



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova
Facoltà di Medicina e Chirurgia

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

Anno Accademico 2010/2011

Campus Universitario di Savona

Trattamento post-chirurgico della SLAP lesion in atleti overhead.

L'elaborato ha lo scopo di descrivere, in modo accurato e critico, le varie fasi della riabilitazione post-chirurgica in atleti overhead che si sottopongono a riparazione SLAP senza patologie associate.

Relatore:

Erica Monaldi

Candidato:

Roberto Nicola Izzo

INDICE

ABSTRACT	Pag. 3
INTRODUZIONE	Pag. 4
Cenni di anatomia	Pag. 4
Definizione di lesione SLAP, epidemiologia ed eziologia .	Pag. 5
MATERIALI E METODI	Pag. 9
Strategie di ricerca	Pag. 9
Criteri di eleggibilità	Pag. 10
RISULTATI	Pag. 11
DISCUSSIONE	Pag. 12
CONCLUSIONE	Pag. 24
BIBLIOGRAFIA	Pag. 25

ABSTRACT

Background

Da quando nel 1990 si iniziò a parlare di lesione SLAP, in letteratura si sono moltiplicati gli studi inerenti l'argomento, spesso con l'obiettivo di individuare i tipi di lesione, le loro cause, i migliori trattamenti artroscopici e gli outcomes ad essi correlati.

In questa tesi si vuole invece focalizzare l'attenzione su quella che è la riabilitazione post-chirurgica in seguito a lesione SLAP isolata, in particolare in una parte di popolazione, gli atleti overhead, spesso indicata come maggiormente affetta da tale patologia, al fine di svolgere un'analisi critica delle varie fasi del processo riabilitativo.

Metodi & Risultati

È stata condotta, tra Gennaio e Marzo 2012, una ricerca bibliografica su Cochrane Library, PubMed e PEDro. La ricerca su Cochrane Library e PEDro non ha riportato risultati utili, mentre, tramite la creazione di una stringa di ricerca complessa, sono stati individuati all'interno di PubMed 214 articoli, di cui 15 soddisfacenti i criteri di eleggibilità. Sono stati letti gli studi e messi a confronto i protocolli riabilitativi.

Conclusioni

In letteratura c'è ancora poco accordo e chiarezza riguardo al percorso riabilitativo in seguito ad intervento artroscopico di riparazione SLAP: mancano infatti studi di qualità sui trattamenti riabilitativi proposti. Il programma riabilitativo dovrebbe seguire quindi una linea generale, ma andrebbe poi adattato al paziente sulla base all'esame fisico e clinico effettuato, volto ad individuare le disfunzioni associate alla lesione primaria, con lo scopo non solo di riabilitare l'atleta, ma di prevenire eventuali nuovi infortuni.

INTRODUZIONE

Il movimento di lancio overhead è un gesto di natura complessa che interessa diversi segmenti corporei (dagli arti inferiori agli arti superiori, passando attraverso il tronco) i quali insieme permettono di creare e trasferire l'energia cinetica dal suolo alla mano [1]: perché questa catena cinetica funzioni al meglio è necessario che ci sia un'attivazione muscolare sequenziale e coordinata dei vari distretti, così che l'energia venga trasferita in maniera ottimale alla palla o all'oggetto lanciato [2-3]. Qualsiasi condizione che alteri le componenti della catena cinetica potrebbe risultare in una disfunzione localizzata all'arto superiore [1]. Alterazioni nella dinamica del lancio in atleti overhead sono state spesso oggetto di studio [4-10] e una delle ipotesi è che possano derivare da adattamenti strutturali, legati proprio all'attività overhead, dei legamenti gleno-omerale, del labbro glenoideo e delle strutture ossee e muscolari della spalla, in un circolo vizioso che potrebbe provocare ulteriori alterazioni e danni [11-13].

Seppure le problematiche dell'arto superiore nelle attività di lancio possano essere le più svariate, obiettivo di questa tesi sarà la lesione SLAP isolata negli atleti overhead ed in particolare il trattamento post-chirurgico con lo scopo di descrivere in maniera accurata e critica le varie fasi della riabilitazione, analizzando le migliori evidenze al momento disponibili in letteratura. Per fare ciò si deve prima di tutto comprendere l'anatomia e la funzione del labbro glenoideo, analizzando inoltre quelle che sono le condizioni che possono portare ad una sua lesione.

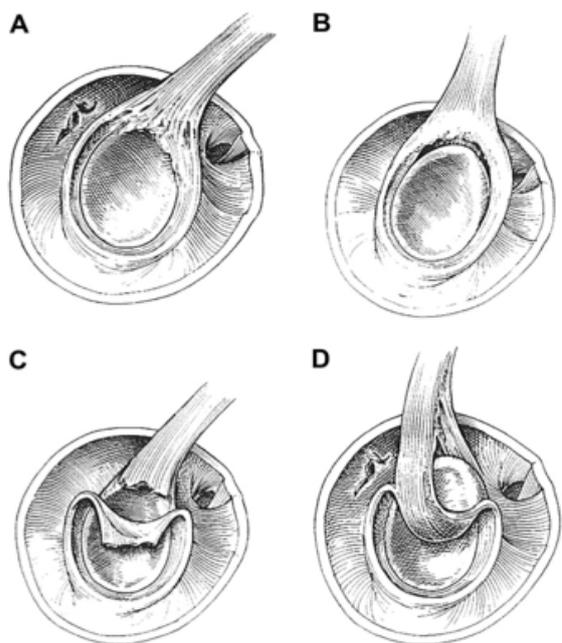
CENNI DI ANATOMIA

La stabilità gleno-omerale è il risultato dell'interazione tra la conformazione ossea e le molteplici strutture anatomiche quali la capsula, i legamenti, i muscoli, i tendini e il labbro glenoideo, che rendono la spalla l'articolazione più mobile del corpo umano.

Il labbro glenoideo è la struttura fibrosa che ricopre il perimetro della fossa glenoidea e serve ad incrementare la superficie di contatto tra la glenoide e la testa dell'omero, nonché a dare inserzione a diversi legamenti. Grazie alla sua conformazione permette inoltre di aumentare del 50% la profondità della fossa glenoidea [14, 15]. La porzione antero-superiore del labbro è più mobile rispetto a quella inferiore (a causa della sua connessione più lassa con la glenoide) e si è anche osservato che nel complesso può cambiare aspetto a vari gradi di rotazione omerale [16]; inoltre tale struttura dà inserzione a circa il 50% delle fibre del tendine del capo lungo del bicipite omerale [17]. Attraverso le particolarità osservate si capisce come il labbro glenoideo sia una struttura molto importante che contribuisce a limitare le traslazioni della testa omerale, aumentando anche l'effetto stabilizzante del tendine del capo lungo del bicipite [18, 19] e incrementando il fenomeno della concavity-compression determinato dall'azione congiunta con la cuffia dei rotatori e delle strutture stabilizzanti passive [20-23].

DEFINIZIONE DI LESIONE SLAP, EPIDEMIOLOGIA ED EZIOLOGIA

A metà degli anni 80, Andrews et al. [24] osservarono per la prima volta i distacchi del complesso labbro-bicipitale in una popolazione di giocatori di baseball, ipotizzando una possibile correlazione tra la loro attività di lancio e lo sviluppo di tale problematica; tuttavia, l'introduzione del termine "lesione SLAP" si deve a Snyder et al. [25] che nel 1990 lo coniarono per identificare le lesioni dell'aspetto superiore del labbro glenoideo che si estendevano anteriormente, posteriormente e all'inserzione del tendine del bicipite; in tale occasione, venne creata la classificazione in 4 sottotipi sulla base dell'aspetto morfologico:



Tipo I: lesione tipicamente degenerativa isolata del labbro superiore, che risulta tuttavia attaccato alla glenoide;

Tipo II: lesione caratterizzata da un distacco patologico del labbro superiore e del tendine del capo lungo del bicipite dal margine glenoideo, con instabilità del complesso labbro-bicipitale;

Tipo III: lesione esclusiva del labbro "a manico di secchio" senza coinvolgimento dell'ancora bicipitale;

Tipo IV: lesione del labbro "a manico di secchio" che si estende dentro all'ancora

Figura 1 - Lesioni SLAP secondo Snyder et al. [25] A – tipo I; B – tipo II; C – tipo III; D – tipo IV. bicipitale con conseguente instabilità del complesso labbro-bicipitale.

In **Figura 1** è possibile osservare la rappresentazione originale proposta da Snyder e colleghi nel loro studio [25].

Successivamente tale classificazione fu implementata da Maffet et al. [26] che aggiunsero le lesioni Tipo V, VI e VII e Morgan et al. [27] che divisero ulteriormente le lesioni Tipo II in II-A, II-B e II-C.

La prevalenza di questa problematica resta tuttora incerta:

- Snyder et al. [31] riportarono che su un campione di 2375 pazienti, 140 (6%) presentavano una lesione SLAP (I-21%; II-55%, III-9%, IV-10%, complesse 5%);
- Maffet et al. [26] analizzando per via artroscopica 712 pazienti, individuarono 84 lesioni SLAP (12%): di queste, 52 (6% del totale) rientravano all'interno della classificazione di Snyder, mentre 32 confluirono nelle tre nuove classi di Maffet (Tipo V, VI, VII); le lesioni di tipo I (122 pazienti, equivalenti al 17% della popolazione iniziale) vennero escluse dallo

studio perché si ritenne che tali anomalie fossero dovute all'età e quindi da non sottoporre ad intervento: se fossero state incluse anche queste lesioni, la prevalenza calcolata delle SLAP sarebbe salita al 29%, 23% considerando le sole lesioni classificabili da Snyder (I-escluse, II-55%, III-4%, IV-4%, V-16%, VI-8%, VII-13%);

- Handelberg et al. [28] individuarono tale problematica, in accordo col 6% di Snyder, in 32 pazienti su 530 (I-9.5%, II-53%, III-6%, IV-3%, V-12.5%, VI-9.5%, varianti 6%);
- Kim et al. [29] analizzarono un campione di 544 pazienti, di cui 139 (26%) presentavano all'esame artroscopico una lesione SLAP (I-74%, II-21%, III-0.7%, IV-4%).

