

Stabilizzazione artroscopica della lussazione acromion-claveare acuta con il sistema TightRope®

M. Spoliti^{1,a} (✉), Mauro De Cupis², S. Chiossi¹, G. Corsi², A. Gai Via²

¹Dipartimento di Ortopedia e Traumatologia, Ospedale San Camillo-Forlanini, Piazza C. Forlanini 1, Roma, Italia

²Dipartimento di Ortopedia e Traumatologia, Policlinico Universitario di Roma "Tor Vergata", Viale Oxford 81, Roma, Italia

^amarcodoc@me.com

ABSTRACT – ARTHROSCOPIC STABILIZATION OF ACUTE ACROMIOCLAVICULAR JOINT DISLOCATION WITH THE TIGHTROPE® SYSTEM

Acromioclavicular (AC) joint dislocation is common in athletes and in contact sports. The majority of these AC lesions can be successfully treated conservatively but high grade dislocation and some cases of type III dislocation need a surgical treatment. The purpose of this study is to evaluate the results of arthroscopic stabilization of acute AC joint dislocation with the TightRope® system in nineteen patients.

Publicato online: 13 aprile 2013

© Springer-Verlag Italia 2013

Introduzione

L'articolazione acromion-claveare (AC) è una vera e propria articolazione sinoviale vincolata da un complesso legamentoso rappresentato dai legamenti acromion-claveare (AC), coraco-clavicolare (CC) e coraco-acromiale (CA) che assicurano stabilità sui vari piani dello spazio [1]. Il legamento AC è formato dall'insieme di una componente anteriore e di una componente posteriore e agisce come vincolo primario contro una scomposizione della clavicola sul piano frontale. Il complesso legamentoso CC, invece, è essenziale nel fornire la stabilità verticale grazie al lavoro dei legamenti conoide e trapezoide [2, 3]. Secondo studi epidemiologici circa il 9% delle lesioni di spalla coinvolge l'articolazione AC [4]. La lussazione di tale articolazione è comune negli atleti, specialmente in persone che partecipano a sport di contatto come il rugby, il football, il calcio o l'hockey, o in seguito a cadute con gli sci o in bicicletta [5]. Questo tipo di lesioni è inoltre frequente dopo incidenti stradali, in particolare tra i motociclisti [6]. Nella maggior parte dei casi il meccanismo di lesione nella lussazione AC è rappresentato da un trauma diretto sul versante superiore della spalla con il braccio in adduzione o da una forza a base laterale diretta verso la spalla [7]. Classicamente le lesioni dell'articolazione AC venivano classificate come di tipo I, II e III, ma attualmente è possibile distinguerne 6 tipi differenti secondo la classificazione di Rockwood e Green [8]. La maggior parte di tali lesioni può essere trattata con successo senza ricorrere a un

intervento, soprattutto nei casi di lussazione parziale, ma è indicato un trattamento chirurgico in alcuni casi di tipo III secondo Rockwood e in tutti i casi di lesioni di tipo IV, V e VI [9, 10]. Le lussazioni acute dell'articolazione AC possono inoltre essere associate a lesioni intra-articolari; in letteratura sono riportati casi di lesioni SLAP, di lesioni tipo PASTA, casi di lesione della cuffia dei rotatori (RCT) a tutto spessore e del solo tendine del muscolo sottoscapolare [11, 12]. Nel corso degli anni sono state proposte varie tecniche operatorie che possono essere divise in 2 gruppi principali, ovvero quelle il cui scopo precipuo è la guarigione dei legamenti e quelle che invece mirano alla loro ricostruzione. Obiettivo delle tecniche del primo gruppo è mantenere il rapporto tra la clavicola e il processo coracoideo in una posizione di riduzione al fine di permettere la guarigione dei legamenti CC, ma tali interventi non sono indicati nelle lussazioni croniche. Al contrario, le tecniche del secondo gruppo consentono la ricostruzione dei legamenti CC nelle lussazioni di alto grado o in quelle croniche. La tecnica più conosciuta fu descritta nel 1972 da Weaver e Dunn che eseguivano una escissione della clavicola distale seguita da un trasferimento del legamento coraco-acromiale all'estremità resecata della clavicola distale [13]. Gli interventi di stabilizzazione dell'articolazione AC possono essere eseguiti attraverso tecniche *open*, ma diversi approcci artroscopici sono stati ormai descritti in letteratura e raccomandati nel trattamento di tale lesione [14–16].

