



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

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

Infantili

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A. 2016/2017

Campus Universitario di Savona

Il ruolo dello stretching muscolare nel trattamento del dolore di spalla

Candidato:

Dott. FT Luca Ghisleri

Relatore:

Dott. FT OMPT Diego Arceri

Indice

1. Introduzione	4
Patologie di spalla	
Stretching	
Stretching Spalla	
2. Obiettivo	13
3. Materiali e Metodi	14
Ricerca elettronica	
Criteri di Eleggibilità	
Informazioni e strategie di ricerca	
Selezione degli studi	
Processo di raccolta dati	
4. Risultati	17
Shoulder Impingement Syndrome	
Frozen Shoulder	
Dolore Cronico di spalla	
Atleti Universitari Overhead	
5. Discussione	34
Shoulder Impingement Syndrome	
Frozen Shoulder	
Dolore Cronico di spalla	
Atleti Universitari Overhead	
6. Conclusioni	41
7. Key Point	42
8. Bibliografia	43

Abstract

Introduzione: Tra i disturbi muscolo-scheletrici, il dolore di spalla è uno dei più frequenti nella popolazione generale. La letteratura negli ultimi anni è sempre più concorde nel raccomandare l'esercizio terapeutico, composto da esercizi di rinforzo e stretching, per la diminuzione del dolore e ritorno della funzionalità. Non sono però note quali siano le modalità da utilizzare, la posologia e le strutture su cui eseguire lo stretching nei vari quadri dolorosi.

Obiettivo: L'elaborato si pone l'obiettivo di indagare, attraverso una revisione sistematica della letteratura, l'efficacia dello stretching in tutte le condizioni di spalla dolorosa, identificando in quali quadri patologici e mediante quali modalità lo stretching è risultato essere un valido strumento terapeutico.

Materiali e Metodi: La ricerca è stata effettuata consultando i database PubMed e Google Scholar. Per essere inclusi, gli articoli dovevano: essere RCT/Review, indagare pazienti con quadri dolorosi di spalla ed utilizzare lo stretching nelle varie modalità da solo o in combinazione ad altri trattamenti. Modalità e posologia dovevano essere specificati. La stringa è formata da tutti i termini riconducibili a quadri dolorosi di spalla in combinazione con i termini utilizzati in letteratura per indicare lo stretching.

Risultati: La ricerca ha portato ad includere 8 articoli. Di questi, 3 hanno indagato pazienti con *Shoulder Impingement Syndrome*, 3 soggetti con *Frozen Shoulder*, 1 pazienti con dolore cronico di spalla e 1 atleti overhead. Per i pazienti con *Shoulder Impingement Syndrome*, lo stretching della capsula posteriore e del muscolo piccolo pettorale, in combinazione con esercizi di rinforzo, sono risultati efficaci nella riduzione di dolore e ritorno alle attività. Nei pazienti con *Frozen Shoulder* è indicato lo stretching nei piani di movimento limitati. Stretching in combinazione con tecniche manuali hanno portato beneficio in riduzione di dolore e numero di trigger point in pazienti con dolore cronico di spalla, mentre lo stretching della capsula posteriore è consigliato negli atleti overhead.

Conclusioni: Dalla ricerca possono essere presi indicazioni e suggerimenti per il trattamento di questi pazienti, ma non dei veri e propri protocolli riabilitativi. Le posologie utilizzate negli studi sono risultate differenti tra loro. Non sembra influire se lo stretching è eseguito come autotrattamento o effettuato da un terapeuta. Futuri studi di alta qualità metodologica sono necessari.

1. Introduzione

Patologie di spalla

Il dolore di spalla è un disordine muscolo-scheletrico comune con una prevalenza che oscilla tra il 7% al 26% nella popolazione adulta ^{[1][2]}; ne conseguono elevati costi socio-economici ed effetti negativi sulla capacità dell'individuo affetto di svolgere le normali attività lavorative e della vita quotidiana ^[3]. La prognosi di un soggetto con dolore alla spalla può non essere positiva, con persistenza della sintomatologia nel 40% dei pazienti a 12 mesi dall'esordio^{[4][5]} e incompleto recupero della funzionalità a 18 mesi nel 50% degli individui^[6]. La rilevanza di questi disordini è significativa, poiché la spalla ricopre un ruolo molto importante all'interno di tutte le attività della vita quotidiana, stabilizzando e orientando tutti i movimenti dell'arto superiore. Per questo motivo, una patologia a carico di questo distretto che ne riduca la funzionalità, incide pesantemente anche sulla partecipazione sociale, creando disabilità e riduzione della qualità di vita^[7]. Il trattamento conservativo è raccomandato come prima scelta terapeutica e fino al 50% dei pazienti con shoulder pain sono inviati dal fisioterapista^{[8][9]}. Il principale trattamento fisioterapico è l'esercizio attivo; in letteratura si riscontra che un programma di esercizi specifici supervisionati dal fisioterapista porta a benefici clinici a breve e a lungo termine rispetto a nessun trattamento o il trattamento placebo ^{[10][11]}. Non vi è tuttavia ancora accordo sulla tipologia e sul dosaggio più idonei. La scelta riguardante il dosaggio dell'esercizio, ovvero numero di ripetizioni, serie e frequenza degli allenamenti, deve essere effettuata sulla base della motivazione del paziente e del suo grado di comprensione che a dosaggi maggiori corrispondano outcome migliori ^[16] ^{[17][18]}. Negli ultimi anni, diversi autori hanno dato sempre più attenzione alla combinazione dell'esercizio terapeutico con la terapia manuale; tuttavia, non ci sono ancora grosse evidenze che la terapia manuale possa portare a un beneficio in termini di management del dolore, nell'incremento del ROM e della funzione^{[12][13][14][15][30]}.

Stretching

Lo stretching è una componente fondamentale della maggior parte dei programmi riabilitativi ed è una strategia generalmente utilizzata quando l'obiettivo è il miglioramento della flessibilità muscolare^{[19][20]}. Le ipotesi normalmente utilizzate per spiegare i miglioramenti nella flessibilità sono: **aumento della tolleranza allo stiramento, adattamenti viscoelastici e aggiunta di sarcomeri in serie**.

1. **L'aumento della tolleranza allo stiramento** è una teoria ampiamente accettata. Si afferma che un aumento del ROM senza cambiamenti strutturali nell'unità muscolo-tendinea può essere spiegato da una modifica nella percezione del dolore associato all'allungamento, che può essere correlato ad un adattamento nocicettivo^[21].
2. Gli adattamenti neurali non escludono però la possibilità di un **adattamento viscoelastico** all'interno dell'unità muscolo-tendinea. I materiali viscoelastici hanno una capacità elastica, che permette di immagazzinare e rilasciare energia, ma hanno anche una componente viscosa che risponde alla forza di trazione modificando la sua struttura a secondo dell'intensità della forza e dell'intervallo di tempo a cui è sottoposta. La componente viscoelastica valutata negli studi è la rigidità passiva, intesa come la variazione di resistenza alla trazione in rapporto alla variazione di lunghezza del muscolo. La letteratura ha dimostrato come lo stretching induca una diminuzione della rigidità passiva portando ad un aumento della flessibilità ^[22].
3. Un altro fattore che può essere responsabile della maggiore flessibilità muscolare dopo lo stretching prolungato è **l'aggiunta di sarcomeri in serie**. La sarcomerogenesi è stata confermata da studi su modelli animali. Tuttavia, vi è una mancanza di studi che analizzano la sarcomerogenesi dopo lo stretching prolungato in vivo e su persone^{[23][24]}.

Altri effetti dello stretching ipotizzati ed analizzati in letteratura sono: prevenzione di infortuni sportivi, diminuzione dell'insorgenza dei "delayed onset muscle soreness" (DOMS) ed aumento della forza muscolare. Queste teorie però non hanno avuto riscontri positivi negli studi^[24].

Modalità stretching

Vi sono diverse tipologie di stretching ognuna con le sue caratteristiche e modalità d'esecuzione:

Stretching attivo

Nello stretching attivo nessuna forza esterna viene applicata durante l'allungamento ma sfrutta solamente la contrazione volontaria di muscoli agonisti per raggiungere il completo ROM attivo. Lo stretching attivo è usato principalmente per mantenere la normale mobilità mentre lo stretching passivo tenta di aumentare il ROM.

Stretching passivo

Lo stretching passivo è il metodo di stretching comunemente utilizzato. Utilizza una forza esterna, diretta ad allungare i tessuti desiderati tramite l'aiuto di un assistente, di un terapista, di una macchina, di un peso o di un sistema di carrucole. Un'altra possibilità è che sia il soggetto stesso ad applicare la forza, ad esempio tirando le gambe con le proprie mani o sfruttando la gravità o le posizioni del corpo, creando un allungamento passivo del muscolo target. Alcuni autori considerano lo stretching passivo solamente se un'altra persona fornisce la forza di allungamento e attivo se la esegue da solo. Nello stretching passivo la persona che viene trattata non partecipa direttamente ma tuttavia essa contribuisce preparandosi con il posizionamento appropriato e rilassando i muscoli.

Stretching attivo-assistito

Nello stretching attivo-assistito il terapista applica passivamente l'allungamento, mentre il soggetto attraverso la contrazione dei muscoli agonisti aumenta la tensione del muscolo target.

Stretching Dinamico

Nello stretching dinamico il muscolo target viene allungato e immediatamente accorciato attraverso delle oscillazioni a fine range di movimento. Questo processo può essere ripetuto più volte mentre gradualmente viene aumentato il ROM, in modo che i tessuti vengano sempre più allungati.

Stretching Balistico

Lo stretching è realizzato tramite la contrazione muscolare dei muscoli agonisti ad alta velocità per allungare i muscoli antagonisti. Il movimento viene solitamente ripetuto più volte ed è una tipologia differente di stretching dinamico. L'allungamento forte e veloce provoca un riflesso che attiva i muscoli antagonisti che si oppongono al movimento; questo però non avviene nello stretching balistico che rimane ad una velocità tale da non far attivare la contrazione. Inoltre in prossimità del fine corsa articolare la velocità viene diminuita. Il metodo balistico è una tecnica utilizzata da molti atleti. Le tecniche balistiche sono spesso utilizzate durante il riscaldamento per gli sport che richiedono una buona mobilità. Il vantaggio di questo metodo è che combina lo stretching con esercizi di coordinamento.

Stretching Statico

Nello Stretching Statico l'articolazione viene mobilizzata al punto in cui c'è una notevole resistenza da parte del muscolo target. L'allungamento viene poi mantenuto fino a che non vi è una riduzione della tensione muscolare percepita. Può essere ripetuto più volte. Lo Stretching statico è considerato essenzialmente passivo e la posizione può essere mantenuta per molto tempo. Il numero di ripetizioni varia a seconda delle preferenze e raramente dai risultati degli studi. Molte ricerche invece si sono più concentrate sulla durata dello stretching. In genere viene raccomandato 30 secondi di tenuta per giovani ed adulti (60 per anziani) e 4 ripetizioni per volta. È stato visto che lo stretching statico ha effetti a lungo termine sulla mobilità e la rigidità muscolare. Tuttavia per il mantenimento degli effetti è richiesto di eseguirlo regolarmente. Lo stretching è eseguito con dolore fino a soglia tollerabile. Il soggetto deve essere incoraggiato ad aumentare la tensione muscolare dopo la prima apparizione del dolore; tuttavia se il disagio dall'allungamento risulta eccessivo viene indicato di allentare lo stretching^[24].

Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)

Una tipologia particolare di stretching è il Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) che sfrutta i principi della inibizione reciproca e della inibizione degli organi tendinei di Golgi. Include diverse tecniche tra cui la "contract-relax", "hold-relax", "post isometric relaxation"(PIR) e la "contract-relax-agonist-contract" (CRAC).

In genere viene richiesta al paziente una contrazione isometrica del muscolo agonista (nella “contract-relax” o “PIR”) o antagonista (nella “hold-relax”) seguita da un allungamento passivo da parte del terapeuta. La contrazione successiva partirà dal grado di movimento raggiunto dalla precedente esecuzione della tecnica.

Nella tecnica “contract relax agonist contract” (“CRAC”) invece si richiede al paziente una contrazione concentrica nella direzione del movimento da recuperare (muscolo agonista) seguita da una contrazione isometrica dell’antagonista (muscolo da trattare). La contrazione successiva partirà dal grado di movimento raggiunto dalla precedente esecuzione della tecnica [25][26][27].

