



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 2014/2015

Campus Universitario di Savona

L'esercizio terapeutico nella patologie di spalla

Candidato:

Cifoletti Damiana

Relatori:

**Ristori Diego
Miele Simone**

INDICE	pag
ABSTRACT	1
INTRODUZIONE	2
<i>-instabilità</i> <i>-discinesia scapolo-omerale</i> <i>-GIRD</i>	
MATERIALI E METODI	6
<i>-criteri di eleggibilità</i> <i>-processo di acquisizione dati</i> <i>-valutazione del rischio di bias</i>	
RISULTATI	9
<i>-selezione degli studi</i> <i>-caratteristiche degli studi inclusi</i> <i>-caratteristiche degli studi esclusi</i> <i>-rischio di bias all'interno degli studi</i> <i>-risultati degli studi</i>	
DISCUSSIONE	27
CONCLUSIONE	30
BIBLIOGRAFIA	31

ABSTRACT

Introduzione: Le problematiche alla spalla sono una condizione muscoloscheletrica abbastanza comune che colpisce circa il 67% della popolazione generale ma la sintomatologia dolorosa che affligge questa articolazione può essere causata da varie situazioni cliniche.

In questa revisione si è deciso di considerare solamente gli studi riguardanti pazienti con instabilità come problematica meccanica, e con discinesia scapolare o limitazione nella rotazione interna (GIRD) come anomalia funzionale dell'articolazione gleno-omeroale allo scopo di indagare la letteratura per capire se, come e quale evidenza esista nell'utilizzo dell'esercizio terapeutico per il trattamento di suddette condizioni cliniche.

Risorse dati: la ricerca è stata effettuata utilizzando i database elettronici Medline, Google Scholar e Embase.

Selezione studi: sono stati presi in considerazione solo RCT, CT e studi osservazionali che hanno incluso soggetti con instabilità, discinesia scapolo-omeroale e deficit nella rotazione interna (GIRD) e che si ponevano come obiettivi la diminuzione del dolore, l'aumento della forza e dell'articolarietà e il recupero della funzionalità dell'arto affetto .

Risultati: sono stati inclusi 7 articoli rispondenti ai criteri di inclusione ma eterogenei per caratteristiche dei soggetti. Dalla seguente revisione emerge che il recupero dell'equilibrio di forza e attivazione muscolare tra i muscoli della scapola debba essere considerato parte essenziale del programma di trattamento di soggetti con instabilità e impingement subacromiale, soprattutto se atleti, per prevenire disfunzioni alla spalla e migliorare la performance sportiva. Nei soggetti praticanti sport overhead risulta anche fondamentale attuare un programma di stretching della capsula posteriore, prediligendo il *cross body stretch*, al fine di mantenere invariata la mobilità nella rotazione interna di spalla e diminuire il rischio di infortuni.

Conclusioni: I risultati ottenuti tuttavia devono essere rafforzati da ulteriori studi con qualità metodologica più elevata al fine di rafforzare le scarse evidenze dimostrate da questa revisione.

INTRODUZIONE

Le problematiche alla spalla sono una condizione muscoloscheletrica abbastanza comune che colpisce circa il 67% della popolazione generale ^(1,2), con elevati costi socio-economici e con effetti negativi sulla capacità dell'individuo affetto di svolgere le normali attività lavorative e della vita quotidiana ³. La prognosi di un soggetto con dolore alla spalla può non essere positiva, con persistenza della sintomatologia nel 40% dei pazienti a 12 mesi dall'esordio ^(4,5) e incompleto recupero della funzionalità a 18 mesi nel 50% degli individui ⁶. La sintomatologia dolorosa che affligge questa articolazione può essere causata da varie situazioni cliniche tra cui le tendinopatie della cuffia dei rotatori e del CLB, le patologie sub-acromiali, l'instabilità gleno-omeroale, la discinesia scapolo-omeroale e la rigidità (GIRD).

In questa revisione si è deciso di considerare solamente gli studi riguardanti pazienti con instabilità come problematica meccanica, e con discinesia scapolare o limitazione nella rotazione interna (GIRD) come anomalia funzionale dell'articolazione gleno-omeroale.

INSTABILITA'

Attualmente in letteratura esistono discrepanze sulla definizione, classificazione e patogenesi dell'instabilità visto che può manifestarsi con una varietà di sintomi compresi tra il vago dolore alla spalla con percezione di instabilità saltuaria, alla sublussazione e la franca dislocazione quotidiana ^(7,9,11). La mancanza di una classificazione condivisa risiede in due principali ragioni: la possibile coesistenza di più patologie e la possibilità che un caso evolva verso una patologia differente. In generale c'è accordo sul fatto che l'instabilità multidirezionale, intesa come lussazione o dislocazione dell'articolazione gleno-omeroale in più di una direzione ^(7,8,9,10), sia dovuta a ripetuti microtraumi in soggetti con lassità congenita legamentosa o della capsula articolare; al contrario dell'instabilità unidirezionale che tipicamente è il risultato di un evento traumatico su un soggetto con un'articolazione gleno-omeroale normale ^(8,10,11). Entrambe possono essere comuni in soggetti giovani o anziani ¹² con un rischio di recidiva di lussazione o sublussazione maggiore dell'80% in pazienti tra 17 e 22 anni ¹³.

Normalmente i pazienti con spalla instabile, rispetto a quelli sani, presentano una riduzione nella rotazione esterna della scapola, un disequilibrio nella forza e nel controllo della muscolatura periscapolare e della cuffia dei rotatori ^(11,14,15,16). Per questo motivo il primo trattamento che normalmente si propone è di tipo conservativo, con un programma di rinforzo specifico dei muscoli appena citati allo scopo di compensare la perdita di stabilità passiva e assistere il controllo attivo della spalla ^(1,2,5,10,11). Molti pazienti con instabilità gleno-omeroale, infatti, presentano un alterato ritmo scapolo-omeroale, un aumento della protrazione scapolare e una simultanea migrazione della testa omeroale rispetto al centro articolare.

DISCINESIA SCAPOLO-OMEROALE

Molti studi hanno definito il normale movimento della scapola durante l'elevazione dell'arto superiore ^(17,18), denominando la perdita della sua corretta posizione a riposo e della sua stabilità dinamica sul torace come discinesia scapolo-omeroale ¹⁹.

La scapola, infatti, è integralmente riconosciuta come base di supporto per la coordinazione funzionale dell'articolazione gleno-omeroale, ma il suo corretto posizionamento e movimento durante la mobilizzazione dell'arto superiore sono il risultato della sincronia tra i muscoli periscapolari (trapezio superiore, medio, inferiore e serrato anteriore) ^(20,21). In particolare è stato riscontrato in questi pazienti un aumento dell'attività del trapezio superiore, uno squilibrio di attivazione tra trapezio medio e inferiore oltre che una ridotta attività elettromiografica del serrato anteriore. Esistono varie classificazioni della discinesia scapolare, la cui diagnosi è basata sull'osservazione clinica, ma sembrano essere tutti d'accordo nell'attribuirne l'origine a problematiche di performance muscolare dei muscoli appena citati, o di flessibilità dei tessuti costituenti i muscoli piccolo pettorale, elevatore della scapola, romboidi, sottospinato e gran dorsale. Nella maggior parte dei soggetti con un'inibizione o un disequilibrio di questi muscoli, tale da essere ricondotto alla discinesia scapolo-omeroale ^(22,23), si osservano problematiche di spalla associate. Ancora oggi, tuttavia, non ci sono studi dimostranti che tale condizione clinica sia un

fattore di rischio per lo sviluppo e il perpetuarsi dei sintomi all'articolazione gleno-omeroale.

La funzione chiave che svolge la scapola nella stabilità prossimale durante i movimenti dell'arto superiore risulta ancora più importante negli atleti, in particolare in quelli che svolgono sport overhead ^(21,24) per l'aumentato rischio di instabilità gleno-omeroale e di altre condizioni cliniche associate alla spalla.

GIRD

In questa specifica categoria di soggetti, soprattutto i lanciatori, è stato inoltre notato un aumento della rotazione esterna associato ad una diminuzione della rotazione interna nell'articolazione gleno-omeroale dell'arto dominante, condizione denominata *glenohumeral internal rotation deficit (GIRD)*, spesso connessa ad altre problematiche di spalla ^(25,26). Alcuni autori hanno evidenziato che tale deficit sia attribuibile ad una maggiore tensione della capsula postero-inferiore e dei muscoli della cuffia dei rotatori, ma soprattutto sembra essere dovuto ad un aumento della retroversione della testa omerale ^(27,28), anche se non risulta ancora chiaro quale grado sia effettivamente eccessivo, potenzialmente dannoso e causa di questa condizione ²⁹. In alcuni studi, invece, è stata dimostrata una correlazione tra l'aumento della retroversione della testa omerale e l'incremento della rotazione esterna di spalla ipotizzando quindi che la perdita di rotazione interna sia attribuibile ad un adattamento dei tessuti molli circostanti la capsula articolare ³⁰; altri ancora dichiarano che il deficit nella rotazione interna sia dovuto ad entrambe le variabili insieme alla rigidità della cuffia dei rotatori ³¹, anche se la retroversione omerale e la rigidità della capsula posteriore non sono ancora mai state misurate in combinazione. Sembra, tuttavia, chiaro che il lancio ripetitivo sia l'origine dell'aumento di uno stress meccanico dovuto al movimento di torsione e di distrazione ^(32,33), causando microtraumi che provocano cambiamenti cronici e degenerativi nell'articolazione gleno-omeroale con conseguente aumento del rischio di infortunio ^(25,27,34,35,36). Anche in questo caso il trattamento principe risulta quello conservativo con lo scopo di recuperare la rotazione interna di spalla tramite stretching e mobilizzazione ^(29,38).

Il trattamento di queste patologie si pone pertanto come primi obiettivi la riduzione del dolore, l'aumento dell'articolari  e l'incremento della forza dei muscoli coinvolti per migliorare la capacit  funzionale e la qualit  della vita di questi pazienti, fino alla ripresa dello sport negli atleti. Generalmente il trattamento conservativo prevede una serie di esercizi con o senza interventi di supporto quali antinfiammatori non steroidei, cortisonici, terapia manuale, tape, e terapie fisiche (EMS, LLT, TENS) al fine di raggiungere gli obiettivi suddetti⁽³⁹⁻⁴⁴⁾.