Lo scopo di questo studio è stato quello di valutare in modo retrospettivo i risultati ottenuti con la stabilizzazione artroscopica in acuto utilizzando il sistema TightRope®.

Materiali e metodi

Nel periodo tra il 2007 e il 2010 abbiamo esaminato 19 pazienti affetti da lussazione AC acuta; 16 dei pazienti erano maschi e 3 erano donne con un'età media di 33 anni (range 23-42 anni) (DS 4,77). Nessuno di questi pazienti era uno sportivo professionista, ma la maggior parte di loro praticava sport a livello amatoriale.

Scale di valutazione

Tutti i pazienti sono stati valutati prima dell'intervento (T0), a 3 mesi (T1), a 6 mesi (T2) e un anno dopo l'intervento chirurgico (T3). Il valore della scala analogica visiva del dolore [17] (VAS) è stato registrato a T0 e T1. Il Constant-Murley Score (CMS) [18] è stato valutato a T1, T2 e T3. Non è stato possibile valutarlo a T0 a causa della limitazione funzionale antalgica in seguito all'infortunio.

Intervento

In tutti i pazienti affetti da lussazione AC acuta abbiamo eseguito la riduzione della lussazione e una stabilizzazione artroscopica dell'articolazione utilizzando un solo sistema TightRope® (Arthrex, Naples, FL). Il sistema si compone di un doppio bottone metallico con 4 fili FiberWire di 0,5 mm (Fig. 1).

Il paziente viene posizionato in decubito "beach-chair" standard e ci serviamo di 3 portali differenti: il portale posteriore standard, il portale antero-superiore e quello antero-inferiore (portale di Matthew) [19] (Fig. 2). Il primo tempo chirurgico consiste nel *look* artroscopico dell'articolazione gleno-omeroale che permette di individuare e riparare eventuali lesioni intra-articolari associate. Il secondo tempo chirurgico è rappresentato dalla riduzione e sintesi della lussazione AC. L'articolazione AC viene esplorata attraverso un accesso chirurgico mini-invasivo mirato sull'articolazione stessa. Attraverso questa piccola incisione, ortogona-



Fig. 2 - I portali artroscopici

le all'asse maggiore dell'articolazione AC, è possibile identificare e riparare le lesioni capsulari e rimuovere eventuali lesioni e interposizioni del menisco che potrebbero impedire una corretta riduzione dell'articolazione. Successivamente si procede alla riduzione e stabilizzazione. L'articolazione viene ridotta e temporaneamente stabilizzata con l'ausilio di un filo di Kirschner e un controllo mediante l'amplificatore di brillantezza permette di valutare la corretta riduzione. Lavorando con l'ottica dal portale antero-superiore e con gli strumenti dall'antero-inferiore, si segue il margine superiore del tendine sottoscapolare e attraverso lo iatus si può agevolmente giungere alla faccia inferiore del processo coracoideo, che viene accuratamente scheletricata attraverso uno strumento a radiofrequenze per poter visualizzare correttamente l'intero arco coracoideo. Attraverso il portale artroscopico antero-inferiore, una guida ad arco per i tunnel viene posi-

Fig. 1 - Il sistema TightRope®





Fig. 3 - Radiografia pre- e post-operatoria

zionata sulla superficie inferiore del processo coracoideo e al centro del corpo della clavicola a 4 cm dalla rima articolare A-C. Una volta introdotto il filo guida, una fresa cannulata da 4 mm viene utilizzata per eseguire il tunnel. Si introduce attraverso la fresa utilizzata un filo metallico flessibile asolato in artroscopia che permette successivamente di trascinare il sistema di fissazione. Quindi viene posizionato il TightRope®, che è fissato a livello clavareo annodando in sicurezza il *fiber wire* a livello del bottone clavicolare sotto visualizzazione diretta. Infine si rimuove il filo di Kirschner di stabilità A-C e la corretta riduzione viene controllata con l'amplificatore di brillantezza intra-operatoriamente. In tutti i casi viene eseguita una radiografia post-operatoria di controllo (Fig. 3).

