



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 PROPRIOCETTIVO NELLA RIABILITAZIONE DELL'INSTABILITÀ GLENO-OMERALE ANTERIORE**

Candidato:

*Alessandro Pandin*

Relatore:

*Ft OMT Arianna Angaramo*

## INDICE

ABSTRACT .....	1
1) INTRODUZIONE.....	2
1.1) Biomeccanica della spalla .....	2
1.1.1) Ruolo della scapola .....	2
1.1.2) Il contributo muscolare alla stabilità .....	3
1.2) La spalla instabile .....	4
1.2.1) Spalla instabile e propriocezione .....	4
1.2.2) Timing di attivazione muscolare e alterazione del controllo motorio .....	5
1.3) Obiettivo della tesi.....	6
2) MATERIALI E METODI .....	7
3) RISULTATI.....	9
4) DISCUSSIONE .....	19
4.1) L'esercizio propriocettivo nel trattamento tradizionale .....	19
4.2) Nuove proposte di esercizio propriocettivo .....	20
5) LIMITI E CONCLUSIONI.....	24
6) BIBLIOGRAFIA .....	26

## ABSTRACT

**INTRODUZIONE:** L'instabilità gleno-omerale anteriore è una condizione patologica che può verificarsi su base traumatica o non traumatica ed è associata ad un'alta probabilità di ricorrenti dislocazioni anteriori, specialmente nei giovani che praticano attività sportive overhead. Dagli studi elettromiografici sembra emergere che nei soggetti con instabilità anteriore di spalla sia associata un'alterata attivazione dei muscoli stabilizzatori dinamici, specialmente del Serrato Anteriore e del Trapezio Medio e Inferiore, accompagnata da un'iperattivazione del Trapezio Superiore. Recenti studi hanno inoltre posto l'attenzione sui deficit propriocettivi riguardanti principalmente le informazioni afferenti provenienti dal movimento passivo rispetto la spalla controlaterale e rispetto un gruppo di controllo. Il trattamento fisioterapico dovrebbe essere considerato la prima scelta terapeutica e solo in caso di fallimento si è tenuti a valutare l'alternativa chirurgica, che comunque sembra dare buoni risultati, specialmente in caso di lesione strutturale. Secondo le Linee Guida e recenti revisioni il trattamento conservativo dovrebbe focalizzarsi sul rinforzo muscolare dei muscoli stabilizzatori deficitari, sull'endurance degli stessi durante esercizi di stabilità dinamica, sulla propriocezione e sul controllo neuromuscolare.

**OBIETTIVI:** Mettere in luce l'utilità, le finalità e le tipologie dell'esercizio propriocettivo nelle problematiche di instabilità anteriore di spalla.

**RISORSE DATI:** è stata condotta una ricerca degli studi su Medline, Pedro e Cochrane. La stringa di ricerca più precisa che ha fornito i risultati più soddisfacenti su Pubmed è stata: “ ("anterior glenohumeral instability" OR "anterior shoulder instability" OR "glenohumeral instability" OR "shoulder instability") AND (physiotherapy OR "conservative treatment" OR "physical therapy" OR "conservative management" OR rehabilitation OR "proprioceptive training" OR proprioception OR "serratus anterior" OR "inferior trapezius") NOT (surgery OR "surgical treatment" OR pediatric) “ che ha dato 97 risultati.

**METODI DI REVISIONE:** I criteri di inclusione sono: soggetti di età superiore ai 12 anni che presentino instabilità anteriore di spalla in assenza di pregressi interventi chirurgici per tale problematica, ma che possono aver avuto lussazioni o recidive.

I criteri di esclusione sono: spalla instabile stabilizzata chirurgicamente; soggetti in età pediatrica; sportivi professionisti.

Sono stati selezionati 3 trial clinici (di cui 1 RCT, 1 case series e 1 case report) e 4 review.

**CONCLUSIONI:** Allo stato dell'arte la scarsità e l'eterogeneità degli studi svolti non permettono di evidenziare un protocollo riabilitativo d'elezione nella gestione dell'instabilità gleno-omerale anteriore e nella gestione dei deficit propriocettivi ad essa collegati

# 1. INTRODUZIONE

## 1.1 LA BIOMECCANICA DELLA SPALLA

Il complesso articolare della spalla è formato da diverse articolazione, collegate anatomicamente e funzionalmente nei movimenti dell'arto superiore; esse sono l'articolazione gleno-omerale, quella sterno-claveare, la acromion-claveare e la scapolo-toracica, un'articolazione "falsa" che mantiene i suoi rapporti con il torace attraverso i muscoli che originano e si inseriscono sulla scapola.<sup>1</sup>

Da una prospettiva biomeccanica l'articolazione gleno-omerale è un meccanismo a "catena chiusa" costituita da ossa, legamenti e muscoli che supportano la stabilità rispetto la grande mobilità necessaria ad effettuare compiti motori funzionali con l'arto superiore.<sup>2</sup> È formato dalla testa dell'omero, larga e convessa, che si articola con la concavità poco profonda della fossa glenoidea della scapola. Nella posizione anatomica la superficie articolare della fossa glenoidea è diretta antero-lateralmente sul piano scapolare ed è in leggera upward rotation; la testa omerale invece è diretta medialmente, superiormente e posteriormente per via della naturale retroversione, orientamento che la predispone ad essere centrata nella glena. La superficie articolare della fossa glenoidea copre solo un terzo della testa omerale, favorendo la mobilità alle spese della stabilità meccanica, che è garantita principalmente dai muscoli circostanti e dai legamenti capsulari.<sup>1</sup>

La sua stabilità precaria dipende infatti da un delicato equilibrio tra stabilizzatori statici e dinamici, mediati dal sistema sensorimotorio. Le informazioni afferenti sensoriali o propriocettive provenienti dai meccanorecettori presenti nelle strutture statiche (specialmente capsulo-legamentose) e dinamiche (muscolo-tendinee) viaggiano verso il sistema nervoso centrale, dove sono integrate a sviluppare il necessario controllo neuromuscolare, che permette la stabilità della spalla e pattern coordinati di movimento. Un sistema sensorimotorio preciso è necessario per lo sviluppo di programma motorio efficace e per ottimizzare il feedback e il costante adattamento necessario durante movimenti complessi, soprattutto al fine di mantenere la testa omerale permanentemente centrata nella glenoide della scapola.<sup>3</sup>

### 1.1.1 IL RUOLO DELLA SCAPOLA

La scapola è un elemento chiave nel meccanismo a "catena chiusa" della spalla; i ruoli della scapola nel mantenimento della stabilità gleno-omerale sono focalizzati al mantenimento della testa dell'omero all'interno della cavità glenoidea durante i movimenti della spalla, anche a fronte di carichi ingenti, sforzi e ripetute sollecitazioni derivanti dalle più disparate esigenze atletiche e lavorative.<sup>1,2</sup>

Il suo primo ruolo è quello di contribuire al mantenimento tridimensionale della glenoide nella posizione corretta, per garantire che "l'angolo gleno-omerale" (l'orientamento tra cavità glenoidea e l'asse lungo dell'omero, dalla testa omerale a gomito) sia mantenuto dentro i parametri  $\pm 29.3^\circ$ . In questo range (definito "safe zone") i vettori forza risultante

sono diretti all'interno della cavità glenoidea e le forze di taglio, la tensione sui legamenti e le richieste di attivazione muscolare sono ridotti al minimo, creando le condizioni ideali per una condizione di stabilità. In questa posizione infatti tutti i muscoli intrinseci della cuffia dei rotatori sono biomeccanicamente avvantaggiati nel compito di centralizzare la testa dell'omero all'interno della glena.

In secondo luogo, la scapola costituisce l'origine di tutti i muscoli intrinseci ed estrinseci che stabilizzano dinamicamente l'articolazione gleno-omerale su tutti i piani di movimento. Una base stabile è un requisito fondamentale per la massima attivazione dei muscoli scapolo-omerale e di tutti i muscoli comprendenti la cuffia dei rotatori. Infine, adeguati posizione e movimento scapolare sono necessari per limitare i carichi sui legamenti e le altre strutture passive dell'articolazione. Un aumento della protrazione crea infatti eccessivi carichi di trazione sul legamento gleno-omerale antero-inferiore, aumentando il rischio di instabilità. Inoltre, l'aumento del tilt anteriore in protrazione aumenta la compressione e le forze di taglio sul cerchio glenoideo postero-superiore, favorendo la comparsa di lesioni e diminuendo l'efficacia del labbro nella sua funzione di mantenere la stabilità.<sup>2</sup>