OBIETTIVO

Lo scopo di questo elaborato   quello di indagare la letteratura per capire se, come e quale evidenza esista nell'utilizzo dell'esercizio terapeutico per l'instabilit , la discinesia scapolo-omerale e il deficit nella rotazione interna di spalla (GIRD).

MATERIALI e METODI

La revisione sistematica è stata condotta sulla base di un protocollo redatto in accordo con le direttive del PRISMA statement.

CRITERI DI ELEGGIBILTA'

PAZIENTI

La popolazione presa in esame riguarda pazienti con problematiche di spalla relative a instabilità, rigidità e discinesia scapolo-omerale in età adulta e anziana. Pertanto sono stati esclusi da questa revisione studi su pazienti con patologie di spalla diverse da quelle prese in esame (fratture) o con problematiche specifiche associate (neck pain), con Red Flags (tumore ecc...); e articoli che prendevano in considerazione pazienti post-chirurgici o in età pediatrica (<18anni).

EVENTO

In particolare lo studio è mirato ad indagare l'efficacia dell'esercizio terapeutico in pazienti affetti da suddette condizioni cliniche effettuato con e senza supervisione del terapeuta e in modalità esclusiva oppure abbinato ad altre metodiche (terapie fisiche e/o farmacologiche). Sono stati pertanto considerati gli studi che indagano l'esercizio terapeutico versus nessun trattamento, l'esercizio domiciliare paragonato ad un trattamento con supervisione e l'esercizio terapeutico confrontato con un trattamento multimodale.

OUTCOME

Sono stati inoltre selezionati gli articoli che si ponevano come obiettivo del trattamento almeno una delle seguenti variabili: la diminuzione del dolore (valutato con la NRS), l'aumento della forza e dell'articolarietà (valutate con ROM e MRC) e il recupero della funzionalità che migliora la qualità della vita dei pazienti in esame (valutata con DASH e SPADI).

STUDI

Gli studi eletti sono stati solo RCT, CT e studi osservazionali per il maggior livello qualitativo; pubblicati su Medline con full text disponibile in inglese e solo su specie umana.

RICERCA

Nella ricerca preliminare sono state consultate banche dati elettroniche quali Embase, Google Scholar e Medline allo scopo di identificare le parole chiave da utilizzare nel protocollo di ricerca per l'individuazione degli articoli e verificare la presenza di eventuali RS con eventuali metanalisi sull'argomento o su alcuni argomenti in modo da poterle utilizzare come start point per uno o più argomenti (dopo relativa valutazione metodologica).

Infine la ricerca bibliografica è stata condotta su Medline da novembre 2015 ad aprile 2016, esaminando titolo e abstract degli articoli trovati e includendo solo quelli che rispondevano ai criteri e allo scopo di ricerca.

Vengono di seguito elencati i termini utilizzati e la strategia per la ricerca a seconda della condizione clinica presa in esame:

Instabilità:

1. shoulder laxity OR shoulder subluxation OR shoulder dislocation OR shoulder instability
2. rehabilitation OR exercise therapy OR physical therapy OR conservative treatment
3. (1 AND 2) NOT surgical procedures

Rigidità:

1. glenohumeral internal rotation deficit OR gird shoulder OR baseball shoulder
2. rehabilitation OR exercise therapy OR physical therapy OR conservative treatment
3. (1 AND 2) NOT surgical procedures

Discinesia scapolo-toracica:

1. scapular dyskinesis OR scapula pain

2. rehabilitation scapular muscles balance OR exercise therapy OR physical therapy modalities OR conservative treatment
3. (1 AND 2) NOT surgical procedures

A questa ricerca sono stati aggiunti i seguenti filtri:

- RCT, CT, Studi osservazionali
- In lingua inglese
- Full text
- Solo su umani

SELEZIONE DEGLI STUDI

La selezione degli studi è stata effettuata da un unico revisore che ha individuato quelli di pertinenza per lo studio leggendo titolo e abstract per gli articoli che rispondono allo scopo della ricerca. Al contrario sono stati esclusi gli articoli incerti che, dopo lettura full text, sono risultati non attinenti e non rispondenti ai criteri di inclusione.

PROCESSO DI ACQUISIZIONE DATI

Da ciascuno degli studi inclusi sono state estratte informazioni relative alle caratteristiche di: popolazione esaminata (numero dei partecipanti, età, sesso, patologia e criteri diagnostici), trattamento (tipo, metodo di somministrazione, posologia e durata) e outcome (numero dei partecipanti, durata del follow up, perdita al follow up, significatività statistica per ogni variabile di outcome). I dati sono stati estratti da un unico revisore e non sono stati contattati gli autori per gli articoli con informazioni mancanti.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI BIAS

Gli articoli presi in esame sono stati valutati con scala di Pedro gli RCT, mentre lo Strobe Statement 2007 per gli studi osservazionali prima di essere inseriti nella revisione.

RISULTATI

SELEZIONE DEGLI STUDI

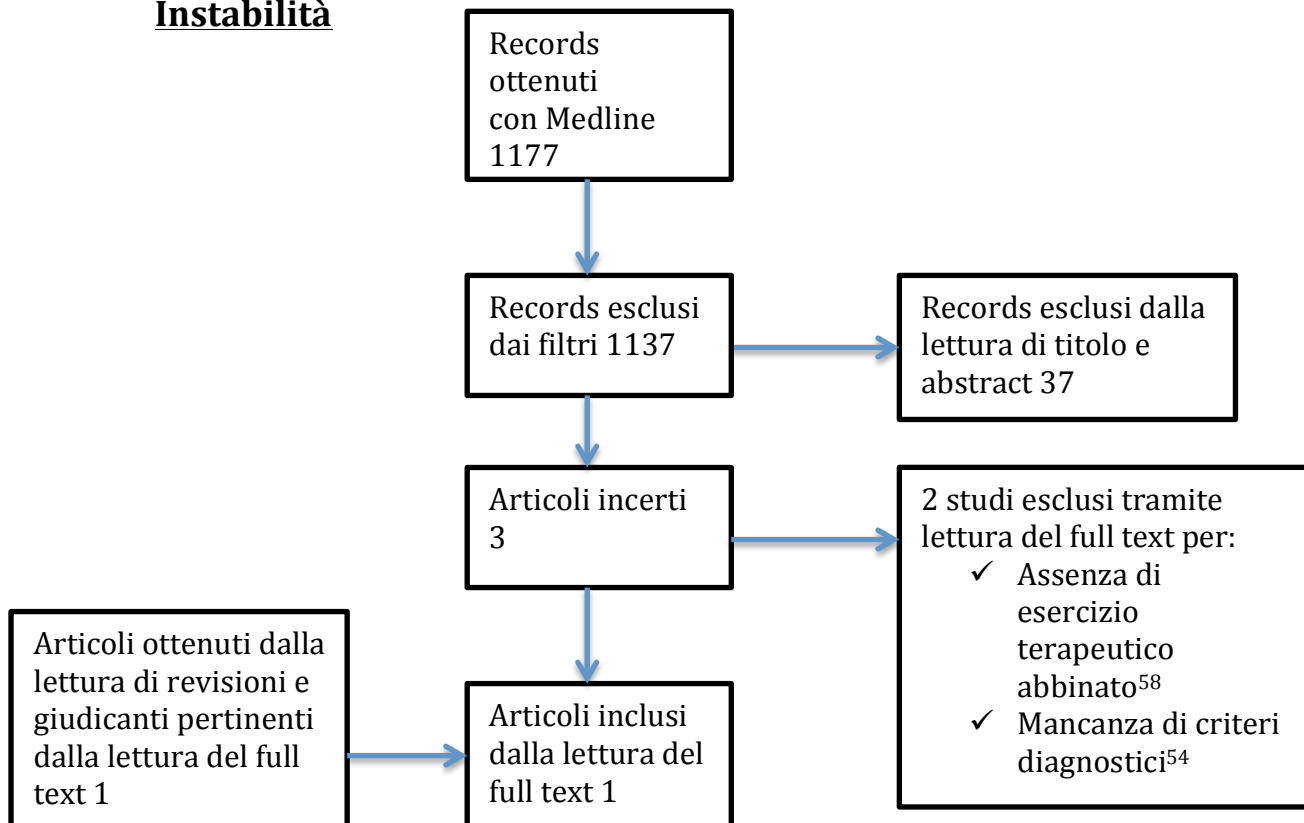
Con la stringa di ricerca per l'instabilità sono stati ottenuti 1177 records, grazie all'applicazione dei filtri specificati precedentemente sono stati esclusi 1137 articoli e dei rimanenti 40 sull'analisi di titolo e abstract solo 3 sono risultati utili per perseguire lo scopo della revisione. A seguito della lettura del full text 2 articoli sono stati esclusi poiché non rispondenti ai criteri di inclusione.

La stringa di ricerca per le problematiche scapolari ha ottenuto 252 records, dei quali 234 sono stati esclusi tramite i filtri; dei 18 articoli rimanenti solo 4 sono apparsi idonei allo scopo di ricerca anche se dopo la lettura del full text 3 sono stati ulteriormente esclusi per mancanza di caratteristiche idonee ai criteri di inclusione.

