

**Università degli Studi di Padova**

**CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA**

**PRESIDENTE:** *Ch.ma Prof.ssa Veronica Macchi*

**TESI DI LAUREA**

**Il ritorno allo sport dopo intervento di stabilizzazione chirurgica di instabilità di spalla nel giocatore  
di rugby: revisione bibliografica**

**(Return to sport after surgical stabilization for shoulder instability in rugby players: literature  
review)**

**RELATORE:** Prof. Giorgio Granzotto

**LAUREANDO:** Francesco Gagno

**Anno Accademico 2021/2022**

## **INDICE**

## **RIASSUNTO**

## **ABSTRACT**

## **INTRODUZIONE**

### **Cap 1: INSTABILITA' DI SPALLA**

#### 1.1: Anatomia

#### 1.2: Classificazione

##### 1.2.1 Lussazione acuta

##### 1.2.2 Lussazione ricorrente per instabilità

##### 1.2.3 Instabilità multidirezionale

#### 1.3 Epidemiologia nello sport e nel rugby

#### 1.4 Meccanismi traumatici prevalenti nel rugby

#### 1.5 Gestione dell'instabilità di spalla

##### 1.5.1 Gestione conservativa vs chirurgica

##### 1.5.2 Gestione chirurgica

### **Cap 2 RIABILITAZIONE POST-CHIRURGICA E RITORNO ALLO SPORT (RTS)**

#### 2.1 Riabilitazione post-operatoria

#### 2.2 Return To Sport

##### 2.2.1 Definizione di Return To Sport

##### 2.2.2

##### 2.2.3

### **Cap 3 MATERIALI E METODI**

## **RISULTATI**

## **DISCUSSIONE**

## **CONCLUSIONE**

## **BIBLIOGRAFIA**

## **ALLEGATI**

## **RIASSUNTO**

**Introduzione:** Il rugby è uno sport di contatto caratterizzato da richieste fisiche elevate e da frequenti collisioni tra giocatori o impatti con il terreno, oltre a diverse situazioni di gioco che prevedono elevate richieste di funzionali e di stabilità a livello della spalla. Sono quindi frequenti infortuni alla spalla, tra cui risalta per gravità la lussazione gleno-omeroale. La gestione può essere conservativa o chirurgica (stabilizzazione anteriore). Segue quindi un programma riabilitativo, che prevede infine il ritorno allo sport e alla competizione, quando il giocatore verrà dichiarato pronto (clearance). Nonostante i tassi di RTS siano abbastanza soddisfacenti in seguito a gestione chirurgica, restano critici i tassi di re-infortunio e il livello di attività/partecipazione (spesso non viene raggiunto il livello pre-infortunio). Oltre a essere legati alla natura intrinseca dello sport, questi tassi elevati di re-infortunio pongono il quesito sui limiti della riabilitazione attuale. La decisione sulla prontezza del giocatore idealmente dovrebbe basarsi su criteri stabiliti e su una valutazione dell'atleta che tenga conto dei vari aspetti rilevanti (fisici, psicologici, contestuali).

**Obiettivo:** indagare la presenza in letteratura di criteri specifici per il R.T.S. in seguito a stabilizzazione chirurgica di spalla nel giocatore di rugby; indagare quali siano le modalità e gli strumenti (test, questionari, batterie di test, ...) con cui vengono valutati i giocatori di rugby durante il R.T.S. e in vista della clearance finale.

**Materiali e metodi:** revisione della letteratura, su database PubMed e su Google Scholar.

**Risultati:** sono state identificate 3 principali aree di discussione: criteri per il R.T.S.; valutazione della prontezza fisica; valutazione della prontezza psicologica. Il criterio maggiormente riportato in letteratura è il tempo, seguito da forza e mobilità; molto più raro l'utilizzo di altri criteri (es. propriocezione, dolore, programma sport-specifico). Riscontrata inoltre grande variabilità nella definizione dei criteri. Esistono in letteratura alcuni criteri, in particolare relativi alla forza tramite valutazione isocinetica, ma sono relativi agli sport overhead e di lancio. La valutazione della prontezza fisica può essere effettuata valutando la forza e utilizzando dei test funzionali, o delle batterie di test, e non dovrebbe mai mancare una adeguata valutazione della prontezza psicologica, che può essere effettuata tramite il questionario SIRSI.

**Conclusioni:** la decisione per il R.T.S. è complessa e multifattoriale; per questo, oltre a basarsi sullo StARTT framework, dovrebbe servirsi di criteri il più oggettivi possibile relativi alla prontezza sia fisica che psicologica del giocatore. Attualmente in letteratura sono presenti alcuni test, batterie di test e questionari (ASH, SAC, SIRSI, SARTS, S-STARTS), che mostrano un buon potenziale per la valutazione dell'atleta nel R.T.S., ma studi futuri sono necessari per identificare la combinazione di valutazioni più affidabile e utile, nonché determinare dei cut-off significativi, in particolare nello specifico del rugby.

## ABSTRACT

**Background:** Rugby is a contact sport characterized by high physical demands and frequent collisions, between players or impacts with the ground, or otherwise by playing situations involving high demands on functional and stability at the shoulder. Shoulder injuries are therefore common, among which glenohumeral dislocation stands out in severity. Management can be conservative or surgical (anterior stabilization). This is followed by a rehabilitation program, eventually involving return to sport and competition when the player is declared ready (clearance). Although RTS rates are quite satisfactory following surgical management, re-injury rates and activity/participation level remain critical (pre-injury level is often not reached). In addition to being related to the inherent nature of the sport, these high re-injury rates raise the question of the limitations of current rehabilitation. The decision on player readiness ideally should be based on established criteria and an assessment of the athlete geared toward the various relevant aspects and dimensions, including physical aspects, psychological aspects, and contextual factors.

**Aim:** To investigate the presence in the literature of specific criteria for R.T.S. following surgical shoulder stabilization in the rugby player; to investigate what methods and instruments (tests, questionnaires, test batteries, ...) are used to assess rugby players during R.T.S. and in preparation for final clearance.

**Materials and methods:** literature review, on PubMed database and Google Scholar.

**Results:** 3 main areas of discussion identified: criteria for R.T.S.; assessment of physical readiness; assessment of psychological readiness. The criterion most reported in the literature is time, followed by strength and mobility; much rarer use of other criteria (e.g., proprioception, pain, sport-specific program). Also found great variability in the definition of criteria. There are some criteria in the literature, particularly related to strength by isokinetic assessment, but they are related to overhead and throwing sports. Physical readiness can be assessed by evaluating strength and using functional tests, or batteries of tests, and there should never be a lack of adequate assessment of psychological readiness, which can be done using the SIRSI questionnaire.

**Conclusion:** the decision for R.T.S. is complex and multifactorial; therefore, in addition to relying on the StARTT framework, it should make use of criteria that are as objective as possible related to both the physical and psychological readiness of the player. Currently, there are some tests, test batteries and questionnaires in the literature (ASH, SAC, SIRSI, SARTS, S-STARTS), which show good potential for assessing the athlete in R.T.S., but future studies are needed to identify the most reliable and useful combination of assessments, particularly in rugby specifically.

## **INTRODUZIONE**

Il rugby è uno degli sport di contatto più diffusi nel mondo, che prevede numerose collisioni tra giocatori ed è notoriamente associato a infortuni. Tra questi, un infortunio grave abbastanza frequente e impattante è la lussazione di spalla, che viene generalmente trattata con stabilizzazione chirurgica.

L'interesse per l'argomento nasce innanzitutto dalla passione per lo sport, che pratico da molti anni, e in particolare l'interesse verso il ritorno allo sport dopo stabilizzazione chirurgica deriva da un'esperienza personale. Ho infatti avuto modo di confrontarmi con un compagno di squadra sottoposto a procedura di Latarjet, e ho riscontrato come il suo ritorno in campo fosse stato basato quasi esclusivamente sul tempo trascorso dall'intervento, senza una adeguata valutazione oggettiva. Da ciò è nata la curiosità relativamente alla presenza in letteratura di criteri specifici per il R.T.S.

## **Cap 1: INSTABILITA' DI SPALLA**

### **1.1 Anatomia**

La gleno-omeroale (GO) è l'articolazione più soggetta a eventi lussanti, per il precario equilibrio fra capacità stabilizzante e l'importante mobilità (1).

La sua stabilità è il risultato di una complessa interazione tra stabilizzatori statici e dinamici, e propriocezione; l'alterazione o lesione di queste strutture porta a diversi quadri di instabilità di spalla.

Gli elementi di stabilità statica sono la configurazione e congruenza delle superfici articolari, il labbro glenoideo (raddoppia la profondità della fossa glenoidea, aumentando superficie di contatto e contenimento), la capsula articolare e i legamenti gleno-omerali (superiore, medio e inferiore) che forniscono diversa stabilità attraverso i vari gradi di movimento (2).

La stabilità dinamica è data dal sistema neuromuscolare, che include:

- Cuffia dei rotatori (sottoscapolare, sovraspinato, infraspinato e piccolo rotondo): fornisce stabilità attiva (mantiene centratura testa omerale nella fossa glenoidea) durante il movimento della spalla tramite un'azione sinergica e combinata, creando un meccanismo di "concavity compression" (a cui partecipa anche il labbro glenoideo) e tramite il meccanismo di "coppia di forze" (3,4)
- Bicipite (capo lungo) e deltoide contribuiscono alla stabilizzazione dinamica, e in minor modo anche grande rotondo, gran pettorale e gran dorsale.
- Muscoli scapolo-toracici (dentato anteriore, trapezio, romboidi): responsabili della rotazione craniale e stabilità scapolare, fondamentali per l'allineamento gleno-omeroale e un corretto movimento di spalla.
- Propriocezione: i meccanocettori presenti a livello capsulo-legamentoso (corpuscoli di Ruffini e di Pacini) e muscolo-tendineo (Organi Tendinei del Golgi e Fusi Neuromuscolari) inviano continui

input propriocettivi, che vengono processati a livello centrale e spinale, da cui derivano meccanismi feed-back e feed-forward fondamentali per la modulazione e mantenimento di un adeguato tono/stato di contrazione muscolare, del controllo neuromuscolare (timing, coordinazione), nonché la regolazione dell'attività muscolare riflessa, proteggendo da traslazioni e rotazioni eccessive dell'articolazione gleno-omeroale (5).

## **1.2 Classificazione**

In letteratura sono presenti numerosi metodi di classificazione dell'instabilità gleno-omeroale, basati per lo più sull'opinione di esperti.

Il sistema di classificazione dell'instabilità di spalla "FEDS" propone una classificazione in base a quattro parametri: frequenza, eziologia, direzione e severità. (6)

- **FREQUENZA:** instabilità isolata (1 episodio/anno), instabilità occasionale (2-5 episodi/anno) o instabilità frequente (5+ episodi/anno);
- **EZIOLOGIA:** instabilità traumatica o non traumatica.
- **DIREZIONE:** instabilità unidirezionale (anteriore, posteriore o inferiore), o multidirezionale\*
- **SEVERITA':** lussazione o sublussazione (discriminante è la necessità di aiuto per la riduzione).

### **1.2.1 Lussazione acuta**

Circa il 95% delle prime lussazioni sono di origine traumatica e in direzione anteriore; più rare sono le lussazioni di origine non traumatica e in direzione posteriore o inferiore.

La lussazione comporta vari cambiamenti morfologici, tra cui predominano:

- **Lesione di Bankart:** avulsione/distacco della porzione antero-inferiore del labbro glenoideo e interessamento della capsula articolare e legamento gleno-omeroale inferiore; possibile distacco di un frammento osseo della cavità glenoidea (lesione ossea di Bankart).
- **Lesione ossea di Hill-Sachs:** frattura condrale o osteocondrale, da compressione del margine postero-laterale della testa omeroale sul bordo glenoideo

Queste 2 lesioni sono abbastanza frequenti, spesso anche correlate tra loro (7). Contribuiscono all'instaurarsi di instabilità ricorrente, e al tempo stesso sono aggravate dalla presenza di questa condizione.

Tra le altre complicazioni della lussazione traumatica anteriore si riscontrano: lesioni della cuffia dei rotatori (più frequenti in pazienti più anziani, o in alcune tipologie di meccanismo traumatico), deficit propriocettivi (13), asimmetria/alterazioni di movimento scapolo-toracico (8), coinvolgimento nervoso (soprattutto nervo ascellare), coinvolgimento vascolare (infrequente, ma condizione urgente).

### **1.2.2 Lussazione con instabilità ricorrente**

È una complicazione non infrequente e sicuramente molto impattante, in seguito a lussazione acuta. Una revisione sistematica e meta-analisi del 2015 (9) ha indagato i fattori di rischio per l'instabilità ricorrente in seguito a lussazione traumatica anteriore.

- Fattori chiave: sesso (maschile), età ai tempi della lussazione iniziale (<20 anni), tempo trascorso dalla prima lussazione (<2 anni), iperlaxità e frattura della grande tuberosità.
- Altri fattori: lesioni ossee di Bankart, lesione di Hill-Sachs, occupazione, riabilitazione.

Mentre il tasso di incidenza di lussazione primaria è simile tra giovani e adulti, l'incidenza delle lussazioni ricorrenti è fortemente dipendente dall'età, con frequenza molto più elevata nei giovani.

### **1.2.3 Instabilità multidirezionale**

Viene descritta per la prima volta da Neer e Foster, è comunemente definita come una condizione sintomatica di lussazione o sublussazione dell'articolazione gleno-omeroale in più di una direzione. La patoanatomia di questo tipo di instabilità, dovuta alla lassità legamentosa, è complessa.

### **1.3 Epidemiologia nello sport e nel rugby**

Nella popolazione giovane e sportiva, ed in particolare negli sport di contatto/collisione, quali il rugby, è molto elevata l'incidenza di instabilità di spalla, in uno spettro che va dalla micro-instabilità (frequente in sport overhead e di lancio) fino alla sublussazione e lussazione.

Il rugby è uno sport di contatto caratterizzato da richieste fisiche elevate e da frequenti collisioni, contatti e placcaggi anche ad alta intensità tra giocatori o impatti tra un giocatore e il terreno, o comunque da situazioni di gioco (ruck, maul, mischia) che prevedono elevate richieste di stabilità a livello della spalla. (10,11). Gli infortuni agli arti superiori sono quindi frequenti, e secondo uno studio sui club della premiership inglese per la durata di 2 stagioni, gli infortuni alla spalla costituiscono da metà a due terzi delle UEI, e di questi l'instabilità costituisce il 14% (12). Se però si considerano gli infortuni gravi di spalla, le lussazioni costituiscono l'80%, e sono molto impattanti per il giocatore e la squadra, in quanto rendono il giocatore non in grado di partecipare agli allenamenti e competizioni per periodi prolungati, e hanno un'elevata probabilità di ricorrenza (12,13), con tassi che possono arrivare anche al 51% in giovani atleti, anche in seguito a gestione chirurgica (14). Il placcaggio è l'evento prevalentemente associato a lussazione di spalla (12,15,16), seguito dalla caduta sul braccio. Nel corso di una partita sono presenti altre situazioni in cui la spalla è sottoposta a posizioni e forze/momenti stressanti, tra cui ruck, maul e mischia

### **1.4 Meccanismi traumatici prevalenti nel rugby**

In genere, per la lussazione di spalla si distinguono due tipologie di meccanismi:

Meccanismi “indiretti” (molto più frequenti): caduta sul braccio “teso” /allungato (out-stretched) e in elevazione, o un movimento di estensione, abduzione e extrarotazione forzata;

Meccanismi “diretti” (rari): impatto sulla superficie posteriore della spalla.

Tramite videoanalisi (10,16) sono stati distinti 4 principali meccanismi per la lussazione di spalla in giocatori di rugby: “Try scorer/Diving tackler”; “Tackler”; “Direct impact/hit”; “Poach Position”.

I primi 2 meccanismi causano prevalentemente lussazione GO, lesioni labrali e lesioni della cuffia dei rotatori, mentre il meccanismo “direct hit” risulta meno frequente in lussazioni GO e lesioni labrali, mentre sembra essere maggiormente correlato a lussazioni acromion-clavicolari.

L’illustrazione dei vari meccanismi, con la relativa descrizione, è riportata nell’ALLEGATO 1.

### **1.5 Gestione dell’instabilità di spalla**

Una gestione tempestiva, entro le 24 ore, è essenziale per ottimizzare gli outcomes, in quanto riduce il rischio di riduzione instabile e di spasmi muscolari e danno delle strutture neurovascolari.

In seguito alla riduzione della lussazione, la gestione può essere conservativa o chirurgica.

Gestione conservativa: immobilizzazione in tutore per un tempo variabile, seguita da un programma riabilitativo focalizzato sul graduale recupero di mobilità passiva e attiva, forza e controllo neuromuscolare, propriocezione, autonomia nelle attività quotidiane, e infine ripresa delle attività lavorative o sportive.

Gestione chirurgica: intervento di stabilizzazione chirurgica, seguito da un periodo di immobilizzazione e un programma riabilitativo post-operatorio, che segue gli stessi principi chiave del trattamento conservativo.

Gli outcome principali, nella popolazione sportiva, sono il tasso di ritorno allo sport e il tasso di ritorno al livello pre-infortunio, e il tasso di ricorrenza di instabilità. In un’indagine qualitativa tra gli atleti sottoposti a intervento chirurgico per instabilità anteriore della spalla (17), i pazienti hanno reputato la possibilità di tornare a giocare al livello pre-infortunio più importante di qualsiasi altro risultato, compresa la recidiva post-operatoria.

