



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOMEDICHE E NEUROMOTORIE

CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA

# L'EFFICACIA DEGLI ESERCIZI DI STABILIZZAZIONE SCAPOLARE SUL DOLORE E LA FUNZIONE IN PAZIENTI CON SINDROME DA DOLORE SUBACROMIALE

**Tesi di laurea:** Fisioterapia in disturbi muscolo-scheletrici

**Relatore**

**Florence di Muro**

**Presentata da**

**Alessandro Togni**

---

**Sessione mese anno**

**Anno Accademico 2024/2025**

# INDICE

<b>ABSTRACT.....</b>	2
<b>INTRODUZIONE.....</b>	4
<b>METODI .....</b>	7
<b>Strategia di ricerca .....</b>	7
<b>Criteri di inclusione: popolazione .....</b>	7
<b>Criteri di inclusione: intervento.....</b>	7
<b>Criteri di inclusione: confronto .....</b>	8
<b>Criteri di inclusione: misure di outcome .....</b>	8
<b>Criteri di inclusione: tipi di studio .....</b>	8
<b>Selezioni degli studi .....</b>	8
<b>Diagramma di flusso dell'identificazione e screening degli studi inclusi.....</b>	9
<b>CARATTERISTICHE DEGLI STUDI.....</b>	10
<b>Tabelle sulle caratteristiche principali di ogni studio .....</b>	11
<b>QUALITÀ DEGLI STUDI E RISCHIO DI BIAS .....</b>	14
<b>Tabelle sulla qualità degli studi e rischio di bias .....</b>	16
<b>ANALISI QUANTITATIVA .....</b>	22
<b>Scala analogica visiva (VAS).....</b>	22
<b>SPADI Score.....</b>	22
<b>Shoulder disability questionnaire .....</b>	22
<b>Western Ontario rotator cuff index (WORC).....</b>	23
<b>SINTESI.....</b>	24
<b>DISCUSSIONE.....</b>	28
<b>CONCLUSIONI.....</b>	30
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	31

# **ABSTRACT**

## **Background:**

La sindrome da dolore subacromiale (SAPS) è una delle principali cause di dolore non traumatico alla spalla, con un impatto significativo sulla funzione e sulla qualità di vita ed è spesso associata ad alterazioni del movimento scapolare. Per questo motivo si propongono esercizi di stabilizzazione scapolare (SSE) come intervento per ridurre il dolore di spalla e migliorare la funzione motoria.

## **Obiettivo:**

Valutare l'efficacia degli SSE abbinati ad esercizi terapeutici generici, rispetto a qualsiasi altro trattamento conservativo, nella riduzione del dolore sia a riposo che durante i movimenti e nel miglioramento della funzione motoria della spalla, nei pazienti adulti con SAPS.

## **Metodi:**

È stata condotta una revisione sistematica secondo le linee guida PRISMA e sono stati inclusi studi randomizzati controllati, che confrontavano SSE con interventi conservativi alternativi. La ricerca bibliografica è stata svolta tramite le banche dati di PubMed, Cinahl e PEDro e la qualità metodologica degli studi è stata valutata mediante la scala ROBUST RCT.

## **Risultati:**

Ci si attende che gli SSE abbinati ad esercizi terapeutici generici mostrino una maggiore efficacia rispetto ad altri interventi standard senza SSE, nel ridurre il dolore e migliorare la funzione, ma con possibili variazioni in base al tipo di protocollo e alle misure di outcome utilizzate.

## **Conclusione:**

Le evidenze sull'efficacia degli esercizi di stabilizzazione scapolare sono deboli, ma ne suggeriscono l'utilità se integrati in programmi riabilitativi multimodali comprendenti terapia fisica, manuale e rinforzo muscolare. Tali esercizi possono migliorare la funzione del cingolo scapolo-omerale e ridurre la sintomatologia dolorosa. Futuri studi dovranno basarsi su trial randomizzati di maggiore qualità e protocolli riabilitativi standardizzati.

**Parole chiave:**

Esercizio terapeutico, scapola, esercizi di stabilizzazione scapolare, sindrome da conflitto subacromiale, sindrome da dolore subacromiale

# INTRODUZIONE

Il dolore muscoloscheletrico è il secondo motivo più frequente di visite dal medico di base e fra tutti i disturbi muscoloscheletrici, il dolore alla spalla è la terza ragione più comune di visita per dolore cronico(1). Presente in tutte le fasce d'età della popolazione, colpisce circa un terzo degli individui nel corso della loro vita e tale dolore può portare a una compromissione nella funzione del cingolo scapolo omerale e a una grave riduzione della qualità di vita(1). Il termine “conflitto subacromiale”(SIS) , coniato da Neer nel 1972, è l’etichetta diagnostica più utilizzata per descrivere e giustificare il dolore di spalla, infatti sulla base delle sue osservazioni e su studi sulle dimensioni e forma dell’acromion nella popolazione, Neer suggerisce che la compressione e lesione meccanica della cuffia dei rotatori e della borsa subacromiale, avvenga al di sotto della porzione anteriore dell’acromion quando il braccio è elevato(2). Tuttavia questa ipotesi non è stata comprovata dalle moderne tecniche artroscopiche e di imaging e una correlazione diretta tra substrato anatomico, carico funzionale e dolore non è sempre presente(3). Pertanto questa condizione può essere descritta meglio come sindrome da dolore subacromiale (SAPS), questo termine ombrello include altre etichette diagnostiche come: bursite, tendinopatie calcifiche, tendinopatia del sovraspinato o del bicipite brachiale, lesione parziale o degenerazione della cuffia dei rotatori(3). La SAPS quindi è caratterizzata da dolore unilaterale di spalla localizzato attorno all’acromion, accompagnato da limitazione di range di movimento (ROM) in abduzione, adduzione e intrarotazione di spalla(4), inoltre è spesso associata a limitazione funzionale, giornate di lavoro perse, disabilità e scarso indice di qualità di vita(5). Tutt’oggi non esiste un singolo test sufficientemente accurato per diagnosticare la SAPS e l’affidabilità inter-valutatore dei test più comuni varia molto, nonostante ciò la combinazione di più test aumenta la probabilità di diagnosi di SAPS(3). Tra questi test sono inclusi il test di Neer, test di Jobe, test di Hawkins e Kennedy, il test dell’arco doloroso e il test di forza del sottospinato, inoltre si possono includere il “drop arm” test, il test di forza del muscolo sovraspinato per valutare se ci sia una possibile lesione della cuffia dei rotatori(3). Attualmente, tra le tecniche di diagnostica per immagini, l’ecografia è considerato il mezzo con il miglior rapporto costo-efficacia per identificare o escludere la presenza di: tendinopatia della cuffia dei rotatori, borsiti subacromiali, tendinopatia calcaneari e lesioni del tendine del bicipite brachiale. Per questo motivo sono raccomandati se un iniziale approccio conservativo risulta inefficace e possono

