



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

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

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A. 2015/2016

Campus Universitario di Savona

Titolo tesi

L'esercizio terapeutico nella spalla dolorosa: esercizio con o senza dolore?

Candidato:

Davide Baldo

Relatori:

Dott. Diego Ristori, Dott. Simone Miele

SOMMARIO

ABSTRACT	3
INTRODUZIONE	5
MATERIALI E METODI	9
Protocollo e registrazione	9
Criteri di eleggibilità	9
Tipi di studi	9
Tipologie di partecipanti.....	9
Tipologie di interventi	10
Tipologie di outcome misurati	10
Fonti di informazione.....	11
Ricerca	11
Selezione degli studi.....	12
Processo di raccolta dati.....	12
Caratteristiche dei dati	13
Rischio di bias nei singoli studi	13
RISULTATI.....	15
Selezione degli studi.....	15
Caratteristiche degli studi inclusi	15
Fattori contestuali	15
Partecipanti	15
Interventi	16
rischio di bias negli studi inclusi	19
DISCUSSIONE DEI RISULTATI.....	32
Sintesi delle evidenze	44
Limiti	45
A livello degli studi inclusi	45
A livello di revisione.....	46
CONCLUSIONI	47
Implicazioni per la pratica	47
Implicazioni per la ricerca	47
BIBLIOGRAFIA	49

ABSTRACT

BACKGROUND Il dolore di spalla (SP, da Shoulder Pain in letteratura) è un disordine muscolo-scheletrico comune, di considerevole impatto nell'ambito delle cure primarie che genera limitazioni nella attività di vita quotidiana e notevoli costi per la società. Nel manage della SP, l'esercizio terapeutico è ampiamente riconosciuto dalla letteratura come un intervento efficace, tuttavia la prescrizione di tali esercizi non è standardizzata e le componenti essenziali di tali programmi non sono ancora ben definite. Recenti studi suggeriscono che un dolore di bassa entità, provato durante l'esecuzione dell'esercizio potrebbe essere un parametro utile per guidare il clinico nella programmazione del trattamento dei pazienti con SP.

OBIETTIVI Lo scopo della revisione è quello di comprendere se l'esercizio terapeutico che provoca dolore possa effettivamente comportare dei vantaggi in termini di miglioramento degli outcome, rispetto agli esercizi non provocativi, nelle persone con Shoulder Pain. Inoltre la revisione si propone di fare luce riguardo agli altri parametri dell'esercizio, come il contesto di svolgimento, i dosaggi (serie, ripetizioni, frequenza, durata), il carico esterno applicato, e altri aspetti implicati nella gestione di un programma di esercizi.

METODI Sono stati consultati i database elettronici Medline e Cochrane dal 02 febbraio al 05 maggio 2017. Gli studi inclusi comprendono studi randomizzati controllati che valutano l'efficacia dell'esercizio nei pazienti con tendinopatia della cuffia dei rotatori. Gli RCT inclusi nella revisione sono stati valutati utilizzando il rischio Cochrane dello strumento di bias e sintetizzati in modo narrativo secondo le linee guida dettate da PRISMA.

RISULTATI Sono stati trovati 931 articoli dei quali 9 sono stati inclusi in revisione. In tutti e nove gli studi, a prescindere che la provocazione del dolore fosse prevista o meno, ci sono stati miglioramenti clinicamente significativi degli outcome. L'inclusione di un certo livello di resistenza è sempre presente in tutti gli studi, tuttavia non è possibile stabilire quale sia il livello ottimale; inoltre non è chiaro il numero ottimale di ripetizioni e serie, anche se gli studi che utilizzano un volume totale di lavoro più elevato sembrano offrire risultati di poco superiori. Non sembrano esserci differenze nel miglioramento degli outcome tra programmi di esercizio domiciliari o con

supervisione clinica mentre sembra che, mediamente, un programma di esercizi mantenuto per almeno dodici settimane, possa dare risultati clinicamente rilevanti. La localizzazione geografica ed il livello di esperienza dei fisioterapisti, non incidono nel conseguimento di significativi risultati clinici, così come differenze per quanto riguarda età, durata dei sintomi, severità del dolore e grado di disabilità dei pazienti, non sembrano giocare un ruolo determinante nel raggiungere miglioramenti clinicamente rilevanti.

CONCLUSIONI Il dolore e / o l'affaticamento possono essere utili parametri sia per guidare la prescrizione degli esercizi, sia per i pazienti nell'autogestione degli stessi. Tuttavia, non è stato ancora possibile stabilire se il dolore debba essere prodotto o, al contrario, evitato durante l'esecuzione degli esercizi, nella riabilitazione della tendinopatia della cuffia dei rotatori. Esercizi contro resistenza sembrano essere una componente importante, anche se il livello ottimale di resistenza non è ancora chiaro. Volumi di esercizio più elevati potrebbero portare a risultati superiori e un programma di esercizi dovrebbe essere mantenuto per almeno dodici settimane. Sono necessari ulteriori studi randomizzati controllati sull'efficacia a breve e lungo termine di programmi di esercizi per la tendinopatia della cuffia dei rotatori, dove i diversi parametri vengano ben definiti nei dettagli e dove ci sia un'attenzione particolare all'aspetto del dolore durante l'esecuzione dell'esercizio.

INTRODUZIONE

Il dolore di spalla (SP, da Shoulder Pain in letteratura) è un disordine muscolo-scheletrico comune, con una prevalenza nella popolazione generale che va da 7% al 26%, è stato riportato essere più frequente nelle donne rispetto agli uomini (1) ed un'incidenza che sembra crescere all'aumentare dell'età (2). Il dolore di spalla è di considerevole impatto nell'ambito delle cure primarie con fino a 100 nuovi casi all'anno per Medico di Medicina Generale (3, 4).

Sebbene circa il 70% dei pazienti con un nuovo episodio di SP abbia una remissione dei sintomi quasi completa entro sei settimane, il 50% continua a manifestare sintomi persistenti dopo sei mesi, ed il 40% non è ancora guarito dopo un anno (4).

Il sintomo più frequentemente riportato dai pazienti adulti fino a 65 anni d'età colpiti da SP è un dolore descritto come fastidioso, molesto, persistente (5).

Circa il 30% dei pazienti colpiti da SP riporta limitazioni nella attività di vita quotidiana ed il congedo per malattia è comune (6) generando notevoli costi per la società (7). In generale, i costi indiretti, come i costi causati da assenze per malattia dal lavoro, sono notevoli e rappresentano un onere maggiore per l'economia rispetto ai costi diretti (8).

La causa più comune di SP sembra essere dovuta a patologia della borsa sub-acromiale e a disordini della cuffia dei rotatori, regione anatomica che comprende i tendini dei muscoli sovraspinato, infraspinato, sottoscapolare e piccolo rotondo che avvolgono l'articolazione della spalla e facilitano sia il movimento, che la stabilizzazione dinamica dell'articolazione in tutta la sua vasta gamma di movimento (9).

Numerose etichette diagnostiche sono state proposte in letteratura per descrivere i disturbi della cuffia dei rotatori (ad esempio sindrome da conflitto sub-acromiale, tendinopatia della cuffia dei rotatori o tendinite della cuffia dei rotatori, tendinite calcifica, borsite sub-acromiale). In teoria, il loro scopo è quello di facilitare la comunicazione e di identificare differenti sottogruppi di pazienti in base alla prognosi e/o beneficio del trattamento, tuttavia i termini non sono standardizzati e tutta questa difformità nelle definizioni genera confusione nei pazienti e nei clinici allo stesso tempo (10).

La definizione “disordine della cuffia dei rotatori” è stato proposto come termine “ombrello” per classificare i disturbi dei cuffia rotatori indipendentemente dalla causa (ad esempio da degenerazione o trauma acuto) e posizione anatomica specifica (9); tuttavia ad oggi il termine più usato continua ad essere “impingement”, un termine che vuole essere onnicomprensivo nell’ indicare le tendinopatie della spalla e che invece è, nella migliore delle ipotesi, inutile nel guidare il trattamento e, nel peggiore dei casi, un’ illusione clinica (11).

Nel processo diagnostico, l’imaging sembra non essere utile nel dirimere le incertezze: studi riguardanti Risonanza Magnetica ed Ecografia hanno dimostrato che la prevalenza di rotture a pieno spessore è presente dal 15% al 23% in soggetti asintomatici (12) e che i 2/3 dei soggetti che presentano lesioni di cuffia sono asintomatici (13); inoltre soggetti con sintomi da un lato possono sviluppare sintomi nell’arto controlaterale alla lesione (14).

I fattori che determinano la comparsa di sintomi in cuffie lesionate sono ignoti (15) ed il livello di disabilità nei pazienti con lacerazione non traumatica della cuffia dei rotatori, confermata alla risonanza magnetica, non è associato alla gravità della lesione, ma piuttosto, sembra essere influenzato da età, sesso e occupazione (16).

Anche i test ortopedici sembrano non essere utili: i livelli di accuratezza diagnostica per singoli test sono disomogenei e la letteratura che esamina tali livelli, è generalmente di scarsa qualità (17). Ad oggi quindi, la letteratura fornisce più supporto alla raccolta anamnestica, rispetto all’esame fisico, all’ interno dell’ esame clinico globale (18).

Per anni la ricerca si è focalizzata sulla comprensione dei meccanismi che sottendono al dolore associato alla tendinopatia, dal punto di vista della patologia locale-tessutale; tuttavia, alla luce della dissociazione, ben riconosciuta, tra la patologia e il dolore (19), sta divenendo sempre più chiaro come ulteriori modelli esplicativi siano oggi necessari (20).

Per quanto concerne il trattamento, moderati livelli di evidenza dimostrano come l’approccio riabilitativo sia più efficace di quello chirurgico nel management dell’impingement subacromiale. (21), (22), (23).

La letteratura consiglia l’utilizzo della terapia manuale e dell’esercizio terapeutico all’interno di un programma riabilitativo nella gestione del paziente con impingement. (24)

La terapia manuale è impiegata per ridurre il dolore, attraverso una stimolazione periferica dei meccanocettori con conseguente inibizione dei nocicettori, e per aumentare la mobilità articolare, migliorando lo scambio tra liquido sinoviale e la matrice cartilaginea (25). Inoltre la terapia manuale attiva i meccanismi del sistema nervoso centrale deputati al controllo del dolore e alla modulazione del sistema nervoso autonomo (26).

L'esercizio terapeutico mira a migliorare la funzione muscolare, la mobilità, la propriocezione e la stabilità della spalla ed è ampiamente considerato come un intervento efficace nella riabilitazione delle tendinopatie della cuffia dei rotatori.

L'esercizio (sia a domicilio che in un setting clinico) dà benefici maggiori in termini di miglioramento di outcome rispetto al non trattamento o al placebo. Altri interventi, inclusi un approccio riabilitativo multimodale, le iniezioni di cortisone o la chirurgia, non danno benefici maggiori rispetto agli esercizi supervisionati di rinforzo e stretching (27) (28).

Nonostante le evidenze supportino l'utilizzo di esercizi di rinforzo e di stretching nel manage della sindrome da impingement sub-acromiale la prescrizione di tali esercizi non è standardizzata e le componenti importanti di tali programmi non sono ancora ben definiti.

Non sembrano esserci differenze significative tra esercizi eseguiti a domicilio o quelli con supervisione, sembra utile l'utilizzo di un certo livello di resistenza nell'esercizio, anche se non è chiaro il livello ottimale che tale resistenza dovrebbe avere. Non è chiaro inoltre, il numero di ripetizioni raccomandate, anche se sembra che in alcune circostanze sia preferibile aumentarne il numero. (29)

Una recente revisione sistematica (Klintberg et al., 2015) suggerisce alcuni principi generali per la prescrizione dell'esercizio terapeutico nelle problematiche di SP. Sembra essere fondamentale la qualità dell'esecuzione degli esercizi, e a tale scopo, possono essere utilizzati feedback multisensoriali (ad es. visivo, biofeedback, taping); gli esercizi dovrebbero essere eseguiti curando il corretto posizionamento scapolare senza movimenti compensatori del tronco. E' consigliato procedere da esercizi senza carico a quelli con carico, da semplici (con una sola coppia di forze) a complessi, da lenti a veloci, da esercizi che richiedono un livello di coscienza maggiore ad esercizi più "automatici" con relativa diminuzione dei feedback (30).

Il numero di esercizi dovrebbe essere limitato ad un massimo di quattro, mentre la dose e la progressione dovrebbero essere programmate in relazione all'obiettivo accordato e alle caratteristiche del paziente.([31](#), [32](#))

Gli esercizi non dovrebbero provocare lo stesso dolore con cui il paziente si presenta, perché ciò potrebbe comprometterne la compliance, tuttavia un certo livello di dolore (da lieve a moderato $\leq 4 / 10$ su VAS) a causa dello sforzo durante l'esecuzione dell'esercizio, può essere tollerato ma dovrebbe cessare entro 12 ore ([30](#)). Il dolore e / o l'affaticamento potrebbero essere parametri utili per guidare il clinico nella programmazione del trattamento, ma non è ancora chiaro se il dolore debba essere prodotto o evitato durante l'esercizio fisico ([29](#)).

Lo scopo della revisione è quello di comprendere se l'esercizio terapeutico che provoca dolore possa effettivamente comportare dei vantaggi in termini di miglioramento degli outcome, rispetto agli esercizi non provocativi, nelle persone con Shoulder Pain. Verranno altresì analizzati altri parametri dell' esercizio terapeutico, riguardo i quali non vi sono ancora certezze, ovvero : il contesto di svolgimento del programma terapeutico, i dosaggi (numero di serie, numero di ripetizioni, frequenza giornaliera, frequenza settimanale, durata totale), il carico esterno applicato e altri aspetti implicati nella gestione di un programma di esercizi.

MATERIALI E METODI

PROTOCOLLO E REGISTRAZIONE

I criteri di inclusione / esclusione, la strategia di ricerca, il processo di selezione ed inclusione degli studi, le variabili analizzate e gli altri parametri utilizzati per redigere la revisione, sono stati predefiniti e documentati nel seguente protocollo (*link al protocollo*). Il protocollo non è stato registrato.