#### **1.5.1 Gestione conservativa vs chirurgica**

Non si riscontrano forti evidenze che sostengono la scelta del trattamento conservativo, in particolare in soggetti giovani (sotto i 20-30 anni) e sportivi, dove i tassi di ricorrenza riportati sono molto più elevati in seguito a gestione non chirurgica. (18,19,20) infatti, sebbene la gestione conservativa consenta il ritorno allo sport durante la stagione (ed è quindi un’opzione considerata se l’infortunio avviene in-season), pochi atleti tornano al livello di competizione pre-infortunio senza incorrere in instabilità ricorrenti (21). La stabilizzazione chirurgica offre ai giovani atleti, specialmente quelli che partecipano in sport ad alto rischio quali il rugby, le migliori possibilità di ritorno asintomatico allo



sport, dimostrando, rispetto alla gestione conservativa, risultati superiori in termini di tassi di ricorrenza e di RTS (22), fondamentali viste le elevate richieste funzionali.

La scelta del tipo di trattamento è comunque influenzata da diversi fattori (periodo della stagione, controindicazioni chirurgiche, tipologia di lesione), e deve essere condivisa tra atleta e medico.

### **1.5.2 Gestione chirurgica**

Sono previste tecniche di stabilizzazione chirurgica anteriore, rivolte ai tessuti molli (riparazione di Bankart) o all'aumento osseo (Latarjet), effettuate in artroscopia o a cielo aperto.

Le tecniche a cielo aperto sono storicamente considerate il trattamento “Gold Standard” per l’instabilità gleno omerale anteriore, con tassi di ricorrenza più bassi rispetto a procedure artroscopiche. Tuttavia, le tecniche e la strumentazione artroscopica sono in continua evoluzione e questo metodo di trattamento offre molti vantaggi rispetto agli approcci tradizionali (ad esempio minore perdita di rotazione esterna).

- **Riparazione di Bankart**

Prevede il tensionamento della capsula articolare e dei legamenti gleno-omerale e la ricostruzione anteriore del labbro glenoideo. Inoltre, una procedura di “remplissage” viene spesso eseguita per aumentare la riparazione dei tessuti molli anteriori in presenza di una lesione di Hill-Sachs fuori asse (23).

In seguito a riparazione artroscopica, in letteratura sono riportati outcome favorevoli in termini di tassi di R.T.S; tuttavia, vi è una certa eterogeneità tra gli studi presenti in letteratura in termini di R.T.S a livello pre-infortunio e soprattutto di ricorrenza, con risultati non sempre ottimali, specie in atleti giovani e che praticano sport di collisione, ritenuti una popolazione a maggiore rischio di ricorrenza. Tuttavia, alcune evidenze riportano ottimi outcome anche in queste popolazioni.

La riparazione a cielo aperto dimostra outcome favorevoli; sono contrastanti le evidenze relative alla superiorità rispetto alla riparazione artroscopica, in particolare in termini di RTS senza limitazioni e di instabilità ricorrente

Ciò che sembra essere fondamentale è la selezione appropriata del paziente: quando indicate in modo appropriato, entrambe le procedure sono associate ad alti tassi di RTP, e a ridotti tassi di ricorrenza (24). Sono stati individuati alcuni fattori di rischio per la ricorrenza dopo ABR: giovane età, perdita ossea glenoidea critica (13.5-17.3%) o lesioni di Hill-Sachs, partecipazione in sport di contatto/collisione.

Per prevedere il rischio di ricorrenza è stato sviluppato un questionario pre-operatorio, l’Instability Severity Index Score (ISIS) (25), in cui sono inseriti, con i relativi punteggi, i fattori di rischio per lo

sviluppo di instabilità ricorrente dopo ABR: età < 20 anni (2), atleta di contatto o overhead (1), sport a livello competitivo (2), iperlassità (1), presenza di una lesione Hill-Sachs (2), perdita ossea glenoidea (2). Il valore di cut-off di 6 punti riportato dagli autori (25) è stato messo in discussione dopo che è stato riportato un rischio di ricorrenza del 70% con ISIS>4, e del 4% con ISIS<4. (26)

- **Procedura Latarjet**

Prevede il trasferimento del processo coracoideo con il tendine congiunto (coraco-brachiale e capo lungo del bicipite) a livello della faccia anteriore del labbro glenoideo, per ampliare la superficie e congruenza articolare, fronteggiare il difetto osseo, e quindi ripristinare la stabilità. Si crea inoltre un “effetto amaca”, per cui il tendine trasposto limita la lussazione anteriore durante l'abduzione e rotazione esterna.

È indicato in caso di fallimento di Bankart, o in presenza di fattori di rischio quali: perdita ossea glenoidea “critica”, lesioni di Hill-Sachs “off-track” o “engaging”, atleti di collisione.

Evidenze riportano, in seguito a Latarjet, outcome favorevoli sia in atleti con perdita ossea glenoidea che in atleti di sport di contatto, in particolare in termini di ricorrenza (21).

## **Cap 2: RIABILITAZIONE POST CHIRURGICA E RITORNO ALLO SPORT (RTS)**

### **2.1 Riabilitazione post-operatoria**

Un consenso internazionale pubblicato di recente (27) ha sottolineato l'importanza di seguire un processo di riabilitazione, al cui completamento è subordinato il ritorno allo sport.

In letteratura sono descritti numerosi protocolli riabilitativi, tuttavia vi è una larga variabilità riguardo gli elementi chiave della riabilitazione post-operatoria (immobilizzazione, tempistiche, obiettivi, progressione e approcci valutativi), ed è evidente l'assenza di un protocollo riabilitativo post-operatorio standardizzato (28-32).

Nel 2010, la American Society of Shoulder and Elbow Therapists (ASSET) ha proposto una linea guida riabilitativa di consenso (30), in cui sono stati sottolineati dei principi fondamentali ed è stato proposto un approccio riabilitativo basato su 3 fasi:

Prima fase (0-6 settimane): protezione della ferita chirurgica, e recupero del ROM fino a 90° di elevazione e 13-30° di rotazione esterna a omero addotto; evitare assolutamente la rotazione esterna a 90° di abduzione.

Seconda fase (6-12 settimane): aumento graduale della mobilità, fino a ROM completo (eccetto la rotazione esterna a 90° di abduzione), e contemporaneo ricondizionamento muscolare, in termini di stabilità scapolare e gleno-omerale.

Terza fase (12-24 settimane): normalizzare la funzione neuromuscolare (forza, resistenza, potenza, stabilità dinamica) della spalla e riprendere gradualmente le attività sport-specifiche, oltre a recuperare eventuali limitazioni residue del ROM.

Segue un'eventuale quarta fase, corrispondente al graduale ritorno allo sport, in cui gli obiettivi sono ottimizzare la performance, minimizzare il decondizionamento, prevenire nuovo infortunio, , through the systematic preparation of the athlete for the demands of competition.

Tuttavia, sono più raccomandazioni che un protocollo evidence-based, presentano sostanziali discrepanze con altri protocolli disponibili (31), e questo protocollo non sembra risultare in outcome migliori (55).

Nel Consensus di Berna del 2022 (33), sono stati discussi i principi chiave della riabilitazione degli infortuni di spalla, che sono trasferibili, con le giuste accortezze, alla riabilitazione dopo stabilizzazione chirurgica di spalla:

- Principio 1: lasciare che l'irritabilità guidi la progressione di trattamento (pur tenendo in considerazione il coinvolgimento tissutale specifico), e sottoporre i tessuti a un carico ottimale/appropriato, sulla base del principio SAID (specific adaptation to imposed demands), e delle risposte specifiche dei vari tessuti ai carichi meccanici, e conoscere il meccanismo target dell'esercizio proposto.
- Principio 2: trattare deficit di mobilità clinicamente rilevanti utilizzando anche esercizi attivi.
- Principio 3: trattare la scapola in un approccio olistico, per integrare e migliorare la catena cinetica
- Principio 4: selezione delle caratteristiche appropriate dell'esercizio, in base allo specifico infortunio e alla fase della riabilitazione, cercando di includere esercizi in catena cinetica aperta e chiusa per sport di contatto e di lancio (richieste sport-specifiche).
- Principio 5: includere esercitazioni pliometriche il più precocemente possibile, cominciando con basso carico, compatibilmente con la condizione clinica e la lesione.
- Principio 6: allenare il cervello, sfruttando la plasticità cerebrale per ripristinare i cambiamenti corticali conseguenti alla lesione; adottare le strategie utilizzate e analizzate in ambito del ACL (focus attentivo esterno, apprendimento implicito e differenziale, interferenza contestuale, esposizione graduale a movimenti temuti, immagine motoria, terapia cognitivo-comportamentale).
- Principio 7: considerare la specificità dello sport

Le componenti essenziali da sviluppare durante la riabilitazione sportiva sono 5:

- Forza: intesa in tutte le sue componenti (forza massima, forza resistente, forza esplosiva), ed è la base su cui costruire la performance, e quindi va allenata precocemente.
- Controllo neuromuscolare: risultato del funzionamento dell'insieme dei sistemi senso-motori e percettivi del nostro corpo (propriocettivo, esterocettivo, vestibolare, uditivo e visivo)

- **Flessibilità:** include mobilità articolare passiva e attiva, e in particolare il ROM utilizzabile con la fluidità e la qualità funzionali al gesto da eseguire
- **Stabilità (o core stability):** dimostrata essere un fattore riducente l'incidenza di alcuni sovraccarichi funzionali. Nel recupero sport-specifico bisognerà però considerare anche il controllo nella funzione, inteso come la stabilità (fissazione muscolare) data da alcune parti corporee per permettere l'efficacia e l'efficienza del gesto sportivo.
- **Resistenza:** capacità condizionale fondamentale e trasversale alla maggior parte degli sport, seppur con differenze nei vari sport per quanto riguarda i sistemi energetici maggiormente attivati.

## **2.2 Return To Sport**

### **2.2.1 Definizione di Return To Sport**

Negli anni il concetto di “ritorno allo sport” si è evoluto, passando dal RTP (return to play), al RTS (return to sport), da considerare come un continuum che prevede 3 momenti principali (33):

- **Return to participation/practice:** l'atleta/giocatore partecipa alla riabilitazione sport-specifica, ed è tornato ad allenarsi con un programma diversificato e intensità ridotta; sta bene fisicamente, è attivo, ma non è ancora pronto (dal punto di vista medico, fisico e/o psicologico) per il R.T.S.
- **Return to sport:** atleta/giocatore è tornato a praticare il suo sport senza limitazioni, ma la capacità prestativa è ancora ridotta rispetto al livello pre-infortunio, e deve essere allenata (può essere obiettivo finale raggiungere questa tappa per sportivi amatoriali)
- **Return to performance:** atleta svolge allenamenti e competizioni senza limitazioni e con buona performance, simile o superiore a quella pre-infortunio (molto importante il monitoraggio aspetti psicologici, collegabili a performance e rischio recidiva).

### **2.2.2 Implicazioni sport-specifiche**

Per una gestione ottimale dell'infortunio è importante considerare lo sport e il livello di partecipazione a cui l'atleta vuole tornare. Ogni sport avrà una propria peculiarità epidemiologica e una richiesta differenziata di tempistiche per il R.T.S., in relazione alle sostanziali differenze delle gestualità tecniche e atletiche, nonché del livello di performance. In particolare, la percentuale di RTS nel post-chirurgico per esiti lussativi è significativamente superiore negli sport di non contatto, rispetto agli sport di contatto (34)

Negli sport di squadra quali il rugby, vi è inoltre una peculiarità relativa ai ruoli ricoperti. Per questo è fondamentale, in riabilitazione e nel RTS, eseguire una corretta “needs analysis” del singolo atleta in base allo sport praticato e alla posizione ricoperta.

### **2.2.3 R.T.S. shared decision making process**

Il processo decisionale per il RTP è complesso e multifattoriale, e richiede un approccio multidisciplinare. Dal momento che questi possono avere opinioni divergenti sul successo del RTS (ritorno in tempi brevi, a buoni livelli di performance, o in sicurezza), è opportuno che il “via libera” al ritorno dallo sport (o al contrario la temporanea/parziale o permanente/totale rimozione dalla pratica sportiva) si basi su un processo decisionale condiviso tra i membri dello staff, nel rispetto reciproco dei ruoli, e che tenga in considerazione la needs analysis dell’atleta, i risultati dei test funzionali e la valutazione degli elementi presenti nello “StARRT framework for Return To Participation (RTP) decision making” (35). E’ un modello di valutazione del giocatore che si basa su 3 step: Health status, Participation risk; Risk modifiers.

La progressione all’interno del RTS continuum non deve essere time-related, ma phase-related: devono essere previsti importanti momenti valutativi per il passaggio alle fasi successive tramite il superamento di diversi test biomedici e funzionali.

In ALLEGATO è presente un’illustrazione dello StARRT framework

### **Cap 3: MATERIALI E METODI**

Nella riabilitazione dopo ricostruzione del legamento crociato anteriore, e in particolare nella fase del ritorno allo sport, si è sottolineata l’importanza dell’utilizzo di criteri oggettivi, basati su strumenti di valutazione quali test, batterie di test e questionari, che siano affidabili e validi nel determinare la prontezza fisica e psicologica dell’atleta per il R.T.S., nonché applicabili anche sul campo o nell’area di allenamento.

Nel giocatore di rugby, in seguito a stabilizzazione chirurgica, nonostante i tassi di R.T.S. siano abbastanza soddisfacenti, i risultati non sono ancora ottimali, soprattutto in termini di ritorno al livello pre-infortunio e tassi di ricorrenza. La clearance per il RTS è un processo decisionale complesso e multifattoriale, che deve tener conto di diversi fattori. Per aiutare a determinare la prontezza del giocatore al ritorno in campo, e quindi garantire un RTS sicuro e di successo, potrebbe risultare cruciale la definizione di criteri oggettivi, nonché l’utilizzo di modalità di valutazione il più possibile oggettive e appropriate/specifiche.

Quindi, l’obiettivo di questa revisione della letteratura è quello di indagare quali sono le evidenze relative alla gestione del Ritorno allo Sport nel giocatore di rugby in seguito all’intervento di stabilizzazione chirurgica per instabilità di spalla, relativamente a: criteri RTS utilizzati, test di valutazione utilizzati, fattori da considerare nella decisione del Ritorno allo Sport.

#### **3.1 Revisione narrativa**

Data l’eterogeneità degli studi presenti in letteratura, la scelta è stata di una revisione narrativa.

È stato formulato il seguente quesito di ricerca: “dopo stabilizzazione chirurgica per instabilità anteriore di spalla, nel giocatore di rugby, esistono dei criteri e test di valutazione utilizzati per la decisione sul ritorno allo sport? Quali sono le evidenze a supporto di questi criteri e test? Esiste un consenso sul loro utilizzo?”

Per la stesura di questa revisione narrativa è stata eseguita una ricerca bibliografica di articoli presenti all'interno della banca dati di PubMed, e all'interno di Google Scholar, tra Giugno e Settembre del 2022.

E' stato quindi utilizzato il modello PCC:

Population: shoulder, shoulder instability, shoulder stabilization surgery, Bankart, Latarjet

Context: rugby, sport, athlete

Concept: Return to sport/play; Return to sport/paly criteria, physical readiness, functional test, PPTs, psychological readiness, kinesiophobia

Sulla base del modello PCC è stata creata la stringa di ricerca, combinando diverse parole chiave attraverso l'utilizzo degli operatori booleani AND e OR:

```
((("athletic injuries"[MeSH Terms] OR ("sports"[MeSH Terms] OR "rugby"[MeSH Terms]) AND "wounds and injuries"[MeSH Terms]) OR ("bankart"[All Fields] OR ("latarjet"[All Fields]))) AND "shoulder"[MeSH Terms] AND ("return to sport"[MeSH Terms] OR "return to sport"[MeSH Terms] OR "return to play"[All Fields] OR "sporting activity resumption"[All Fields]) AND (((("return to sport"[MeSH Terms] OR "return to play"[All Fields]) AND ("criteria"[All Fields])) OR "ROM"[All Fields] OR "strenght"[All Fields] OR "isometric"[All Fields] OR "stability"[All Fields] OR "physical readiness" [All Fields] OR "functional test" [All Fields] OR "physical performance test"[All Fields] OR "test battery" [All Fields] OR "psychological readiness"[All Fields] OR "kinesiophobia"[All Fields] OR "evalutation"[All Fields] OR "assessment"[All Fields] OR "sport-specific"[All Fields]))) OR ((("shoulder" [Title/Abstract] OR "shoulder instability"[Title/Abstract] OR "Bankart"[Title/Abstract] OR "Latarjet"[Title/abstract] OR "shoulder stabilization") AND ("return to play criteria"[Title/Abstract] OR "return to sport criteria" [Title/abstract] OR "physical performance tests" OR "physical readiness" OR "ASH test" OR "CKCUEST" OR "psychological readiness"))
```

È stato consultato anche Google Scholar, tramite la seguente stringa di ricerca:

```
Rugby AND ("shoulder instability" OR Bankart OR Latarjet OR "shoulder stabilization surgery") AND ("return to sport" OR "return to play") AND ("return to play criteria" OR "physical performance tests" OR "psychological readiness")
```

### **3.2 Criteri di selezione**

	<b>Criteri inclusione</b>	<b>Criteri esclusione</b>
Pubblicazioni	Dal 2016 al 2022	Prima del 2016
Lingua	Inglese	Non inglese
Disegno di studio	Revisione, revisione sistematica, meta-analisi, studio trasversale studio di coorte, case series, studio prospettico o retrospettivo, trial clinici	Case report, Clinical Commentary, opinione di esperti
Popolazione	Sia uomini che donne, preferibilmente atleti (in particolare rugby o sport di collisione) e con infortuni alla spalla, nello specifico instabilità anteriore di spalla e stabilizzazione chirurgica.	Studi riguardanti esclusivamente soggetti anziani e/o in età pediatrica, e non atleti.
Oggetto di studio	Studi che riportano dati relativi all'utilizzo di criteri per il RTS in seguito a stabilizzazione chirurgica di spalla, o studi che analizzano le proprietà psicometriche di test/questionari o altre misure di valutazione relative alla spalla o all'arto superiore.	Studi inerenti esclusivamente i tassi di RTS o ricorrenza in seguito alla gestione chirurgica.

