilità di spalla ^{3, 23, 27, 28}. In particolare, l'inserimento all'interno del trattamento standard della "frozen shoulder" di esercizi scapolo-toracici³ e di pattern di movimento PNF²³ (entrambi gli studi sono di bassa qualità metodologica, con punteggio alla PEDro Scale di 4/10) ha apportato un miglioramento statisticamente significativo rispetto ai gruppi di controllo. Un altro dato da mettere in evidenza è che l'esecuzione degli esercizi sotto supervisione del fisioterapista permetta un recupero maggiore del ROM ²⁷ (8/10).

Per quanto riguarda la terapia fisica ^{5, 7, 18, 20, 32}, sembrerebbe che la sua associazione agli altri interventi apporti beneficio, con risultati statisticamente significativi nel caso di US⁷ (5/10) e Whole-Body Cryotherapy²⁰ (8/10), elettroterapia interferenziale in confronto con le TENS⁵ (4/10) e diatermia in confronto con gli impacchi caldi¹⁸ (6/10). La laser terapia non ha portato miglioramenti nel recupero della mobilità³² (8/10).

Uno studio dei ventuno inclusi, indaga invece l'efficacia di una maggiore o minore frequenza delle sedute di trattamento rispetto al recupero della mobilità della spalla³³. Anche se i risultati sono migliori nel gruppo che eseguiva le terapie con maggior frequenza, non si può parlare di correlazione statisticamente significativa (la qualità metodologica dello studio è bassa, 4/10).

Disabilità

La disabilità, spesso misurata tramite questionari auto-compilati, viene indagata in tutte quelle che sono le attività più o meno svolte dal soggetto. Nove studi che si occupavano di terapia manuale hanno preso in esame la disabilità come misura di outcome, due che si occupavano di esercizio terapeutico e cinque di terapia fisica.

In generale, per quanto riguarda la terapia manuale, qualsiasi tecnica utilizzata (trazione²⁴, tecniche di mobilizzazione Maitland¹⁶, e soprattutto quelle end-range^{29, 36, 40}, tecniche Mulligan⁸), associata al trattamento “base” della “frozen shoulder”, ha ottenuto risultati migliori rispetto al suo non-utilizzo. In particolare, analizzando tre studi^{16, 24, 40} che utilizzano le tecniche Maitland (la qualità metodologica è medio-alta: Kumar¹⁶ e Paul²⁴ = 7/10 alla PEDro Scale, Yang⁴⁰ = 8/10) per verificarne gli effetti sui punteggi alle varie scale utilizzate (SPADI, Oxford Shoulder Score e FLEX-SF), si può notare come queste abbiano portato a miglioramenti maggiori e statisticamente significativi nei gruppi sperimentali rispetto a quelli di controllo. Inoltre, sono stati rilevati risultati migliori in chi veniva trattato con mobilizzazioni Maitland end-range piuttosto che mid-range, in uno studio di alta qualità metodologica (8/10 alla PEDro Scale)³⁶. Risultati statisticamente significativi si sono riscontrati anche nei gruppi trattati con tecnica Mulligan rispetto ai controlli⁸ (5/10), oppure nel momento della terapia in cui veniva fatto Mulligan o le mobilizzazioni end-range⁴¹ rispetto ad altra terapia (7/10); al contrario lo studio di Shrivastava³¹ (4/10) afferma che le tecniche Mulligan non apportino benefici statisticamente significativi, come fa invece l'utilizzo delle tecniche Maitland. Non si è riscontrata nessuna differenza negli effetti ottenuti utilizzando la traslazione posteriore oppure quella anteriore¹³.

Per quanto riguarda l'esercizio terapeutico, Celik³ (4/10) ha riscontrato che l'utilizzo di esercizi per l'articolazione scapolo-toracica non apporta miglioramenti ai punteggi dei vari test, rispetto al trattamento standard; secondo lo studio di Russell²⁷ invece l'esecuzione degli esercizi in gruppo sotto la supervisione del fisioterapista porta a risultati migliori rispetto all'applicazione di una seduta di fisioterapia individualizzata (8/10).

Anche la terapia fisica permette di ottenere risultati migliori ai vari questionari quando associata al classico trattamento della “frozen shoulder”, sia che si tratti

della Whole-Body Cryotherapy²⁰ (8/10), sia della laser terapia³² (8/10), ma non degli US⁷ (5/10). L'elettroterapia apporta miglioramenti maggiori rispetto alle TENS⁵ (4/10) , e la diatermia rispetto agli impacchi caldi¹⁸ (6/10) .

In *Tabella 4* sono riportati gli interventi, le misure di outcome, i follow up e i risultati degli studi inclusi, suddivisi in base all'intervento sperimentale utilizzato.

Autore	Interventi (sperimentale: terapia manuale)	Misure di outcome	Follow up	Risultati
5. Kumar A et al. ¹⁶	Group A: tecniche di mobilizzazione Maitland (traslazione caudale e postero-anteriore gleno-omeroale, in progressione: venivano fatte 2-3 oscillazioni ogni 30" per ogni tipo di traslazione, per 5 volte) ed esercizi, sotto supervisione del fisioterapista (pendolo di Codman, esercizio alla ruota di riabilitazione, esercizio della "camminata con le dita al muro" ed esercizi di stretching per recuperare abduzione, flessione, rotazione interna ed esterna e adduzione orizzontale). Group B = solo esercizi, sotto supervisione del fisioterapista. Le sedute erano 5 a sett, per 4 sett; le mobilizzazioni si eseguivano solo in 3 sedute.	- Dolore, tramite la scala VAS - ROM in abduzione e in extrarotazione, tramite goniometro - Attività della spalla, tramite il questionario SPADI	- Alla baseline - A 4 settimane (fine trattamento)	E' stato riscontrato un miglioramento statisticamente significativo relativamente a tutti gli outcome presi in considerazione in entrambi i gruppi. Nel Gruppo A il miglioramento è risultato molto maggiore rispetto al Gruppo B.
1. Paul A et al. ²⁴	Gruppo di controllo: impacchi caldo-umidi + fisioterapia (8-12 ripetizioni di mobilizzazione in flessione ed abduzione per 4 serie, US o diatermia, programma domiciliare di esercizi funzionali, 10 ripetizioni per 3 volte al giorno). Gruppo sperimentale: impacchi caldo-umidi + apparecchio per la trazione di spalla (che consiste in un sistema con 2 carrucole fissato alla parete, da cui passa una corda: ad un capo è fissata la parte finale dell'arto superiore della spalla con frozen shoulder, tramite una fasciatura che arriva appena sopra il gomito, mentre all'altro è attaccato un peso di 2-3 kg; il paziente è seduto esattamente sotto. La trazione viene mantenuta per 10', così da permettere lo stretching della capsula inferiore; dopodiché il fisioterapista passa ad eseguire le traslazioni postero-anteriori, di grado da I a IV, per il recupero della flessione (con pz di spalle al peso) e dell'abduzione (con pz di fianco al peso) della spalla, seguite da mobilizzazioni passive in extrarotazione ed in intrarotazione) + fisioterapia. Le sedute di trattamento duravano 20", 5 volte a settimana, per 2 settimane.	- Dolore, tramite la scala VAS - ROM in flessione e abduzione, tramite goniometro - Attività della spalla tramite l'Oxford Shoulder Score	- Alla baseline - A 2 settimane (fine trattamento)	Si sono riscontrati in entrambi i gruppi miglioramenti nella riduzione del dolore e nel recupero del ROM in flessione ed in abduzione (non statisticamente significativi). Al punteggio della Oxford Shoulder Score, il gruppo sperimentale rispetto a quello di controllo ha ottenuto risultati maggiori (statisticamente significativi).