### 1.1.2 IL CONTRIBUTO MUSCOLARE ALLA STABILITÀ

La stabilizzazione muscolare dinamica fornisce un contributo fondamentale nella stabilità gleno-omerale, considerata l'insufficiente stabilizzazione statica ossea e legamentosa, che influisce solo ai range finali di movimento. I muscoli sono responsabili della stabilità gleno-omerale per circa il 90% dei movimenti in tutti i piani. La cuffia dei rotatori agisce da compressore attraverso coppie di forza, contribuendo a centrare l'omero sulla glena e a ridurre le traslazioni. Il pattern tipico di attivazione muscolare durante i movimenti della spalla riguarda inizialmente la stabilizzazione dell'anca contro laterale, l'estensione del tronco e l'attivazione degli addominali contro e ipsilaterali come base per l'attività scapolare; segue l'attivazione degli stabilizzatori della scapola (muscoli scapolo-omerale), che precede l'attivazione della cuffia dei rotatori.<sup>2</sup> Il risultato funzionale e osservabile di queste attivazioni muscolari, che producono il posizionamento dinamico della scapola, è il ritmo scapolo-omerale, ossia il ritmo cinematico fisiologico che avviene tra i movimenti di elevazione/abduzione gleno-omerale e l'upward rotation scapolo-toracica.<sup>1</sup> Il ritmo scapolo-omerale è stato paragonato da alcuni autori ad una palla tenuta in equilibrio sul naso da una foca; questo descrive la natura dinamica del glenoide (naso) che si muove attivamente in anticipazione e risposta al movimento della testa dell'omero (palla), per mantenerla centrata.<sup>2</sup> Gli attori principali dell'upward rotation nel ritmo scapolo-omerale sono il Serrato Anteriore e le fibre superiori e inferiori del muscolo Trapezio, che lavorano in sincronia in una coppia di forze.<sup>1</sup>

Il Serrato Anteriore origina sulla faccia esterna delle prime 8-10 coste e si inserisce sulla superficie anteriore del margine vertebrale della scapola. Le fibre inferiori del Serrato Anteriore sono quelle maggiormente attive durante l'upward rotation ed esprimono una forza direttamente proporzionale al grado di elevazione/abduzione raggiunto.

Il muscolo Trapezio è composto da fasci a diverso orientamento. Il Trapezio Inferiore si inserisce sul bordo mediale della scapola vicino la spina della scapola e gioca un ruolo cruciale nello stabilizzare la scapola specialmente durante i movimenti in elevazione.<sup>1,4</sup>

## 1.2 LA SPALLA INSTABILE

Per una svariata serie di ragioni, traumatiche e non, i legamenti capsulari e i muscoli periscapolari possono fallire nel ruolo di stabilizzazione e supporto dell'articolazione gleno-omeroale, manifestandosi in un'eccessiva traslazione della testa omerale. Sebbene alcuni gradi di lassità siano fisiologici nell'articolazione gleno-omeroale, una condizione di eccessiva lassità o "joint play" associato ad un'importante traslazione della testa omerale può condurre ad una condizione di instabilità. La diagnosi funzionale di "spalla instabile" viene generalmente posta in caso di lassità eccessiva della testa omerale, associata a dolore, apprensione e limitazione funzionale.<sup>1</sup> L'instabilità può interessare direzioni multiple (specialmente anteriore e posteriore) e può contribuire a fenomeni di lussazione o sublussazione, in cui la testa omerale si disloca completamente o parzialmente dalla cavità glenoidea. Una volta che si verifica la (sub-) lussazione, la spalla è meno stabile ed è più suscettibile di ri-dislocazione, apportando un elemento ulteriore di instabilità, che può essere classificata in base alla frequenza (primo episodio o ricorrente), eziologia (traumatica, non traumatica), direzione (anteriore, posteriore, inferiore), e gravità (sublussazione vs. lussazione).<sup>5</sup> Il 96% di tutte le lussazioni di spalla sono conseguenti ad un evento traumatico e hanno direzione anteriore.<sup>6,7</sup> Dopo una lussazione traumatica anteriore la natura e l'entità dei danni ai tessuti molli circostanti l'articolazione della spalla variano: le presentazioni più comuni sono la lesione di Bankart, caratterizzata da un danno alla parte antero-inferiore del labbro glenoideo e la capsula che circonda l'articolazione, e la lesione di Hill-Sachs, che comporta una frattura da compressione della testa omerale, con conseguenti lesioni alla cartilagine sovrastante.<sup>6</sup>

Nei casi atraumatici l'instabilità anteriore può anche essere dovuto a microtraumi ripetuti, tipici specialmente degli sport over-head<sup>8</sup> e in caso di deficit del sistema propriocettivo e sensorimotorio.<sup>3</sup>

La Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI) è un questionario patologia-specifico che misura la qualità di vita dei pazienti con instabilità di spalla ricorrente.<sup>9</sup>

### 1.2.1 SPALLA INSTABILE E PROPRIOCEZIONE

La propriocezione è essenziale per il controllo motorio e per la stabilità articolare durante le attività quotidiane e sportive; può essere definita come la capacità di riconoscere e di localizzare il corpo in relazione a posizione e orientamento nello spazio.<sup>10</sup> Le informazioni provenienti da meccanorecettori capsulo-legamentosi, dagli organi tendinei del Golgi, dai fusi neuromuscolari, dai recettori visivi e cutanei sono mediate ed integrate nel sistema nervoso centrale, modificando i sistemi di controllo neuromuscolare, come risultato della

deafferenziazione dei tessuti molli e/o dell'aumento della lassità tissutale. La propriocezione viene classificata in tre domini: senso della posizione articolare (Joint Position Sense, lo spostamento passivo o attivo di un arto con ritorno alla posizione di partenza), chinestesia (l'arto è spostato passivamente e il paziente deve dire il momento in cui sente lo spostamento) ed equilibrio.<sup>3</sup>

Il meccanismo a feedback della propriocezione è fondamentale perchè consente la contrazione sinergica dei vari gruppi muscolari della spalla e garantisce la protezione dell'articolazione contro una potenziale instabilità. Diversi studi hanno dimostrato che in seguito a lesioni capsulo-legamentose, del labbro glenoideo o dei muscoli peri-capsulari persiste un deficit di propriocezione articolare.<sup>11</sup> Deficit di controllo neuromuscolare sono stati infatti riportati anche nei pazienti con instabilità gleno-omerale anteriore ricorrente che hanno presentato debolezza muscolare alla spalla e/o alterazioni nei pattern di attivazione muscolare. In questi pazienti sono state riportate carenze sia nell'informazione propriocettiva afferente sia nelle risposte motorie; i deficit propriocettivi riguardano sia il senso della posizione, passivo e attivo, sia la chinestesia.<sup>3, 12</sup>

L'alterato controllo neuromuscolare non è però l'unico fattore per l'instabilità gleno-omerale; altri fattori come la compromissione degli stabilizzatori passivi, attività sportive over-head e lo stile di vita possono contribuire all'instabilità di spalla ricorrente. Sono però necessari altri studi per definire il ruolo di altri fattori nella genesi e nel mantenimento di questa problematica.<sup>13</sup>

## 1.2.2 TIMING DI ATTIVAZIONE MUSCOLARE E ALTERAZIONE DEL CONTROLLO MOTORIO

Diversi studi confermano la mancanza di un'adeguata attività muscolare degli stabilizzatori locali nei pazienti con instabilità di spalla; i muscoli della cuffia dei rotatori mostrano le principali carenze nel controllo neuromuscolare, nel timing di attivazione muscolare e nella forza.<sup>5</sup> Questo quadro patologico mostra anche un'importante associazione con l'impingement subacromiale e lo squilibrio dei muscoli scapolo-omerale, ma non si sa ancora se questo sia una causa o una conseguenza.<sup>8, 14, 15, 16</sup>

Da una revisione sistematica del 2014 si evince che nell'instabilità gleno-omerale il timing di attivazione muscolare non sembra però evidenziare un modello preciso di reclutamento alterato (3), sebbene studi sempre più recenti sembrano evidenziare un deficit dei muscoli Serrato Anteriore e Trapezio Inferiore, con iperattivazione del Trapezio Superiore e del Piccolo Pettorale. Queste alterazioni sembrano essere direttamente riconducibili ad un'alterata cinematica della scapola.<sup>2, 16</sup>

Alterazioni statiche o dinamiche della posizione scapolare, denominate discinesia scapolare, sono frequenti nei pazienti con instabilità gleno-omerale e si verificano tra il 67 e l'80% di questi pazienti. La discinesia comporta un atteggiamento della scapola in maggior tilt anteriore, rotazione interna, protrazione e minor upward rotation, alterando la biomeccanica articolare: infatti queste posizioni hanno l'effetto di portare l'angolo gleno-omerale al di là della "safe zone", aumentando le forze di taglio anteriori e i carichi sulla banda anteriore del legamento gleno-omerale inferiore. La discinesia scapolare e il

conseguente deficit nel controllo neuromuscolare (associata o meno a lesioni anatomiche legamentose o osse) potrebbe creare o esacerbare i sintomi dell'instabilità, influenzando il ritmo scapolo-omerale e innescando compensi muscolari che inducono lo svilupparsi della cronicità; se presenti dovrebbero essere affrontati come parte integrata del trattamento. L'alterazione della funzione muscolare può causare debolezza muscolare, atrofia da disuso, precoce affaticabilità e inibizione del pattern e del timing di attivazione. Nei pazienti con instabilità dovuta a microtraumi ripetuti o lesioni del labbro superiore, spesso instaurati nel corso di diverso tempo, la debolezza e l'inibizione del Trapezio Inferiore e del Serrato Anteriore, insieme con la rigidità del Piccolo Pettorale, sembrano essere i principali fattori causali per la discinesia scapolare.<sup>2</sup>

### 1.3 OBIETTIVI DELLO STUDIO

Studi recenti hanno posto l'attenzione sull'alterato controllo motorio e sui deficit propriocettivi nelle patologie di instabilità di spalla. A fronte di queste scoperte il trattamento riabilitativo dovrebbe essere integrato da un approccio basato sulla propriocezione e sulla normalizzazione del reclutamento dei muscoli peri-scapolari (specialmente del Trapezio Inferiore e del Serrato Anteriore). L'obiettivo di questo studio è quindi quello di mettere in luce l'utilità, le finalità e le tipologie dell'esercizio propriocettivo nelle problematiche di instabilità di spalla.