CRITERI DI ELEGGIBILITÀ

Specificare le caratteristiche dello studio (es. PICOS, durata del follow-up) e riportare quelle utilizzate come criteri di eleggibilità (es. gli anni considerati, la lingua e lo status di pubblicazione), riportando le motivazioni.

TIPDI STUDI

Sono stati inclusi studi randomizzati con gruppo di controllo (RCT) e studi clinici controllati che usano un metodo di assegnazione quasi random, come mediante alternanza o data di nascita. Sono stati presi in esame solo gli studi in lingua inglese a prescindere dalla data di pubblicazione.

TIPOLOGIE DI PARTECIPANTI

Sono stati considerati studi che reclutano adulti (>16 anni), con dolore alla spalla di origine muscolo-scheletrica di qualsiasi durata, identificata come tale da qualunque operatore sanitario (es. medici o fisioterapisti), o che gli autori definiscono con altre terminologie (come ad esempio la sindrome da conflitto subacromiale, tendinite o tendinopatia della cuffia dei rotatori, tendinite o tendinopatia dei muscoli sovraspinato, sottoscapolare o infraspinato, borsite subacromiale). Sono stati inclusi inoltre studi in cui i partecipanti presentavano dolore non specifico di spalla dove i criteri di inclusione / esclusione erano compatibili con diagnosi di impingement della cuffia dei rotatori.

Sono stati esclusi gli studi che reclutavano pazienti con una condizione di patologia sistemica (es. malattie articolari infiammatorie come artrite reumatoide, polimialgia reumatica, malattie neoplastiche), pazienti con storia

significativa di trauma o chirurgia di spalla negli ultimi due anni (fratture, lussazioni), pazienti emiplegici con dolore di spalla; inoltre sono stati esclusi i trials con partecipanti affetti da dolore al quadrante superiore o dolore al collo / spalla, dove non era stato possibile stabilire se i sintomi erano derivanti dalla colonna vertebrale o della spalla.

Infine, non sono stati inclusi gli studi ove i partecipanti presentavano dolore correlato a mielopatie o radicolopatie, pazienti con diagnosi di frozen shoulder (capsulite adesiva) e sindrome dolorosa regionale complessa.

TIPOLOGIE DI INTERVENTI

Sono stati inclusi gli studi che in un almeno uno dei gruppi valutavano l'efficacia di qualsiasi esercizio attivo o programma di esercizi a domicilio, con supervisione o senza sorveglianza, con o senza regolare follow-up, a prescindere dalla durata del follow-up purché l'intervento non fosse in associazione ad altre forme di terapia, inclusa la terapia manuale. Sono stati esclusi invece, gli studi che prendevano in esame interventi combinati, come ad esempio, esercizio e terapie fisiche strumentali (elettroterapia, ultrasuoni, laser, diatermia, onde d'urto).

TIPOLOGIE DI OUTCOME MISURATI

Gli outcome non sono stati considerati come parte dei criteri di eleggibilità.

Outcome primari

- 1) dolore complessivo misurato con Visual Analogue Scale (VAS) o Number Rating Scale (NRS);
- 2) outcomes riguardanti la funzione, partecipazione, ADL misurati con scale come: Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH);
- 3) outcome riguardanti la qualità di vita come ad esempio componenti del Short Form-36 (SF-36);
- 4) Altri strumenti di misura di outcome come la Western Ontario Rotator Cuff index (WORC);

Outcome secondari

Il dolore con il movimento resistito misurato con VAS o altre scale numeriche o categoriali, range di movimento (A-ROM e P-ROM), misure della forza (es. MRC), grado di disabilità al lavoro.

FONTI DI INFORMAZIONE

Gli studi sono stati identificati tramite ricerche bibliografiche nelle banche dati elettroniche; sono stati consultati i seguenti database: MEDLINE(R) *Epub Ahead of Print, In-Process & Other Non-Indexed Citations, Ovid MEDLINE(R) Daily, Ovid MEDLINE and Versions(R)*, Cochrane Register of Controlled Trials (per mezzo del provider Ovid) usando i medical subject headings (MeSH) e operatori booleani. L'intervallo temporale della ricerca va dal 02 febbraio al 05 maggio 2017.

RICERCA

Sono stati utilizzato i seguenti termini per ricercare in tutti i registri di trial e nelle banche dati. Di seguito la stringa di ricerca utilizzata per il database Ovid MEDLINE :

1. (Shoulder pain or shoulder impingement* or shoulder tend* or shoulder burs* or rotator cuff* or subacromial impingement* or subacromial burs* or impingement* or painful arc*). ti,ab.
2. (Exercise* or eccentric* or concentric* or loaded* or resistance* or muscle* or physiotherapy* or physical therapy* or rehabilitation* or conservative management).ti,ab.
3. 1 and 2
4. limit 3 to (randomized controlled trial and english language)

Non sono state consultate altre risorse al di fuori della ricerca on-line, se non nella ricerca preliminare dove sono stati consultati libri di testo ed altri materiali didattici.

SELEZIONE DEGLI STUDI

Gli studi sono stati selezionati da un singolo revisore. Tutti i record recuperati sono stati inseriti in un software di gestione bibliografica (Endnote). Gli articoli sono stati etichettati in base al database dal quale erano stati recuperati e ordinati per cognome dell' autore in ordine alfabetico. Dopo l'esclusione dei duplicati, i titoli e gli abstract sono stati vagliati e categorizzati nei seguenti gruppi :

- gruppo degli studi non inerenti al quesito di ricerca, ovvero quegli studi che chiaramente non soddisfacevano i criteri di inclusione;
- gruppo degli studi probabilmente inerenti al quesito di ricerca, ovvero quegli studi che dalla sola lettura dell' abstract non era possibile determinare se soddisfacevano o meno i criteri di inclusione.

I full text dei record inclusi in quest'ultimo gruppo sono stati scaricati, analizzati per capire se soddisfacevano o meno i criteri di inclusione e quindi, in base all' 'esito dell' analisi catalogati nei seguenti gruppi:

- gruppo degli studi con full-text non reperibili, ovvero tutti i titoli o gli abstract ammissibili per i criteri di inclusione, dei quali non era stato possibile ottenere una versione full-text dell'articolo;
- gruppo degli studi in cui gli interventi non rispettavano i criteri di inclusione;
- gruppo degli studi in cui non veniva riportato il parametro "dolore" nella posologia degli esercizi
- gruppo degli studi che rispettavano i criteri di inclusione.

Gli studi di quest'ultimo gruppo sono stati in seguito analizzati riguardo al rischio di bias con apposito strumento di critical appraisal.

PROCESSO DI RACCOLTA DATI

I dati degli studi, sono stati raccolti sotto forma di tabella, basata sul modello del Cochrane Consumers e Communication Review Group's. Un solo revisore ha estratto i dati.

CARATTERISTICHE DEI DATI

Da ciascuno degli studi inclusi sono state estratte informazioni relative a :

1. contesto nel quale è stato condotto lo studio (Paese nel quale è stato condotto lo studio, se lo studio è stato condotto in un unico centro o in più centri, se il centro era un ospedale o un ambulatorio privato, esperienza e formazione dei fisioterapisti che hanno applicato gli interventi);
2. caratteristiche dei partecipanti al baseline (età media, severità dei sintomi, metodi diagnostici, durata media dei sintomi, punteggio medio al baseline con la stessa scala utilizzata come outcome primario) e criteri di inclusione/esclusione dal trial;
3. tipologia di interventi utilizzati nello studio e descrizione dettagliata di tali interventi;
4. parametri dell'intervento, inteso come esercizio terapeutico, (numero di ripetizioni, serie, durata e frequenza di somministrazione) e presenza o meno di dolore durante l'esercizio, compresi sistemi per gestirlo e misurarlo.
5. outcome (livello di riduzione del dolore, eventuale miglioramento della qualità della vita (utilizzando una scala validata), effetto sulle attività quotidiane, assenze dal lavoro, durata del follow-up).

RISCHIO DI BIAS NEI SINGOLI STUDI

Per ogni studio che corrispondeva ai criteri di eleggibilità sono stati valutati i seguenti domini utilizzando lo strumento di critical appraisal Cochrane RoB:

- generazione random delle liste di allocazione dei partecipanti
- occultamento ai ricercatori riguardo all' allocazione dei partecipanti
- cieco o doppio cieco (dei partecipanti e/o dei ricercatori).
- blinding dei ricercatori che valutano i risultati
- outcome completi o incompleti, reporting dei risultati selettivo o parziale.

RISULTATI

SELEZIONE DEGLI STUDI

(Vedi Figura 1, Flow Chart processo di inclusione).

Sono stati identificati complessivamente 27 studi per un totale di 13 trial da includere nella revisione. La ricerca nei database Medline e Cochrane ha fornito 931 citazioni bibliografiche.

Dopo la rimozione dei duplicati ne sono rimaste 647: di queste, 620 sono stati escluse o perché non inerenti al titolo, o perché leggendo gli abstract è emerso che non soddisfacevano i criteri di eleggibilità.

Il testo integrale delle rimanenti 27 citazioni bibliografiche è stato esaminato nei dettagli: 18 studi non soddisfacevano i criteri di inclusione mentre i 9 studi che li soddisfacevano sono stati inclusi nella revisione ([33-41](#))

CARATTERISTICHE DEGLI STUDI INCLUSI *(Vedi Tabella 1)*

FATTORI CONTESTUALI

Sette studi sono stati condotti in Europa (*Østerås et al. 2010; Baskurt et al., 2011; Kromer et al., 2013; Littlewood et al., 2014; Granviken et al., 2015; Maenhout et al., 2013; Holmgren et al., 2012*), uno studio è stato condotto in USA (*Ludewig and Borstad, 2003*) ed un uno studio è stato condotto in Brasile (*Lombardi et al., 2008*).

PARTECIPANTI

L'età media dei partecipanti era di 50 anni (range 40-62 anni). Tutti gli studi tranne uno (*Maenhout et al., 2013*) forniscono dati sufficienti per calcolare una durata media dei sintomi di 23 mesi (range 11-36 mesi). Tutti gli studi inclusi descritti hanno riportato misure di dolore e disabilità al baseline. Il punteggio medio SPADI al baseline per i quattro studi che utilizzano questa misura (*Kromer et al., 2013; Littlewood et al., 2014; Granviken et al., 2015 Maenhout et al., 2013*) era 44 (range 40 - 48).

INTERVENTI

Tipo di esercizio

L' esercizio terapeutico era basato su esercizi domiciliari ed esercizi eseguiti nella struttura clinica, con supervisione.

Tre studi, (*Ludewig e Borstad, 2003; Littlewood et al., 2014; Granviken et al., 2015*) hanno adottato programmi di esercizio che potrebbero essere generalmente classificati come domiciliari, ovvero esercizi intrapresi in prima battuta con supervisione clinica, ed in seguito, proseguiti con minimo contatto con il terapeuta. Gli altri studi prevedevano esercizi domiciliari con sessioni di supervisione da parte del fisioterapista superiori ad una settimana (*Maenhout et al., 2013; Kromer et al., 2013; Lombardi et al., 2008; Østerås et al 2010; Baskurt et al., 2011; Granviken et al., 2015*).

Contenuto dei programmi di esercizio

Il contenuto dei singoli programmi è descritto in tabella. Tre studi (*Kromer et al., 2013; Littlewood et al., 2014, Granviken et al., 2015*) hanno utilizzato programmi di esercizi adattati individualmente, mentre gli altri studi hanno utilizzato programmi standardizzati pur mantenendo un certo livello di tolleranza per quanto riguarda i criteri di inizio e di progressione degli esercizi.

Tutti e nove gli studi hanno descritto i criteri di progressione dell'esercizio; tra questi criteri c'erano la comparsa di dolore o fatica che non dovevano superare una soglia predeterminata o che non dovevano comparire affatto.

Parametro "dolore"

Tre studi (*Ludewig e Borstad, 2003; Lombardi et al., 2008 Baskurt et al., 2011*) non consentivano la produzione di dolore durante l'esercizio; in particolare nello studio di Ludewig e Borstad veniva permesso solo l'affaticamento.

Nello studio di Granviken et al., 2015 viene specificato che durante l'esecuzione dell' esercizio il paziente doveva provare il "minimo dolore possibile" mentre nello studio di Østerås 2010, viene esplicitato che l'esercizio può svolgersi "vicino alla soglia del dolore"; In entrambi gli studi gli autori affermavano che comunque una volta terminato l'esercizio il dolore non sarebbe dovuto peggiorare.

Quattro studi (*Kromer et al., 2013; Littlewood et al., 2014, Maenhout 2013, Holmgren 2012*) affrontano il parametro del dolore durante l'esercizio in maniera più specifica e misurabile:

Kromer et al. (2013) hanno utilizzato la scala per il dolore NRS dove i pazienti dovevano sospendere l' esercizio se avevano un dolore maggiore di 3 su 10 durante l'esecuzione o per più di 30 secondi dopo la fine dell'esercizio.

Littlewood et al. (2014) ha richiesto ai pazienti che il dolore venisse prodotto durante l'esercizio, ma che non fosse peggiore alla cessazione dello stesso; in questo caso non è stato posto alcun limite riguardo il grado di provocazione del dolore.

Parametri di dosaggio dell'esercizio terapeutico

Ripetizioni

Tutti e nove gli studi riportarono adeguatamente il numero di ripetizioni degli esercizi assegnati ai partecipanti. Sei studi (*Ludewig e Borstad, 2003; Østerås et al., 2010; Baskurt et al., 2011; Kromer et al., 2013; Littlewood et al., 2014; Maenhout 2013*) hanno utilizzato il parametro delle 10 ripetizioni; di questi, due studi (*Ludwig e Borstad, 2003; Kromer et al., 2013*) come progressione aumentavano il numero di ripetizioni in base alla capacità del paziente. Gli altri tre studi riportano numeri di ripetizioni diversi: (*Lombardi et al., 2008*) ha utilizzato 8 ripetizioni, (*Østerås et al., 2010*) ha usato 30 ripetizioni e (*Holmgren et al., 2012*) ha utilizzato 15 ripetizioni.