Strain-Counterstrain

Un'altra tecnica di stretching è la strain-counterstrain, basata sulla teoria che un muscolo in spasmo, causato da un trauma, è protetto da un meccanismo dei fusi neuromuscolari che non consente il normale movimento articolare. L'obiettivo del trattamento è quello di ridurre l'esagerato spasmo muscolare che può essere localizzato in un singolo o più segmenti tra le vertebre del rachide. Dal trauma, un tender point si sviluppa nel tessuto connettivo, dove può essere monitorato tramite la palpazione. In questo modo è possibile usare la palpazione del tender come feedback per confermare la riduzione del dolore o per cercare in modo più accurato la posizione di accorciamento più efficace. Il trattamento consiste nel raggiungere il massimo punto di accorciamento del muscolo da trattare, attraverso il movimento articolare, e mantenere la posizione, che deve essere confortevole per il paziente, per un periodo di tempo variabile tra 30” e 90”. Dopodiché bisogna tornare alla posizione neutra lentamente in modo da non irritare nuovamente i fusi neuromuscolari [24].

I metodi di stretching sono stati comparati in diversi studi ma i risultati non hanno indicato quale sia il migliore o se vi siano differenze di efficacia [24]. *Hartley-O'Brien et al.* ha confrontato sei diversi metodi di stretching per gli hamstring in diversi soggetti. Le tipologie di stretching prese in esame sono state: attivo+passivo, “CRAC”, dinamico, statico, “PIR” e statico con rilassamento del paziente. In tutti i gruppi si ha avuto un miglioramento della mobilità; lo stretching statico è risultato essere il migliore ma non ha avuto una differenza statisticamente significativa rispetto agli altri [26].

Stretching spalla

Di seguito vengono presentate alcune possibile tecniche di stretching, utilizzabili in clinica, rivolte alle strutture muscolari e legamentose del complesso della spalla.

Sovraspinato

Paziente in decubito laterale sul lato sano con l'arto interessato dietro la zona lombare in posizione di intra-rotazione. Il terapeuta esegue una estensione ed adduzione dell'arto applicando una pressione sul gomito mentre, con l'altra mano, tiene il muscolo in prossimità della sua origine sulla fossa sovraspina della scapola. Può essere applicata inoltre una tecnica "Hold-Relax" chiedendo al paziente di abduire l'arto per 5 secondi mentre il terapeuta resiste al movimento. In seguito, il paziente gradualmente rilasserà il muscolo mentre il terapeuta aumenterà l'allungamento.



FIG.1 *Stretching sovraspinato*

Infraspinato

Paziente in decubito laterale sulla lato dolente con la spalla abdotta a 135° e il gomito flesso a 90°. Il terapeuta con l'eminenza tenar della mano contatta il corpo muscolare e lo spinge verso la sua origine nella fossa infraspina della scapola mentre con l'altra mano ruota internamente e abduce applicando una forza verso il basso contro il gomito del paziente. Può essere applicata inoltre una tecnica "Hold- Relax" chiedendo al paziente di extraruotare l'arto contro la resistenza del terapeuta. In seguito, il paziente gradualmente rilasserà il muscolo mentre il terapeuta aumenterà l'allungamento.

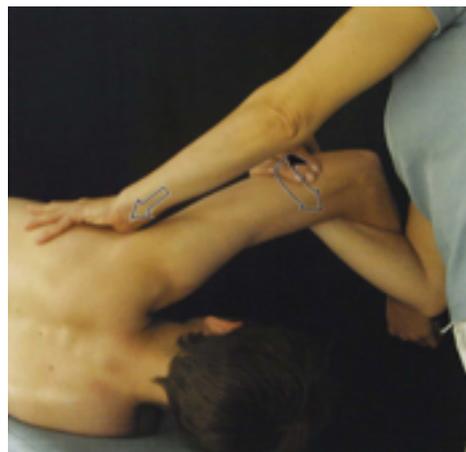


FIG.2 *Stretching Infraspinato*

Piccolo Rotondo

Paziente supino con la spalla flessa a 120° sul piano scapolare ed il gomito flesso a 90°. Con la mano posta sul bordo laterale della scapola, il terapeuta allunga il muscolo applicando una forza al corpo muscolare verso la sua origine mentre con l'altra mano dal gomito ruota internamente e spinge verso il basso l'arto.



FIG.3 *Piccolo rotondo*

Sottoscapolare

Paziente supino con l'arto vicino al fianco, il gomito flesso a 90° e l'articolazione gleno-omerale extra-ruotata. Il terapeuta pone l'eminanza ipotenar al di sotto del processo coracoideo vicino al trochiteo per fissare il muscolo. Con l'altra mano afferra il gomito e, con aiuto dell'avambraccio, extraruota l'arto. Può essere applicata inoltre una tecnica "Hold- Relax" chiedendo al paziente di ruotare internamente l'arto contro la resistenza del terapeuta. In seguito, il paziente gradualmente rilasserà il muscolo mentre il terapeuta aumenterà l'allungamento. [24]



FIG.4 *Sottoscapolare*

Piccolo pettorale

Paziente supino con il braccio addotto, flesso a 30° ed extraruotato con il gomito flesso a 90°. Il terapeuta con la mano prossimale si pone sulla regione anteriore della spalla mentre con l'altra si fissa sull'inserzione del piccolo pettorale. Con la mano prossimale viene eseguita una retrazione della spalla mentre viene mantenuto l'arto extraruotato; l'altra mano fissa l'inserzione stabilizzando il torace.

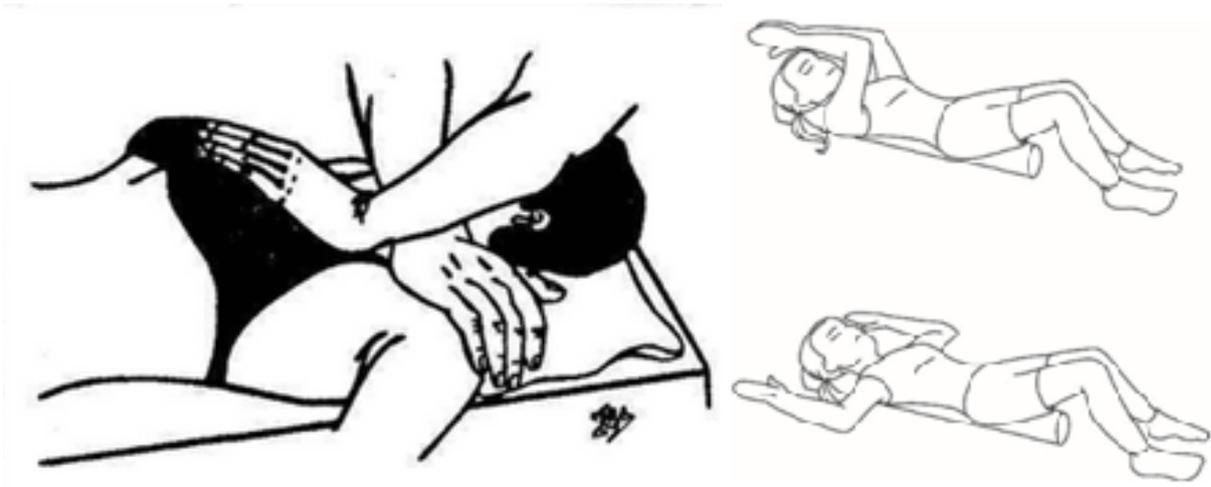


FIG.5 Piccolo pettorale con terapeuta (Dx) o autotrattamento (Sx)

Altra modalità è con il paziente supino con un foam roller lungo il rachide. Il trasverso dell'addome è contratto e la lordosi lombare appiattita. Il paziente porta entrambe le braccia a contatto con il palmo delle mani e l'avambraccio con le spalle e i gomiti flessi a 90°. Infine, abduce le spalle e retrae le scapole mantenendo il polso e il gomito allineato nello stesso piano del corpo^[50].

Adduttori di spalla

Con le ginocchia flesse e i piedi appoggiati sul lettino, inclinare il bacino per appiattire la regione lombare. Conservando quest'ultima posizione, allungare le braccia sopra la testa e cercare di distenderle fino al lettino senza flettere i gomiti. Portare le braccia il più possibile vicino ai lati della testa senza consentire alla schiena di inarcarsi^[31].

Capsula posteriore

- *"Sleeper stretch"*: Paziente in decubito laterale sul lato da trattare con spalla e gomito flessi a 90°; una volta che la scapola è stabilizzata dal lettino viene applicato un'intra-rotazione gleno-omerale in modo da allungare la capsula posteriore. L'allungamento può essere eseguito come autotrattamento o assistito da un terapeuta.
- *"Cross-body-stretch"*: Paziente supino, l'arto superiore viene addotto passivamente mentre il terapeuta fissa la scapola e applica una pressione sul gomito in modo da aumentare l'allungamento. Può anche essere eseguito come autotrattamento aiutandosi con l'altra mano. Lo stretching può anche essere eseguito in stazione eretta.



FIG.6 Capsula posteriore: “Sleeper-stretch” (Sx), “Cross-Body-Stretch” (Dx)

- “Towel stretch”: Paziente in piedi con l’arto addotto, intra-rotato ed esteso. La mano, che si trova dietro la schiena, viene trainata verso l’alto con la contro laterale utilizzando un asciugamano. [27]

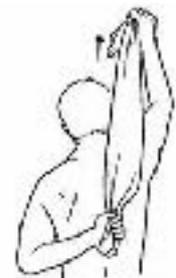


FIG.6 Capsula posteriore: “Towel Stretch”

Capsula inferiore

Paziente in decubito laterale con l’arto addotto. Con la mano caudale il terapeuta afferra la scapola ponendo l’eminenza tenar sull’angolo inferiore mentre la mano prossimale afferra la testa dell’omero. Con la mano caudale, il terapeuta spinge l’angolo inferiore della scapola in rotazione inferiore mentre la mano craniale mantiene la flessione.

Intervallo dei rotatori

Paziente in decubito laterale sul lato sano con la mano dell’arto interessato sull’ala iliaca e il gomito flesso. Il terapeuta appoggia la mano sul dorso di quella del paziente mentre con l’altra esercita una spinta verso sul basso dal gomito in modo da portare la spalla in extra rotazione adduzione ed estensione.

Lo stretching è una componente dell'esercizio terapeutico che, come precedentemente detto, è il principale trattamento fisioterapico per la spalla dolorosa. Nelle revisioni presenti in letteratura, gli articoli inclusi hanno utilizzato lo stretching come trattamento integrante^[11]^[16]. Non sono però noti quali possano essere i quadri patologici in cui si possa avere beneficio dallo stretching e, nei diversi quadri, quali siano le modalità da utilizzare, la posologia da seguire e su quali strutture muscolari e/o legamentose eseguire lo stretching.

2. Obiettivo

L'elaborato si pone l'obiettivo di indagare, attraverso una revisione sistematica della letteratura, l'efficacia dello stretching in tutte le condizioni di spalla dolorosa, identificando in quali quadri patologici e attraverso quali modalità lo stretching è risultato essere un valido strumento terapeutico.

3. Materiali e Metodi

Ricerca elettronica

Al fine di identificare gli studi inclusi nella presente revisione sistematica sono state consultate le banche dati MedLine (interfaccia PubMed) e Google Scholar.

Sono state consultate le bibliografie di tutti gli articoli inclusi e di altri articoli potenzialmente rilevanti al fine di individuare studi aggiuntivi.

Criteri di Eleggibilità

Gli articoli, per essere inclusi nella revisione, dovevano rispettare i seguenti criteri di inclusione ed esclusione.

Criteri d'inclusione:

1. RCT, Review sistematiche, Review con metanalisi;
2. Studi che indagano pazienti con dolore di spalla con disordini specifici o no;
3. Che riportano come veniva somministrato lo stretching in termini di:
 - A. modalità,
 - B. posologia,
 - C. singolo o multipli,
 - D. effettuato da un operatore o come autotrattamento,
 - E. muscolare e/o capsulare,
 - F. domiciliare o supervisionato,
 - G. in combinazione ad un altro trattamento;
4. Che abbiano come outcome:
 - A. Dolore (valutato con scala VAS o altro);
 - B. Funzionalità (DASH, SPADI o altro).
5. Che abbiano full text;
6. In lingua Inglese.