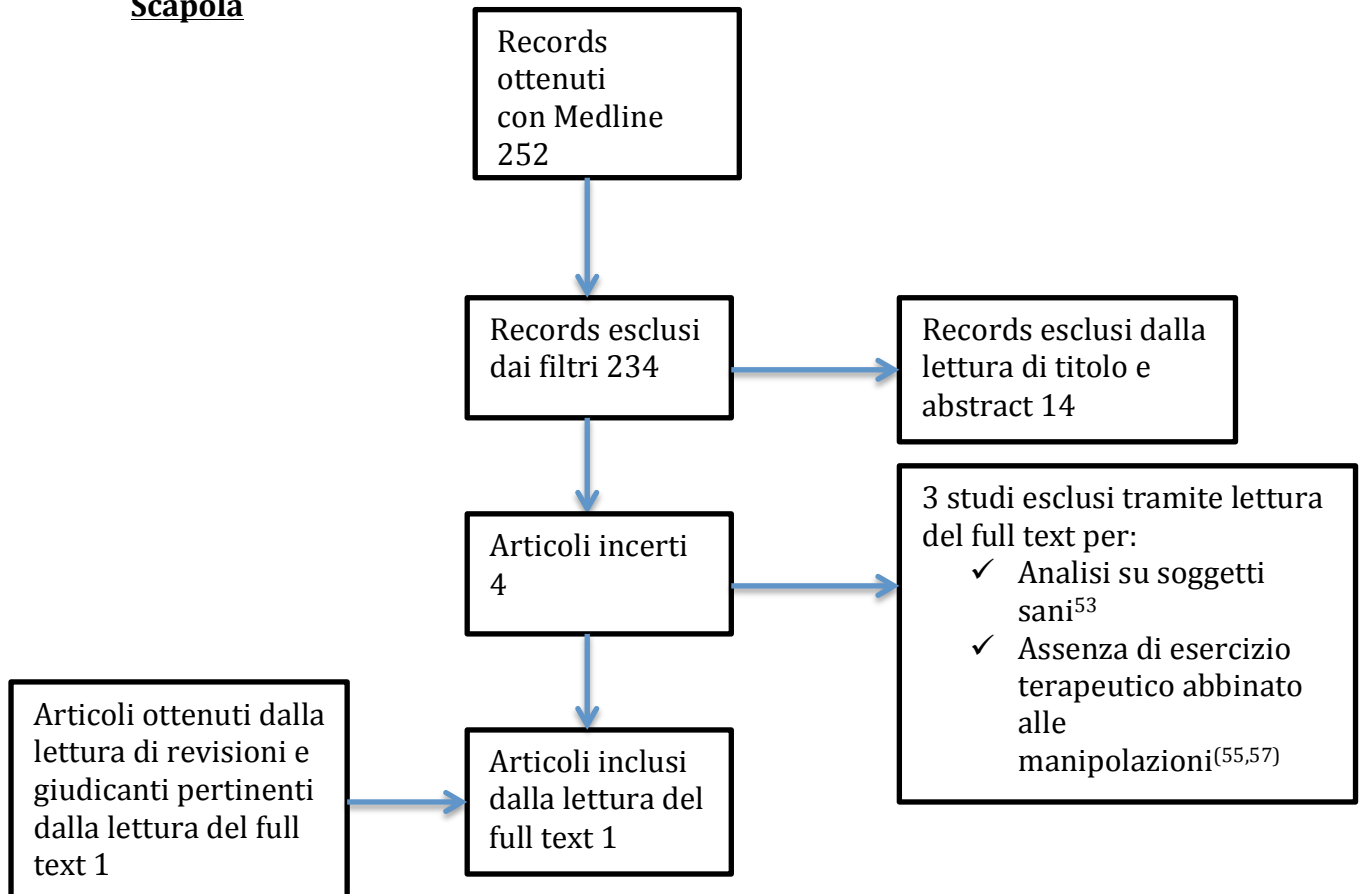
Infine con la ricerca per la rigidità (GIRD) sono stati trovati 212 records, dei quali 203 sono stati eliminati per mezzo dell'applicazione dei filtri. Dei rimanenti 11 articoli, 3 sono stati selezionati per la lettura del full text ma solamente uno studio è risultato idoneo allo scopo di ricerca e rispondente ai criteri di inclusione della revisione.

L'intero processo di revisione viene riportato nelle *flow chart* di seguito.

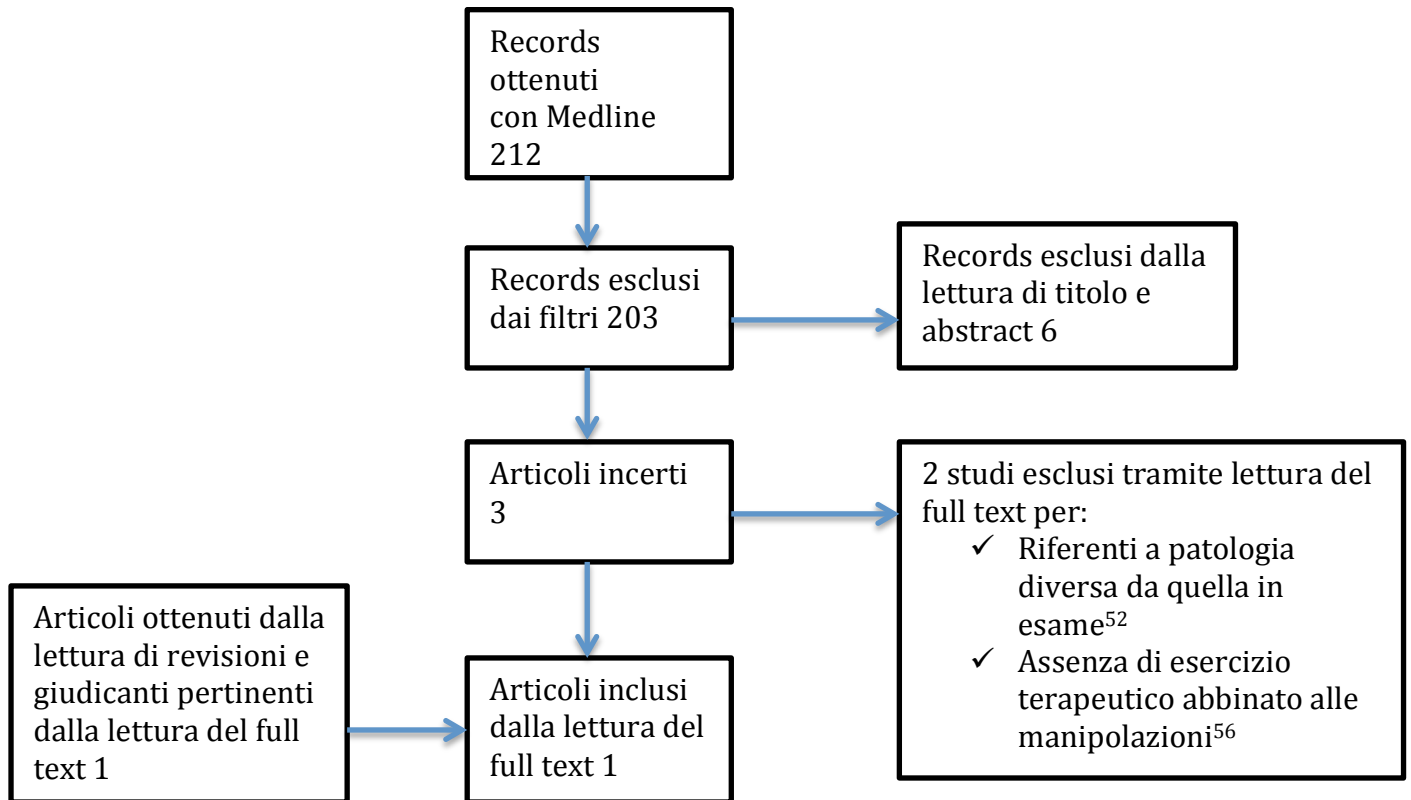
Instabilità



Scapola



GIRD



CARATTERISTICHE DEGLI STUDI INCLUSI

TIPI DI STUDI

1 studio era cross-sectional, 1 analitico retrospettivo, 3 osservazionali prospettici e 2 RCT. Gli studi osservazionali valutavano gli outcomes prima e dopo il periodo di trattamento a diversi follow-up, mentre gli RCT confrontavano due diverse tipologie di trattamento su due gruppi di soggetti con caratteristiche omogenee.

Lo studio cross-sectional di Litner ⁴⁵ ha valutato l'efficacia di un programma di stretching quotidiano dei muscoli intrarotatori di spalla in due gruppi di soggetti lanciatori professionisti con un deficit nella rotazione interna per tre anni o più (gruppo 1) o meno di 3 anni (gruppo 2).

Dickens ⁴⁶ nel suo lavoro ha fatto un'analisi retrospettiva per valutare la probabilità del ritorno allo sport e di recidiva di instabilità dopo lussazione o

sub-lussazione anteriore di spalla in atleti professionisti di football, rugby, wrestling, baseball, judo, lacrosse e boxing sottoposti ad un programma di riabilitazione accelerata subito dopo l'evento traumatico.

Il case series di Merolla⁴⁷, invece, ha valutato l'aumento della forza isometrica del muscolo infrascapolare con e senza fissazione di scapola tramite l'utilizzo di un dinamometro palmare a 3 e 6 mesi dopo un programma di trattamento focalizzato al recupero dell'equilibrio muscolare e del controllo motorio della muscolatura scapolare in un gruppo di pallavolisti con dolore alla spalla, debolezza del suddetto muscolo e discinesia scapolare di tipo I-II (secondo la classificazione di Kibler) ma senza segni di lesione labbrale o tendinea della cuffia dei rotatori visibile in RM.

De Mey⁴⁸ nel suo lavoro ha dimostrato l'efficacia di un programma di 4 esercizi specifici di rinforzo della muscolatura scapolare effettuato quotidianamente per 6 settimane in un gruppo di atleti overhead (pallavolo, tennis, polo, baseball, nuoto e badminton) valutando la massima contrazione volontaria tramite EMG dei muscoli trapezio (superiore, medio e inferiore) e serrato anteriore durante l'elevazione di spalla oltre che i miglioramenti in termine di dolore e funzionalità utilizzando la scala SPADI.

Infine lo studio osservazionale di Ide⁴⁹ ha analizzato l'efficacia di un ortesi abbinata ad un programma di rinforzo specifico della muscolatura peri scapolare e della cuffia dei rotatori valutando la funzionalità, il dolore, il ROM, la sensazione di intorpidimento e di stabilità prima e dopo le 8 settimane di trattamento e ad un follow-up 7 +/- 2 anni in soggetti con instabilità multidirezionale.

MCClure⁵⁰ nel suo RCT ha paragonato due diverse tipologie di stretching della capsula posteriore dell'articolazione gleno-omeroale in due gruppi omogenei di soggetti con deficit nella rotazione interna di spalla rispetto ad un gruppo di controllo; il trattamento è stato effettuato quotidianamente per 4 settimane istruendo i pazienti anche all'esecuzione domiciliare, valutando l'articolabilità limitata alla fine del programma. Struyf⁵¹ al contrario ha paragonato due tipologie di esercizio specifico sulla muscolatura scapolare in soggetti con impingement subacromiale valutando disabilità, dolore e misurazioni sulla

scapola dopo 8 settimane di trattamento e a 12 settimane di follow-up dall'ultima seduta.

Tutti gli studi sono stati approvati dal comitato etico e hanno ottenuto il consenso informato da parte dei partecipanti.