essere abbinati ad una radiografia per determinare la presenza di osteoartite e depositi di calcio, qualora invece l'ecografia non fornisce risultati sufficienti la risonanza magnetica è indicata(3). Riguardo alla terapia per la SAPS, il trattamento conservativo è preferito rispetto a quello chirurgico, l'approccio non conservativo viene scelto solamente come ultima alternativa in assenza di miglioramenti nella sintomatologia del paziente, e viene selezionato in base alla tipologia di lesione presente, nella maggior parte dei casi si tende ad eseguire una borsectomia della borsa subacromiale in artroscopia, un approccio mini-invasivo che riduce i tempi di ospedalizzazione e velocizza il ritorno all'attività lavorativa(3). Al contrario l'esercizio terapeutico si è dimostrato il mezzo più efficace nel ripristinare la funzione della spalla, in particolare nei programmi riabilitativi della SAPS, sono inclusi esercizi di rinforzo della cuffia dei rotatori, mobilizzazioni, facilitazione neuromuscolare propriocettiva (PNF), esercizi di stretching ed esercizi di stabilizzazione scapolare (SSE). Nei pazienti con SAPS spesso è associata la discinesia scapolare, che può essere presente anche in condizioni di lesione della cuffia dei rotatori, instabilità gleno-omerale e lesione del cercine glenoideo(6). La discinesia scapolare può essere definita come un'alterazione visibile nella porzione scapolare e nei pattern di movimento durante i movimenti del cingolo scapolo-omerale(6), specialmente tra queste alterazioni sono incluse: aumento della rotazione interna scapolare e di tilt anteriore, oltre a una diminuzione della rotazione esterna, retrazione e depressione(4). La causa più comune la si può cercare in un'alterata attivazione e coordinazione dei muscoli periscapolari, questo fenomeno sembrerebbe essere dovuto a un meccanismo di risposta aspecifica ad una condizione di dolore, piuttosto che, come si ritenesse in passato, ad una lesione specifica di spalla(6). La scapola gioca un ruolo fondamentale nell'efficienza dei movimenti dell'articolazione gleno-omerale, in quanto la muscolatura scapolare deve fornire stabilità e posizionare la glena in modo tale che l'articolazione compia i movimenti nel modo più funzionale possibile(7). Di conseguenza se è presente debolezza della muscolatura scapolare, il ruolo di stabilizzazione della scapola è compromesso a sua volta, comportando un'alterazione del controllo motorio e una riduzione della funzione(7). Considerando quindi la presenza di possibili alterazioni nella posizione e cinematica scapolare e il suo ruolo chiave nella stabilizzazione e nel rendere efficace il movimento, un intervento riabilitativo incentrato sulla scapola, come gli SSE, è raccomandato(4). Gli SSE sono una tipologia di esercizi terapeutici di rinforzo della muscolatura periscapolare, ovvero i muscoli che permettono il movimento e la stabilità dell'articolazione scapolo-toracica e si ritiene che abbiano un ruolo importante nel migliorare il dolore, l'orientamento scapolare, il controllo motorio dei muscoli e i corretti pattern di movimento; raggiungendo così una maggiore stabilità della scapola e a

sua volta una migliore cinematica della spalla(4). Tra gli SSE sono inclusi esercizi come: “wall push up plus”, “wall slide”, “scapular clock”, “supine scapular punch”, “esercizi scapolari della “Y, W, T” ed esercizi di remata. Questi esercizi rinforzano in particolar modo i depressori e adduttori scapolari, infatti nei pazienti con SAPS si è visto che c'è un minor utilizzo dei muscoli trapezio medio e inferiore e del dentato anteriore, mentre il muscolo trapezio superiore è sovrautilizzato(4). Anche i fattori biomeccanici, tra cui la tenuta del piccolo pettorale e la rigidità della capsula posteriore della spalla, sono associati a una posizione scapolare anomala e possono agire come fattori di rischio per la SAPS(4). Sebbene diversi studi abbiano studiato l'SSE, i risultati sono ancora incoerenti e, manca un consenso su quale tipologia di esercizio sia più efficace dal punto di vista clinico(6). Sebbene due revisioni sistematiche abbiano esplorato questo argomento, permangono lacune nella ricerca, tra cui l'omissione della letteratura grigia e il numero limitato di studi inclusi per la sintesi quantitativa(4). Considerando che questo studio vuole fornire un approccio pragmatico sulla gestione clinica del paziente con SAPS, l'obiettivo della presente revisione sistematica è indagare se l'applicazione degli SSE in aggiunta ad esercizi terapeutici generici, migliori in modo statisticamente significativo il dolore e la funzione, rispetto a qualsiasi altro trattamento conservativo senza SSE. Si valuta il dolore sia a riposo che durante i movimenti tramite una scala analogica visiva (VAS) con un punteggio che va da 0 a 10; questa operazione si svolge in entrambi i gruppi sia all'inizio che alla fine del percorso riabilitativo, al fine di capire se i valori del gruppo sperimentale diminuiscono di più rispetto al gruppo di controllo e in modo statisticamente significativo. Riguardo alla funzionalità della spalla, si deve tenere conto che gli studi inclusi hanno utilizzato scale di valutazione diverse, tra cui: SPADI score, SDQ, WORC, le cui caratteristiche sono descritte nella sezione dell'analisi quantitative. Anche in questo caso si confronta il punteggio iniziale e finale e si osserva se i valori del gruppo sperimentale aumentano di più rispetto al gruppo di controllo e in modo statisticamente significativo.

# METODI

## Strategia di ricerca

La ricerca bibliografica è stata svolta tramite le banche dati di PubMed, Cinahl e PEDro ed è stata utilizzata la seguente stringa di ricerca: (subacromial impingement syndrome OR subacromial pain syndrome) AND (Scapula AND (stabilitazion OR exercise OR rehabilitation OR training) AND (pain) AND (disability) AND (RCT).

## Criteri di inclusione: popolazione

I criteri di inclusione consistono in una popolazione adulta con età pari o superiore a 18 anni e partecipanti con diagnosi clinica di dolore subacromiale di spalla (SAPS), con diagnosi di conflitto subacromiale (SIS), oppure con sintomi riconducibili a tale condizione, tra cui la positività ai test di Neer o Hawkins–Kennedy. Le condizioni di SAPS e SIS sono interscambiabili e indicano lo stesso concetto, per questo motivo sono stati inclusi gli articoli con entrambe le diciture; tuttavia, in questo studio si decide di utilizzare il termine SAPS per il motivo già esposto nell'introduzione. Sono stati esclusi gli studi che coinvolgono soggetti con una storia pregressa di infortuni alla spalla, come traumi acuti o interventi chirurgici seguiti da trattamento post-operatorio, nonché quelli focalizzati su patologie differenti dalla SAPS, tra cui fratture, lussazioni, instabilità gleno-omerale, artriti infiammatorie, tumori maligni o altre condizioni non pertinenti alla sindrome da dolore subacromiale. Inoltre, sono stati omessi i partecipanti che hanno ricevuto infiltrazioni alla spalla nel mese precedente l'inizio dell'intervento riabilitativo, così come gli studi che non prevedono un programma di esercizi specificamente orientato alla stabilizzazione scapolare.

## Criteri di inclusione: intervento

Il trattamento preso in esame deve essere incentrato solamente su esercizi di stabilizzazione scapolare in combinazione con altri interventi, non chirurgici, non farmacologici o placebo.

## **Criteri di inclusione: confronto**

Nel confronto viene incluso qualsiasi trattamento non chirurgico e non farmacologico come: laserterapia, ultrasuoni terapia, onde d’urto extracorporee, l’energia elettromagnetica pulsata, stretching, massaggi, terapia manuale, esercizi e mobilizzazioni dell’articolazione gleno-omerale, rinforzo muscolare specifico per la cuffia dei rotatori e deltoide e infine trattamento placebo.

## **Criteri di inclusione: misure di outcome**

Vengono inclusi articoli che analizzano come outcome primari: il dolore a riposo e durante i movimenti e la funzione motoria della spalla.