La distribuzione della prevalenza secondo questi autori è riassunta in **Tabella 1** di seguito.

Tipo/ Autore	I	II	III	IV	V	VI	VII	Varianti	Popolaz. totale	Prevalenza
Snyder et al	21%	55%	9%	10%	-	-	-	5%	2375	6%
Maffet et al	-	55%	4%	4%	16%	8%	13%		712	12% (29% con tipo I)
Handelberg et al	9.5%	53%	6%	3%	12.5%	9.5%	-	6%	530	6%
Kim et al	74%	21%	0.7%	4%	-	-	-	-	544	26%

Tabella 1 - Prevalenza delle lesioni SLAP.

Non è stato possibile risalire alla tipologia di popolazione presa in esame poiché non riportata negli studi sopracitati: tuttavia si sente spesso parlare dell'associazione tra lesioni SLAP e atleti overhead, seppure tale affermazione sembra basarsi su osservazioni di alcuni autori [5, 6, 24, 27, 35] piuttosto che su studi di prevalenza. Nonostante ciò, come riportato di seguito, esistono studi che avvalorano l'ipotesi della possibile correlazione tra il gesto del lancio e lo sviluppo di una lesione del labbro glenoideo.

Per quanto riguarda la discordanza nei dati epidemiologici riportati, una spiegazione di questa variabilità nei risultati può essere data secondo Kim et al. [29] da diversi fattori, che vanno dalla tipologia di popolazione osservata nei vari studi (età, attività, patologie concomitanti, ecc.), alla variabilità anatomica del complesso labbro-bicipitale (che potrebbe rendere difficile differenziare un'anomalia patologica da un'anomalia strutturale), fino ad arrivare alla possibile scarsità d'accordo intra e inter-operatore nel classificare lo stesso tipo di lesione, peraltro mai analizzata da nessuno studio.

Così come ci sono incertezze sull'epidemiologia, allo stesso modo l'esatta eziologia delle lesioni SLAP non è ancora ben delineata: sono stati proposti diversi meccanismi eziopatogenetici, che possono essere legati ad eventi traumatici acuti o a lesioni cronico-ripetitive [30]; tra gli eventi

traumatici acuti sono state ipotizzate:

- una caduta a braccio esteso, un trauma laterale diretto sulla spalla, un episodio di sublussazione o dislocazione gleno-omeroale, che possono provocare una lesione SLAP per impatto della testa omerale contro il labbro superiore e l'ancora bicipitale [25, 26, 28, 31];
- una improvvisa trazione sul braccio, in direzione inferiore (come per evitare la caduta di un oggetto pesante), anteriore (sci d'acqua) o superiore (come nell'atto di aggrapparsi per evitare una caduta) [25, 26, 28, 31].

Per quanto riguarda invece le lesioni derivanti da meccanismi cronico-ripetitivi, esse sembrano interessare maggiormente soggetti che compiono particolari attività: ad esempio, nel gesto ripetuto di lancio overhead, è stato ipotizzato che la trazione sull'ancora bicipitale, intesa come fattore microtraumatico, possa portare in specifiche situazioni ad un progressivo cedimento strutturale del complesso labbro-bicipitale. Diversi studi sono stati fatti a riguardo al fine di identificare quale fase del lancio fosse maggiormente implicata nello sviluppo di tale lesione:

- Andrews et al. [24,32] ipotizzarono come meccanismo lesionale la ripetuta trazione sull'ancora bicipitale dovuta alla forte attività eccentrica del bicipite omerale nella fase di decelerazione/accompagnamento del lancio overhead, ipotesi supportata anche da successivi studi elettromiografici che mostravano un'aumentata attività del bicipite in tali fasi del lancio [33, 34].
- Successivamente Burkhart & Morgan [35] hanno osservato il cosiddetto meccanismo peel-back che avverrebbe nella fase di caricamento estremo del lancio (con la spalla in una posizione di abduzione a 90° e massima rotazione esterna): in questa posizione il tendine del capo lungo del bicipite verrebbe sottoposto a forze torsionali sulla sua inserzione, provocando un distacco patologico del labbro; tale meccanismo lesionale è stato poi confermato da studi cadaverici [36, 37] che hanno dimostrato lo sviluppo di lesioni SLAP in seguito a simulazioni di caricamento estremo piuttosto che dopo simulazione della fase di decelerazione/accompagnamento, seppure un altro studio su cadavere dello stesso periodo [38] mostri risultati diametralmente opposti, individuando la fase di decelerazione/accompagnamento come maggiormente responsabile (83% vs 10%) dello sviluppo di lesioni SLAP : in base ai risultati di questi studi non è quindi possibile escludere altri fattori eziologici ipotizzati, mentre prende sempre più forma la possibilità di un mix di condizioni che possono portare allo sviluppo della patologia.

Ancora, studi eseguiti su atleti overhead, in particolare giocatori di baseball, hanno mostrato come questa popolazione possa presentare un aumento del ROM in rotazione esterna e concomitante riduzione del ROM in rotazione interna (definito da alcuni autori GIRD – Glenohumeral Internal Rotation Deficit) [39, 40], probabilmente derivante da adattamenti

strutturali legati al gesto del lancio.

Tale alterazione, responsabile di un contatto patologico tra labbro glenoideo e altre strutture, è stata identificata da alcuni autori come possibile causa di lesioni SLAP, in associazione a diverse condizioni, quali contrattura della capsula posteriore, lassità della capsula anteriore, aumento della retroversione della testa dell'omero [6, 41], malposizionamento scapolare (in particolare, aumento del tilt anteriore) [42] e per finire, in associazione ad una condizione più ampia, denominata da Burkhart e Morgan [43] "SICK scapula" (Scapula malposition, Inferior medial border prominence, Coracoid pain, dysKinesis): questa condizione porterebbe ad una scorretta esecuzione del lancio in un qualsiasi momento del gesto che sarebbe responsabile dello sviluppo di questa e altre lesioni. È perciò estremamente importante secondo questi autori individuare tale pattern disfunzionale al fine di trattare non solo la lesione in sé, ma l'intero quadrante superiore, con l'ulteriore obiettivo di prevenire eventuali re-infortuni riarmonizzando la dinamica del gesto atletico.

Vista la notevole quantità di ipotesi eziopatogenetiche, non sempre in accordo tra loro, si tende a pensare che la genesi di questo tipo di lesioni possa derivare dalla presenza di vari fattori che possono predisporre allo sviluppo della patologia.

Di conseguenza l'approccio riabilitativo alle lesioni SLAP sarà strettamente correlato all'impairment anatomico e fisiologico riscontrato nella valutazione, non solo del labbro glenoideo, ma di tutto il quadrante superiore interessato con un occhio di riguardo all'eventuale tipo di intervento chirurgico effettuato.

MATERIALI E METODI

STRATEGIA DI RICERCA

La ricerca bibliografica è stata condotta nel periodo Gennaio 2012 - Marzo 2012 e comprendeva i seguenti database: Cochrane Library, PEDro e PubMed. Per la formulazione strutturata del quesito di ricerca relativo all'efficacia dell'intervento riabilitativo sono stati sviluppati gli elementi "core" di EPICOT+.

Le banche dati sono dunque state esplorate utilizzando una combinazione di parole chiave: in particolare, per quanto riguarda PubMed, sono state create specifiche stringhe di ricerca, diverse tra loro per aree di interesse (sotto riportate):

1. Stringa per Patologia:

"superior labral anterior posterior" OR "superior labrum anterior posterior" OR "superior labral anteroposterior" OR "superior labrum anteroposterior" OR "slap" OR "labral tear" OR "labral tears" OR "glenoid labrum" OR "glenoid labral" OR "thrower's shoulder" OR "throwing shoulder"

2. Stringa per Popolazione:

"athletes"[Mesh Terms] OR "overhead" OR "shoulder/injuries"[MeSH Terms] OR "athletic injuries"[MeSH Terms] OR "shoulder joint/injuries"[MeSH Terms]

3. Stringa per Intervento effettuato:

"rehabilitation"[MeSH Terms] OR "rehabilitation" OR "athletic injuries/rehabilitation"[MeSH Terms] OR "therapy" OR "treatment" OR "exercise therapy"[MeSH Terms] OR "Athletic Injuries/therapy" [MeSH Terms] OR "Joint Instability/rehabilitation" [MeSH Terms]

4. È stata inoltre inserita una stringa per rendere la ricerca più specifica che escludesse gli articoli riguardanti patologie labrali acetabolari:

"hip" [title/abstract] OR "acetabular" [title/abstract]

Le stringhe sopra riportate sono poi state opportunamente collegate tra loro tramite operatori booleani risultando nella stringa utilizzata in PubMed:

("superior labral anterior posterior" OR "superior labrum anterior posterior" OR "superior labral anteroposterior" OR "superior labrum anteroposterior" OR "slap" OR "labral tear" OR "labral tears" OR "glenoid labrum" OR "glenoid labral" OR "thrower's shoulder" OR "throwing shoulder") AND ("athletes"[Mesh Terms] OR "overhead" OR "shoulder/injuries"[MeSH Terms] OR "athletic injuries"[MeSH Terms] OR "shoulder joint/injuries"[MeSH Terms]) AND ("rehabilitation"[MeSH Terms] OR

"rehabilitation" OR "athletic injuries/rehabilitation"[MeSH Terms] OR "therapy" OR "treatment" OR "exercise therapy"[MeSH Terms] OR "Athletic Injuries/therapy" [MeSH Terms] OR "Joint Instability/rehabilitation" [MeSH Terms]) NOT ("hip" [title/abstract] OR "acetabular" [title/abstract]).