Autore	Interventi (sperimentale: terapia manuale)	Misure di outcome	Follow up	Risultati
8. Sharad KS ²⁹	Experimental group: esercizi attivi di stretching + US + programma domiciliare di esercizi di stretching + tecniche di mobilizzazione end-range. Control group: esercizi attivi di stretching + US + programma domiciliare di esercizi di stretching. Il trattamento durava 3 settimane.	- Dolore, tramite scala VAS - ROM attivo e passivo in flessione, abduzione ed extrarotazione, tramite goniometro	- Alla baseline - A 3 settimane (fine trattamento)	Non ci sono differenze statisticamente significative tra i due gruppi per quanto riguarda la riduzione del dolore. Nel experimental group si è riscontrato un recupero maggiore del ROM attivo e passivo dei movimenti di spalla, ma non statisticamente significativo.
6. Yang JL ⁴⁰ et al.	Control group e criteria control-group = trattamento standard (mobilizzazione passiva mid-range, tecniche di stretching in flessione e abduzione, US, elettroterapia e onde d'urto ed esercizi attivi). Criteria-intervention group = trattamento standard + mobilizzazione passiva end-range (traslazioni antero-posteriori, di grado IV, 10-15 ripetizioni) e mobilizzazione scapolare. Le sedute erano 2 a sett, per 3 mesi.	- ROM passivo in abduzione, intrarotazione ed extrarotazione e distanza mano-schiena (dopo aver portato la mano dietro la schiena) - Attività della spalla, tramite Flexlevel Scale of Shoulder Function (FLEX-SF)	- Alla baseline - A 4 settimane - A 8 settimane (fine trattamento)	I soggetti sottoposti alla mobilizzazione passiva end-range e alla mobilizzazione scapolare, oltre al trattamento standard, hanno ottenuto miglioramenti maggiori (statisticamente significativi) negli outcomes prefissati a 4 e a 8 settimane, rispetto agli altri 2 gruppi.

Autore	Interventi (sperimentale: terapia manuale)	Misure di outcome	Follow up	Risultati
18. Vermeulen HM et al ³⁶	- Dolore, tramite la scala VAS			
	HGMB group: tecniche di mobilizzazione di grado III/IV LGMNB group: tecniche di mobilizzazione di grado I/II; tecniche PNF eseguite passivamente e pendolo di Codman. Ai soggetti non era stato assegnato nessun programma di esercizi a domicilio, ma era stato detto di usare l'arto superiore affetto nelle attività quotidiane se possibile. Le sedute duravano 30 min, eseguite 2 volte a settimana per 12 settimane.	- ROM passivo ed attivo della spalla in flessione, abduzione ed extrarotazione, tramite un goniometro - Attività della spalla, tramite le scale Shoulder Rating Questionnaire (SRQ) e Shoulder Disability Questionnaire (SDQ) - Lo stato di salute generale tramite la SF-36	- Alla baseline - A 12 settimane (fine trattamento) - A 6 mesi - A 12 mesi	In entrambi i gruppi, i soggetti hanno ottenuto miglioramenti significativi ai vari follow-up. I soggetti del gruppo HGMB hanno ottenuto risultati statisticamente migliori rispetto a quelli del gruppo LGMB nel recupero del movimento passivo in abduzione, nei follow-up a 3 e a 12 mesi, e nel recupero dell'extrarotazione attiva e passiva a 12 mesi. Sempre nel follow-up a 12 mesi, il gruppo HGMB ha ottenuto risultati migliori alle scale SRQ e SDQ. Relativamente al dolore e allo stato di salute generale, non ci sono differenze statisticamente significative tra i 2 gruppi.
19. Van den Hout WB et al ³⁵	HG group: tecniche di mobilizzazione di grado III/IV LG group: tecniche di mobilizzazione di grado I/II I soggetti erano trattati per 30 minuti, 2 volte a settimana, per 12 settimane.	- I costi e lo stato di salute dei soggetti, tramite SF-36 e Quality Adjusted Life Years (QALY)	- Alla baseline - A 12 settimane (fine trattamento)	Nel HG group si è riscontrata l'esecuzione di un numero inferiore di sedute (2,9 sedute in meno rispetto al LG group). Nel HG group si è registrato un ricorso alle terapie meno frequente, ma un n° maggiore di ospedalizzazioni. Non ci sono differenze statisticamente significative nei risultati della SF-36 e della QALY dei due gruppi.