Trattamento post-operatorio

La spalla viene protetta per 6 settimane. Dopo 4 settimane il paziente può iniziare una cauta mobilizzazione passiva assistita sul piano scapolare, mentre la mobilizzazione attiva è stata concessa dopo 6 settimane dall'intervento. Antinfiammatori non steroidei (FANS) sono stati utilizzati per il controllo del dolore e ai pazienti è stato vietato il sollevamento di pesi con il braccio per 6 mesi.

Analisi statistiche

Il test ANOVA (Tukey's Range Test) è stato utilizzato per l'analisi statistica, e $p < 0,05$ è stato scelto come livello di significatività.

Risultati

Le lussazioni AC hanno coinvolto in 6 casi la spalla destra e in 13 la spalla sinistra e nel 42% dei pazienti la lussazione ha colpito la spalla dell'arto dominante.

In 10 casi si è trattato di lesioni di tipo III secondo la classificazione di Rockwood e Green, in 3 casi di tipo IV e in 6 casi di lussazioni di tipo V. Nessun paziente giunto alla nostra osservazione ha mostrato una lesione di tipo VI. Il tempo medio intercorso tra il trauma e la riparazione artroscopica è stato di 10 giorni (*range* 7–21 giorni) e abbiamo osservato lesioni associate nel 35,3% dei pazienti (Tabella 1).

Il punteggio medio VAS prima del trattamento chirurgico è risultato essere pari a 8,47 (DS 1,02) e abbiamo osservato una riduzione del dolore a T1 in confronto a tale valore. La differenza media è stata di 6,368 e il test ANOVA applicato al punteggio VAS tra T0 e T1 ha mostrato una riduzione del dolore statisticamente significativa ($p < 0,0001$). I valori del CMS hanno mostrato un miglioramento tra T1, T2 e T3, ma la differenza è risultata essere statisticamente significativa solo tra T1 e T3 ($p = 0,0170$).

Tutte le radiografie post-operatorie della spalla hanno messo in mostra una buona riduzione della lussazione AC.

Abbiamo tuttavia avuto un caso di completa recidiva e un caso di recidiva parziale.

Discussione

Mentre esiste un largo consenso in letteratura sul trattamento delle lesioni di tipo I e II o di tipo IV e V, esiste ancora dibattito su quale sia il trattamento migliore delle lussazioni AC di tipo III. È molto importante trattare chirurgicamente le lussazioni di alto grado al fine di evitare risultati non soddisfacenti per quanto riguarda il dolore articolare e una significativa perdita di forza dell'arto superiore colpito, ma noi raccomandiamo una stabilizzazione artroscopica anche nei casi di lussazione di tipo III nei pazienti giovani, sportivi o lavoratori manuali.

Tabella 1 I dati dei pazienti

<i>n</i>	Età	Tipo di lussazione AC	Giorni prima del trattamento	Lesioni associate	VAS score (T0)	VAS score (T1)	Constant score (T1)	Constant score (T2)	Constant score (T3)	Recidiva
1	33	V	7	–	9	3	88	90	65	Type II
2	42	IV	21	–	6	3	90	95	64	Type III
3	36	III	13	–	8	2	90	88	85	–
4	25	IV	10	–	7	4	75	80	78	Discomfort
5	35	IV	8	–	9	1	85	95	98	–
6	26	IV	12	SLAP	7	1	80	90	97	–
7	23	IV	13	SLAP	10	2	85	92	98	–
8	35	III	8	–	7	3	85	85	85	–
9	39	IV	10	–	9	2	86	90	95	–
10	35	IV	9	–	7	0	85	90	97	–
11	33	III	12	RCT	8	6	74	85	95	–
12	27	III	8	–	9	1	80	95	98	–
13	37	V	9	SLAP	10	2	85	85	85	Discomfort
14	38	IV	8	SLAP	8	1	80	85	97	–
15	30	III	7	SLAP	9	1	86	88	98	–
16	39	IV	9	–	9	0	88	90	95	–
17	29	III	7	SLAP	10	0	80	98	99	–
18	26	V	11	–	9	6	72	80	82	–
19	40	IV	9	–	8	2	85	90	94	–