Criteri d'esclusione

1. Specifica patologia (tumore, frattura..);
2. Che indagano altri distretti (neck pain);
3. Popolazione con problematiche neurologiche;
4. Post-Chirurgico.

Informazioni e strategia di ricerca

La strategia di ricerca si è basata su una combinazione di parole chiave ottenute sul modello PICOS (pazienti, intervento, controlli, outcome utilizzati, disegno dello studio), che sono state poi convertite, ove possibile, in Mesh Terms. Gli articoli dovevano avere come campione i soggetti con dolore muscolo-scheletrico alla spalla dato da una disordine specifico o non-specifico (P), che venivano sottoposti ad un trattamento comprendente stretching in ogni modalità in combinazione con altre metodiche o da solo (I), rispetto ad un campione che non eseguiva alcun trattamento o con una diversa tipologia di trattamento (C), valutandone l'effetto su dolore e funzionalità (O) in studi d'intervento (RCTs) o Review (S). E' stata consultata il database di ricerca Medline. Come stringa di ricerca è stata quindi utilizzata la seguente, formata da Mesh Terms o parole in libera:

```
((("Shoulder Impingement Syndrome"[Mesh] OR "Bursitis"[Mesh] OR "Shoulder Pain"[Mesh] OR "Shoulder Injuries"[Mesh] OR ("Shoulder"[Mesh] AND "Pain"[Mesh]) OR ("Shoulder"[Mesh] AND "Tendinopathy"[Mesh]) OR "adhesive capsulitis"[TIAB] OR "frozen shoulder" [TIAB] OR "SLAP" [TIAB] OR "superior labral anterior posterior" [TIAB] OR ("supraspinatus"[TIAB] OR "subscapularis"[TIAB] OR "deltoid"[TIAB] OR bicep* OR "infraspinatus"[TIAB] OR "teres minor"[TIAB] OR "pectoralis major"[TIAB] OR "pectoralis minor"[TIAB] OR "shoulder capsule"[TIAB]) AND ("impingement" OR strain* OR tear*)) OR ("Shoulder" [TIAB] AND ( "calcific" [TIAB] OR "impingement" [TIAB] OR "pain" [TIAB] OR "strain"[TIAB] OR "tendonitis" [TIAB])) OR "rotator cuff tear"[TIAB] OR "periarthritis" [TIAB] OR "Painful Shoulder" [TIAB]))) AND ("Muscle Stretching Exercises"[Mesh] OR "Therapy, Soft Tissue"[Mesh] OR "Range of Motion, Articular"[Mesh] OR "stretching"[TIAB] OR "stretch"[TIAB] OR "Flexibility"[TIAB] OR "positioning" [TIAB] OR "extensibility" [TIAB] OR "muscle length" [TIAB])) NOT ("Fractures, Bone"[Mesh] OR "Shoulder Fractures"[Mesh] OR "Neoplasms"[Mesh] OR "Neck Pain"[Mesh] OR "Stroke"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Shoulder"[Mesh])
```

Per google scholar è stata utilizzata la stessa stringa privata dei Mesh Term sostituendoli con il termine senza Mesh oppure, se già presente, rimuovendolo del tutto.

Selezione degli studi

Nella prima fase è stata fatta una selezione leggendo esclusivamente il titolo e l'abstract degli articoli rinvenuti nella ricerca. Degli articoli di interesse sono stati poi trovati tutti i possibili full text ed è stato successivamente utilizzato lo stesso metodo per gli articoli tratti dalle references di interesse. Infine si sono applicati i criteri di inclusione ed esclusione su tutti i full text degli articoli trovati. Gli articoli che non rispettavano i criteri venivano automaticamente esclusi dalla revisione.

Processo di raccolta dati

Sono state raccolte informazioni da ogni singolo articolo incluso nella revisione che sono poi state schematizzate in una tabella sinottica contenente:

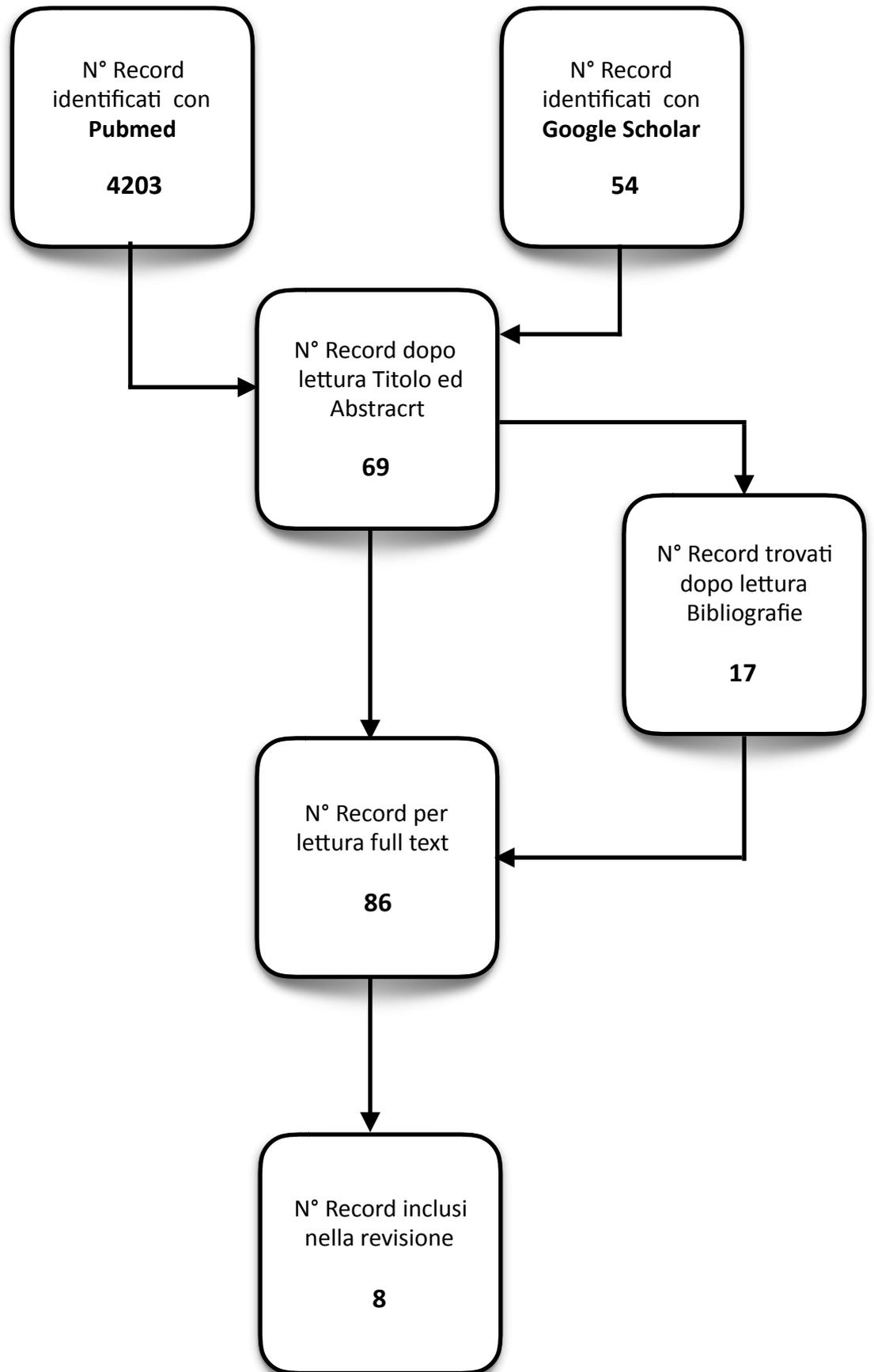
1 Autore e anno di pubblicazione, **2** Tipologia pazienti, **3** Modalità stretching, **4** Trattamenti associati e controllo, **5** Outcome analizzati nello studio, **6** Risultati dello studio.

4. Risultati

Dalle banche dati PubMed e Google Scholar la ricerca ha ottenuto 4257 records in totale. Di questi, 4195 sono stati esclusi dopo la lettura del titolo e dell'abstract. Dei 69 articoli rimasti, sono stati letti i full-text e le relative bibliografie per trovare articoli attinenti all'argomento; da quest'ultima operazione sono stati infatti rilevati 17 articoli inclusi nel processo di lettura del full-text. Dopo aver escluso 79 records, poiché non rispettavano i criteri d'inclusione, si sono ottenuti un totale di 8 articoli da includere nella revisione sistematica. L'ultima ricerca è stata effettuata il 05/05/2018. Nello schema seguente (**FIG. 1**) viene riportato il processo di selezione degli articoli.

La maggior parte degli articoli ottenuti nella ricerca bibliografica sono stati esclusi poiché non erano né RCT né Review, oppure erano studi che hanno analizzato pazienti post-chirurgia. Alcuni autori hanno preso in considerazione lo stretching come trattamento ma hanno reclutato solamente soggetti sani senza dolore o con semplicemente limitazione di mobilità di spalla. Sono stati esclusi inoltre articoli in cui non veniva specificato minimamente la modalità di stretching utilizzata o la sua posologia. Alcuni studi includevano lo stesso tipo di stretching in entrambi i gruppi, quest'ultimi non sono stati presi in considerazione. Infine, non sono stati reclutati studi in cui venivano utilizzati tutori e/o splint come trattamento.

Degli 8 articoli trovati, 3 riguardano pazienti con *Shoulder Impingement Syndrome* ^[34] ^[36] ^[38] (di cui 1 specificando con limitazione della intrarotazione gleno-omeroale definita "GIRD"), 3 pazienti con *Frozen Shoulder* ^[32] ^[33] ^[35], 1 pazienti con dolore cronico di spalla ^[37] mentre 1 articolo ha preso in considerazione atleti universitari impegnati in sport overhead ^[39].



(FIG. 1)

La seguente tabella (**TAB. 1**) mostra le caratteristiche degli studi inclusi nella revisione:

Autore e anno pubblicazione	Tipologia pazienti	Modalità stretching
<i>Chepeha et al. (2017)</i> ^[39]	37 atleti universitari overhead	“Sleeper stretch”. Una volta al giorno per 5 ripetizioni. Ogni ripetizione prevede 2 minuti di tenuta confortevole senza dolore. 8 Settimane di trattamento.
<i>Elhafez et al. (2016)</i> ^[32]	59 soggetti con Frozen Shoulder nella fase Stiffness	Tecnica “PIR” per il recupero della flessione di spalla. Dalla posizione di massima flessione viene richiesta la massima contrazione degli estensori contro una resistenza data dal terapeuta. La contrazione avviene per una durata di 10 secondi seguiti da 5 secondi di rilassamento dove il terapeuta aumenta i gradi di flessione. Ogni esercizio viene ripetuto 5 volte per sessione. Ogni partecipante riceve 12 trattamenti per 4 settimane (4 sessioni/ settimana)
<i>Lubis et al. (2013)</i> ^[33]	50 Soggetti con Frozen Shoulder	Stretching fino a soglie tollerabili nelle posizioni di massima flessione, rotazione esterna, rotazione interna ed adduzione orizzontale. Ogni posizione viene mantenuta per 10 secondi. 4 volte al giorno. Esercizi dati come autotrattamento. Controllo ogni settimana. 12 settimane di trattamento.
<i>Struyf et al. (2013)</i> ^[34]	22 Soggetti con Shoulder Impingement Syndrome	Stretching Elevatore della scapola e Romboidei. Una volta al giorno eseguiti a domicilio. Stretching piccolo pettorale eseguito da terapeuta. Posologia ed intensità a seconda valutazione iniziale. 9 trattamenti con frequenza da 1 a 3 volte a settimana a seconda delle preferenze del paziente.