Autore	Interventi (sperimentale: terapia manuale)	Misure di outcome	Follow up	Risultati
17. Johnson AJ et al¹³	Il trattamento cominciava con l'utilizzo degli US (eseguiti sulla parte anteriore della spalla ai soggetti nel AM group, e sulla parte posteriore nei soggetti nel PM group). A questo seguiva la mobilizzazione in traslazione anteriore della testa dell'omero nel AM group e in traslazione posteriore nel PM group (tecniche di grado III, mantenute per circa 1 minuto); in tutto la mobilizzazione durava 15 minuti. Per finire, i soggetti si esercitavano per 3 minuti al cicloergometro per le braccia. Il programma prevedeva 6 sedute (2-3 a settimana).	- Dolore tramite la scala VAS - ROM attivo in extrarotazione con braccio alla massima abduzione possibile - Attività della spalla, tramite la Shoulder Function Questions	- Alla baseline - Alla seduta 1 - Alla seduta 2 - Alla seduta 3 - Alla seduta 4 - Alla seduta 5 - Alla seduta 6 (a 2/3 settimane) (fine trattamento)	In entrambi i gruppi si è avuta una riduzione del dolore statisticamente significativa, così come un aumento del ROM in extrarotazione (nel PM group il miglioramento è risultato statisticamente significativo rispetto a quello nel AM group). Si è riscontrato un miglioramento delle attività della spalla, ma senza una differenza statisticamente significativa tra i gruppi.
3. Doner G et al.⁸	Gruppo 1: impacchi caldi (20'), esercizi di stretching passivi (in abduzione sul piano scapolare, in flessione da supino, ed in rotazione a braccio abdotto; ogni posizione veniva mantenuta 30", con 15" di riposo tra l'una e l'altra) e TENS (20'). Gruppo 2: impacchi caldi (20'), tecniche Mulligan (le quali associano l'applicazione manuale di traslazioni articolari, al concomitante movimento dell'articolazione; eseguite 10 ripetizioni per 3 serie, in flessione, elevazione e intrarotazione, con 30" di intervallo tra ognuna) e TENS (20'). Il trattamento consisteva in 5 sedute a settimana per 3 settimane. Ogni soggetto inoltre era stato informato sulla gestione quotidiana della spalla. Era prevista anche l'esecuzione di un programma di esercizi domiciliare (esercizi attivi e pendolo) per 2 volte al giorno.	- Dolore, tramite la scala VAS - ROM attivo e passivo, in flessione, abduzione, intrarotazione ed extrarotazione, tramite goniometro - Attività della spalla, tramite Constant Score e Shoulder Disability Questionnaire (SDQ) - La soddisfazione di paziente e terapeuta	- Alla baseline - A 3 settimane (fine trattamento) - A 3 mesi	Sono stati rilevati miglioramenti statisticamente significativi in entrambi i gruppi, per tutte le misure di outcome prese in considerazione, sia a fine trattamento che dopo 3 mesi. Sia per quanto riguarda la riduzione del dolore, il recupero del ROM, le attività della spalla e la soddisfazione del paziente e del fisioterapista, i risultati migliori statisticamente significativi sono stati riscontrati nel gruppo 2.

Autore	Interventi (sperimentale: terapia manuale)	Misure di outcome	Follow up	Risultati
7. Shrivastava A et al ³¹	Maitland group: Maitland's Graded Oscillations Technique (di grado I/II oppure III/IV in base ai sintomi del paziente, con glide posteriore, anteriore e inferiore)	- Dolore, tramite scala VAS		Si sono riscontrati miglioramenti statisticamente significativi in tutti gli outcome per entrambi i gruppi. Nel Maitland group tutti i parametri sono migliorati in maniera significativa, eccetto l'estensione e l'intrarotazione di spalla. Nel Mulligan group sono migliorati tutti i parametri, tranne l'intrarotazione. Mulligan group ha ottenuto una riduzione del dolore statisticamente significativa rispetto all'altro, mentre Maitland group un maggior recupero dell'extrarotazione (statisticamente significativo).
	Mulligan group: Mulligan's Mobilization with Movement (flessione, abduzione, intrarotazione ed extrarotazione). Per entrambi i gruppi si facevano impacchi caldi per 10 minuti, il pendolo di Codman, esercizi di posizionamento scapolare, esercizi attivi al muro e col bastone e di stretching dei muscoli del cingolo scapolare. Il trattamento consisteva in 6 sedute a settimana, per 2/4 settimane.	- ROM in flessione, abduzione, extrarotazione - intrarotazione, tramite goniometro - Attività della spalla, tramite Shoulder Pain And Disability Index (SPADI)	- Alla baseline - A 2/4 settimane (fine trattamento)	
16. Yang JL et al ⁴¹	Group 1: trattamento ABAC (trattamento A per le prime 3 sett; B per altre 3 sett; A per altre 3 sett; C per le ultime 3 sett) Group 2: trattamento ACAB (trattamento A per le prime 3 sett; C per altre 3 sett; A per altre 3 sett; B per le ultime 3 sett) dove A: mobilizzazione mid-range; B: mobilizzazione end-range; C: MWM. In più tutti i soggetti eseguivano il pendolo ed esercizi scapolari durante le sedute. Il trattamento veniva eseguito 2 volte a settimana per 30 min, per 12 settimane (3 settimane per ogni fase di trattamento).	- ROM in abduzione sul piano scapolare, mano al collo e mano alla scapola, tramite il sistema di analisi del movimento FASTRAK Attività della spalla, tramite Flexi-level scale of shoulder function (FLEX-SF)	- Alla baseline - A 3 settimane - A 6 settimane - A 9 settimane - A 12 settimane (fine trattamento)	E' stato riscontrato un miglioramento sia nella mobilità che nelle attività della spalla a 12 settimane in tutti i soggetti dei 2 gruppi. In particolare, la mobilizzazione end-range e la tecnica MWM hanno dato maggiori risultati (statisticamente significativi) rispetto alla mobilizzazione mid-range. Con la tecnica MWM si è avuto anche una significativa correzione del ritmo scapolo-omeroale.

Autore	Interventi (sperimentale: terapia manuale)	Misure di outcome	Follow up	Risultati
21. Guler- Uysal F, Kozanogl u E ⁹	CYR group: massaggio trasverso profondo e manipolazione, in 1 ora di seduta, per 3 volte a settimana.	- Dolore, tramite la scala VAS - ROM in flessione, abduzione, extrarotazione ed intrarotazione, tramite goniometro	- Alla baseline - A 1 settimana - A 2 settimane	19/20 soggetti del CYR group e 13/20 soggetti del PT group hanno raggiunto il ROM prefissato alla fine delle 2 settimane di trattamento. Il CYR group ha ottenuto miglioramenti significativi nel recupero del ROM in flessione, intrarotazione ed extrarotazione e nella riduzione del dolore già dopo la prima settimana.
	PT group: 20 minuti di impacchi caldi, 20 minuti di diatermia, in 1 ora di seduta, tutti i giorni escluso il week-end. Entrambi i gruppi svolgevano il pendolo ed esercizi di stretching attivo durante la seduta, ed un programma di esercizi domiciliare (esercizi passivi e pendolo) da eseguire tutti i giorni.			