Confrontate alle procedure a cielo aperto standard, tutte le tecniche di riparazione artroscopica delle lesioni AC sembrano avere una serie di vantaggi. Per esempio tutte le procedure standard di ricostruzione dell'articolazione AC hanno bisogno di una larga esposizione del processo coracoideo e inoltre il distacco di parte dell'inserzione deltoidea e un'estesa dissezione dei tessuti molli possono essere pericolosi per le strutture neuro vascolari, non assicurando sempre una visibilità ottimale. Per tutte queste ragioni l'interesse nell'uso di tecniche di riparazione dei legamenti CC assistite artroscopicamente sta aumentando [6]. Le lussazioni AC possono essere associate a concomitanti lesioni intra-articolari che spesso possono rimanere misconosciute perché mascherate dal dolore della lesione AC. Lesioni intra-articolari, come lesioni SLAP, PASTA o lesioni del tendine del sottoscapolare, sono state riportate come presenti nel 15–18% dei pazienti con lussazione AC [12, 20] e possono essere responsabili del persistere del dolore alla spalla dopo un corretto intervento di ricostruzione dell'articolazione AC. Dal canto suo, un approccio artroscopico permette la diagnosi e il trattamento immediato di eventuali lesioni associate. La letteratura oggi ha ormai dimostrato che le tecniche chirurgiche che prevedono forme rigide di fissazione spesso esitano in falli-

mento in quanto l'articolazione AC non è un'articolazione rigida [3, 6]. La stabilizzazione nella lussazione AC utilizzando il sistema TightRope® permette una fissazione flessibile dell'articolazione assicurando una riduzione anatomica e il ripristino della normale cinematica. Diverse tecniche artroscopiche sono state descritte e raccomandate nel trattamento delle lussazioni dell'articolazione AC [14, 15]. Wolf [16] nel 2001 ha descritto per primo una tecnica chirurgica utilizzando il *transfer* di un tendine autologo (il tendine del semitendinoso) al fine di ricostruire i legamenti CC lesionati. Lafosse [21] ha descritto invece la tecnica tutta artroscopica di ricostruzione dei legamenti utilizzando il *transfer* del legamento coraco-acromiale, mentre nel 2008 Salzman e coll. [22] hanno riportato la loro esperienza nell'utilizzo di due sistemi TightRope® nella riparazione artroscopica dei legamenti CC.

Noi preferiamo utilizzare il sistema TightRope® al fine di non modificare la normale anatomia del complesso coraco-claveare e acromion-claveare; inoltre la forza di fissazione teorica che possiamo ottenere risulta essere anche superiore di quella dei legamenti CC. Infatti studi condotti su cadavere dimostrano che la forza richiesta per lesionare l'articolazione AC deve essere di circa 500–700 N [23, 24], mentre è ri-