CRITERI DI ELEGGIBILITÀ

Si è deciso di includere gli studi in cui fosse stato correttamente descritto il metodo riabilitativo impiegato. In particolare dovevano essere soddisfatti i seguenti criteri:

1. Partecipanti/popolazione: atleti overhead;
2. Diagnosi: lesione SLAP senza patologie associate;
3. Tipo di intervento effettuato: riabilitazione post-chirurgica;
4. Risultati attesi: ritorno all'attività sportiva.

Sono stati inoltre posti limiti di lingua (inglese, italiano e spagnolo) al fine di poter analizzare gli studi selezionati.

I criteri di eleggibilità sono riassunti in **Tabella 2**.

Caratteristiche dello studio	Inclusione	Esclusione
Tipo di partecipanti	Atleti Overhead	Non Atleti Overhead
Tipo di lesione	SLAP di ogni grado, senza lesioni associate	SLAP con lesioni/patologie associate
Tipo di intervento	Riabilitazione post chirurgica	Solo trattamento chirurgico
Tipo di Outcome	Ritorno all'attività	Fallimento dell'intervento riabilitativo
Lingua	Inglese, Italiano, Spagnolo	Altre lingue

Tabella 2 - Criteri di Eleggibilità.

RISULTATI

Le ricerche effettuate sulla Cochrane Library e su PEDro non hanno riportato risultati utili; per quanto riguarda invece PubMed, in base alla stringa di ricerca sopra descritta e con il solo limite della lingua (inglese, italiano e spagnolo), sono stati individuati 214 articoli.

È stata effettuata una prima selezione attraverso la lettura di titolo e abstract e sono stati inclusi 26 articoli.

Dalla successiva lettura degli stessi, che ha permesso di individuare quelli che soddisfacevano i criteri di eleggibilità riassunti in **Tabella 2**, si è giunti all'esclusione di altri 9 articoli che non riportavano dati relativi alla riabilitazione post-chirurgica. Inoltre, altri 3 articoli tutti redatti da Burkhart et al. riportavano lo stesso trattamento riabilitativo e si è quindi deciso di selezionare solo lo studio più recente [51].

Sono stati quindi presi in esame 15 articoli, riportati di seguito.

Nella flow chart seguente viene riassunto il metodo di selezione utilizzato:



Tabella 3 - Metodo di selezione degli articoli.

I 15 articoli selezionati, descritti in **Tabella 4** (pagine seguenti), comprendono:

- 1 studio di coorte (49)
- 5 case series (45, 48, 50, 54, 55)
- 9 review narrative (3, 30, 44, 46, 47, 51, 52, 53, 56)

DISCUSSIONE

Il lancio overhead è un movimento di natura complessa, che richiede flessibilità, forza muscolare, coordinazione e un adeguato controllo neuromuscolare e che coinvolge diverse parti del corpo, dagli arti inferiori, al tronco, fino ad arrivare all'arto superiore, che devono lavorare in maniera sequenziale ed armonica al fine di ottenere un corretto trasferimento di forze dal suolo all'oggetto del lancio [1, 2]. Anche essendo parte integrante di molti sport, la tecnica di lancio può subire alcune variazioni a seconda della disciplina presa in esame [57]. Gli studi biomeccanici e patomeccanici legati alle lesioni SLAP prendono spesso in esame i lanciatori di baseball, poichè si è ipotizzato che tale categoria sia maggiormente esposta a questo tipo di lesione, a causa, in primis, di alcune fasi del gesto atletico specifico che sottoporrebbero l'ancora bicipitale ed il labbro glenoideo ad elevate forze tensili e, in secundis, a causa della velocità alla quale avverrebbe il lancio: tuttavia gli studi epidemiologici presentati non sempre concordano sulla prevalenza di tale patologia nè tantomeno sulla sua eziopatogenesi.

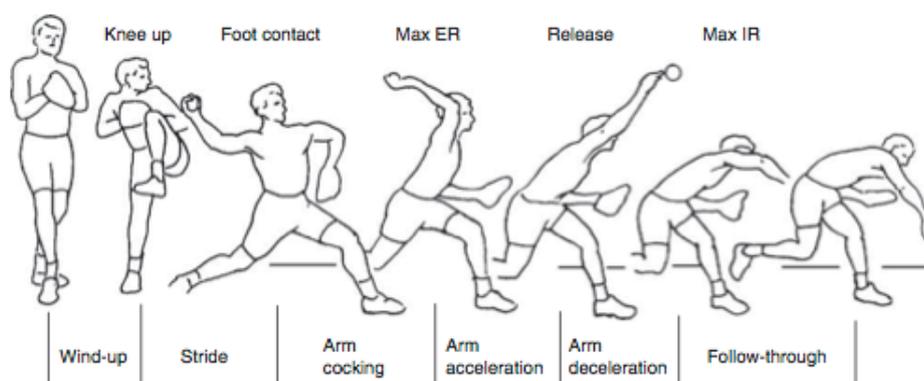


Figura 2 - Le fasi del lancio nel baseball da Fleisig et al. [58]

Il gesto del lancio nei lanciatori di baseball è stato diviso in 6 fasi [58], come illustrato in **Figura 2**, alcune delle quali presenti, con eventuali variazioni, anche in altre discipline sportive:

- **Wind-up:** lo scopo di questa fase è porre l'atleta in una posizione di partenza vantaggiosa dalla quale lanciare e mettere in atto quegli adattamenti posturali utili al conseguimento delle successive fasi; nel baseball è caratterizzata da una rotazione del tronco verso il lato della palla, uno spostamento della spalla opposto alla direzione del lancio, una flessione accentuata dell'arto inferiore controlaterale e termina quando la palla viene rimossa dal guantone [59].
- **Caricamento Iniziale (stride o early cocking):** durante questa fase la spalla viene abdotta fino a circa 90° , rotata esternamente di ulteriori 90° o più e abdotta sul piano orizzontale di circa 30° . Questo movimento è inizialmente compiuto dai tre fasci del deltoide (che raggiungono il picco di massima attività EMG a 90° di abduzione) e stabilizzato dalla cuffia dei rotatori [60].

- **Caricamento Estremo (late cocking):** in questa fase l'attività del deltoide diminuisce all'aumentare dell'attività della cuffia dei rotatori, mentre il gran pettorale, il gran dorsale e il sottoscapolare agiscono in maniera eccentrica per stabilizzare la testa dell'omero: tale posizione pone in massima tensione la capsula anteriore e i rotatori interni, che serviranno poi per accelerare la palla. Nel caso specifico del baseball inoltre l'arto inferiore sollevato nella fase di wind-up viene portato avanti e posto direttamente di fronte al corpo: in questo modo l'energia cinetica inizia ad essere trasferita dagli arti inferiori al tronco fino ad arrivare al braccio [61]. Dal momento che questo gesto negli atleti overhead viene ripetuto molte volte, a lungo andare si può venire a creare un allungamento della capsula anteriore, che aumenta la rotazione esterna e di conseguenza la dislocazione della testa omerale, aumentando lo stress sulle strutture anteriori e creando possibili impingement interni all'articolazione; inoltre viene ipotizzato da diversi autori che in questa fase avvenga il cosiddetto meccanismo di peel-back che sarebbe il responsabile di una lesione del labbro glenoideo [6, 35-41].
- **Accelerazione:** inizia nel punto di massima RE raggiunta e finisce, sempre nel baseball, col rilascio della palla. Il corpo viene spostato in avanti e l'energia sviluppata da questo movimento viene trasferita al braccio [62]; a tutto ciò si somma l'energia dei muscoli precedentemente posti in allungamento che diventano protagonisti di una potente contrazione muscolare concentrica: infatti, durante questa fase, che non dura più di 50 msec, la massima velocità angolare in RI può raggiungere i $7365^\circ/\text{sec}$ per un giocatore di baseball e i $4586^\circ/\text{sec}$ per un giocatore di football [57, 58] ; è quindi logico ipotizzare che numerosi infortuni possano avvenire in questa fase a causa delle tremende forze a cui è sottoposta l'articolazione gleno-omeroale.
- **Rilascio e Decelerazione:** generalmente, le forze che permettono la decelerazione del braccio sono approssimativamente doppie rispetto alle forze che permettono l'accelerazione, ma durano per un breve periodo (circa 40 msec) [59]. Una grande forza eccentrica è applicata dai muscoli posteriori della cuffia per frenare la RI e l'adduzione orizzontale dell'omero e per stabilizzare la testa dell'omero all'interno della cavità glenoidea. Studi EMG hanno dimostrato questa elevata attività muscolare ed è stato riportato che tale muscolatura deve resistere ad una forza tensile di circa 200 libbre che tira l'arto nella direzione in cui la palla è stata lanciata [63]: va da sé che anche questa fase è estremamente suscettibile di infortuni.
- **Accompagnamento:** è l'ultima fase del lancio, la palla è stata rilasciata e il corpo segue il movimento impostato nel tentativo di dissipare la forza applicata alla spalla [58].