Autore	Interventi (sperimentale: esercizio terapeutico)	Misure di outcome	Follow up	Risultati
10. Celik D 3	Gruppo I = trattamento standard (TENS, impacchi freddi, FANS, esercizi per l'articolazione gleno-omeroale: esercizi col bastone, esercizi di stretching della capsula posteriore ed inferiore, flessione, intrarotazione ed extrarotazione di spalla ed elevazione scapolare).	- Dolore, tramite la scala VAS - ROM in flessione, intrarotazione ed extrarotazione, tramite il goniometro	- Alla baseline - A 6 settimane (fine trattamento) - A 12 settimane	Tutti gli outcomes sono migliorati in entrambi i gruppi. In particolare, il gruppo Il rispetto al gruppo I ha avuto maggior riduzione del dolore a 6 settimane e un maggior recupero del ROM a 12 settimane (entrambi statisticamente significativi). Non c'è una differenza statisticamente significativa al Costant Score modificato tra i 2 gruppi.
	Gruppo II = trattamento standard + esercizi per l'articolazione scapolo-toracica: esercizi di potenziamento dei mm serrato anteriore, trapezio medio ed inferiore, gran dorsale, esercizi di stretching del muscolo trapezio ed esercizi posturali. Gli esercizi erano svolti 1 volta al giorno per 5 volte a settimana nella clinica e a casa 20 ripetizioni per 2 volte al giorno. Il trattamento durava 6 settimane.	- Attività della spalla, tramite il Constant Score modificato		
2. Russell S et al. ²⁷	Gruppo 1: esercizi eseguiti in gruppo (circuito di esercizi con 12 stazioni, in cui si rimaneva 4 minuti per ciascuna (esercizi col bastone, alla carrucola, e con la palla per recuperare l'elevazione dalla flessione, l'estensione, l'extrarotazione e l'intrarotazione, esercizi per il controllo scapolare, esercizi per la rotazione e flessione laterale del tronco) + esercizi a casa. Gruppo 2: fisioterapia individuale multimodale (non standard per tutti, ma specifica per il singolo paziente, e comprendeva mobilizzazioni Maitland a vari gradi, massaggio, trattamento dei trigger point, calore, esercizi di stretching) + esercizi a casa. Gruppo 3: solamente esercizi a casa (insieme al programma di esercizi spiegati, avevano avuto un booklet con spiegazioni circa la frozen shoulder, e consigli sulla postura, sulla riduzione del dolore e su come dormire). Il trattamento comprendeva 2 sedute a settimana, per 6 settimane; finite queste, i pazienti dovevano continuare con il programma di esercizi domiciliare.	- ROM in flessione ed extrarotazione, tramite goniometro - Attività della spalla, tramite il Constant-Murley Score e l'Oxford Shoulder Score - Lo stato di salute generale del soggetto, tramite la SF-36 - Il livello di stress emozionale, tramite la Hospital Anxiety and Disability Scale (HADS)	- Alla baseline - A 6 settimane (fine trattamento) - A 6 mesi - A 1 anno	Un miglioramento statisticamente significativo è stato riscontrato sia per quanto riguarda i punteggi del Constant-Murley Score e dell'Oxford Shoulder Score, sia per quanto riguarda il recupero del ROM, in tutti e tre i gruppi. I risultati migliori nel recupero delle attività della spalla si sono riscontrati però nel gruppo 1, e nel recupero del ROM nei gruppi 1 e 2. Non ci sono differenze statisticamente significative nei punteggi alla SF-36 e alla HADS nei 3 gruppi.

Autore	Interventi (sperimentale: esercizio terapeutico)	Misure di outcome	Follow up	Risultati
12. Nellutla M et al ²³	Gruppo di controllo: programma di esercizi come la "camminata con le dita al muro", il pendolo di Codman, esercizi con la carrucola e con la ruota di riabilitazione (10 ripetizioni, per 2 serie). In più, eseguivano un programma domiciliare, che comprendeva il pendolo di Codman, la "camminata al muro con le dita" e tutti i movimenti attivi di spalla (10 ripetizioni ciascuno, per 2 volte al giorno, mattina e sera).			
	Gruppo sperimentale: pattern di movimento PNF (prima venivano eseguite passivamente le diagonali D1 extension pattern e D2 extension pattern, con il pz supino sul lettino, in modo che potesse apprendere il movimento da eseguire; successivamente veniva fatto eseguire davanti ad uno specchio, così che potesse eseguirlo poi indipendentemente; 10 ripetizioni per 2 serie, 3 volte al giorno).	- ROM in flessione, abduzione, extrarotazione ed intrarotazione, tramite goniometro.	- Alla baseline - A 3 settimane (fine trattamento)	E' risultato un aumento del ROM in tutti i soggetti di entrambi i gruppi. E' stato riscontrato un miglioramento statisticamente significativo nel recupero del ROM in extrarotazione nel gruppo sperimentale, rispetto a quello di controllo.
20. Samnani M ²⁸	Gruppo di controllo: programma di esercizi attivi (pendolo di Codman, esercizio con carrucola, esercizio con la ruota di riabilitazione, esercizi attivi col bastone, finger stepping, esercizi di stretching al muro, esercizi di raggiungimento di oggetti). Il trattamento durava 45 minuti.			
	Gruppo sperimentale: programma di esercizi attivi + programma di esercizi passivi (mobilizzazione in flessione, abduzione, intrarotazione ed extrarotazione, circonduzione passiva della spalla e stretching del muscolo sovraspinato). Gli esercizi passivi avevano una durata di 15'. Le sedute erano 6 a settimana.	- Distanza mano-schiena, dopo aver portato la mano dietro la schiena	- Alla baseline - A 6 settimane (fine trattamento)	E' stato riscontrato un grado di miglioramento in entrambi i gruppi, ma maggiore (statisticamente significativo) nel gruppo sperimentale rispetto a quello di controllo.