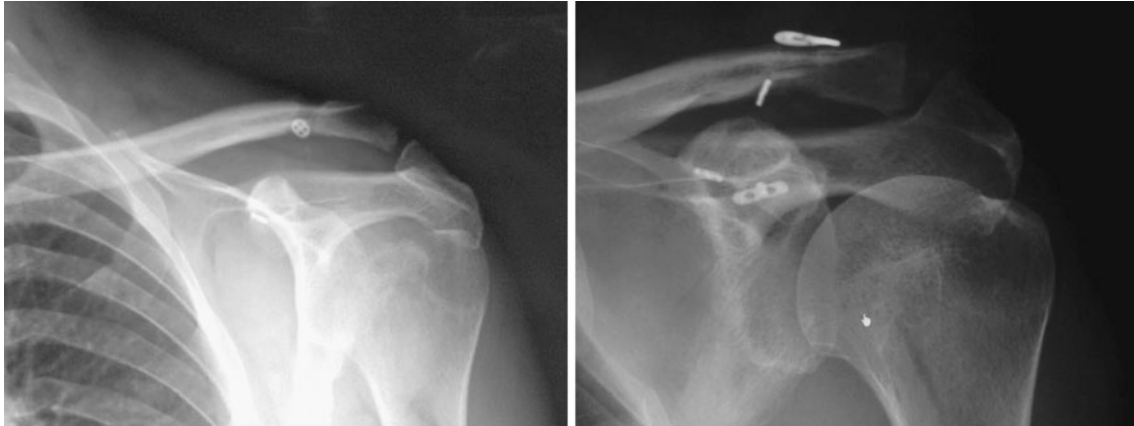


Fig. 4 - Complicazioni: ampliamento del tunnel e affondamento del bottone prossimale

chiesta una forza superiore a 1400 N per rompere il sistema TightRope® [24]. Infine non esiste il bisogno di rimuovere l'impianto a causa del suo basso profilo.

Nella nostra esperienza abbiamo avuto un caso di fallimento (tipo III) e un caso di recidiva parziale (tipo II). Nel primo caso si sono verificati la mobilizzazione e il *sinking* del bottone clavareo, probabilmente dovuti alla non corretta esecuzione dei tunnel, che erano stati eseguiti senza la fissazione temporanea dell'articolazione A-C. Inoltre l'intervento è stato eseguito a oltre 15 giorni dal trauma. Nel secondo caso, invece, la precoce mobilizzazione attiva della spalla, a sole 4 settimane dall'intervento, potrebbe essere stata la causa della recidiva parziale.

Tuttavia un altro vantaggio di questa tecnica è rappresentato dalla possibilità, in caso di insuccesso, di un secondo intervento con ricostruzione dei legamenti CC mediante trapianto tendineo o una ricostruzione con tecnica standard a cielo aperto (Fig. 4).

Questo studio ha tuttavia alcuni limiti, primo fra tutti il limitato numero di pazienti e la mancanza di un gruppo di controllo. Anche il limitato *follow-up* rappresenta un limite del nostro lavoro, ma considerando il basso numero di casi abbiamo preferito non rischiare di perdere pazienti con un *follow-up* più lungo. Il *follow-up* a breve termine ci ha permesso inoltre di determinare la percentuale di recidive. Tuttavia la RM di controllo eseguita a 1 anno dall'intervento ha mostrato la guarigione dei legamenti CC nella maggior parte dei casi e noi riteniamo che ciò sia importante nel dimostrare l'efficacia della tecnica. Per di più il punteggio di Constant è un test di valutazione clinica generale della spalla e non è specifico per l'articolazione AC e ciò può teoricamente influire sulle nostre conclusioni. Infine la mancanza di potere statistico dovuta alla ristrettezza del campione rappresenta un altro chiaro limite del nostro studio, ed è per questo motivo che non riteniamo possibile estendere le nostre conclusioni all'intera popolazione.

Conclusioni

La stabilizzazione artroscopica della lussazione dell'articolazione AC utilizzando il sistema TightRope® si è dimostrata essere una tecnica sicura ed efficace. Riteniamo pertanto che questa rappresenti una valida alternativa nel trattamento di tali lesioni, in quanto permette una riparazione anatomica dell'articolazione attraverso un approccio mini-invasivo e con buoni risultati estetici.

CONFLITTO DI INTERESSE Nessuno.