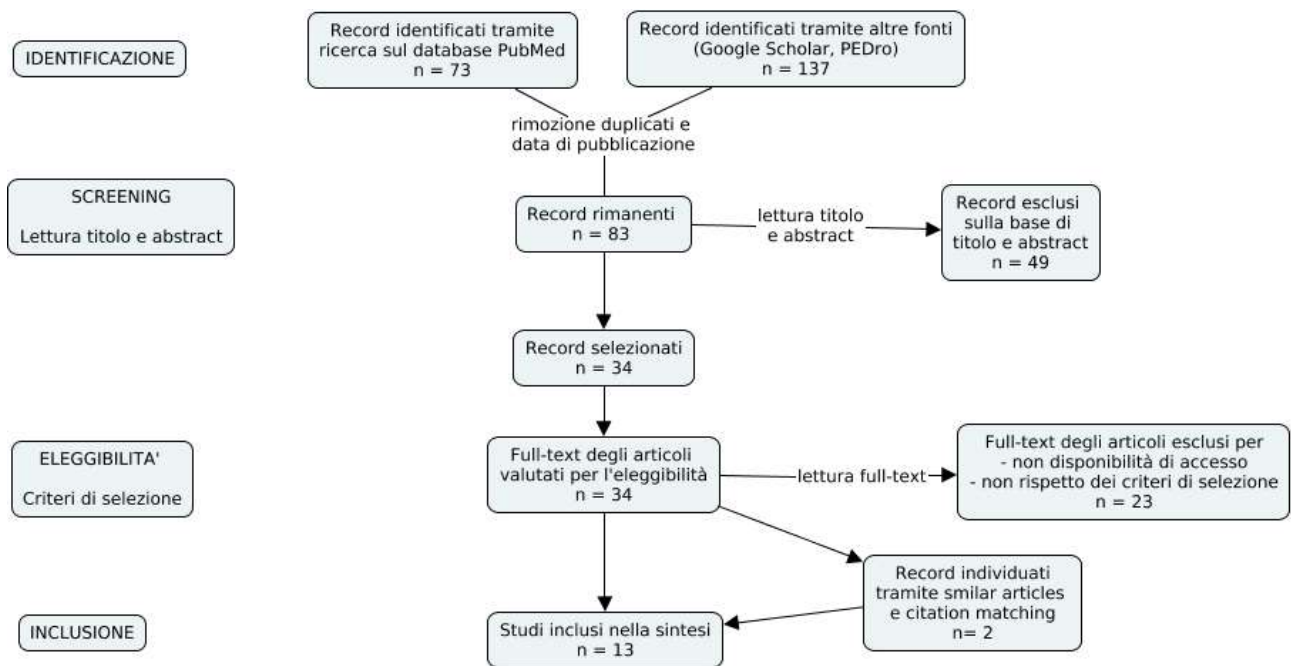
Sono stati inoltre esclusi gli articoli di cui non era possibile reperire il full text

## **Cap 4. RISULTATI**

### **4.1 Selezione degli articoli**

Sono stati identificati 73 studi su PubMed, e 137 su Google Scholar.

Il percorso di selezione degli articoli è rappresentato nella seguente flow chart (immagine 1)



Gli studi inclusi nella revisione sono stati pubblicati tra il 2015 e il 2022.

Di seguito, nella TABELLA 1, sono riportate le generalità degli articoli inclusi nello studio.

Le informazioni inerenti al disegno, alle caratteristiche dei partecipanti e le procedure utilizzate, l'obiettivo, gli outcome misurati e i risultati sono presenti all'interno dell'ALLEGATO 2.

TABELLA 1. Caratteristiche generali degli studi inclusi nella revisione

AUTORE e ANNO	TITOLO	TIPOLOGIA/DISEGNO
Hurley et al. 2019 (36)	Long-term outcomes of the Latarjet procedure for anterior shoulder instability: a systematic review of studies at 10-year follow-up	Revisione sistematica
Griffith et al. 2021(37)	Return-to-Sport Criteria After Upper Extremity Surgery in Athletes - A Scoping Review, Part 1: Rotator Cuff and Shoulder Stabilization Procedures	Scoping review Livello IV
Drummond et al. (38) 2021	Criteria-based return-to-sport testing is associated with lower recurrence rates following arthroscopic Bankart repair	Studio prognostico, retrospettivo caso-controllo Livello III
Ashworth et al. 2018 (39)	The Athletic Shoulder (ASH) test: reliability of a novel upper body isometric strength test in elite rugby players	Studio di affidabilità



Decleve et al. 2020 (40)	The Self-Assessment Corner for Shoulder Strength: Reliability, Validity, and Correlations With Upper Extremity Physical Performance Tests	Studio trasversale di affidabilità e correlazione
Silva et al 2019 (41)	Reliability of the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test in young adults	Studio di affidabilità, trasversale
Degot et al 2019 (42)	Intrarater reliability and agreement of a modified Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test	Studio di affidabilità, trasversale
Decleve et al. 2020 (43)	The “upper limb rotation test”: Reliability and validity study of a new upper extremity physical performance test	Studio di affidabilità e correlazione
Olds et al. 2019 (44)	Reliability of a shoulder arm return to sport test battery	Studio metodologico
Pontillo et al. 2020 (45)	Use of an upper extremity functional testing algorithm to determine return to play readiness in collegiate football players: a case series	Studio prospettico su serie di casi Livello IV
Juré et al. 2021 (46)	The S-STARTS Test: Validation of a Composite Test for the Assessment of Readiness to Return to Sport After Shoulder Stabilization Surgery	Studio diagnostico Livello IV
Olds et al. 2021 (47)	Factor Structure of the Shoulder Instability Return to Sport After Injury Scale	Studio osservazionale trasversale
Lusciano Andres Rossi et al 2022 (48)	Relationship of the SIRSI Score to Return to Sports After Surgical Stabilization of Glenohumeral Instability	Studio prospettico di coorte Livello II

## DISCUSSIONE

All'interno della letteratura selezionata in questa ricerca sono stati identificati 3 principali argomenti:

1. criteri per il R.T.S
2. valutazione prontezza fisica
3. valutazione prontezza psicologica.

### 1. CRITERI PER IL R.T.S

Per determinare quando un atleta è pronto per il ritorno allo sport dovrebbero essere considerati alcuni criteri generali. Un consenso internazionale del 2022 ha riportato un forte accordo/consenso sull'importanza del recupero della forza, del ROM, assenza di apprensione, assenza di dolore, skills sport-specifiche e recupero della propriocezione. (49)

Tuttavia, negli studi analizzati in questa revisione, alcuni di questi criteri sono scarsamente riportati, ad eccezione della forza e della mobilità, mentre il tempo risulta il criterio maggiormente riportato. Si riscontra, negli studi presi in considerazione, la quasi assenza di criteri per il R.T.S. validati, oggettivi e basati sull'evidenza, nonché una variabilità nell'utilizzo e nella definizione degli attuali criteri generali (tempo, forza, ROM). Tra gli altri criteri meno comunemente riportati sono presenti: indagini strumentali valutare unione ossea e guarigione radiografica, accordo paziente-chirurgo, esame clinico, dolore, propiocezione, meccanica scapolo-toracica soddisfacente, completamento di una riabilitazione sport-specifica, "Successful Sport-Specific or Position-Specific Testing" (tra cui un "tackle training" e "falls training")

Griffith (37) sottolinea inoltre l'assenza di consenso su quali criteri siano stati utilizzati in base alla procedura eseguita o se alcuni di questi criteri siano stati considerati più importanti degli altri nel prendere la decisione di autorizzare gli atleti al R.T.S. Similmente Ciccotti (50) ha identificato 13 diverse combinazioni di 7 criteri per il R.T.S. dopo stabilizzazione chirurgica di spalla, nonché una significativa eterogeneità e variabilità tra autori che utilizzavano lo stesso criterio (tempo, forza, ROM). Tuttavia lo studio di Ciccotti, analizzando popolazioni sia di atleti che non, fornisce risultati che non possono essere completamente estesi alla sola popolazione atletica. Ciò è anche legato al problema della definizione di RTS, poiché in alcuni studi viene considerato come semplice ritorno alle attività fisiche, ma ovviamente non è la stessa cosa.

Tuttavia, nonostante non esistano linee guida basate sull'evidenza per decidere quando gli atleti possono tornare a giocare in sicurezza dopo un intervento di stabilizzazione della spalla, l'indagine condotta da Hurley (51) mostra una minima variabilità nelle raccomandazioni tra i chirurghi della spalla di Europa e Nord America.

### **Tempo (trascorso dall'intervento)**

È il criterio più frequentemente riportato, e quindi il fattore determinante primario per il R.T.S, con un tempo arbitrario, generalmente di 5-6 mesi, nonostante una certa eterogeneità nei tempi riportati. Nella revisione sistematica di Hurley (36), il tempo trascorso dall'intervento è il criterio maggiormente riportato (66.7%) dagli studi che hanno riportato l'utilizzo di criteri per consentire il via libera al ritorno allo sport in seguito a intervento di Latarjet. Tuttavia, si osserva una certa variabilità nei tempi per il R.T.S. riportati dai vari studi analizzati, con un range di tempo che va dai 3 agli 8 mesi, in media 5.8 mesi.

Nella scoping review di Griffith (37), si riscontra come, in seguito a stabilizzazione chirurgica per instabilità di spalla, il tempo trascorso dall'intervento è il criterio più frequentemente riportato (63%), con un range di tempo dai 2 ai 9 mesi, ma con una moda (valore maggiormente riportato) di 6 mesi.

Anche altri studi presenti in letteratura, riportano come il tempo sia il criterio più utilizzato, con tempi abbastanza variabili., ma mediamente di 6 mesi (50,51).

Tuttavia, Cicotti (50) considera una popolazione mista, non solo atleti, e ciò potrebbe spiegare il perché il tempo è utilizzato maggiormente come unico criterio, nonché l'eterogeneità dei tempi per il R.T.S.

Tuttavia, il tempo da solo non fornisce informazioni necessarie, o comunque complete, sul progresso funzionale dell'atleta o la prontezza alle richieste atletiche.

Infatti, è stato osservato come, dopo un tempo di 6 mesi dall'intervento chirurgico, persistono deficit di forza, mobilità e funzione in maggior parte (88%) degli atleti testati, e come nonostante i deficit di forza identificati, alcuni soggetti sono stati in grado di superare test funzionali, e ciò suggerisce che gli atleti possono essere in grado di compensare funzionalmente i deficit di forza focali e rilevabili. (52)

Similmente è stato osservato come a 6 mesi dall'intervento di Latarjet, buona parte (55%) degli atleti non soddisfaceva uno o più criteri di forza e ROM stabiliti per il RTS (53).

Quindi, nonostante il tempo trascorso dall'intervento chirurgico sia riportato come il fattore/criterio primario e determinante, con un time-point arbitrario di 6 mesi considerato come appropriato per la partecipazione allo sport, si è riscontrata come questo tempo non coincida con la prontezza fisica dell'atleta, che spesso presenta deficit di forza e ai test funzionali.

Nonostante sia opportuno considerare il tempo trascorso dall'intervento, questo è una condizione necessaria ma di per sé non sufficiente per stabilire la prontezza del giocatore al R.T.S., e quindi risulta doveroso, dopo che un adeguato periodo di sicurezza è passato, valutare e tenere in considerazione criteri oggettivi, quali forza, ROM, propiocezione, risultati dei test funzionali, per rivelare deficit di forza nascosti, guidare la riabilitazione e la decisione per il R.T.S., e potenzialmente migliorare gli outcome.

Un test di ritorno allo sport basato sui criteri (CBRTS) ha dimostrato di ridurre in modo sostanziale il rischio di ricorrenza dopo il R.T.S. in seguito a ricostruzione del legamento crociato anteriore. (54)

A tal proposito, un recente studio retrospettivo (38) ha enfatizzato l'importanza dell'utilizzo di un criteria-based-return-to-sport-testing (CBRST) nel processo decisionale dopo ABR. 36 giovani atleti di sport di contatto (prevalentemente football americano) a livello competitivo sono stati valutati a 6 mesi per il R.T.S., tramite una batteria composta da: Valutazione di forza isocinetica e isometrica in rotazione, e external rotation endurance test (obiettivo 90% rispetto al controlaterale); Test funzionali: CKCUEST (cut-off  $\geq$  21 tocchi) e USSPT (obiettivo 90% della distanza dell'estremità non operata, con un aggiustamento del 10% per la dominanza della mano).

Solo 6 pazienti hanno superato completamente il test a 6 mesi dall'intervento e sono stati autorizzati alla RTS in quel momento. Due pazienti hanno fallito completamente il test (mancato superamento di 2 componenti) e non sono stati autorizzati alla R.T.S. a 6 mesi, ma hanno superato il test a 8 mesi. La maggior parte degli atleti (83,8%) non ha superato almeno 1 componente del test e non è stata autorizzata alla R.T.S. a 6 mesi, ma ha superato il test a 7 mesi.

Gli atleti non sottoposti a CBRST avevano una probabilità 4,85 volte maggiore di andare incontro a instabilità ricorrente dopo il ritorno allo sport, con una differenza statisticamente significativa nel tasso di instabilità ricorrente della spalla rispetto a quelli testati (22% vs 5%), nonostante un tempo medio alla ricorrenza simile tra i due gruppi (circa 1 anno).

Tuttavia, in questo studio non sono stati analizzati i tassi di R.T.S., in particolare al livello pre-infortunio, e quindi non è possibile stabilire una correlazione tra questi ultimi e l'utilizzo del CBRST.

### **Forza**

È un criterio meno frequentemente riportato rispetto al tempo, con frequenza variabile (dall'11% al 75%), e definito in modo variabile, e inoltre le modalità di valutazione spesso non sono specificate.

Tuttavia, è sicuramente un parametro da valutare il più oggettivamente possibile e considerare nella decisione per il RTS, visti anche i deficit di forza presenti a 6 mesi dall'intervento (vedi sopra).

Tuttavia, in letteratura non vi è accordo relativamente alla presenza e evoluzione dei deficit di forza in seguito a intervento chirurgico. Inoltre, la maggior parte degli studi non ha valutato se queste differenze di forza tra la spalla operata e non operata hanno una conseguenza clinicamente rilevante. Maggiori studi sono necessari per valutare le percentuali di perdita di forza significative a seconda del tipo di sport.

D'altra parte, i giocatori professionisti di rugby che presentano ridotti livelli di forza sono potenzialmente più a rischio di infortunio e instabilità alla spalla (55,56,57).

In letteratura sono riportati valori di cut-off relativi alla forza isometrica e isocinetica dei rotatori gleno-omerali per identificare spalle "a rischio" (58); tuttavia, oltre a un'eterogeneità di ER/IR ratios riportati, mancano cut-off specifici per il rugby, e inoltre non vi è particolare consenso sull'utilizzo di queste valutazioni in sport di collisione come il rugby. Inoltre, bisogna essere consapevoli che questi dati da soli non determinano la prontezza fisica. Bisogna invece considerare l'insieme di forza, potenza e resistenza, nelle varie componenti (picco di forza, rate of force development, resistenza alla fatica, velocità di contrazione) e la specificità dello sport: nel rugby, forza e stabilità in presenza di perturbazioni esterne sono più importanti di movimenti rapidi (33).

Tuttavia, potrebbe essere utile stabilire dei cut-off per i vari valori assoluti di forza e potenza; inoltre risulta importante calcolare valori baseline individuali nel pre-season, per avere valori di riferimento; in caso di atleti professionisti o che si allenano regolarmente in palestra, si possono considerare i

carichi che sollevavano prima dell'infortunio. Alcuni autori considerano un livello adeguato la capacità di sollevare più dell'80% del carico pre-infortunio, in caso di sport di collisione (59).

### **Mobilità (ROM)**

Mobilità è un criterio meno frequentemente riportato rispetto al tempo, con frequenza variabile (dal 5% al 70%), con grande variabilità di definizioni date dai diversi autori.

Nonostante siano presenti e debbano essere considerate specifiche alterazioni della mobilità in base all'intervento chirurgico, in letteratura sono assenti informazioni precise relativamente a quanto tempo occorra per recuperare la mobilità dopo le varie procedure di stabilizzazione chirurgica.