Autore e anno pubblicazione	Tipologia pazienti	Modalità stretching
<i>Doner et al. (2013)</i> ^[35]	40 Soggetti con Frozen Shoulder nella fase Stiffness	Da supino, mantenere le posizioni di flessione, abduzione sul piano scapolare, rotazione interna ed esterna in abduzione di spalla. Ogni posizione mantenuta per 30 secondi con 15 secondi di intervallo tra loro. Da effettuare come autotrattamento ogni giorno per 3 mesi.
<i>Cools et al. (2011)</i> ^[36]	30 overhead athletes con GIRD + Impingement syndrome.	“Sleeper stretch” e “Cross-body-stretch” eseguito da un terapeuta mantenendo le posizioni per 30 secondi. Ogni trattamento ha una durata di 15 minuti. 3 sessioni a settimana per 3 settimane (9 sessioni totali).
<i>Bron et al. (2011)</i> ^[37]	72 Pazienti con dolore cronico di spalla non traumatico da almeno 3 mesi	Stretching nei gruppi muscolari con trigger point effettuato da un terapeuta con tecniche “PIR” ed applicazione di ghiaccio. Il trattamento veniva svolto una volta a settimana per 12 settimane totali. Non specificata posologia. Stretching effettuato anche come autotrattamento a domicilio.
<i>Ludewing et al. (2003)</i> ^[38]	67 Operai Edili con Shoulder Impingement syndrome.	Stretching piccolo pettorale mantenendo le mani all’altezza delle spalle adagiante su un angolo di muro. “Cross-body- stretch” in stazione eretta. Ogni posizione mantenuta per 30 secondi per 5 ripetizioni ogni giorno. Esercizio come Autotrattamento. Durata di 10 settimane.

Autore e anno pubblicazione	Trattamenti associati e controllo	Outcome analizzati nello studio	Risultati
<i>Chepeha et al. (2017)</i> ^[39]	<ul style="list-style-type: none"> • Associato: / • Controllo: attività quotidiane senza stretching 	<p>Dolore: VAS a riposo e durante le attività.</p> <p>Attività: VAS.</p> <p>Valutazione: Baseline, 4 settimane, 8 settimane.</p>	<p>Dolore: differenza non statisticamente significativa tra controllo e intervento.</p> <p>Attività: Differenza statisticamente significativa a 4 (P= 0,008) e a 8 (P= 0,002) settimane gruppo intervento rispetto al controllo.</p>
<i>Elhafez et al. (2016)</i> ^[32]	<ul style="list-style-type: none"> • Associato: US pulsati ed Laser nella regione ascellare, pendolo di Codman, "Climbing wall exercise". • Controllo 1: US pulsati ed Laser pendolo di Codman, "Climbing wall exercise". • Controllo 2: US pulsati ed Laser nella regione ascellare pendolo di Codman, "Climbing wall exercise". 	<p>Dolore: VAS</p> <p>Valutazione: Pre trattamento, post trattamento, 4 settimane.</p>	<p>Dolore: nel gruppo trattato con stretching differenza significativa tra pre e post trattamento. Differenza a 4 settimane anche rispetto agli altri gruppi.</p>
<i>Lubis et al. (2013)</i> ^[33]	<ul style="list-style-type: none"> • Associato: / • Controllo: Pendolo di Codman, Esercizi senza dolore non specificati 	<p>Dolore e attività: Costant score.</p> <p>Valutazione: Baseline, 6, 12 settimane.</p>	<p>Dolore e attività: Differenze significative in entrambi gruppi a 6 e 12 settimane rispetto alla baseline. Differenza significativa tra gruppi a favore del gruppo stretching.</p>

Autore e anno pubblicazione	Trattamenti associati e controllo	Outcome analizzati nello studio	Risultati
<i>Struyf et al. (2013)</i> ^[34]	<ul style="list-style-type: none"> • Associato: Mobilizzazioni passive delle scapola, Esercizi controllo motorio della scapola. • Controllo: Esercizi di rinforzo cuffia rotatori in eccentrica con theraband, mobilizzazioni glenomerali, frizioni con tecnica Cypriax, Ultrasuoni pulsati 	<p>Dolore: VAS a riposo e durante le attività. Verbal numeric rating scale durante i test per impingement (Neer, Hanwkins e Empty test)</p> <p>Attività: Shoulder disability questionnaire.</p> <p>Valutazione: Baseline, fine trattamento (4-8 settimane), 12 settimane post fine trattamento.</p>	<p>Dolore: differenza statisticamente significativa tra gruppi (P=0,046) in favore gruppo sperimentale nella VAS durante le attività post trattamento. Differenza significativa post trattamento per gruppo sperimentale non verificatosi nel gruppo controllo per la VAS a riposo post trattamento. Differenza significativa tra gruppi (P=,002) Dolore nel test di Neer a fine trattamento e al follow up in favore gruppo sperimentale. Differenza non significativa nei test di Hawkins e Empty test.</p> <p>Attività: Differenza statisticamente significativa tra gruppi a fine trattamento (P= 0,025) in favore gruppo sperimentale .</p>

Autore e anno pubblicazione	Trattamenti associati e controllo	Outcome analizzati nello studio	Risultati
<i>Doner et al. (2013)</i> ^[35]	<ul style="list-style-type: none"> • Associato: Impacchi di calore, Tens 20 minuti ciascuno. • Controllo: Impacchi di calore, Tens, Tecniche Mulligan in flessione, elevazione ed rotazione interna. 	<p>Dolore: VAS a riposo e durante attività, Costant Score</p> <p>Attività: Shoulder Disability Questionnaire</p> <p>Valutazione: Baseline, 3 settimane, 3 mesi follow up.</p>	<p>Dolore: Differenza significativa a 3 mesi in entrambi i gruppi (P< 0,001) nella scala VAS.</p> <p>Differenza significativa di dolore a riposo (P<0,05) e durante le attività (P<0,01) tra gruppi a 3 mesi a favore del gruppo con mobilizzazioni Mulligan.</p> <p>Differenza significativa a 3 mesi in entrambi i gruppi (P< 0,001) nella Costant Score.</p> <p>Differenza significativa (P< 0,001) post trattamento e a 3 mesi tra gruppi a favore del gruppo Mulligan per Costant Score.</p> <p>Attività: Differenza significativa (P=0,001) post trattamento e a 3 mesi in entrambi i gruppi.</p>

Autore e anno pubblicazione	Trattamenti associati e controllo	Outcome analizzati nello studio	Risultati
<i>Cools et al. (2011)</i> ^[36]	<ul style="list-style-type: none"> • Associato: / • Controllo: Mobilizzazioni gleno-omerali a End range e Mid-range. 	<p>Dolore: VAS nei principali test screening Impingement: Hawkins, Neer, Apperhesion..</p> <p>Valutazione: Baseline, 3 settimane, 6 settimane.</p>	<p>Dolore: differenza significativa ($p<0,017$) per dolore durante attività, hawkins test, Neer test, Apperhension test a 3 e 6 settimane. A riposo e al jobe test a 6 settimane. Non viene riportata la differenza tra i gruppi.</p>
<i>Bron et al. (2011)</i> ^[37]	<ul style="list-style-type: none"> • Associato: Trattamento con Pressure Release dei Trigger Point, Applicazione di impacchi ghiaccio • Controllo: Wait and See. 	<p>Dolore: VAS</p> <p>Attività: Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (DASH).</p> <p>Valutazione: Baseline, 6 settimane, 12 settimane</p>	<p>Dolore: differenza statisticamente ($P<0,05$) significativa a 12 settimane tra controllo e intervento.</p> <p>Attività: differenza statisticamente ($P<0,05$) significativa a 12 settimane tra controllo e intervento.</p>

Autore e anno pubblicazione	Trattamenti associati e controllo	Outcome analizzati nello studio	Risultati
<i>Ludewing et al. (2003) [38]</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Associato: Esercizi di rinforzo dentato anteriore ed rotatori interni ed esterni. Esercizi rilassamento Trapezio superiore. • Controllo: no intervention. 	<p>Attività: Shoulder Rating Questionnaire, Shoulder pain and Disability Index.</p> <p>Valutazione: Baseline, 10 settimane.</p>	<p>Attività: differenza statisticamente significativa (P<0,001) a 10 settimane nel gruppo intervento per la Shoulder Rating Questionnaire. Differenza significativa (P<0,05) tra gruppi a 10 settimane per Shoulder Pain and Disability Index.</p>

(TAB. 1)

Shoulder Impingement Syndrome

Struyf et al. nel loro studio hanno confrontato 22 soggetti con impingement syndrome trattandoli nel gruppo sperimentale con esercizi focalizzati sulla scapola in modo da aumentarne il controllo motorio e la mobilità, in confronto ad esercizi di rinforzo generali utilizzando un theraband. Nel gruppo sperimentali sono stati anche inclusi esercizi di stretching per i muscoli romboidi, elevatore della scapola e piccolo pettorale.



Per quanto riguarda i Romboidi (**FIG. 2**) ed Elevatore della Scapola (**FIG. 3**), entrambi gli esercizi venivano eseguiti a domicilio come autotrattamento una volta al giorno. Per i romboidi viene indicato di incrociare ed allungare gli arti superiori appoggiati ad un piano, allungando così la muscolatura adduttrice scapolare.

Stretching Romboidi autotrattamento (FIG. 2)



Per quanto riguarda invece l'Elevatore della scapola lo stretching consiste nell'afferrare l'orecchio opposto con l'arto doloroso e trazionare il capo in rotazione controlaterale ai sintomi.

Non è stata specificata la posologia completa come secondi di tenuta e ripetizioni.

Stretching elevatore della scapola (FIG. 3)



Invece per il piccolo pettorale, lo stretching veniva eseguito da un terapeuta posizionando entrambe le mani incrociate, una sul processo coracoideo e una sulla sterno all'altezza della quarta costa (**FIG. 4**). Anche qui non viene specificato la posologia completa ma veniva eseguito in ognuno dei 9 trattamenti eseguiti nell'arco delle 4-8 settimane.

Stretching piccolo pettorale (FIG. 4)

Oltre allo stretching, i trattamenti prevedevano esercizi di controllo motorio della scapola, che si focalizzavano prevalentemente sui muscoli trapezio medio, inferiore e dentato anteriore, e mobilizzazioni passive della scapola eseguite da un terapeuta. I risultati dello studio mostrano un miglioramento significativo alla fine del trattamento nelle attività (valutate con Shoulder disability questionnaire) e dolore (valutate con scala VAS a riposo e attività ed dolore nei test per impingement Neer, Hawkins ed Empty can). Lo studio prende in considerazione tre differenti trattamenti (controllo motorio, stretching e mobilizzazione scapola) e quindi non è possibile determinare quale intervento ha portato al miglioramento evidenziato. [34]

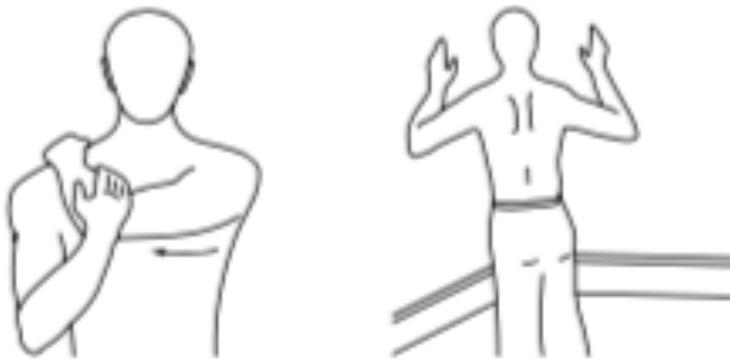
Nello studio di *Cools et al.* vengono presi in considerazione 30 atleti overhead con sintomi riconducibili ad Impingement syndrome e limitazione di intrarotazione gleno-omerale (GIRD). Gli atleti sono stati randomizzati in due gruppi: in uno vengono trattati con mobilizzazioni gleno-omerale e nell'altro con due tecniche di stretching. Nello specifico vengono utilizzati lo "Sleeper-stretch" (FIG. 5) e il "Cross-body-stretch" (FIG. 6) eseguiti da un terapeuta con 30 secondi di tenuta ogni ripetizione per una durata totale di trattamento di 15 minuti. Lo "sleeper-stretch" consiste nel posizionare il paziente in decubito laterale sul lato da trattare con spalla e gomito flessi a 90°; una volta che la scapola è stabilizzata dal lettino viene applicato un'intrarotazione gleno-omerale in modo da allungare la capsula posteriore. Per quanto riguarda il "cross-body", il paziente è supino mentre l'arto superiore viene addotto passivamente mentre il terapeuta fissa la scapola. In entrambi i gruppi viene riportato un miglioramento per quanto riguarda il ROM di spalla e diminuzione di dolore, valutato con la scala VAS, nei test di Hawkins, Neer ed Apperhension a 3 e 6 settimane, mentre per il Jobe test solo a 6 settimane. Lo studio però non specifica né mostra la differenza tra i due gruppi per quanto riguarda il dolore[36].