Serie

Anche in questo caso tutti gli studi inclusi hanno adeguatamente riportato il numero di serie utilizzate. Otto di questi studi (*Ludewig e Borstad, 2003; 2011; Østerås et al.,2010; Baskurt et al., 2011; Kromer et al., 2013; Littlewood Et al., 2014 ; Maenhout 2013; Holmgren et al., 2012; Granviken et al., 2015*) hanno utilizzato 3 serie.

Uno solo studio (*Lombardi et al., 2008;*) ha utilizzato 2 serie come unico parametro; lo studio di (*Kromer et al., 2013*) dava la possibilità ai partecipanti di scegliere tra due o tre serie mentre lo studio di (*Østerås et al.,2010*) utilizzava due serie per il gruppo che eseguiva esercizi terapeutici a basso dosaggio.

Frequenza

Tutti gli studi hanno adeguatamente riportato la frequenza settimanale degli esercizi.

Dei sei studi che hanno valutato in larga misura programmi di esercizi domiciliari (Ludewig e Borstad, 2003; Kromer et al., 2013; Littlewood et al., 2014; Granviken et al., 2015; Holmgren et al., 2012; Maenhout 2013;), tre (Littlewood et al., 2014, Kromer et al., 2013;

Granviken et al., 2015) hanno riportato una frequenza giornaliera d'esecuzione degli esercizi due volte; uno (Kromer et al., 2013) ha iniziato gli esercizi ripetuti due volte al giorno e gradualmente ha ridotto la frequenza nel tempo; uno (Ludewig e Borstad, 2003) ha usato tre sessioni di allenamento a settimana ma non ha riportato la frequenza giornaliera.

Tra i quattro studi che hanno valutato in larga misura programmi di esercizio basati sulla supervisione clinica (Lombardi et al., 2008; Østerås et al., 2010; Baskurt et al., 2011; Granviken et al., 2015) due (Østerås et al., 2009; Baskurt et al., 2011;) utilizzavano tre sessioni di esercizio settimanali, uno (Lombardi et al., 2008) utilizzava due sessioni di allenamento a settimana e uno (Granviken et al., 2015) utilizzava sette sessioni settimanali.

Outcomes e misure di outcome

Quattro studi hanno riportato il "Shoulder Pain and Disability Index (SPADI)" (Granviken et al., 2015; Kromer et al., 2013; Littlewood et al., 2012; Maenhout et al., 2013. Uno studio ha riportato il "Western Ontario Rotator Cuff index (WORC)" (Baskurt et al., 2011); il "Constant-Murley shoulder assessment score" è stato riportato nello studio di (Holmgren et al., 2012); (Lombardi et al., 2008) hanno riportato il "Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH)", mentre (Ludewig e Borstad, 2003; Østerås et al., 2010) hanno riportato il "Shoulder Rating Questionnaire (SRQ)".

La durata dei periodi di osservazione per il follow-up variava da 3 a 60 settimane. (mediana= 12). In quattro studi il follow-up era a meno di 12 settimane (Lombardi et al., 2008; Baskurt et al., 2011; Kromer et al., 2013, Maenhout et al., 2013) e tutti e tre gli studi riportavano cambiamenti clinicamente significativi negli outcome.

A 12 settimane di follow-up , sette studi (Østerås et al., 2010; Kromer et al., 2013; Littlewood et al., 2014; Holmgren et al., 2012; Lombardi et al., 2008; Ludewig e Borstad, 2003; Østerås et al., 2010 ; Maenhout et al., 2013) riportavano miglioramenti clinicamente rilevanti con un trend di generale incremento nel tempo; sempre a 12 settimane di follow-up la variazione media del punteggio SPADI era di

24 (range 21,5-26). Solo uno studio ha fornito un punteggio con “Constant-Murley shoulder assessment score” che ha indicato un cambiamento di 24 punti (*Holmgren et al., 2012*) mentre sempre a 12 settimane, la variazione media nel punteggio al “Shoulder Rating Questionnaire (SRQ)” era di 14 (range 7,7- 25,4).

RISCHIO DI BIAS NEGLI STUDI INCLUSI

(Vedi Figura 2 Tabella riassuntiva Cochrane RoB)

La randomizzazione viene dichiarata in tutti gli studi; tuttavia in due trial (*Maenhout et al., 2013; Østerås et al., 2010*) la procedura adottata non viene specificata : questo potrebbe rappresentare un rischio di bias anche se non è chiaro, quanto tale rischio possa incidere sulla qualità dei due studi. In uno studio (*Ludewig and Borstad 2003*) i soggetti sintomatici furono randomizzati nel gruppo sperimentale o nel gruppo di controllo da un ricercatore selezionando una delle due strisce di carta che indicavano l’assegnazione del gruppo in maniera che l’assegnazione non fosse visibile. Questo metodo è inadeguato, tanto da non poter essere definito “randomizzazione” ([42](#)).

In sei studi (*Granviken et al., 2015; Holmgren et al., 2012; Kromer et al., 2013 ; Lombardi et al., 2008; Littlewood et al., 2012; Ludewig and Borstad 2003; Østerås 2010*) viene specificato il metodo di occultamento della lista di assegnazione dei pazienti ai gruppi (gruppo sperimentale, gruppo controllo) , mentre due studi (*Baskurt et al., 2011 e Maenhout et al., 2013*) presentano un elevato rischio di bias in quanto non viene dichiarato se l’occultamento fosse stato eseguito. Nello studio di *Ludewig and Borstad, 2003*, a causa della randomizzazione inadeguata contemporanea all’assegnazione, l’occultamento della sequenza non può essere garantito , si viene a creare perciò un elevato rischio di bias.

Ricercatori e pazienti in tutti gli studi non erano in cieco in quanto non sarebbe stato possibile, data la natura degli interventi utilizzati : per tale motivo questo aspetto non è stato considerato come fonte di bias.

Il personale che raccoglieva i dati e che valutava gli outcome era in cieco in quattro studi (*Granviken et al., 2015; Holmgren et al., 2012; Kromer et al., 2013; Lombardi et al., 2008*) mentre non era in cieco nei rimanenti cinque studi (*Baskurt et al., 2011 ; Littlewood et al., 2012 ; Ludewig and Borstad 2003; Maenhout et al., 2013 Østerås*

et al., 2010); anche questo aspetto, rappresenta un elevato rischio di bias per i cinque studi citati.

Le tabelle dalla 2 alla 10 riportano lo strumento di critical appraisal Cochrane Risk of Bias Tool, per ogni studio incluso (*vedi Tabella 2, Tabella 3, Tabella 4, Tabella 5, Tabella 6, Tabella 7, Tabella 8, Tabella 9, Tabella 10*).

Figura 1, Flow Chart processo di inclusione

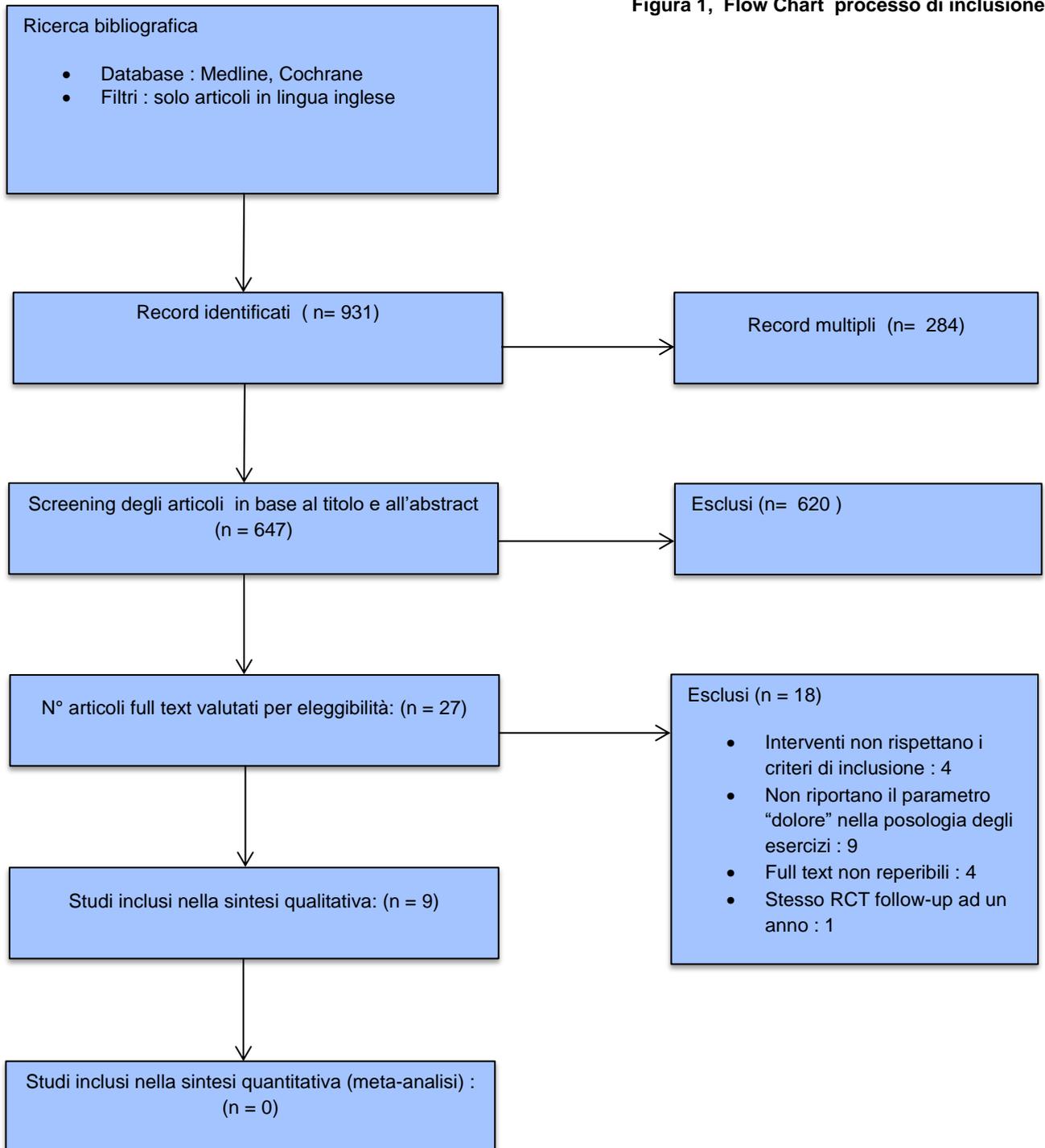


Tabella 1

STUDI INCLUSI	CONTESTO	PARTECIPANTI	INTERVENTO	PARAMETRI ESERCIZIO	OUTCOME
Baskurt 2011	<p>Sede in Turchia</p> <p>Nessun dettaglio relativo all'esperienza o formazione dei fisioterapisti</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 20 pazienti con impingement unilaterale di spalla (Neer stages I e II) - diagnosi per riproduzione del dolore con i Test Neer, Hawkins e Jobe. Radiografia ed ecografia per confermare la diagnosi - età media: 51 anni - durata media dei sintomi: 11 mesi - punteggio medio al baseline (WORC): 40 	<ul style="list-style-type: none"> - Programma di esercizi clinici sotto diretta supervisione. - Esercizi di stretching per le porzioni anteriore, inferiore e posteriore della capsula ed esercizi di rinforzo in abduzione, flessione e rotazione interna 	<ul style="list-style-type: none"> - Ripetizioni: 10 - Serie: 3 - Frequenza: 3/settimana - Durata: 6 settimane - La Resistenza (banda elastica) veniva aumentata quando l'esercizio prescritto veniva completato senza sostanziale dolore o fatica 	<p>WORC (0-6 settimane) 37.1-70.9 ; 33.8 media del miglioramento (P<0.05)</p>
Granviken 2015	<p>Sede in Norvegia</p> <p>Nessun dettaglio relativo all'esperienza o formazione dei fisioterapisti</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 46 pazienti con diagnosi di impingement subacromiale unilaterale da almeno 12 settimane - positività ai seguenti 3 test : arco doloroso tra i 60 e i 120 gradi , dolore e/o debolezza nella rotazione esterna isometrica contro resistenza e ai test Kennedy-Hawkins. - età media : 47 anni - durata media dei sintomi: 15 mesi - punteggio medio al baseline (SPADI): 48 	<ul style="list-style-type: none"> - Programma di esercizi clinici sotto diretta supervisione (SE) e programma di esercizi clinici domiciliari (HE) a confronto. Gli esercizi e la dose complessiva di allenamento uguali per entrambi i gruppi. - Training per il corretto posizionamento della scapola, esercizi contro resistenza elastica, esercizi di stretching. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ripetizioni: 30 - Serie: 3 - Frequenza giornaliera: 2/giorno - Fr. settimanale 7 /sett. - Durata: 6 settimane -Stessi principi e stessi parametri per entrambi i gruppi , il gruppo HE fu istruito riguardo la progressione degli esercizi. - Esercizi eseguiti con il minimo dolore possibile. 	<p>Gruppo SE SPADI (0 - 6 settimane) 48 - 32 ; 15 media del miglioramento) SPADI (0 - 26 settimane) 48 - 21; 26 media del miglioramento Gruppo HE SPADI (0 - 6 settimane) 49 - 32 ; 15 media del miglioramento SPADI (0 - 26 settimane) 49 - 24; 27 media del miglioramento</p>