Spesso è richiesto un recupero completo del ROM prima di consentire il RTS. Tuttavia, l'utilizzo di questo criterio può limitare in termini di tempistiche il RTS poiché, mentre negli atleti overhead è necessario un recupero completo della mobilità, questo non è necessario per gli atleti di contatto/collisione, o comunque non è una priorità assoluta. Sarebbe quindi opportuno dare una definizione più precisa di ROM, ed essere più specifici nell'utilizzare questo criterio, definendolo come "sport/activity-specific functional ROM recovery", piuttosto che un generico recupero completo del ROM. (33)

### **Dolore**

Meno frequentemente riportato come criterio, e le definizioni possono essere varie (ROM non doloroso, atleta "pain-free", assenza di dolore durante l'esame fisico o partecipazione sportiva prima del R.T.S.).

Il dolore dovrebbe sicuramente essere preso in considerazione per permettere il ritorno allo sport, ma è necessario fare alcune distinzioni: se la totale assenza di dolore non è richiesta per la popolazione generale per il ritorno ad attività senza restrizioni, al contrario tutti gli atleti che devono ritornare allo sport e alla performance pre-infortunio, devono essere pain-free. Nello specifico, atleti di contatto possono presentare dolore nella fase del return to participation, in un ambiente controllato, ma dovrebbero essere "pain free" prima del return to sport o return to performance. (33)

E' importante inoltre capire se il dolore influisce sulla confidenza dell'atleta e su tutta la sfera psicologica (paura di re-infortunio, Kinesiophobia). (33)

### **Propriocezione:**

Riportata in pochi studi come criterio per il R.T.S., nonostante sia una componente importante e spesso alterata in seguito a instabilità traumatica di spalla, che dovrebbe essere considerata come un criterio di RTP, in quanto un'alterazione del joint position sense può determinare una riduzione del controllo neuromuscolare, fondamentale per il ritorno alla competizione atletico-sportiva

### **Scapola**

Scarsamente riportata negli studi come criterio, nonostante sia sicuramente un aspetto da valutare e tenere in considerazione. Tuttavia, la scapola dovrebbe essere valutata in un'ottica olistica, che considera la catena cinetica, e che dovrebbe essere estesa anche al core e all'arto inferiore, dal momento che un deficit a un livello della catena cinetica può aumentare il sovraccarico di determinate strutture, oltre che impattare negativamente la performance. (33)

### **Patient reported outcome measures (PROMs)**

Nei vari studi analizzati non viene riportato l'utilizzo di misure di outcome riportate dal paziente all'interno dei criteri per il R.T.S., senza una chiara spiegazione del perché non fossero stati utilizzati. Tuttavia, al Consensus di Berna (33) è stato raccomandato l'utilizzo di PROMs specifici della spalla, con valori di cut-off, da utilizzare in congiunzione con altri criteri per determinare la prontezza dell'atleta al RTS.

Tra questi, i più specifici in caso di instabilità di spalla e nel rugby (sport di contatto) sembrano essere il SIRSI, WOSI, TSK, IPRRS Injury-Psychological Readiness to Return to Sport scale. (33)

### **Prontezza psicologica**

Non presente tra i criteri, ma è un fattore chiave dimostrato.

Infatti, la paura di re-infortunio e la motivazione possono influenzare il trattamento e la prontezza al RTS. L'atleta dovrebbe sentirsi comfortable nella progressione da una fase alla successiva. Prima del return to participation, l'assenza di apprensione durante resistance training nelle posizioni a fine range di spalla può essere un segno di prontezza. (33)

Prima del return to sport e return to performance, l'assenza di apprensione durante il contatto con avversari e bassi livelli di paura di re-infortunio può essere segno di prontezza. (33)

Alcune scale utili per la valutazione psicologica dell'atleta sono: Tampa Scale of Kinesiophobia, Injury-Psychological Readiness to Return to Sport (I-PRRS) scale, e SIRSI scale.

### **Criteri Sport-specifici**

Nessuno studio incluso ha fatto riferimento all'utilizzo di un protocollo sport-specifico, al cui completamento corrisponda la prontezza del giocatore al RTS.

Tuttavia, è stato sottolineato come conoscere le richieste dello sport e della posizione sia cruciale.

Sono stati pubblicati dei protocolli per il giocatore di baseball (Interval Throwing Program), ma sono assenti in letteratura protocolli specifici per il giocatore di rugby.

Secondo gli esperti (33), è importante sottoporre gradualmente il giocatore a esercitazioni di attacco e difesa specifiche per lo sport e posizione in campo, a contact drills, a una collision practice, a allenamenti di alta intensità, valutando la performance e la confidenza dell'atleta, nonché i potenziali effetti dell'affaticamento, per comprendere il livello di condizionamento raggiunto. Potrebbero essere

utili anche misure di internal e external workload, ma in letteratura sono presenti ancora poche evidenze rispetto alla loro validità.

## **2. VALUTAZIONE DELLA PRONTEZZA FISICA**

Oltre al ROM e alla forza, nel tempo sono stati sviluppati dei test di performance fisica (PPTs) e test funzionali che valutano particolari aspetti della performance fisica.

### **Forza**

Il Gold standard per la valutazione della forza è l'utilizzo del dinamometro isocinetico. Tuttavia è una procedura poco pratica, costosa e difficile da implementare nel setting clinico-sportivo, e ciò ha portato al diffuso utilizzo dell'Hand Held Dynamometry (HHD), in quanto più rapido, comodo e economico. Tuttavia, la sua affidabilità è messa in discussione per via dello scarso consenso sui protocolli e altri potenziali fonti di errori di misura (operatore-dipendente), ed è compromessa oltre i 30 kg (Ashworth).

I test isometrici nella parte superiore del corpo possono essere appropriati per monitorare la performance neuromuscolare della spalla negli sport di contatto e overhead. Tuttavia la maggior parte delle valutazioni della forza dell'arto superiore sono tipicamente test a leva corta, che non imitano le azioni specifiche dello sport o non valutano adeguatamente le forze di taglio più elevate e alle richieste di trasferimento della forza sperimentate nelle azioni sportive durante la competizione. Un test isometrico a leva lunga potrebbe quindi essere un mezzo più appropriato per replicare la contrazione muscolare della spalla richiesta durante l'arm tackling o in posizioni tipiche dei meccanismi associati a lussazioni di spalla.

A tal proposito, nel 2018 alcuni autori (39) hanno progettato e sperimentato l'Athletic Shoulder Test (ASH), una valutazione della forza isometrica dell'arto superiore a leva lunga, per valutare e monitorare la performance neuromuscolare della spalla e la capacità di gestire le domande funzionali dello sport, in ottica sia di ottimizzazione della performance che riduzione del rischio di infortunio. Gli autori hanno rilevato una affidabilità eccellente per ogni posizione di test, paragonabile positivamente con l'affidabilità riportata per i test con HHD della forza in rotazione interna ed esterna in varie posizioni.

Piattaforme di forza sono affidabili nel rilevare differenze intra e inter soggetto.

La capacità di identificare un cambiamento è clinicamente accettabile e comparabile con altri test isometrici rilevanti in letteratura, con un MDC >13.3 N nel T-test all'arto dominante.

La validità del test risiede nell'utilizzo di piattaforme di forza, gold-standard per la misurazione della forza.

Quindi l'ASH test con piattaforme di forze è una valida e affidabile modalità di valutazione della forza della spalla, utile per guidare nel processo decisionale per il ritorno allo sport sicuro e asintomatico, e per valutare la capacità dell'atleta di affrontare e gestire i carichi a cui sarà esposto durante la competizione. Risulta particolarmente utile in sport quali il rugby, che prevedono contatto o (arm) tackling, e in sport in cui la spalla è sottoposta a stress a lunga leva o che richiedono la capacità di produrre e trasferire forza attraverso l'arto superiore e il cingolo scapolare. Inoltre, come suggerito dagli stessi autori, questo test dovrebbe fare parte di un cluster/batteria di test che valutano la funzione della spalla, in termini di forza, ROM, e controllo neuromuscolare, per assicurare una valutazione comprensiva.

Eseguire il test in piedi sarebbe una posizione più specifica per il rugby (tackle position), ma la variabilità sarebbe potenzialmente maggiore (maggiori gradi di libertà e coinvolgimento altri segmenti corporei).

Al momento, non è ancora dimostrato se punteggi maggiori all'ASH test siano collegati a un ridotto rischio di infortunio.

Studi futuri: affidabilità dello sfigmomanometro; stabilire se un'aumentata produzione di forza riduce il rischio di infortunio; stabilire valori assoluti di cut-off per determinare atleti a rischio

Nel 2020 uno studio condotto su giocatori di rugby amatoriali (60) ha dimostrato che lo sfigmomanometro è una valida alternativa rispetto alle piattaforme di forza, per valutare la forza muscolare nell'ASH test. È uno strumento conveniente, portatile e a basso costo, facile da utilizzare, appropriato per l'utilizzo nel contesto amatoriale, o dove non fosse disponibile il ricorso a piattaforme di forza, sia in ottica di monitoraggio dell'atleta (risposte a allenamenti e riabilitazione) sia come criterio oggettivo per aiutare la decisione sul RTS. Lo svantaggio di questo tipo di misurazione è l'impossibilità di fornire dati sulla RFD, che può avere implicazioni importanti nella prontezza al RTS.

Nel 2020 alcuni autori (40) hanno analizzato la validità e affidabilità del SAC (self-assessment corner), un test sviluppato per una valutazione della forza tramite una procedura di facile utilizzo applicabile alla maggior parte dei contesti. Hanno dimostrato un'affidabilità relativa da buona a eccellente, comparabile a quella riportata per altri test di forza isometrica raccomandati in letteratura, e una affidabilità assoluta clinicamente accettabile, stabilendo anche un MDC (95%CI) da 8.06 a 8.13 N.

Gli autori inoltre non hanno riscontrato differenze significative tra i risultati del SAC e quelli delle procedure di test di forza muscolare manuale con esaminatore, il che indica come la valutazione della forza isometrica in posizione funzionale tramite il SAC è una valida e più facile alternativa per misurare la forza.



Correlazioni moderate tra i punteggi al SAC e la performance su 2 test funzionali, il SMBT e CKCUEST, il che indica come questi test possano essere utilizzati per valutare ulteriormente la forza della spalla nei giocatori di pallamano.

Quindi, il SAC è un protocollo clinicamente applicabile e standardizzato per l'autovalutazione della forza di rotazione in giovani adulti sani senza condizioni patologiche. Potrebbe inoltre essere adatto per valutare e monitorare la forza RC dei giocatori di pallamano durante una stagione. Le prestazioni sullo SMBT e sul CKCUEST possono essere utili

Limitazioni: affidabilità e validità testate solo su popolazione sana (generalizzabilità ridotta), mancanza di fissazione esterna (non standardizzazione procedure); non valutati giocatori di rugby.

### **Test funzionali/Physical performance tests (PPTs)**

Per facilitare la decisione per il RTS, risulta importante la definizione di physical performance test, che devono essere facili, non costosi, avere buone proprietà psicometriche e valori normativi e cut-off, ai fini dell'utilizzo nella clinica. I test dovrebbero essere rappresentativi delle esigenze dello sport a cui l'atleta sta tornando, poiché le esigenze dei diversi sport variano notevolmente (44).

PPTs sono tipicamente utilizzati per evaluating progress following surgery or injury, predicting the risk of new injuries, guiding rehabilitation, predicting the season's performance and to facilitate decision making regarding whether athletes are ready to return to sport (62).

Il Comitato Olimpico Internazionale ha raccomandato che i test clinici pre-partecipazione utilizzino un'attrezzatura minima, siano poco costosi, riproducibili e facili da eseguire. (63)

### **Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST)**

Il CKCUEST è stato sviluppato per la prima volta da Goldbeck per valutare oggettivamente e simultaneamente la muscle capacity e il controllo neuromuscolare dell'arto superiore.

L'affidabilità riportata nei vari studi è abbastanza elevata. (64,65,66,67); tuttavia erano presenti possibili bias sistematici, legati al fatto che i valori medi riscontrati nel retest sono superiori a quelli del test.

Nel 2019 alcuni autori (41) hanno analizzato l'affidabilità del CKCUEST, e ha investigato quante sessioni sono necessarie a trovare un punteggio stabile.

Gli autori hanno riscontrato come, nonostante un'eccellente affidabilità relativa per i vari punteggi ottenuti (numero medio di tocchi, punteggio normalizzato, power score), l'affidabilità assoluta è messa in discussione per la presenza di un errore sistematico per tutte le misure, forse legato all'effetto di apprendimento del test (punteggi aumentano ad ogni sessione per entrambi i sessi), con la necessità di più di una valutazione per stabilizzare i punteggi (3 nei maschi, di più nelle donne).

Ciò potrebbe essere un parte spiegato dal fatto che il CKCUEST è un test complesso, multiarticolare, che richiede gestione del peso, controllo motorio, stabilità e forza muscolare.

Quindi, il processo di apprendimento e familiarizzazione, che avviene più intensamente nelle prime sessioni, può influenzare i risultati del CKCUEST, come osservato anche da Oliveira et al. (68), e di conseguenza l'uso del test nella pratica clinica può comportare risultati inaffidabili, poiché i cambiamenti rilevati alla rivalutazione potrebbero essere non dovuti tanto al trattamento o a effettivi miglioramenti nelle capacità del soggetto, quanto alla familiarizzazione.

Gli autori hanno calcolato un MDC di 3 per gli uomini, simile a altri autori (66), mentre per le donne è maggiore nelle prime valutazioni, e poi si avvicina a 3. Ciò suggerisce un learning effect più visibile nel sesso femminile, che potrebbe essere legato al fatto che le donne generalmente allenano gli arti superiori con minore frequenza o intensità, rispetto agli uomini.

Conclusion: Il CKCUEST presenta ottimi valori di affidabilità relativa per tutti i punteggi; tuttavia, l'affidabilità assoluta è messa in discussione dalla presenza di un effetto apprendimento. I risultati ottenuti nelle prime valutazioni possono sottostimare la capacità degli individui, ed è necessario eseguire almeno tre sessioni per ottenere dati affidabili per i partecipanti di sesso maschile. I risultati non sono stati conclusivi per la popolazione femminile, e ciò suggerisce come potrebbe non essere interessante per le donne utilizzare la posizione di test modificata (appoggio delle ginocchia).

In letteratura sono descritte diverse procedure, rendendo confronti tra gli studi difficili.

La capacità di resistenza di un gruppo muscolare è un fattore chiave per le prestazioni sportive quando è necessario ripetere un movimento sportivo specifico in un determinato tempo.

Il CKCUEST, nella sua forma attuale, non può riflettere la capacità di resistenza muscolare, ma l'esecuzione di serie aggiuntive quando si riduce il recupero può essere un modo promettente per produrre un indice di resistenza muscolare dell'arto superiore, per il quale è necessario valutare l'attendibilità.

A tal proposito, nel 2019 alcuni autori (42) hanno valutato, in 27 atleti asintomatici, l'affidabilità della procedura modificata del CKCUEST, che tiene conto delle dimensioni antropometriche e che valuta la endurance muscolare. Per la descrizione della procedura vedi ALLEGATO 3.

Gli autori hanno dimostrato una buona affidabilità (ICC: 0.92) e agreement per il m-CKCUEST score quando si fa la media del numero di tocchi per il secondo e terzo set di 15 s, e una buona affidabilità (ICC: 0,86) e accordo per l'indice di resistenza muscolare quando si divide la metà del numero di tocchi contati per gli ultimi 30 s del set di 1 minuto, per il punteggio m-CKCUEST (calcolato come sopra)

Quindi, il m-CKCUEST ha permesso di produrre due misure di outcome affidabili, che hanno valutato la stabilità dell'arto superiore e la resistenza muscolare. Tali risultati possono essere utilizzati in un follow-up per valutare la performance o il livello di riabilitazione.

Limitazioni: no popolazione affetta, non specifico per rugby

### **ULRT**

Alcuni autori (43) ha valutato l'affidabilità di un nuovo test di performance dell'arto superiore in catena cinetica chiusa, l'ULRT, rilevando una buona affidabilità relativa (test-retest, intra-sessione) e una affidabilità assoluta clinicamente accettabile, simile a quella di altri PPT dell'arto superiore raccomandati per la valutazione di pazienti che praticano sport di lancio over-head (SARTS).

Gli autori hanno inoltre indagato la correlazione tra questo test e altre valutazioni utilizzate per l'arto superiore, rilevando una correlazione moderata con i punteggi di CKCUEST e SMBT, e una correlazione scarsa con il ROM in rotazione di tronco, e con la forza isometrica di spalla.

L'assenza di una forte correlazione con CKCUEST e SMBT può essere dovuta a una differenza di richieste tra i vari test, e suggerisce che può essere utile implementare tutti e tre i test nella pratica clinica, per una valutazione più completa. La scarsa correlazione con il ROM in rotazione di tronco e la forza isometrica al SAC, dovuta probabilmente a diverse richieste tra i test in termini di mobilità e tipologia di catena cinetica, indica come la performance all'ULRT non dipende solo dalla forza isometrica in rotazione e dalla mobilità in rotazione di tronco, e quindi è una valutazione complementare utile.

Limitazioni: valutatore dipendente, popolazione solo sana, non solo atleti, possibile learning effect (aumento dei mean score tra i giorni)

### **Altri Test**

In letteratura sono riportati e descritti altri test, utilizzati nella pratica clinica, ma tuttavia poco studiati per quanto riguarda le proprietà psicometriche e l'utilizzo in popolazioni atletiche.