PARTECIPANTI

I principali criteri di inclusione sono stati:

- Età media superiore ai 18 anni
- Atleti (De Mey⁴⁸, Merolla⁴⁷, Dickens⁴⁶, Lintner⁴⁵)
- Dolore, debolezza (STSP) alla spalla (Merolla⁴⁷) e intorpidimento (Ide⁴⁹)
- Discinesia scapolare (Merolla⁴⁷, De Mey⁴⁸)
- Instabilità alla spalla (Dickens⁴⁶, Ide⁴⁹, Struyf⁵¹ e De Mey⁴⁸)
- Impingement subacromiale (Ide⁴⁹, Struyf⁵¹ e De Mey⁴⁸)
- Differenza di IR dx/sx maggiore o uguale a 10°
- Segni radiologici di lesione di Bankart o di Hill-Sachs (Dickens⁴⁶)
- Negatività al Full Can, Speed's e O' Brien's test (Struyf⁵¹)

Gli studi hanno escluso soggetti con:

- Precedente trauma/lussazione/frattura alla spalla (Ide⁴⁹, Struyf⁵¹, De Mey⁴⁸)
- Precedente chirurgia alla spalla (Struyf⁵¹, De Mey⁴⁸, McClure⁵⁰, Lintner⁴⁵)
- Storia di cervicalgia/radicolopatia cervicale (Struyf⁵¹, De Mey⁴⁸)
- Trattamento farmacologico steroideo e non steroideo nell'ultimo anno (Struyf⁵¹, De Mey⁴⁸)
- Elevazione incompleta della spalla coinvolta (Struyf⁵¹)
- Cure mediche/fisioterapiche alla spalla nell'ultimo anno (Struyf⁵¹, De Mey⁴⁸, McClure⁵⁰)
- Artrite reumatoide/osteoartrosi alla spalla (Struyf⁵¹)
- Capsulite adesiva (Lintner⁴⁵)
- Dolore alla spalla superiore a 5 su una scala da 0 a 10 (McClure⁵⁰)
- Problematiche psicologiche e ipoplasia glenoidea/lesione di Hill-Sachs all'RX (Ide⁴⁹)
- Lesioni labbrali/tendinee al RM (Merolla⁴⁷)

La tabella seguente indica i criteri di inclusione/esclusione dei soggetti in ciascuno studio. Il pallino nero indica la presenza del criterio.

Tabella 1: CRITERI DI INCLUSIONE/ESCLUSIONE							
CRITERI DI INCLUSIONE	Dickens	Ide	Struyf	De Mey	Merolla	MCClure	Lintner
Impingement subacromiale (Neer, Hawkins, Empty can)		•	•	•			
Impingement interno posterosuperiore (Modified relocation)		•					
Instabilità end-range (Apprehesion, relocation, release)	•	•	•	•			
Lassità/instabilità multidirezionale (sulcus sign)	•	•					
Full can test -			•				
Speed's test -			•				
O' Brien's test -			•				
Segni RX/RM di lesione di Bankart o Hill-Sachs	•						
Dolore alla spalla		•			•		
Intorpidimento alla spalla		•					
Debolezza alla spalla (STSP)		•			•		
Differenza IR dx/sx uguale o maggiore di 10°						•	
Discinesia scapolare				•	•		
CRITERI DI ESCLUSIONE	Dickens	Ide	Struyf	De Mey	Merolla	MCClure	Lintner
Precedente lussazione/trauma/frattura alla spalla		•	•	•			
Precedente chirurgia alla spalla			•	•		•	•
Storia di cervicalgia/radicolopatia cervicale			•	•			
Trattamento farmacologico steroideo e non steroideo nell'ultimo anno			•	•			
Elevazione incompleta di spalla coinvolta				•			
Cure mediche/fisioterapiche alla spalla nell'ultimo anno			•	•		•	
Osteoartrosi spalla			•				
Artrite reumatoide			•				
Capsulite adesiva							•
Dolore alla spalla superiore a 5 su una scala da 0-10 (VAS)						•	
Problematiche psicologiche		•					
Ipoplasia glenoidea/lesione di Hill Sachs all'RX		•					
Lesioni labrali/tendine al RM					•		

OUTCOME E MISURE

Le valutazioni sono state eseguite al momento del reclutamento dei soggetti nello studio (baseline), post-trattamento e al follow-up (12 settimane nello studio di Struyf⁵¹, a 3 e a 6 mesi in quello di Merolla⁴⁷ e fino alla fine della stagione sportiva in quello di Dickens⁴⁶.

I principali outcome rilevati negli studi sono stati:

- Dolore→misurato negli studi di Struyf⁵¹ e Merolla⁴⁷ con scala VAS
- Funzionalità/disabilità→valutata nello studio di Ide con la MRGS (Modified Rowe Grading System) e in quello di De Mey⁴⁸ tramite la SPADI (shoulder pain and disability index) che comprendono anche la misurazione del sintomo dolore; nel lavoro di Struyf⁵¹ tramite la SDQ (shoulder disability questionnaire) e in quello di Dickens⁴⁶ per mezzo di SST (Simple Shoulder Test), ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons), SANE (Single Assessment Numeric Evaluation) e WOSI (Western Ontario Shoulder Instability Index).
- Forza→ misurata da Ide⁴⁹ e da Merolla⁴⁷ con un dinamometro palmare mentre nello studio di De Mey⁴⁸ tramite EMG
- ROM→ rotazione interna, esterna e rotazione totale di spalla sono state misurate negli studi di McClure⁵⁰ e Litner⁴⁵; come percezione soggettiva di perdita di mobilità in quello di Ide⁴⁹.

CARATTERISTICHE DEGLI STUDI ESCLUSI

Alcuni studi potenzialmente eleggibili dalla visione dell'abstract sono stati esclusi in seguito alla lettura del full-text poiché analizzavano l'efficacia di un trattamento su soggetti sani o con patologie differenti da quelle prese in esame (Buchbinder⁵², Cools⁵³), per mancanza di criteri diagnostici chiari (Wang⁵⁴) e per l'assenza di un programma di esercizio terapeutico abbinato (Haik⁵⁵, Teys⁵⁶, Kardouni⁵⁷, Edouard⁵⁸).

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI BIAS

Di seguito viene riportata una tabella riassuntiva del rischio BIAS

PER GLI STUDI OSSERVZIONALI:

Legenda: il pallino indica la presenza del criterio

	DICKENS	IDE	DE MEY	MEROLLA	LITNER
1. DEFINISCE CRITERI INCL/ESCL?		•	•	•	
2. CONSIDERA TUTTE LE VARIABILI?					
3. STRUMENTI E MISURE UTILIZZATE	•		•	•	•
4. VALUTATORI IN CIECO?			•	•	•
5. MISURE PER RIDURRE RISCHIO BIAS?	•		•	•	•
6. N SOGGETTI RECLUTATI?					•
7. GRUPPI DISOMOGENEI?		•			•
8. STATISTICA DESCRITTA RIPORTATA NEL DETTAGLIO?	•		•	•	•
9. ESCLUSIONE DI ALCUNI SIGG PUO' CAUSARE BIAS?			•		•
10. INCLUSI SOGG NON RISPONDENTI AI CRITERI DI INCLUSIONE?					

PER GLI RCT:

Legenda: il pallino indica la presenza del criterio

	STRUYF	MCCLURE
1. CRITERI DI INCLUSIONE SPECIFICATI?	•	•
2. SOGGETTI ASSEGNATI RANDOM NEI GRUPPI?	•	•
3. ASSEGNAZIONE DEI SOGGETTI IN CIECO?	•	
4. GRUPPI SIMILI PER I PIU' IMPORTANTI INDICATORI PROGNOSTICI?	•	•
5. TUTTI I SOGGETTI "CIECHI" RISPETTO AL TRATTAMENTO?	•	•
6. TUTTI I TERAPISTI "CIECHI" RISPETTO AL TRATTAMENTO?	•	•
7. TUTTI I VALUTATORI "CIECHI" RISPETTO AD ALMENO UNO DEGLI OBIETTIVI?	•	•
8. RISULTATI DI ALMENO UN OBIETTIVO SONO STATI OTTENUTI IN PIU' 85% DEI SOGGETTI?		
9. TUTTI I SOGGETTI DELLO STUDIO HANNO RICEVUTO IL TRATTAMENTO?		•
10. RISULTATI STATISTICI RIPORTATI PER ALMENO UNO DEGLI OBIETTIVI PTINCIPALI?	•	•
11. FORNITE SIA MISURE DI GRANDEZZA CHE DI VARIABILITA' PER ALMENO UNO DEGLI OBIETTIVI PRINCIPALI?	•	•

RISULTATI

Per ogni studio è stata redatta una tabella, nella quale viene riportato:

- La tipologia dello studio
- Le caratteristiche dei partecipanti:
 - ✓ Numero dei soggetti
 - ✓ Età media
 - ✓ Sesso
 - ✓ Sintomi
- Gli outcomes
- I risultati
- La qualità degli studi

Dickens⁴⁶

DISEGNO DI STUDIO	Studio analitico retrospettivo
PARTECIPANTI	45 soggetti (atleti di contatto, 42 maschi e 3 femmine di età media 20,7 +/- 1,63 anni) con lussazione (26) o sublussazione (19) anteriore traumatica e con segni radiografici di lesione di Bankart o Hill-Sachs
OUTCOME	1. Ritorno all'attività sportiva nella stessa stagione 2. Giorni di perdita dell'attività sportiva dal trauma 3. Soggetti che hanno completato la stagione sportiva 4. Percentuale di soggetti ancora instabili 5. SST, WOSI, ASES, SANE
RISULTATI	1. 33 soggetti (73%) di cui 17 dopo sublussazione e 16 dopo lussazione 2. in media 5 giorni (3 giorni per i soggetti che hanno subito una sublussazione e 7 giorni per quelli post-lussazione) 3. 22 atleti di cui 13 a seguito di sublussazione e 9 di lussazione 4. 10/17 (59%) nel gruppo dei soggetti che hanno subito sublussazione e 11/16 (69%) tra quelli della lussazione 5. SANE e ASES, eseguite al momento del trauma, non sono risultate predittive sull'abilità dell'atleta di tornare a giocare nella stessa stagione sportiva dell'evento; mentre SST e WOSI sì. SST al momento del trauma mostra una variabilità del 24% nel ritorno all'attività sportiva nella stessa stagione dell'evento, ASES del 19%. Instabilità ricorrente non può essere predetta dal punteggio di WOSI, SST, ASES e SANE al momento dell'evento traumatico