<p>Holmgren 2012</p>	<p>Sede in Svezia</p> <p>Nessun dettaglio relativo all'esperienza o formazione dei fisioterapisti</p>	<p>- 51 pazienti con diagnosi formulata da specialista ortopedico di sindrome da impingement subacromiale</p> <p>- diagnosi per storia clinica, riproduzione del dolore con i Test Neer, Hawkins_Kennedy , jobe, manovra di Patte.</p> <p>Iniezione di Triamcinolon e Mepivacain +successivo test di Neer per confermare la diagnosi .</p> <p>- età media dei partecipanti: 52 anni</p> <p>- durata media dei sintomi: 24 mesi</p> <p>- punteggio medio al baseline Constant-Murley shoulder assessment (CM) : 48,5</p>	<p>- Programma di esercizi domiciliari adattati individualmente con sessioni supervisionate: supervisione 1 volta alla settimana per le prime 2 settimane ,e 1 volta ogni altra settimana per le 10 settimane successive (totale di 7 visite) + esercizi a casa una o due volte al giorno per 12 settimane.</p> <p>- 6 esercizi diversi: 2 esercizi eccentrici per i muscoli della cuffia, 3 esercizi concentrici / eccentrici per gli stabilizzatori della scapola e stretching della porzione posteriore della spalla.</p>	<p>- Ripetizioni: 15</p> <p>- Serie: 3</p> <p>- Frequenza giornaliera: 1/2/giorno</p> <p>- Frequenza settimanale 7 /7</p> <p>- Durata: 12 settimane</p> <p>- Parametri di progressione: aumento del carico esterno utilizzando pesi e/ o Theraband.</p> <p>-Il dolore non doveva superare il valore 5 su scala 0-10 durante l'esecuzione degli esercizi; al termine il dolore doveva ritornare ai livelli precedenti, altrimenti, il carico esterno veniva diminuito.</p>	<p>Constant-Murley shoulder assessment score (0 - 12 settimane) 48,5 - 72.5 ; 24(IC 95% 19 – 28) media del miglioramento</p>
<p>Kromer 2013</p>	<p>Sede in Germania</p> <p>6 ambulatori diversi</p> <p>12 fisioterapisti con qualifica in terapia manuale secondo IFOMPT esperienza media post-qualifica di oltre 23 anni</p>	<p>- 44 pazienti sintomi da almeno 4 settimane, dolore nella regione gleno-omeroale o nella parte prossimale del braccio.</p> <p>- Diagnosi per positività ai test di Neer, Hawkins-Kennedy, arco doloroso e test contro resistenza: rotazione esterna, rotazione interna, abduzione o flessione.</p> <p>- età media 54</p> <p>- durata media sintomi : 10 mesi</p> <p>- punteggio medio al baseline SPADI: 41,3</p>	<p>- Programma di esercizi domiciliari con diretta supervisione</p> <p>- Esercizi individualmente adattati (IAEX) di progressivo rinforzo per i muscoli della cuffia dei rotatori e stabilizzatori della scapola utilizzando Theraband , in combinazione con stretching ed esercizi per alleviare il dolore come ad esempio, esercizi pendolari.</p>	<p>- Ripetizioni : 10 – 20</p> <p>- Serie: 2 - 3</p> <p>- Frequenza giornaliera: 2 /giorno la prima settimana, 1 /giorno le 4 settimane successive</p> <p>- Frequenza settimanale : 7giorni/7 le prime 5 settimane, 3 giorni/ 7 le successive 7 settimane.</p> <p>- Durata : 12 settimane</p> <p>- Progressione le serie venivano aumentate da 2 a 3, la resistenza della Theraband veniva aumentata.</p> <p>- Sospensione dell' esercizio se dolore maggiore di 3 su 10 (NRS) durante l'esecuzione o per più di 30 secondi dopo il termine.</p>	<p>SPADI (0 - 5 settimane) punteggio medio 41,3 - 26,8; 14.4 media del miglioramento (95% IC 9.2–19.6; P= 0,01)</p> <p>SPADI (5–12 settimane) 26.8–19.8 ; 7.0 (95 % IC 2.8-11.2 p =0,01) media del miglioramento</p>

<p>Littlewood 2014</p>	<p>Sede in Inghilterra</p> <p>Clinica fisioterapica privata</p> <p>Fisioterapisti con più di 20 anni di esperienza</p>	<p>- 12 pazienti al primo accesso per dolore di spalla con o senza dolore riferito all'arto superiore da almeno tre mesi, assenza/minimo dolore di spalla a riposo e range di movimento della spalla abbondantemente conservato.</p> <p>- Diagnosi per dolore alla spalla provocato con test resistenti abduzione o extra rotazione</p> <p>- età media dei partecipanti: 62 anni - durata media dei sintomi: 29 mesi - punteggio medio al baseline Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) 44,6</p>	<p>- Programma di esercizi domiciliari individualmente adattato con l'opzione di poter tornare dal fisioterapista per consigli e supervisione.</p> <p>- Esercizi contro resistenza progressiva: un solo esercizio alla volta, per la spalla interessata, contro gravità, con banda elastica o con peso. selezione dell'esercizio basata sulla risposta sintomatica; la direzione decisa in base al test resistito che provocava dolore.</p>	<p>- Ripetizioni: 10-15 - Serie: 3 - Frequenza giornaliera: 2/giorno - Frequenza settimanale 7 /7 - Durata: 12 settimane</p> <p>- L' esercizio poteva creare dolore/disconfort che fosse gestibile. La prescrizione era guidata dalla risposta sintomatica: il dolore prodotto durante l'esecuzione dell' esercizio non doveva peggiorare al termine. I partecipanti con sintomi più gravi avviavano inizialmente un regime più leggero</p>	<p>SPADI (0–12 settimane) 44.6–20.9 =23.7 media del miglioramento (95% IC 14.4–33.3)</p>
<p>Lombardi 2008</p>	<p>Sede in Brasile</p> <p>Nessun dettaglio relativo all'esperienza o formazione dei fisioterapisti</p>	<p>- 30 pazienti con test di Hawkins e Neer positivi e dolore tra 3 e 8 su scala NRS</p> <p>- età media partecipanti: 56 anni - durata media dei sintomi: 14 mesi - punteggio medio al baseline con Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) : 44.0</p>	<p>Programma di esercizi con supervisione: gli esercizi includevano flessione, estensione, rotazione interna ed esterna</p>	<p>- Ripetizioni: 8 - Serie: 2 - Frequenza settimanale: 2 giorni/7 - Durata: 8 settimane</p> <p>- Programma basato sul carico massimale che permettesse di eseguire 6 ripetizioni (6 RM): 2 serie di 8 ripetizioni: 50% di 6RM per la prima serie, 70% di 6RM per la seconda serie. La produzione di dolore non era consentita.</p>	<p>DASH (0–8 settimane) 44.0–33.2 ; 11.8 media del miglioramento (P=0.046)</p>
<p>Ludewig and Borstad 2003</p>	<p>Sede in USA</p> <p>Nessun dettaglio relativo all'esperienza o formazione dei fisioterapisti</p>	<p>- 34 pazienti positività per esposizione lavorativa ad attività overhead per più di 1 anno, minimo 130° di abduzione</p> <p>- diagnosi per arco doloroso in abduzione, dolore alla palpazione zona cuffia rotatori positività ai test di Neer, Hawkins_Kennedy, Yocum, Jobe, Speed e dolore ad almeno un test resistito</p> <p>- età media partecipanti: 48 anni - durata media dei sintomi: 29 mesi - punteggio medio al baseline Shoulder Rating Questionnaire (SRQ) : 44.6</p>	<p>- Programma di esercizi domiciliari. Istruzioni iniziali fornite da un fisioterapista attraverso istruzioni scritte / immagini.</p> <p>- Esercizi di rilassamento, stretching e progressivo rinforzo dei muscoli gran dentato, rotatori esterni, usando banda elastica o peso. Rivalutazione una settimana dopo e follow-up telefonico a 4 settimane con visita opzionale dal fisioterapista.</p>	<p>- Ripetizioni: 10 (settimana 1), 15(settimana 2), 20 (dalla 3 sett. in poi) - Serie: 3 - Frequenza settimanale 3 /7 - Durata: 12 settimane</p> <p>- Aumento graduale della resistenza, ad esempio Theraband da gialla a rossa a verde.</p> <p>- L'affaticamento della spalla era permesso, ma non era consentito un aumento del dolore alla spalla.</p>	<p>SRQ (0–12 settimane) 65.9–75.8 ; 9,9 media del miglioramento (significatività statistica non riportata)</p>

<p>Maenhout 2013</p>	<p>Sede in Belgio Nessun dettaglio relativo all'esperienza o formazione dei fisioterapisti</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 31 pazienti reclutati da ortopedici specialisti nella chirurgia della spalla su base anamnestica ed esame fisico - diagnosi per dolore unilaterale di spalla , arco doloroso in abduzione, dolore alla palpazione zona inserzione tendini cuffia rotatori, positività ai test di Neer, Hawkins, Jobe e dolore a 2 test resistiti su 4 - età media partecipanti: 40,2 anni - durata media dei sintomi: / mesi - punteggio medio al baseline Shoulder Pain and Disability Index (SPADI): 42 	<ul style="list-style-type: none"> - Programma di esercizi domiciliari. I partecipanti dovevano partecipare ad una seduta di fisioterapia di 30 minuti alla settimana durante il primo periodo di 6 settimane ed in seguito ad una seduta di fisioterapia ogni 2 settimane per l'ultimo periodo di 6 settimane (9 sessioni totali). - 2 Esercizi con banda elastica : rotazione interna rotazione esterna 1 esercizio con manubrio: Eccentric full can abduction 	<ul style="list-style-type: none"> - Ripetizioni: 10 - Serie: 3 - Frequenza giornaliera: 1/giorno - Frequenza settimanale 7 /7 - Durata: 12 settimane - Dolore poteva superare il dolore a riposo, ma non più di 5 su 10 VAS, doveva essere assente la mattina successiva e non doveva aumentare di giorno in giorno. Se il dolore non era più presente durante l'ultimo Set di ripetizioni, il peso veniva aumentato di 0,5 kg. 	<p>SPADI (0 -6 settimane) 42 - 25,4; 17.1 media del miglioramento (P<0.001)</p> <p>SPADI (0 -12 settimane) 42 - 17; 25,7 media del miglioramento (P<0.001)</p>
<p>Østerås 2010</p>	<p>Sede in Norvegia Nessun dettaglio relativo all'esperienza o formazione dei fisioterapisti</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 61 pazienti, con dolore unilaterale di spalla, test Hawkins positivo, presenza sintomi >3 mesi - età media partecipanti: 44 anni - durata media dei sintomi: 36 mesi - punteggio medio al baseline SRQ: 43.8 	<ul style="list-style-type: none"> - Programma di esercizi clinici con supervisione diretta: 31 pazienti esercizi terapeutici ad alto dosaggio; 30 pazienti esercizi terapeutici a basso dosaggio 	<p>Esercizi terapeutici ad alto dosaggio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ripetizioni: 30 - Serie: 3 <p>Esercizi terapeutici a basso dosaggio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ripetizioni: 10 - Serie: 2 <p>Per entrambi i gruppi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frequenza settimanale 3 /7 - Durata: 12 settimane <p>L'esercizio doveva svolgersi vicino alla soglia del dolore; il dolore alla spalla non sarebbe dovuto aumentare in modo significativo.</p>	<p>(a) Esercizi terapeutici ad alto doasaggio MET SRQ: 0–12 sett. 43.7–69.1 =25.4 (95% CI 19.1–32.1) 0–36 sett. 43.7–76.8 =33 (P<0.01) 0–60 setti. 43.7–79.1 =35 (P<0.01)</p> <p>(b) Esercizi terapeutici a basso doasaggio MET SRQ: 0–12 sett. 43.8–51.5 =7.7 (95% CI 4.5–10.9) 0–36 sett. 43.8–56.3 =12.5 0–60 sett. 43.8–54.7 =10.9</p>

Tabella 2, Baskurt 2011

DOMINIO	GIUDIZIO	MOTIVAZIONI
Generazione appropriata sequenza di assegnazione random	Basso rischio di bias	I pazienti furono distribuiti in due gruppi secondo una tabella di randomizzazione semplice
Occultamento della sequenza di assegnazione	Elevato rischio di bias	L' occultamento della sequenza di assegnazione non viene dichiarato
Blinding di partecipanti e professionisti sanitari	Basso rischio di bias	Non viene dichiarato se partecipanti e fisioterapisti fossero o meno in cieco, tuttavia essendo tipicamente difficile assicurare la cecità in questo tipo di interventi, l'esito non è probabilmente influenzato da tale mancanza
Blinding soggetti che raccolgono i dati e valutatori outcome	Elevato rischio di bias	I valutatori degli outcome non erano in cieco
Dati di outcome incompleti	Basso rischio di bias	I dati riguardanti gli outcome risultano completi
Reporting selettivo degli outcome	Basso rischio di bias	Il reporting dello studio risulta privo di elementi suggestivi di reporting selettivo dei risultati
Altre fonti di bias	Basso rischio di bias	Lo studio appare privo di altre possibili fonti di bias

Tabella 3, Granviken 2015

DOMINIO	GIUDIZIO	MOTIVAZIONI
Generazione appropriata sequenza di assegnazione random	Basso rischio di bias	I partecipanti furono randomizzati tramite un programma online al di randomizzazione . La randomizzazione è stata stratificata e per blocchi
Occultamento della sequenza di assegnazione	Basso rischio di bias	L' occultamento della sequenza di assegnazione viene dichiarato
Blinding di partecipanti e professionisti sanitari	Basso rischio di bias	Non viene dichiarato se partecipanti e fisioterapisti fossero o meno in cieco, tuttavia essendo tipicamente difficile assicurare la cecità in questo tipo di interventi, l'esito non è probabilmente influenzato da tale mancanza
Blinding soggetti che raccolgono i dati e valutatori outcome	Basso rischio di bias	I dati furono ottenuti prima della randomizzazione e alla fine del periodo di intervento di 6 settimane, da un esaminatore in cieco riguardo al gruppo di assegnazione dei partecipanti. I partecipanti furono istruiti di non discutere il loro trattamento con l'esaminatore che ha esegui i test
Dati di outcome incompleti	Basso rischio di bias	I dati riguardanti gli outcome risultano completi
Reporting selettivo degli outcome	Basso rischio di bias	Il reporting dello studio risulta privo di elementi suggestivi di reporting selettivo dei risultati
Altre fonti di bias	Basso rischio di bias	Lo studio appare privo di altre possibili fonti di bias