Conclusa questa doverosa premessa, lo scopo di questa tesi è quello di analizzare il processo riabilitativo post-chirurgico per lesioni SLAP in atleti overhead: tuttavia, dalla ricerca effettuata, non sono emersi studi di qualità che focalizzassero l'attenzione sul trattamento riabilitativo, ma sono stati comunque presi in considerazione i protocolli proposti negli articoli selezionati, riportati in **Tabella 4**: per rendere più semplice il loro confronto, si è deciso di dividere ogni protocollo in tre fasi, riportando comunque le tempistiche originali descritte.

Prima di proseguire, è bene specificare che per lesioni di tipo I e III viene generalmente proposto un intervento definito di “debridement” che permette una progressione più rapida della riabilitazione, mentre per lesioni di tipo II e IV, l'intervento artroscopico effettuato è definito “riparazione” e richiede tempi di recupero più lunghi.

Analizziamo ora in dettaglio, cercando di dare una visione d'insieme, quali sono i punti in comune e non dei vari studi:

1. La prima evidente limitazione sta nel fatto che, non essendo stati individuati RCT, i trattamenti proposti non godono di validazione scientifica per la riabilitazione post-chirurgica delle lesioni SLAP e quindi vengono riportati come linee guida applicate sulla base dell'esperienza clinica, come spesso ammesso dagli stessi autori. Inoltre, negli studi analizzati non è sempre ben definito il tipo di lesione preso in esame e quando specificato, non sempre il protocollo riabilitativo viene variato a seconda della lesione: ne consegue una non completa omogeneità tra i trattamenti proposti e tra le tempistiche seguite.
2. Per tutti gli autori la riabilitazione dopo intervento di riparazione inizia con un periodo, più o meno restrittivo, di immobilizzazione tramite tutore, che mira a limitare le sollecitazioni sulle strutture trattate per permettere una loro primaria cicatrizzazione: questo periodo va in media dalle 3 alle 4 settimane, tuttavia Leggin [44] suggerisce un periodo decisamente più breve (7/10 giorni) seguito in ogni caso da una fase di restrizione delle attività; inoltre non tutti gli autori concordano sulle procedure di rimozione di tale tutore: c'è chi afferma che debba esserci un riposo funzionale totale e chi invece preferisce iniziare subito un piano di attivazione muscolare isometrica per prevenire l'atrofia muscolare. Nessuno degli autori fa riferimento a studi che avvalorino tale durata del periodo di immobilizzazione.
3. Per quanto riguarda l'immediato post-operatorio (0-4 settimane) tutti concordano sulla necessità di una precoce mobilizzazione controllata, passiva e attiva-assistita, a parte due autori, Burkhart [51] e Yung [50], che preferiscono invece immobilizzare l'arto 24 ore su 24 per la prima settimana, per poi proseguire con il programma di mobilizzazione controllata.

4. Non tutti gli autori suggeriscono di inserire in questa fase acuta (0-4 settimane) un programma di mantenimento della mobilità attiva distale (gomito, polso, mano) e prossimale (muscolatura periscapolare): questa scelta sembra essere legata al tentativo di ridurre al minimo eventuali stress sulle strutture in via di guarigione, evitando contrazioni precoci del bicipite (flessione e supinazione del gomito) ed eventuali tensioni sull'ancora bicipitale legate al meccanismo peel-back, che secondo Burkhart [51] avverrebbe già con la semplice rotazione esterna oltre la posizione neutra e braccio in adduzione.
5. In disaccordo sembrano anche le tempistiche per l'inizio delle contrazioni volontarie dei muscoli della spalla: se alcuni autori riferiscono una precoce attivazione isometrica della muscolatura della spalla tra le 0 e le 4 settimane e qualcuno [52, 54] parla addirittura di rinforzo contro resistenza elastica, altri [44, 45, 51, 56] pongono l'inizio del rinforzo isometrico/a resistenza elastica non prima delle 6/8 settimane.
6. Il recupero di un completo ROM è un altro punto cruciale della riabilitazione: tuttavia neanche in questo caso sembra esserci accordo tra gli autori che pongono questo obiettivo tra un minimo di 3-6 settimane [51] e un massimo di 6-12 settimane [56].
7. Allo stesso modo, uno degli obiettivi fondamentali per un lanciatore, ossia la possibilità di effettuare la RE a 90° di abduzione, non è ben specificata dagli autori, seppure molti siano concordi sulla possibilità che tale posizione ponga uno stress esagerato sui tessuti in via di riparazione: c'è chi permette questa posizione a 3-6 settimane [51] e chi invece preferisce evitarla fino a 10-12 settimane [46].
8. Per concludere, anche per quanto riguarda l'inizio di un programma specifico per lanciatori e il ritorno all'attività overhead senza restrizioni non c'è totale accordo: per quanto riguarda il programma specifico per lanciatori infatti, si va dai 2-3 mesi di Boileau e Dutchshen [49, 53] ai 4-6 mesi di Neuman e Yung [45, 50], mentre il ritorno all'attività overhead senza restrizioni è possibile in un lasso di tempo che va dai 4-6 mesi di Dodson e Boileau [30, 49] agli 8-9 mesi di Manske, Wilk e Powell [46, 52, 56].

Tabella 1 – Articoli selezionati e relativi protocolli riabilitativi proposti.

Autore/Tipo di studio	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO RIABILITATIVO PROPOSTO
Boileau et al. (49) Cohort Study	25 pazienti con SLAP tipo II (15 atleti overhead). Due gruppi di intervento: Riparazione 10 pz (età media 37 anni) Tenodesi 15 pz (età media 52 anni)	<p>FASE ACUTA: 0-4 settimane: utilizzo di un tutore di spalla 0-4 settimane: al diminuire del dolore post operatorio, programma di rinforzo isometrico submassimale per il deltoide + esercizi per AROM distale e esercizi di Codman 5 volte al giorno dal primo giorno post operatorio. Dalla 3^a settimana: esercizi per AAROM e PROM della spalla FASE INTERMEDIA: Dalla 6^a settimana: esercizi di rinforzo progressivi per i muscoli della cuffia dei rotatori e per gli stabilizzatori scapolari FASE AVANZATA: Dai 3 mesi: programma di esercizio sport specifico per il sottogruppo di atleti overhead 4-6 mesi: consentito il pieno ritorno all'attività sportiva</p>
Yung et al. (50) Case Series	16 pazienti con SLAP tipo II (13 atleti overhead). Età media: 24 anni	<p>FASE ACUTA: 0-3 settimane: utilizzo di un tutore di spalla (prima settimana, completa immobilizzazione) 2-3 settimane: esercizi pendolari di Codman + PROM della spalla (fino a 90° di ABD) + RE in ABD proibita. FASE INTERMEDIA: 4-6 settimane: recupero PROM completo + Stretching capsula posteriore in rotazione interna + programma di mobilizzazione attiva e assistita dell'articolazione scapolotoracica + consentita la RE in ABD. FASE AVANZATA: 7-16 settimane: progressivo rinforzo dei mm. della cuffia dei rotatori, stabilizzatori scapolari e bicipite. 4-6 mesi: inizio rieducazione al lancio tramite programma specifico e graduale ritorno alle attività overhead non prima di aver recuperato un ROM completo, una normale forza della cuffia dei rotatori e del bicipite comparati con i livelli pre-operatori.</p>
Brockmeier et al. (48) Case Series	47 pazienti con SLAP tipo II di cui 28 atleti overhead. Età media 36 anni	<p>FASE ACUTA: 0-4/6 settimane: utilizzo di un tutore di spalla 0-2 settimane: esercizi per AROM distale + mobilizzazione passiva della spalla per consentire graduale recupero del ROM 0-4 settimane: esercizi isometrici per il deltoide + Rinforzo mm. Periscapolari; RE massima non oltre 0°, proibita in ABD FASE INTERMEDIA: Dalla 6^a settimana: esercizi per il ROM attivo della spalla + Esercizi di rinforzo della cuffia dei rotatori 5-16 settimane: esercizi funzionali + Training propriocettivo + Esercizi pliometrici + Graduale riabilitazione sport specifica FASE AVANZATA: Dalla 13^a settimana: ripresa dell'attività atletica con l'arto superiore – Requisiti: movimento indolore, ROM completo, forza almeno paragonabile all'arto controlaterale. Per i lanciatori overhead previsto un programma di ritorno al lancio specifico.</p>