"Sleeper-stretch" (FIG. 5)

"Cross-body-stretch" (FIG. 6)

Ludewing et al. ha reclutato 67 operai edili con impingement syndrome e, dopo averli randomizzati in 2 gruppi sperimentale e controllo, venivano fatti svolgere al gruppo sperimentale 4 esercizi di rinforzo e 2 di stretching a domicilio; dopo 10 settimane i soggetti venivano rivalutati. Come primo esercizio di stretching veniva chiesto al paziente di posizionare entrambe le mani all'altezza delle spalle su un angolo di muro e spingersi in avanti; in questo modo il piccolo pettorale viene messo in tensione. Il secondo stretching interessava la capsula posteriore della spalla chiedendo al soggetto di raggiungere la scapola opposta con l'arto interessato e tramite la mano controlaterale indurre una adduzione orizzontale fino a sentire l'allungamento. **(FIG. 7)** Lo stretching prevedeva 30' di tenuta ogni ripetizione per 5 ripetizioni una volta al giorno per 10 settimane. Associato venivano svolti esercizi di rinforzo rivolti al dentato anteriore e alla cuffia dei rotatori ed un esercizio di rilassamento del trapezio superiore. Il gruppo controllo invece non svolgeva alcuna attività. Dopo 10 settimane di trattamento vi era una differenza statisticamente significativa tra gruppi nelle attività e dolore in favore del gruppo sperimentale valutati con "Shoulder Rating Questionnaire" e "Shoulder pain and Disability Index". I limiti di questo studio sono: la non possibilità di sapere se il risultato è stato dato dagli esercizi di rinforzo o dallo stretching, la popolazione presa in esame che è composta solo uomini operai edili ed il non avere avuto un follow-up. [38]



Stretching capsula posteriore ed piccolo pettorale (FIG. 7)

Frozen shoulder

Elhafez et al. ha analizzato soggetti con *frozen shoulder* (capsulite adesiva) che presentavano principalmente restrizione di mobilità e dolore. I 59 soggetti reclutati sono stati randomizzati in 3 diversi gruppi: il gruppo 1 eseguiva esercizi supervisionati e domiciliari in aggiunta a laser ed ultrasuoni, il gruppo 2 lo stesso trattamento ma ultrasuoni e laser venivano applicati sulla regione ascellare della spalla, il gruppo 3 seguiva lo stesso trattamento del gruppo 2 ma veniva aggiunto una tecnica PNF/MET. La tecnica, per il recupero della flessione di spalla, consisteva in una Post Isometric Relaxation (PIR). Dalla posizione di massima flessione viene richiesta la massima contrazione degli estensori contro una resistenza data dal terapeuta. La contrazione avviene per una durata di 10 secondi seguiti da 5 secondi di rilassamento dove il terapeuta aumenta i gradi di flessione. Ogni esercizio veniva ripetuto 5 volte per sessione ed ogni partecipante ha svolto 12 trattamenti per 4 settimane (4 sessioni/ settimana). Gli esercizi supervisionati includevano il pendolo di Codman ed il "Wall Climbing exercise" che consiste nell'utilizzare le dita della mano su un muro per andare in flessione e/o abduzione senza utilizzare la muscolatura della spalla. Alla fine del trattamento e dopo 4 settimane di follow-up nel gruppo 3 si è evidenziato un miglioramento nel dolore significativo rispetto agli altri 2 gruppi. Ogni gruppo ha anche migliorato la mobilità nel post trattamento ma i risultati maggiori si sono avuti nel gruppo 3. [32]

Nello studio di *Lubis et al.* sono stati indagati gli effetti dello stretching in 50 soggetti con *Frozen Shoulder*. Dopo averli randomizzati in due gruppi, venivano dato da svolgere a domicilio come autotrattamento Stretching fino a soglie tollerabili nelle posizioni di massima flessione, rotazione esterna, rotazione interna ed adduzione orizzontale al gruppo sperimentale. Ogni posizione viene mantenuta per 10 secondi, 4 volte al giorno. Un controllo ogni settimana in clinica veniva svolto per verificare la correttezza dell'esecuzione delle tecniche; in totale il trattamento è durato 12 settimane. Il gruppo controllo invece svolgeva esercizi di rinforzo senza dolore non specificati ed il pendolo di Codman. A 6 e 12 settimane di trattamento si è evidenziato un miglioramento significativo tra i due gruppi in favore del gruppo stretching per quando riguarda il dolore e la funzione della spalla valutati con la Constant Score. Lo studio tuttavia non presentava nessun follow up. [33]

Doner et al. ha reclutato 40 soggetti con *Frozen Shoulder*, specificando nella fase di rigidità (stiff phase). Lo scopo del suo studio era confrontare gli effetti e le differenze delle tecniche Mulligan e dello stretching in questi soggetti. Entrambi i gruppi, randomizzati alla valutazione, hanno ricevuto come trattamento 20 minuti di impacchi di calore seguiti da stretching o tecniche mulligan, a seconda del gruppo di appartenenza, e per finire 20 minuti di Tens alla spalla. Lo stretching consisteva nel mantenere le posizioni di flessione, abduzione sul piano scapolare, rotazione interna ed esterna in abduzione di spalla da supino. Ogni posizione mantenuta per 30 secondi con 15 secondi di intervallo tra loro. Da effettuare come autotrattamento ogni giorno per 3 mesi; ogni progressione veniva decisa con un terapeuta a seconda della tolleranza del paziente. Le tecniche Mulligan, in flessione elevazione ed intrarotazione, venivano applicate 5 giorni a settimana per 3 settimane. Entrambi i gruppi sono migliorati per quanto riguarda il dolore valutato con scala VAS a 3 settimane e al follow-up di 3 mesi. Tuttavia, vi sono differenze significative nella VAS a riposo, a 3 mesi e a 3 settimane in favore del gruppo Mulligan; solo a 3 mesi per quanto riguarda la scala VAS durante le attività. Questa differenza non viene mostrata nello "Shoulder Disability Questionnaire" dove sia a 3 settimane che a 3 mesi si evidenzia un miglioramento significativo in entrambi i gruppi. Inoltre lo studio analizzava anche gli effetti sul recupero di mobilità passiva e attiva. I gruppi hanno riportato risultati sovrapponibili per il recupero del ROM passivo mentre il ROM attivo è risultato migliorato maggiormente nel gruppo trattato con tecniche Mulligan^[35].

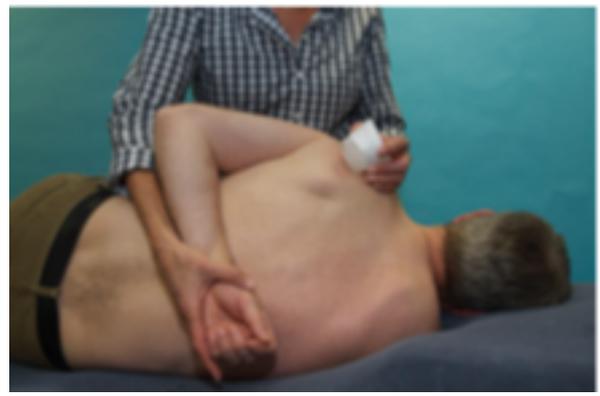
Dolore cronico di spalla

Lo scopo del RCT di *Bron et al.* è stato quello di valutare gli effetti dello stretching e della tecnica "pressure realese" sui trigger point presenti in soggetti con dolore cronico di spalla (>6 mesi). Sono stati reclutati 72 pazienti e randomizzati in due gruppi: un gruppo intervento ed uno controllo; quest'ultimo non ha ricevuto alcun trattamento ed i soggetti reclutati sono rimasti in lista d'attesa. I soggetti del gruppo intervento, una volta a settimana, venivano sottoposti al trattamento composto da "pressure-realese" e stretching dei muscoli interessati. Lo stretching veniva effettuato da un terapeuta con tecniche "post-isometric relaxation" ed applicazione di ghiaccio. Ai pazienti venivano anche indicato di svolgere lo stretching della muscolatura interessata a casa. Nello studio non sono specificati la posologia; inoltre lo stretching non avveniva negli stessi gruppi muscolari in tutti i soggetti ma a seconda della presenza del trigger point. Lo studio mostra solamente un esempio di

applicazione dello stretching, uno eseguito dal terapeuta ed uno domiciliare, per il muscolo infrascapolo. Nello specifico, l' esercizio effettuato dal terapeuta consisteva nel posizionare il paziente in decubito laterale sul lato non dolente e effettuare una intrarotazione portando la mano in zona lombare (FIG. 8). L'esercizio domiciliare invece è il "cross-body-stretch" (FIG. 9). Dopo 12 settimane di trattamento si è evidenziata una differenza statisticamente significativa nelle scale VAS e Disability Arm Shoulder Hand (DASH) rispetto al gruppo controllo; inoltre si è evidenziata una diminuzione significativa del numero di trigger point attivi. Non è stato effettuato alcun follow-up. [37]



"Cross-body. stretch" Autotrattaento (FIG. 9)



Stretching Infrascapolo con ghiaccio (FIG. 8)

Atleti universitari Overhead

Chepeha et al. ha analizzato gli effetti dello stretching in atleti universitari overhead. I 37 soggetti reclutati nello studio sono stati randomizzati nei due gruppi stretching (20 atleti) ed controllo (17 atleti). Lo stretching utilizzato nello studio era lo “Sleeper stretch” (**FIG. 10**) da effettuare una volta al giorno per 5 ripetizioni come autotrattamento. Ogni ripetizione prevede 2 minuti di tenuta confortevole senza dolore. La durata totale del trattamento è stata di 8 Settimane. Al gruppo controllo veniva indicato di svolgere le normali attività senza



stretching. Per la valutazione sono stati utilizzate la scala VAS per il dolore a riposo e durante le attività mentre una scala VAS è stata utilizzata per valutare il livello di abilità della spalla percepito dall'atleta.

“Sleeper stretch” (FIG. 10)

Non sono state trovate differenze per quanto riguarda il dolore nei due gruppi mentre vi è una differenza staticamente significativa per quanto riguarda il livello di abilità percepito ad 8 e a 12 settimane. Lo studio inoltre ha preso in considerazione se l'intervento ha portato differenze per quanto riguarda il ROM in intrarotazione evidenziando una differenza significativa a favore del gruppo stretching a 8 e 12 settimane. ^[39]

5. Discussione

Shoulder Impingement Syndrome

Degli 8 studi inclusi nella revisione, 3 hanno preso in esame soggetti con *Shoulder Impingement Syndrome*. Essa è definita come una condizione clinica dolorosa causata da un conflitto meccanico tra la cuffia dei rotatori e le strutture circostanti, a eziologia multifattoriale. E' la causa più comune di spalla dolorosa, tuttavia, non è stato fino ad ora possibile, stabilire precise stime riguardo l'incidenza e la prevalenza di questa sindrome^{[40][8]}. Una possibile causa di questa patologia è stata ipotizzata essere un progressivo accorciamento capsulare posteriore, che genera una spinta antero-superiore della testa omerale, causando una riduzione dello spazio subacromiale. La restrizione della capsula posteriore genera il GIRD (limitazione della intra-rotazione della gleno-omeroale) tipica negli atleti praticanti attività overhead^{[41][42]}. Per questo motivo, numerosi autori nei loro studi hanno analizzato gli effetti dello stretching della capsula posteriore in soggetti sani o con GIRD. *McClure et al.* ha comparato due diverse strategie di stretching per capsula posteriore della spalla, una lo "Sleeper-stretch" e l'altra il "Cross Body-Stretch" in soggetti sani. L'obiettivo dello studio è stato quello di analizzare se potessero avere un aumento della intra-rotazione gleno-omeroale. Entrambi i gruppi hanno avuto un miglioramento significativo rispetto ad un gruppo controllo che non ha eseguito alcun intervento; inoltre, il "Cross Body-Stretch" è risultato esser il metodo migliore per il recupero della rotazione interna^[29]. Sono anche presenti due revisioni sistematiche in letteratura sugli effetti dello stretching alla capsula posteriore in soggetti con GIRD. Gli autori di entrambe le revisioni, dai risultati ottenuti, sono concordi nell'affermare che lo stretching alla capsula posteriore come lo "Sleeper-stretch" e il "Cross Body-Stretch" è efficace nel recupero dell'intra-rotazione gleno-omeroale, ma futuri studi dovrebbero interessare soggetti sintomatici per verificare se si possa avere una riduzione del dolore^{[43][44]}. *Maehout et al.* hanno analizzato gli effetti dello stretching alla capsula posteriore con lo "Sleeper-stretch" in atleti overhead con GIRD asintomatici. Il gruppo che eseguiva lo stretching, rispetto al controllo che non seguiva alcun trattamento, ha avuto un aumento dello spazio sub-acromiale confermando quindi che si possa avere una diminuzione del conflitto meccanico^[45]. *Cools et al.* e *Ludewing et al.* hanno incluso nel loro trattamento lo stretching della capsula posteriore ed in entrambi si è evidenziato un miglioramento significativo nelle attività e nel dolore.