Tabella 4, Holmgren 2012

DOMINIO	GIUDIZIO	MOTIVAZIONI
Generazione appropriata sequenza di assegnazione random	Basso rischio di bias	Un fisioterapista indipendente preparo in anticipo la sequenza di allocazione random
Occultamento della sequenza di assegnazione	Basso rischio di bias	L' occultamento della sequenza di assegnazione viene dichiarato
Blinding di partecipanti e professionisti sanitari	Basso rischio di bias	I partecipanti e fisioterapisti non erano in cieco, tuttavia essendo tipicamente difficile assicurare la cecità in questo tipo di interventi, l'esito non è probabilmente influenzato da tale mancanza
Blinding soggetti che raccolgono i dati e valutatori outcome	Basso rischio di bias	I valutatori degli outcome erano in cieco
Dati di outcome incompleti	Basso rischio di bias	I dati riguardanti gli outcome risultano completi
Reporting selettivo degli outcome	Basso rischio di bias	Il reporting dello studio risulta privo di elementi suggestivi di reporting selettivo dei risultati
Altre fonti di bias	Basso rischio di bias	Lo studio appare privo di altre possibili fonti di bias

Tabella 5, Kromer 2013

DOMINIO	GIUDIZIO	MOTIVAZIONI
Generazione appropriata sequenza di assegnazione random	Basso rischio di bias	I partecipanti furono randomizzati tramite stratificazione e per blocchi di 6
Occultamento della sequenza di assegnazione	Basso rischio di bias	Per garantirne l'occultamento , i terapisti riceverono le informazioni sull'assegnazione dei pazienti immediatamente prima del primo trattamento da parte del Dipartimento di Epidemiologia dell'Università di Maastricht
Blinding di partecipanti e professionisti sanitari	Basso rischio di bias	Non viene dichiarato se partecipanti e fisioterapisti fossero o meno in cieco, tuttavia essendo tipicamente difficile assicurare la cecità in questo tipo di interventi, l'esito non è probabilmente influenzato da tale mancanza
Blinding soggetti che raccolgono i dati e valutatori outcome	Basso rischio di bias	Le misurazioni dei risultati furono in cieco, anche perché i terapeuti non erano coinvolti in questo processo
Dati di outcome incompleti	Basso rischio di bias	I dati riguardanti gli outcome risultano completi
Reporting selettivo degli outcome	Basso rischio di bias	Il reporting dello studio risulta privo di elementi suggestivi di reporting selettivo dei risultati
Altre fonti di bias	Basso rischio di bias	Lo studio appare privo di altre possibili fonti di bias

Tabella 6, Littlewood 2012

DOMINIO	GIUDIZIO	MOTIVAZIONI
Generazione appropriata sequenza di assegnazione random	Basso rischio di bias	Randomizzazione generata dal computer in blocchi di due e quattro per assicurare che un numero uguale di partecipanti venisse randomizzato in ciascun gruppo, a causa della piccola dimensione del campione
Occultamento della sequenza di assegnazione	Basso rischio di bias	I fisioterapisti assegnarono i partecipanti ai gruppi selezionando la successiva busta opaca consecutivamente numerata, che nascondeva l'assegnazione del gruppo. Il nome dei partecipanti e il numero identificativo furono scritti sulla busta prima che questa venisse aperta.
Blinding di partecipanti e professionisti sanitari	Basso rischio di bias	Ne i partecipanti ne i fisioterapisti erano in cieco, tuttavia essendo tipicamente difficile assicurare la cecità in questo tipo di interventi, l'esito non è probabilmente influenzato da tale mancanza
Blinding soggetti che raccolgono i dati e valutatori outcome	Elevato rischio di bias	I valutatori degli outcome furono gli stessi fisioterapisti che selezionarono i partecipanti e che misero in atto gli interventi.
Dati di outcome incompleti	Basso rischio di bias	I dati riguardanti gli outcome risultano completi
Reporting selettivo degli outcome	Basso rischio di bias	Il reporting dello studio risulta privo di elementi suggestivi di reporting selettivo dei risultati
Altre fonti di bias	Basso rischio di bias	Lo studio appare privo di altre possibili fonti di bias

Tabella 7, Lombardi 2008

DOMINIO	GIUDIZIO	MOTIVAZIONI
Generazione appropriata sequenza di assegnazione random	Basso rischio di bias	I partecipanti furono randomizzati in un elenco generato da un computer
Occultamento della sequenza di assegnazione	Basso rischio di bias	L'assegnazione dei partecipanti ai gruppi fu occultata con una busta chiusa opaca.
Blinding di partecipanti e professionisti sanitari	Basso rischio di bias	Ne i partecipanti ne i fisioterapisti erano in cieco, tuttavia essendo tipicamente difficile assicurare la cecità in questo tipo di interventi, l'esito non è probabilmente influenzato da tale mancanza
Blinding soggetti che raccolgono i dati e valutatori outcome	Basso rischio di bias	I valutatori degli outcome furono gli stessi all'inizio e al termine del programma di trattamento ma essi erano in cieco
Dati di outcome incompleti	Basso rischio di bias	I dati riguardanti gli outcome risultano completi
Reporting selettivo degli outcome	Basso rischio di bias	Il reporting dello studio risulta privo di elementi suggestivi di reporting selettivo dei risultati
Altre fonti di bias	Basso rischio di bias	Lo studio appare privo di altre possibili fonti di bias

Tabella 8, Ludewig and Borstad 2003

DOMINIO	GIUDIZIO	MOTIVAZIONI
Generazione appropriata sequenza di assegnazione random	Elevato rischio di bias	I soggetti sintomatici furono randomizzati da un ricercatore selezionando una delle due strisce di carta che indicavano l' assegnazione del gruppo in maniera che l'assegnazione non fosse visibile. Questo metodo è inadeguato, tanto da non poter essere definito "randomizzazione"
Occultamento della sequenza di assegnazione	Elevato rischio di bias	A causa della randomizzazione inadeguata contemporanea all' assegnazione l'occultamento della sequenza non può essere garantito
Blinding di partecipanti e professionisti sanitari	Basso rischio di bias	Ne i partecipanti ne i fisioterapisti erano in cieco, tuttavia l'esito non è probabilmente influenzato da tale mancanza
Blinding soggetti che raccolgono i dati e valutatori outcome	Elevato rischio di bias	I valutatori degli outcome furono gli stessi all'inizio e al termine del programma di trattamento e non erano in cieco
Dati di outcome incompleti	Basso rischio di bias	I dati riguardanti gli outcome risultano completi
Reporting selettivo degli outcome	Basso rischio di bias	Il reporting dello studio risulta privo di elementi suggestivi di reporting selettivo dei risultati
Altre fonti di bias	Basso rischio di bias	Lo studio appare privo di altre possibili fonti di bias

Tabella 9, Maenhout 2013

DOMINIO	GIUDIZIO	MOTIVAZIONI
Generazione appropriata sequenza di assegnazione random	Rischio di bias non chiaro	I partecipanti furono randomizzati ma non è chiara la procedura eseguita.
Occultamento della sequenza di assegnazione	Elevato rischio di bias	L' assegnazione in cieco non viene dichiarata
Blinding di partecipanti e professionisti sanitari	Basso rischio di bias	Ne i partecipanti ne i fisioterapisti erano in cieco, tuttavia l'esito non è probabilmente influenzato da tale mancanza
Blinding soggetti che raccolgono i dati e valutatori outcome	Elevato rischio di bias	I valutatori degli outcome furono gli stessi all'inizio e al termine del programma di trattamento e non erano in cieco
Dati di outcome incompleti	Basso rischio di bias	I dati riguardanti gli outcome risultano completi
Reporting selettivo degli outcome	Basso rischio di bias	Il reporting dello studio risulta privo di elementi suggestivi di reporting selettivo dei risultati
Altre fonti di bias	Basso rischio di bias	Lo studio appare privo di altre possibili fonti di bias

Tabella 10, Østerås 2010

DOMINIO	GIUDIZIO	MOTIVAZIONI
Generazione appropriata sequenza di assegnazione random	Rischio di bias non chiaro	I partecipanti furono randomizzati ma non è chiara la procedura eseguita.
Occultamento della sequenza di assegnazione	Basso rischio di bias	La procedura di randomizzazione fu celata ai valutatori e fisioterapisti che eseguirono il trattamento. Le buste contenenti i numeri dei gruppi di assegnazione furono estratti in modo casuale da un cesto e conservati in un luogo chiuso a chiave
Blinding di partecipanti e professionisti sanitari	Basso rischio di bias	Ne i partecipanti ne i fisioterapisti erano in cieco, tuttavia essendo tipicamente difficile assicurare la cecità in questo tipo di interventi, l'esito non è probabilmente influenzato da tale mancanza
Blinding soggetti che raccolgono i dati e valutatori outcome	Elevato rischio di bias	Le misurazioni dei risultati non furono ottenute da un valutatore in cieco
Dati di outcome incompleti	Basso rischio di bias	I dati riguardanti gli outcome risultano completi
Reporting selettivo degli outcome	Basso rischio di bias	Il reporting dello studio risulta privo di elementi suggestivi di reporting selettivo dei risultati
Altre fonti di bias	Basso rischio di bias	Lo studio appare privo di altre possibili fonti di bias

Figura 2 Tabella riassuntiva Cochrane RoB

	Generazione appropriata sequenza di assegnazione random	Occultamento della sequenza di assegnazione	Blinding di partecipanti e professionisti sanitari	Blinding soggetti che raccolgono i dati e valutatori outcome	Dati di outcome incompleti	Reporting selettivo degli outcome	Altre fonti di bias
Baskurt 2011	+	-	* -	-	+	+	+
Granviken 2015	+	+	* -	+	+	+	+
Holmgren 2012	+	+	* -	+	+	+	+
Kromer 2013	+	+	* -	+	+	+	+
Littlewood 2012	+	+	* -	-	+	+	+
Ludewig 2003	-	-	* -	-	+	+	+
Lombardi 2008	+	+	* -	+	+	+	+
Maenhout 2013	?	-	* -	-	+	+	+
Østerås 2010	?	+	* -	-	+	+	+

LEGENDA

Basso rischio di bias



* - Blinding assente o incompleto, ma l'esito non è probabilmente influenzato da tale mancanza

Alto rischio di bias



Rischio di bias non chiaro



DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Nello studio di *Baskurt et al. 2011* con sede in Turchia, gli autori non riportano nessun dettaglio relativo all'esperienza o formazione dei fisioterapisti che eseguirono lo studio.

Il gruppo controllo (preso in esame in questa revisione), includeva 20 pazienti volontari con impingement unilaterale di spalla (Neer stages I e II), la cui diagnosi clinica venne formulata da un chirurgo ortopedico per positività ai Test di Neer, Hawkins e Jobe. Per confermare la diagnosi vennero eseguite radiografia ed ecografia. Queste procedure diagnostiche dovrebbero aver assicurato l'inclusione di pazienti effettivamente colpiti da tendinopatia di cuffia.

Le caratteristiche dei partecipanti erano simili agli altri studi inclusi nella revisione e tipici della popolazione generale colpita da tendinopatia della cuffia dei rotatori: età media: 51 anni, durata media dei sintomi 11 mesi, punteggio medio al baseline con Western Ontario Rotator Cuff (WORC): 40.

L'intervento consisteva in un programma di esercizi clinici eseguiti sotto diretta supervisione: esercizi di stretching per le porzioni anteriore, inferiore e posteriore della capsula ed esercizi di rinforzo in abduzione, flessione e rotazione interna. La posologia era di 3 serie da 10 ripetizioni per con una frequenza 3 volte/settimana per un totale di 6 settimane; tra gli studi inclusi in revisione questo risulta essere quello con il minor volume di lavoro totale. I parametri di progressione erano il dolore e/o la fatica: la resistenza (banda elastica), veniva aumentata quando l'esercizio prescritto veniva completato senza sostanziale presenza di quest'ultimi.

Gli autori non entrano nello specifico riguardo al il tipo di esercizi eseguiti né alla metodologia di esecuzione; non vengono inoltre dichiarati quanti esercizi vennero somministrati nell'arco della seduta né quanto fosse la sua durata in termini di ore o minuti.

L'outcome primario WORC (0–6 settimane) passò da 37.1 a 70.9 con un differenza media di 33.8 punti e significatività statistica ($P < 0.05$), dimostrando l'efficacia di tale programma terapeutico.

Tra i nove studi inclusi, solo questo ha utilizzato come strumento di misura di outcome primario la Western Ontario Rotator Cuff (WORC). Questo strumento viene

usato per determinare l'impatto della riabilitazione sulla qualità della vita, possiede 21 item che indagano i sintomi fisici, gli ambiti sportivi e ricreativi, il lavoro, lo stile di vita e l'aspetto emozionale. Ad ogni domanda il paziente deve indicare un punto su una linea di 100 mm (scala analogica visiva). I punteggi dei 21 elementi vengono poi sommati per un punteggio totale che sarà compreso tra 0 e 2100. Un punteggio di 0 implica nessuna riduzione della qualità di vita e un punteggio di 2100 è il peggior punteggio possibile. Per rendere più comprensibile il punteggio, lo si converte in punteggio percentuale. Ad esempio, un paziente con un punteggio molto scarso di 1875, avrebbe un punteggio percentuale di $(2100 - 1875) / 2100 \times 100 = 10,7\%$. Questo strumento di misurazione può essere utilizzato come outcome primario negli studi clinici che valutano i trattamenti in questo genere di popolazione di pazienti, e per monitorare i progressi dei pazienti nella pratica clinica (43).

A differenza di altri RCT inclusi nella revisione, lo studio non prevedeva un periodo di follow-up, ed era limitato a 6 settimane. Gli autori dichiarano che la ragione principale per limitare l'osservazione degli effetti ad un così breve lasso di tempo, è che era impossibile mantenere le condizioni standardizzate per un periodo più lungo, ma tale ragione non sembra essere supportata da altri studi simili dove le suddette condizioni non cambiavano neppure dopo 12 settimane.

In questo studio sono presenti due i possibili fattori che determinano elevato rischio di bias: l'occultamento della sequenza di assegnazione non viene dichiarato, ed i valutatori degli outcome non erano in cieco o quantomeno non viene dichiarato se lo fossero.

Anche nello studio di *Granviken et al., 2015*, con sede in Norvegia, gli autori non riportano nessun dettaglio relativo all'esperienza o formazione dei fisioterapisti che eseguirono lo studio.