## 2. MATERIALI E METODI

Obiettivo della revisione bibliografica della letteratura relativa a questa tesi consiste nell'individuazione di articoli basati sulle evidenze nazionali ed internazionali che si occupano delle modalità e dell'efficacia dell'esercizio propriocettivo nei pazienti con instabilità gleno-omerale anteriore. Successivamente, dato il basso numero di articoli che considerano il trattamento della sola instabilità anteriore, sono stati individuati gli articoli più validi che integrassero il trattamento propriocettivo anche dell'instabilità multidirezionale.

La ricerca è stata effettuata tramite le banche dati elettroniche (Pedro e Medline).

Sono stati inseriti i seguenti criteri di inclusione ed esclusione:

- Solo studi scritti in lingua inglese o in italiano, che avessero almeno l'abstract disponibile;
- Che indagassero il trattamento propriocettivo dell'instabilità gleno-omerale anteriore, ad origine traumatica e non;
- Soggetti di età superiore a 12 anni;
- Non spalle instabili sottoposte a pregressi interventi chirurgici per tale problematica;
- Non sportivi professionisti.

E' stata effettuata una ricerca sulla banca dati elettronica di Medline, utilizzando come motore di ricerca Pubmed ([www.pubmed.org](http://www.pubmed.org)) utilizzando le seguenti stringhe di ricerca con i relativi operatori booleani:

- "glenohumeral anterior instability" AND (physiotherapy OR "conservative treatment" OR rehabilitation) AND (proprioception OR "proprioceptive training") NOT surgery (1 risultato)
- "anterior glenohumeral instability" AND (physiotherapy OR "conservative treatment" OR "physical therapy" OR "conservative management" OR rehabilitation OR "proprioceptive training" OR proprioception OR "serratus anterior" OR "inferior trapezius") NOT (surgery OR "surgical treatment" OR pediatric) (5 risultati)

- "glenohumeral anterior instability" AND (physiotherapy OR "conservative treatment" OR rehabilitation OR "proprioceptive training" OR proprioception) NOT (surgery OR "surgical treatment") (33 risultati)
- "anterior shoulder instability" AND (physiotherapy OR "conservative treatment" OR "physical therapy" OR "conservative management" OR rehabilitation OR "proprioceptive training" OR proprioception OR "serratus anterior" OR "inferior trapezius") NOT (surgery OR "surgical treatment" OR pediatric) (12 risultati)
- "glenohumeral instability" AND (physiotherapy OR "conservative treatment" OR "conservative management" OR rehabilitation OR "proprioceptive training" OR proprioception) NOT (surgery OR "surgical treatment" OR pediatric) (27 risultati)
- "shoulder instability" AND (physiotherapy OR "conservative treatment" OR "physical therapy" OR "conservative management" OR rehabilitation OR "proprioceptive training" OR proprioception OR "serratus anterior" OR "inferior trapezius") NOT (surgery OR "surgical treatment" OR pediatric) (71 risultati)

La stringa di ricerca finale e più completa è la seguente:

- ("anterior glenohumeral instability" OR "anterior shoulder instability" OR "glenohumeral instability" OR "shoulder instability") AND (physiotherapy OR "conservative treatment" OR "physical therapy" OR "conservative management" OR rehabilitation OR "proprioceptive training" OR proprioception OR "serratus anterior" OR "inferior trapezius") NOT (surgery OR "surgical treatment" OR pediatric) “ che ha dato 97 risultati

I termini, che han prodotto risultati, impiegati nella ricerca per Pedro sono i seguenti:

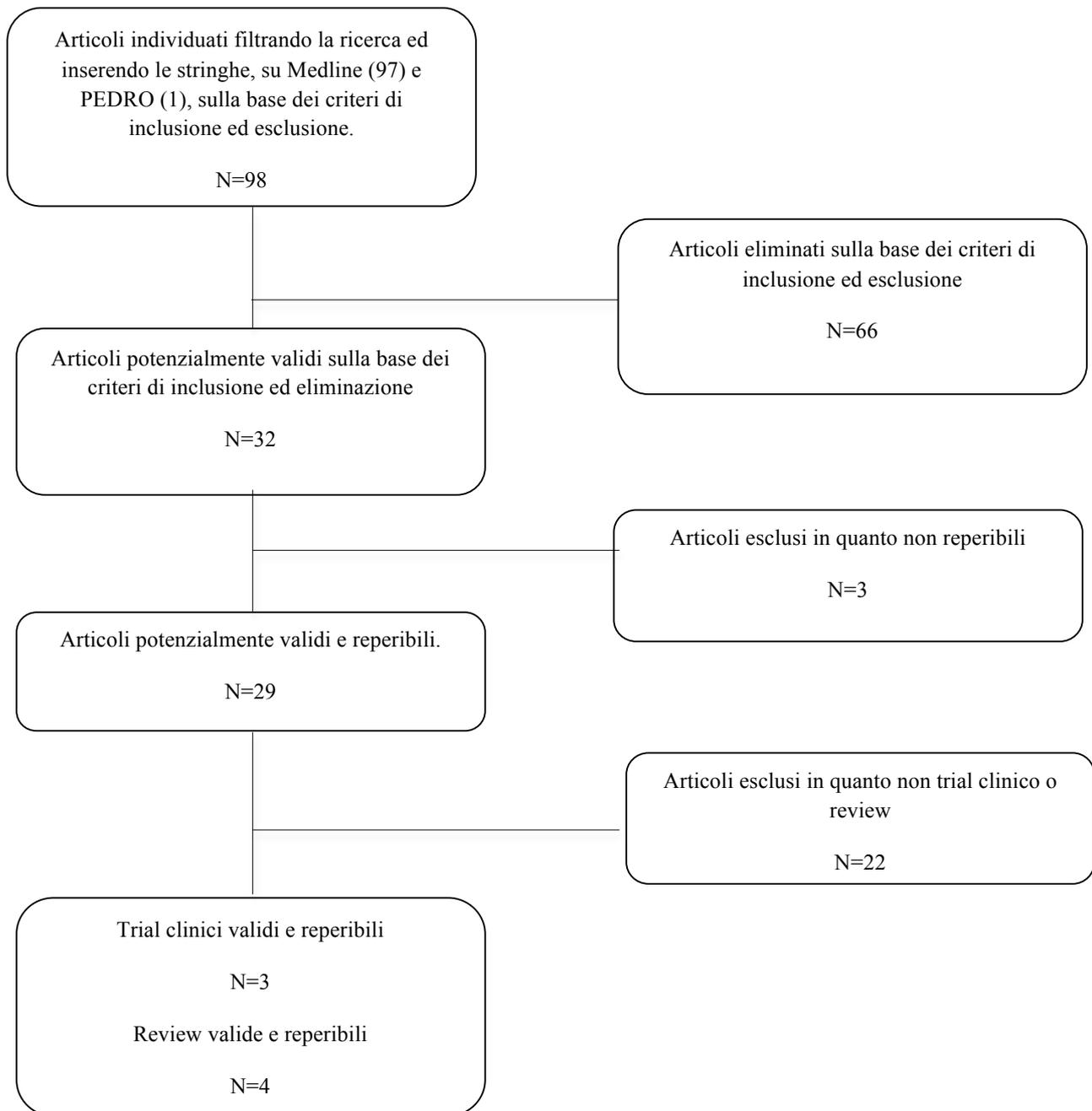
- “anterior glenohumeral instability AND proprioception”, che ha dato un solo risultato

Una prima selezione è stata effettuata sulla base dei criteri di inclusione e in base al fatto che gli articoli si occupassero di controllo neuro-motorio e del timing di attivazione muscolare nell'instabilità di spalla. La seconda e più approfondita selezione è stata effettuata per discriminare gli articoli che discorressero solamente di trattamento propriocettivo.

### 3. RISULTATI

I passaggi dei metodi di selezione sono di seguito riportati nella flow chart di selezione:

#### DIAGRAMMA DI FLUSSO DI SELEZIONE DEGLI ARTICOLI



Di seguito vengono riportate le tabelle degli articoli esclusi e inclusi, che sono stati raccolti e preparati per la selezione sulla base dei criteri di inclusione ed eliminazione sopra elencati.