Autore	Interventi (sperimentale: terapia fisica)	Misure di outcome	Follow up	Risultati
4. Ma SY et al. ²⁰	Non-WBC group: impacchi caldi (15') + US (5') + elettroterapia (15') + mobilizzazione passiva della spalla (traslazioni antero-posteriori e inferiori gleno-omerale di grado III/IV, stretching della capsula anteriore, posteriore e inferiore e mobilizzazione dell'art. scapolo-toracica).	- Dolore, tramite la scala VAS		In entrambi i gruppi si è riscontrato un miglioramento statisticamente significativo di tutte le misure di outcome prese in considerazione; i miglioramenti maggiori per quanto riguarda la riduzione del dolore, il recupero del ROM e il punteggio alla ASES si sono ottenuti nel WBC group, sempre in maniera statisticamente significativa.
	WBC group: impacchi caldi (15') + US (5') + elettroterapia (15') + mobilizzazione passiva della spalla + crioterapia (eseguito per 4', 1 volta al mattino dopo la prima parte del trattamento, 1 volta nel pomeriggio dello stesso giorno. Prima di entrare nella camera criogenica, i soggetti dovevano asciugarsi, indossare cappello, guanti e calzini, mentre addosso solo un costume, respirare attraverso una maschera per proteggere le vie aeree superiori; per 1' erano esposti a -50°C, per 2,5' a -110°C e per 0,5' di nuovo a -50°C; fatto ciò, dovevano camminare per 10' in una stanza con 24°C).	- ROM attivo in flessione, abduzione, extrarotazione ed intrarotazione - Attività della spalla durante le attività quotidiane, tramite il punteggio alla American Shoulder and Elbow Surgeon Standardized Shoulder Assessment Form (ASES)	- Alla baseline - A 4 settimane (fine trattamento)	
14. Dogru H et al. ⁷	Il trattamento prevedeva 3 sedute a settimana, per 4 settimane.			
	US group = impacchi caldi (calore superficiale) 20' + US 10' + progr di esercizi 20' (pendolo di Codman, "salita del muro con le dita, es di stretching) + progr di esercizi domiciliare (pendolo di Codman, esercizi attivi e di stretching). Placebo group = impacchi caldi (calore superficiale) 20' + US sham 10' + progr di esercizi 20' + progr di esercizi domiciliare. Le terapie venivano eseguite tutti i giorni, eccetto il week-end, per 2 settimane.	- Dolore tramite la scala VAS - ROM in flessione, abduzione, extrarotazione ed intrarotazione, tramite goniometro - Attività della spalla, tramite la SPADI - Lo stato di salute generale, tramite la SF-36	- Alla baseline - A 2 settimane (fine trattamento) - A 3 mesi	In entrambi i gruppi si sono registrati miglioramenti statisticamente significativi in ogni misura di outcome. Ci sono differenze significative tra i valori del ROM (a favore del US group), ma non per il dolore, il punteggio SPADI e SF-36.

Autore	Interventi (sperimentale: terapia fisica)	Misure di outcome	Follow up	Risultati
9. Dewan A, Sharma R₅	TENS group: 20 minuti di TENS IFE group: 20 minuti di elettroterapia interferenziale Il trattamento comprende 10 sedute (2-3 a settimana, per 4 settimane).	- Dolore, tramite scala VAS - ROM in flessione, abduzione ed extrarotazione, tramite goniometro - Attività della spalla, tramite il Constant Murley Assessment (CMA) Score	- Alla baseline - A 4 settimane (fine trattamento)	Sia l'utilizzo di TENS che di IFE ha portato a risultati statisticamente significativi nella riduzione del dolore, nel recupero del ROM e delle attività della spalla (CMA score). Nel IFE group si sono riscontrati risultati migliori nella riduzione del dolore e nel recupero del ROM.
13. Leung MS, Cheing GL¹⁸	SWD + stretching: diatermia seguita da esercizi di stretching (in extrarotazione, in flessione, portando la mano dietro la schiena e in adduzione orizzontale). HP + stretching: impacchi caldi seguiti da esercizi di stretching. Stretching solo: solamente esercizi di stretching. Le sedute erano 3 volte a settimana, per 4 settimane.	- Dolore tramite la scala VAS - ROM attivo di spalla in flessione, in extrarotazione con braccio addotto e con braccio abdotto a 90°, portando la mano dietro la schiena e in adduzione orizzontale - Attività della spalla tramite valutazione dello svolgimento delle ADL	- Alla baseline - Alla sessione 6 (a 2 settimane) - Alla sessione 12 (a 4 settimane) (fine trattamento) - A 4 settimane dal termine del trattamento.	Un miglioramento significativo di tutti gli outcome è stato registrato in ogni gruppo. Il miglioramento maggiore sia per quanto riguarda la riduzione del dolore, sia l'aumento del ROM, sia il recupero delle attività della spalla, è stato rilevato nel gruppo SWD + stretching.

Autore	Interventi (sperimentale: terapia fisica)	Misure di outcome	Follow up	Risultati
Stergioulas A³²	Active laser group: laser terapia, applicata su 8 punti specifici della spalla per 30" ciascuno. Placebo group: laser terapia sham A tutti erano stati insegnati esercizi attivi da eseguire senza dolore e il pendolo come programma domiciliare. Il trattamento comprendeva 2 sedute a settimana per le prime 4 settimane e 1 seduta a settimana per le ultime 4 settimane (12 sedute in 8 settimane).	Dolore (notturno e durante le attività) tramite la scala VAS - ROM della spalla in flessione, abduzione ed extrarotazione a braccio addotto - Attività della spalla, tramite SPADI, Croft shoulder disability questionnaire, DASH e HAQ	- Alla baseline - A 4 settimane - A 8 settimane (fine trattamento) - A 16 settimane	Nell' active laser group è stato riscontrato un miglioramento statisticamente significativo rispetto al placebo group sia nella riduzione del dolore che della disabilità (riduzione dolore e dei punteggi della SPADI e del Croft shoulder disability questionnaire a tutti i follow-up; del punteggio della DASH a 8 e 12 sett e del punteggio della HAQ a 4 e 8 settimane). Il miglioramento nel ROM non è stato invece statisticamente significativo.

DISCUSSIONE

L'obiettivo della presente revisione sistematica era indagare gli interventi più efficaci da utilizzare nel trattamento della spalla con diagnosi di "frozen shoulder". Purtroppo attualmente la letteratura fornisce studi molto eterogenei tra loro, non permettendo quindi confronti approfonditi tra questi.