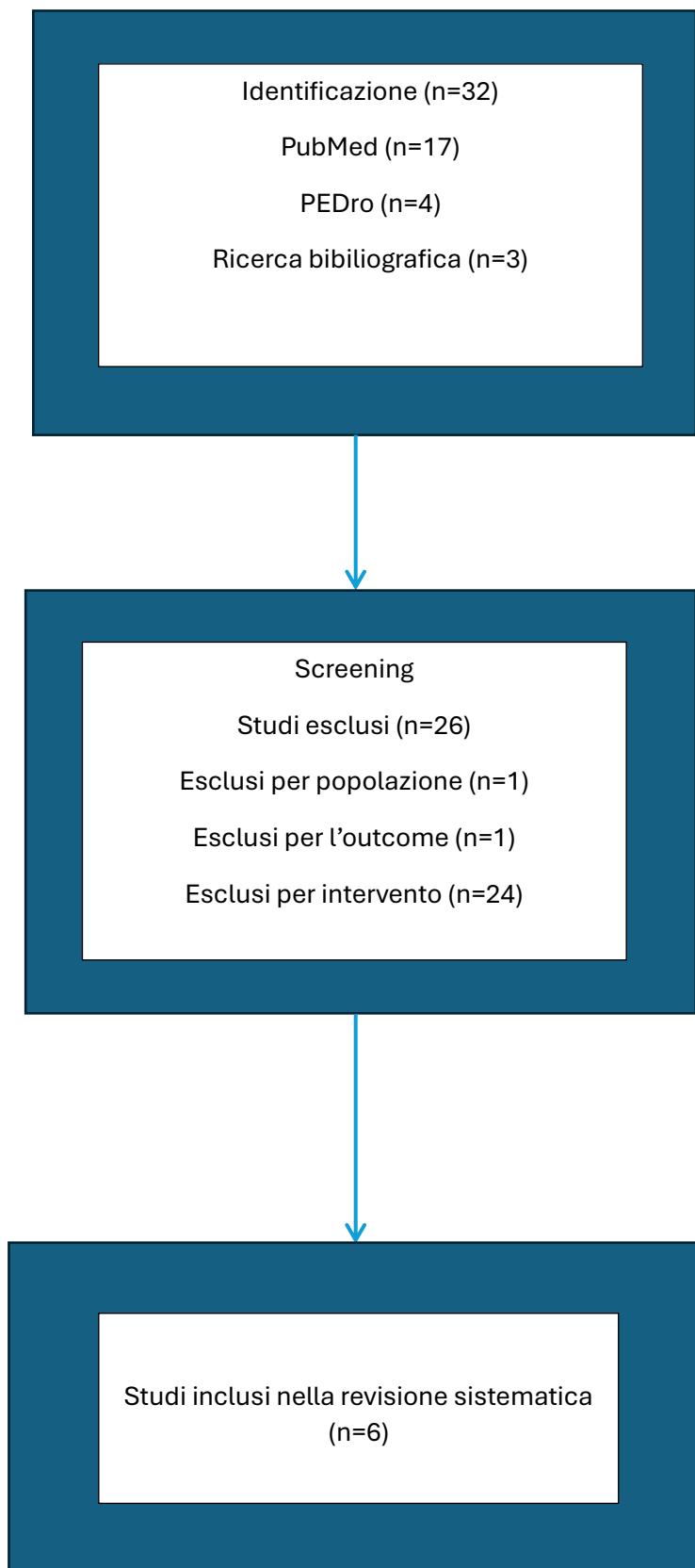
## **Criteri di inclusione: tipi di studio**

Si selezionano studi clinici randomizzati controllati, con full text pubblicato in inglese o con una versione inglese allegata.

## **Selezioni degli studi**

Sono stati identificati 32 studi totali: 17 su PubMed, 8 su Cinahl, 4 su PEDro e 3 articoli derivati da una ricerca bibliografica, svolta su una revisione sistematica della letteratura e meta-analisi di Zhong et al. (4). Successivamente è stato svolto uno screening degli studi sulla base dei criteri di eleggibilità rimuovendo 26 studi, tra cui: uno non rispetta la popolazione, uno non rispetta le misure di outcome di risultato e ventiquattro non rispettano l’intervento, rimanendo quindi con 6 studi selezionati(5,6,8–11).

## Diagramma di flusso dell'identificazione e screening degli studi inclusi



## CARATTERISTICHE DEGLI STUDI

Mettendo insieme tutti gli studi sono stati reclutati 276 partecipanti, con un campionamento che va dai 22 ai 64 partecipanti per ogni studio, tutti gli articoli riportano il sesso dei partecipanti tranne Struyf et al. (2013)(8) e Yuksel et al.(2024)(6) rispettivamente 22 e 64 partecipanti. Gli studi sono stati condotti in diversi stati tra cui: Turchia (3 studi), Belgio, India e Brasile e la loro pubblicazione va dal 2011 al 2024. Riguardo alla posologia dell'esercizio terapeutico, la frequenza di allenamento nell'arco della settimana va da tre a cinque volte; invece, il periodo di allenamento va da quattro a dodici settimane. I gruppi di controllo hanno ricevuto programmi alternativi, generalmente composti da stretching, rinforzo muscolare (cuffia dei rotatori, deltoide, trapezio, dentato anteriore), esercizi pendolari di Codman e in alcuni casi terapie manuali o fisiche (mobilizzazioni, ultrasuoni, massoterapia). I gruppi sperimentali invece hanno eseguito complessivamente il trattamento del gruppo di controllo e gli esercizi di stabilizzazione scapolare; tuttavia, nello studio di Struyf et al. (8) il gruppo sperimentale esegue solamente esercizi di stretching e di controllo scapolare. Gli outcome misurati includono principalmente dolore (VAS o VNRS), funzione (SPADI, SDQ, WORC), ampiezza di movimento (ROM), forza muscolare e cinematica scapolare (LSST o analisi 3D), con alcuni studi che hanno valutato anche qualità di vita, kinesifobia e soddisfazione del trattamento.

## Tabelle sulle caratteristiche principali di ogni studio

STUDIO	DISEGNO DI STUDIO	OBIETTIVO	PARTECIPANTI	INTERVENTO	OUTCOME DI RISULTATO/SCALE DI VALUTAZIONE
The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome, Baskurt et al. 2011-08-01, Turchia, Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation.	Studio randomizzato controllato	Lo studio indaga l'efficacia dello stretching, degli esercizi di rinforzo generici e degli esercizi di stabilizzazione scapolare sul: dolore, range di movimento della spalla (ROM), forza muscolare, propriocezione articolare (JPS), discinesia scapolare e qualità della vita (QOL) nei pazienti con SIS	n=40 (IG:20, CG:20), 13M, 27F, 24-71 anni. Pazienti con conflitto subacromiale, positivo al test di Neer, Hawkins e Jobe. Discinesia scapolare,	SSE + esercizi gruppo di controllo (CG)= Stretching, rinforzo (cuffia e deltoide), di Codman, educazione del paziente.  Frequenza e durata: 6 settimane (3 volte a settimana).	Dolore (VAS), ROM (flessione, abduzione, IR, ER), forza muscolare, qualità di vita (WORC), cinematica scapolare (LSST)

STUDIO	DISEGNO DI STUDIO	OBIETTIVO	PARTECIPANTI	INTERVENTO	OUTCOME DI RISULTATO/SCALE DI VALUTAZIONE
Effects of adding scapular stabilization exercises to a periscapular strengthening exercise program in patients with subacromial pain syndrome: A randomized controlled trial, Hotta et al. 2020/10, Brasile, Musculoskeletal Science & Practice.	Studio randomizzato controllato	Studiare l'effetto dell'integrazione di esercizi di stabilizzazione scapolare, enfatizzando la retrazione e la depressione scapolare, a un protocollo di rinforzo dei muscoli periscapolari progressivo, valutando disabilità, dolore, forza muscolare e ROM in pazienti con SAPS.	n=60 (IG:30, CG:30), 18M, 42F. Partecipanti con una storia di dolore alla spalla per più di una settimana, localizzato nella regione antero-prossimale della spalla, con risultati positivi in 3 test SAPS su 5: 1) Neer; 2) Hawkins-Kennedy; 3) arco doloroso; 4) dolore o debolezza alla rotazione esterna; e 5) Jobe.	SSE + esercizi gruppo di controllo (CG)= Rinforzo periscapolare (trapezio superiore, trapezio medio, trapezio inferiore e dentato anteriore).  Frequenza e durata: 8 settimane (3 volte a settimana).	Funzione (SPADI), chinesofobia, ROM, forza muscolare, soddisfazione del trattamento.

STUDIO	DISEGNO DI STUDIO	OBIETTIVO	PARTECIPANTI	INTERVENTO	OUTCOME DI RISULTATO/SCALE DI VALUTAZIONE
Effectiveness of scapular stability Exercises in patients with shoulder impingement syndrome, Shah et al. 2/01/2018 India, Indian Journal of Phisical Therapy.	Studio randomizzato controllato	Confrontare esercizi riabilitativi convenzionali con l'aggiunta di esercizi di stabilizzazione scapolare e solo esercizi riabilitativi convenzionali, sul miglioramento del dolore e della funzione nei pazienti con SIS.	n=60 (IG:30, CG:30), 31M, 29F, età >47 anni. Pazienti con dolore alla contrazione isometrica in abduzione di spalla, arco doloroso presente tra i 60° a 120° di abduzione, dolore alla palpazione nella zona d'inserzione dei tendini della cuffia dei rotatori, Neer positivo, Hawkins positivo. Discinesia scapolare.	SSE + esercizi gruppo di controllo (CG)= Esercizi di rinforzo della spalla (flessori, abduttori, adduttori, rotatori esterni), stretching, pendolo di Codman.  Frequenza e durata: 4 settimane (6 volte a settimana).	Dolore (VAS), funzione (SPADI), cinematica scapolare (LSST).