Questi test sono riportati in ALLEGATO 4

### **BATTERIE DI TEST**

Dal momento che la prestazione sportiva è multifattoriale, esiste un consenso sulla necessità di diversi criteri piuttosto che di un solo criterio per le decisioni sul ritorno allo sport, e questi criteri devono riflettere i fattori psicologici e fisici della prestazione sportiva. (69).

Tuttavia, la maggior parte dei PPTs presenti in letteratura richiedono sforzi isolati, non riuscendo a esaminare la capacità di endurance (necessaria per sport che richiedono periodi di attività/sforzo prolungati), oltre ad avere un'utilità clinica limitata se considerati da soli, in quanto misurano un solo

costruito (forza, potenza, stabilità, agilità, mobilità). È quindi opportuno progettare una batteria di test, che sia rappresentativa delle richieste dello sport e valutare nel modo più completo possibile i vari aspetti da considerare, includendo quindi una valutazione sia psicologica che fisica, tenendo conto di both closed and open skills, da implementare sia in ambito clinico che sportivo per monitorare la progressione di un atleta.

Nel 2019 alcuni autori (44) hanno stabilito la reliability and responsiveness di una batteria di test, la Shoulder Arm Return to Sport (SARTS), sviluppata per determinare la prontezza per il RTS dopo un infortunio all'arto superiore. Questa batteria di test valuta la performance fisica lungo un periodo prolungato di tempo, esaminando anche la capacità di endurance, e quindi potenzialmente replica con maggior precisione le richieste dell'attività sportiva.

Sei degli otto test inclusi nella batteria sono misure affidabili, che possono assistere i clinici nella progressione dell'atleta e nel decision making per il RTS. In particolare 4 test (MCKCUEST, Overhead Snatch, e Line Hops dominante e non) non hanno mostrato differenze significative (no learning effect) nei tre giorni di test, mentre 2 test (Side Hold Rotations, BABER e Push-up Claps) hanno mostrato alti livelli di affidabilità ( $ICC > 0.80$ ) tra i giorni 2 e 3, il che suggerisce il loro utilizzo come benchmark della performance atletica dopo una sessione di familiarizzazione. Invece 2 test (Drop Catches e Ball Taps) mostrano differenze significative in tutti e 3 i giorni di test, indicando la persistenza di un learning-effect, che risulta in una scarsa affidabilità, per cui gli autori non raccomandano l'utilizzo di questi test per benchmark la performance atletica.

L'affidabilità della SARTS battery compares favorably con quella di altre misure di performance fisica della spalla valutate in letteratura. L'affidabilità intra-operatore è eccellente ( $ICC 0.78$ ) ed è simile a quella dell'UQYBT (70), ma è minore di quella pubblicata per l'ASH test o altri test.

Inoltre, 2 test su 5 che valutano la simmetria tra i due arti (BABER 91%, e Drop Catches 93%) hanno mostrato punteggi significativamente inferiori al lato non-dominante. Quindi la dominanza di lato è da tenere in considerazione in questi test.

Limitazioni: popolazione campione è sana, il che compromette la generalizzabilità dei risultati a una popolazione di soggetti affetti da instabilità di spalla, o sottoposti a intervento chirurgico.

Gli autori suggeriscono come l'inclusione di un test che esamina la rotazione esterna forzata della spalla può migliorare la batteria SARTS, poiché si tratta di una posizione comune di lussazione anteriore della spalla.

Alcuni autori (45) hanno proposto e "testato" un algoritmo di valutazione funzionale per il RTS in 6 giocatori di football americano (18-21 anni), sottoposti a riparazione capsulolabrale (non meglio specificato) per infortunio di spalla. I soggetti, in seguito a un programma riabilitativo basato su criteri, sono stati sottoposti alla valutazione tramite l'algoritmo di valutazione funzionale per il RTS

proposto dagli autori, che prevede: misure di AROM e PROM, picco di forza isometrica, una fatigue test battery, e il CKCUEST. I criteri/obiettivi per consentire il RTS erano: (1) no dolore durante l'attività, (2) ROM WFL (uguale al pre-operatorio, o al control laterale, eccetto in caso di ipermobilità), (3) forza all'esame con HHD >95% simmetria, (4) fatigue protocol >90% simmetria, (5) CKCUEST >21 tocchi (<21 predictive shoulder injury), (6) completamento di un "interval sports program", test di campo posizione-specifici, e/o carichi di forza e condizionamento sport-specifici.

Tutti e 6 gli atleti sono stati in grado di tornare al precedente livello di competizione e di continuare la carriera atletica senza subire un ulteriore infortunio alla spalla (fino a sei anni di follow-up).

Questi risultati suggeriscono come una batteria di valutazione composta da ROM, picco di forza isometrica, fatigue testing, e valutazione funzionale tramite CKCUEST possa essere considerata utile per aiutare nella decisione per il RTS.

Questa batteria replica le forze che l'atleta dovrebbe sostenere durante la pratica o competizione sportive maggiormente rispetto al solo utilizzo del test di forza isometrica o della mobilità (ROM), poiché include anche la valutazione di altri aspetti quali resistenza, stabilità e agilità. In particolare, l'aggiunta di un Il test funzionale e il test di fatica sono indispensabili per un esame completo del ritorno allo sport.

Secondo gli autori questo protocollo valutativo potrebbe essere utilizzato anche in altri sport con richieste sulla spalla, dal momento che valuta tutti i muscoli del complesso della spalla, e valuta contemporaneamente diversi aspetti della funzionalità dell'arto superiore (forza, resistenza, stabilità, agilità).

Inoltre, choosing resistance by percentage body weight allows this protocol to be used by athletes while adjusting for morphological differences.

Interessantemente, la dominanza di lato non è stata considerata per la decisione sul RTS (simmetria di forza e in test di fatica), poiché il football pone richieste bilateralmente sulle spalle.

Tuttavia, il campione di soggetti è ridotto (6 giocatori), selettivo (Division I varsity football), quindi lavori futuri per testare il protocollo e algoritmo in diverse popolazioni sportive e più numerose.

D'altro canto, data la somiglianza tra il rugby e il football, questo algoritmo di valutazione potrebbe dimostrarsi utile.

### **S-STARTS SCORE (46)**

Le dimensioni psicologiche e fisiche hanno entrambe fornito informazioni aggiuntive sullo stato funzionale della spalla, come attestano le relazioni deboli-moderate tra le 8 componenti (validità del costruito) e la bassa consistenza interna (Cronbach alfa 0,55). Ciò sottolinea l'utilità di una batteria di test, che include valutazioni psicologiche e fisiche, sia in CCC che in CCA, per valutare lo stato funzionale della spalla dopo l'intervento di stabilizzazione della spalla.

La batteria di test pone al tempo stesso la necessità di analizzare e interpretare diversi risultati simultaneamente; quindi, stabilire uno scoring tool basato sulla classificazione dei risultati “grezzi” di ciascun test può aiutare a ottenere un punteggio che rifletta la prontezza al R.T.S.. Un tale sistema di codifica richiede la definizione di dati normativi e di intervalli intorno ad essi.

I PPTs inclusi sono facili da somministrare, poco costosi, portatili, e disponibili, e possono essere effettuati in diversi contesti e ambienti □ S-STARTS è uno strumento promettente per valutare lo stato funzionale precoce della spalla dopo l'intervento e monitorare la progressione dell'atleta.

Non rilevati effetti tetto-soffitto

SEM 1.3 pt; MDC (CI95%) 3.5 pt; CV (coefficient of variation) 9.24%

Buona affidabilità e sensibilità al cambiamento.

Quindi, lo S-STARTS score è statisticamente valido per valutare lo stato funzionale della spalla nei pazienti sottoposti a intervento di stabilizzazione con procedura Latarjet; la batteria di test può essere facilmente implementata nel setting clinico-riabilitativo e sportivo, e può aiutare i clinici nel monitorare la progressione dell'atleta e nel return-to-sport decision-making

Similmente, è opinione di esperti l'importanza di includere all'interno di una batteria valutativa: valutazione di prontezza psicologica e assenza di kinesiophobia; adeguato range di movimento sport-specifico; capacità di sviluppare e resistere alla forza; stabilità e resistenza scapolo-omerale. (71)

## **VALUTAZIONE DELLA PRONTEZZA PSICOLOGICA**

Come già riportato precedentemente, nessuno degli studi relativi ai criteri per il RTS ha considerato l'aspetto psicologico, nonostante la componente psicologica sia ampiamente riconosciuta come un fattore chiave nella riabilitazione e nel RTS dopo infortunio, in particolare per quanto riguarda: paura di re-infortunio, fear-avoidance beliefs, kinesiophobia, ansia, motivazione, confidenza, auto-efficacia (72,73,74,75,76).

Si è osservato come spesso i giocatori di rugby presentino una ridotta prontezza psicologica, oltre che fisica, sia prima che durante il R.T.S., anche in seguito a intervento chirurgico.

E' quindi opportuno e necessario considerare questi aspetti psicologici, in un'ottica biopsicosociale, e identificare, tramite valutazioni adeguate, questi atleti, per sottoporre a esercitazioni specifiche nel tentativo di ottimizzare gli outcome.

Questionari più utilizzati sono Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK), Return to Sport after Serious Injury Questionnaire (RSSIQ), Athlete Fear Avoidance Questionnaire (AFAQ), Pain Catastrophizing Scale (PCS).

Recentemente sono stati eseguiti studi relativi alla prontezza psicologica nel RTS in caso di instabilità di spalla, e in particolare è stato sviluppato il questionario SIRSI.

## **SIRSI**

Nell'ambito della ricostruzione del legamento crociato anteriore, è stata sviluppata l'ACL-RSI scale, in grado di determinare la prontezza psicologica dell'atleta per il RTS.

Basandosi su questa scala, Gerometta (77) ha sviluppato la Shoulder Instability-Return to Sports after Injury (SIRSI) scale, e ha dimostrato che è una scala valida e riproducibile che identifica giocatori di rugby pronti al R.T.S. dopo un episodio di instabilità di spalla, sia gestita conservativamente che chirurgicamente.

Nel loro studio trasversale, alcuni autori (47) hanno individuato e descritto 4 fattori che compongono la SIRSI: performance confidence, reinjury fear and risk, emotions, and rehabilitation and surgery. Inoltre la consistenza interna è stata dimostrata elevata (Cronbach alfa 0.84). Questi risultati suggeriscono la presenza di diversi aspetti della prontezza psicologica dopo lussazione di spalla, tutti importanti e adeguatamente considerati dalla SIRSI. Inoltre la presenza di due sottoscale distinte per "fear and risk of reinjury" e emozioni, suggerisce che la paura di re-infortunio rappresenta più di una risposta emotiva.

Hanno inoltre analizzato i punteggi al SIRSI in the earlier time period after shoulder dislocation (within 2 years), as this is a time when people may experience heightened "psychological distress". Rispetto allo studio di Gerometta (77) i punteggi totali al SIRSI sono simili, nonostante i diversi tempi considerati, il che suggerisce come potrebbe esserci poca alterazione nello status psicologico negli anni successivi alla lussazione. Tuttavia, in questo studio i punteggi erano bassi nei soggetti RTS a differenza dello studio di Gerometta; ciò potrebbe essere spiegato considerando le diverse tempistiche di valutazione. Infatti, Gerometta aveva effettuato la valutazione 2 anni dopo la lussazione, con maggiore rischio di bias di richiamo; inoltre in questo studio la valutazione è stata effettuata nella fase finale del RTS, in cui gli atleti potrebbero provare maggiore fear of reinjury (4), che potrebbe ridursi in seguito a un RTS di successo.

Per quanto riguarda la validità del costrutto, gli autori hanno riscontrato una moderata correlazione tra il SIRSI e il WOSI, il che suggerisce come il SIRSI può potenzialmente indagare costrutti aggiuntivi relativi allo status psicologico - quali nervosismo e paura di re-infortunio - che non sono catturati dal WOSI.

Inoltre scarsa correlazione tra SIRSI e percentuale percepita di recupero, il che sottolinea la discrepanza tra recupero fisico e psicologico.

E' stato riscontrato come, in seguito a ABR o Latarjet, coloro che non sono tornati a giocare mostrano una scarsa prontezza psicologica (punteggi medi al SIRSI significativamente minori, rispetto a coloro che erano ritornati allo sport), con la maggioranza degli atleti tornati allo sport che ha superato il benchmark SIRSI di 56 all'RTP, mentre la grande maggioranza di coloro che non hanno effettuato il

R.T.S. non l'ha superato; in particolare, le domande del SIRSI sulla paura di re-infortunio erano associate a un minore tasso di RTS. Questi risultati forniscono ulteriori evidenze a supporto dell'utilità e validità del SIRSI nel determinare la prontezza psicologica dell'atleta per il RTP in seguito a instabilità di spalla.

Recentemente ROSSI et al (48) hanno valutato la capacità predittiva del punteggio SIRSI di misurare l'effetto della prontezza psicologica sul ritorno allo sport, confrontando atleti tornati allo sport e atleti che non sono tornati. Coloro che sono tornati a praticare sport, e che sono tornati al livello pre-infortunio, erano più pronti psicologicamente e hanno riportato punteggi SIRSI più elevati.

Per ogni aumento di 10 punti al SIRSI, le probabilità di ritornare allo sport e ai livelli precedenti l'infortunio sono aumentate rispettivamente di 2,9 e 11,7 volte.

Gli autori hanno quindi dimostrato che il punteggio SIRSI è uno strumento utile per determinare se il paziente è psicologicamente pronto al R.T.S., anche al livello pre-infortunio, dopo intervento di stabilizzazione gleno-omeroale. Inoltre, questo studio è il primo a definire con successo un cutoff ( $\geq 55$ ).

Quindi gli autori suggeriscono che il SIRSI score dovrebbe essere considerato, insieme ad altri criteri, per decidere se un paziente è pronto per il R.T.S.

## **CONCLUSIONE**

Dall'analisi della letteratura si possono trarre alcune conclusioni

- Nella maggior parte dei casi, il criterio su cui si sembra basarsi maggiormente la decisione è il tempo trascorso dall'intervento, in genere 5-6 mesi, che è una condizione necessaria ma di per sé non sufficiente per un RTS sicuro e a livello adeguato. Meno riportati, ma comunque con una certa frequenza sono criteri relativi alla mobilità e alla forza, seppur spesso definiti in modo
- Nonostante la decisione per il R.T.S. dovrebbe basarsi sull'utilizzo di criteri specifici e oggettivi, in letteratura vi è un'assenza di tali dati, e la maggior parte delle evidenze deriva dal parere di esperti.
- Per quanto riguarda la valutazione della prontezza fisica, sono stati condotti studi sulle proprietà psicometriche di vari test o batterie di test, con alcuni risultati promettenti, ma si è ancora lontani dalla definizione di cut-off specifici per lo sport.
- Per quanto riguarda la valutazione della prontezza psicologica, sono state riscontrate alcune evidenze promettenti relativamente all'utilizzo del questionario SIRSI, di cui è stata dimostrata la capacità di determinare la prontezza psicologica, con un cut-off ben definito. Per quanto riguarda altri questionari, non sono state riscontrate numerose evidenze, ma possono comunque essere considerati utili la TSK, il WOSI, l'IPRRS.



## **Limitazioni**

Sono presenti diverse limitazioni presenti in questo studio:

- Nonostante la metodologia di ricerca, vi è la possibilità che alcuni articoli siano stati esclusi
- Alcuni articoli potenzialmente interessanti sono stati esclusi per via della non disponibilità del full-text
- Solo alcuni degli studi considerati erano specifici per il rugby e/o l'instabilità/stabilizzazione chirurgica di spalla (in particolare relativamente ai test di valutazione), il che limita la possibilità di trarre conclusioni chiare sulla loro utilità in una popolazione specifica;

## **Prospettive future:**

- Studi futuri dovrebbero essere più specifici nella definizione di RTS e nella definizione dei criteri utilizzati e delle modalità di valutazione
- Valutare l'affidabilità e validità dei principali test di valutazione della prontezza fisica in popolazioni specifiche di rugby (o sport di contatto), e/o con instabilità di spalla trattata chirurgicamente.
- Calcolare valori normativi in giocatori di rugby, anche a seconda del livello di partecipazione, relativi ai vari test, per avere dei valori di riferimento durante la riabilitazione e il R.T.S.
- Definire cut-off significativi per ridurre il rischio di re-infortunio
- Identificare se alcune valutazioni possono essere influenti nel prevedere il rischio di re-infortunio, e eventualmente definire dei cut-off

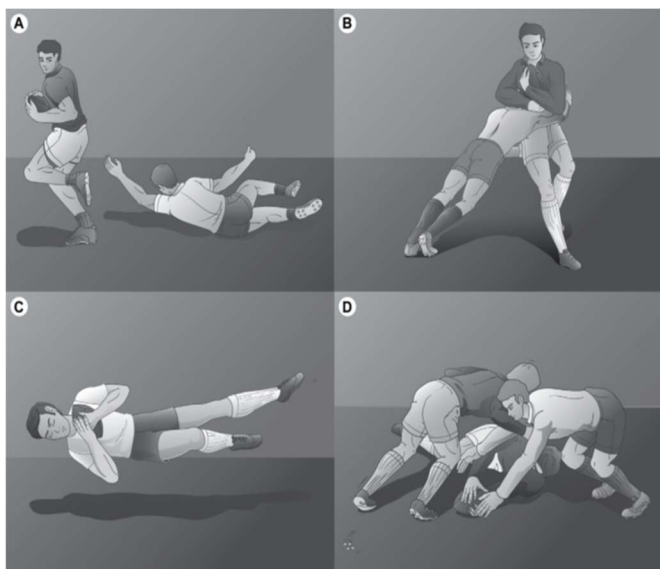
Studi prospettici per confrontare, a parità di intervento chirurgico e protocollo riabilitativo, differenti combinazioni di criteri, e stabilire quale è associata con i migliori outcome

E' evidente quindi la necessità di numerosi studi futuri, che però potrebbero fornire evidenze utili per formulare un algoritmo di valutazione per il R.T.S. basato su criteri oggettivi, e specifico per il giocatore di rugby dopo stabilizzazione chirurgica di spalla, il che potrebbe migliorare gli outcome.