QUALITA'	PUNTO 1: NON specifica i criteri di esclusione e i soggetti sono stati reclutati nello studio in cliniche e specialisti diversi. PUNTO 2: NON considera problematiche psicologiche. PUNTO 4: NON viene specificato se i valutatori erano in cieco rispetto al trattamento. PUNTO 6: entità del campione mediocre. LIVELLO DI EVIDENZA 2
-----------------	--

Ide⁴⁹

DISEGNO DI STUDIO	Studio osservazionale prospettivo
PARTECIPANTI	46 pazienti con instabilità multidirezionale (34 femmine e 12 maschi di età media 20 anni) a entrambe le spalle (27), alla spalla DX (10), alla spalla SX (9)
OUTCOME	1. Funzionalità, dolore, sensazione di stabilità (MRGS→ Modified Rowe Grading System) 2. Forza dei muscoli rotatori della spalla coinvolta 3. ROM Le valutazioni sono state eseguite prima e dopo 8 settimane di trattamento
RISULTATI	1. Aumento statisticamente significativo ($p<0,001$) tra pre e post-trattamento 2. IR e ER aumento statisticamente significativo ($p<0,05$) con un incremento complessivo della forza maggiore del 20% in 22 su 36 spalle 3. Nessuna differenza statisticamente significativa nel ROM tra pre-post trattamento
QUALITA'	PUNTO 2: NON considera la durata dei sintomi né criteri oggettivi per la diagnosi. PUNTO 3: gli strumenti e le misure utilizzate per la valutazione di forza e articularità non sono ben descritte. PUNTO 4: NON viene specificato se i valutatori erano in cieco rispetto al trattamento. PUNTO 5: NON sono descritte delle misure per ridurre i bias di valutazione. PUNTO 6: entità del campione mediocre. PUNTO 7: differenza nelle variabile età tra i gruppi di soggetti. PUNTO 8: i diversi confronti statistici non vengono rilevati in maniera dettagliata. LIVELLO DI EVIDENZA 4

DISEGNO DI STUDIO	RCT
PARTECIPANTI	22 soggetti di età con diagnosi di SIS (shoulder impingement syndrome) da almeno 30 giorni divisi in gruppo di trattamento specifico per la scapola (gruppo A, n=10 con età media 46,2 +/- 13,5) e gruppo di controllo (gruppo B, n=12 con età media 45,4 +/- 15,1 di cui 2 non hanno completato il programma)
OUTCOME	1. Disabilità (SDQ → shoulder disability questionnaire) 2. Dolore (VAS): a) a riposo b) durante il movimento c) nell'esecuzione dei test per l'impingement subacromiale (Neer, Hawkins, Empty can) 3. Misurazioni sulla scapola (upward rotation, shoulder posture, forza isometrica muscolo sovraspinato, controllo motorio scapolare ve lunghezza del muscolo piccolo pettorale) Outcome rilevati prima, dopo 9 sessioni di trattamento (4-8 settimane) e 12 settimane dopo l'ultimo trattamento (follow-up)
RISULTATI	1. Diminuita in entrambi i gruppi dopo 9 sessioni di trattamento, ma solo il gruppo A ha mostrato una differenza statisticamente significativa ($p=0,006$) 2. Dolore: a) Moderato miglioramento nel gruppo A tra pre-post trattamento b) Differenza statisticamente significativa tra i due gruppi ($p=0,046$) a favore del gruppo A pre-post trattamento, mantenuta al follow-up c) Diminuzione statisticamente significativa durante il test di Neer a favore del gruppo di trattamento rispetto a quello di controllo, effetto mantenuto anche al follow-up 3. Nessun cambiamento statisticamente significativo in seguito al trattamento né al follow-up
QUALITA'	PUNTO 8: NON viene specificato chiaramente il numero dei soggetti da cui sono stati ottenuti le misure degli obiettivi chiave. PUNTO 9: 2 soggetti assegnati al gruppo di controllo sono stati persi per peggioramento dei sintomi e perdita del contatto. LIVELLO DI EVIDENZA 9/11

DISEGNO DI STUDIO	Studio osservazionale prospettivo
PARTECIPANTI	47 soggetti (25 maschi e 22 femmine) di età media 24,6 +/- 7,81 anni atleti overhead (17 pallavolisti, 10 tennisti, 11 nuotatori, 2 giocatori di polo, 2 di baseball e 2 di badminton) con diagnosi di SIS (shoulder impingement syndrome) da almeno 3 mesi. Solo in due soggetti l'arto affetto era quello non dominante
OUTCOME	1. SPADI 2. Massima contrazione isometrica volontaria (MVIC) del muscolo trapezio superiore, medio e inferiore e del muscolo serrato anteriore registrate tramite EMG durante l'elevazione del braccio sul piano scapolare Le misurazioni sono state effettuate prima e dopo 6 settimane di trattamento.
RISULTATI	7 soggetti persi al follow-up (4 per motivi personali e 3 per un peggioramento dei sintomi) 1. Diminuzione statisticamente significativa ($p < 0,001$) pre-post trattamento 2. Aumento statisticamente significativo del muscolo trapezio superiore, medio e inferiore tra pre-post trattamento (UT $p = 0,003$, MT $p = 0,026$, LT $p = 0,003$). Il trapezio superiore inoltre è stato l'unico muscolo tra quelli valutati che ha mostrato una diminuzione nei livelli di attivazione EMG rispetto al serrato anteriore ad ogni fase del movimento post trattamento.
QUALITA'	PUNTO 2: NON considera problematiche psicologiche. PUNTO 6: entità del campione mediocre. PUNTO 9: l'esclusione di alcuni soggetti può essere fonte di bias. LIVELLO DI EVIDENZA 4

DISEGNO STUDIO	DI Studio osservazionale prospettivo
PARTECIPANTI	31 pallavolisti (22 maschi e 9 femmine di età media 22 +/- 2, 5 anni) con dolore alla spalla e debolezza dell'infrascapolo (valutata con dinamometro palmare) senza segni alla RM lesione articolare e della cuffia dei rotatori. 26 atleti (84%) avevano discinesia scapolare di tipo I secondo la classificazione di Kibler e 5 soggetti (16%) di tipo II.
OUTCOME	1. IST (infraspinatus strength test) → in stazione eretta con FT davanti al paziente, braccio addotto gomito a 90° 2. ISRT (infraspinatus scapula retraction test) → in stazione eretta con FT dietro al paziente per stabilizzare la scapola, gomito a 90° 3. Dolore (VAS) Le misurazioni sono state effettuate prima dell'inizio del programma di trattamento, a 3 mesi e a 6 mesi
RISULTATI	1. Incremento statisticamente significativo a 3 mesi ($p < 0,01$) e a 6 mesi ($p < 0,001$) di trattamento 2. Nessuna differenza statisticamente significativa per ISRT a 3 mesi ($p = 0,31$) e a 6 mesi ($p = 0,29$) rispetto alla baseline 3. Diminuzione statisticamente significativa del dolore a 3 e 6 mesi ($p > 0,01$)
QUALITA'	PUNTO 2: NON considera problematiche psicologiche, né la durata dei sintomi. PUNTO 6: entità del campione mediocre. LIVELLO DI EVIDENZA 4

DISEGNO DI STUDIO	RCT
PARTECIPANTI	30 soggetti con asimmetria maggiore o uguale a 10° di intrarotazione di spalla tra DX e SX con età media 23,5 +/- 1,7 anni nel gruppo 1 (sleeper stretch) e 22,9 +/- 1,5 anni nel gruppo 2 (cross-body stretch). Il gruppo di controllo era formato da 24 soggetti con una differenza di intrarotazione di spalla tra DX e SX minore di 10° e con un'età media di 23,5 +/- 1,8 anni
OUTCOME	1. IR dx/sx misurata da supino con braccio abdotto e gomito flesso a 90° 2. ER dx/sx misurata da supino con braccio abdotto e gomito flesso a 90° 3. Rotazione totale dx/sx (1+2) 4. TUB (Thumb-Up-the-Back) dx/sx → percentuale rispetto all'altezza della schiena (da D1 a CI) Le misurazioni sono state effettuate prima e dopo 4 settimane di trattamento
RISULTATI	1. Aumento statisticamente significativo di IR e ROTAZIONE TOTALE in entrambi i gruppi rispetto al controllo+ aumento statisticamente significativo di IR nel gruppo 2 (cross-body stretch) 2. Nessuna differenza statisticamente significativa tra pre-post trattamento in ER per i tre gruppi 3. Entrambi i gruppi mostrano un aumento statisticamente significativo nella rotazione totale rispetto al gruppo di controllo 4. Aumento statisticamente significativo di TUB in gruppo 1 (sleeper stretch) rispetto al controllo
QUALITA'	PUNTO 3: NON viene specificato se l'assegnazione dei soggetti era nascosta. PUNTO 8: NON viene specificato chiaramente il numero dei soggetti da cui sono stati ottenuti le misure degli obiettivi chiave. LIVELLO DI EVIDENZA 9/11

DISEGNO DI STUDIO	Studio osservazionale prospettivo (Cross-sectional)
PARTECIPANTI	85 lanciatori professionisti con età dai 18 ai 38 anni sono stati divisi in due gruppi in base alla durata del programma di stretching +/- 3 anni (gruppo 1 con 44 soggetti) e meno di 3 anni (gruppo 2 con 41 soggetti)
OUTCOME	1. IR misurata da supino con braccio abdotto a 90°, parallelo al pavimento e con stabilizzazione della scapola 2. ER misurata da supino con braccio abdotto a 90°, parallelo al pavimento e con stabilizzazione della scapola 3. Rotazione totale Le misurazioni sono state effettuate prima del trattamento (t0) a un anno (t1) e a fine trattamento (t2)
RISULTATI	1. Differenza statisticamente significativo sull'IR dell'arto dominante del gruppo 1 rispetto al gruppo 2, con incremento maggiore tra il 2° e 3° anno di trattamento e plateau dopo i 3 anni di trattamento ($p<0,01$) 2. Nessuna differenza statisticamente significativa nell'ER tra i gruppi ($p=0,08$) 3. Differenza statisticamente significativa nella rotazione totale dell'arto dominante del gruppo 1 rispetto al gruppo 2, con incremento maggiore tra il 2° e 3° ($p=0,01$) anno di trattamento e plateau dopo i 3 anni di trattamento ($p<0,01$) 4. . Nel gruppo 1 è risultata una differenza statisticamente significativa nella rotazione totale dell'arto dominante rispetto a quello non dominante (attribuibile all'aumento dell'IR) che non si è evidenziata facendo lo stesso confronto per i soggetti del gruppo 2 La differenza di anno in anno nell'ER dell'arto dominante e l'IR, l'ER e la rotazione totale nell'arto controlaterale di tutti i lanciatori nel gruppo 1 e 2 è risultata non statisticamente significativa.
QUALITA'	PUNTO 1: deficit nella rotazione interna di spalla (unico criterio di inclusione). PUNTO 2: NON considera problematiche psicologiche, né la durata dei sintomi. PUNTO 7: differenza nelle variabile età tra i gruppi di soggetti. PUNTO 9: l'esclusione di alcuni soggetti può essere fonte di bias. LIVELLO DI EVIDENZA 3