STUDIO	DISEGNO DI STUDIO	OBIETTIVO	PARTECIPANTI	INTERVENTO	OUTCOME DI RISULTATO/SCALE DI VALUTAZIONE
Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized clinical trial, Struyf et al. 2013-01-01, Belgio, Clinical Rheumatology.	Studio randomizzato controllato	Lo scopo di questo studio è confrontare l'efficacia di un trattamento focalizzato sulla scapola in pazienti con SIS. Le principali misure di outcome sono: il questionario sulla disabilità della spalla, i test diagnostici per SIS, i test clinici per il posizionamento scapolare, il dolore alla spalla (scala analogica visiva; VAS) e forza muscolare.	n=22 (IG:10, CG:12), età ~45 anni. Pazienti con diagnosi di SIS con i seguenti criteri: 2 test su 3 positivi (Jobe, Hawkins, Neer), test di apprensione negativo, full can test negativo, O'Brien test e Speed's test negativi. Discinesia scapolare.	SSE= Stretching + esercizi di controllo motorio scapolare (trapezio e dentato anteriore) mobilizzazioni passive. CG svolge invece massoterapia, mobilizzazioni gleno-omerali passive, esercizi eccentrici della cuffia dei rotatori, terapia ad ultrasuoni.  Frequenza e durata: 9 sessioni (4-8 settimane)	Funzione (SDQ), dolore (VAS e VNRS), test clinici, forza muscolare.

STUDIO	DISEGNO DI STUDIO	OBIETTIVO	PARTECIPANTI	INTERVENTO	OUTCOME DI RISULTATO/SCALE DI VALUTAZIONE
Effects of Scapular Stabilization Exercise Training on Scapular Kinematics, Disability, and Pain in Subacromial Impingement: A Randomized Controlled Trial, Turgut et al. 2017-10, Turchia, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.	Studio randomizzato controllato	Studiare gli effetti di due diversi programmi di esercizi, il primo rinforzo muscolare e stretching del cingolo scapolo omerale e il secondo rinforzo e stretching con aggiunta degli SSE. Si valuta la cinematica scapolare tridimensionale, la disabilità e il dolore nei partecipanti con sindrome da conflitto subacromiale (SIS).	n=30 (IG:15, CG:15), 16M, 14F, età ~33-39 anni. Pazienti con un dolore unilaterale alla spalla dalla durata di più di 6 settimane, diagnosi di SIS con almeno 2 dei seguenti sintomi: (1) arco doloroso durante la flessione o l'abduzione; (2) un test Neer o Hawkins-Kennedy positivo; e (3) rotazione esterna dolorosa, abduzione dolorosa o test di Jobe positivi. Presenza di discinesia scapolare.	SSE + esercizi gruppo di controllo (CG)= Stretching (cingolo scapolare), Esercizi di rinforzo cuffia dei rotatori.  Frequenza e durata: 12 settimane.	Funzione (SPADI), dolore (VAS), cinematica scapolare 3D.

STUDIO	DISEGNO DI STUDIO	OBIETTIVO	PARTECIPANTI	INTERVENTO	OUTCOME DI RISULTATO/SCALE DI VALUTAZIONE
Scapular stabilization exercise training improves treatment effectiveness on shoulder pain, scapular dyskinesis, muscle strength, and function in patients with subacromial pain syndrome: A randomized controlled trial, Yuksel et al. 2024-01-01, Turchia, Journal of Bodywork and Movement Therapies.	Studio randomizzato controllato	Studiare gli effetti degli esercizi di stabilizzazione scapolare nei pazienti con SAPS.	n=64 (IG:32, CG:32), età>18anni. Pazienti con dolore per più di 12 settimane; SAPS (stadio II) confermato con test positivi: Neer, Hawkins-Kennedy, arco doloroso positivo, full/ empty can test, test di resistenza alla rotazione esterna positivi e presenza di discinesia scapolare.	SSE + esercizi gruppo di controllo (CG)= Mobilizzazioni, stretching, esercizi di rinforzo (cuffia dei rotatori, deltoide) pendolo di Codman, esercizi propriocettivi. Frequenza e durata: 1 volta al giorno, per 5 giorni a settimana, per 4 settimane.	Dolore (VAS), ROM, funzione (SPADI), cinematica scapolare.

# QUALITÀ DEGLI STUDI E RISCHIO DI BIAS

Per valutare il rischio di bias si utilizza la scala ROBUST-RCT, questa scala suggerisce due passaggi per valutare il rischio di bias per ogni item. Il primo passaggio consiste nel valutare cosa è successo, ovvero se la salvaguardia metodologica è stata implementata. Per tutti gli item tranne l'ultimo, le opzioni di risposta includono: sicuramente sì, probabilmente sì, probabilmente no, sicuramente no. Il secondo passaggio consiste nel valutare il rischio di bias in base a cosa è successo. Nella revisione si stabilisce in quale misura eventuali deficit metodologici abbiano effettivamente determinato un rischio di bias. Le opzioni di risposta includono: sicuramente basso rischio di bias, probabilmente basso rischio di bias, probabilmente alto rischio di bias, sicuramente alto rischio di bias. L'analisi del rischio di bias secondo la scala ROBUST-RCT evidenzia differenze sostanziali nella qualità metodologica dei sei studi esaminati.

Lo studio di Başkurt et al. (2011)(9) presenta diversi limiti: la randomizzazione è dichiarata ma senza descrizione del metodo, l'allocazione non è nascosta e non è stata attuata alcuna forma di cecità per partecipanti, operatori o valutatori. Però tutti i partecipanti vengono inclusi nell'analisi finale. Il lavoro di Yuksel et al. (2024)(6) mostra invece una gestione più rigorosa della randomizzazione, effettuata online tramite il software “randomizer.org” e con uso di buste opache, garantendo anche un'allocazione nascosta adeguata. Tuttavia, la natura dell'intervento non consente di mascherare partecipanti e operatori, e la cecità dei valutatori risultata solo parziale, mentre l'analisi include l'intero campione. Lo studio di Turgut et al. (2017)(10) è caratterizzato da una randomizzazione adeguata tramite software da parte di un ricercatore indipendente e da un'allocazione probabilmente ben gestita grazie alla centralizzazione. Partecipanti e operatori sono consapevoli del trattamento ricevuto, ma i valutatori sono in cieco e non vi sono perdite. L'indagine di Shah et al. (2018)(11) presenta debolezze importanti: la randomizzazione è svolta con poca chiarezza e non è supportata da una descrizione metodologica, l'allocazione non risulta nascosta e la cecità è assente in tutte le figure coinvolte. Pur in assenza di un chiaro diagramma di flusso, pare che i dati vengano analizzati tenendo in considerazione tutti i partecipanti. Lo studio di Struyf et al. (2013)(8) presenta una randomizzazione corretta, pur senza dettagli tecnici, ma manca di un'allocazione nascosta. I partecipanti e operatori sono in cieco, al contrario dei valutatori, che probabilmente lo sono e l'analisi include tutti i soggetti arruolati. Infine, Hotta et al. (2020)(5) utilizzano un generatore computerizzato per la randomizzazione, con assegnazione dei gruppi

gestita da un assistente indipendente. Anche in questo caso, l'impossibilità di mascherare partecipanti e operatori comporta un alto rischio di bias, mentre i valutatori sono in cieco e tutti i soggetti dello studio sono inclusi nell'analisi dati senza nessuna perdita.