Friel et al. (55) Case Series	48 pazienti con SLAP tipo II (di cui 10 atleti overhead a livello amatoriale, 13 atleti overhead professionisti e 15 atleti non overhead) Età media: 33 anni	<p>FASE ACUTA: 0-4 settimane: utilizzo di un tutore di spalla 0-4 settimane: esercizi per AAROM e PROM per la spalla ed esercizi in catena cinetica chiusa per il rinforzo della scapola.</p> <p>FASE INTERMEDIA: Dalla 4^a settimana: graduale recupero del ROM attivo Dalla 8^a settimana: esercizi per il recupero della forza del quadrante superiore</p> <p>FASE AVANZATA: Dai 3 mesi: consentita la rieducazione sport specifica comprendente un programma di ricondizionamento e rinforzo. Dai 5-6 mesi: consentito il pieno ritorno alle attività overhead.</p>
Neuman et al. (45) Case Series	30 pazienti con SLAP tipo II isolata, tutti atleti overhead. Età media: 24 anni	<p>FASE ACUTA: 0-3 settimane: utilizzo di un tutore di spalla (prima settimana, crioterapia per riduzione del dolore) 0-4 settimane: esercizi domiciliari per AROM collo, gomito, polso, mano 5 volte al giorno + esercizi per AAROM e PROM della spalla + Esercizi di rinforzo dei mm. Periscapolari + 20 minuti di crioterapia al termine degli esercizi</p> <p>FASE INTERMEDIA: 4-8 settimane: continuano con gli esercizi della fase acuta + esercizi per AROM della spalla, gradualmente fino al ROM completo 8-12 settimane: continuano con gli esercizi domiciliari + Programma di rinforzo isometrico per la muscolature della spalla + Programma di rinforzo a resistenza elastica per la cuffia dei rotatori (bassi carichi, molte ripetizioni)</p> <p>FASE AVANZATA: 4-6 mesi: inizio attività overhead e lancio: progressiva rieducazione tramite un programma strutturato di lancio, dai 6 mesi in poi consentito il lancio dal “monte” per i giocatori di baseball.</p>
Ide et al. (54) Case Series	40 pazienti con SLAP tipo II (di cui 3 con lesioni complesse) tutti atleti overhead. Età media 24 anni	<p>FASE ACUTA: 0-3 settimane: utilizzo di un tutore di spalla 1-3 settimane: istruzione del paziente all'elevazione dell'arto fino a 90° e rotazione esterna fino a 0° (posizione neutra) 1-4 settimane: al diminuire del dolore post operatorio, esercizi di rinforzo contro resistenza elastica per RI e RE</p> <p>FASE INTERMEDIA: Dalla 4^a settimana: esercizi progressivo per il recupero del ROM completo + Esercizi di rinforzo per la cuffia dei rotatori e per i mm. Periscapolari.</p> <p>FASE AVANZATA: Dal 4 mese: programma di esercizi sport specifici Dal 6 mese: ritorno all'attività sportiva di lancio</p>

<p>Dodson et al. (30) Review</p>	<p>Riabilitazione dopo intervento di riparazione per lesione SLAP.</p>	<p>FASE ACUTA: 0-3 settimane: utilizzo di un tutore di spalla, RE proibita oltre la posizione neutra, ABD limitata a 60°, esercizi per AROM distale e esercizi pendolari di Codman, esercizi per AAROM e PROM in elevazione fino a 90°, crioterapia al bisogno. 3-6 settimane: interruzione del tutore, continuano gli esercizi per AAROM e PROM in elevazione (progressione in base alla tolleranza), esercizi per AAROM e PROM per la RE fino a 30°, esercizi di stabilizzazione manuale della scapola sul fianco, esercizi isometrici per RI/RE, no rinforzo del bicipite, crioterapia al bisogno. FASE INTERMEDIA: 6-8 settimane: prosecuzione esercizi AAROM e PROM fino alla massima elevazione e rotazione esterna, esercizi di rinforzo isotonici per RI/RE in posizione neutra e per il gran dorsale sotto i 90°, esercizi di stabilizzazione della testa omerale. 8-10 settimane: esercizi di rinforzo avanzato della scapola, del deltoide, del bicipite, del tricipite e del gran dorsale, training di stabilizzazione della testa omerale, esercizi in RI/RE in posizioni elevate per atleti overhead, esercizi di flessibilità arto superiore e di resistenza. FASE AVANZATA: 10-14 settimane: continua rinforzo globale del quadrante superiore, recupero della normale flessibilità della spalla, inizio programma di esercizi pliometrici attività-specifici, continua training di resistenza 14-24 settimane: continuano gli esercizi per la flessibilità dell'arto superiore, il programma di rinforzo globale, rieducazione all'attività di lancio overhead. NB: in caso di resezione del tendine del bicipite, le contrazioni dello stesso vengono ammesse tra le 6 e le 8 settimane; in caso di riparazione del tendine del bicipite, l'attivazione dello stesso non è consentita prima dei 3 mesi: un leggero rinforzo isotonico è iniziato a 12-16 settimane e il rinforzo contro resistenza non prima delle 17-20 settimane.</p>		
<p>Dutchshen et al. (53) Review</p>	<p>Riabilitazione post chirurgica per i 4 tipi di lesione SLAP</p>	<p style="text-align: center;">Tipo I e III</p> <p>FASE ACUTA: 0-10 giorni: esercizi per AAROM e PROM della spalla, esercizi di rinforzo isometrico su tutti i piani di movimento della spalla per ritardare l'atrofia muscolare. 10-14 giorni: esercizi per PROM completo, lieve rinforzo isotonico per la cuffia dei rotatori e per la muscolatura periscapolare ad eccezione del bicipite. FASE INTERMEDIA: Dalla 2^a settimana: prosegue il programma di rinforzo con l'aggiunta degli esercizi per il bicipite (ciò per prevenire una possibile irritazione del labbro superiore) FASE AVANZATA: 4-6 settimane: prosecuzione con esercizi di rinforzo e di stabilizzazione avanzati 7-10 settimane: consentito il ritorno alle attività sport specifiche solitamente tramite un "interval sport program"</p>	<p style="text-align: center;">Tipo II</p> <p>FASE ACUTA: 0-4 settimane: utilizzo di un tutore di spalla, esercizi supervisionati per PROM per prevenire rigidità (elevazione max 90°, RE max in posizione neutra), esercizi isometrici e di stabilizzazione ritmica 0-8 settimane: non permessi esercizi in carico (per evitare compressioni o forze di taglio) né esercizi resistiti col bicipite FASE INTERMEDIA: 4-8 settimane: si inizia un progressivo programma di rinforzo soprattutto dei rotatori esterni e degli stabilizzatori scapolari, le attività di RE/RI sono concesse fino a 90° di ABD: l'obiettivo alla fine dell'ottava settimana è il recupero del ROM completo FASE AVANZATA: 8-12 settimane: se il paziente è un atleta overhead, si prosegue col recupero della RE fino a 115°-120° e comincia il ritorno all'attività di lancio tramite un "interval sport program".</p>	<p style="text-align: center;">Tipo IV</p> <p>La progressione è simile a quella riportata per lesioni di tipo II; le differenze sostanziali riguardano il controllo della contrazione sia attiva che resistita del bicipite a seconda del coinvolgimento dello stesso: in caso di tenotomia, le contrazioni possono iniziare tra le 6 e le 8 settimane, al contrario, in caso di riparazione o tenodesi, gli esercizi attivi e resistiti col bicipite non sono raccomandati prima delle 12 settimane. Un leggero rinforzo isotonico parte tra le 12 e le 16 settimane per progredire gradualmente. La piena attività contro resistenza del bicipite inizi tra le 16 e le 20 settimane. Il ritorno all'attività di lancio segue sempre un "interval sport program".</p>

Greiwe et al. (47) Review	Riabilitazione in seguito a lesione SLAP (non specificato il tipo)	<p>FASE ACUTA: 0-3 settimane: utilizzo di un tutore di spalla, esercizi per AROM distale e esercizi pendolari di Codman. 3-6 settimane: esercizi di rinforzo progressivi della cuffia dei rotatori, degli stabilizzatori scapolari e del deltoide con l'obiettivo di recuperare un ROM completo a 6 settimane. FASE INTERMEDIA: Dalla 8^ settimana: prosegue il rinforzo muscolare, con l'aggiunta degli esercizi per il bicipite. Dai 3 mesi: iniziano le attività di sollevamento submassimale con l'arto interessato. FASE AVANZATA: Dai 4 mesi: gli atleti lanciatori iniziano un programma di "interval throwing" su superficie piana e continuano un programma di rinforzo e di allungamento, soprattutto lo stretching capsulare posteriore. 6 mesi: ai lanciatori è concesso di ricominciare a lanciare alla massima velocità 7 mesi: è concesso il ritorno al lancio dal "monte" ai giocatori di baseball</p>
Leggin et al. (44) Review	Riabilitazione dopo debridement o riparazione SLAP	<p>NOTA: Qualsiasi posizione che potrebbe creare tensione sul bicipite (estensione di spalla, RI dietro la schiena, trasportare pesi o sollevare oggetti a braccio esteso, RE a 90° di ABD) dovrebbe essere evitate per le prime 6 settimane post operatorie e approssiata con cautela successivamente. Inoltre, in caso di tenodesi del bicipite, dovrebbe essere evitato qualsiasi movimento attivo contro resistenza del gomito, sia in flessione che in supinazione.</p> <p>FASE ACUTA: 0-7/10 giorni: utilizzo di un tutore di spalla 0-6 settimane: esercizi per il ROM comprendenti: esercizi pendolari, AROM distale, flessione anteriore in posizione supina sul piano scapolare con l'aiuto dell'arto controlaterale e RE non oltre i 45°, con arto in appoggio su un supporto (cuscino) e con l'uso di un bastone da tenere con l'arto controlaterale per guidare il movimento. Obiettivo a 6 settimane è il recupero del PROM completo in flessione anteriore FASE INTERMEDIA: 6-12 settimane: esercizi per AROM e PROM (estensione, RI, adduzione "cross-body") e rinforzo muscolare (RE, RI, estensione con resistenza elastica) della cuffia dei rotatori e degli stabilizzatori di scapola. FASE AVANZATA: 12-24 settimane: proseguono gli esercizi di rinforzo avanzati per abduzione, elevazione, RE, per la muscolatura scapolare e inizia il rinforzo del muscolo bicipite (con pesi leggeri); importante in questa fase l'educazione del paziente per evitare danni da sovraccarico. Dai 4 mesi: concesso il graduale ritorno alle attività di lancio, considerando comunque un periodo di rinforzo precedente a questa fase di minimo 6 settimane e dei criteri minimi riguardanti il ROM della spalla, della colonna vertebrale e degli arti inferiori, il movimento/posizionamento della scapola e la funzionalità in generale dell'arto superiore.</p>