## ALLEGATI

### ALLEGATO 1: principali meccanismi di infortunio di spalla nel rugby

A: “Try scorer/Diving tackler”: giocatore si tuffa per schiacciare il pallone in meta o per placcare un avversario, con le braccia tese e elevate sopra la testa (flessione  $>90^\circ$ ); forza di leva sulla GO in direzione posteriore; braccio resta in flessione fissa o viene forzato in ulteriore flessione.



B: “Tackler”: quando un giocatore effettua un placcaggio su un avversario che corre incontro, tenendo il braccio abdotto a  $90^\circ$ ; si genera forza di leva sulla GO diretta posteriormente, che porta il braccio in estensione dietro al placcatore.

C: “Direct impact/hit”: quando un portatore di palla viene placcato direttamente a livello della spalla o cade a terra sulla spalla; il braccio è in flessione inferiore a  $90^\circ$ , in adduzione o lungo il fianco, e in rotazione interna; si genera una forza compressiva diretta medialmente

D: “Poach Position”: quando un giocatore è in posizione accovacciata in situazione di ruck, con la spalla in flessione maggiore di  $90^\circ$ , e viene impattato dal giocatore avversario per la contesa del pallone; si genera una forza di leva sulla GO in direzione postero-inferiore

### ALLEGATO 2: Tavola di estrazione dei dati

Autore, titolo, anno di pubblicazione	Dise gno di studio o	Popolazione e intervento	Obiettivo dello studio	Misure di outcome/ elementi analizzati	Risultati

<p>Hurley et al</p> <p>“Return to Play After the Latarjet Procedure for Anterior Shoulder Instability”</p> <p>2019</p>	<p>Revisione sistematica</p>	<p>36 studi, 10 livello III, 26 livello IV</p> <p>2134 pazienti</p> <p>86.9% M, età media 25.4 anni (14-69)</p> <p>Sottoposti a Latarjet</p> <p>Sport: collisione, non-collisione, overhead</p>	<p>Accertare la disponibilità/presenza in letteratura di specifici criteri per un RTP sicuro dopo intervento di Latarjet</p>	<p>Criteri utilizzati e relativa frequenza</p>	<p>Mean time to return to play was 5.8 months (range, 3.2-8 months)</p> <p>Maggior parte degli studi (69%) ha riportato criteri per il RTP generici, con qualità media di 2,2 (range 0-4).</p> <p>Il tempo è stato il più comunemente utilizzato (66,7%).</p> <p>Altri criteri meno comunemente riportati sono stati l’imaging TAC per valutare l’unione ossea (25%), esame clinico o decisione (11%), forza (11%), dolore (8,3%), ROM (5,6%).</p>
<p>Griffith et al.</p> <p>“Return-to-Sport Criteria After Upper Extremity Surgery in Athletes - A Scoping Review, Part I Rotator Cuff and Shoulder Stabilization Procedures”</p>	<p>Scoping review Live</p>	<p>52 articoli, che riportavano almeno 1 criterio utilizzato per il RTS.</p> <p>Totale di 2706 atleti (2206U, 500D), età media 28.8 +/- 1.8 anni.</p> <p>Studi divisi in 2 gruppi: rotator cuff surgery (RCS, 14 articoli) e shoulder</p>	<p>Descrivere i criteri per il RTS utilizzati dopo interventi di RCS e SSS in atleti</p>	<p>Criteri utilizzati e relativa frequenza</p>	<p>Il tempo trascorso dall’intervento è il criterio RTS più comunemente riportato nel complesso (37/52 studi; 71%) e nei sottogruppi RCS (93%) e SSS (63%).</p> <p>La forza muscolare (25/52 studi; 48%) e il range di movimento (23/52; 44%) sono stati</p>

2021		stabilizzazione surgery (SSS, 38 articoli)			<p>utilizzati da quasi la metà degli articoli inclusi.</p> <p>I criteri RTS riportati con minore frequenza sono stati l'assenza di dolore, il completamento con successo di un test specifico per lo sport o per la posizione, la propriocezione, la valutazione radiografica, l'accordo tra paziente e chirurgo, tempo minimo necessario per partecipare al lancio senza dolore e meccanica scapolo-toracica soddisfacente.</p> <p>Tutti gli studi hanno utilizzato da 1 a 3 dei suddetti criteri RTS; tuttavia, la definizione di ciascun criterio variava tra gli articoli inclusi.</p>
Mauricio Drummond Junior et al	Studio prognostico,	2 gruppi di 36 soggetti (++) giovani atleti) sottoposti a ABR,	Analizzare l'impatto di un protocollo di test per il ritorno allo sport basato su criteri oggettivi (CBRTS)	Tassi di instabilità ricorrente (definita come instabilità sintomatica che richiede intervento	Gli atleti sottoposti al protocollo di test CBRTS hanno avuto un tasso significativamente

<p>“Criteria-based return-to-sport testing is associated with lower recurrence rates following arthroscopic Bankart repair” 2021</p>	<p>con disegno retrospettivo caso-controllo Live llo III</p>	<p>e stesso protocollo post-chirurgico. Gruppo test: CBRST a 6 mesi Gruppo controllo: no CBRST a 6 mesi Criteri di esclusione: perdita ossea glenoidea &lt;13.5%, Beighton score&gt;4 (iperlassità)</p>	<p>sull’instabilità ricorrente dopo ABR. Ipotesi: i pazienti sottoposti a un protocollo oggettivo di test CBRTS per guidare la decisione sul RTS avrebbero meno instabilità ricorrente rispetto a quelli che non si sono sottoposti al test</p>	<p>di stabilizzazione di (revisione) Follow-up a 1 anno</p>	<p>ridotto di instabilità ricorrente, rispetto al gruppo di controllo (5% vs. 22%; odds ratio, 4,85; P &lt;.001). Non c’è stata differenza nel tempo trascorso dall’intervento chirurgico alla recidiva tra i gruppi (12 mesi contro 13,6 mesi, P =.43).  Non ci sono differenze tra il gruppo di studio e quello di controllo per quanto riguarda l’età (P ¼ .15), il sesso (P ¼ .11), la dominanza della mano (P ¼.56) o la partecipazione a sport di contatto (P ¼ .78).</p>
<p>Ben Ashworth et al. “The Athletic Shoulder (ASH) test: reliability of a</p>	<p>Studio di affidabilità</p>	<p>18 giocatori di rugby di livello elite. Maschi, età media 22+-4, altezza 186.3+-7.7, peso 95.5+-13.4</p>	<p>Stabilire l'affidabilità e la clinimetria di una nuova serie di test di forza isometrica test isometrici a leva sulla piattaforma della forza della parte superiore del corpo.</p>	<p>Net peak force (NPF), massima e media tra i trials Affidabilità relativa □ ICC</p>	<p>Affidabilità inter-day per la NPF media eccellente in tutte le posizioni del test (ICC 0,94-0,98).</p>

<p>novel upper body isometric strength test in elite rugby players” 2018</p>		<p>Criteri di esclusione: infortunio acuto al collo o cingolo scapolare (&lt;72 ore prima del test); sintomi dopo il test con durata &gt;20 min, o dolore peggiorato con l'esecuzione del test; impossibilità di assumere posizioni test, per insufficiente ROM.</p>		<p>Affidabilità assoluta □ SEM e MDC, coefficient of variation (CV%)</p>	<p>Elevata affidabilità assoluta (SEM 4,8-10,8) e l'errore di misurazione inter-day inferiore al 10% in tutte le posizioni di prova (CV 5,0-9,9), ad eccezione della posizione I del braccio non dominante (CV 11,3%).  L'affidabilità è risultata maggiore quando abbiamo confrontato la media di tre prove ICC 0,94-0,98 al massimo di tre prove ICC 0,89-0,98.</p>
<p>Philippe Declève et al. “The Self-Assessment Corner for Shoulder Strength: Reliability, Validity, and Correlations With Upper Extremity Physical</p>	<p>Studio di affidabilità, trasversale e</p>	<p>42 soggetti (18U,24D) per determinare affidabilità e validità  2-sessioni separate da 7 gg  34 giocatori di handball (18U, 16D) per valutare la correlazione tra</p>	<p>valutare l'affidabilità e la validità del SAC per l'autovalutazione della forza rotazionale isometrica della spalla  Indagare se la prestazione su 2 test di performance fisica è stata correlata alla forza isometrica di rotazione della spalla utilizzando il SAC in giocatori di pallamano.</p>	<p>Punteggi ai vari test  Affidabilità relativa → ICC  Affidabilità assoluta □ MDC, SEM, Wilcoxon signed rank test  Relazione tra SAC, SMBT e CKCUEST □ Pearson product moment correlation</p>	<p>Eccellente affidabilità intra-esaminatore (ICC 0,93-0,96)  Affidabilità test-retest da buona a eccellente (ICC 0,89-0,92).  Affidabilità assoluta: SEM da 3,45 a 3,48 N; MDC (95% CI) da 8,06 a 8,13 N; no</p>

<p>Performance Tests”</p> <p>2020</p>		<p>SAC e SMBT o CKCUEST</p>		<p>coefficient, Spearman rank correlation coefficient</p>	<p>differenze tra i giorni per tutte le misure ( clinicamente accettabile quindi??)</p> <p>Erano presenti forti correlazioni tra le procedure di forza</p> <p>Correlazioni da moderate a forti tra i risultati del CKCUEST e la forza di rotazione.</p> <p>Sono state riscontrate correlazioni moderate tra la forza rotazionale e SMBT</p>
<p>Silva et al.</p> <p>“Reliability of the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test in young adults”</p>	<p>Studio di affidabilità, trasversale</p>	<p>36 soggetti sani e attivi (18U, 18D), 17-21 anni</p> <p>The subjects performed four trials of CKCUEST with a minimum interval of three days</p>	<p>Analizzare gli indicatori di affidabilità del CKCUEST e studiare quante sessioni sono necessarie per trovare un punteggio stabile.</p>	<p>Affidabilità relativa</p> <p>Affidabilità assoluta</p>	<p>L'ICC varia da 0,77 a 0,92 (numero medio di tocchi), da 0,80 a 0,94 (punteggio normalizzato) e da 0,91 a 0,98 (power score).</p>

2019		between evaluations.			<p>I diagrammi di Bland-Altman hanno mostrato la presenza di errori sistematici per tutte le misure, come confermato anche dall'analisi ANOVA.</p> <p>I punteggi sono aumentati a ogni sessione per entrambi i sessi. I punteggi dei ragazzi si sono stabilizzati nella terza sessione. Tuttavia, i punteggi delle ragazze non si sono stabilizzati.</p>
<p>Degot et al.</p> <p>“Intrarater reliability and agreement of a modified Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test”</p> <p>2019</p>	<p>Studio di affidabilità, trasversale</p>	<p>27 atleti maschi asintomatici</p> <p>Criteri di esclusione: infortunio dell'arto superiore nei sei mesi precedenti, o aver intervento chirurgico agli arti superiori.</p> <p>2 sessioni separate da 7 gg</p>	<p>Valutare l'affidabilità di una procedura modificata per il CKCUEST.</p>	<p>Affidabilità e accordo intra e inter sessione, per punteggio mCKCUEST e indice di resistenza muscolare (MEI).</p>	<p>Il punteggio mCKCUEST più affidabile è stato ottenuto facendo la media dei numeri di tocchi della seconda e della terza serie (ICC 0,92).</p> <p>Buona affidabilità per l'indice di resistenza muscolare calcolato dividendo la metà del numero di tocchi contati durante gli ultimi</p>



					30 s del set di 1 minuto per il punteggio m-CKCUEST calcolato sopra (ICC 0,86).
<p>Declève et al</p> <p><i>“The “upper limb rotation test”: Reliability and validity study of a new upper extremity physical performance test”</i></p> <p>2020</p>	<p>Studio di affidabilità e correlazione</p>	<p>91 adulti sani</p>	<p>Valutare affidabilità ULRT</p> <p>Valutare correlazione con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SMBT</li> <li>- CKCUEST</li> <li>- ROM in rotazione di tronco (SRT)</li> <li>- forza isometrica dei rotatori di spalla (SAC)</li> </ul>	<p>Affidabilità relativa → ICC</p> <p>Affidabilità assoluta □ SEM, MDC</p> <p>Correlazione □ Pearson correlation coefficient parametric test (r)</p> <p>Eseguita valutazione in 2 giorni</p>	<p>Buona affidabilità relativa: intra-sessione molto elevata (ICC: 0.93-0.97) e test-retest elevata (ICC: 0.76-0.78)</p> <p>Affidabilità assoluta clinicamente accettabile:</p> <p>SEM95 tra 1.14 touches (dominant) e 1.18 touches (non dominant);</p> <p>MDC95 da 3.15 touches (non dominante) a 3.27 touches (dominante)</p> <p>Correlazione moderata tra con i punteggi di CKCUEST (mean touches, normalized score, power score) e SMBT</p>

					Scarsa/debole correlazione con SRT e SAC
Olds et al, 2019 <i>“Reliability of a shoulder arm return to sport test battery”</i>	Studio metodologico	40 soggetti sani (20U, 20D), età 25 ± 6 anni, altezza 175 ± 10 cm, peso 84 ± 17 kg.  Esclusione: lesioni recenti al braccio, alla spalla, alla schiena o al collo negli ultimi 12 mesi, anamnesi di interventi chirurgici alla spalla o alla colonna vertebrale, frattura dell'arto superiore, dolore al collo in corso, sintomi neurologici in qualsiasi estremità, dolore alla schiena, all'anca o al ginocchio.  3 settimane di test	Stabilire l'affidabilità e la “responsiveness” di una batteria di test clinici sviluppati per determinare la prontezza al RTS dopo un infortunio all'arto superiore.  Esaminare la simmetria degli arti nei test unilaterali	Effetto di apprendimento, affidabilità inter e intra-rater, per ogni test della SARTS battery □ repeated measures ANOVA e ICC  Measurement error and responsiveness □ SEM e MDC	I test Drop Catches e Ball Taps hanno mostrato un effetto di apprendimento anche tra i giorni 2 e 3.  L'affidabilità intra-rater per i restanti sei test tra i giorni 2 e 3 era compresa tra 0,78 e 0,96.  L'affidabilità inter-rater nel giorno 2 variava tra ICC 0,96 e 0,99.  Due test (BABER (91%) e Drop Catches (93%)) sono stati significativamente ridotti lato non dominante (p < 0,05).
Marisa Pontillo <i>Use of an upper extremity functional testing algorithm to</i>	Studio prospettico su serie di casi	6 giocatori di football, 18-21 anni, sottoposti a riparazione capsulo-labrale di spalla, e protocollo	Evidenziare un algoritmo di test funzionale per le lesioni agli arti superiori e gli esiti dei pazienti che lo hanno seguito	ROM  Simmetria di forza isometrica  Simmetria al test di fatigue  CKCUEST	Tutti gli atleti hanno raggiunto un CKCUEST di almeno 25 tocchi e una simmetria di fatica > 90% in almeno due delle

determine return to play readiness in collegiate football players: a case series 2020	Live llo IV	riabilitativo basato su criteri.  Successivamente valutati per il RTS tramite un algoritmo di valutazione funzionale, ...		RTS a livello pre-infortunio  Ricorrenza	tre posizioni del test.  Tutti i giocatori sono tornati allo sport e al livello pre-infortunio, senza ricorrenza
Dimitri Jurè et al  “The S-STARTS Test: Validation of a Composite Test for the Assessment of Readiness to Return to Sport After Shoulder Stabilization Surgery”  2021	Studio diagnostico Live llo IV	100 atleti (14D, 86U), età 16-43 anni, peso 43-121 kg, altezza 1.55-2.00 metri.  Criteri inclusione: atleti, 16-45 anni  Gruppo pazienti (PG): instabilità di spalla durante attività sportiva, Latarjet, spalla controlaterale sana,  Criteri esclusione  PG: eventuali controindicazioni chirurgiche, altre patologie dell'arto superiore, instabilità multidirezionale innata, rigidità post-chirurgica della spalla e recidiva di lussazione post-	Validare statisticamente il Shoulder-SanTy Athletic Return To Sport (S-STARTS) score in pazienti sottoposti a stabilizzazione chirurgica di spalla primaria.  Ipotesi: Il punteggio può guidare il medico nel determinare quando un atleta può tornare a praticare sport, ottimizzando il tempo che intercorre tra l'intervento chirurgico e il ritorno allo sport in sicurezza. Si è ipotizzato che il punteggio S-STARTS soddisfacesse tutti i criteri di validazione per misurare la prontezza per il ritorno allo sport nei pazienti dopo l'intervento di stabilizzazione della spalla con la procedura Latarjet.	La validazione statistica del  Il punteggio S-STARTS si è basato sulle raccomandazioni COSMIN16 e GRAAS15  raccomandazioni  Affidabilità □ ICC	Le 8 componenti dello S-STARTS score hanno fornito informazioni aggiuntive ( $0,01 \leq  r  \leq 0,59$ ).  Buona affidabilità (ICC 0.74), nessun effetto tetto o pavimento, alta discriminazione e sensibilità al cambiamento.  Il punteggio S-STARTS era significativamente più basso nei pazienti rispetto ai controlli ( $13,5 \pm 3,8$ punti vs $16,1 \pm 2,7$ punti, rispettivamente; $P < 0,001$ ).  Un aumento significativo è stato registrato tra i 4,5 e i 6,5 mesi post-operatori