## ARTICOLI ESCLUSI

Gli articoli sono stati individuati con le stringhe di ricerca indicate in precedenza:

Rivista, Anno e Autori	Titolo	Motivo dell'esclusione
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. (2016) 24:382–389. Ann M. Cools, Dorien Borms, Birgit Castelein, Fran Vanderstukken, Fredrik R. Johansson	Evidence-based rehabilitation of athletes with glenohumeral instability.	Clinical Expertise; tratta di atleti professionisti
Journal of Athletic Training 2015;50(2):199–210. Masaaki Tsuruike, Todd S. Ellenbecker	Serratus Anterior and Lower Trapezius Muscle Activities During Multi-Joint Isotonic Scapular Exercises and Isometric Contractions	Studio osservazionale condotto su soggetti sani; non parla di trattamento
Manual Therapy 20 (2015) 28e37. Charlotte Fyhr, Linn, Gustavsson, Craig Wassinger, Gisela Sole	The effects of shoulder injury on kinaesthesia: A systematic review and meta-analysis	Non parla di trattamento
J. Phys. Ther. Sci. 27: 1889–1891, (2015). Da Yeon Choi, Sin Ho Chung, Jae Hun Shim	Comparisons of shoulder stabilization muscle activities according to postural changes during flexi-bar exercise	Studio osservazionale condotto su soggetti sani; non parla di trattamento
Journal of Electromyography and Kinesiology 24 (2014) 277–284. Filip Struyf, Barbara Cagnie, Ann Cools, Isabel Baert, Jolien Van Bremp, Pieter Struyf, Mira Meeus	Scapulothoracic muscle activity and recruitment timing in patients with shoulder impingement symptoms and glenohumeral instability.	Riguarda anche pazienti con Impingement e non parla di trattamento
Journal of Electromyography and Kinesiology 24 (2014) 675–681. André Luiz Torres Pirauá, Ana Carolina Rodarti Pitangui, Juliana Pereira Silva, Muana Hiandra Pereira dos Passos, Valéria Mayaly Alves de Oliveira, Laísila da Silva Paixão Batista, Rodrigo Cappato	Electromyographic analysis of the serratus anterior and trapezius muscles during push-ups on stable and unstable bases in subjects with scapular dyskinesis	Parla di discinesia scapolare e non di instabilità gleno-omereale

de Araújo		
Shoulder Elbow Surg (2014) 23, 355-360. Pascal Edouard, David Gasq, Paul Calmels, Francis Degache	Sensorimotor control deficiency in recurrent anterior shoulder instability assessed with a stabilometric force platform	Non parla di trattamento
Cochrane Database of Systematic Reviews 2014, Issue 4. Art. No.: CD004962. Nigel CA Hanchard, Lorna M Goodchild, Lucksy Kottam	Conservative management following closed reduction of traumatic anterior dislocation of the shoulder.	Si occupa principalmente delle differenze tra immobilizzazione in intra- o extra-rotazione
PHYS THER. (2012); 92:563-573. You jou Hung and Warren G. Darling	Shoulder Position Sense During Passive Matching and Active Positioning Tasks in Individuals With Anterior Shoulder Instability	Non indaga il trattamento propriocettivo
Sports Med, 21 August (2013)-092296. A Paul Monk, Patrick Garfield Roberts, Kartik Logishetty, Andrew J Price, Rohit Kulkarni, Amar Rangan, Jonathan L Rees	Evidence in managing traumatic anterior shoulder instability: a scoping review	Parla di instabilità stabilizzata chirurgicamente
J Orthop Sci (2014) 19:242-249. Suzanne H. Wiertsema, Pieter Bas de Witte, Marc B. Rietberg, Karin M. Hekman, Maaïke Schothorst, Martijn P. Steultjens, Joost Dekker	Measurement properties of the Dutch version of the Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI)	Parla di scale di valutazione e non di trattamento
Clin Sports Med 32 (2013) 865-914. Kevin E. Wilk, Leonard C. Macrina	Nonoperative and Postoperative Rehabilitation for Glenohumeral Instability	Tratta prevalentemente di atleti professionisti
International Journal of Shoulder Surgery. 2012;6(4):101-107. Jaggi A, Noorani A, Malone A, Cowan J, Lambert S, Bayley I.	Muscle activation patterns in patients with recurrent shoulder instability.	Indaga il timing di attivazione muscolare nei pazienti con instabilità e non il trattamento
Clin J Sport Med 2012;22:478-482. Kevin G. Laudner, Keith Meister, Satoshi Kajiyama and Bria Noel,	The Relationship Between Anterior Glenohumeral Laxity and Proprioception in Collegiate Baseball Players	Tratta soggetti sportivi professionisti e asintomatici

<p>Rehabilitation Research and Practice Volume 2012, Article ID 783824. Aaron Sciascia, Nina Kuschinsky, Arthur J. Nitz, Scott D.Mair and Tim L.</p>	<p>Electromyographical Comparison of Four Common Shoulder Exercises in Unstable and Stable Shoulders</p>	<p>Include pazienti stabilizzati chirurgicamente e non parla di trattamento propriocettivo</p>
<p>J Bone Joint Surg Am. 2011; 93:759-765. Frédéric Farizon and Paul Calmels Pascal Edouard, Francis Degache, Laurent Beguin, Pierre Samozino, Giorgio Gresta, Isabelle Fayolle-Minon</p>	<p>Rotator Cuff Strength in Recurrent Anterior Shoulder Instability</p>	<p>Non parla di trattamento propriocettivo</p>
<p>Scand J Med Sci Sports 2011; 21: 352–358 (2011). F. Struyf, J. Nijs, J.-P. Baeyens, S. Mottram, R. Meeusen</p>	<p>Scapular positioning and movement in unimpaired shoulders, shoulder impingement syndrome and glenohumeral instability</p>	<p>Parla di artrocinematica della scapola nella spalla sana e patologica, ma non di trattamento</p>
<p>The International Journal of Sports Physical Therapy   Volume 6, Number 1   March 2011   Page 5. Phil Page</p>	<p>Shoulder Muscle Imbalance and Subacromial Impingement Syndrome in overhead Athletes</p>	<p>Si occupa di impingement e timing di reclutamento, non di trattamento</p>
<p>J Orthop Sports Phys Ther. 2009 February; 39(2): 90–104. Paula M. Ludewig and Jonathan F. Reynolds</p>	<p>The Association of Scapular Kinematics and Glenohumeral Joint Pathologies</p>	<p>Non parla di trattamento propriocettivo</p>
<p>Journal of Strength and Conditioning Research 22(2)/477–484 (2008). Jaqueline Martins, Helga T. Tucci, Rodrigo Andrade, Rodrigo C. Arau' Jo,</p>	<p>Electromyographic Amplitude Ratio of Serratus Anterior and Upper Trapezius Muscles during Modified Push-ups and Bench Press Exercise</p>	<p>Lo studio è stato condotto su soggetti asintomatici</p>
<p>Am. J. Sports Med. (2004); 32; 1013 Joseph B. Myers, Yan-Ying Ju, Ji-Hye Hwang, Patrick J. McMahon, Mark W. Rodosky and Scott M. Lephart</p>	<p>Reflexive Muscle Activation Alterations in Shoulders With Anterior Glenohumeral Instability</p>	<p>Non parla di trattamento propriocettivo, ma solo di timing di reclutamento muscolare</p>
<p>Operative Techniques in Sports Medicine, Vol 10, No 1 (January), 2002: pp 2-4. SCOTT M. LEPHART, RAJESH JARI</p>	<p>The Role Of Proprioception In Shoulder Instability</p>	<p>Discute il ruolo della propriocezione nei pazienti con instabilità, senza però fornire le indicazioni per il trattamento</p>

## TABELLA SINOTTICA DEGLI STUDI INCLUSI

Vengono esplicitati, con tabelle sinottiche, i contenuti degli studi inclusi. Questi saranno divisi per tipologia di studio e organizzati come segue: Riferimento Bibliografico, Obiettivi dello Studio, Materiali e Metodi ed infine Risultati.

### RCT

Pubblicazione, Titolo e Autore	Tipo di Studio	Obiettivo	Materiali e Metodi	Risultati
<p>Journal of Athletic Training (2015); 50(3):277–280.</p> <p>Strength Training and Shoulder Proprioception</p> <p>José Inácio Salles, Bruna Velasques, Victor Cossich, Eduardo Nicoliche, Pedro Ribeiro, Marcus Vinicius Amaral, Geraldo Motta</p>	<p>RCT</p>	<p>Valutare l'efficacia di un programma sperimentale di esercizi di rinforzo muscolari della durata di 8 settimane sul "Joint Position Sense" nell'instabilità glenoumerale; verificare poi se cambiare l'intensità degli esercizi ha degli effetti diversi sul JPS dei muscoli stabilizzatori scapolo-omerale.</p>	<p>POPOLAZIONE: 90 soggetti maschi asintomatici e senza storia di instabilità e patologie alla spalla</p> <p>METODI: i pazienti sono stati randomizzati in tre gruppi: il primo ha svolto esercizi alla stessa intensità (8-9 ripetizioni massime), nel secondo l'esercizio era svolto a diverse intensità(8-9/12 ripetizioni massime); il terzo gruppo invece non ha svolto esercizi per l'arto superiore. Il trattamento aveva una durata di 8 settimane e prevedeva lo svolgimento di 4 esercizi: "bench press", "lat pull down", "shoulder press" e "seated row".</p> <p>OUTCOMES: Il Joint Position Sense è stato valutato applicando il "Joint-position reproduction test" prima e dopo il trattamento, calcolando l'errore assoluto come media dell'errore individuale del gruppo.</p>	<p>Il gruppo di controllo ha mantenuto lo stesso errore assoluto di quello iniziale, mantenendo uguale l'abilità propriocettiva. Entrambi gli altri gruppi migliorano la capacità propriocettiva, diminuendo l'errore assoluto. Il gruppo che ha ottenuto una maggiore efficacia è quello che svolge gli esercizi alla stessa intensità.</p> <p>LIMITI DELLO STUDIO: Lo studio è stato condotto su soggetti asintomatici</p>