Burkhart et al. (51) Review	Riabilitazione post chirurgia in pazienti con diagnosi di SLAP tipo II	<p>FASE ACUTA: 1^a settimana: utilizzo di un tutore di spalla per immobilizzare l'arto di continuo 1-3 settimane: utilizzo di un tutore di spalla tranne che durante la riabilitazione: esercizi pendolari di Codman, esercizi per il PROM in abduzione fino a 90° e in RE solo a braccio addotto (no ABD-RE) 3-6 settimane: rimozione del tutore. Esercizi per PROM progressivamente fino al ROM completo; iniziare stretching capsulare posteriore e programma di mobilità passiva e manuale della scapola. Si può iniziare con la RE in ABD, così come viene concesso l'uso del braccio per attività leggere. FASE INTERMEDIA: 6-16 settimane: continua il programma di stretching e flessibilità come sopra, inizia il progressivo rinforzo della cuffia dei rotatori, degli stabilizzatori scapolari e del bicipite FASE AVANZATA: Dai 4 mesi: inizia il programma specifico per il lancio su superficie piana, continua il programma di stretching (soprattutto capsula posteriore) e di rinforzo Dai 6 mesi: concesso il lancio dal "monte" per i giocatori di baseball Dai 7 mesi: concesso il lancio a piena velocità dal "monte", continua "indefinitamente" il programma di rinforzo muscolare e stretching capsulare.</p>
Powell et al. (56) Review	Riabilitazione post chirurgica nei vari tipi di lesione SLAP	<p>FASE ACUTA: 0-3 settimane: utilizzo di un tutore di spalla. 0-4 settimane: esercizi per PROM in flessione/elevazione e AROM distale. La RE in ABD non è consentita in questa fase 4-6 settimane: esercizi per PROM e AROM fino a 90° di flessione, cercando di evitare fino alla 6^a settimana contrazioni troppo forti del bicipite. FASE INTERMEDIA: 6-12 settimane: esercizi per ROM completo e di rinforzo generalizzato dell'arto superiore, cuffia dei rotatori e stabilizzatori scapolari. 12-16 settimane: ritorno alle attività normali del paziente, incluse le attività sportive FASE AVANZATA: 4-5 mesi: inizio programma di lancio sport-specifico 6-7 mesi: consentito il ritorno al lancio prima su superfici piane e poi gradualmente dal "monte" per i lanciatori di baseball 8-9 mesi: concesso il ritorno senza restrizioni all'attività overhead.</p>

<p>Manske et al. (46) Review</p>	<p>Riabilitazione post chirurgica per i 4 tipi di lesione SLAP</p>	<p>Tipo I e III In seguito a debridement per lesioni di tipo I e III, dovrebbe essere indossato un tutore per circa una settimana; a questo punto, dopo una visita postoperatoria, si iniziano gli esercizi per il ROM attivo assistito e passivo. Approssimativamente una settimana dopo l'intervento si iniziano lievi esercizi isotonici glenomerale e scapolari, evitando fino alla fine della 2^a settimana gli esercizi per il bicipite al fine di non sollecitare la porzione di labbro interessata dal debridement. Esercizi isotonici con elastici e con pesi vengono implementati a tolleranza, mentre esercizi più aggressivi come le contrazioni pliometriche non iniziano prima delle 4-5 settimane.</p>	<p>Tipo II FASE ACUTA: 0-2 settimane: utilizzo di un tutore di spalla, anche di notte, da rimuovere durante gli esercizi; esercizi per AROM distale, esercizi per PROM e AAROM: esercizi pendolari di Codman, flessione anteriore e sul piano scapolare fino a 90°, RE 10° alla fine della 2^a settimana; AROM scapolotoracico su tutti i piani. Lievi esercizi isometrici per la muscolatura glenomerale (cuffia e stabilizzatori) ad eccezione del bicipite. No movimenti attivi di estensione, RE o ABD. Crioterapia al bisogno per controllare il dolore 3-4 settimane: al termine della 4^a settimana, interruzione uso del tutore; continuano gli esercizi per AAROM e PROM della spalla (flessione anteriore e sul piano scapolare fino a 90°, RE a 30° alla fine della 4^a settimana). No movimenti attivi di RE, estensione o elevazione. Proseguire con gli esercizi isometrici, iniziare il training propriocettivo per la scapola-spalla. Crioterapia al bisogno 5-6 settimane: ritorno ad attività leggere, continua il graduale recupero del ROM (flessione fino a 145°, elevazione sul piano scapolare a 145°, RE a 50°). Iniziare esercizi di AROM fino a 90° di flessione e abduzione, continuare rinforzo isometrico. FASE INTERMEDIA: 7-9 settimane: continuare ad aumentare il ROM attivo e passivo fino ad arrivare al massimo alla fine della 9^a settimana, iniziare rinforzo isotonic per la cuffia dei rotatori con elastici o pesi 10-12 settimane: iniziare esercizi di stretching, esercizi isometrici submassimali per il bicipite, esercizi di rinforzo avanzati per la cuffia dei rotatori e per gli stabilizzatori scapolari, continuare esercizi isotonici resistiti. Progredire con la RE in ABD e iniziare esercizi submassimali sopra i 90° di flessione. Iniziare il programma di lancio "thrower's ten" 13-16 settimane: continuare gli esercizi di stretching, mantenere ROM completo, RE in ABD oltre i 90° per i lanciatori, continuare con gli esercizi di rinforzo e iniziare esercizi pliometrici. FASE AVANZATA: 16-20 settimane: iniziare un programma di lancio avanzato su superficie piana, continuare con gli esercizi resistiti, pliometrici e con lo stretching. 21-26 settimane: iniziare il training pliometrico con un solo arto, progredire con un programma intervallare sport specifico, iniziare il lancio dal "monte" per i giocatori di baseball 6-9 mesi: concesso il lancio a piena velocità dal monte per i lanciatori di baseball, continuare in maniera indefinita il programma di stretching, soprattutto per la capsula posteriore.</p>	<p>Tipo IV Il protocollo post operatorio per lesioni di tipo IV è simile a quello per lesioni di tipo II: tuttavia, se è stato effettuato un intervento di tenodesi, si raccomanda di non eseguire contrazioni con il bicipite per almeno 10 settimane, al fine di permettere al tessuto riparato di cicatrizzare.</p>
--------------------------------------	--	--	--	---

<p>Wilk et al. (52) Review</p>	<p>Riabilitazione post chirurgica per i 4 tipi di lesione SLAP</p>	<p>Tipo I e III FASE ACUTA: 1-10 giorni: utilizzo di un tutore di spalla per i primi 3-4 giorni, esercizi per AAROM e PROM possono essere iniziati subito dopo l'intervento (flessione/estensione, adduzione/abduzione, RE/RI, prima a 0° poi fino a 90° al 5° giorno post operatorio) con l'obiettivo del recupero del PROM completo a 10-14 giorni; rinforzo isometrico submassimale su tutti i piani di movimento in assenza di dolore per ritardare la possibile atrofia muscolare da subito (per il bicipite, non prima di 5-7 giorni). Crioterapia/FANS per il controllo del dolore. FASE INTERMEDIA: 2-3 settimane: Iniziano il rinforzo isotonic con pesi/elastici, gli esercizi di controllo neuromuscolari, il training propriocettivo, gli esercizi per il tronco e gli esercizi di resistenza muscolare. Prosegue la mobilizzazione articolare e viene iniziato un programma di stretching. Verso la fine di questo periodo inizia il programma per lanciatori e viene data maggiore enfasi al rinforzo della cuffia dei rotatori e dei mm. periscapolari e alla stabilizzazione dinamica della spalla. FASE AVANZATA: 4-6 settimane: migliorare la forza, la potenza, la resistenza, il controllo neuromuscolare, preparare l'atleta per il ritorno in campo tramite esercizi con pesi, con resistenza elastica (oltre i 90° di abduzione e con RE massima), esercizi pliometrici ed esercizi sport specifici (thrower's ten program) Dalla 7^a settimana: aumento progressivo dell'attività per un completo recupero funzionale, continuando tutti gli esercizi della fase precedente e iniziando un programma di sport intervallare.</p>	<p>Tipo II FASE ACUTA: 0-2 settimane: utilizzo di un tutore di spalla (anche la notte), esercizi per AROM distale, esercizi per PROM e AAROM (flex fino a 60°, 75° in 2^a settimana, elevazione sul p. scapolare fino a 60° al termine delle 2 sett., RE sul p. scapolare max 10°-15°, RI sul p. scapolare max 45°) evitare il movimento attivo in RE, estensione o ABD, esercizi isometrici submassimali per la muscolatura della spalla, no contrazioni isolate del bicipite, crioterapia per dolore/infiemmazione. 3-4 settimane: al termine delle 4 settimane, interrompere l'uso del tutore, continuare esercizi per PROM e AAROM (flex fino a 90°, ABD a 75°-85°, RE sul p. scapolare a 25°-30°, RI sul p. scapolare a 55°-60°) evitare ancora movimento attivo in RE, estensione o ABD, iniziare stabilizzazione ritmica della spalla, training propriocettivo scapolare, esercizi contro resistenza elastica lieve in RE/RI a 0° di ABD, continuare esercizi isometrici e crioterapia. 5-6 settimane: aumentare gradualmente il ROM (flex fino a 145°, RE a 45° di ABD a 45°-50°, RI a 45° di ABD a 55°-60°), si possono iniziare esercizi di stretching, continuare esercizi di rinforzo a resistenza elastica a 0° di ABD e training propriocettivo, iniziare ABD attiva di spalla senza resistenza, iniziare esercizi "full can" senza pesi, niente rinforzo del bicipite. FASE INTERMEDIA: 7-9 settimane: aumento graduale del ROM (completo a 10 sett.), continuare programma di rinforzo isotonic, stretching, iniziare un programma di rieducazione al lancio e esercizi attivi col bicipite 10-12 settimane: rinforzo avanzato, esercizi di stretching, RE fino a 110°-115° a 90° di ABD per i lanciatori, esercizi funzionali per lanciatori overhead. FASE AVANZATA: 12-20 settimane: continuare con gli esercizi di stretching, di rinforzo muscolare, di potenza e di resistenza, anche con bicipite (es. resistiti), ritorno alle attività sportive, inizialmente con restrizione, proseguire col programma specifico per lanciatori overhead, iniziare programma di esercizi pliometrici e un programma di sport intervallare. 20-26 settimane: continuare gli esercizi di flessibilità, di rinforzo, pliometrici e progredire nel programma specifico di lancio. 6-9 mesi: ritorno graduale all'attività sportiva, continuando un adeguato programma di rinforzo e di flessibilità.</p>	<p>Tipo IV Il protocollo riabilitativo è simile a quello per lesioni di tipo II. Ci sono differenze circa l'attività del bicipite, attiva e contro resistenza, a seconda del grado di coinvolgimento del bicipite: nel caso in cui il tendine del bicipite venga sezionato, le contrazioni attive sono ammesse tra le 6 e le 8 settimane; al contrario, in caso di riparazione o tenodesi, gli autori raccomandano di non effettuare contrazioni, attive o resiste, per almeno 3 mesi; il rinforzo isotonic leggero del bicipite è iniziato tra le 12 e le 16 settimane e procede gradualmente; attività contro massima resistenza non vanno effettuate prima delle 16-20 settimane. Il progresso alle attività sport specifiche, come le contrazioni pliometriche e i programmi intervallari di sport seguono le linee guida riportate per le lesioni di tipo II.</p>
------------------------------------	--	---	--	---