## Tabelle sulla qualità degli studi e rischio di bias

*Tabella 1: Valutazione rischio di bias tramite scala ROBUST-RCT dello studio: The effectiveness of scapular stabilization exercise in patients with subacromial impingement syndrome, Baskurt et al. 2011, Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation.*

Item	Domanda	Valutazione	Giudizio	Motivazione
Generazione sequenza random	La sequenza di randomizzazione è stata generata in modo adeguato?	Probabilmente no	Probabilmente alto	Lo studio menziona la randomizzazione ma non descrive il metodo usato.
Allocazione nascosta	L'allocazione fu adeguatamente nascosta?	Probabilmente no	Probabilmente alto	Non sono presenti informazioni riguardo all'allocazione.
Cecità dei partecipanti	I partecipanti erano in cieco?	Sicuramente no	Sicuramente alto	I partecipanti erano consapevoli dei tipi di esercizi svolti.
Cecità dell'operatore	Gli operatori sanitari erano in cieco?	Sicuramente no	Sicuramente alto	Gli operatori sapevano quale trattamento somministrare.
Cecità del valutatore	I valutatori erano in cieco?	Probabilmente no	Probabilmente alto	Non è specificato se i valutatori fossero in cieco.
Outcome non inclusi	Partecipanti esclusi dall'analisi?	Sicuramente sì	Sicuramente basso	Tutti i 60 partecipanti sono stati analizzati; nessuna perdita riportata.

*Tabella 2: Valutazione rischio di bias tramite scala ROBUST-RCT dello studio: Scapular stabilization exercise training improves treatment effectiveness on shoulder pain, scapular dyskinesis, muscle strength, and function in patients with subacromial pain syndrome Yuksel et al. 2024, Journal of Bodywork & Movement Therapies.*

Item	Domanda	Valutazione	Giudizio	Motivazione
Generazione sequenza random	La sequenza di randomizzazione è stata generata in modo adeguato?	Sicuramente sì	Sicuramente basso	Lo studio ha usato un metodo di randomizzazione online tramite randomizer.org.
Allocazione nascosta	L'allocazione fu adeguatamente nascosta?	Sicuramente sì	Sicuramente basso	Buste opache e sigillate utilizzate per la distribuzione dei gruppi.
Cecità dei partecipanti	I partecipanti erano in cieco?	Sicuramente no	Sicuramente alto	I partecipanti erano consapevoli dei tipi di esercizi svolti.
Cecità dell'operatore	Gli operatori sanitari erano in cieco?	Sicuramente no	Sicuramente alto	Il fisioterapista che ha eseguito il trattamento era consapevole del gruppo.
Cecità del valutatore	I valutatori erano in cieco?	Probabilmente no	Probabilmente alto	Il valutatore non era in cieco, anche se un assistente ha registrato i dati.
Outcome non inclusi	Partecipanti esclusi dall'analisi?	Sicuramente sì	Sicuramente basso	Tutti i 64 partecipanti sono stati analizzati, nessuna perdita riportata.

*Tabella 3: Valutazione rischio di bias tramite scala ROBUST-RCT dello studio: Effects of Scapular Stabilization Exercise Training on Scapular Kinematics, Disability, and Pain in Subacromial Impingement: A Randomized Controlled Trial, Turgut et al. 2017, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.*

Item	Domanda	Valutazione (Step 1)	Giudizio (Step 2)	Motivazione
Generazione sequenza random	La sequenza di randomizzazione è stata generata in modo adeguato?	Sicuramente sì	Sicuramente basso	La randomizzazione è stata effettuata tramite software da un ricercatore indipendente.
Allocazione nascosta	L'allocazione fu adeguatamente nascosta?	Probabilmente sì	Probabilmente basso	Non viene descritto il metodo specifico, ma l'allocazione era centralizzata.
Cecità dei partecipanti	I partecipanti erano in cieco?	Sicuramente no	Sicuramente alto	I partecipanti erano consapevoli dei tipi di esercizi svolti.
Cecità dell'operatore	Gli operatori sanitari erano in cieco?	Sicuramente no	Sicuramente alto	I fisioterapisti conoscevano il gruppo di appartenenza dei pazienti.
Cecità del valutatore	I valutatori erano in cieco?	Sicuramente sì	Sicuramente basso	I valutatori erano in cieco rispetto all'assegnazione dei gruppi.
Outcome non inclusi	Partecipanti esclusi dall'analisi?	Sicuramente sì	Sicuramente basso	Inizialmente i partecipanti sono stati analizzati; nessuna perdita riportata.

*Tabella 4: Valutazione rischio di bias tramite scala ROBUST-RCT dello studio: Effectiveness of scapular stability Exercises in patients with shoulder impingement syndrome., Maulik Shah et al. 2018, Indian Journal of Physical Therapy.*

Item	Domanda	Valutazione	Giudizio	Motivazione
Generazione sequenza random	La sequenza di randomizzazione è stata generata in modo adeguato?	Probabilmente no	Probabilmente alto	Lo studio riporta che i pazienti sono stati assegnati in modo casuale, ma non specifica il metodo usato per generare la sequenza.
Allocazione nascosta	L'allocazione fu adeguatamente nascosta?	Probabilmente no	Probabilmente alto	Non viene menzionato nessun metodo di allocazione (es. buste opache o randomizzazione centralizzata).
Cecità dei partecipanti	I partecipanti erano in cieco?	Sicuramente no	Sicuramente alto	I partecipanti erano consapevoli dei tipi di esercizi svolti.
Cecità dell'operatore	Gli operatori sanitari erano in cieco?	Sicuramente no	Sicuramente alto	Gli operatori sapevano quale trattamento somministrare.
Cecità del valutatore	I valutatori erano in cieco?	Probabilmente no	Sicuramente alto	Non è specificato se i valutatori fossero in cieco.
Outcome non inclusi	Partecipanti esclusi dall'analisi?	Probabilmente si	Probabilmente basso	Tutti 60 i partecipanti sono stati analizzati, ma non è presente il diagramma di flusso; nessuna perdita riportata

*Tabella 5: Valutazione rischio di bias tramite scala ROBUST-RCT dello studio: Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized clinical trial. Struyf et al. 2013, Clin Rheumatol.*

Item	Domanda	Valutazione	Giudizio	Motivazione
Generazione sequenza random	La sequenza di randomizzazione è stata generata in modo adeguato?	Probabilmente si	Probabilmente basso	Lo studio afferma che è stata effettuata randomizzazione, ma non descrive il metodo in dettaglio.
Allocazione nascosta	L'allocazione fu adeguatamente nascosta?	Probabilmente no	Probabilmente alto	Nessuna informazione viene fornita sull'allocazione nascosta.
Cecità dei partecipanti	I partecipanti erano in cieco?	Sicuramente no	Sicuramente alto	I pazienti hanno eseguito esercizi specifici e sapevano a quale gruppo appartenessero.
Cecità dell'operatore	Gli operatori sanitari erano in cieco?	Sicuramente no	Sicuramente alto	I fisioterapisti conoscevano il tipo di esercizio somministrato.
Cecità del valutatore	I valutatori erano in cieco?	Probabilmente si	Probabilmente basso	Lo studio dichiara che i test sono stati condotti da un valutatore in cieco, ma non ne specifica le modalità.
Outcome non inclusi	Partecipanti esclusi dall'analisi?	Sicuramente si	Sicuramente basso	Tutti 22 i partecipanti sono stati analizzati; nessuna perdita è segnalata.

*Tabella 6: Valutazione rischio di bias tramite scala ROBUST-RCT dello studio: Effects of adding scapular stabilization exercises to a periscapular strengthening exercise program in patients with subacromial pain syndrome: A randomized controlled trial, Hotta et all. 2020, Musculoskeletal Science & Practice.*

Item	Domanda	Valutazione	Giudizio	Motivazione
Generazione sequenza random	La sequenza di randomizzazione è stata generata in modo adeguato?	Sicuramente si	Sicuramente basso	La randomizzazione è stata effettuata tramite generatore di numeri casuali computerizzato.
Allocazione nascosta	L'allocazione fu adeguatamente nascosta?	Probabilmente si	Probabilmente basso	Lo studio non specifica il metodo, ma afferma che l'assegnazione è stata fatta da un assistente indipendente.
Cecità dei partecipanti	I partecipanti erano in cieco?	Sicuramente no	Sicuramente alto	I pazienti hanno eseguito esercizi specifici e sapevano a quale gruppo appartenessero.
Cecità dell'operatore	Gli operatori sanitari erano in cieco?	Sicuramente no	Sicuramente alto	I fisioterapisti conoscevano il tipo di esercizio somministrato.
Cecità del valutatore	I valutatori erano in cieco?	Sicuramente si	Probabilmente basso	Lo studio dichiara che i test sono stati condotti da un valutatore cieco, ma non ne specifica le modalità.
Outcome non inclusi	Partecipanti esclusi dall'analisi?	Sicuramente si	Sicuramente basso	Tutti 60 i partecipanti sono stati analizzati; nessuna perdita è segnalata.