Di seguito viene riportata una tabella riassuntiva di tutti i risultati:

	STUDIO	PARTECIPANTI	OUTCOME	RISULTATI
DICKENS	Analitico retrospettivo	45 atleti (42M e 3F di 20,7 +/- 1,63 anni)	1. Ritorno allo sport in stagione 2. Giorni di mancanza dallo sport 3. Sogg che hanno completato la stagione 4. % di sogg ancora instabili 5. SST, WOSI, ASES, SANE	1. 33 sogg (73%) 2. 5 giorni in media 3. 22 atleti 4. 59% dopo sublussazione e 69% dopo lussazione 5. Solo WOSI e SST sono predittive sul ritorno allo sport, ma non instabilità ricorrente.
IDE	Osservazionale prospettivo	46 pazienti (34F e 12M di età media 20)	1. MRGS 2. F dei rotatori 3. ROM Valutazioni pre-post trattamento (8sett)	1. Aumento SS 2. Aumento SS IR e ER 3. No differenza SS
STRUYF	RCT	22 pazienti (gruppo A, 10 di 46, 2 +/- 13,5 anni e B, 12 di 45,4 +/- 15,1 anni)	1. SDQ 2. VAS: a) riposo b) nel movimento c) durante Neer, Hawkins, Empty can 3. Misure scapola Valutazioni pre, dopo 8sett e follow-up a 12sett	1. Differenza SS dopo 8sett nel gruppo A 2. a) diminuito nel gruppo A a 8sett b) diminuzione SS nel gruppo A a 8 e 12 sett c) diminuzione SS nel test di Neer nel gruppo A a 8 e 12 sett 3. No differenze SS a 8 e 12 settimane
DE MEY	Osservazionale prospettivo	47 atleti (25M e 22F età 24,6 +/- 7,81)	1. SPADI 2. MVIC di trapezio e serrato anteriore Valutazioni pre- post 6 settimane di trattamento	7 persi al follow-up 1. Diminuzione SS pre-post 2. Aumento SS di trapezio superiore, medio, inferiore
MEROLLA	Osservazionale prospettivo	31 atleti (22M e 9F di 22 +/- 2,5 anni)	1. IST 2. ISRT 3. VAS Valutazioni pre-post 3 mesi e a 6 mesi	1. incremento SS a 3 e 6 mesi 2. no differenza SS a 3 e 6 mesi 3. Diminuzione SS a 3 e a 6 mesi
MCCLURE	RCT	30 atleti (23,5 +/- 1, 7 nel gruppo 1 e 22,9 +/- 1, 5 nel gruppo 2) e 24 soggetti nel gruppo di controllo di 23, 5 +/- 1,8 anni	1. IR 2. ER 3. ROT TOT 4. TUB Misurazioni pre- post 4 sett	1. Aumento SS di gruppo 1 e 2 rispetto al controllo+ di gruppo 2 pre-post 2. No differenze SS tra i tre gruppi 3. Aumento SS di entrambi i gruppi rispetto al controllo 4. Aumento SS di TUB in gruppo 1 rispetto al controllo
LITNER	Studio osservazionale prospettivo	85 atleti dai 18 ai 38 anni divisi in gruppo 1, n=44 e gruppo 2, n=41	1. IR 2. ER 3. ROT TOT 4. ROT TOT ARTO DX/SX pre, a 1anno e fine trattamento (+/- 3anni)	1 e 3. Aumento SS del gruppo 1, soprattutto tra 2° e 3° anno 2. No differenze SS tra i gruppi 4. Differenza SS nel gruppo 1

DISCUSSIONE

La prima scelta raccomandata per la cura delle patologie di spalla è il trattamento conservativo, tuttavia esiste scarsa evidenza su quale sia il programma di esercizio maggiormente efficace da attuare secondo la problematica da affrontare. In alcuni studi non viene dimostrato quali siano gli esercizi maggiormente efficaci ^{59,60}, in altri sono riportate posologia e tipologia del programma più opportuno ma con scarsa evidenza metodologica^{61,62}. Gli studi analizzati in questa revisione per il trattamento dell'instabilità valutano soggetti giovani (età media 20 anni): gli atleti professionisti, inclusi nel lavoro di Dickens⁴⁶, mostrano risultati statisticamente significativi per la ripresa dell'attività sportiva (in media 5 giorni dall'evento traumatico) dopo un programma di fisioterapia accelerata che non ha previsto l'utilizzo di un tutore per l'immobilizzazione; tuttavia a fine della stagione sportiva si è registrato un'alta percentuale di recidiva tra i soggetti in questione (59% dopo lussazione e 69% dopo sublussazione). Studi precedenti hanno dimostrato una percentuale di incidenza di instabilità ricorrente dal 39% al 94 % dopo trattamento conservativo a seguito del primo evento traumatico (⁶³⁻⁶⁵), percentuale che va dal 72% al 87% in soggetti minori di 20 anni (^{66,67}). Sachs⁶⁸ ha identificato la giovane età e la partecipazione a sport di contatto come due fattori di rischio predisponenti ad instabilità ricorrente. Al di là della facoltà di rimettersi in campo, risulta pertanto fondamentale valutare la persistenza di eventi lussanti, soprattutto in questa tipologia di soggetti, al fine di soddisfare le richieste funzionali considerando età e sport praticato e valutare eventualmente una indicazione chirurgica nel caso di persistenza del problema⁶⁹. Inoltre bisogna considerare che un programma riabilitativo accelerato senza il periodo d'immobilizzazione risponda pienamente ai desideri degli atleti, che molto spesso ricevono pressioni dalla squadra e dagli allenatori, giacché studi precedenti non hanno misurato la percentuale di recidiva di lussazione tra chi aveva usato il tutore e chi no. Ide⁴⁹ al contrario non valuta la probabilità di persistenza della lussazione dopo le 8 settimane di trattamento, registrando comunque un incremento statisticamente significativo di funzionalità e forza dei muscoli della cuffia dei rotatori della spalla affetta grazie all'utilizzo di un tutore.

In questo studio inoltre non è stata eseguita una comparazione tra l'utilizzo o meno dell'ortesi nei soggetti valutati a parità di programma di esercizio, non dimostrando, di fatto, la reale efficacia del mezzo né durante né dopo il periodo di trattamento.

Per quanto riguarda la discinesia scapolo-omerale invece, va specificato che nella maggior parte degli studi trovati in letteratura questa condizione clinica è associata ad altre problematiche di spalla come l'impingement subacromiale nei lavori di Struyf⁴¹ e di De Mey⁴⁸. Essi hanno dimostrato una diminuzione statisticamente significativa di disabilità e dolore dopo 8 settimane di trattamento e a 12 settimane di follow-up in quello di Struyf⁵¹ e solo dopo 6 settimane in quello di De Mey⁴⁸, che ha inoltre registrato un aumento della forza dei muscoli trapezio superiore, medio, inferiore e serrato anteriore. Anche lo studio osservazionale di Merolla⁴⁷ ha registrato una maggiore forza dei suddetti muscoli a 3 e a 6 mesi oltre che una diminuzione statisticamente significativa del dolore. Il fatto che la diminuzione del dolore e della disabilità corrisponda ad un aumento della forza della muscolatura periscapolare conferma il ruolo fondamentale che investe la scapola per l'articolazione gleno-omerale garantendo, grazie alla sua posizione sul torace, un rapporto ottimale lunghezza-tensione tra i muscoli della cuffia dei rotatori⁷⁰ e diminuendo di conseguenza il rischio di problematiche alla spalla per le alterazioni biomeccaniche che ne deriverebbero^(71,72). Occorre evidenziare, tuttavia, che Struyf⁵¹ nel suo programma di trattamento ha previsto stretching, mobilizzazione e esercizi di controllo scapolare pertanto risulta impossibile dimostrare quale tra questi sia stato determinante per il risultato.

Il deficit di rotazione interna di spalla, invece, rappresenta una condizione clinica relativamente nuova, studiata solo negli ultimi tempi e relativa a un'élite di persone che generalmente sono giovani atleti praticanti sport con movimenti overhead, tipo lanciatori, pallavolisti, nuotatori, tennisti e golfisti. Dagli studi presi in esame in questa revisione appare che, dopo un programma di stretching e mobilizzazione quotidiana, si guadagni l'articolarietà nel movimento deficitario a un anno e a fine trattamento (3 anni) con plateau dopo i tre anni nello studio di Lintner⁴⁵ e solo dopo 4 settimane di trattamento in quello di McClure⁴⁴. Questo dato sembra confermare l'ipotesi di molti autori secondo cui il deficit di

rotazione interna sia dovuto ad una rigidità della capsula postero-inferiore che determina una traslazione antero-superiore della testa omerale con conseguente predisposizione dei soggetti affetti a instabilità e impingement subacromiale oltre che maggior rischio di infortunio⁽⁷³⁻⁷⁷⁾. Soltanto Litner⁴⁵, però, dimostra che il guadagno di movimento nella rotazione interna della spalla può essere mantenuto fino a tre anni garantendo anche conservazione dell'articolazione nella rotazione esterna grazie al programma di stretching specifico proposto nel suo studio.

Alcuni degli studi considerati, seguendo i criteri d'inclusione stilati nel protocollo, sono risultati di scarsa qualità metodologica, come quello di Dickens⁴⁶, Ide⁴⁹ e Litner⁴⁵ con risultati di conseguenza poco attendibili; anche se quest'ultimo autore è stato l'unico, tra i lavori analizzati, a valutare il numero più cospicuo di soggetti. Inoltre, soltanto Ide⁴⁹ ha considerato le problematiche psicologiche dei partecipanti allo studio, variabile che è di notevole importanza quando si trattano pazienti con queste condizioni cliniche visto che potrebbe variare in maniera decisiva il risultato del trattamento. La catastrofizzazione, la kinesiophobia, l'ansia e la depressione sono infatti importanti fattori di rischio per la cronicizzazione dei sintomi visto che possono potenziare lo stato di eccitabilità del sistema nervoso centrale⁷⁸.