Tuttavia nello studio di *Ludewing et al.* sono stati utilizzati anche lo stretching al piccolo pettorale e un programma di esercizi di rinforzo: non possiamo quindi sapere quale parte del trattamento ha effettivamente portato ai risultati riscontrati. Inoltre, selezionando solo operai uomini, presi da un unico centro, non possiamo sapere se questi risultati valgano per la popolazione generale^[38]. *Cools et al.* ha invece utilizzato lo stretching come unico trattamento in soggetti sintomatici con GIRD. Ai soggetti del gruppo controllo sono state utilizzate mobilizzazioni gleno-omeroale ad endrange e midrange con lo stesso obiettivo del gruppo sperimentale cioè allungare la capsula posteriormente. Lo studio non mostra i dati relativi alle differenze fra i due gruppi, ma si può affermare che in soggetti con GIRD ed *shoulder impingement syndrome* un programma di allungamento della capsula posteriore, con stretching o con mobilizzazioni, può dare un beneficio in termini di dolore e ritorno alle attività^[36]. Questo è confermato da *Tyler et al.* il quale nel suo studio caso-controllo ha evidenziato come un programma di allungamento delle strutture posteriori, insieme a mobilizzazioni gleno-omeroale, possa avere una diminuzione della sintomatologia dolorosa^[46]. Tuttavia, esercizi di rinforzo della cuffia dei rotatori svolti domiciliariamente sono inclusi nel trattamento. Per quanto riguarda la posologia, gli studi inclusi hanno utilizzato entrambi 30'' di tenuta a ripetizione ma con numero di ripetizioni differenti; *Cools et al.* ha utilizzato 15 ripetizioni con 30'' di riposo tra uno e l'altra mentre *Ludewing* 5 ripetizioni. Possiamo quindi affermare che in soggetti con dolore riscontrabile in un quadro di *Shoulder Impingement Syndrome*, in particolare con limitazione di intra-rotazione gleno-omeroale, possono essere inclusi esercizi di stretching della capsula posteriore sia come autotrattamento sia eseguiti da un terapeuta, per la riduzione di dolore e recupero attività; la posologia prevede 30'' di tenuta a soglia tollerabile dal paziente ma il numero di ripetizioni non è chiaro. Inoltre, dovranno essere analizzati gli effetti a lungo termine. *Ludewing et al.* ed *Struyf et al.* hanno incluso nel loro trattamento esercizi di stretching per il muscolo piccolo pettorale, sia svolti da un terapeuta sia come autotrattamento. Alcuni autori hanno ipotizzato che una restrizione di questo muscolo possa portare ad un aumento della intra-rotazione ed protrazione della scapola, riducendone così la rotazione esterna e il tilt posteriore. Nella elevazione dell'arto può quindi avvenire una diminuzione dello spazio sub-acromiale con una maggiore probabilità di conflitto meccanico responsabile della *Shoulder Impingement Syndrome*^{[47][68]}. Alcuni autori hanno dato esercizi domiciliari di stretching per il piccolo pettorale a soggetti asintomatici con capo e scapole anteposte e quindi con accorciamento del piccolo pettorale. Questi esercizi sono stati eseguiti ogni giorno con 3 ripetizioni della durata di 30'' ciascuna.

Dopo 14 giorni di trattamento il gruppo sperimentale ha mostrato una differenza significativa di anteposizione di spalle e capo, valutato misurando la distanza tra acromion ed la spinosa della terza vertebra toracica, rispetto ad un gruppo controllo che non eseguiva alcun trattamento^[48]. *Thigpen et al.* ha analizzato gli effetti dello stretching del piccolo pettorale in nuotatori professionisti con spalle e capo anteposte; oltre che il cambiamento della posizione della scapola, gli autori hanno valutato se questo portasse ad una diminuzione di dolore. Lo stretching veniva eseguito come autotrattamento e si prevedeva 5 secondi di tenuta ripetuta 10 volte. Il trattamento prevedeva inoltre esercizi di rinforzo per i fissatori di scapola. Dopo 8 settimane di trattamento, gli autori hanno evidenziato una diminuzione della protrazione del capo e delle spalle che però non ha avuto un riscontro per il dolore, in quanto non vi è differenza rispetto al gruppo controllo. Tuttavia, non tutti i soggetti al momento della valutazione pre-trattamento erano sintomatici: questo ha condizionato i risultati finali^[49]. Gli studi inclusi nella nostra revisione che hanno utilizzato lo stretching del piccolo pettorale hanno evidenziato un miglioramento nel post trattamento in termini di dolore e attività. Entrambi hanno associato esercizi di rinforzo e di controllo motorio: *Struyf et al.* focalizzati sulla scapola, mentre *Ludewing* per la cuffia dei rotatori. Inoltre, hanno associato tecniche di stretching ad altre strutture: *Struyf et al.* ai Romboidi ed Elevatore della scapola (con lo stesso obiettivo di aumentare la mobilità di scapola) mentre *Ludewing et al.* per la capsula posteriore (di cui abbiamo già parlato). Per quanto riguarda la posologia, *Struyf et al.* non ne ha indicato una precisa variando a seconda della valutazione iniziale del paziente; lo stretching è stato eseguito dal terapeuta 9 volte nell'arco di 3 settimane^[34]. *Ludewing et al.* ha utilizzato 5 ripetizioni con 30'' di tenuta ciascuna^[38]. Negli ultimi anni, in letteratura, è stato criticato il sistema di classificazione delle problematiche di spalla, in particolare della *Shoulder Impingement Syndrome*, dubitando che il conflitto meccanico tra il tendine del sovraspinato con l'acromion sia una possibile causa di spalla dolorosa. Inoltre, i test clinici per l'identificazione delle patologie di spalle (Neer, Hawkins, Empty) che sono stati utilizzati dagli autori come criterio d'inclusione dei soggetti, hanno dimostrato scarsa affidabilità^{[50][51]}. Tutto questo ha portato ad un nuovo sistema di valutazione e trattamento dove, data l'assenza di una patologia ben definita e di chiari segni clinici, molti dolori di spalla rientrano oggi all'interno dell'etichetta diagnostica di "*non-specific shoulder pain (NSSP)*"^[52]. La visione esclusivamente meccanicistica sembrerebbe venire meno nelle problematiche di spalla. Tuttavia, le evidenze mostrate dagli studi tuttavia suggeriscono che in soggetti con dolore di spalla la combinazione di esercizi di rinforzo e di stretching ha beneficio nella riduzione di dolore e ritorno alle attività.

E' consigliabile eseguire lo stretching della capsula posteriore eseguito da un terapeuta o come autotrattamento, in particolare in soggetti sintomatici che mostrano GIRD; è inoltre utile includere lo stretching del muscolo piccolo pettorale, eseguito da un terapeuta o come autotrattamento, specialmente in pazienti con anteposizione di spalle e capo. Non vi è accordo sulla posologia, quindi ulteriori studi dovrebbero approfondire questo aspetto. Nonostante ciò, la maggior parte degli studi utilizzano dalle 3 alle 5 ripetizioni con 30'' di tenuta a soglia tollerabile.

Frozen shoulder

Sono 3 gli studi inclusi nella revisione che hanno analizzato gli effetti dello stretching nei pazienti con *Frozen Shoulder*. La *Frozen Shoulder*, conosciuta anche come *Capsulite Adesiva*, è una patologia che colpisce l'articolazione gleno-omeroale e che insorge in assenza di chiare anomalie estrinseche o intrinseche all'articolazione^[53]. L'etiologia è sconosciuta, tuttavia è stato dimostrato che si crea, in fase iniziale, una sinovite a livello dell'articolazione gleno-omeroale e della borsa, che esita successivamente in fibrosi capsulare e limitazione del movimento. La *Frozen Shoulder* è infatti caratterizzata principalmente da dolore e importante riduzione della mobilità, sia attiva che passiva^[54]. Ogni studio ha utilizzato metodi e posologie differenti di stretching. *Elhafez et al.* ha evidenziato come l'aggiunta di una tecnica Post Isometric Relaxation (PIR) per il recupero della flessione di spalla possa portare ad una diminuzione del dolore, misurata tramite la scala VAS, sia post trattamento sia al follow-up di 4 settimane rispetto ai gruppi trattati senza stretching. Il protocollo prevedeva 10'' di tenuta seguiti da 5'' di rilassamento dove veniva aumentato il grado di flessione il tutto ripetuto 5 volte con una frequenza di 4 volte a settimana per 4 settimane. La riduzione del dolore può essere attribuita anche al recupero maggiore della mobilità che si è osservato in questo gruppo rispetto agli altri^[32]. L'efficacia della tecnica PNF nella spalla è stata dimostrata da *Godges et al.* che, attraverso un RCT, ha evidenziato come la combinazione della tecnica PNF "contract relax", rivolta però al muscolo sottoscapolare con un tecnica di mobilizzazione dei tessuti molli (SSTM), possa avere un aumento di rotazione esterna gleno-omeroale nell'immediato in soggetti sani con limitazione di elevazione di spalla^[55]. *Lubis et al.* ha osservato come un programma di stretching fino a soglie tollerabili nelle posizioni di massima flessione, rotazione esterna, rotazione interna ed adduzione orizzontale, eseguiti come autotrattamento, possa avere un beneficio in termini di dolore e ritorno attività.

Il trattamento prevedeva 4 sedute al giorno con un tempo di tenuta di 10'' ogni posizione in un totale di 12 settimane; rispetto agli altri studi la frequenza e l'intensità del trattamento era più intensa^[33]. Lo studio di *Doner et al.* ha comparato lo stretching eseguito come autotrattamento nelle posizioni di flessione, abduzione sul piano scapolare, rotazione interna ed esterna in abduzione di spalla eseguito ogni giorno per 12 settimane, e tecniche Mulligan in flessione, elevazione ed rotazione interna eseguite 5 volte a settimane per 3 settimane. Entrambi i gruppi hanno avuto un miglioramento significativo in termini di dolore e attività, ma risultati migliori si sono osservati nel gruppo trattato con tecniche Mulligan^[35]. Il risultato è confermato da una recente revisione sistematica che evidenzia come tra le tecniche manuali (incluso lo stretching) le mobilizzazioni ad alto grado e le mobilizzazioni con tecniche Mulligan sembrano essere le più efficaci in termini di mobilità e disabilità in pazienti con *Frozen Shoulder*^[56]. Anche *Doner et al.* hanno utilizzato un programma di stretching intenso di trattamento rispetto ad altri autori. *Ibrahim et al.* hanno utilizzato degli Splint da tenere 30 minuti al giorno per 4 settimane in aggiunta a fisioterapia tradizionale in 60 soggetti con *Frozen Shoulder*. Lo scopo è stato quello di allungare le strutture muscolo-scheletriche retratte in questi pazienti nella posizione di extra-rotazione massima tollerabile. Dopo 4 settimane, si è osservata una differenza significativa in termini di dolore, disabilità e mobilità rispetto al gruppo controllo, che eseguiva solamente fisioterapia tradizionale^[57]. Si può osservare come tutti gli studi non hanno utilizzato lo stretching su strutture muscolari o legamentose specifiche, ma hanno eseguito l'allungamento nei piani di movimento limitati fino a soglie tollerabili. Ne possiamo dedurre che in pazienti con *Frozen Shoulder*, in particolare nella fase stiffness, l'integrazione di esercizi di stretching ad alta intensità nei piani di movimento limitati, con un allungamento fino a soglia tollerabile, possa avere un beneficio in termini di dolore e ritorno alle attività. Non sembra che lo stretching sia superiore ad altre tecniche di terapia manuale^[56]. Lo stretching può essere eseguito come autotrattamento oppure da un terapeuta sfruttando la modalità Post Isometric Relaxation (PIR).