Nonostante ciò, per quanto concerne il dolore, sembra esserci un trend positivo per le tecniche di Mulligan e Cyriax, anche se i loro risultati sono riportati da studi di qualità metodologica medio-bassa (Doner⁸ = 5/10 alla PEDro Scale, Shrivastava³¹ = 4/10, Guler-Uysal⁹ = 6/10). In generale, sembrerebbero non esistere grosse differenze di risultato nell'utilizzo di una tecnica manuale piuttosto di un'altra, nel senso che tutte permettono una riduzione del dolore, ma non riportano differenze statisticamente significative tra i risultati ottenuti ^{13, 29}, oppure riportano risultati contrastanti tra i vari lavori ^{16, 24, 29}. I risultati ottenuti sono in linea con le conoscenze attuali nel campo degli effetti analgesici della terapia manuale nel dolore muscolo-scheletrico³⁷. Voogt nella sua recente revisione sistematica, in cui ha studiato gli effetti delle manipolazioni ad alta velocità (HVLA) e di diverse tipologie di mobilizzazione in vari quadri patologici muscolo-scheletrici, rileva appunto che la terapia manuale sembrerebbe provocare l'attivazione di meccanismi analgesici responsabili dell'aumento della soglia del dolore, anche se ancora vi sono alcune incertezze³⁷.

Studi di qualità metodologica più alta (8/10 alla PEDro Scale), rileverebbero invece l'importanza dell'utilizzo di certe tipologie di terapia fisica nella riduzione del dolore nella "frozen shoulder", come la terapia laser ³² e la Whole-Body Cryotherapy²⁰. Studi di qualità metodologica inferiore riportano risultati positivi anche per elettroterapia⁵ e diatermia¹⁸. L'effetto analgesico della Whole-Body Cryotherapy è dovuto alla riduzione della trasmissione nervosa su una vasta area del corpo, insieme all'aumento della concentrazione di endorfine¹¹; oppure per un aumento della produzione di norepinefrina sia alle terminazioni nervose periferiche sia nei nuclei cerebrali, per stimolazione del sistema simpatico¹⁷. Nella terapia laser invece, il meccanismo biologico alla base dei suoi effetti sul dolore non è ancora ben chiaro, ma sembrerebbe essere dovuto alla riduzione del processo infiammatorio a causa dell'incremento del microcircolo che

rimuove le sostanze algogene, e per l'alterazione della concentrazione di prostaglandine E2¹.

Relativamente alla mobilità, invece gli studi supportano l'utilizzo della terapia manuale, in particolare delle mobilizzazioni Maitland end-range, quindi di grado III/IV, i cui risultati positivi sono sostenuti da studi ad alta qualità metodologica^{36, 40} (8/10 alla PEDro Scale), anche se altri di qualità più bassa²⁹ (4/10) rileverebbero il contrario. In particolare, le mobilizzazioni end-range, cioè quelle applicate a fine ROM articolare, su un piano specifico, e mantenute nel tempo, permettono di stressare la capsula articolare e tutti i tessuti periarticolari, migliorando così la loro estensibilità e portando quindi ad un migliore e più rapido recupero della mobilità della spalla¹⁹.

Studi di qualità metodologica medio-bassa (Doner⁸ = 5/10, Yang⁴¹ = 7/10 e Guler-Uysal⁹ = 6/10) supportano anche l'efficacia delle tecniche Mulligan e Cyriax, e nello specifico dell'utilizzo della traslazione posteriore della testa dell'omero, quando l'obiettivo è il recupero della rotazione esterna (Johnson = 6/10)¹³.

Anche l'esercizio terapeutico sembrerebbe dare il suo contributo nel recupero della mobilità di spalla: in particolare gli esercizi per l'articolazione scapolo-toracica³ e le diagonali PNF²³, seppur i risultati derivino da studi di qualità bassa (4/10 alla PEDro Scale). Da mettere in evidenza, l'importanza della supervisione del fisioterapista durante l'esecuzione degli esercizi, sia che siano fatti in gruppo, sia in seduta individuale, anche se non evidenziata da una forte significatività statistica, in uno studio di alta qualità metodologica (Russell = 8/10)²⁷.

Evidenze ottenute da studi ad alta qualità metodologica (Ma²⁰ = 8/10) e da altri di minore qualità (Dogru⁷ = 5/10, Dewan⁵ = 4/10 e Leung¹⁸ = 6/10) riportano l'efficacia dell'utilizzo della terapia fisica nel recupero della mobilità: della Whole-Body Cryotherapy²⁰, di US⁷, elettroterapia⁵ e diatermia¹⁸. Non è stato così per la laser terapia (Stergioulas³² = 8/10).

Per quanto riguarda la disabilità invece molti studi di qualità metodologica medio-alta (Kumar¹⁶ e Paul²⁴ = 7/10, Yang⁴⁰ e Vermeulen³⁶ = 8/10) supportano l'efficacia dell'utilizzo delle tecniche Maitland ed in particolare di quelle end-range nel ripristino delle attività della spalla, così come fa Doner⁸ (5/10) occupandosi delle tecniche Mulligan. Evidenze di alto grado (Russell²⁷ = 8/10) ci

ricordano di nuovo dell'importanza della supervisione del fisioterapista durante l'esecuzione degli esercizi, anche nel caso in cui l'outcome preso in considerazione sia la disabilità. Per quanto riguarda la terapia fisica, tutte le tipologie (Whole-Body Cryotherapy²⁰ = 8/10, elettroterapia⁵ = 4/10, diatermia¹⁸ = 6/10, laser terapia³² = 8/10) sembrano apportare benefici significativi, eccetto gli US⁷ (5/10).

Nonostante l'uso della fisioterapia come primo trattamento della "frozen shoulder", esistono per il momento molte poche evidenze che ne supportino l'uso. Una recente revisione sistematica, ha dimostrato che la fisioterapia da sola non dà benefici significativi rispetto al gruppo di controllo². Spesso infatti alla fisioterapia si associano altri trattamenti come le onde d'urto, l'agopuntura²⁵. Fortemente raccomandate, le iniezioni di corticosteroidi soprattutto nella fase 1 della "frozen shoulder" ¹².

Limiti dello studio

Tra i limiti di questa revisione sistematica possiamo sicuramente menzionare la bassa qualità metodologica di una buona parte degli studi inclusi (9 studi su 21 hanno infatti un punteggio alla PEDro Scale $\leq 5/10$). Inoltre, spesso i campioni di soggetti su cui indagavano erano abbastanza esigui (nella maggior parte dei lavori, il campione ha un numero di soggetti inferiore alle 40 persone), e seppur fossero abbastanza omogenei nelle caratteristiche dei soggetti, spesso non era specificata la fase della "frozen shoulder" (dato che sappiamo che ogni fase ha caratteristiche ed obiettivi diversi di trattamento, distinguerle avrebbe permesso una maggior chiarezza dei risultati). Un altro limite è l'enorme eterogeneità delle caratteristiche generali degli studi: nella tipologia di intervento sperimentale e di controllo, nelle misure di outcome, nei follow-up, che ha reso difficoltoso lo svolgimento del lavoro di confronto tra gli studi per arrivare a delle conclusioni il più veritiere possibili e per poter cumulare i risultati tramite per esempio una metanalisi.