Oltre a ciò nei lavori analizzati gli outcomes raggiunti sono stati valutati nel tempo sempre in relazione al trattamento effettuato; soltanto Struyf⁵¹ li ha monitorati ad un follow-up di 12 settimane dall'ultima seduta di terapia. Dickens⁴⁶, Merolla⁴⁷ e Litner⁴⁵ hanno valutato i soggetti inclusi in un periodo più lungo (a un anno, a 3 e a 6 mesi, e dopo 1 e 3 anni) ma solo perché il programma di trattamento impostato prevedeva tempistiche maggiori. In questo senso si può affermare che i risultati ottenuti secondo le varie tipologie di trattamento non possono essere considerati attendibili se non nel breve termine, soprattutto quelli acquisiti dal trattamento di atleti professionisti, che sovraccaricano maggiormente l'articolazione gleno-omerale dell'arto dominante nello sport praticato⁷⁹.

LIMITI DELLA REVISIONE

Questa revisione, tuttavia, comprende alcuni limiti:

- La selezione degli studi, l'acquisizione dei dati e l'interpretazione dei risultati sono stata effettuate da un unico revisore
- La valutazione del rischio di bias tra gli studi è stata eseguita in base ad un giudizio soggettivo, fondato su un sistema valutativo universalmente riconosciuto (PEDRO per gli RCT e STROBE STATEMENT per gli studi osservazionali)
- L'analisi condotta è stata esclusivamente di tipo qualitativo e non quantitativo

CONCLUSIONI

In questa revisione sono state analizzate varie tipologie di trattamento per affrontare problematiche specifiche che affliggono l'articolazione gleno-omeroale. Si può affermare che il recupero dell'equilibrio di forza e attivazione muscolare tra i muscoli della scapola debba essere considerato parte essenziale del programma di trattamento di soggetti con instabilità e impingement subacromiale, soprattutto se atleti, per prevenire disfunzioni alla spalla e migliorare la performance sportiva. In particolare nei soggetti praticanti sport overhead risulta anche fondamentale attuare un programma di stretching della capsula posteriore, prediligendo il *cross body stretch*, al fine di mantenere invariata la mobilità nella rotazione interna di spalla e diminuire il rischio di infortuni. I risultati ottenuti tuttavia devono essere rafforzati da ulteriori studi con qualità metodologica più elevate, con follow-up più distanziati nel tempo e con un programma di esercizi più specifico e dettagliato al fine di rafforzare le scarse evidenze dimostrate da questa revisione. Nella pratica clinica è molto importante soddisfare le aspettative del paziente che variano a seconda dell'età, del sesso, delle esigenze lavorative e sportive; in questo senso i risultati trovati devono essere tenuti in considerazione come punto di partenza ma l'approccio terapeutico deve essere individuale e distintivo considerando tutte le caratteristiche del paziente e la tipologia dell'impairment.

BIBLIOGRAFIA

1. Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJ, et al (2004) Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scand J Rheumatol* 33:73–81
2. Ryall C, Coggon D, Peveler R, Reading I, Palmer KT (2006) A case-control study of risk factors for arm pain presenting to primary care services. *Occup Med (Lond)* 56:137–143
3. Greenberg DL (2014) Evaluation and treatment of shoulder pain. *Med Clin N Am* 98:487–504
4. McBeth J, Jones K. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2007; 21(3):403–425.
5. Van der Windt DA, Koes BW, Boeke AJ, et al . Shoulder disorders in general practice: prognostic indicators of outcome. *Br J Gen Pract.* 1996; 46(410):519–523.
6. Croft P, Pope D, Silman A. The clinical course of shoulder pain: prospective cohort study in primary care. *Primary Care Rheumatology Society Shoulder Study Group. BMJ.* 1996; 313(7057): 601–602.
7. Bahu MJ, Trentacosta N, Vorys GC, Covey AS, Ahmad CS. Multi- directional instability: evaluation and treatment options. *Clin Sports Med* 2008;27:671-89.
8. An YH, Friedman RJ. Multidirectional instability of the glenohumeral joint. *Orthop Clin North Am* 2000;31:275-83.
9. Beasley L, Faryniarz DA, Hannafin JA. Multidirectional instability of the shoulder in the female athlete. *Clin Sports Med* 2000;19:331-49.
10. Guerrero P, Busconi B, Deangelis N, Powers G. Congenital instability of the shoulder joint: assessment and treatment options. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009;39:124-34.
11. Mallon WJ, Speer KP. Multidirectional instability: current concepts. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;4(Pt 1):54-64.
12. Wheeler JH, Ryan JB, Arciero RA. et al., Arthroscopic versus nonoperative treatment of acute shoulder dislocations in young athletes. *Arthroscopy.*

- 1989;5:213–7.
13. Kiss J, Damrel D, Mackie A, et al. Non-operative treatment of multidirectional shoulder instability. *Int Orthop*. 2001;24:354–7
 14. Morris AD, Kemp GJ, Frostick SP. Shoulder electromyography in multidirectional instability. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:24-9.
 15. Guyatt GH, Oxman AD, Schunemann HJ, Tugwell P, Knottnerus A. GRADE guidelines: a new series of articles in the *Journal of Clinical Epidemiology*. *J Clin Epidemiol* 2011;64:380-2.
 16. Ilyes A, Kiss RM. Kinematic and muscle activity characteristics of multidirectional shoulder joint instability during elevation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14:673-85.
 17. Braman JP, Engel SC, Laprade RF, Ludewig PM. In vivo assessment of scapulohumeral rhythm during unconstrained overhead reaching in asymptomatic subjects. *J Shoulder Elbow Surg*. 2009;18(6):960-7.
 18. Ludewig PM, Reynolds JF. The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009;39(2):90-104.
 19. Phadke V, Camargo P, Ludewig P. Scapular and rotator cuff muscle activity during arm elevation: A review of normal function and alterations with shoulder impingement. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(1):1-9.
 20. Kibler WB, Ludewig PM, McClure PW, Michener LA, Bak K, Sciascia AD. Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the ‘scapular summit’. *Br J Sports Med*. 2013;47(14):877-85.
 21. Kibler WB. The role of the scapula in athletic shoulder function. *Am J Sports Med*. 1998;26(2):325–337.
 22. Wadsworth DJ, Bullock-Saxton JE. Recruitment patterns of the scapular rotator muscles in freestyle swimmers with subacromial impingement. *Int J Sports Med*. 1997;18(8):618–624.
 23. Graichen H, Stammberger T, Bonel H, et al. Three-dimensional analysis of shoulder girdle and supraspinatus motion patterns in patients with impingement syndrome. *J Orthop Res*. 2001;19(6): 1192–1198.
 24. Wilk KE, Menister K, Andrews JR. Current concepts in the rehabilitation

- overhead throwing athlete. *Am J Sports Med* 2002; 30:136-51.
25. Myers JB, Laudner KG, Pasquale MR, Bradley JP, Lephart SM. Glenohumeral range of motion deficits and posterior shoulder tightness in throwers with pathologic internal impingement. *Am J Sports Med.* 2006;34(3):385-391.
 26. Wilk KE, Macrina LC, Fleisig GS, et al. Correlation of glenohumeral internal rotation deficit and total rotational motion to shoulder injuries in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med.* 2011;39(2):329-335.
 27. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology. Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy.* 2003;19(4):404-420.
 28. Thomas J. Noonan, MD, Ellen Shanley, PT, PhD, OCS, Lane B. Bailey, DPT, PhD, CSCS, Douglas J. Wyland, MD, Michael J. Kissenberth, MD, Richard J. Hawkins, MD, FRCSC, and Charles A. Thigpen, PT, PhD, ATC Professional Pitchers With Glenohumeral Internal Rotation Deficit (GIRD) Display Greater Humeral Retroversion Than Pitchers Without GIRD. *Am J Sports Med* 2015 43:1448.
 29. Manske R, Wilk KE, Davies G, Ellenbecker T, Reinold M. Glenohumeral motion deficits: friend or foe? *Int J Sports Phys Ther.* 2013;8(5):537-553.
 30. Osbahr DC, Cannon DL, Speer KP. Retroversion of the humerus in the throwing shoulder of college baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2002;30:347-53.
 31. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology. Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy.* 2003;19(4):404-420
 32. Werner SL, Gill TJ, Murray TA, Cook TD, Hawkins RJ. Relationships between throwing mechanics and shoulder distraction in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2001;29:354-8.
 33. Werner SL, Guido JA, Stewart GW, McNeice RP, VanDyke T, Jones DG. Relationships between throwing mechanics and shoulder distraction in collegiate baseball pitchers. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16:37-42.
 34. Dines JS, Frank JB, Akerman M, Yocum LA. Glenohumeral internal rotation deficits in baseball players with ulnar collateral ligament insufficiency.

- Am J Sports Med 2009;37:566-70.
35. Levine WN, Brandon ML, Stein BS, Gardner TR, Bigliani LU, Ahmad CS. Shoulder adaptive changes in youth baseball players. J Shoulder Elbow Surg 2006;15:562-6.
 36. Morgan CD, Burkhart SS, Palmer M. Type II SLAP lesions: three subtypes and their relationships to superior instability and rotator cuff tears. Arthroscopy 1998;14:553-65.
 37. Ruotolo C, Price E, Panchal A. Loss of total arc of motion in college baseball players. J Shoulder Elbow Surg 2006;15:67-71.
 38. Nicole D. Harshbarger, Bradley L. Eppelheimer, Tamara C. Valovich McLeod, and Cailee Welch McCarty The Effectiveness of Shoulder Stretching and Joint Mobilizations on Posterior Shoulder Tightness. Journal of Sport Rehabilitation, 2013, 22, 313-319.
 39. Littlewood C, Lowe A, Moore J: Rotator cuff disorders: survey of current UK physiotherapy practice. Should Elb 2012, 4:64–71.
 40. Kuhn JE. Exercise in the treatment of rotator cuff impingement: a systematic review and a synthesized evidence-based rehabilitation protocol. J Shoulder Elbow Surg 2009.
 41. Kevin E. Wilk, PT, DPT, Leonard C. Macrina, MSPT, SCS Nonoperative and postoperative rehabilitation for glenohumeral instability Clin Sports Med 32 (2013) 865-914.
 42. Philip McClure, PT, PhD, Elliot Greenberg, PT, DPT, OCS and Stephen Kareha, PT, DPT Evaluation and management of scapular dysfunction Sports Med Arthrosc (2012) 20:39-48.
 43. Dines DM, Levinson M. The conservative management of the unstable shoulder including rehabilitation. Clin Sports Med. 1995;14:797–816.
 44. Hayes K, Callanan M, Walton J, et al. Shoulder instability: management and rehabilitation. J Orthop Sports Phys Ther. 2002;32:497–509.
 45. David Lintner MD, Magdiel Mayol MD, Obinna Uzodinma, Rex Jones, II ATC, and David Labossiere, II ATC Glenohumeral Internal Rotation Deficits in Professional Pitchers Enrolled in an Internal Rotation Stretching Program. The American Journal of Sport Of Medicine, 2007, Vol. 35 No. 4.
 46. MAJ Jonathan F. Dickens MD, LTC Brett D. Owens, MD, Kenneth L.