# **ANALISI QUANTITATIVE**

Negli studi esaminati sono presenti diversi tipi di misurazioni: la Visual Analog Scale (VAS), l'articularità (ROM), la forza muscolare, la Western Ontario Cuff index (WORC), la Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), la Shoulder Disability Questionnaire (SDQ) e la valutazione 3D dei movimenti scapolari. Sono 5 gli studi che riportano l'utilizzo della VAS, 4 studi riportano la SPADI, 1 studio riporta la WORC, 1 la SDQ.

## **Scala analogica visiva (VAS)**

La VAS è una tra le misure di outcome unidimensionali più conosciute per misurare l'intensità del dolore. Essa corrisponde alla rappresentazione visiva dell'ampiezza del dolore avvertito dal paziente ed è costituita da una linea predeterminata lunga 10 cm, dove l'estremità sinistra corrisponde a "nessun dolore", mentre l'estremità destra a "peggior dolore possibile". Al paziente viene chiesto di tracciare sulla linea un segno che rappresenti il livello di dolore provato e quello è il punteggio di dolore provato dal paziente, che va da 0 a 10.

## **SPADI Score**

Lo SPADI score è un questionario compilato dal paziente creato per misurare la disabilità e il dolore associato a patologie della spalla in persone con dolore alla spalla associato a cause neurologiche o muscolo scheletriche o sconosciute. Consiste in 13 item in 2 domini: il primo è il dolore composto da 5 items e il secondo è disabilità/funzione composto da 8 items. Gli item dei rispettivi domini hanno un punteggio basato su una scala analogica visiva con range 0-100, dove 0 è non dolore/ nessuna difficoltà e 100 massimo dolore/massima difficoltà e necessità di aiuto, ogni punteggio del dominio è trasformato in una percentuale da 0 a 100 (12).

## **Shoulder disability questionnaire**

Il SDQ è un questionario che il paziente auto compila ed è utilizzato per la sindrome da dolore subacromiale, composto da 16 items che valuta secondo criteri funzionali il livello di disabilità del paziente con problematiche alla spalla. Questi 16 items, sono domande che il

paziente deve rispondere con un “sì” o “no”, tenendo conto dei suoi sintomi nelle ventiquattro ore e delle attività che svolge. Il punteggio è calcolato sommando tutti i “sì” e dividendoli per il numero di domande moltiplicato per 100, il risultato è un punteggio da 0 (minima disabilità) a 100 (massima disabilità). L’SDQ è raccomandato per l’utilizzo nella pratica clinica in trial clinici e studi longitudinali(8).

## **Western Ontario rotator cuff index (WORC)**

Il WORC è un questionario che permette di determinare l’efficacia della riabilitazione sul miglioramento della qualità di vita in persone con problematiche alla cuffia dei rotatori. Il questionario ha 21 items che includono sintomi fisici, sport, lavoro, stile di vita ed emotività. Ogni risposta è collocata in una scala analogica visiva di 100 mm. Il punteggio dei 21 items viene sommato ottenendo come risultato un valore complessivo, che va da 0 a 100. Un punteggio di 0 implica nessuna riduzione della qualità di vita e un punteggio di 100 massima disabilità(9).

## SINTESI

Nello studio di Başkurt et al. (2011)(9), il gruppo di controllo svolge come trattamento esercizio terapeutico, che consiste in: rinforzo muscolare, esercizi di allungamento ed esercizi pendolari di Codman; invece, il gruppo sperimentale effettua esercizi del gruppo di controllo e gli esercizi di stabilizzazione scapolare. In quest'ultimo sono stati inseriti esercizi di rinforzo del muscolo sottoscapolare, sottospinato, sovraspinato, deltoide anteriore e posteriore. Gli esercizi di stabilizzazione scapolare consistono in esercizi di facilitazione neuromuscolare propriocettiva (PNF), “scapular clock”, esercizi di equilibrio e spostamento di carico, “wall push up plus” e “wall slide”. Tutti gli esercizi vengono eseguiti con resistenza elastica e con posologia di 3 serie da 10 ripetizioni. Il dolore viene misurato a riposo e durante il movimento, prima e dopo il trattamento tramite la scala VAS, mentre la qualità di vita e disabilità tramite la scala WORC. Nello studio si è osservato un miglioramento significativo del dolore, sia a riposo che in movimento in entrambi i gruppi senza però differenze statisticamente significative: dolore a riposo (CG:4.35±2.96 a 1.40 ±1.78) e (EG:4.00 ±2.17 a 0.85±1.08), dolore durante il movimento (CG:8.25 ±1.33 a 3.20±2.11) e (EG:8.05±1.27 a 3.00±1.55) ; analogamente, il punteggio del questionario WORC è risultato migliorato, ma senza variazioni tra i due gruppi, (CG: 37.06±17.2 a 70.82±19.7) e (EG:43.66±16.83 a 82.61±10.33). Nel lavoro di Shah et al. (2018)(11) , il gruppo di controllo esegue esercizi di rinforzo muscolare, tra cui per i muscoli flessori, adduttori, adduttori orizzontali, estensori di spalla, successivamente vengono svolti esercizi per gli extra rotatori di spalla sul fianco, stretching del grande pettorale e dell'elevatore della scapola, “cross arm stretch”, esercizi con il bastone ed esercizi pendolari. Il gruppo sperimentale esegue gli esercizi del gruppo di controllo e gli esercizi di stabilizzazione scapolare tra cui: “scapular clock”, “wall slide” con asciugamano, rematore, esercizi di abduzione orizzontale da prono, “push up plus”, esercizi PNF scapolari con spostamenti di carico. In tutti gli esercizi vengono svolte 3 serie da 8 ripetizioni. Il dolore è stato valutato tramite scala VAS, mentre la funzione viene misurata tramite SPADI score. In entrambi i gruppi il dolore a riposo e nei movimenti è diminuito, ma ci sono stati maggiori miglioramenti statisticamente significativi nel gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo, (CG:8.30±0.73 a 4.78±0.76) e (EG:8.78±0.73 a 4.01±0.65). Il punteggio dello SPADI score è migliorato in entrambi i gruppi in modo significativo, ma il maggior miglioramento in modo statisticamente significativo c'è stato nel gruppo che ha svolto gli SSE, (CG: 73.26 ±7.68 a 46.06±6.08) e (EG: 74.53±12.40 a 31.8±6.19). In Hotta et