## CASE SERIES

Pubblicazione, Titolo e Autore	Tipo di Studio	Obiettivo	Materiali e Metodi	Risultati
<p>Musculoskelet Surg (2015) 99:133–137.</p> <p>Conservative treatment of traumatic shoulder instability: a case series study</p> <p>I. Riccio, A. de Sire, C. Latte, F. Pascarella, F. Gimigliano</p>	<p>Case Series</p>	<p>Valutare l'efficacia di un approccio riabilitativo sperimentale in pazienti con primo episodio di instabilità anteriore di spalla ad origine traumatica.</p>	<p>POPOLAZIONE: 32 pazienti tra i 20 e 1 44 anni con il primo episodio di instabilità anteriore di spalla ad origine traumatica.</p> <p>METODI: il programma riabilitativo dura 3 mesi e consiste di 5 fasi: 1— recupero delle relazioni anatomiche e articolari della spalla. 2—recupero del ROM passivo. 3—recupero del ROM attivo. 4— recupero della forza e dell'equilibrio dei muscoli scapolo-omerale. 5— propriocezione e normalizzazione della cinematica articolare.</p> <p>OUTCOMES: è stata utilizzata la scala "Rowe score for instability" (che va da 0 a 100, dove 100 è il punteggio migliore). I pazienti sono stati valutati prima del trattamento (T0), al termine del trattamento e a 6, 12, 24 mesi.</p>	<p>A T0 i partecipanti avevano un punteggio di <math>44.53 \pm 7.00</math> SD al "Rowe score of instability", dove l'81.25 % aveva un punteggio basso (meno di 50) e il 18.75 % aveva un punteggio discreto (da 51 a 74). A 24 mesi il "Rowe score for instability" era <math>79.84 \pm 6.66</math> SD, in cui il 21.88 % dei pazienti aveva un punteggio discreto, il 71.87 % un buon punteggio (da 75 a 89) e il 6.25 % un punteggio eccellente (da 90 a 100).</p> <p>Questi risultati confermano l'efficacia del trattamento conservativo utilizzato.</p> <p>LIMITI DELLO STUDIO: il campione è limitato non c'è un gruppo di controllo</p>

## CASE REPORT

Pubblicazione, Titolo e Autore	Tipo di Studio	Obiettivo	Materiali e Metodi	Risultati
<p>Physiotherapy Theory and Practice, 23(6):333_349, 2007.</p> <p>Rehabilitation of a glenohumeral instability utilizing the body blade.</p> <p>Josephine L. Buteau; Ola Eriksrud; Scott M. Hasson</p>	<p>Case Report</p>	<p>Valutare l'efficacia dell'esercizio terapeutico usando il "Body Blade" nella gestione conservativa dell'instabilità anteriore di spalla.</p>	<p>POPOLAZIONE: il paziente (18 anni) ha un'instabilità anteriore di spalla ad origine traumatica da 3 settimane.</p> <p>METODI: Il programma si compone di 11 sedute per un tempo complessivo di 6 settimane. Si inizia con un warm up all'armonometro e poi si passa agli esercizi con il "Body Blade". La progressione dell'esercizio prevede esercizi monodirezionali con entrambi gli arti superiori, poi con solo l'arto patologico fino al ROM completo e infine si eseguono pattern in diagonale, migliorando la propriocezione sfruttando il Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF).</p> <p>OUTCOMES: "apprehension test", "relocation test", NRS, ROM, forza muscolare, "Shoulder pain and disability Index" (SPADI), "Western Ontario shoulder instability index" (WOSI) e l'"SF-36". Il paziente viene valutato all'inizio, alla sesta seduta e alla fine del trattamento.</p>	<p>Alla fine del trattamento all'NRS il peggior dolore è passato da 4 a 0. Il ROM gleno-omeroale è tornato normale, salvo un deficit di 10° nell'extra-rotazione. La forza muscolare è tornata normale, salvo un deficit residuo del 21% rispetto il contro laterale nella retrazione (il deficit iniziale era del 39%, anche per gli altri muscoli scapolo-omeroali). Le scale SPADI e WOSI hanno ridotto il punteggio da 13 a 0 e da 482 a 46. Infine a distanza di 6 mesi il paziente non ha avuto recidive di lussazione. Dopo 11 sedute con il "Body Blade" il paziente ha migliorato ROM, forza e funzionalità.</p> <p>LIMITI DELLO STUDIO: Case Report</p>

## REVIEW

Pubblicazione, Titolo e Autore	Tipo di Studio	Obiettivo	Materiali e Metodi	Risultati
<p style="text-align: center;">Journal Of Hand Therapy 17:229–242 (2004).</p> <p style="text-align: center;">The Effectiveness of Rehabilitation for Nonoperative Management of Shoulder Instability: A Systematic Review</p> <p style="text-align: center;">Kylie Gibson, Angela Growse, Lesley Korda, Emily Wray, Joy C. MacDermid,</p>	<p>Systematic Review</p>	<p>Determinare l'efficacia del trattamento conservativo come prima scelta nell'instabilità di spalla, sia traumatica che atraumatica. Successivamente identificare e definire l'efficacia di specifici protocolli conservativi presenti in letteratura.</p>	<p>METODI: è stata condotta una ricerca della letteratura primaria su database computerizzati, scegliendo articoli solo in lingua inglese e usciti tra il Gennaio 1980 e Aprile 2003. I database utilizzati sono Medline, il Cumulative Index to Nursing &amp; Allied Health (CINAHL), DARE, AMED, PubMed, e Cochrane. La stringa di ricerca conteneva i seguenti termini: shoulder, shoulder joint, instability, dislocation, subluxation, treatment, rehabilitation, exercise therapy, physiotherapy, physical therapy, and physical therapy techniques, che ha dato 211 risultati. Di questi sono stati 72 quelli selezionati alla fine della revisione secondo i seguenti criteri: 1. Tipo di studio: RCT, studi di coorte e case series. 2. Partecipanti: adulti tra 16 e 55 anni con storia di instabilità di spalla, non trattati chirurgicamente. 3. Tipo di intervento: trattamento conservativo che include diverse modalità. 4. Outcome: ricorrenza delle recidive, recupero della funzione, risoluzione dei sintomi associati.</p>	<p>Sebbene gli studi presenti in letteratura siano pochi e di bassa evidenza, lo stato dell'arte sembra suggerire che:</p> <p>(1) Il miglior trattamento conservativo disponibile prevede un'immobilizzazione di 3-4 settimane dopo la prima lussazione, a cui segue un programma riabilitativo di 3 mesi, che prevede il recupero del ROM, propriocezione e il rinforzo e l'equilibrio dei muscoli scapolo-omeralei.</p> <p>(2) L'EMG biofeedback è raccomandato come coadiuvante al trattamento.</p> <p>(3) Gli esercizi di stabilizzazione da soli sono meno efficaci della chirurgia nel recupero della funzionalità e per alleviare il dolore.</p> <p>(4) Un rinforzo muscolare aspecifico degli arti superiori non è raccomandato per il recupero funzionale della spalla.</p> <p>(5) Il trattamento conservativo comprendente immobilizzazione e rinforzo muscolare aspecifico è meno efficace rispetto al trattamento chirurgico.</p> <p>LIMITI: La review è limitata dall'esiguità e dalla bassa evidenza degli articoli presenti in letteratura. In</p>

				tutta la review è stato analizzato un unico RCT con evidenza alta.
<p>Journal of Bodywork and Movement Therapies (2006) 10, 211–219.</p> <p>The role of exercise in the conservative treatment of the anterior shoulder dislocation</p> <p>K. Karatsolis, S. Athanasopoulos</p>	Review narrativa	Presentare un protocollo ideale basato sull'esercizio terapeutico per la gestione conservativa dell'instabilità anteriore di spalla, in accordo con le evidenze esistenti allo stato dell'arte.	Materiali e metodi non specificati	<p>La riabilitazione di una spalla instabile può essere divisa in 6 fasi, con obiettivi e tempi specifici. L'immobilizzazione e della spalla dovrebbe essere il meno possibile ed essere seguita da un programma di esercizi focalizzato al recupero della posizione fisiologica della scapola, della mobilità, del ROM, della forza, della stabilità dinamica e di propriocezione e controllo neuromuscolare.</p> <p>LIMITI: studio qualitativamente scarso e di bassa evidenza</p>
<p>North American Journal Of Sports Physical Therapy, February (2006), Volume 1 Number 1.</p> <p>Non-Operative Rehabilitation for Traumatic and Atraumatic Glenohumeral Instability</p> <p>Kevin E. Wilk, Leonard C. Macrina, Michael M. Reinold</p>	Review narrativa (Linee Guida)	Delineare i principi associati alla riabilitazione delle varie tipologie di instabilità di spalla e discutere i programmi di riabilitazione specifici per questo disturbo.	Materiali e Metodi non specificati	<p>Il programma riabilitativo per i pazienti con instabilità anteriore di spalla dovrebbe comprendere il recupero del ROM completo, l'elasticità capsulare, rinforzo e resistenza muscolare periscapolare, recupero della propriocezione, della stabilità dinamica e del controllo neuromuscolare. A questo bisogna infine associare un approccio di tipo funzionale usando pattern di movimento ed eventuali esercizi sport-specifici e un graduale ritorno all'attività sportiva.</p>
Knee Surg Sports Traumatol	Review narrativa	Evidenziare il ruolo della scapola nel trattamento dell'instabilità	Materiali e metodi non specificati	La scapola gioca un ruolo chiave nella stabilità gleno-