CONCLUSIONI

Dalla presente revisione sistematica è emerso che sia interventi di terapia manuale, sia l'esercizio terapeutico, sia la terapia fisica, sono componenti importanti all'interno del programma di trattamento della "frozen shoulder", che contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi prefissati (riduzione del dolore, recupero della mobilità e ripristino dello svolgimento delle attività quotidiane). Nonostante non ci siano evidenze scientifiche conclusive, tra le tecniche di terapia manuale risultate più efficaci sia in termini di riduzione del dolore, sia di recupero della mobilità che di ripristino delle attività della spalla, si possono utilizzare le mobilizzazioni Maitland, soprattutto end-range, le tecniche Mulligan e quelle Cyriax. L'esercizio terapeutico è fondamentale, sia come programma domiciliare, sia e soprattutto quando viene fatto sotto la supervisione del fisioterapista. Anche la terapia fisica associata al resto apporta i suoi benefici, anche se non ne è risultata una migliore delle altre (crioterapia, laserterapia, ultrasuoni, elettroterapia, diatermia).

Appendice 1

- Medline

("frozen shoulder" OR "adhesive capsulitis") AND (physiotherapy OR "physical therapy" OR exercise OR "manual therapy" OR training OR rehabilitation OR treatment OR "physiotherapy treatment" OR "conservative treatment")

- PEDro

"frozen shoulder" AND treatment

- Embase

("frozen shoulder" OR "adhesive capsulitis") AND treatment

BIBLIOGRAFIA

1. Bjordal JM, Johnson MI, Iversen V, Aimbire F, Lopes-Martins RA.
Low-level laser therapy in acute pain: a systematic review of possible mechanisms of action and clinical effects in randomized placebo-controlled trials.
Photomed Laser Surg. 2006 Apr;24(2):158-68.
2. Buchbinder R, Green S, Youd JM.
Corticosteroid injections for shoulder pain.
Cochrane Database Syst Rev. 2003;(1):CD004016.
3. Celik D.
Comparison of the outcomes of two different exercise programs on frozen shoulder.
Acta Orthop Traumatol Turc. 2010;44(4):285-92. doi: 10.3944/AOTT.2010.2367.
4. Dawson J, Shepperd S, Carr A
An overview of factors relevant to undertaking research and reviews on the effectiveness of treatment for frozen shoulder
Shoulder & Elbow 2010 Oct;2(4):232-237. DOI: 10.1111/j.1758-5740.2010.00067.x
5. Dewan A, Sharma R.
Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation and interferential electrotherapy in adhesive capsulitis.
Punjab Journal of Orthopaedics 2011;12(1):64-71.
6. Dias R, Cutts S, Massoud S
Frozen shoulder.
BMJ. 2005 Dec 17;331(7530):1453-6.
7. Dogru H, Basaran S, Sarpel T.
Effectiveness of therapeutic ultrasound in adhesive capsulitis.
Joint Bone Spine. 2008 Jul;75(4):445-50. doi: 10.1016/j.jbspin.2007.07.016.
Epub 2008 May 2.

- 8.**Doner G, Guven Z, Atalay A, Celiker R.
Evaluation of Mulligan's technique for adhesive capsulitis of the shoulder.
J Rehabil Med. 2013 Jan;45(1):87-91. doi: 10.2340/16501977-1064.
- 9.**Guler-Uysal F, Kozanoglu E.
Comparison of the early response to two methods of rehabilitation in adhesive capsulitis.
Swiss Med Wkly. 2004 Jun 12;134(23-24):353-8.
- 10.**Harris JD, Griesser MJ, Copelan A, Jones GL
Treatment of adhesive capsulitis with intra-articular hyaluronate: A systematic review
Int J Shoulder Surg. 2011 Apr-Jun; 5(2): 31–37. doi: 10.4103/0973-6042.83194
- 11.**Howatson G, van Someren KA.
The prevention and treatment of exercise-induced muscle damage.
Sports Med. 2008;38(6):483-503.
- 12.**Jain TK, Sharma NK
The effectiveness of physiotherapeutic interventions in treatment of frozen shoulder/adhesive capsulitis: a systematic review.
J Back Musculoskelet Rehabil. 2014;27(3):247-73. doi: 10.3233/BMR-130443.
- 13.**Johnson AJ, Godges JJ, Zimmerman GJ, Ounanian LL.
The effect of anterior versus posterior glide joint mobilization on external rotation range of motion in patients with shoulder adhesive capsulitis.
J Orthop Sports Phys Ther. 2007 Mar;37(3):88-99.
- 14.**Jost B, Koch PP, Gerber C.
Anatomy and functional aspects of the rotator interval.
J Shoulder Elbow Surg. 2000 Jul-Aug;9(4):336-41.

- 15.** Kelley MJ, McClure PW, Leggin BG.
Frozen shoulder: evidence and a proposed model guiding rehabilitation.
J Orthop Sports Phys Ther. 2009 Feb;39(2):135-48. doi:
10.2519/jospt.2009.2916. Review.
- 16.** Kumar A, Kumar S, Aggarwal A, Kumar R, Das PG.
Effectiveness of Maitland Techniques in Idiopathic Shoulder Adhesive Capsulitis.
ISRN Rehabilitation. 2012; 2012: 8.
- 17.** Leppäluoto J, Westerlund T, Huttunen P, Oksa J, Smolander J, Dugué B, Mikkelsson M.
Effects of long-term whole-body cold exposures on plasma concentrations of ACTH, beta-endorphin, cortisol, catecholamines and cytokines in healthy females.
Scand J Clin Lab Invest. 2008;68(2):145-53. doi:
10.1080/00365510701516350.
- 18.** Leung MS, Cheing GL.
Effects of deep and superficial heating in the management of frozen shoulder.
J Rehabil Med. 2008 Feb;40(2):145-50. doi: 10.2340/16501977-0146.
- 19.** Lin HT, Hsu AT, An KN, Chang Chien JR, Kuan TS, Chang GL.
Reliability of stiffness measured in glenohumeral joint and its application to assess the effect of end-range mobilization in subjects with adhesive capsulitis.
Man Ther. 2008 Aug;13(4):307-16. Epub 2007 Nov 1.
- 20.** Ma SY, Je HD, Jeong JH, Kim HY, Kim HD.
Effects of whole-body cryotherapy in the management of adhesive capsulitis of the shoulder.
Arch Phys Med Rehabil. 2013 Jan;94(1):9-16. doi:
10.1016/j.apmr.2012.07.013. Epub 2012 Jul 28.
- 21.** Manske RC, Prohaska D.
Diagnosis and management of adhesive capsulitis.
Curr Rev Musculoskelet Med. 2008 Dec;1(3-4):180-9. doi: 10.1007/s12178-008-9031-6.