al. (2020)(5), il gruppo di controllo esegue esercizi di rinforzo muscolare tra cui: rinforzo dei muscoli periscapolari (trapezio superiore, medio, inferiore e dentato anteriore), rotazione esterna di spalla sul fianco, abduzione orizzontale di spalla con rotazione esterna, “supine scapular punch”, piegamenti sulle ginocchia, full can raise, diagonale D1 kabat. Il gruppo sperimentale esegue gli esercizi del gruppo di controllo e gli esercizi di stabilizzazione scapolare (enfatizzando retrazione e depressione scapolare) tra cui: “wall slide” con asciugamano, “scapular clock”, esercizi PNF scapolari, “modified inferior glide”, esercizi di orientamento scapolare, protrazione e retrazione scapolare con specchio. Riguardo agli esercizi di rinforzo muscolare vengono svolte 3 serie da 10 ripetizioni al 80% del 1 RM, passando progressivamente da 12 a 15 ripetizioni; invece, gli SSE hanno una posologia di 3 serie da 10 ripetizioni, passando gradualmente a 12 e poi a 15. In questo studio il dolore viene valutato con la NPRS (numeric pain rating scale), mentre la funzione e disabilità viene misurata con lo SPADI score. In entrambi i gruppi il dolore è diminuito ma non è presente una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi, (CG:  $3.7 \pm 3.7$  a  $0.5 \pm 1.7$ ) e (EG:  $3.9 \pm 3.4$  a  $1.2 \pm 2.4$ ). In entrambi i gruppi si rileva un miglioramento clinicamente significativo della funzione della spalla, ma non c’è differenza statisticamente significativa tra i due gruppi, (CG:  $63.3 \pm 18.4$  a  $32.8 \pm 26$ ) e (EG:  $65.7 \pm 20.9$  a  $34.2 \pm 30$ ). In Turgut et al.(2017)(10), il gruppo di controllo esegue esercizi di rinforzo muscolare, in particolare per la cuffia dei rotatori e stretching. Tra gli esercizi di rinforzo della cuffia dei rotatori sono inclusi: rotazione interna a  $0^\circ$  di abduzione, rotazione esterna a  $0^\circ$  di abduzione e “full can raise”, inoltre vengono svolti con elastici a diverse resistenze. Nello stretching sono inclusi: porzione posteriore della capsula, piccolo pettorale, elevatore della scapola e gran dorsale. Nel gruppo di intervento vengono svolti i medesimi esercizi di stretching e rinforzo muscolare (quest’ultimi con l’aggiunta di un passo durante l’esecuzione) ma con l’aggiunta di esercizi di stabilizzazione scapolare a catena cinetica aperta e chiusa, tutti da 3 serie e 10 ripetizioni, tra cui: “wall slide” con squat (scivolamento a muro), “wall push up plus” abbinato all’estensione dell’arto inferiore, rematore con squat diagonale, retrazione scapolare con squat a una gamba, “robbery” con squat. In questo studio il dolore viene valutato tramite la scala VAS a riposo, durante le attività e di notte, mentre la funzione viene misurata tramite lo SPADI score. In entrambi i gruppi il dolore migliora significativamente sia a riposo che in movimento, ma non c’è differenza statisticamente significativa tra i due gruppi, dolore a riposo (CG:  $0.87 \pm 1.98$  a  $0.18 \pm 0.72$ ) e (EG:  $0.62 \pm 1.24$  a  $0 \pm 0$ ), dolore nelle attività (CG:  $5.32 \pm 2.99$  a  $1.26 \pm 2.78$ ) e (EG:  $4.84 \pm 2.30$  a  $0.38 \pm 1.01$ ), dolore di notte (CG:  $2.28 \pm 3.36$  a  $0.53 \pm 1.80$ ) e (EG:  $2.63 \pm 3.74$  a  $0 \pm 0$ ) ; invece, il punteggio dello SPADI è migliorato in entrambi i gruppi, senza differenze

significative tra essi, (CG:  $41.58 \pm 22.96$  a  $19.42 \pm 20.16$ ) e (EG:  $36.08 \pm 22.23$  a  $7.00 \pm 10.34$ ). In Yuksel et al.(2024)(6), il gruppo di controllo ha effettuato: mobilizzazioni della spalla, stretching ed esercizi di rinforzo muscolare. Lo stretching è stato svolto per la porzione anteriore e posteriore della spalla, riguardo alle mobilizzazioni, sono state svolte mobilizzazioni passive dell'articolazione gleno-omerale e scapolato-toracica, esercizi pendolari ed esercizi di mobilizzazione attiva e attiva-assistita per la spalla. Nella parte di rinforzo muscolare sono inclusi esercizi rinforzo del muscolo sottoscapolare, sottospinato, piccolo rotondo, sovraspinato (full can raise) e deltoide anteriore e posteriore, utilizzando un elastico, la posologia è di 3 serie da 10 ripetizioni con 1 minuto di pausa, infine sono stati svolti esercizi propriocettivi. Nel gruppo di intervento vengono svolti gli esercizi del gruppo di controllo e in aggiunta vengono svolti esercizi di stabilizzazione scapolare tra cui: "scapular clock", "wall push up plus", rematore, pugno in avanti, "low row", retrazione scapolare abbinata ad extra rotazione, esercizi scapolari della T e "wall slide", la posologia è di 2-3 serie da 10 ripetizioni ed 1 minuto di pausa tra serie. In questo studio il dolore viene valutato tramite la scala VAS e la funzione tramite lo SPADI score. Si è riscontrato che, pur essendoci un miglioramento generale in entrambi i gruppi, quello sperimentale ha riportato una riduzione maggiore del dolore a riposo e durante le attività, dolore a riposo ( CG:  $5.75 \pm 1.75$  a  $3.00 \pm 2.01$ ) e (EG:  $5.75 \pm 1.96$  a  $1.56 \pm 1.60$ ), dolore nelle attività (CG:  $8.25 \pm 1.66$  a  $5.09 \pm 1.55$ ) e (EG:  $8.62 \pm 1.07$  a  $3.84 \pm 1.34$ ), nonché un miglioramento della funzione significativamente maggiore rispetto al gruppo di controllo, (CG:  $65.2 \pm 15.1$  a  $35.7 \pm 15.1$ ) e (EG:  $67.2 \pm 15.9$  a  $26.6 \pm 11.3$ ). Infine in Struyf et al.(2013)(8), il gruppo di controllo ha svolto una combinazione di terapia manuale, di terapia fisica e di esercizi di rinforzo muscolare (esercizi in contrazione eccentrica per la cuffia dei rotatori). Tra gli esercizi sono inclusi: flessione, estensione, rotazione interna ed esterna di spalla, eseguiti con elastici per 3 serie da 15 ripetizioni. La terapia manuale consiste in mobilizzazioni passive multidirezionali dell'articolazione gleno-omerale e massaggio a frizione e la seduta si conclude con ultrasuoni terapia. Invece nel gruppo di intervento vengono svolti mobilizzazioni passive della scapola, stretching del muscolo elevatore della scapola, dei romboidei e del piccolo pettorale ed esercizi di controllo motorio della scapola. Quest'ultimi includono esercizi per tutti i fasci del trapezio e per il gran dentato. In questo studio il dolore a riposo e durante i movimenti viene misurato con la scala VAS e la disabilità tramite la scala SDQ. Il punteggio della scala VAS è migliorato in entrambi i gruppi, ma nel gruppo d'intervento c'è stata una riduzione maggiore del dolore, statisticamente significativa, durante i movimenti rispetto al gruppo di controllo, dolore a riposo(CG: $2.4 \pm 2.5$  a  $2.3 \pm 2.6$ ) e (EG: $2.8 \pm 2.8$  a  $1.3 \pm 1.5$ ), dolore nei movimenti(CG:  $6.3 \pm 1.9$  a

$5.1 \pm 2.0$ ) e (EG:  $5.7 \pm 2.6$  a  $3.0 \pm 1.9$ ). Inoltre, il gruppo d'intervento ha avuto un miglioramento nella percezione del dolore a riposo, mentre quello di controllo non è cambiato. Entrambi i gruppi hanno dimostrato un marcato aumento della funzione e riduzione della disabilità; tuttavia, non è presente differenza statisticamente significativa tra i due gruppi, (CG:  $50.9 \pm 11.9$  a  $48.7 \pm 11.3$ ) e (EG:  $55.9 \pm 14.6$  a  $35.0 \pm 14.0$ ).