<p>Arthrosc. (2016) 24:390–397.</p> <p>The role of the scapula in preventing and treating shoulder instability</p> <p>W. Ben Kibler, Aaron Sciascia</p>		<p>multidirezionale di spalla.</p>		<p>omero e la discinesia scapolare può comportare una spalla patologica. Un protocollo riabilitativo basato sulla scapola sembrerebbe più efficace nel migliorare la funzionalità nei pazienti con discinesia scapolare dovuta a microtraumatismi ripetuti e nei pazienti con instabilità traumatica e stabilizzata chirurgicamente.</p> <p>LIMITI DELLO STUDIO: Livello di evidenza V</p>
---	--	------------------------------------	--	--

## 4. DISCUSSIONE

Dall'analisi dei risultati l'esercizio propriocettivo risulta essere parte integrante del trattamento fisioterapico tradizionale nelle problematiche d'instabilità di spalla. Nonostante questo, gli studi che vanno a indagare nel dettaglio l'efficacia e le varie tipologie di esercizio propriocettivo sono scarse e metodologicamente carenti. In particolare mancano trial clinici, specialmente RCT, sottolineando come debbano ancora essere condotti studi approfonditi, nonostante l'importanza crescente che sta maturando in merito al controllo neuro-muscolare dei muscoli scapolo-omerale.

In generale il contenuto degli studi raccolti ha prove di evidenza molto basse, impedendo la scelta del miglior trattamento disponibile per l'instabilità di spalla non trattata chirurgicamente. A questo si aggiunge la mancanza di standardizzazione delle misure di outcome, presentando un'alta variabilità di strumenti utilizzati per valutare gli interventi e le percentuali di successo, e una mal documentazione della natura, della durata e della struttura dei protocolli di riabilitazione.

### 4.1 L'ESERCIZIO PROPRIOCETTIVO NEL TRATTAMENTO TRADIZIONALE

Dall'analisi della letteratura emerge che l'esercizio propriocettivo costituisce parte integrante del trattamento tradizionale, come fase finale della riabilitazione. Due review risalenti all'anno 2006 di Kevin E. Wilk e coll.<sup>17</sup> e K. Karatsolis e S. Athanasopoulos<sup>18</sup>, riportano che nei casi di instabilità gleno-omerale sintomatica viene tradizionalmente caldeggiato un approccio conservativo, che comprende un'immobilizzazione con tutore da tre a sei settimane (soprattutto se traumatica) e un successivo programma fisioterapico di mobilizzazione articolare ed esercizio terapeutico. Lo scopo del trattamento conservativo per l'instabilità gleno-omerale anteriore è quello di ripristinare una spalla funzionale, indolore e stabile. Gli autori confermano che, nelle ultime fasi della riabilitazione, l'utilizzo dell'esercizio propriocettivo è consigliabile per aumentare la stabilità dinamica, ripristinando il controllo neuromuscolare e favorendo il centraggio dell'omero nella glena. Anche nel protocollo delle Linee Guida per l'instabilità ad origine traumatica, riportate nell'articolo di Kevin E. Wilk e coll. del 2006<sup>17</sup>, gli esercizi propriocettivi inclusi sono focalizzati alla creazione di stabilità dinamica, alla correzione della posizione scapolare e all'aumento del tono muscolare dei muscoli peri-scapolari (tra cui Serrato Anteriore e Trapezio Inferiore). Gli autori Davies and Dickoff-Hoffman (1993) consigliano esercizi isometrici per la cuffia dei rotatori ed esercizi di stabilizzazione ritmica dei muscoli scapolo-omerale, come quelli in "weight-bearing", con la mano che poggia su una palla (superficie instabile) al tavolo o al muro. Gli stessi autori riportano altri esercizi di allenamento dei muscoli peri-scapolari comunemente utilizzati nei protocolli tradizionali, il

“Push Up” (da effettuare in progressione prima sulla parete, poi sulle ginocchia, poi sui piedi e infine su superfici instabili, tra cui tavolette oscillanti e palloni Bobath) e il “dynamic hug”, finalizzati principalmente al rinforzo del Serrato Anteriore. Per il Trapezio Inferiore può invece essere utilizzata l’extra-rotazione bilaterale con retrazione scapolare al “cable-press downs”. A seguire Townsend e Moseley (1992) propongono esercizi sul controllo neuromuscolare lavorando in decubito laterale sui movimenti della scapola (“scapular gliding”), con l’obiettivo di migliorare forza, resistenza e propriocezione. Per indurre una risposta muscolare riflessa gli stessi autori suggeriscono esercizi funzionali che includono elementi di instabilità, al fine di prevenire recidive future; in quest’ottica vengono proposti esercizi pliometrici, di “Proprioceptive Neuromuscular Facilitation” (PNF) e di “Active Joint Repositioning Task”. Infine Lephart e Griffin (2003) riportano alcuni esercizi svolti sulla “Stability ball”, che aumentano la richiesta di controllo neuromuscolare sui muscoli scapolo-omerale e incrementano la “core stability”.

Questi due studi valutati sono però metodologicamente carenti e di bassa evidenza.

Una revisione sistematica del 2004 condotta da Kylie Gibson e coll.<sup>19</sup> sembra in parte confermare quanto riportato dalle due review, fornendo in aggiunta evidenze più forti sul trattamento conservativo e definendo l’efficacia di specifici protocolli presenti in letteratura (dal Gennaio 1980 all’Aprile 2003). Dai 14 studi valutati (di cui un unico RCT metodologicamente valido di Kirkley et coll. del 1999) il miglior trattamento conservativo sembrerebbe prevedere un programma di immobilizzazione di 3-4 settimane, seguito da un programma riabilitativo di 12 settimane, finalizzato al recupero del completo ROM articolare ed esercizi di stabilizzazione e propriocezione per i muscoli gleno-omerale e scapolo-toracici (senza però specificarli). Emerge inoltre che questi esercizi specifici di stabilizzazione, sebbene debbano essere integrati con altre proposte terapeutiche, si sono dimostrati essere più efficaci di un programma di rinforzo muscolare aspecifico, che invece non è raccomandato in termini di recupero della funzionalità, riduzione delle recidive e allevio dei sintomi (Kirkley e coll, 1999; Burkhead e coll, 1992). Questa revisione sistematica del 2004 concludeva però che nonostante ci siano numerosi articoli che propongono protocolli per la gestione conservativa dell’instabilità di spalla traumatica e non, la maggior parte di questi sono basati più che altro su un razionale fisiologico e biologico piuttosto che su trial clinici, specialmente RCT. Questo rifletteva la mancanza di studi primari validi (la maggior parte erano metodologicamente scarsi), che già nel 2004 rendeva impossibile eleggere un trattamento d’elezione per l’instabilità di spalla.

#### 4.2 NUOVE PROPOSTE DI ESERCIZIO PROPRIOCETTIVO

Dal 2004 ad oggi questa tendenza sembra non essere variata di molto, sottolineando una generale mancanza di RCT riguardanti quest’argomento.

Nella ricerca bibliografica condotta è stato rilevato un unico RCT (di livello medio-basso) che contiene una proposta di trattamento innovativa che indaga la propriocezione e il controllo neuromotorio, espresso sotto forma di Joint Position Sense. In quest’articolo di J.

Salles e coll. risalente al 2015<sup>10</sup> viene valutata l'efficacia di un programma di trattamento sperimentale basato su una batteria di esercizi di rinforzo muscolare specifico per 3 sedute settimanali, per la durata complessiva di 8 settimane. 90 soggetti asintomatici sono stati randomizzati in 3 gruppi: il primo ha eseguito gli esercizi alla stessa intensità (8/9 ripetizioni massime), il secondo a intensità diverse (ripetizioni massime di 8/9 e 12/13) e il terzo (di controllo) non ha effettuato esercizi per gli arti superiori. Gli esercizi proposti sono stati: "bench press", "lat pull down", "shoulder press" e "seated row". Il gruppo di controllo ha mostrato lo stesso errore assoluto al JPS di quello iniziale, mantenendo invariata la propriocezione. Entrambi gli altri gruppi hanno invece migliorato la loro capacità propriocettiva, diminuendo l'errore assoluto. Il gruppo che ha ottenuto la maggiore efficacia è quello che ha svolto gli esercizi alla stessa intensità (errore da 5 a 2), rispetto quello svolto a intensità diverse (errore da 5 a 4). Questo tipo di trattamento sembrerebbe dunque rivelarsi un utile strumento nel recupero della propriocezione; bisogna però ricordare che un importante limite dello studio è costituito dal fatto che i pazienti reclutati per questo RCT fossero asintomatici, rendendo impossibile sovrapporre i risultati ottenuti al paziente con instabilità gleno-omerale. Ulteriori studi dovrebbero essere svolti in merito, sottoponendo il protocollo ad un campione di soggetti patologici.