Bibliografia

1. Willimon SC, Gaskill TR, Millett PJ (2011) Acromioclavicular joint injuries: anatomy, diagnosis, and treatment. *Phys Sportsmed* 39:116–122
2. Fukuda K, Craig EV, An KN et al (1986) Biomechanical study of the ligamentous system of the acromioclavicular joint. *J Bone Jt Surg Am* 68:434–440
3. Mazzocca AD, Santangelo SA, Johnson ST et al (2006) A biomechanical evaluation of an anatomical coracoclavicular ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 34:236–246
4. Crenshaw AH (1992) Fractures of the shoulder girdle, arm and forearm. In: Crenshaw AH (ed) *Campbell's operative orthopaedics*, 8th edn. Mosby, St. Louis, pp 989–1053
5. Boileau P, Old J, Gstaad O et al (2010) All-arthroscopic Weaver-Dunn-Chuinard procedure with double-button fixation for chronic acromioclavicular joint dislocation. *Arthroscopy* 26:149–160
6. Mazzocca AD, Arciero RA, Bicos J (2007) Evaluation and treatment of acromioclavicular joint injuries. *Am J Sports Med* 35:316–329
7. Rios CG, Mazzocca AD (2008) Acromioclavicular joint problems in athletes and new methods of management. *Clin Sports Med* 27:763–788
8. Rockwood CA Jr, Williams GR, Young CD (1996) Injuries to the acromioclavicular joint. In: Rockwood CA Jr et al (eds) *Fractures in adults*. Lippincott, Philadelphia, pp 1341–1431

9. Galpin RD, Hawkins RJ, Grainger RW (1985) A comparative analysis of operative versus nonoperative treatment of grade III acromioclavicular separations. *Clin Orthop Relat Res* 193:150–155
10. Lancaster S, Horowitz M, Alonso J (1987) Complete acromioclavicular separations. A comparison of operative methods. *Clin Orthop Relat Res* 216:80–88
11. Elser F, Chernchujit B, Ansah P, Imhoff AB (2005) A new minimally invasive arthroscopic technique for reconstruction of the acromioclavicular joint. *Unfallchirurg* 108:645–649
12. Pauly S, Gerhardt C, Haas NH, Scheibel M (2009) Prevalence of concomitant intraarticular lesions in patients treated operatively for high-grade acromioclavicular joint separations. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 17:513–517
13. Weaver JK, Dunn HK (1972) Treatment of acromioclavicular injuries, especially complete acromioclavicular separation. *J Bone Jt Surg Am* 54:1187–1194
14. Baumgarten KM, Altchek DW, Cordasco FA (2006) Arthroscopically assisted acromioclavicular joint reconstruction. *Arthroscopy* 22:228.e1–e6
15. Chernchujit B, Tischer T, Imhoff AB (2006) Arthroscopic reconstruction of the acromioclavicular joint disruption: surgical technique and preliminary results. *Arch Orthop Trauma Surg* 126:575–581
16. Wolf EM, Pennington WT (2001) Arthroscopic reconstruction for acromioclavicular joint dislocation. *Arthroscopy* 17:558–563
17. DeLoach LJ, Higgins MS, Caplan AB, Stiff JL (1998) The visual analog scale in the immediate postoperative period: intrasubject variability and correlation with a numeric scale. *Anesth Analg* 86:102–106
18. Yian EH, Ramappa AJ, Arneberg O, Gerber C (2005) The constant score in normal shoulders. *J Shoulder Elb Surg* 14:128–133
19. Meyer M, Graveleau N, Hardy P, Landreau P (2007) Anatomic risks of shoulder arthroscopy portals: anatomic cadaveric study of 12 portals. *Arthroscopy* 23:529–536
20. Tischer T, Salzmann GM, El-Azab H et al (2009) Incidence of associated injuries with acute acromioclavicular joint dislocations types III through V. *Am J Sports Med* 37:136–139
21. Lafosse L, Baier GP, Leuzinger J (2005) Arthroscopic treatment of acute and chronic acromioclavicular joint dislocation. *Arthroscopy* 21:1017
22. Salzmann GM, Walz L, Schoettle PB, Imhoff AB (2008) Arthroscopic anatomical reconstruction of the acromioclavicular joint. *Acta Orthop Belg* 74:397–400
23. Costic RS, Labriola JE, Rodosky MW, Debski RE (2004) Biomechanical rationale for development of anatomical reconstructions of coracoclavicular ligaments after complete acromioclavicular joint dislocations. *Am J Sports Med* 32:1929–1936
24. Costic RS, Vangura A Jr, Fenwick JA et al (2003) Viscoelastic behavior and structural properties of the coracoclavicular ligaments. *Scand J Med Sci Sports* 13:305–310