Lo studio includeva 46 pazienti con diagnosi di impingement subacromiale unilaterale da almeno 12 settimane, la cui diagnosi clinica venne formulata da medici specialisti in medicina fisica, per positività ad arco doloroso tra i 60 e i 120 gradi, ai test Kennedy-Hawkins, dolore e/o debolezza nella rotazione esterna isometrica contro resistenza.

Le caratteristiche dei partecipanti erano simili agli altri studi inclusi nella revisione e tipici della popolazione generale colpita da tendinopatia della cuffia dei rotatori: età media: 47 anni, durata media dei sintomi 15 mesi, punteggio medio al baseline con

Shoulder Pain and Disability Index (SPADI): 48. I 23 pazienti assegnati al gruppo “esercizi domiciliari” (HE) ricevettero una sessione di trattamento iniziale con un fisioterapista per impostare un programma di allenamento su misura, mentre gli altri 23 pazienti assegnati al gruppo (SE) ricevettero 10 trattamenti supervisionati oltre agli esercizi domiciliari. Gli esercizi e la dose complessiva di allenamento erano uguali per entrambi i gruppi: training per il corretto posizionamento della scapola, esercizi contro resistenza elastica (non meglio specificati), esercizi di stretching .

La posologia era di 3 serie da 30 ripetizioni con una frequenza giornaliera di 2 volte al giorno, una frequenza settimanale di 7 giorni su sette per 6 settimane, risultando lo studio con il maggior volume di esercizio terapeutico tra gli studi inclusi.

Fu eseguito un follow-up a 26 settimane. Gli esercizi furono eseguiti con il minimo dolore possibile, e la scelta degli esercizi, dalla posizione iniziale, all'ampiezza di movimento, furono decisi secondo questo parametro. Gli stessi principi e gli stessi parametri furono utilizzati per entrambi i gruppi anche se il gruppo HE fu istruito riguardo alle opportunità di progressione per gli esercizi.

Per il gruppo (SE) l' outcome primario SPADI (0 - 6 settimane) passò da 48 a 32 con un differenza media di 15 , mentre per il follow-up a 26 settimane il punteggio SPADI migliorò da 48 punti a 21 con una differenza media di 26 punti; per il gruppo (HE) l'outcome primario SPADI (0 - 6 settimane) passò da 49 a 32 con un differenza media di 15 , mentre per il follow-up a 26 settimane il punteggio SPADI migliorò da 49 punti a 24 con una differenza media di 27 punti. Nel reporting degli outcome non viene mai riportata la significatività statistica (p); ciò rappresenta un limite all' interpretabilità dei risultati.

Dopo il periodo di intervento di 6 settimane, i partecipanti di entrambi i gruppi che non ottennero il pieno recupero, furono liberi di continuare gli esercizi in autonomia, con qualche controllo presso la clinica. Di conseguenza, gli effetti a 26 settimane non possono essere attribuiti solamente agli interventi, in quanto la maggioranza dei pazienti in entrambi i gruppi continuarono il trattamento nel periodo da 6 a 26 settimane. Questi risultati sostengono le conclusioni degli autori, che non esistono differenze sostanziali tra gli esercizi a casa e l'esercitazione supervisionata.

Questo studio differiva dagli altri studi simili in alcuni aspetti importanti. Per la valutazione degli outcome venne reclutato un valutatore indipendente ed in cieco, il disegno prospettico dello studio a 26 settimane, unico tra gli studi inclusi in revisione, fornisce un contributo importante nella comprensione degli effetti che

l'esercizio terapeutico può avere a lungo termine. In questo studio non sono presenti fattori che determinano significativi rischi di bias, ed ha il pregio di presentare un'analisi per intention to treat dei partecipanti persi al follow-up.

Nello studio di *Holmgren et al., 2012*, con sede in Svezia, gli autori non riportano nessun dettaglio relativo all'esperienza o formazione dei fisioterapisti che eseguirono lo studio.

Lo studio includeva 102 pazienti, di cui 51 inclusi nel gruppo sperimentale "Specific exercise group" (preso in esame nella revisione). Tutti i pazienti inclusi ricevettero diagnosi di sindrome da impingement subacromiale, formulata da specialista ortopedico per storia clinica e positività ai Test di Neer, Hawkins-Kennedy, Jobe e manovra di Patte. Per confermare la diagnosi venne eseguita iniezione di Triamcinolon, mepivacain e successivo test di Neer. Anche se questa pratica secondo gli autori era largamente accettata e standardizzata, quasi di routine, essa potrebbe in qualche modo aver influito sugli esiti dello studio, anche se non è possibile stabilire in quale misura.

Le caratteristiche dei partecipanti erano simili agli altri studi inclusi nella revisione e tipici della popolazione generale colpita da tendinopatia della cuffia dei rotatori: età media: 52 anni, durata media dei sintomi 24 mesi, punteggio medio al baseline con Constant-Murley shoulder assessment (CM) : 48,5.

I 51 pazienti assegnati al gruppo sperimentale "Specific exercise group" ricevettero un programma di esercizi da eseguire a domicilio con sessioni supervisionate da parte del fisioterapista 1 volta alla settimana per le prime 2 settimane e 1 volta ogni altra settimana per le 10 settimane successive (per un totale di 7 visite). La prima visita durava circa 60 minuti e le visite successive 30 minuti. Tra queste sessioni supervisionate, i partecipanti eseguirono esercizi a casa una o due volte al giorno per 12 settimane. Il programma consisteva in sei diversi esercizi: due esercizi eccentrici per i muscoli della cuffia (soprascapolo, infrascapolo e piccolo rotondo), tre esercizi concentrici / eccentrici per gli stabilizzatori della scapola (trapezio medio e inferiore, romboidei e serrato anteriore) e stretching della porzione posteriore della spalla.

La posologia era di 3 serie da 15 ripetizioni con una frequenza giornaliera di 1 o 2 volte al giorno, una frequenza settimanale di 7 giorni su sette per 12 settimane. Gli esercizi furono adattati individualmente ed i parametri di progressione consistevano

in un aumento del carico esterno utilizzando pesi e/ o Theraband qualora durante le visite di controllo il fisioterapista lo ritenesse necessario. I pazienti non furono autorizzati a superare il valore 5 su scala 0-10 (*pain monitoring model*) durante l'esecuzione degli esercizi; tuttavia fu consigliato loro, di sentire un po' di dolore durante l'esecuzione. Dopo il completamento di una sessione di esercizi, il dolore doveva ritornare ai livelli precedenti all' esercizio e ciò doveva avvenire prima della sessione successiva, altrimenti il carico esterno doveva essere diminuito.

L'outcome primario Constant-Murley shoulder assessment score (0 - 12 settimane) passò da 48,5 a 72,5 punti con un differenza media di 28 punti (IC 95% 19 – 28) ma non viene riportata la significatività statistica (*p*).

Nello strumento di misura di outcome Constant-Murley shoulder assesment score, il punteggio è composto sia da parametri obiettivi (ROM e forza) che da misurazioni soggettive (valutazione del dolore, carico di lavoro e attività nel tempo libero), riassunte in un punteggio compreso tra 0 e 100. Più alto è il punteggio migliore sarà la funzionalità della spalla.

La strategia di esercizi specifici del gruppo “Specific exercise group” consisteva nel rinforzare i muscoli della cuffia dei rotatori per mezzo di esercizi eccentrici abbinando esercizi concentrici / eccentrici per gli stabilizzatori della scapola. La produzione di forza eccentrica ha avuto successo nel trattamento di altre patologie tendinee, in particolare quelle del tendine d' Achille e del tendine Rotuleo. **37-39** Il motivo per cui gli esercizi eccentrici sono efficaci, tuttavia, non è ancora completamente compreso. Gli esercizi eccentrici potrebbero fornire un maggiore stimolo al rimodellamento del tendine e anche causare danni ai nervi patologici e alla neo-vascularizzazione intorno al tendine interessato. **40** Per tali ragioni, gli esercizi eccentrici potrebbero essere una componente importante della strategia di riabilitazione.

In questo studio non sono presenti fattori che determinano importanti rischi di bias. Gli autori dichiarano di aver calcolato la dimensione del campione secondo il punteggio Constant-Murley, stimando di aver bisogno di 82 pazienti per rilevare una differenza media di 10 punti tra i gruppi. Inoltre per compensare gli abbandoni, essi reclutarono ulteriori 20 pazienti.

Nello studio di *Kromer et al., 2013*, con sede in Germania, il trattamento è stato eseguito in 6 ambulatori fisioterapici da 12 esperti e formati fisioterapisti con qualifica in terapia manuale secondo IFOMPT ed un' esperienza media post-qualifica di oltre 23 anni.

Lo studio includeva 90 pazienti, di cui 44 inclusi nel gruppo sperimentale "Individually adapted exercises" IAEX (preso in esame nella revisione). Tutti i pazienti inclusi ricevettero diagnosi di sindrome da impingement subacromiale, formulata da specialista ortopedico per positività ai Test di Neer, Hawkins-Kennedy, arco doloroso in abduzione o flessione attiva, dolore durante test resistiti in rotazione esterna, rotazione interna, abduzione o flessione e sintomi da almeno 4 settimane.

Le caratteristiche dei partecipanti erano simili agli altri studi inclusi nella revisione e tipici della popolazione generale colpita da tendinopatia della cuffia dei rotatori: età media: 54 anni, durata media dei sintomi 10 mesi, punteggio medio al baseline con SPADI: 41,3

I 44 pazienti assegnati al gruppo sperimentale "Individually adapted exercises" ricevettero un programma di esercizi individualmente adattati (IAEX) di progressivo rinforzo per i muscoli della cuffia dei rotatori e stabilizzatori della scapola utilizzando Theraband, in combinazione con stretching ed esercizi per alleviare il dolore come per esempio, gli esercizi pendolari. Tali esercizi vennero eseguiti a domicilio con sessioni supervisionate da parte del fisioterapista 2 volte alla settimana per 12 settimane.

La posologia era di 2- 3 serie da 10- 20 ripetizioni con una frequenza giornaliera di 2 /giorno la prima settimana, 1 /giorno le 4 settimane successive

una frequenza settimanale 7giorni/7 le prime 5 settimane, 3 giorni/ 7 le successive 7 settimane per un totale di 12 settimane.

Gli esercizi dinamici furono fatti iniziare con 2 serie da 10 ripetizioni e con bassa resistenza (gomma elastica gialla). Le posizioni di tenuta scapolare isometriche furono mantenute per 10s e ripetute due volte. I parametri di progressione consistevano nell'aumentare le serie da 2 a 3 e/o nell' aumento della resistenza della Theraband da giallo al rosso, al verde, se i pazienti eseguivano il programma di base senza problemi. I pazienti furono istruiti a sospendere l' esercizio qualora il dolore fosse maggiore di 3 su 10 su scala NRS durante l'esecuzione o per più di 30 secondi dopo la fine dell'esercizio.

L'outcome primario misurato con SPADI (0 – 5 settimane) passò da 41,3 a 26,8 punti con un differenza media di 14,4 punti (IC 95% 9,2 – 19,6 p= 0,01) mentre a 5 – 12 settimane il punteggio passò da 26,8 a 19,8 con un miglioramento medio di 7,0 punti (95 % IC 2.8-11.2 p =0,01). Lo studio ha il pregio di aver riportato in appendice diversi dettagli riguardo la descrizione degli esercizi e relativi parametri d'esecuzione. In questo studio non sono presenti fattori che determinano importanti rischi di bias. I partecipanti furono assegnati casualmente ai gruppi di trattamento in blocchi di 6 usando la randomizzazione. Per garantirne l' occultamento, i terapeuti ricevettero le informazioni sull' allocazione dei paziente da parte del Dipartimento di Epidemiologia dell'Università di Maastricht, immediatamente prima del primo trattamento. I valutatori degli outcome furono dei terapeuti non coinvolti nell'esecuzione degli interventi ed all'oscuro del gruppo di provenienza dei pazienti. Lo studio riporta in modo completo gli outcome, pertanto è assente il rischio di reporting selettivo e sembra essere privo di altre possibili fonti di bias.

Nello studio di *Littlewood et al., 2014*, con sede in Inghilterra, il trattamento fu eseguito in una clinica privata da due fisioterapisti con un'esperienza di oltre 20 anni.

Lo studio includeva 24 pazienti, di cui 12 inclusi nel gruppo sperimentale "Self-managed exercise group" (preso in esame nella revisione). I pazienti inclusi dovevano essere al primo accesso per dolore alla spalla con o senza dolore riferito all'arto superiore da almeno tre mesi ,non doveva esserci dolore di spalla a riposo o comunque il dolore doveva essere minimo, il ROM della spalla doveva risultare abbondantemente conservato mentre doveva esserci dolore provocato con i test resistiti in abduzione o extra-rotazione.

Le caratteristiche dei partecipanti erano simili agli altri studi inclusi nella revisione e tipici della popolazione generale colpita da tendinopatia della cuffia dei rotatori: età media: 62 anni, durata media dei sintomi 29 mesi, punteggio medio al baseline con SPADI: 44,6.

I 12 pazienti assegnati al gruppo sperimentale "Self-managed exercise group" ricevettero un programma di esercizi domiciliari di resistenza progressiva che utilizzava un solo esercizio alla volta, per la spalla interessata, contro gravità, con banda elastica o con peso da tenere in mano.

La selezione dell'esercizio era basata sulla risposta sintomatica; la direzione veniva decisa in base alla direzione del test resistito che provocava dolore. Il numero di ripetizioni ed il carico dovevano essere tali da produrre dolore durante l'esecuzione che però non peggiorasse una volta cessato l'esercizio. I pazienti avevano la possibilità di poter tornare dal fisioterapista per consigli e per essere supervisionati. I partecipanti con sintomi più gravi furono inizialmente avviati con un regime più leggero e venne garantito a tutti un programma adattato per soddisfare le esigenze individuali.

La posologia era di 3 serie da 10- 15 ripetizioni con una frequenza giornaliera di 2 una frequenza settimanale 7giorni/7 per un totale di 12 settimane.

L'outcome primario misurato con SPADI (0 – 12 settimane) passò da 44,6 a 20,9 punti con un differenza media di 23,7 punti (IC 95% 14,4 – 13,3 ; significatività statistica non riportata).