Uno studio interessante svolto su pazienti con instabilità gleno-omerale è un case series del 2015 condotto da Riccio e coll<sup>20</sup>. In quest'articolo viene proposto un approccio riabilitativo basato sul recupero della stabilità, propriocezione, ROM e funzionalità della spalla in pazienti con il primo episodio di lussazione traumatica e conseguente instabilità gleno-omerale secondaria. Il protocollo, somministrato a 32 partecipanti per la durata di 3 mesi, ricalca in parte il protocollo tradizionale, specialmente nelle prime fasi; un accento particolare viene però posto nelle fasi intermedia e avanzata sul controllo neuromuscolare della scapola fornito dalla muscolatura scapolo-omerale (specialmente Serrato Anteriore, Trapezio Medio e Romboidi). Una volta ottenuto il controllo della scapola, gli autori propongono esercizi pliometrici, isocinetici e di stabilizzazione ritmica, finalizzati al recupero della propriocezione. I risultati ottenuti sono stati valutati con la scala "Rowe score for instability", evidenziando un miglioramento di tutti i soggetti sottoposti al trattamento a 24 mesi (si è passati da un punteggio medio di 44.53 a uno di 79.84). Questi risultati sembrano confermare l'efficacia di questo trattamento, e più in particolare di un trattamento che integri una riabilitazione mirata al controllo neuromuscolare della scapola e alla propriocezione. Sebbene incoraggianti, i risultati di questo studio non hanno una forte evidenza; sarebbe necessario un RCT che indagasse l'efficacia di questo protocollo, confrontandolo ad un gruppo di controllo o al trattamento tradizionale.

Un altro articolo recente che ha discusso l'efficacia di un programma di riabilitazione basato sulla scapola è quello di Kibler e Sciascia del 2016<sup>2</sup>; da questa review emerge che, soprattutto nei pazienti con sintomi di instabilità di origine non traumatica, la discinesia scapolare e i deficit del controllo neuromuscolare svolgono spesso un ruolo chiave nel determinare e mantenere la disabilità. L'inibizione e la debolezza dei muscoli

Sottoscapolare, Sovraspinato, Serrato Anteriore e Trapezio Inferiore, associata ad una maggiore attivazione del Piccolo Pettorale e del Gran Dorsale, mantiene la scapola in protrazione e “downward rotation”, con conseguente decoattazione della testa omerale. Viene perciò suggerito un approccio fisioterapico focalizzato al recupero della retrazione scapolare e del ritmo scapolo-omerale, al rinforzo di Serrato Anteriore e Trapezio Inferiore e al recupero di flessibilità di Piccolo Pettorale e Gran Dorsale.

Dalla review emerge che gli esercizi riabilitativi per il controllo della scapola possono essere suddivisi in tre gruppi:

1) W. Kibler e B. Livingston (2001) propongono esercizi di attivazione e rinforzo specifico dei muscoli stabilizzatori peri-scapolari, specialmente Serrato Anteriore e Trapezio Inferiore. Sono il “Quadruped Shoulder Flexion exercise”, “Push up” il “Low Row”, l’”Inferior Glide” e il “Lawnmover”. Per ripristinare al meglio la funzione propriocettiva, questi esercizi possono essere effettuati anche con la mano appoggiata ad una superficie mobile/instabile, come una palla, che mostrano una maggiore attivazione all’EMG.

Una volta raggiunto il controllo scapolare possono essere aggiunti i tradizionali esercizi per la cuffia dei rotatori, isometrici, concentrici e infine di controllo eccentrico.

2) Burkhart e coll. (2003) suggeriscono esercizi per la flessibilità dei tessuti peri-scapolari per ottimizzare la postura scapolare; sono focalizzati ai tessuti molli retratti, specialmente il Piccolo Pettorale, Elevatore della Scapola e la capsula articolare posteriore (“Sleepers stretch” e “cross-body stretch”).

3) Esercizi propriocettivi che coinvolgono l’intero arto superiore, con il mantenimento della posizione scapolare corretta. L’obiettivo terapeutico è quello di esercitare un controllo avanzato dei muscoli peri-scapolari durante i movimenti sport-specifici. Particolare attenzione è riservata all’integrazione dell’arto superiore nel programma di esercizio e lo svolgimento di esercizi pliometrici e sport-specifici, in cui però il controllo scapolare dovrebbe già essere stato raggiunto (H. Townsend e F. Jobe, 1991).

Per quanto si tratti di un protocollo di riabilitazione molto dettagliato, le affermazioni di questa review narrativa sembrano più che altro fondarsi su un razionale di tipo anatomico e chinesilogico; sono infatti assenti studi primari metodologicamente rilevanti che ne evidenzino l’efficacia clinica.

Un ultimo approccio riabilitativo improntato sulla propiocezione trovato in letteratura nei soggetti con instabilità gleno-omerale viene affrontato da J. Buteau e O. Eriksrud in un Case report risalente al 2007<sup>21</sup>. In questo studio viene proposto l’utilizzo del “Body Blade” in un paziente di 18 anni con instabilità anteriore traumatica di spalla; il Body Blade, un’asta oscillante alle due estremità che genera vibrazioni, sembra essersi rivelato uno strumento efficace per migliorare il controllo neuromuscolare e il rinforzo dei muscoli scapolo-omerale nel paziente analizzato. Il dispositivo produce rapide contrazioni concentriche ed eccentriche nei muscoli peri-scapolari attraverso oscillazioni ritmiche; si ipotizza che agisca direttamente sui muscoli stabilizzatori del cingolo scapolare e indirettamente sui tessuti non contrattili circostanti, incrementando la propiocezione e il controllo neuro-motorio. In questo protocollo sperimentale di 11 sedute complessive si richiedeva al paziente di effettuare con il Body Blade movimenti dell’arto superiore in

diverse posizioni e con vari gradi di abduzione/elevazione della spalla, prima con entrambi gli arti in movimenti monodirezionali, poi solo con l'arto patologico e con pattern di movimento diagonali, sfruttando la facilitazione propriocettiva neuromuscolare (PNF). Alla fine del trattamento il paziente ha migliorato ROM, forza e funzionalità: all'NRS il peggior dolore è passato da 4 a 0; il ROM gleno-omeroale è tornato normale, salvo un deficit di 10° nell'extra-rotazione; la forza muscolare è tornata normale, salvo un deficit residuo del 21% rispetto il controlaterale nella retrazione (il deficit iniziale era del 39%, anche per gli altri muscoli scapolo-omeroali); le scale SPADI ("Shoulder pain and disability Index") e WOSI ("Western Ontario shoulder instability index") hanno ridotto il punteggio da 13 a 0 e da 482 a 46. Infine a distanza di 6 mesi il paziente non ha avuto recidive di lussazione. Nonostante il buon risultato raggiunto grazie all'innovativo programma di trattamento, questo Case report può essere considerato come un incoraggiante studio pilota, perchè l'evidenza e il riscontro clinico dello studio sono insufficienti.

## 5. CONCLUSIONI

Considerata la grande rilevanza clinica che stanno assumendo i deficit propriocettivi e di controllo neuro-motorio dei muscoli scapolo-omerale nei pazienti con instabilità gleno-omerale (ad origine traumatica e non), diverse sono le proposte terapeutiche che sono state avanzate per la risoluzione di tal problema.

L'esercizio propriocettivo ha infatti assunto negli ultimi anni una notevole importanza anche nella gestione di questi pazienti, entrando a far parte del trattamento tradizionale come fase fondamentale della riabilitazione (viene menzionato anche nelle Linee Guida). Nonostante questo, le tipologie di esercizio propriocettivo presenti in letteratura, per quanto diverse in tempi e approccio, in genere non sono dimostrate con prove d'efficacia attraverso studi primari metodologicamente rilevanti, come RCT.

Alcuni autori suggeriscono un approccio terapeutico basato sulla scapola e sul controllo neuromuscolare dei muscoli scapolo-toracici, specialmente del Serrato Anteriore e del Trapezio Inferiore, annoverando come maggiori beneficiari i pazienti con instabilità non traumatica associata a discinesia scapolare.

Altri forniscono un protocollo basato su esercizi svolti con il Body Blade, un'asta oscillante alle estremità, che ha sembrato fornire risultati incoraggianti, ma che è stato testato solamente su un unico paziente con instabilità ad origine traumatica in un Case report di bassa rilevanza clinica.

L'unico RCT riscontrato in letteratura sull'argomento ha dimostrato l'efficacia di un protocollo sperimentale di rinforzo selettivo dei muscoli scapolo-omerale nell'aumento della propriocezione, che però è stato svolto su un campione di soggetti asintomatici, e quindi possiede una rilevanza clinica ridotta nei pazienti con instabilità sintomatica.

Allo stato dell'arte quindi la scarsità e la bassa qualità metodologica degli studi svolti non permettono di evidenziare un protocollo riabilitativo d'elezione nella gestione dell'instabilità gleno-omerale e dei deficit propriocettivi ad essa collegati. In generale infatti i protocolli proposti in letteratura sono basati su un razionale di tipo anatomico e chinesiológico, senza però essere indagati da studi primari metodologicamente rilevanti. A questo si aggiunge una mancanza di standardizzazione delle misure di outcome, presentando un'alta variabilità di strumenti utilizzati per valutare gli interventi e le percentuali di successo, e una mal documentazione della natura, della durata e della struttura dei protocolli di riabilitazione proposti negli articoli.