- Cameronz PhD, Return to Play and Recurrent Instability After In-Season Anterior Shoulder Instability A Prospective Multicenter Study. The American Journal of Sport Of Medicine, 2014, Vol. 42 No. 12.
47. Giovanni Merolla, MD^a, Elisa De Santis, MS^b, John W. Sperling, MD^c, Fabrizio Campi, MD^a, Paolo Paladini, MD^a, Giuseppe Porcellini, MD^a Infrapinatus strength assessment before and after scapular muscles rehabilitation in professional volleyball players with scapular dyskinesis. 2010 Journal of Shoulder and Elbow Surgery 19, 1256-1264.
 48. Kristof De Mey,*y PT, Lieven Danneels,y PT, PhD, Barbara Cagnie,y PT, PhD, and Ann M. Cools,y PT, PhD Scapular Muscle Rehabilitation Exercises in Overhead Athletes With Impingement Symptoms Effect of a 6-Week Training Program on Muscle Recruitment and Functional Outcome. The American Journal of Sport Of Medicine, 2012, Vol. 40 No. 8.
 49. Junji Ide MD, Satoshi Maeda MD, Makio Yamaga MD, Keizo Morisawa MD and Katsumasa Takagi MD, Shoulder-strengthening exercise with an orthosis for multidirectional shoulder instability: Quantitative evaluation of rotational shoulder strength before and after the exercise program 2003 *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 1058-2746.
 50. Philip MC Clure PT, PhD, Jenna Balaicuis DPT, David Heiland DPT, Mary Ellen Broersma DPT, Cheryl K. Thorndike DPT, April Wood DPT, A Randomized Controlled Comparison of Stretching Procedures for Posterior Shoulder Tightness *Journal of Orthopaedic* 2007 Vol 37, No 3.
 51. F. Struyf, J. Nijs, S. Mollekens, I. Jeurissen, S. Truijen, S. Mottram, R. Meeusen Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized clinical trial *Clinical Rheumatology* 2013, 32:73-85.
 52. Rachelle Buchbinder, Joanne M. youd, Sally Green, Alicia Stein, Andrew Forbes, Anthony Harris, Kim Bennell, Simon Bell and Warwick J. L. Wright Efficacy and Cost-Effectiveness of Physiotherapy Following Glenohumeral Joint Distension for Adhesive Capsulitis: A Randomized Trial *American College of Rheumatology* 2007, Vol.57, No.6
 53. Ann M. Cools PT, Phd, Vincent Dewitte PT, Frederick Lanszweert PT, Dries Notebaert PT, Arne Roets MPSS, Barbara Soeyens PhD Rehabilitation of

- Scapular Muscle Balance Which Exercise to Prescribe? *Rehabilitation of Scapular Muscle Balance* 2007, Vol. 35, No. 10.
54. S Sharon Wang and Elaine J Trudelle-Jackson Comparison of customized versus standard exercises in rehabilitation of shoulder disorders *Clinical Rehabilitation* 2006; 20: 675-685.
 55. Melina N. Haik PT, MS, Francisco Alburquerque-Sendin PT, PhD, Caroline Z. Silva PT, Aristides L. Siqueira-Junior PT, Ivana L. Ribeiro PT, Paula R. Camargo PT, PhD Scapular Kinematics Pre and Post thoracic Thrust Manipulation in Individuals With and Without Shoulder Impingement Symptoms: A Randomized Controlled Study *Journal of Orthopaedic* 2014, Vol. 44, No. 7.
 56. Pamela Teys, Leanne Bisset, Bill Vicenzino The Initial effects of a Mulligan's mobilization with movement technique on range of movement and pressure pain threshold in pain-limited shoulders *Manual Therapy* 2008 Vol. 13, No 37-42.
 57. Joseph R. Kardouni PT, PhD, Peter E. Pidcoe PT, PhD, Scott W. Shaffer PT, PhD, Sheryl D. Finucane PT, PhD, Seth A. Cheatham MD, Catarina O. Sousa PT, PhD, Lori A. Michener PT, PhD Thoracic Spine Manipulation in Individuals With Subacromial Impingement Syndrome Does Not Immediately Alter Thoracic Spine Kinematics, Thoracic Excursion, or Scapular Kinematics: A Randomized Controlled Trial *Journal of Orthopaedic* 2015 Vol. 45, No.7.
 58. Pascal Edouard MD, PhD, David Gasq, MD, MSc, Paul Calmels, MD, PhD, Francis Degache, PhD Sensorimotor control deficiency in recurrent anterior shoulder instability assessed with a stabilometric force platform *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 2014 23, 355-360.
 59. Kiss J, Damrel D, Mackie A, Neumann L, Wallace WA. Non-operative treatment of multidirectional shoulder instability. *Int Orthop* 2001;24: 354-7.
 60. Sarah A. Warby, BPhysio(Hons) Tania Pizzari, PhD, BPhysio(Hons), Jon J. Ford, PhD, MPhysio, BAppSci(Physio), CredMDT, Andrew J. Hahne, PhD, BPhysio(Hons), Lyn Watson, BAppSci(Physio), GradDip The effect of exercise-based management for multidirectional instability of the

- glenohumeral joint: a systematic review *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* (2014) 23, 128-142.
61. Philadelphia Panel. Philadelphia panel evidence- based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for shoulder pain. *Phys Ther* 2001; 81: 1719-30.
 62. Smidt N, de Vet HCW, Bouter LM, Dekker J. Effectiveness of exercise therapy: A best-evidence summary of system reviews. *Aust J Physiother* 2005; 51: 71-85.
 63. Arciero RA, Wheeler JH, Ryan JB, McBride JT. Arthroscopic Bankart repair versus nonoperative treatment for acute, initial anterior shoulder dislocations. *Am J Sports Med.* 1994;22(5):589-594.
 64. Jakobsen BW, Johannsen HV, Suder P, Sojbjerg JO. Primary repair versus conservative treatment of first-time traumatic anterior dislocation of the shoulder: a randomized study with 10-year follow-up. *Arthroscopy.* 2007;23(2):118-123.
 65. Kirkley A, Werstine R, Ratjek A, Griffin S. Prospective randomized clinical trial comparing the effectiveness of immediate arthroscopic stabilization versus immobilization and rehabilitation in first traumatic anterior dislocations of the shoulder: long-term evaluation. *Arthroscopy.* 2005;21(1):55-63.
 66. Hovelius L, Eriksson K, Fredin H, et al. Recurrences after initial dislocation of the shoulder: results of a prospective study of treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 1983;65(3):343-349.
 67. Robinson CM, Howes J, Murdoch H, Will E, Graham C. Functional outcome and risk of recurrent instability after primary traumatic anterior shoulder dislocation in young patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(11):2326-2336.
 68. Sachs RA, Lin D, Stone ML, Paxton E, Kuney M. Can the need for future surgery for acute traumatic anterior shoulder dislocation be predicted? *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(8):1665-1674.
 69. Owens BD, Dickens JF, Kilcoyne KG, Rue JP. Management of mid-season traumatic anterior shoulder instability in athletes. *J Am Acad Orthop Surg.* 2012;20(8):518-526.

70. Mith J, Dietrich CT, Kotajarvi BR, Kaufman KR. The effect of scapular protraction on isometric shoulder rotation strength in normal subjects. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15:339-43.
71. Oyama S, Myers JB, Wassinger CA, Ricci D, Lephart SM. Asymmetric resting scapular posture in healthy overhead athletes. *J Athl Train* 2008;43:565-70.
72. Silva RT, Hartmann LG, de Souza Laurino CF, Rocha Bilo' JP. Clinical and ultrasonographic correlation between scapular dyskinesia and subacromial space measurement among junior elite tennis players. *Br J Sports Med*, doi:10.1136/bjsm.2008.046284; 2008.
73. Harryman DT, 2nd, Sidles JA, Clark JM, McQuade KJ, Gibb TD, Matsen FA, 3rd. Translation of the humeral head on the glenoid with passive glenohumeral motion. *J Bone Joint Surg Am*. 1990;72:1334-1343.
74. Osbahr DC, Cannon DL, Speer KP. Retroversion of the humerus in the throwing shoulder of college baseball pitchers. *Am J Sports Med*. 2002;30:347-353.
75. Andrews JR, Wilk KE. Shoulder injuries in baseball. In: Andrews JR, Wilk KE, eds. *The Athlete's Shoulder*. New York, NY: Churchill Livingstone; 1994:369-389.
76. Bigliani LU, Codd TP, Connor PM, Levine WN, Littlefield MA, Hershon SJ. Shoulder motion and laxity in the professional baseball player. *Am J Sports Med*. 1997;25:609-613.
77. Tullos HS, King JW. Throwing mechanism in sports. *Orthop Clin North Am*. 1973;4:709-720.
78. Steven Z. George, Geoffrey C. Dover. Biopsychosocial Influence on Exercise-induced Delayed Onset Muscle Soreness at the Shoulder: Pain Catastrophizing and Catechol-O-Methyltransferase (COMT) Diplotype Predict Pain Ratings. *Clin J Pain*. 2008 ; 24(9): 793-801.
79. Wilk KE, Meister K, Andrews JR. Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *Am J Sports Med*. 2002;30:136-151.
- 80.