		<p>chirurgica della spalla</p> <p>Gruppo controllo (CG)</p> <p>Criteri esclusione CG: anamnesi di dolore o lesioni agli arti superiori negli ultimi 12 mesi o anamnesi di interventi chirurgici agli arti superiori.</p>			<p>(12,8 ± 2,3 punti vs 17,2 punti).</p> <p>2,3 punti vs 17,2 ± 2,4 punti, rispettivamente; P &lt; 0,001).</p>
<p>Olds et al</p> <p>“Factor Structure of the Shoulder Instability Return to Sport After Injury Scale”</p> <p>2021</p>	<p>Studio osservazionale e trasversale</p> <p>Live III</p>	<p>80 soggetti (62U,18D), età media 22 anni (15-45), lussazione in media 9 mesi prima (range 1-24mesi).</p> <p>35 (44%) primo episodio, 27 (34%) già effettuato intervento chirurgico.</p> <p>34 non ritornati allo sport, 46 ritornati allo sport (modificato o pieno livello)</p> <p>Quasi la metà di giocatori di rugby.</p> <p>Somministrato questionario contenente SIRSI,</p>	<p>Stabilire la factor structure del Shoulder Instability - Return to Sport after Injury (SI-RSI) scale</p> <p>Analizzare i punteggi entro i primi 2 anni dalla lussazione</p> <p>Stabilire la validità del costrutto, verificando se la SIRSI è associata alla WOSI.</p> <p>Determinare se ci sono differenze tra i gruppi, in base a: chirurgia, RTS, numero di episodi</p>	<p>Consistenza interna</p> <p>□ Cronbach alfa</p> <p>Numero di fattori</p> <p>Punteggi SIRSI</p> <p>Validità del costrutto □ Pearson correlation con WOSI e perceived recovery</p> <p>Differenze tra gruppi □ independent t test</p>	<p>Alta consistenza interna (Cronbach a = 0,84)</p> <p>Individuati 4 fattori distinti, che rappresentano i seguenti costrutti: performance confidence, reinjury fear and risk, emotions, and rehabilitation and surgery.</p> <p>I soggetti che avevano subito un intervento chirurgico hanno ottenuto punteggi significativamente più bassi nella sezione “reinjury fear and risk” (P = .04).</p>

		livello di recupero percepito (SANE), WOSI			<p>I soggetti che sono ritornati allo sport mostrano paura significativamente più alta e pensano di essere più a rischio di re-infortunio (P = .02).</p> <p>Correlazioni moderate tra i punteggi SI-RSI e WOSI, e tra le sottoscale “performance confidence”, “reinjury fear and risk”, “emotions” e il WOSI</p> <p>Correlazioni deboli tra sottoscala “rehabilitation and surgery” e WOSI</p>
<p>Luciano Andrès Rossi et al.</p> <p>“Relationship of the SIRSI Score to Return to Sports After Surgical Stabilization of Glenohumeral Instability”</p>	<p>Studio prospettico di coorte e Live II</p>	<p>104 soggetti sottoposti a ABR o Latarjet</p> <p>Giovani, maggior parte maschi, atleti di collisione o contatto e a livello competitivo</p> <p>Suddivisi in 2 gruppi</p> <p>RTS: 82</p>	<p>Valutare la predictive ability of the Shoulder Instability–Return to Sport after Injury (SIRSI) score in measuring the effect of psychological readiness on return to sports and to compare it between athletes who returned to sports and athletes who did not return to sports.</p>	<p>Punteggi SIRSI</p> <p>Cut-off <math>\square</math> Youden index</p> <p>Predictive validity</p> <p>Effetti prontezza psicologica (SIRSI score) sul RTS e RTS al livello pre-infortunio <math>\square</math> regression analysis</p>	<p>Principale motivo per no RTS: paura di re-infortunio</p> <p>Cut-off per prontezza psicologica SIRSI <math>\geq 55</math></p> <p>Eccellente predictive ability per il R.T.S. al follow-up finale</p> <p>I pazienti ritornati allo sport, rispetto</p>

2022		<p>NO RTS: 22</p> <p>Somministrato SIRSI 6 mesi post-chirurgia</p>		<p>Follow-up mediano 20 mesi</p>	<p>a coloro che non erano tornati, sono più pronti psicologicamente (76.8% vs 4.5%), e mostrano punteggi mediani al SIRSI significativamente più alti (65 vs 38.5)</p> <p>Per ogni aumento di 10 punti nel SIRSI score, le probabilità di RTS aumentano di 2.9 volte</p> <p>SIRSI had an excellent predictive ability for return to preinjury sports level at the final follow-up</p> <p>I pazienti RTS al livello pre-infortunio, rispetto a quelli non tornati allo stesso livello, sono più pronti psicologicamente (100 vs 9,5%) e mostrano punteggi mediani significativamente maggiori (70 vs 40)</p> <p>Per ogni aumento di 10 punti al SIRSI score, le</p>
------	--	--	--	----------------------------------	--

					probabilità di RTS a livello pre-infortunio aumentano di 11,7 volte
--	--	--	--	--	---

## LEGENDA

RTP: return to play; RTS: return to sport; WOSI: Western Ontario Shoulder Instability; ICC: Intraclass Correlation Coefficient; SANE: Single ASsessment Numeric Evaluation; MDC: Minimum Detectable Change; SEM: Standard Error Measurement

**ALLEGATO 3:** descrizione rpincipali questionari, scale, test e batterie

### **SIRSI – Shoulder Instability Return to Sport After Injury**

Quantifica la prontezza psicologica per il R.T.S. dopo instabilità o stabilizzazione chirurgica di spalla.

4 sottoscale: valutando le emozioni, la fiducia nella prestazione e il rischio percepito. Comprende 12 item, ciascuno valutato su una scala Likert a 11 punti da 0 a 10 punti. Il punteggio totale è pari alla somma dei 12 valori divisa per 120 ed espressa in percentuale; più alto è il punteggio, più positiva è la prontezza psicologica, con un cut-off  $\geq 55$ .

### **SAC**

Soggetto scalzo e in piedi, con la mano non dominante sulla Colonna lombare (L4-5) e il piede opposto all'estremità da testare posizionato davanti (Figure 2). L'avambraccio è stato posizionato contro l'HHD 2 cm prossimalmente al processo stiloideo ulnare sull'avambraccio dorsale (ER) o ventrale (IR) per la valutazione della forza. Fornite informazioni specifiche sui test di forza ER e IR da eseguire: "Dopo aver portato il braccio nella posizione di partenza corretta, vogliamo che spinga gradualmente contro il dispositivo fino a raggiungere la forza massima. Poi, mantenga la forza massima per 5 secondi senza muovere il resto del corpo". Alla fine delle istruzioni, il valutatore ha messo in guardia dai movimenti di compensazione, come la flessione laterale, l'inclinazione o la rotazione del tronco.

3 prove di familiarizzazione submassimale, seguite da 3 prove di test.

Sia l'ER che l'IR sono stati valutati con l'arto superiore in abduzione a 90° sul piano frontale e 90° di ER e il gomito flesso a 90° con rotazione neutra dell'avambraccio (posizione 90-90). Sono state eseguite tre ripetizioni di 5 secondi di sforzo volontario massimale utilizzando un make test con 10

secondi di riposo tra le prove. I partecipanti hanno costruito la loro forza gradualmente fino a una contrazione isometrica volontaria massima in un periodo di 2 secondi e hanno mantenuto la contrazione per 5 secondi.

### **ASH test – Athletic Shoulder Test**

Test isometrico a leva lunga che prevede la quantificazione della produzione di forza e i potenziali deficit post-infortunio, in posizioni specifiche del rugby (posizione T “arm tackle”; posizione I “try scorer”)

Posizione: soggetto prono, con la fronte appoggiata su un cuscinetto rigido alto 4 cm

I-Test: braccio in massima abduzione, gomito esteso, avambraccio pronato

Y-Test: braccio a 135° di abduzione, gomito esteso, avambraccio pronato

T-Test: braccio a 90° di abduzione, gomito esteso, avambraccio pronato

Attività: mantenere la scapola in posizione naturale (relativamente alla posizione di elevazione del braccio), evitando eccessiva rotazione craniale, elevazione o tilt anteriore; stabilizzare il tronco contro la rotazione senza usare il braccio controlaterale (posizionato dietro alla colonna lombare nelle posizioni Y e T; lungo il fianco nella posizione I) e spingere verso il basso dalla spalla attraverso la mano (senza prima sollevare la mano). Spingere il più veloce e hard possibile, per generare la massima forza nel minor tempo possibile, e mantenerla per 3 secondi.

2 prove submassimali, per lato, per riscaldamento; seguite da 3 prove massimali per ogni posizione da un lato, e poi dall'altro. Recupero di 20 secondi tra una prova e l'altra.

### **CKCUEST - Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test**

L'atleta assume una posizione Push-up (push-up modificato per le donne), con le mani posizionate su un pezzo di tape fissato a terra alla distanza di 91,4 cm su una linea retta. Il test consiste nel toccare la mano opposta e tornare alla posizione di partenza, alternando le due mani, quante più volte possibile in 15 secondi senza uscire dalla posizione di push-up. Eseguite 3 prove, con pausa di 45 secondi, si calcola la media, il punteggio normalizzato e il punteggio migliore.

Valuta: Upper-extremity stability; Trunk stability; Speed

### **MCKCUEST**

Posizione di push-up sul pavimento, con i piedi alla larghezza delle spalle e le mani appoggiate su 2 pezzi di nastro atletico standard distanziati dalla distanza media C7-3° dito.

Attività: e ha mosso la mano per toccare il pavimento all'esterno della mano d'appoggio, ha riportato la mano in movimento nella posizione iniziale e ha ripetuto il movimento con l'altra mano. Il partecipante è stato istruito ad alternare questi movimenti delle mani il più rapidamente possibile.



Dopo una serie di 15 secondi di familiarizzazione, sono state eseguite 3 serie massime di 15 secondi seguite da periodi di recupero di 45 secondi. Dopo la terza serie, recupero di 15 secondi prima di una quarta serie massimale di 1 minuto. Il numero di tocchi è stato contato dall'esaminatore durante la seconda e la terza serie e negli ultimi 30 secondi della quarta serie.

Punteggio dato dal numero medio di tocchi tra il secondo e terzo set

L'indice di resistenza muscolare (MEI) è stato calcolato dividendo la metà del numero di tocchi contati durante il quarto set per il punteggio mCKCUEST.

## **ULRT**

Test che valuta il controllo motorio e la stabilità di spalla in una posizione di carico del peso, e richiede l'utilizzo dell'intera catena cinetica, oltre a testare la spalla in una posizione complessa, di 90° abduzione e 90° di rotazione esterna, con una combinazione di catena cinetica chiusa e aperta.

Posizione di partenza: push-up modificato (sui gomiti), con la schiena piatta e parallela al pavimento, i gomiti flessi a 90° e i piedi distanziati alla larghezza delle spalle e le braccia posizionate perpendicolarmente al pavimento, con avambracci pronati e pugni appoggiati al pavimento. Di fianco a una parete, con spalla, epicondilo, gran trocantere e malleolo laterale a contatto

Attività: eseguire una rotazione del tronco, associata a una rotazione esterna della spalla in carico fino alla posizione 90-90, toccando con il gomito dell'arto non in carico, in posizione 90-90, il nastro posto verticalmente sulla parete e tornare alla posizione di partenza, più volte possibile e il più rapidamente possibile per 15 s. Durante la procedura, il soggetto deve mantenere la schiena piatta, il braccio deve raggiungere la posizione 90-90, le ginocchia non devono toccare terra, e i piedi devono rimanere nella posizione iniziale.

Istruzioni e dimostrazione, seguiti da prova di familiarizzazione (3 ripetizioni per ciascun lato), con eventuali indicazioni verbali.

Eseguite 3 prove di 15 secondi, con 45 secondi di riposo tra una prova e l'altra (1:3 work-rest ratio, ottimale dopo un test di breve durata e ad alta intensità). Si registra il numero di ripetizioni. Si somministra anche scala Borg per la Perceived exertion

## **SARTS battery**

Batteria di 8 test, 4 in CCC e 4 in CCA, sviluppati da vari autori per soddisfare le richieste di coinvolgimento della spalla in soggetti sportivi

CCA: Ball Abduction External Rotation (BABER), Drop Catch (DC), Ball Taps e Overhead Snatch (BTOS)

CCC: PushUp Claps (PUC), Lie Hops (LH), Modified Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (MCKUEST) e Side Hold Rotation (SHR)

Ciascun test è eseguito per 1 min, con 1-2 minuti di pausa, e il numero finale di ripetizioni è il valore preso in esame. Per tutti i test sono previste 5 ripetizioni di prova.

Il materiale necessario sono una palla medica da 3kg (donne), una da 5kg (uomini) e una swiss-ball di 55 cm di diametro.

## **S-STARTS**

**Valutazione psicologica:** SIRSI

**Valutazione fisica:**

Maximal isometric strength of GO rotator muscles

Procedura gillet: posizione supina, con l'arto testato abdotto a 90° sul piano frontale e 90° di flessione del gomito. La forza isometrica massima dei muscoli rotatori esterni (ER) e interni (IR) è stata valutata per entrambe le spalle utilizzando un dinamometro manuale.

Istruiti a generare forza progressivamente per 2 secondi e poi massimamente per 5 secondi sotto l'incoraggiamento vocale dell'esaminatore, in rotazione esterna e poi in rotazione interna, mentre l'esaminatore contrastava il movimento applicando il dinamometro sul processo stiloideo ulnare dorsale e ventrale, rispettivamente. Dopo 2 prove submassimali di familiarizzazione, sono state eseguite 2 prove massimali, intervallate da un recupero di 30 secondi, per ciascuna rotazione e ciascun lato.

Sono stati successivamente calcolati il LSI e i rapporti

YBT-UQ

USSPT

MCKUEST

Punteggio finale: le 8 misure di outcome estratte dal questionario SI-RSI e i 4 test di performance fisica descritti in precedenza sono stati utilizzati come componenti del punteggio S-STARTS. I valori grezzi delle componenti sono stati codificati come 0, 1, 2 e 3 punti, ad eccezione del rapporto ER/IR del lato leso per il PG e del lato dominante per il CG, che è stato codificato come 0 o -3 punti.

I punti ottenuti per ogni componente sono stati sommati per calcolare il punteggio S-STARTS per un punteggio massimo di 21 punti.