In conclusione, nonostante le premesse siano incoraggianti, sono necessari altri studi primari per poter definire la reale efficacia clinica di un approccio propriocettivo e delle varie tipologie di esercizio ad esso correlato per i pazienti con instabilità gleno-omerale non stabilizzata chirurgicamente.

## LIMITI DELLO STUDIO

- Sono stati presi in considerazione solamente gli articoli in inglese e italiano dalla letteratura
- La maggior parte degli studi presi in esame tratta di instabilità glenomerale multidirezionale e non solo anteriore e che i criteri di outcome non sono standardizzati e ben definiti
- Il numero e la qualità metodologica degli articoli trovati sono entrambe piuttosto scarsi

## 6. BIBLIOGRAFIA

1. Donald A. Neumann  
**Kinesiology of the musculoskeletal system – foundations for physical rehabilitation**  
Mosby editore, (2009); pagine da 91 a 132 (Libro di testo)
2. W. Ben Kibler, Aaron Sciascia  
**The role of the scapula in preventing and treating shoulder instability**  
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. (2016) 24:390–397. (Review Narrativa)
3. Pascal Edouard, David Gasq, Paul Calmels, Francis Degache  
**Sensorimotor control deficiency in recurrent anterior shoulder instability assessed with a stabilometric force platform**  
Shoulder Elbow Surg (2014) 23, 355-360. (Trial clinico controllato)
4. Masaaki Tsuruike, Todd S. Ellenbecker  
**Serratus Anterior and Lower Trapezius Muscle Activities During Multi-Joint Isotonic Scapular Exercises and Isometric Contractions**  
Journal of Athletic Training 2015;50(2):199–210. (Cross-sectional study)
5. Ann M. Cools, Dorien Borms, Birgit Castelein, Fran Vanderstukken, Fredrik R. Johansson  
**Evidence-based rehabilitation of athletes with glenohumeral instability**  
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. (2016) 24:382–389. (Clinical expertise)
6. Nigel CA Hanchard, Lorna M Goodchild, Lucksy Kottam  
**Conservative management following closed reduction of traumatic anterior dislocation of the shoulder**  
Cochrane Database of Systematic Reviews 2014, Issue 4. Art. No.: CD004962. (Systematic review)
7. André Luiz Torres Pirauá, Ana Carolina Rodarti Pitangui, Juliana Pereira Silva, Muana Hiandra Pereira dos Passos, Valéria Mayaly Alves de Oliveira, Laísila da Silva Paixão Batista, Rodrigo Cappato de Araújo  
**Electromyographic analysis of the serratus anterior and trapezius muscles during push-ups on stable and unstable bases in subjects with scapular dyskinesis**

- Journal of Electromyography and Kinesiology 24 (2014) 675–681. (Studio osservazionale)
8. Paula M. Ludewig and Jonathan F. Reynolds  
**The Association of Scapular Kinematics and Glenohumeral Joint Pathologies**  
J Orthop Sports Phys Ther. 2009 February; 39(2): 90–104. (Review)
  9. Suzanne H. Wiertsema, Pieter Bas de Witte, Marc B. Rietberg, Karin M. Hekman, Maaïke Schothorst, Martijn P. Steultjens, Joost Dekker  
**Measurement properties of the Dutch version of the Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI)**  
J Orthop Sci (2014) 19:242–249. (Review)
  10. Jos´e Ina´cio Salles, Bruna Velasques, Victor Cossich, Eduardo Nicoliche, Pedro Ribeiro, Marcus Vinicius Amaral, Geraldo Motta  
**Strength Training and Shoulder Proprioception**  
Journal of Athletic Training (2015); 50(3):277–280. (Trial clinico randomizzato)
  11. Scott M. Lephart, Rajesh Jari  
**The Role Of Proprioception In Shoulder Instability**  
Operative Techniques in Sports Medicine, Vol 10, No 1 (January), 2002: pp 2-4.  
(Review narrativa)
  12. Charlotte Fyhr, Linn, Gustavsson, Craig Wassinger, Gisela Sole  
**The effects of shoulder injury on kinaesthesia: A systematic review and meta-analysis**  
Manual Therapy 20 (2015) 28e37. (Systematic review)
  13. You jou Hung and Warren G. Darling  
**Shoulder Position Sense During Passive Matching and Active Positioning Tasks in Individuals With Anterior Shoulder Instability**  
PHYS THER. (2012); 92:563-573. (Cross-sectional study)
  14. Kevin G. Laudner, Keith Meister, Satoshi Kajiyama and Bria Noel  
**The Relationship Between Anterior Glenohumeral Laxity and Proprioception in Collegiate Baseball Players**  
Clin J Sport Med 2012;22:478–482. (Cross-sectional study)
  15. Frédéric Farizon and Paul Calmels, Pascal Edouard, Francis Degache, Laurent Beguin, Pierre Samozino, Giorgio Gresta, Isabelle Fayolle-Minon  
**Rotator Cuff Strength in Recurrent Anterior Shoulder Instability**

- J Bone Joint Surg Am. 2011; 93:759-765. (Trial clinico controllato)
16. F. Struyf, J. Nijs, J.-P. Baeyens, S. Mottram, R. Meeusen  
**Scapular positioning and movement in unimpaired shoulders, shoulder impingement syndrome and glenohumeral instability**  
 Scand J Med Sci Sports 2011; 21: 352–358 (2011). (Review narrativa)
  17. Kevin E. Wilk, Leonard C. Macrina, Michael M. Reinold  
**Non-Operative Rehabilitation for Traumatic and Atraumatic Glenohumeral Instability**  
 North American Journal Of Sports Physical Therapy, February (2006), Volume 1 Number 1. (Review narrativa)
  18. K. Karatsolis\_, S. Athanasopoulos  
**The role of exercise in the conservative treatment of the anterior shoulder dislocation**  
 Journal of Bodywork and Movement Therapies (2006) 10, 211–219. (Review narrativa)
  19. Kylie Gibson, Angela Growse, Lesley Korda, Emily Wray, Joy C. MacDermid,  
**The Effectiveness of Rehabilitation for Nonoperative Management of Shoulder Instability: A Systematic Review**  
 Journal Of Hand Therapy 17:229–242 (2004). (Systematic review)
  20. I. Riccio, A. de Sire, C. Latte, F. Pascarella, F. Gimigliano  
**Conservative treatment of traumatic shoulder instability: a case series study**  
 Musculoskelet Surg (2015) 99:133–137. (Case series)
  21. Josephine L. Buteau; Ola Eriksrud; Scott M. Hasson  
**Rehabilitation of a glenohumeral instability utilizing the body blade.**  
 Physiotherapy Theory and Practice, 23(6):333\_349, 2007. (Case report)
  22. Joseph B. Myers, Yan-Ying Ju, Ji-Hye Hwang, Patrick J. McMahon, Mark W. Rodosky and Scott M. Lephart  
**Reflexive Muscle Activation Alterations in Shoulders With Anterior Glenohumeral Instability**  
 Am. J. Sports Med. (2004); 32; 1013 (Cross-sectional study)
  23. Aaron Sciascia, Nina Kuschinsky, Arthur J. Nitz, Scott D. Mair and Tim L.  
**Electromyographical Comparison of Four Common Shoulder Exercises in Unstable and Stable Shoulders**

Rehabilitation Research and Practice Volume 2012, Article ID 783824. (Studio osservazionale)

24. Phil Page

**Shoulder Muscle Imbalance and Subacromial Impingement Syndrome in overhead Athletes**

The International Journal of Sports Physical Therapy | Volume 6, Number 1 | March 2011 | Page 5. (Clinical Expertise)

25. Jaqueline Martins, Helga T. Tucci, Rodrigo Andrade, Rodrigo C. Arau' Jo

**Elechtromiographic Amplitude Ratio of Serratus Anterior and Upper Trapezius Muscles during Modified Push-ups and Bench Press Exercise**

Journal of Strength and Conditioning Research 22(2)/477–484 (2008) (Cross-sectional study)

26. Da Yeon Choi, Sin Ho Chung, Jae Hun Shim

**Comparisons of shoulder stabilization muscle activities according to postural changes during flexi-bar exercise**

J. Phys. Ther. Sci. 27: 1889–1891, (2015). (Cross-sectional study)

27. Filip Struyf, Barbara Cagnie, Ann Cools, Isabel Baert, Jolien Van Brempt, Pieter Struyf, Mira Meeus

**Scapulothoracic muscle activity and recruitment timing in patients with shoulder impingement symptoms and glenohumeral instability**

Journal of Electromyography and Kinesiology 24 (2014) 277–284. (Review)

28. A Paul Monk, Patrick Garfjeld Roberts, Kartik Logishetty, Andrew J Price, Rohit Kulkarni, Amar Rangan, Jonathan L Rees

**Evidence in managing traumatic anterior shoulder instability: a scoping review**

Sports Med, 21August (2013)-092296. (Scoping review)

29. Kevin E. Wilk, Leonard C. Macrina

**Nonoperative and Postoperative Rehabilitation for Glenohumeral Instability**

Clin Sports Med 32 (2013) 865–914. (Review)

30. Jaggi A, Noorani A, Malone A, Cowan J, Lambert S, Bayley I.

**Muscle activation patterns in patients with recurrent shoulder instability**

International Journal of Shoulder Surgery. 2012;6(4):101-107. (Cross-sectional study)