Questo studio fu condotto in una clinica privata e l'intervento fu messo in pratica da due fisioterapisti di grande esperienza, il che, potrebbe limitare la traduzione in generalizzata in altri ambienti. Inoltre, i partecipanti reclutati in questo studio non stavano cercando assistenza sanitaria per il loro problema, in contrasto con quello che avviene solitamente.

Lo studio presenta un fattore che determina rischio di bias: i valutatori degli outcome furono gli stessi fisioterapisti che selezionarono i partecipanti e che misero in atto gli interventi.

Gli altri item del Cochrane RoB tool risultano privi di rischi di bias. La sequenza di randomizzazione generata da un computer in blocchi di due e quattro per assicurare che un numero uguale di partecipanti venisse randomizzato a ciascun gruppo; questo è stato considerato essenziale a causa della piccola dimensione del campione. Per garantirne l'occultamento, i fisioterapisti che eseguirono il trattamento assegnarono i partecipanti al gruppo sperimentale o al gruppo controllo selezionando la successiva busta opaca consecutivamente numerata, che nascondeva l'assegnazione del gruppo. Il nome dei partecipanti e il numero identificativo furono scritti sulla busta prima che questa venisse aperta. Lo studio riporta in modo completo gli outcome, pertanto è assente il rischio di reporting selettivo e sembra essere privo di altre possibili fonti di bias.

I limiti di questo studio vengono dichiarati dagli autori e giustificati dal fatto che si tratterebbe di uno studio pilota.

Nello studio di *Lombardi et al., 2008*, con sede in Brasile gli autori non riportano nessun dettaglio relativo all'esperienza o formazione dei fisioterapisti che eseguirono lo studio.

Lo studio incluse 60 pazienti provenienti dalla Clinica dell'Università Federale di San Paolo, di cui 30 furono inclusi nel gruppo sperimentale "Repetition Maximum (RM) exercise" (preso in esame nella revisione). I pazienti inclusi dovevano risultare positivi ai test di Hawkins e Neer e riferire un dolore compreso tra 3 e 8 su scala NRS (Numeric Rating Scale) da almeno due mesi.

Le caratteristiche dei partecipanti erano simili agli altri studi inclusi nella revisione e tipici della popolazione generale colpita da tendinopatia della cuffia dei rotatori: età media: 56 anni, durata media dei sintomi 14 mesi, punteggio medio al baseline con Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) : 44.0.

I 30 pazienti assegnati al gruppo sperimentale "Repetition Maximum (RM) exercise" ricevettero un programma di esercizi di flessione, estensione, rotazione interna ed esterna basato sul carico massimale che permettesse di eseguire 6 ripetizioni (6 RM). Il programma prevedeva 2 serie di 8 ripetizioni di cui la prima serie al 50% di 6RM e la seconda serie al 70% di 6RM. La produzione di dolore non era consentita. La posologia era di 2 serie da 8 ripetizioni con una frequenza settimanale 2 giorni su 7 per un totale di 8 settimane.

L'outcome primario misurato con DASH (0 – 8 settimane) passò da 44,0 a 11,8 punti con un differenza media di 11,8 punti significatività statistica non riportata $p=0.046$.

Lo studio non presenta fattori che determinano importanti rischi di bias.

I partecipanti furono randomizzati in un elenco generato da un computer in maniera da poter assegnare in modo casuale i pazienti nel gruppo sperimentale o di controllo. L'assegnazione dei partecipanti ai gruppi fu occultata con una busta chiusa opaca.

I valutatori degli outcome furono gli stessi all'inizio e al termine del programma di trattamento ma essi erano in cieco. Lo studio riporta in modo completo gli outcome, pertanto è assente il rischio di reporting selettivo e sembra essere privo di altre possibili fonti di bias.

Nello studio di *Ludewig and Borstad 2003*, con sede in USA gli autori non riportano nessun dettaglio relativo all'esperienza o formazione dei fisioterapisti che eseguirono lo studio.

Lo studio incluse 120 pazienti volontari con storia di sintomatologia di dolore di spalla tutti maschi lavoratori con esposizione ad attività in overhead per più di un anno ed un minimo di 130° di abduzione sul piano scapolare, di cui 30 furono inclusi nel gruppo di intervento sperimentale (preso in esame nella revisione). I pazienti inclusi inoltre dovevano risultare positivi almeno a due dei seguenti test : Hawkins-Kennedy, Neer, Yocum, Jobe, Speed test e riferire un dolore alla palpazione nella zona della cuffia dei rotatori.

Le caratteristiche dei partecipanti erano simili agli altri studi inclusi nella revisione e tipici della popolazione generale colpita da tendinopatia della cuffia dei rotatori: età media: 48 anni, durata media dei sintomi 29 mesi, punteggio medio al baseline con Shoulder Rating Questionnaire (SRQ) : 44.6.

I 30 pazienti assegnati al gruppo sperimentale ricevettero un programma di esercizi domiciliari con istruzioni iniziali fornite da un fisioterapista attraverso indicazioni scritte/immagini.

Il programma consistette in esercizi di rilassamento, stretching e progressivo rinforzo dei muscoli gran dentato, rotatori esterni, usando banda elastica o peso da tenere in mano.

Una rivalutazione fu eseguita una settimana dopo e fu eseguito un follow-up telefonico a 4 settimane con visita opzionale dal fisioterapista.

La posologia era di 3 serie da 10 ripetizioni la prima settimana, 3 serie da 15 ripetizioni la seconda settimana e 3 serie da 20 ripetizioni dalla terza settimana in poi con una frequenza settimanale 3 giorni su 7 per un totale di 12 settimane.

Come parametro di progressione fu concesso un aumento graduale della resistenza, ad esempio Theraband da gialla a rossa a verde.

L'affaticamento della spalla fu permesso, ma non fu consentito un aumento del dolore alla spalla durante l'esecuzione degli esercizi.

L'outcome primario misurato con SRQ (0 – 12 settimane) passò da 65,9 a 75,8 punti, con una differenza media di 9,9 punti e significatività statistica non riportata .

Lo studio presenta alcuni fattori che determinano importanti rischi di bias.

I soggetti sintomatici furono randomizzati nel gruppo sperimentale o nel gruppo di controllo da un ricercatore selezionando una delle due strisce di carta che indicavano

l'assegnazione del gruppo in maniera che l'assegnazione non fosse visibile. Questo metodo è inadeguato, tanto da non poter essere definito "randomizzazione". Di conseguenza anche l'assegnazione in cieco viene meno. I valutatori degli outcome furono gli stessi fisioterapisti che selezionarono i partecipanti e che misero in atto gli interventi e non erano in cieco.

Lo studio riporta in modo completo gli outcome, pertanto è assente il rischio di reporting selettivo e sembra essere privo di altre possibili fonti di bias.

Nello studio di *Maenhout 2013*, con sede in Belgio gli autori non riportano nessun dettaglio relativo all'esperienza o formazione dei fisioterapisti che eseguirono lo studio.

Lo studio incluse 61 pazienti con storia di dolore di spalla, di cui 31 furono inclusi nel gruppo di intervento sperimentale "heavy load eccentric training (ET) group" (preso in esame nella revisione). I pazienti furono reclutati da ortopedici specialisti nella chirurgia della spalla su base anamnestica ed esame fisico. I pazienti inclusi dovevano presentare dolore unilaterale di spalla, arco doloroso in abduzione, dolore alla palpazione in zona di inserzione dei tendini della cuffia dei rotatori, positività ai test di Neer, Hawkins, Jobe, inoltre dovevano risultare positivi almeno a due resistiti su quattro.

Le caratteristiche dei partecipanti erano simili agli altri studi inclusi nella revisione e tipici della popolazione generale colpita da tendinopatia della cuffia dei rotatori: età media: 40,2 anni, punteggio medio al baseline con Shoulder Pain and Disability Index (SPADI): 42; non viene riportata la durata media dei sintomi.

I 31 pazienti assegnati al gruppo sperimentale ricevettero un programma di esercizi domiciliari. I partecipanti parteciparono ad una seduta di fisioterapia di 30 minuti alla settimana durante il primo periodo di 6 settimane, ed in seguito, ad una seduta di fisioterapia ogni 2 settimane per l'ultimo periodo di 6 settimane (9 sessioni totali). Il programma consistette in due esercizi con banda elastica in rotazione interna e rotazione esterna ed un esercizio con manubrio, l'eccentric full can abduction.

La posologia per i due esercizi di rotazione interna ed esterna con banda elastica e l'eccentric full can abduction era di 3 serie da 10 ripetizioni frequenza giornaliera di 1/giorno ed una frequenza settimanale di sette giorni su sette per un totale di 12 settimane.

Durante l'ultima serie di 10 ripetizioni, il paziente avrebbe dovuto sentire un dolore tale da superare il dolore a riposo, ma non più di 5 su VAS (0-10). In ogni caso il dolore dopo l'esercizio non doveva superare i 5 punti su scala VAS, doveva essere assente la mattina successiva e non doveva aumentare di giorno in giorno.

Come parametro di progressione ogni volta che il dolore non era più presente durante l'ultimo set di ripetizioni, il peso del manubrio veniva aumentato con di 0,5 kg.

L'outcome primario misurato con SPADI (0 – 6 settimane) passò da 42 a 25,4 punti con una differenza media di 17,1 punti e significatività statistica $p= 0.001$; a 12 settimane lo SPADI(0-12 settimane) passò da 42 a 17 punti con una differenza media di 25,7 punti e significatività statistica $p= 0.001$.

Lo studio presenta alcuni fattori che determinano importanti rischi di bias.

I partecipanti furono randomizzati ma non è chiara la procedura eseguita. l'assegnazione in cieco non viene dichiarata. I valutatori degli outcome furono gli stessi fisioterapisti che selezionarono i partecipanti e che misero in atto gli interventi e quindi non potevano essere in cieco. Lo studio riporta in modo completo gli outcome, pertanto è assente il rischio di reporting selettivo e sembra essere privo di altre possibili fonti di bias.

Nello studio di *Østerås et al., 2010*, con sede in Norvegia gli autori non riportano nessun dettaglio relativo all'esperienza o formazione dei fisioterapisti che eseguirono lo studio.

I soggetti che presentavano dolore unilaterale di spalla per la prima volta furono reclutati da dei medici di medicina generale nella regione di Trondheim. Furono inclusi nello studio 61 pazienti, di cui 31 furono assegnati al gruppo di intervento sperimentale “esercizi terapeutici ad alto dosaggio” e 30 pazienti al gruppo controllo “esercizi terapeutici a basso dosaggio”. I pazienti inclusi dovevano presentare dolore unilaterale di spalla, positività ai test di Hawkins. Le caratteristiche dei partecipanti erano simili agli altri studi inclusi nella revisione e tipici della popolazione generale colpita da tendinopatia della cuffia dei rotatori per quanto riguarda l'età media di 44 anni, ma non per la durata media dei sintomi di ben 36 mesi. Il punteggio medio al baseline con SRQ score era di 43.8 punti.

Tutti i 61 pazienti ricevettero un programma di esercizi supervisionati.

Per il gruppo “esercizi terapeutici ad alto dosaggio” la posologia era di 3 serie da 30 ripetizioni, mentre per il gruppo “esercizi terapeutici a basso dosaggio” la posologia era di 2 serie da 10 ripetizioni. Per entrambi i gruppi la frequenza settimanale era di 3 sessioni alla settimana per 12 settimane. L'esercizio doveva svolgersi vicino alla soglia del dolore; il dolore alla spalla non sarebbe dovuto aumentare in modo significativo.

Differenze statisticamente significative tra i due gruppi nel punteggio allo Shoulder Rating Questionnaire (SQR) si evidenziarono al follow-up a 3 e 6 mesi a favore del gruppo “esercizi terapeutici ad alto dosaggio”.

Lo studio presenta un fattore che potrebbe determinare un rischi di bias: Le misurazioni dei risultati non furono ottenute da un valutatore in cieco e questo rappresenta un limite importante perché la valutazione in cieco è considerata essenziale per prevenire bias e garantire la validità interna in uno studio clinico . I partecipanti furono randomizzati ma non è chiara la procedura eseguita. La procedura di randomizzazione fu celata ai valutatori e fisioterapisti che eseguirono il trattamento. Le buste contenenti i numeri dei gruppi di assegnazione furono estratti in modo casuale da un cesto e conservati in un luogo chiuso a chiave. Lo studio riporta in modo completo gli outcome, pertanto è assente il rischio di reporting selettivo e sembra essere privo di altre possibili fonti di bias.

SINTESI DELLE EVIDENZE

Questa revisione, riassume i risultati di nove studi che analizzavano l'effetto di programmi d'esercizio specifici per tendinopatia della cuffia dei rotatori, all'interno dei quali poteva essere concessa o meno, la produzione di dolore durante l'esecuzione degli esercizi stessi.

In tutti e nove gli studi presi in esame, a prescindere che la provocazione di dolore fosse prevista o meno, ci sono stati miglioramenti clinicamente significativi. Non sembrano esserci differenze perciò, tra la scelta di esercizi provocativi o non provocativi, per quanto riguarda i risultati clinici.

Tra gli studi che concedevano la provocazione di dolore, non vi è accordo su quanto esso debba essere, in termini quantificabili (NRS, VAS), ma c'è accordo sul fatto che il dolore dovrebbe cessare al termine dell'esercizio o pochi secondi dopo.

L'inclusione di un certo livello di resistenza è sempre presente in tutti gli studi, tuttavia non è possibile stabilire quale sia il livello ottimale; inoltre non è chiaro il numero ottimale di ripetizioni e serie, anche se gli studi che utilizzano un volume totale di lavoro più elevato sembrano offrire risultati di poco superiori.

I parametri dolore/affaticamento, potrebbero essere utili per guidare il clinico nella programmazione degli esercizi e nella progressione degli stessi. In questo processo il paziente dovrebbe essere informato sul motivo per cui sarebbe utile arrivare a sentire un po' di dolore o fatica al termine dell'esercizio e sull'assenza di rischi in tale approccio, se gestito in maniera corretta.