# DISCUSSIONE

Questa revisione sistematica prende in esame sei studi clinici randomizzati controllati, coinvolgendo 276 partecipanti, valutando l'efficacia dell'aggiunta degli SSE nel trattamento terapeutico sulla riduzione del dolore e miglioramento della funzione nel paziente con SAPS. Gli studi Shah et al.(2018)(11), Yuksel et al.(2024)(6) e Struyf et al.(2013)(8) riportano benefici superiori per il gruppo sperimentale nella riduzione del dolore a riposo e in movimento. In Yuksel et al.(2024)(6) la ragione per un miglioramento maggiore del dolore può essere data da un aumento della forza muscolare isometrica e una diminuzione della discinesia scapolare, questa è correlata a cambiamenti e alterazioni dell'attività della muscolatura scapolare. In Shah et al.(2018)(11) , nel gruppo d'intervento, il dolore è diminuito sostanzialmente rispetto al gruppo di controllo, in quanto gli SSE migliorano la cinematica scapolare durante le attività overhead, la stabilità scapolare, l'efficienza della cuffia dei rotatori e aumentano lo spazio subacromiale (11). Oltre a ciò, la riduzione osservata del dolore alla spalla dopo SSE è probabilmente dovuta alla diminuzione dello stiramento e della tensione nei rami cutanei dorsali dei nervi spinali all'interno dei muscoli periscapolari, mitigando così il dolore miofasciale della SAPS(4). Başkurt et al. (2011)(9), Hotta et al.(2020)(5) e Turgut et al.(2017)(10) hanno riscontrato riduzioni del dolore, ma senza differenze statisticamente rilevanti tra controllo ed SSE. Questa correlazione può essere motivata dalla complessità dei fattori che influenzano e regolano la percezione e l'elaborazione del dolore; infatti, questa è regolata a livello spinale e corticale ed è spesso influenzata da condizioni psicosociali(6). È inoltre fondamentale considerare che le anomalie sensoriali e i fattori psicologici possono influenzare la percezione del dolore e fare affidamento esclusivamente sulla VAS potrebbe non fornire una quantificazione completamente oggettiva del dolore(6). Lo studio di Shah et al.(2018)(11) e Yuksel et al.(2024)(6) mostrano miglioramenti statisticamente significativi riguardo alla funzionalità della spalla, con incremento dello SPADI score, invece Başkurt et al. (2011)(9) , Hotta et al.(2020)(5) e Turgut et al.(2017)(10) hanno un miglioramento della funzione, ma senza differenze statisticamente significative tra i due gruppi. In letteratura gli effetti degli SSE sono ancora questione di dibattito e gli studi clinici presenti spesso possiedono delle limitazioni come: un campione di popolazione piccolo, un follow up a breve termine, grande eterogeneità nel tipo di esercizi e posologia degli SSE e conclusioni contrastanti. Inoltre, la letteratura recente suggerisce che la SAPS non è una singola diagnosi, ma piuttosto un termine ombrello

che comprende vari disturbi della spalla con sintomi diversi(4). Questa diversità nella SAPS potrebbe avere un impatto significativo sui risultati riportati negli studi. La SAPS è una condizione multifattoriale, che comprende aspetti anatomo-morfologici come: la formazione anomala di osteofiti nella regione subacromiale e la forma irregolare dell'acromion, nonché aspetti motori e biomeccanici come: la ridotta forza muscolare della cuffia dei rotatori, che comporta uno spostamento verso l'alto della testa omerale e la disfunzione dei movimenti della scapola, derivata da uno squilibrio nella forza dei muscoli scapolari (4). Un altro importante fattore confondente è la tempistica dell'inclusione e dell'intervento, poiché un intervento tardivo è associato a rigidità della capsula articolare e a un lento recupero del ROM attivo e passivo dell'articolazione gleno-omerale(4). L'eterogeneità nei metodi di ricerca utilizzati, la mancanza di coerenza tra le variabili valutate, i diversi tipi di esercizi somministrati e le divergenze nella posologia e nei protocolli riabilitativi, potrebbero essere le possibili ragioni dei risultati contrastanti e tutt'ora non esiste un programma standard di esercizi di stabilizzazione scapolare(4). Oltre a ciò non è presente ancora un consenso univoco riguardo alla discinesia scapolare, in quanto è una condizione presente nel 60% degli individui con dolore alla spalla, ma anche nel 48% di persone asintomatiche(13). Inoltre si è visto che nei pazienti con dolore alla spalla in media solo il 57% presenta discinesia scapolare e non è chiaro se sia un fattore contribuente al dolore in questo tipo di popolazione(13). In questo studio poi non è stato possibile valutare la discinesia scapolare nei pazienti con SAPS, in quanto tra gli studi inclusi non è presente uniformità nella valutazione e misurazione della posizione e del movimento scapolare, Yuksel et al.(2024)(6) utilizza lo Scapular Dyskinesis Test (SDT), Shah et al.(2018)(11) e Başkurt et al. (2011)(9) usano il Lateral Slide Scapular Test(LSST), Hotta et al.(2020)(5) e Struyf et al.(2013)(8) misurano la posizione scapolare tramite un inclinometro e infine Turgut et al. (2017)(10) utilizza un dispositivo di tracciamento elettromagnetico per valutare la cinematica in tre dimensioni.

# **CONCLUSIONI**

In sintesi, l'attuale letteratura scientifica ci fornisce un basso livello di evidenza sull'efficacia degli esercizi di stabilizzazione scapolare, in aggiunta ad un programma di esercizi terapeutici generici nel miglioramento del dolore e della funzione e disabilità. D'altra parte, gli esercizi di stabilizzazione scapolare possono essere un utile approccio da integrare nel programma riabilitativo, assieme alla terapia fisica, terapia manuale, rinforzo della cuffia dei rotatori e training neuro-motorio. Ciò è motivato dal fatto che nella pratica clinica, l'efficacia dell'intervento non è data solo da un tipo di trattamento terapeutico, ma da una ponderata combinazione di essi. Inoltre, è opportuno considerare che la spalla è costituita da più articolazioni e un trattamento mirato sulla stabilità scapolare si ripercuote su tutto il cingolo scapolo omerale, migliorandone la funzione nella sua globalità assieme a una riduzione della sintomatologia dolorosa. Ancora non è presente un consenso univoco sulla valutazione e misurazione della discinesia scapolare e persistono molti dubbi riguardo al suo ruolo nella sintomatologia dolorosa. Le future ricerche scientifiche dovrebbero concentrarsi sul condurre trial clinici randomizzati controllati con: maggior qualità metodologica riducendo il rischio di bias, maggior campionamento di popolazione e aumentata uniformità nei protocolli di esercizi di stabilizzazione scapolare, nel trattamento riabilitativo e negli outcome di risultato.

## BIBLIOGRAFIA

1. Singh H, Thind A, Mohamed NS. Subacromial Impingement Syndrome: A Systematic Review of Existing Treatment Modalities to Newer Proprioceptive-Based Strategies. *Cureus*. 25 agosto 2022;14(8):e28405.
2. Braman JP, Zhao KD, Lawrence RL, Harrison AK, Ludewig PM. Shoulder impingement revisited: evolution of diagnostic understanding in orthopedic surgery and physical therapy. *Med Biol Eng Comput*. 1 marzo 2014;52(3):211–9.
3. Diercks R, Bron C, Dorrestijn O, Meskers C, Naber R, de Ruiter T, et al. Guideline for diagnosis and treatment of subacromial pain syndrome: a multidisciplinary review by the Dutch Orthopaedic Association. *Acta Orthop*. giugno 2014;85(3):314–22.
4. Zhong Z, Zang W, Tang Z, Pan Q, Yang Z, Chen B. Effect of scapular stabilization exercises on subacromial pain (impingement) syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Neurol*. 1 marzo 2024;15:1357763.
5. Hotta GH, Gomes de Assis Couto A, Cools AM, McQuade KJ, Siriani de Oliveira A. Effects of adding scapular stabilization exercises to a periscapular strengthening exercise program in patients with subacromial pain syndrome: A randomized controlled trial. *Musculoskelet Sci Pract*. ottobre 2020;49:102171.
6. Yuksel E, Yesilyaprak SS. Scapular stabilization exercise training improves treatment effectiveness on shoulder pain, scapular dyskinesis, muscle strength, and function in patients with subacromial pain syndrome: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther*. 1 gennaio 2024;37:101–8.
7. Voight ML, Thomson BC. The Role of the Scapula in the Rehabilitation of Shoulder Injuries. *J Athl Train*. 2000;35(3):364–72.
8. Struyf F, Nijs J, Mollekens S, Jeurissen I, Truijen S, Mottram S, et al. Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized clinical trial. *Clin Rheumatol*. 1 gennaio 2013;32(1):73–85.
9. Başkurt Z, Başkurt F, Gelecek N, Özkan MH. The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 1 agosto 2011;24(3):173–9.
10. Turgut E, Duzgun I, Baltaci G. Effects of Scapular Stabilization Exercise Training on Scapular Kinematics, Disability, and Pain in Subacromial Impingement: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. ottobre 2017;98(10):1915–1923.e3.
11. Shah M, Jayshree S, Ankur K. Effectiveness of scapular stability Exercises in patients with shoulder impingement syndrome. *Indian Journal of Physical Therapy*, Volume 2 Issue 1. 2 gennaio 2018
12. Roy JS, MacDermid JC, Woodhouse LJ. Measuring shoulder function: a systematic review of four questionnaires. *Arthritis Rheum*. 15 maggio 2009;61(5):623–32