<p>Braun et al. (3) Review</p>	<p>Riabilitazione dopo intervento chirurgico per lesione SLAP in atleti overhead</p>	<p>In seguito a riparazione SLAP, la spalla del lanciatore dovrebbe essere protetta tramite immobilizzazione, cosa che non andrebbe fatta nei pazienti con un'ancora bicipitale stabile operati tramite debridement limitati, nei quali inoltre la riabilitazione dovrebbe progredire più rapidamente.</p> <p>FASE ACUTA: Gli obiettivi principali sono permettere al tessuto lesa di ripararsi, modificare le attività, diminuire il dolore e l'infiammazione e normalizzare i deficit del ROM. Durante questa fase, a discrezione del fisioterapista, possono essere utilizzati esercizi per il recupero del PROM e AAROM, FANS, massaggio, drenaggio linfatico manuale, facilitazioni neuromuscolari, stabilizzazioni ritmiche.</p> <p>FASE INTERMEDIA: Quando il dolore e l'infiammazione sono diminuiti, l'obiettivo è normalizzare il ROM, iniziare gli esercizi di rinforzo e gli esercizi neuromuscolari. Le limitazioni del ROM, in particolar modo il deficit di rotazione interna (GIRD) eventualmente riscontrato, dovrebbero essere trattate con un programma di stretching mirato. Eventuali contratture delle strutture posteriori, del piccolo pettorale e del capo breve del bicipite possono contribuire al GIRD e ad un tilt anteriore accentuato della scapola ed andrebbero perciò trattate tramite allungamento delle strutture capsulari posteriori e stretching delle strutture muscolari anteriori. Un programma di rinforzo dovrebbe essere sviluppato sulla base delle aree di debolezza notate all'esame fisico. Test isocinetici sono raccomandati per valutare il recupero della forza prima che l'atleta torni a competere: per gli atleti overhead, la forza in rotazione esterna dovrebbe essere il 65% della forza in rotazione interna nella posizione 90/90 (90° di ABD di spalla, 90° di flessione di gomito). Quando il paziente mostra minimi deficit di ROM, forza della cuffia dei rotatori e dei mm. periscapolari ottimale e un buon controllo neuromuscolare, oltre che nessun dolore o apprensione ai test provocativi, si può progredire con un programma di rinforzo e di resistenza intensivo, introducendo anche un programma di esercizi pliometrici (utili per migliorare la velocità di lancio) e iniziando un programma di sport intervallare (una progressione di lancio che varia le distanze, i periodi di riposo, l'intensità di lancio...).</p> <p>FASE AVANZATA: La riabilitazione prosegue con un programma di mantenimento mirato alla forza e al controllo neuromuscolare e con un programma intervallare avanzato: in questa fase infatti l'atleta viene sottoposto ad allenamenti specifici per posizione di gioco, a patto che non abbia dolore. L'obiettivo è tornare, in un periodo di 3 mesi, alla piena attività pre infortunio.</p>
------------------------------------	--	--

CONCLUSIONI

Come è facile intuire, in letteratura c'è ancora poco accordo e chiarezza riguardo al percorso riabilitativo in seguito ad intervento artroscopico di riparazione SLAP: ciò potrebbe essere dovuto in primo luogo al fatto che, nonostante i molti studi effettuati, non esiste ancora una spiegazione univoca su quali siano i meccanismi eziopatogenetici alla base di queste lesioni e quindi gli autori, basando i loro programmi riabilitativi su questi possibili “fattori di rischio”, non seguono una linea comune per la progressione, ponendo di volta in volta l'attenzione su aspetti diversi.

In secondo luogo, gli studi reperiti focalizzano spesso il loro interesse sugli outcome degli interventi artroscopici, tralasciando quasi completamente il processo riabilitativo che è invece parte integrante dell'intervento terapeutico: ne consegue l'adozione di protocolli standard per la riabilitazione della spalla che non seguono tuttavia una progressione specifica per lesioni SLAP. Ultimo, ma non meno importante, l'aspetto della valutazione del paziente. Molti studi concordano sul fatto che il programma riabilitativo debba seguire una linea generale, ma vada poi adattato al tipo di paziente in base all'esame fisico e clinico effettuato ed è forse questo il motivo dell'assenza di studi di qualità sul trattamento riabilitativo: le lesioni SLAP isolate sono molto rare, mentre più spesso si trovano in associazione a problematiche della cuffia, instabilità capsulo-legamentose, lesioni condrali, problematiche acromion-claveari. Ciò comporta una varietà di presentazioni cliniche che di volta in volta necessitano di interventi mirati al fine di condurre una riabilitazione ottimale.

In tale ottica, vista la scarsità di studi di qualità dai quali trarre delle linee guida specifiche per la riabilitazione post-chirurgica di lesioni SLAP isolate, in particolar modo nella popolazione di atleti overhead, è auspicabile che nel prossimo futuro si possano produrre studi in tal senso, apportando inoltre migliorie alla standardizzazione delle misure di outcome, poco specifiche e difficilmente comparabili negli studi esaminati, al fine di dare anche un'oggettività alla progressione del trattamento.

BIBLIOGRAFIA

1. **Kibler WB.** The role of the scapula in athletic shoulder function. *Am J Sports Med.* 1998;26:325–337
2. **Hirashima M, Kadota H, Sakurai S, et al.** Sequential muscle activity and its functional role in the upper extremity and trunk during overarm throwing. *J Sports Sci.* 2002;20:301–310.
3. **Braun S, Kokmeyer D, Millett PJ.** Shoulder injuries in the throwing athlete. *J Bone Joint Surg-Am.* 2009;91:966–978.
4. **Borsa PA, Wilk KE, Jacobson JA, et al.** Correlation of range of motion and glenohumeral translation in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2005;33:1392–9.
5. **Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB.** Shoulder injuries in overhead athletes. The ‘dead arm’ revisited. *Clin Sports Med* 2000;19:125–58.
6. **Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB.** The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy* 2003;19:404–20.
7. **Ellenbecker TS, Mattalino AJ, Elam E, et al.** Quantification of anterior translation of the humeral head in the throwing shoulder. Manual assessment versus stress radiography. *Am J Sports Med* 2000;28:161–7.
8. **Myers JB, Laudner KG, Pasquale MR, et al.** Glenohumeral range of motion deficits and posterior shoulder tightness in throwers with pathologic internal impingement. *Am J Sports Med* 2006;34:385–91.
9. **Osbahr DC, Cannon DL, Speer KP.** Retroversion of the humerus in the throwing shoulder of college baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2002;30:347–53.
10. **Ellenbecker TS, Roetert EP, Piorkowski PA, et al.** Glenohumeral joint internal and external rotation range of motion in elite junior tennis players. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996;24:336–41.
11. **Meister K.** Injuries to the shoulder in the throwing athlete. Part one: Biomechanics/pathophysiology/classification of injury. *Am J Sports Med* 2000;28:265–75.
12. **Wilk KE, Meister K, Andrews JR.** Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *Am J Sports Med* 2002;30:136–51.
13. **Wilk KE, Macrina LC, Arrigo C.** Passive Range of Motion Characteristics in the Overhead Baseball Pitcher and Their Implications for Rehabilitation. *Clin Orth Rel Res.* 2012
14. **Howell SM, Galinat BJ;** The glenoid-labral socket. A constrained articular surface. *Clin Orthop Relat Res* 122-125, 1989
15. **Perry J.** Normal upper extremity kinesiology. *Phys Ther.* 1978;58:265-278.
16. **Moseley HF, Overgaard B.** The anterior capsular mechanism in recurrent anterior dislocation of the shoulder: morphological and clinical studies with special reference to the glenoid labrum and gleno-humeral ligaments. *J Bone Joint Surg.* 1962;44:913-927
17. **Cooper DE, Arnoczky SP, O’Brien SJ, Warren RF, DiCarlo E, Allen AA.** Anatomy, histology, and vascular- ity of the glenoid labrum. An anatomical study. *J Bone Joint Surg Am.* 1992;74:46-52.