ALLEGATO 4: Altri test riportati in letteratura

UQ-YBT: Upper Quarter-Y Balance Test

Seated Medicine Ball Throw (SMBT)

OAHT - One Arm Hop Test

USSPT - Unilateral seated shot put test

SET - Shoulder Endurance Test

PSET - Posterior Shoulder Endurance test

Line hop

Side hold rotation

Side plank endurance

Timed push-up test

Modified pull up test

Countermovement push-up

Plyometric push-up

## **BIBLIOGRAFIA**

1. (Neumann D.A. 2010, "kinesiology of the musculoskeletal system, second edition)
2. Burkart, A. C., & Debski, R. E. (2002). Anatomy and function of the glenohumeral ligaments in anterior shoulder instability. *Clinical orthopaedics and related research*, (400), 32–39. <https://doi.org/10.1097/00003086-200207000-00005>
3. Gumina S, editor. *Rotator cuff tear : pathogenesis, evaluation and treatment [Internet]*. Cham, Switzerland: Springer; 2017.
4. Huegel, J., Williams, A. A., & Soslowsky, L. J. (2015). Rotator cuff biology and biomechanics: a review of normal and pathological conditions. *Current rheumatology reports*, 17(1), 476. <https://doi.org/10.1007/s11926-014-0476-x8>
5. Myers, J., & Lephart, S. (2000). The role of the sensorimotor system in the athletic shoulder. *Journal of Athletic Training*, 35, 351–363.
6. Kuhn, J. E., Helmer, T. T., Dunn, W. R., & Throckmorton V, T. W. (2011). Development and reliability testing of the frequency, etiology, direction, and severity (FEDS) system for classifying glenohumeral instability. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 20(4), 548–556. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.10.027>
7. Widjaja, A. B., Tran, A., Bailey, M., & Proper, S. (2006). Correlation between Bankart and Hill-Sachs lesions in anterior shoulder dislocation. *ANZ journal of surgery*, 76(6), 436–438. <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2006.03760.x>
8. Warner, J. J., Micheli, L. J., Arslanian, L. E., Kennedy, J., & Kennedy, R. (1992). Scapulothoracic motion in normal shoulders and shoulders with glenohumeral instability and impingement syndrome. A study using Moiré topographic analysis. *Clinical orthopaedics and related research*, (285), 191–199.
9. Olds, M., Ellis, R., Donaldson, K., Parmar, P., & Kersten, P. (2015). Risk factors which predispose first-time traumatic anterior shoulder dislocations to recurrent instability in adults: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 49(14), 913–922. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094342>
10. Crichton, J., Jones, D. R., & Funk, L. (2012). Mechanisms of traumatic shoulder injury in elite rugby players. *British journal of sports medicine*, 46(7), 538–542. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090688>

11. McIntosh, A. S., Savage, T. N., McCrory, P., Fréchède, B. O., & Wolfe, R. (2010). Tackle characteristics and injury in a cross section of rugby union football. *Medicine and science in sports and exercise*, 42(5), 977–984. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181c07b5b>
12. Headey, J., Brooks, J. H., & Kemp, S. P. (2007). The epidemiology of shoulder injuries in English professional rugby union. *The American journal of sports medicine*, 35(9), 1537–1543. <https://doi.org/10.1177/0363546507300691>
13. Brooks JHM, Fuller CW, Kemp SPT, et al. Epidemiology of injuries in English professional rugby union: part I match injuries. *Br J Sports Med* 2005;39:757–66.
14. Torrance, E., Clarke, C. J., Monga, P., Funk, L., & Walton, M. J. (2018). Recurrence After Arthroscopic Labral Repair for Traumatic Anterior Instability in Adolescent Rugby and Contact Athletes. *The American journal of sports medicine*, 46(12), 2969–2974. <https://doi.org/10.1177/0363546518794673>
15. Kawasaki, T., Ota, C., Urayama, S., Maki, N., Nagayama, M., Kaketa, T., Takazawa, Y., & Kaneko, K. (2014). Incidence of and risk factors for traumatic anterior shoulder dislocation: an epidemiologic study in high-school rugby players. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 23(11), 1624–1630. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.05.007>
16. Montgomery, C., O'Briain, D. E., Hurley, E. T., Pauzenberger, L., Mullett, H., & Moran, C. J. (2019). Video Analysis of Shoulder Dislocations in Rugby: Insights Into the Dislocating Mechanisms. *The American journal of sports medicine*, 47(14), 3469–3475. <https://doi.org/10.1177/0363546519882412>
17. Warth, R. J., Briggs, K. K., Dornan, G. J., Horan, M. P., & Millett, P. J. (2013). Patient expectations before arthroscopic shoulder surgery: correlation with patients' reasons for seeking treatment. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 22(12), 1676–1681. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2013.05.003>
18. Hurley, E. T., Manjunath, A. K., Bloom, D. A., Pauzenberger, L., Mullett, H., Alaia, M. J., & Strauss, E. J. (2020). Arthroscopic Bankart Repair Versus Conservative Management for First-Time Traumatic Anterior Shoulder Instability: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 36(9), 2526–2532. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2020.04.046>
19. Jakobsen, B. W., Johannsen, H. V., Suder, P., & Søjbjerg, J. O. (2007). Primary repair versus conservative treatment of first-time traumatic anterior dislocation of the shoulder: a randomized study with 10-year follow-up. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 23(2), 118–123. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2006.11.004>
20. Robinson, C. M., Jenkins, P. J., White, T. O., Ker, A., & Will, E. (2008). Primary arthroscopic stabilization for a first-time anterior dislocation of the shoulder. A randomized, double-blind trial. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 90(4), 708–721. <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.00679>
21. Elsenbeck, M. J., & Dickens, J. F. (2017). Return to Sports After Shoulder Stabilization Surgery for Anterior Shoulder Instability. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 10(4), 491–498. <https://doi.org/10.1007/s12178-017-9440-5>

22. Dickens, J. F., Rue, J. P., Cameron, K. L., Tokish, J. M., Peck, K. Y., Allred, C. D., Svoboda, S. J., Sullivan, R., Kilcoyne, K. G., & Owens, B. D. (2017). Successful Return to Sport After Arthroscopic Shoulder Stabilization Versus Nonoperative Management in Contact Athletes With Anterior Shoulder Instability: A Prospective Multicenter Study. *The American journal of sports medicine*, 45(11), 2540–2546. <https://doi.org/10.1177/0363546517712505>
23. Purchase, R. J., Wolf, E. M., Hobgood, E. R., Pollock, M. E., & Smalley, C. C. (2008). Hill-sachs "remplissage": an arthroscopic solution for the engaging hill-sachs lesion. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 24(6), 723–726. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2008.03.015>
24. Leroux, T. S., Saltzman, B. M., Meyer, M., Frank, R. M., Bach, B. R., Jr, Cole, B. J., Romeo, A. A., & Verma, N. N. (2017). The Influence of Evidence-Based Surgical Indications and Techniques on Failure Rates After Arthroscopic Shoulder Stabilization in the Contact or Collision Athlete With Anterior Shoulder Instability. *The American journal of sports medicine*, 45(5), 1218–1225. <https://doi.org/10.1177/0363546516663716>
25. Balg F, Boileau P. The instability severity index score. A simple pre-operative score to select patients for arthroscopic or open shoulder stabilisation. *J Bone Joint Surg Br*. 2007;89(11):1470–7.
26. Phadnis J, Arnold C, Elmorsy A, Flannery M. Utility of the instability severity index score in predicting failure after arthroscopic anterior stabilization of the shoulder. *Am J Sports Med*. 2015;43(8):1983–8.
27. Matache BA, Hurley ET, Wong I, et al. Anterior Shoulder Instability Part III-Revision Surgery, Rehabilitation and Return to Play, and Clinical Follow-Up-An International Consensus Statement..
28. DeFroda SF, Mehta N, Owens BD. Physical Therapy Protocols for Arthroscopic Bankart Repair. *Sports Health*. 2018;10(3):250–258.
29. McIsaac W, Lalani A, Silveira A, Chepeha J, Luciak-Corea C, Beaupre L. Rehabilitation after arthroscopic Bankart repair: a systematic scoping review identifying important evidence gaps.
30. Gaunt BW, Shaffer MA, Sauers EL, et al. The American Society of Shoulder and Elbow Therapists' Consensus Rehabilitation Guideline for Arthroscopic Anterior Capsulolabral Repair of the Shoulder.
31. Kim K, Saper MG. Postoperative Management Following Arthroscopic Bankart Repair in Adolescents and Young Adults: a Systematic Review.
32. Damkjær L, Petersen T, Juul-Kristensen B. Is the American Society of Shoulder and Elbow Therapists' rehabilitation guideline better than standard care when applied to Bankart-operated patients? A controlled study.
33. Schwank, A., Blazey, P., Asker, M., Møller, M., Hägglund, M., Gard, S., Skazalski, C., Haugsbø Andersson, S., Horsley, I., Whiteley, R., Cools, A. M., Bizzini, M., & Arden, C. L. (2022). 2022 Bern Consensus Statement on Shoulder Injury Prevention, Rehabilitation, and Return to Sport for Athletes at All Participation Levels. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 52(1), 11–28. <https://doi.org/10.2519/jospt.2022.10952>

34. Kee YM, Kim JY, Kim HJ et al. Return to sports after the Latarjet procedure: high return level of non-collision athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26(3):919-25.)
35. Shrier I. Strategic Assessment of Tolerance Risk and Risk (StARRT) framework for return to-play decision-making. *Br J Sports Med.* 2015;49(20):1311-5.)
36. Hurley, E. T., Jamal, M. S., Ali, Z. S., Montgomery, C., Pauzenberger, L., & Mullett, H. (2019). Long-term outcomes of the Latarjet procedure for anterior shoulder instability: a systematic review of studies at 10-year follow-up. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 28(2), e33–e39. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.08.02>
37. Griffith, R., Fretes, N., Bolia, I. K., Murray, I. R., Meyer, J., Weber, A. E., Gamradt, S. C., & Petrigliano, F. A. (2021). Return-to-Sport Criteria After Upper Extremity Surgery in Athletes-A Scoping Review, Part 1: Rotator Cuff and Shoulder Stabilization Procedures. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 9(8), 23259671211021827. <https://doi.org/10.1177/23259671211021827>
38. Drummond Junior M, Popchak A, Wilson K, Kane G, Lin A (2021), “Criteria-based return-to-sport testing is associated with lower recurrence rates following arthroscopic Bankart repair.” *Journal of shoulder and elbow surgery* vol. 30,7S, S14-S20.
39. Ashworth, B., Hogben, P., Singh, N., Tulloch, L., & Cohen, D. D. (2018). The Athletic Shoulder (ASH) test: reliability of a novel upper body isometric strength test in elite rugby players. *BMJ open sport & exercise medicine*, 4(1), e000365. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000365>
40. Decleve, P., Van Cant, J., De Buck, E., Van Doren, J., Verkouille, J., & Cools, A. M. (2020). The Self-Assessment Corner for Shoulder Strength: Reliability, Validity, and Correlations With Upper Extremity Physical Performance Tests. *Journal of athletic training*, 55(4), 350–358. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-471-18>
41. Silva, Y. A., Novaes, W. A., Dos Passos, M., Nascimento, V., Cavalcante, B. R., Pitanguí, A., & De Araújo, R. C. (2019). Reliability of the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test in young adults. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 38, 17–22. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.04.004>
42. Degot, M., Blache, Y., Vigne, G., Juré, D., Borel, F., Neyton, L., & Rogowski, I. (2019). Intrarater reliability and agreement of a modified Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 38, 44–48. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.04.017>
43. Decleve P, Attar T, Benameur T, Gaspar V, Van Cant J, Cools AM (2020), “The "upper limb rotation test": Reliability and validity study of a new upper extremity physical performance test.” *Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine* vol. 42, pag. 118-123.
44. Olds, M., Coulter, C., Marant, D., & Uhl, T. (2019). Reliability of a shoulder arm return to sport test battery. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 39, 16–22 <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.06.00145>.

45. Pontillo, M., Sennett, B. J., & Bellm, E. (2020). USE OF AN UPPER EXTREMITY FUNCTIONAL TESTING ALGORITHM TO DETERMINE RETURN TO PLAY READINESS IN COLLEGIATE FOOTBALL PLAYERS: A CASE SERIES. *International journal of sports physical therapy*, 15(6), 1141–1150. <https://doi.org/10.26603/ijspt20201141>
46. Juré D, Blache Y, Degot M, et al. (2022), “The S-STARTS Test: Validation of a Composite Test for the Assessment of Readiness to Return to Sport After Shoulder Stabilization Surgery.” *Sports health* vol. 14,2, pag. 254-261.
47. Olds, Margie, and Kate E Webster. (2021) “Factor Structure of the Shoulder Instability Return to Sport After Injury Scale: Performance Confidence, Reinjury Fear and Risk, Emotions, Rehabilitation and Surgery.” *The American journal of sports medicine* vol. 49,10, pag. 2737-2742.
48. Rossi, L. A., Pasqualini, I., Brandariz, R., Fuentes, N., Fieiras, C., Tanoira, I., & Ranalletta, M. (2022). Relationship of the SIRSI Score to Return to Sports After Surgical Stabilization of Glenohumeral Instability. *The American journal of sports medicine*, 50(12), 3318–3325. <https://doi.org/10.1177/03635465221118369>
49. Matache BA, Hurley ET, Wong I, et al. Anterior Shoulder Instability Part III-Revision Surgery, Rehabilitation and Return to Play, and Clinical Follow-Up-An International Consensus Statement. *Arthroscopy*. 2022;38(2):234–242.e6.
50. Ciccotti, M.C.; Syed, U.; Hoffman, R.; Abboud, J.A.; Ciccotti, M.G.; Freedman, K.B. Return to play criteria following surgical stabilization for traumatic anterior shoulder instability: A systematic review.
51. Hurley, E. T., Matache, B. A., Colasanti, C. A., Mojica, E. S., Manjunath, A. K., Campbell, K. A., Strauss, E. J., & Jazrawi, L. M. (2021). Return to play criteria among shoulder surgeons following shoulder stabilization. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 30(6), e317–e321. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2021.01.026>
52. Wilson KW, Popchak A, Li RT, Kane G, Lin A. Return to sport testing at 6 months after arthroscopic shoulder stabilization reveals residual strength and functional deficits. *J Shoulder Elbow Surg* 2020;29:S107 <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.04.035>
53. Frantz TL, Everhart JS, Cvetanovich GL, Neviasser A, Jones GL, Hettrich CM, et al. Are patients who undergo the Latarjet procedure ready to return to play at 6 months? A Multicenter Orthopaedic Outcomes Network (MOON) Shoulder Group cohort study. *Am J Sports Med* 2020;48:923-30. <https://doi.org/10.1177/0363546520901538>
54. Grindem H, Snyder-Mackler L, Moksnes H, Engebretsen L, Risberg MA. Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. *Br J Sports Med* 2016;50:804-8. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096031>
55. Ogaki, R., Takemura, M., Shimasaki, T., et al. (2016). Preseason muscle strength tests in the assessment of shoulder injury risk in collegiate rugby union players. *Football Science*, 13, 36e43.



56. Saccol, M. F., Zanca, G. G., Ejnisman, B., de Mello, M. T., & Mattiello, S. M. (2014). Shoulder rotator strength and torque steadiness in athletes with anterior shoulder instability or SLAP lesion. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17, 463e468.
57. Speranza, M. J. A., Gabbett, T. J., Greene, D. A., et al. (2018). An alternative test of tackling ability in rugby league players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13, 347e352
58. Cools AM, Vanderstukken F, Vereecken F et al (2015) Eccentric and isometric shoulder rotator cuff strength testing using a hand-held dynamometer: reference values for overhead athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* doi:10.1007/s00167-015-3755-9
59. Rossi, L. A., Pasqualini, I., Tanoira, I., & Ranalletta, M. (2022). Factors That Influence the Return to Sport After Arthroscopic Bankart Repair for Glenohumeral Instability. *Open access journal of sports medicine*, 13, 35–40. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S340699>
60. Morrison, G., Ashworth, B., & Taylor-Kaveney, T. (2021). The validity of the sphygmomanometer for shoulder strength assessment in amateur rugby union players. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 47, 59–65. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.10.013>
62. Hegedus, E. J., & Cook, C. E. (2015). Return to play and physical performance tests: Evidence-based, rough guess or charade? *British Journal of Sports Medicine*, 49(20), 1288e1289.
63. Ljungqvist et al., 2009 The international olympic committee (IOC) consensus statement on periodic health evaluation of elite athletes march 2009. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.064394>
64. Goldbeck TG, Davies GJ. Test-retest reliability of the closed kinetic chain upper extremity stability test: A clinical field test)
65. Lee DR, Kim LJ. Reliability and validity of the closed kinetic chain upper extremity stability test. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(4):1071– 1073.
66. Tucci HT, Martuns J, Sposito GC et al. Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability test (CKCUES test): a reliability study in persons with and without shoulder impingement syndrome. *BMC Musculoskelet Disord* 2014;15:
67. Hollstadt K, Boland M, Mulligan I. Test-retest reliability of the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST) in a modified test position in Division I collegiate basketball players.
68. De Oliveira, V. M. A., Pitangui, A. C. R., Nascimento, V. Y. S., Da Silva, H. A., Dos Passos, M. H. P., & De Araújo, R. C. (2017). Test-retest reliability of the closedkinetic chain upper extremity stability test (CKCUEST) in adolescents: Reliability of CKCUEST in adolescents. *Int J Sports Phys Ther*, 12(1), 125e132.)



69. Ardern CL, Glasgow P, Schneiders A, et al. 2016 Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern. *Br J Sports Med.* 2016;50:853-864.
70. Gorman, P. P. 2012. Upper quarter Y balance test: Reliability and performance comparison between genders in active adults. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182472fdb>)
71. Otley, T., Myers, H., Lau, B. C., & Taylor, D. C. (2022). Return to Sport After Shoulder Stabilization Procedures: A Criteria-Based Testing Continuum to Guide Rehabilitation and Inform Return-to-Play Decision Making. *Arthroscopy, sports medicine, and rehabilitation*, 4(1), e237–e246. <https://doi.org/10.1016/j.asmr.2021.09.039>
72. Webster KE, McPherson AL, Hewett TE, Feller JA. Factors associated with a return to preinjury level of sport performance after anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Am J Sports Med.* 2019;47(11):2557-2562
73. Olds M, Ellis R, Parmar P, Kersten P. Who will redislocate his/her shoulder? Predicting recurrent instability following a first traumatic anterior shoulder dislocation. *Br Med J Open Sport Exerc.* 2019;5(1)
74. Tjong VK, Devitt BM, Murnaghan ML, Ogilvie-Harris DJ, Theodoropoulos JS. A qualitative investigation of return to sport after arthroscopic Bankart repair: beyond stability. *Am J Sports Med.* 2015;43(8):2005-2011. doi:10.1177/0363546515590222
- 75 Vascellari, A., Ramponi, C., Venturin, D., Ben, G., & Coletti, N. (2021). The Relationship between Kinesiophobia and Return to Sport after Shoulder Surgery for Recurrent Anterior Instability. *Joints*, 7(4), 148–154. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1730975>
76. Nwachukwu BU, Adjei J, Rauck RC, et al. How Much Do Psychological Factors Affect Lack of Return to Play After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? A Systematic Review.
77. Gerometta A, Klouche S, Herman S, Lefevre N, Bohu Y. The Shoulder Instability–Return to Sport after Injury (SIRSI): a valid and reproducible scale to quantify psychological readiness to return to sport after traumatic shoulder instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26(1):203-211. doi:10.1007/s00167-017-4645-0