- 22.** Manske RC, Meschke M, Porter A, Smith B, Reiman M.
A randomized controlled single-blinded comparison of stretching versus stretching and joint mobilization for posterior shoulder tightness measured by internal rotation motion loss.
Sports Health. 2010 Mar;2(2):94-100.
- 23.** Nellutla M, Giri P, m'Kumbuzi VRP, Patel HC.
PNF movement patterns compared to the use of conventional free exercises to improve joint ROM in chronic peri-arthritis of the shoulder.
Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy 2009 Oct-Dec;3(4):31-34.
- 24.** Paul A, Rajkumar JS, Peter S, Lambert L.
Effectiveness of sustained stretching of the inferior capsule in the management of a frozen shoulder.
Clin Orthop Relat Res. 2014 Jul;472(7):2262-8. doi: 10.1007/s11999-014-3581-2. Epub 2014 Mar 25.
- 25.** Robinson CM, Seah KT, Chee YH, Hindle P, Murray IR.
Frozen shoulder.
J Bone Joint Surg Br. 2012 Jan;94(1):1-9. doi: 10.1302/0301-620X.94B1.27093.
- 26.** Rodeo SA, Hannafin JA, Tom J, Warren RF, Wickiewicz TL.
Immunolocalization of cytokines and their receptors in adhesive capsulitis of the shoulder.
J Orthop Res. 1997 May;15(3):427-36.
- 27.** Russell S, Jariwala A, Conlon R, Selfe J, Richards J, Walton M.
A blinded, randomized, controlled trial assessing conservative management strategies for frozen shoulder.
J Shoulder Elbow Surg. 2014 Apr;23(4):500-7. doi: 10.1016/j.jse.2013.12.026.
- 28.** Samnani M.
Passive exercises coupled with therapeutic activities -- a comparative study in the management of frozen shoulder.
Indian Journal of Occupational Therapy 2004 Aug-Nov;36(2):37-40.

29. Sharad KS.

A comparative study on the efficacy of end range mobilization techniques in treatment of adhesive capsulitis of shoulder.

Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy 2011 Jul-Sep;5(3):28-31.

30. Sheridan MA, Hannafin JA.

Upper extremity: emphasis on frozen shoulder.

Orthop Clin North Am. 2006 Oct;37(4):531-9. Review.

31. Shrivastava A, Shyam AK, Sabnis S, Sancheti P.

Randomised controlled study of Mulligan's versus Maitland's mobilization technique in adhesive capsulitis of shoulder joint.

Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy 2011 Oct-Dec;5(4):12-15.

32. Stergioulas A.

Low-power laser treatment in patients with frozen shoulder: preliminary results.

Photomed Laser Surg. 2008 Apr;26(2):99-105. doi: 10.1089/pho.2007.2138.

33. Tanaka K, Saura R, Takahashi N, Hiura Y, Hashimoto R.

Joint mobilization versus self-exercises for limited glenohumeral joint mobility: randomized controlled study of management of rehabilitation.

Clin Rheumatol. 2010 Dec;29(12):1439-44. doi: 10.1007/s10067-010-1525-0. Epub 2010 Jun 29.

34. Uppal HS, Evans JP, Smith C.

Frozen shoulder: A systematic review of therapeutic options.

World J Orthop. 2015 Mar 18;6(2):263-8. doi: 10.5312/wjo.v6.i2.263. eCollection 2015 Mar 18. Review.

35. Van den Hout WB, Vermeulen HM, Rozing PM, Vliet Vlieland TP.

Impact of adhesive capsulitis and economic evaluation of high-grade and low-grade mobilisation techniques.

Aust J Physiother. 2005;51(3):141-9.

- 36.** Vermeulen HM, Rozing PM, Obermann WR, le Cessie S, Vliet Vlieland TP.
Comparison of high-grade and low-grade mobilization techniques in the management of adhesive capsulitis of the shoulder: randomized controlled trial.
Phys Ther. 2006 Mar;86(3):355-68.
- 37.** Voogt L, de Vries J, Meeus M, Struyf F, Meuffels D, Nijs J.
Analgesic effects of manual therapy in patients with musculoskeletal pain: a systematic review.
Man Ther. 2015 Apr;20(2):250-6. doi: 10.1016/j.math.2014.09.001. Epub 2014 Sep 19.
- 38.** Wong PL, Tan HC.
A review on frozen shoulder.
Singapore Med J. 2010 Sep;51(9):694-7.
- 39.** Yang HF, Tang KL, Chen W, Dong SW, Jin T, Gong JC, Li JQ, Wang HQ, Wang J, Xu JZ.
An anatomic and histologic study of the coracohumeral ligament.
J Shoulder Elbow Surg. 2009 Mar-Apr;18(2):305-10. doi: 10.1016/j.jse.2008.07.012. Epub 2008 Dec 18.
- 40.** Yang JL, Jan MH, Chang CW, Lin JJ.
Effectiveness of the end-range mobilization and scapular mobilization approach in a subgroup of subjects with frozen shoulder syndrome: a randomized control trial.
Man Ther. 2012 Feb;17(1):47-52. doi: 10.1016/j.math.2011.08.006. Epub 2011 Sep 25.
- 41.** Yang JL, Chang CW, Chen SY, Wang SF, Lin JJ.
Mobilization techniques in subjects with frozen shoulder syndrome: randomized multiple-treatment trial.
Phys Ther. 2007 Oct;87(10):1307-15. Epub 2007 Aug 7.
- 42.** Zuckerman JD, Rokito A.
Frozen shoulder: a consensus definition.
J Shoulder Elbow Surg. 2011 Mar;20(2):322-5. doi: 10.1016/j.jse.2010.07.008. Epub 2010 Nov 4.