18. **Pagnani MJ, Deng XH, Warren RF, Torzilli PA, Altchek DW.** Effect of lesions of the superior portion of the glenoid labrum on glenohumeral translation. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77:1003-1010.
19. **Rodosky MW, Harner CD, Fu FH.** The role of the long head of the biceps muscle and superior glenoid labrum in anterior stability of the shoulder. *Am J Sports Med.* 1994;22:121-130.
20. **Lippitt SB, Vanderhooft JE, Harris SL, Sidles JA, Harryman DT, Matsen FA.** Glenohumeral stability from concavity-compression: a quantitative analysis. *J. Shoulder and Elbow Surg.*;2: 27- 35, 1993.
21. **Matsen FA, Harryman DT, Sidles JA.** Mechanics of glenohumeral instability. *Clin. Sports Med.*,10: 783-788, 1991.
22. **Matsen FA, Lippitt SB, Sidles JA, Harryman DT,** Practical Evaluation and Management of the Shoulder, pp. 59-109. Philadelphia, W. B. Saunders, 1994.
23. **Lee SB, Kim KJ, O'Driscoll SW, Morrey BF, An KN;** Dynamic glenohumeral stability provided by the rotator cuff muscles in the mid-range and end-range of motion: a study in cadavera. *J Bone Joint Surg.* 82:849 2000
24. **Andrews JR, Carson WG, McLeod WD.** Glenoid labrum tears related to the long head of the biceps. *Am J Sports Med.* 1985;13:337-341
25. **Snyder SJ, Karzel RP, Del Pizzo W, Ferkel RD, Friedman MJ.** SLAP lesions of the shoulder. *Arthroscopy.* 1990;6:274-279.
26. **Maffet MW, Gartsman GM, Moseley B.** Superior labrum-biceps tendon complex lesions of the shoulder. *Am J Sports Med.* 1995;23:93-98.
27. **Morgan CD, Burkhart SS, Palmeri M, Gillespie M.** Type II SLAP lesions: three subtypes and their relationships to superior instability and rotator cuff tears. *Arthroscopy.* 1998;14:553-565.
28. **Handelberg F, Willems S, Shahabpour M, Huskin JP, Kuta J.** SLAP lesions: a retrospective multicenter study. *Arthroscopy,* 1998;14:856-62
29. **Kim TK, Queale WS, Cosgarea AJ, McFarland EG.** Clinical features of the different tuypes of SLAP lesions: An analysis of 139 cases. *J Bone Joint Surg,* 2003; 85:66-71
30. **Dodson, C.C., Altchek, D.W.,** 2009. SLAP lesions: An update on recognition and treatment. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 39, 71–80.
31. **Snyder SJ, Banas MP, Karzel RP.** An analysis of 140 injuries to the superior glenoid labrum. *J Shoulder Elbow Surg.* 1995;4:243-248.
32. **Andrews JR, Carson WG.** The arthroscopic treatment of glenoid labrum tears in the throwing athlete. *Orthopaedic Transactions* 1984; 8, 44.
33. **Glousman R, Jobe F, Tibone J et al.** Dynamic electromyographic analysis of the throwing shoulder with gleno-humeral instability. *J. Bone Joint Surg.* 1988
34. **Jobe FW, Moynes DR, Tibone JE et al.** An EMG analysis of the shoulder in pitching. A second report. 1984 *Am. J. Sports Med.* 12, 218–220.
35. **Burkhart SS, Morgan CD.** The peel-back mechanism: its role in producing and extending posterior

- type II SLAP lesions and its effect on SLAP repair rehabilitation. 1998 *Arthroscopy* 14, 637–640.
36. **Pradhan RL, Itoi E, Hatakeyama Y, et al.** Superior labral strain during the throwing motion. A cadaveric study. 2001 *Am. J. Sports Med.* 29, 488–492.
 37. **Kuhn JE, Lindholm SR, Huston LJ, Soslowsky LJ, Blasier RB.** Failure of the biceps superior labral complex: A cadaveric biomechanical investigation comparing the late cocking and early deceleration positions of throwing. *Arthroscopy* 2003;19:373-379.
 38. **Vaitl T, Burkart A, Steinhäuser E, Hohmann E, Imhoff A.** Biomechanical investigations for the development of a SLAP II lesion. *Orthopäde* 2003, Jul;32(7):608-15
 39. **Brown LP, Niehues SL, Harrah A, Yavorsky P, Hirshman HP.** Upper extremity range of motion and isokinetic strength of the internal and external shoulder rotators in major league baseball players. *Am J Sports Med* 1988; 16: 577e85.
 40. **Crockett HC, Gross LB, Wilk KE, et al.** Osseous adaptation and range of motion at the glenohumeral joint in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2002; 30:20-6.
 41. **Chant CB, Litchfield R, Griffin S, Thain LM.** Humeral head retroversion in competitive baseball players and its relationship to glenohumeral rotation range of motion. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007; 37: 514e20.
 42. **Borich MR, Bright JM, Lorello DJ, Cieminski CJ, Buisman T, Ludewig PM.** Scapular angular positioning at end range internal rotation in cases of glenohumeral internal rotation deficit. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36:926–934.
 43. **Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB.** The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part III: the SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *Arthroscopy* 2003; 19: 641e61.
 44. **Leggin BG, Sheridan S, Eckenrode BJ.** Rehabilitation after surgical management of the thrower's shoulder. *Sports Med Arthrosc.* 2012 Mar;20(1):49-55.
 45. **Neuman BJ, Boisvert CB, Reiter B, Lawson K, Ciccotti MG, Cohen SB.** Results of arthroscopic repair of type II superior labral anterior posterior lesions in overhead athletes: assessment of return to preinjury playing level and satisfaction. *Am j sports med.* 2011 sep;39(9):1883-8.
 46. **Manske R, Prohaska D.** Superior labrum anterior to posterior (slap) rehabilitation in the overhead athlete. *Phys ther sport.* 2010 nov;11(4):110-21.
 47. **Greiwe RM, Ahmad CS.** Management of the throwing shoulder: cuff, labrum and internal impingement. *Orthop Clin North Am.* 2010 Jul;41(3):309-23.
 48. **Brockmeier SF, Voos JE, Williams RJ 3rd, Altcheck DW, Cordasco FA, Allen AA.** Outcomes After Arthroscopic Repair of Type-II SLAP Lesions. *J Bone Joint Surg Am.* 2009 Jul;91(7):1595-603
 49. **Boileau P, Parratte S, Chuinard C, Roussanne Y, Shia D, Bicknell R.** Arthroscopic Treatment of Isolated Type II SLAP Lesions: biceps tenodesis as an alternative to reinsertion. *Am J Sports Med.* 2009 May;37(5):929-36

50. **Yung PS, Fong DT, Kong MF, Lo CK, Fung KY, Ho EP, Chan DK, Chan KM.** Arthroscopic repair of isolated type II superior labrum anterior-posterior lesion. *Knee surg sports traumatol arthrosc.* 2008 dec;16(12):1151-7.
51. **Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB.** The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology. Part II: evaluation and treatment of slap lesions in throwers. *Arthrosc.* 2003 may-jun;19(5):531-9.
52. **Wilk KE, Reinold MM, Dugas JR, Arrigo CA, Moser MW, Andrews JR.** Current concepts in the recognition and treatment of superior labral (SLAP) lesions. *J Orthop Sports Phys Ther* 2005;35:273-291.
53. **Dutchshen NT, Reinold MM, Gill TJ.** Superior labrum anterior posterior lesions in the overhead athlete: current options for treatment. *Oper Tech Sports Med* 2007,15:96-104.
54. **Ide J, Maeda S, Takagi K.** Sports activity after arthroscopic superior labral repair using suture anchors in overhead-throwing athletes. *Am J Sports Med* 2005;33(4):507-14
55. **Friel NA, Karas V, Slabaugh MA, Cole BJ.** Outcomes of type II superior labrum, anterior to posterior (SLAP) repair: prospective evaluation at a minimum two-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg* 2010;19:859-867
56. **Powell SE, Nord KD, Ryu RKN.** The diagnosis, classification and treatment of SLAP lesions. *Oper Tech Sports Med* 2004;12:99-110 Reprinted 2012;20:46-56
57. **Escamilla RF, Andrews JR.** Shoulder muscle recruitment patterns and related biomechanics during upper extremity sports. *Sports Med* 2009;39:569-90
58. **Fleisig GS, Dillman CJ, Andrews JR.** The Athlete's Shoulder: Biomechanics of the shoulder during throwing. New York, Churchill Livingstone, pp. 355–368.
59. **McLeod WD.** The pitching mechanism. In Zarins, B, Andrews JR, Carson WG (eds.): *Injuries to the Throwing Arm.* Philadelphia, Saunders,1985: 22–29.
60. **Bratz JH, Gogia PP.** The mechanics of pitching. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 1987;9:56–69.
61. **Walsh DA.** Shoulder evaluation of the throwing athlete. *Sports Med.* 1989;4:524–527.
62. **McLeod WD, Andrews JR.** Mechanisms of shoulder injuries *Phys Ther*, 1986;66:1901-4.
63. **Blackburn TA.** Throwing injuries to the shoulder. In Donatelli R. (ed.): *Physical Therapy of the Shoulder.* New York, Churchill Livingstone.