Dolore cronico di spalla

Bron et al. è l'unico autore che ha preso in esame soggetti con dolore cronico di spalla da più di 6 mesi e presenza di trigger point. I trigger point sono punti di iper-irritabile nell'apparato muscoloscheletrico che possono dare dolore riferito o locale; è dimostrata la presenza anche nelle problematiche di spalla, come ad esempio nella *Shoulder Impingement Syndrome*^[58]. Il gruppo intervento, una volta alla settimana, si prestava ad un trattamento composto da "pressure realease" e stretching dei trigger point presenti. I muscoli analizzati e trattati sono stati: trapezio (superiore, medio, inferiore), sottoscapolare, sovrascapolare, infraspinato, deltoide (anteriore, medio, posteriore), piccolo e grande rotondo, piccolo e grande pettorale, bicipite e tricipite brachiale. I più frequenti trigger point attivi sono stati trovati nel trapezio superiore e l'infraspinato, mentre il gran rotondo e il deltoide anteriore per i trigger point latenti. Lo stretching veniva utilizzato anche come autotrattamento; in quello svolto con il terapista poteva essere associato ad applicazione di ghiaccio. Lo studio non mostra tutte le tecniche utilizzate per lo stretching e nemmeno la posologia. Dopo 12 settimane di trattamento si è evidenziata una differenza statisticamente significativa nelle scale VAS, Disability Arm Shoulder Hand (DASH) e per numero di trigger point attivi rispetto al gruppo controllo che non ha effettuato alcun tipo di trattamento^[37]. Non possiamo sapere quale parte del trattamento sia risultata essere determinante per il risultato ottenuto. Dalla letteratura, sembrerebbe che lo stretching (eseguito come autotrattamento o con il metodo PNF) in combinazione con terapia manuale (pressure realese, myofascial realese, ischemich compression) sia efficace per la riduzione del dolore dovuto alla presenza di trigger point in altri distretti rispetto al solo utilizzo dello stretching come trattamento^{[59][60][61]}. *Bron et al.* ha dimostrato il beneficio in termini di dolore e disabilità dello stretching in combinazione con il pressure realese nel trattamento della spalla dolorosa. Lo stretching è eseguito sia dal terapista sia dal paziente stesso; può essere inoltre utilizzata l'applicazione di ghiaccio sul muscolo interessato durante l'allungamento. Futuri studi dovranno interessarsi della posologia e degli effetti a lungo termine.

Atleti universitari Overhead

Chepea et al. ha analizzato gli effetti dello stretching alla capsula posteriore in atleti overhead con dolore di spalla. I soggetti praticavano pallavolo, nuoto o tennis e avevano una riduzione dell'intra-rotazione (GIRD) superiore a 15°^[39].

È stato riportato che un'alterata mobilità in atleti overhead può portare a sviluppare cambiamenti strutturali all'articolazione, come risultato di una richiesta fisiologica dell'attività stessa^[62]. Molti sono i lavori in letteratura che indagano la correlazione tra alterazioni del ROM della spalla e la prevalenza di dolore alla spalla nell'atleta overhead. Nel suo lavoro *Burkart et al.*^[63] evidenzia come le rigidità della capsula posteriore inferiore e dei tessuti molli provocano alterazioni della mobilità in rotazione interna di spalla (GIRD), influenzando la posizione della testa omerale e contribuendo anche allo sviluppo di lesioni SLAP di tipo 2. Infatti, l'autore suggerisce che un deficit di rotazione interna superiore al 10% il totale arco di movimento in rotazione, rispetto al controlaterale, possa essere un fattore di rischio per sviluppo di dolore alla spalla nell'atleta overhead. Anche altri lavori evidenziano come i deficit di rotazione interna siano possibili fattori di rischio per dolore alla spalla in questi atleti^{[64][65]}, mentre nello studio osservazionale di *Reeser et al.* su 422 pallavolisti un deficit di 9° di rotazione interna rispetto al controlaterale non è stato associato a nessun problema di spalla^[66]. In generale, sembrerebbe quindi cosa condivisa tra gli autori degli studi riguardanti diversi sport, che alterazioni del ROM siano in qualche modo normali adattamenti alle richieste funzionali del gesto tecnico. Appare però che possa esserci un certo punto oltre il quale la limitazione articolare in una certa direzione possa essere disfunzionale, e portare poi a situazioni dolorose. Per quanto riguarda i fattori biologici, la valutazione della mobilità della spalla degli atleti a rischio è un punto chiave del programma di prevenzione. Lo stretching della capsula posteriore è raccomandato in questi atleti. *Burkhart et al.* hanno osservato una drastica riduzione nella prevalenza delle problematiche di spalla nel tennis e nel baseball, valutando le rigidità della capsula posteriore e la risultante limitazione in rotazione interna di spalla e provvedendo a inserire programmi di stretching durante la stagione^[63]. Dallo studio di *Chepea et al.* un programma di trattamento di 8 settimane con stretching della capsula posteriore, eseguito come autotrattamento, non porta benefici in termini di dolore; si è osservato però un miglioramento della percezione della abilità di spalla e del recupero della rotazione interna. Una possibile motivazione del risultato può essere che, i due gruppi, già alla baseline, non avessero un elevato grado di dolore; non è infatti specificato nell'articolo se i soggetti soffrissero tutti di dolore alla spalla^[39]. In letteratura, infatti, sono presenti maggiormente articoli che indagano come e se lo stretching possa ridurre il rischio di insorgenza di dolore in atleti Overhead ^{[49][67]} non in tema con l'argomento di questa revisione. Futuri studi su atleti overhead con presente sintomatologia dolorosa alla spalla, potrebbero indagare se lo stretching della capsula posteriore possa avere un beneficio in termini di dolore.

6. Conclusioni

I risultati della ricerca bibliografica hanno trovato 8 articoli che indagano gli effetti dello stretching, da solo o in associazione ad altri trattamenti, nelle condizioni dolorose di spalla. Molti sono stati gli articoli esclusi dalla revisione; la maggior parte non erano RCT/Review, non utilizzavano lo stretching o includevano soggetti sani. Un altro motivo è stato il non avere specificato né la tipologia, né la posologia e nemmeno le strutture coinvolte. Futuri studi dovrebbero prendere in considerazione questi aspetti. La presente ricerca in letteratura ha prodotto un numero limitato di studi riguardanti l'efficacia dello stretching nelle patologie di spalla; sulla base delle attuali evidenze scientifiche, lo stretching è indicato ed efficace nel trattamento di *Shoulder Impingement Syndrome*, *Frozen Shoulder*, Dolore cronico con trigger point ed atleti Overhead. Dalla ricerca possono essere presi indicazioni e suggerimenti per il trattamento di questi pazienti, ma non dei veri e propri protocolli riabilitativi; mancano infatti molte informazioni importanti e i trattamenti dei vari studi sono differenti. Un ulteriore limite è il non aver condotto una valutazione della qualità degli studi: non possiamo quindi sapere quanto questi ultimi siano a rischio di bias e quanto i risultati ottenuti siano di forte raccomandazione. Gli studi richiesti per perseguire tale obiettivo dovranno perciò essere di qualità metodologica elevata, in modo da ridurre il rischio di bias, e dovranno comparare diversi protocolli di stretching, specificando posologia, modalità e struttura interessata in modo da giungere a un protocollo riabilitativo sempre più efficace e sempre più specifico per la patologia in esame. In conclusione, vi è la necessità di condurre ulteriori studi che provino l'efficacia dello stretching con maggiore attenzione ai singoli esercizi da proporre, delineando quali di questi siano più efficaci in modo da ottenere il massimo risultato per il paziente.

7. Key Point

- Nella *Shoulder Impingement Syndrome* lo stretching della capsula posteriore e del piccolo pettorale, in particolare in soggetti che mostrano retrazioni di tali strutture, porta benefici in termini di dolore e ritorno alle attività in combinazione con esercizi di rinforzo. Può essere eseguito da un terapeuta o come autotrattamento, viene indicato 30'' di tenuta a ripetizione a soglia tollerabile da 3 a 5 ripetizioni.
- Per la *Frozen Shoulder*, lo stretching può portare a beneficio in termini di dolore, ritorno attività e recupero mobilità; l'allungamento avviene nei piani di movimento limitati a soglia tollerabile con posologia variabile ma a frequenza ed intensità elevata. Tuttavia, lo stretching non sembra il trattamento migliore rispetto ad altre tecniche manuali.
- Nei soggetti con dolore cronico di spalla con presenza di trigger point, lo stretching sui gruppi muscolari, in combinazione con la tecnica "pressure release" riduce il dolore e il numero di trigger attivi. Lo stretching può essere eseguito come autotrattamento o da un terapeuta e può essere applicato del ghiaccio durante l'allungamento.
- In Atleti Overhead, lo stretching della capsula posteriore può essere utilizzato sia come prevenzione sia come trattamento del dolore di spalla.
- Studi di alta qualità metodologica, nei quali vengano specificati modalità, posologie e strutture coinvolte, sono necessari per chiarire il ruolo dello stretching nei principali quadri di spalla dolorosa.

Bibliografia

1. Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJ, et al Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. 2004 *Scand J Rheumatol* 33:73–81
2. Ryall C, Coggon D, Peveler R, Reading I, Palmer KT A case– control study of risk factors for arm pain presenting to primary care services. 2006 *Occup Med (Lond)* 56:137–143
3. Greenberg DL Evaluation and treatment of shoulder pain. 2014 *Med Clin N Am* 98:487–504
4. McBeth J, Jones K. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. 2007 *Best Pract Res Clin Rheumatol*; 21(3):403–425.
5. Van der Windt DA, Koes BW, Boeke AJ, et al .Shoulder disorders in general practice: prognostic indicators of outcome. 1996 *Br J Gen Pract.*; 46(410):519–523.
6. Croft P, Pope D, Silman A. The clinical course of shoulder pain: prospective cohort study in primary care. *Primary Care Rheumatology Society Shoulder Study Group. BMJ.* 1996; 313(7057): 601–602.
7. Van der Windt DA, Koes BW, de Jong BA, Bouter LM. Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics, and management. 1995. *Ann Rheum Dis*;54(12):959–64.
8. Hanratty, CE et al. The Effectiveness of Physiotherapy Exercises in Subacromial Impingement Syndrome: A Systematic Review and Meta`Analysis. 2005 *Semin Arthritis Rheum* 42: 297`316,
9. Saltychev M, Äärimaa V, Virolainen P, Laimi K. Conservative treatment or surgery for shoulder impingement: systematic review and meta-analysis. 2014. *Disabil Rehabil*; 37(1):1-8.
10. Gebremariam L, Hay EM, van der Sande R, Rinkel WD, Koes BW, Huisstede BM. Subacromial impingement syndrome--effectiveness of physiotherapy and manualtherapy. 2004 *Br J Sports Med*; 48:1202-1208.
11. Kuhn JE. Exercise in the treatment of rotator cuff impingement: A systematic review and a synthesized evidence-based rehabilitation protocol. 2009 *J Shoulder Elbow Surg*; 18:138-160
12. Camargo, P. R., Alburquerque-Sendín, F., Avila, M. A., Haik, M. N., Vieira, A., & Salvini, T. F. Effects of Stretching and Strengthening Exercises, With and Without Manual Therapy, on Scapular Kinematics, Function, and Pain in Individuals With Shoulder Impingement: A Randomized Controlled Trial. 2015 *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(12), 984–997.