Non sembrano esserci differenze nel miglioramento degli outcome tra programmi di esercizio domiciliari o con supervisione clinica mentre sembra che, mediamente, un programma di esercizi mantenuto per almeno dodici settimane, possa dare risultati clinicamente rilevanti.

La localizzazione geografica ed il livello di esperienza dei fisioterapisti, non incidono nel conseguimento di significativi risultati clinici, così come differenze per quanto riguarda età, durata dei sintomi, severità del dolore e grado di disabilità dei pazienti, non sembrano giocare un ruolo determinante nel raggiungere miglioramenti clinicamente rilevanti.

LIMITI

A LIVELLO DEGLI STUDI INCLUSI

La randomizzazione viene dichiarata in tutti gli studi; tuttavia in due trial (*Maenhout et al., 2013; Østerås et al., 2010*) la procedura adottata non viene specificata : questo potrebbe rappresentare un rischio di bias anche se non è chiaro, quanto tale rischio possa incidere sulla qualità dei due studi. In uno studio (*Ludewig and Borstad 2003*) i soggetti sintomatici furono randomizzati nel gruppo sperimentale o nel gruppo di controllo da un ricercatore selezionando una delle due strisce di carta che indicavano l'assegnazione del gruppo in maniera che l'assegnazione non fosse visibile. Questo metodo è inadeguato, tanto da non poter essere definito "randomizzazione" ([42](#)).

In sei studi (*Granviken et al., 2015; Holmgren et al., 2012; Kromer et al., 2013 ; Lombardi et al., 2008; Littlewood et al., 2012; Ludewig and Borstad 2003; Østerås*

2010) viene specificato il metodo di occultamento della lista di assegnazione dei pazienti ai gruppi (gruppo sperimentale, gruppo controllo) , mentre due studi (*Baskurt et al., 2011* e *Maenhout et al., 2013*) presentano un elevato rischio di bias in quanto non viene dichiarato se l'occultamento fosse stato eseguito. Nello studio di *Ludewig and Borstad, 2003*, a causa della randomizzazione inadeguata contemporanea all' assegnazione, l'occultamento della sequenza non può essere garantito , si viene a creare perciò un elevato rischio di bias.

Ricercatori e pazienti in tutti gli studi non erano in cieco in quanto non sarebbe stato possibile, data la natura degli interventi utilizzati : per tale motivo questo aspetto non è stato considerato come fonte di bias.

Il personale che raccoglieva i dati e che valutava gli outcome era in cieco in quattro studi (*Granviken et al., 2015; Holmgren et al., 2012; Kromer et al., 2013; Lombardi et al., 2008*) mentre non era in cieco nei rimanenti cinque studi (*Baskurt et al., 2011 ; Littlewood et al., 2012 ; Ludewig and Borstad 2003; Maenhout et al., 2013 Østerås et al., 2010*); anche questo aspetto, rappresenta un elevato rischio di bias per i cinque studi citati.

A LIVELLO DI REVISIONE

La revisione ha diversi limiti. Un solo revisore, ha recuperato, estratto e valutato gli studi e questo rappresenta un limite. Altri limiti sono rappresentati dal fatto che sono stati ricercati solo studi in lingua Inglese e solo su banche dati on-line e questo potrebbe comportare il rischio che alcuni RCT, potenzialmente candidabili ad essere ammessi nella revisione, non siano stati inclusi.

Gli studi inclusi sono pochi, alcuni presentano degli elevati rischi di bias in certi aspetti metodologici, gli interventi sono piuttosto eterogenei, e non sempre i diversi parametri degli esercizi sono stati ben definiti.

CONCLUSIONI

IMPLICAZIONI PER LA PRATICA

Il dolore e / o l'affaticamento possono essere utili parametri sia per guidare la prescrizione degli esercizi, sia per i pazienti nell'autogestione degli stessi. Tuttavia, non è stato ancora possibile stabilire se il dolore debba essere prodotto o, al contrario, evitato durante l'esecuzione degli esercizi, nella riabilitazione della tendinopatia della cuffia dei rotatori.

Esercizi contro resistenza sembrano essere una componente importante, anche se il livello ottimale di resistenza non è ancora chiaro.

Volumi di esercizio più elevati potrebbero portare a risultati superiori e un programma di esercizi dovrebbe essere mantenuto per almeno dodici settimane.

Rimane ancora poco chiaro come settare in maniera ottimale i diversi parametri, intesi come numero di serie, numero di ripetizioni, frequenza giornaliera, frequenza settimanale.

IMPLICAZIONI PER LA RICERCA

Sono necessari ulteriori studi randomizzati controllati sull'efficacia a breve e lungo termine di programmi di esercizi per la tendinopatia della cuffia dei rotatori, dove i diversi parametri vengano ben definiti nei dettagli e dove ci sia un'attenzione particolare all'aspetto del dolore durante l'esecuzione dell'esercizio. Sarebbe utile venissero confrontati regimi di esercizio con dosaggi simili in termini di resistenza, frequenza, numero di serie e numero di ripetizioni, dove un gruppo di pazienti avesse come riferimento il dolore (quantificabile attraverso apposite scale) e l'altro gruppo eseguisse gli esercizi in assenza di dolore. Sarebbe altresì importante stabilire, quali sottogruppi di pazienti potrebbero maggiormente trarre beneficio da questo tipo di approccio.

BIBLIOGRAFIA

1. Bergman S, Herrström P, Högström K, Petersson IF, Svensson B, Jacobsson LT. Chronic musculoskeletal pain, prevalence rates, and sociodemographic associations in a Swedish population study. *The Journal of rheumatology*. 2001;28(6):1369-77.
2. Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJ, Burdorf A, Verhagen AP, Miedema HS, et al. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scandinavian journal of rheumatology*. 2004;33(2):73-81.
3. Bot SD, van der Waal JM, Terwee CB, van der Windt DA, Schellevis FG, Bouter LM, et al. Incidence and prevalence of complaints of the neck and upper extremity in general practice. *Annals of the rheumatic diseases*. 2005;64(1):118-23.
4. Geraets JJ, de Jongh AC, Boeke AJ, Buis PA, Spinnewijn WE, Geijer RM, et al. [Summary of the practice guideline for shoulder complaints from the Dutch College of General Practitioners]. *Nederlands tijdschrift voor geneeskunde*. 2009;153:A164.
5. Parsons S, Breen A, Foster NE, Letley L, Pincus T, Vogel S, et al. Prevalence and comparative troublesomeness by age of musculoskeletal pain in different body locations. *Family practice*. 2007;24(4):308-16.
6. Picavet HS, Schouten JS. Musculoskeletal pain in the Netherlands: prevalences, consequences and risk groups, the DMC(3)-study. *Pain*. 2003;102(1-2):167-78.
7. Kuijpers T, van Tulder MW, van der Heijden GJ, Bouter LM, van der Windt DA. Costs of shoulder pain in primary care consulters: a prospective cohort study in The Netherlands. *BMC musculoskeletal disorders*. 2006;7:83.
8. Jensen MK, Sjogren P, Ekholm O, Rasmussen NK, Eriksen J. Identifying a long-term/chronic, non-cancer pain population using a one-dimensional verbal pain rating scale: an epidemiological study. *European journal of pain (London, England)*. 2004;8(2):145-52.
9. Whittle S, Buchbinder R. In the clinic. Rotator cuff disease. *Annals of internal medicine*. 2015;162(1):l1c1-15.

10. Schellingerhout JM, Verhagen AP, Thomas S, Koes BW. Lack of uniformity in diagnostic labeling of shoulder pain: time for a different approach. *Manual therapy*. 2008;13(6):478-83.
11. Hegedus EJ, Cook C, Lewis J, Wright A, Park JY. Combining orthopedic special tests to improve diagnosis of shoulder pathology. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*. 2015;16(2):87-92.
12. Rees JL. The pathogenesis and surgical treatment of tears of the rotator cuff. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2008;90(7):827-32.
13. Girish G, Lobo LG, Jacobson JA, Morag Y, Miller B, Jamadar DA. Ultrasound of the shoulder: asymptomatic findings in men. *American Journal of Roentgenology*. 2011;197(4):W713-W9.
14. Yamaguchi K, Tetro AM, Blam O, Evanoff BA, Teefey SA, Middleton WD. Natural history of asymptomatic rotator cuff tears: a longitudinal analysis of asymptomatic tears detected sonographically. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2001;10(3):199-203.
15. Yamamoto A, Takagishi K, Kobayashi T, Shitara H, Osawa T. Factors involved in the presence of symptoms associated with rotator cuff tears: a comparison of asymptomatic and symptomatic rotator cuff tears in the general population. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2011;20(7):1133-7.
16. Brophy RH, Dunn WR, Kuhn JE. Shoulder activity level is not associated with the severity of symptomatic, atraumatic rotator cuff tears in patients electing nonoperative treatment. *The American journal of sports medicine*. 2014;42(5):1150-4.
17. Hegedus EJ, Goode A, Campbell S, Morin A, Tamaddoni M, Moorman CT, 3rd, et al. Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. *British journal of sports medicine*. 2008;42(2):80-92; discussion
18. Hegedus EJ, Goode AP, Cook CE, Michener L, Myer CA, Myer DM, et al. 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. *British journal of sports medicine*. 2012;46(14):964-78.
19. Cook J, Purdam CR. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *British journal of sports medicine*. 2009;43(6):409-16.

20. Drew BT, Smith TO, Littlewood C, Sturrock B. Do structural changes (eg, collagen/matrix) explain the response to therapeutic exercises in tendinopathy: a systematic review. *British journal of sports medicine*. 2012;bjsports-2012-091285.
21. Haahr JP, Andersen JH. Exercises may be as efficient as subacromial decompression in patients with subacromial stage II impingement: 4-8-years' follow-up in a prospective, randomized study. *Scandinavian journal of rheumatology*. 2006;35(3):224-8.
22. Ketola S, Lehtinen J, Elo P, Kortelainen S, Huhtala H, Arnala I. No difference in long-term development of rotator cuff rupture and muscle volumes in impingement patients with or without decompression. *Acta Orthopaedica*. 2016;87(4):351-5.
23. Saltychev M, Aarimaa V, Virolainen P, Laimi K. Conservative treatment or surgery for shoulder impingement: systematic review and meta-analysis. *Disability & Rehabilitation*. 2015;37(1):1-8.
24. Braun C. NC, Hanchard A. Manual therapy and exercise for impingement-related shoulder pain. *Physical Therapy Reviews*. 2010;15(2):62-83.
25. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model. *Manual therapy*. 2009;14(5):531-8.
26. Schmid A, Brunner F, Wright A, Bachmann LM. Paradigm shift in manual therapy? Evidence for a central nervous system component in the response to passive cervical joint mobilisation. *Manual therapy*. 2008;13(5):387-96.
27. Littlewood C, Ashton J, Chance-Larsen K, May S, Sturrock B. Exercise for rotator cuff tendinopathy: a systematic review. *Physiotherapy*. 2012;98(2):101-9.
28. Abdulla SY, Southerst D, Côté P, Shearer HM, Sutton D, Randhawa K, et al. 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. *Manual therapy*. 2015;20(5):646-56.
29. Littlewood C, Malliaras P, Chance-Larsen K. Therapeutic exercise for rotator cuff tendinopathy: a systematic review of contextual factors and prescription parameters. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2015;38(2):95-106.

30. Klintberg IH, Cools AM, Holmgren TM, Holzhausen A-CG, Johansson K, Maenhout AG, et al. Consensus for physiotherapy for shoulder pain. *International orthopaedics*. 2015;39(4):715-20.
31. Trost SG, Owen N, Bauman AE, Sallis JF, Brown W. Correlates of adults' participation in physical activity: review and update. *Medicine and science in sports and exercise*. 2002;34(12):1996-2001.
32. Escolar-Reina P, Medina-Mirapeix F, Gascón-Cánovas JJ, Montilla-Herrador J, Jimeno-Serrano FJ, de Oliveira Sousa SL, et al. How do care-provider and home exercise program characteristics affect patient adherence in chronic neck and back pain: a qualitative study. *BMC health services research*. 2010;10(1):60.
33. Baskurt Z, Baskurt F, Gelecek N, Ozkan MH. The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome. *Journal of Back & Musculoskeletal Rehabilitation*. 2011;24(3):173-9.
34. Granviken F, Vasseljen O. Home exercises and supervised exercises are similarly effective for people with subacromial impingement: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*. 2015;61(3):135-41.
35. Holmgren T, Oberg B, Sjoberg I, Johansson K. Supervised strengthening exercises versus home-based movement exercises after arthroscopic acromioplasty: a randomized clinical trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2012;44(1):12-8.
36. Kromer TO, de Bie RA, Bastiaenen CH. Physiotherapy in patients with clinical signs of shoulder impingement syndrome: a randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2013;45(5):488-97.
37. Littlewood C, Malliaras P, Mawson S, May S, Walters SJ. Self-managed loaded exercise versus usual physiotherapy treatment for rotator cuff tendinopathy: a pilot randomised controlled trial. *Physiotherapy*. 2014;100(1):54-60.
38. Lombardi I, Jr., Magri AG, Fleury AM, Da Silva AC, Natour J. Progressive resistance training in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized controlled trial. *Arthritis & Rheumatism*. 2008;59(5):615-22.
39. Ludewig PM, Borstad JD. Effects of a home exercise programme on shoulder pain and functional status in construction workers. *Occupational & Environmental Medicine*. 2003;60(11):841-9.
40. Maenhout AG, Mahieu NN, De Muynck M, De Wilde LF, Cools AM. Does adding heavy load eccentric training to rehabilitation of patients with unilateral subacromial impingement result in better outcome? A randomized, clinical trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2013;21(5):1158-67.

41. Osteras H, Torstensen TA, Osteras B. High-dosage medical exercise therapy in patients with long-term subacromial shoulder pain: a randomized controlled trial. *Physiotherapy Research International*. 2010;15(4):232-42.
42. Higgins JP, Altman DG, Gøtzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *Bmj*. 2011;343:d5928.
43. Kirkley A, Alvarez C, Griffin S. The development and evaluation of a disease-specific quality-of-life questionnaire for disorders of the rotator cuff: The Western Ontario Rotator Cuff Index. *Clinical journal of sport medicine*. 2003;13(2):84-92.