13. van den Dolder PA, Ferreira PH, Refshauge KM. Effectiveness of soft tissue massage and exercise for the treatment of non-specific shoulder pain: a systematic review with meta-analysis. 2014 *Br J Sports Med*;48(16):1216-26
14. Aimie L. Peek, Caroline Miller, Nicola R. Heneghan Thoracic manual therapy in the management of non-specific shoulder pain: a systematic review. 2015 *J Man Manip Ther*. September; 23(4): 176–187.
15. Ho CY, Sole G, Munn J. The effectiveness of manual therapy in the management of musculoskeletal disorders of the shoulder: a systematic review. 2009 *Man Ther*; 14(5):463-74.
16. Abdulla, S. Y., Southerst, D., Côté, P., Shearer, H. M., Sutton, D., Randhawa, K., ... Taylor-Vaisey, A. Is exercise effective for the management of subacromial impingement syndrome and other soft tissue injuries of the shoulder? A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) Collaboration. 2015 *Manual Therapy*, 20(5), 646–656.
17. Littlewood C, Ashton J, Mawson S, May S, Walters S. A mixed methods study to evaluate the clinical and cost-effectiveness of a self-managed exercise programme versus usual physiotherapy for chronic rotator cuff disorders: protocol for the SELF study. 2012 *BMC Musculoskelet Disord*; 13:62.
18. Littlewood C, Malliaras P, Chance-Larsen K. Therapeutic exercise for rotator cuff tendinopathy: a systematic review of contextual factors and prescription parameters. 2015 *Int J Rehabil Re.*;38(2):95–106.
19. Ayala, F., Sainz de Baranda, P., De Ste Croix, M., & Santonja, F. Comparison of active stretching technique in males with normal and limited hamstring flexibility. 2013 *Physical Therapy in Sport*, 14(2), 98–104.
20. Medeiros, D. M., Cini, A., Sbruzzi, G., & Lima, C. S. Influence of static stretching on hamstring flexibility in healthy young adults: Systematic review and meta-analysis. 2016 *Physiotherapy Theory and Practice*, 3985(July), 1–8.
21. Magnusson, S. P., Simonsen, E. B., Aagaard, P., Srensen, H., & Kjaer, M.. A mechanism for altered flexibility in human skeletal muscle. *Journal of Physiology*, 1996 497(Pt 1), 291–298
22. Medeiros, D. M., & Lima, C. S.. Influence of chronic stretching on muscle performance: Systematic review. 2017 *Human Movement Science*, 54(October 2016), 220–229.
23. Zöllner, A. M., Abilez, O. J., Böl, M., & Kuhl, E. Stretching skeletal muscle: Chronic muscle lengthening through sarcomerogenesis. 2012 *PLoS One*, 7(10).
24. Jari Ylinen Stretching Theory in: Jari Ylinen Stretching therapy Edinburgh, UK: *Churchill livingston* ; 2008:3-90
25. Sharman, M. J., Cresswell, A. G., & Riek, S. Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching : mechanisms and clinical implications. 2006 *Sports Medicine*, 36(11), 929–939.

26. Susan Adler Dominiek Beckers Math Back Basic producers for Facilitation In: Susan Adler Dominiek, Beckers Math, Back Basic. PNF in Practice 2008 *Springer Edition* 5-35
27. Hindle, K., Whitcomb, T., Briggs, W., & Hong, J. Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF): Its mechanisms and effects on range of motion and muscular function. 2012 *Journal of Human Kinetics*, 31(1), 105–113.
28. Hartley-O'Brien SJ. Six mobilization exercises for active range of hip flexion. *Res Q Exerc Sport*. 1980 Dec;51(4):625-35.
29. McClure, P., Balaicuis, J., Heiland, D., Broersma, M. E., Thorndike, C. K., & Wood, A.. A Randomized Controlled Comparison of Stretching Procedures for Posterior Shoulder Tightness. 2007 *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 37(3), 108–114.
30. van den Dolder, P. A., Ferreira, P. H., & Refshauge, K. M. Effectiveness of Soft Tissue Massage for Nonspecific Shoulder Pain: Randomized Controlled Trial. 2015 *Physical Therapy*, 95(11), 1467–1477.
31. Kendall FP. Muscle testing and function, 4 edn. Baltimore, Maryland, USA: Williams & Wilkins, 1993.
32. Elhafez, H. M., & Elhafez, S. M.. Axillary Ultrasound and Laser Combined With Postisometric Facilitation in Treatment of Shoulder Adhesive Capsulitis: A Randomized Clinical Trial. 2016 *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 39(5), 330–338.
33. Lubis, A. M. T., & Lubis, V. K.. Matrix metalloproteinase, tissue inhibitor of metalloproteinase and transforming growth factor-beta 1 in frozen shoulder, and their changes as response to intensive stretching and supervised neglect exercise. 2013 *Journal of Orthopaedic Science*, 18(4), 519–527.
34. Struyf, F., Nijs, J., Mollekens, S., Jeurissen, I., Truijen, S., Mottram, S., & Meeusen, R. . Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: A randomized clinical trial. 2013 *Clinical Rheumatology*, 32(1), 73–85.
35. Doner, G., Guven, Z., Atalay, A., & Celiker, R. Evaluation of mulligan's technique for adhesive capsulitis of the shoulder. 2013 *Journal of Rehabilitation Medicine*, 45(1), 87–91.
36. Cools, A. M., Johansson, F. R., Cagnie, B., Cambier, D. C., & Witvrouw, E. E. Stretching the posterior shoulder structures in subjects with internal rotation deficit: comparison of two stretching techniques. 2011 *Shoulder & Elbow*, 4(1), 56–63.
37. Bron, C., De Gast, A., Dommerholt, J., Stegenga, B., Wensing, M., & Oostendorp, R. A. B. . Treatment of myofascial trigger points in patients with chronic shoulder pain: A randomized, controlled trial. 2011 *BMC Medicine*, 9(1), 8.
38. Ludewig, P. M., & Borstad, J. D. Effects of a home exercise programme on shoulder pain and functional status in construction workers. 2003 *Occupational and Environmental Medicine*, 60(11), 841–849.

39. Chepeha, J. C., Magee, D. J., Bouliane, M., Sheps, D., & Beaupre, L. . Effectiveness of a Posterior Shoulder Stretching Program on University-Level Overhead Athletes: Randomized Controlled Trial. 2017 *Clinical Journal of Sport Medicine*, 0(0), 1–7.
40. Kelly, SM et al. Clinical outcomes of exercise in the management of subacromial impingement syndrome: a systematic review. 2010 *Clinical Rehabilitation* 24: 99–109.
41. Bach, H. G., & Goldberg, B. a. Posterior capsular contracture of the shoulder. 2006 *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 14(5), 265–277.
42. Rose, M. B., & Noonan, T. Glenohumeral internal rotation deficit in throwing athletes : current perspectives,2018 *Open Access Journal of Sports Medicine* 69–78.
43. Harshbarger, N. D., Eppelheimer, B. L., Mcleod, T. C. V., & Mccarty, C. W. The Effectiveness of Shoulder Stretching and Joint Mobilizations on Posterior Shoulder Tightness. 2013 *Journal of Sport Rehabilitation*, 22, 313319.
44. Mine, K., Nakayama, T., Milanese, S., & Grimmer, K. Effectiveness of Stretching on Posterior Shoulder Tightness and Glenohumeral Internal Rotation Deficit: A Systematic Review of Randomised Controlled Trials. 2016 *Journal of Sport Rehabilitation*, 1–28.
45. Maenhout, A., Van Eessel, V., Van Dyck, L., Vanraes, A., & Cools, A. Quantifying acromiohumeral distance in overhead athletes with glenohumeral internal rotation loss and the influence of a stretching program. 2012 *American Journal of Sports Medicine*, 40(9), 2105–2112.
46. Tyler, T. F., Nicholas, S. J., Lee, S. J., Mullaney, M., & McHugh, M. P. Correction of posterior shoulder tightness is associated with symptom resolution in patients with internal impingement. 2010 *American Journal of Sports Medicine*, 38(1), 114–119.
47. Morais, N., & Cruz, J. The pectoralis minor muscle and shoulder movement-related impairments and pain: Rationale, assessment and management. 2016 *Physical Therapy in Sport*, 17, 1–13.
48. Roddey, T. S., Olson, S. L., & Grant, S. E. The Effect of Pectoralis Muscle Stretching on the Resting Position of the Scapula in Persons with Varying Degrees of Forward Head/ Rounded Shoulder Posture. 2002 *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 10(3), 124–128.
49. Thigpen, C. A., Lynch, S. S., Mihalik, J. P., Prentice, W. E., & Padua, D. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. 2010 *British Journal of Sports Medicine*, 44(5), 376–381.
50. Hegedus, E. J., Goode, A. P., Cook, C. E., Michener, L., Myer, C. A., Myer, D. M., & Wright, A. A. Which physical examination tests provide clinicians with the most value when examining the shoulder? Update of a systematic review with meta-analysis of individual tests. 2012 *British Journal of Sports Medicine*, 46(14), 964–978.

51. Wassinger, C. A., Williams, D. A., Milosavljevic, S., Physio, B., Manips, M., & Hegedus, E. J. Clinical Reliability and Diagnostic Accuracy of Visual Scapulohumeral Movement Evaluation in Detecting Patients with Shoulder Impairment. 2015 *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(4), 456–463.
52. Ingrid Hultenheim Klintberg & Ann M. J. Cools & Theresa M. Holmgren & Ann-Christine Gunnarsson Holzhausen & Kajsa Johansson & Annelies G. Maenhout & Jane S. Moser & Valentina Spunton & Karen Ginn Consensus for physiotherapy for shoulder pain 2015 Apr *Int Orthop*; 39(4):715-20.
53. Lewis, J. Frozen shoulder contracture syndrome - Aetiology, diagnosis and management. 2015 *Manual Therapy*, 20(1), 2–9.
54. Dias, R., Cutts, S., & Massoud, S. . Clinical review Frozen shoulder. *Bmj*, 331 2005 (December), 1453–1456.
55. Godges, Joseph J, Mattson-Bell M, T. D. Neuromuscular Facilitation on Glenohumeral External Rotation. 2003 *Jospt*, 33, 713–718.
56. Innocenti T, Ristori D. Il ruolo e l'efficacia della terapia manuale nella sindrome della spalla congelata: una revisione della letteratura. 2015 *Scienza riabilitativa*, 17(2) 5-20.
57. Ibrahim, M., Donatelli, R., Hellman, M., & Echternach, J. Efficacy of a static progressive stretch device as an adjunct to physical therapy in treating adhesive capsulitis of the shoulder: A prospective, randomised study. 2014 *Physiotherapy (United Kingdom)*, 100(3), 228–234.
58. Hidalgo-Lozano, A., Fernández-De-Las-Peñas, C., Alonso-Blanco, C., Ge, H. Y., Arendt-Nielsen, L., & Arroyo-Morales, M. Muscle trigger points and pressure pain hyperalgesia in the shoulder muscles in patients with unilateral shoulder impingement: A blinded, controlled study. 2010. *Experimental Brain Research*, 202(4), 915–925.
59. Ma, C., Wu, S., Li, G., Xiao, X., Mai, M., & Yan, T. Comparison of miniscalpel-needle release, acupuncture needling, and stretching exercise to trigger point in myofascial pain syndrome. 2010 *Clinical Journal of Pain*, 26(3), 251–257.
60. Renan-Ordine, R., Albuquerque-Sendín, F., Rodrigues De Souza, D. P., Cleland, J. A., & Fernández-de-las-Peñas, C. Effectiveness of Myofascial Trigger Point Manual Therapy Combined With a Self-Stretching Protocol for the Management of Plantar Heel Pain: A Randomized Controlled Trial. 2011 *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 41(2), 43–50.
61. Trampas, A., Kitsios, A., Sykaras, E., Symeonidis, S., & Lazarou, L. Clinical massage and modified Proprioceptive Neuromuscular Facilitation stretching in males with latent myofascial trigger points. 2010 *Physical Therapy in Sport*, 11(3), 91–98.
62. Borsa P, Laudner K, Sauers E Mobility and stability adaptations in the shoulder of the overhead athlete: a theoretical and evidence-based perspective. 2008 *Sports Med*; 38(1):17-36.

63. Burkhart, S. S., Morgan, C. D., & Ben Kibler, W. The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology Part I: Pathoanatomy and biomechanics. 2003 *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 19(4), 404–420.
64. Wilk K, Macrina L, Fleisig G, Am Correlation of glenohumeral internal rotation deficit and total rotational motion to shoulder injuries in professional baseball pitchers, 2011 *J Sports Med*; 39:329–335
65. Tate A, Turner G, Knab SE et al. Risk factors associated with shoulder pain and disability across the lifespan of competitive swimmers. 2012 *J Athl Train*; 47(2):149-58
66. Reeser, J. C., Joy, E. A., Porucznik, C. A., Berg, R. L., Colliver, E. B., & Willick, S. E. Risk Factors for Volleyball-Related Shoulder Pain and Dysfunction. 2010 *PMRJ*, 2(1), 27–36.
67. Bailey, L. B., Thigpen, C. A., Hawkins, R. J., Beattie, P. F., & Shanley, E. Effectiveness of Manual Therapy and Stretching for Baseball Players With Shoulder Range of Motion Deficits. 2017 *Sports Health*, 9(3), 230–237.
68. Muraki, T., Aoki, M., Izumi, T., Fujii, M., Hidaka, E., & Miyamoto, S. Lengthening of the Pectoralis Minor Muscle During Passive Shoulder Motions and Stretching Techniques: A Cadaveric Biomechanical Study. 2009 *Physical Therapy*, 89(4), 333–341.