

Lesioni traumatiche acute dell'articolazione acromion-clavicolare: ruolo dell'ecografia versus esame radiologico tradizionale

Angelo IOVANE - Massimo MIDIRI - Massimo GALIA
Tommaso Vincenzo BARTOLOTTA - Massimo ABATE
Fortunato SORRENTINO - Marcello DE MARIA
Roberto LAGALLA

Scopo. Verificare le potenzialità diagnostiche dell'ecografia nella quantificazione del danno anatomico-strutturale e nella determinazione dei gradi di lesione, comparativamente all'esame radiologico tradizionale, delle lesioni traumatiche acute dell'articolazione acromionclavicolare (AC).

Materiale e metodi. Da settembre 2001 a settembre 2002, 18 pazienti (16 maschi, 2 femmine; età compresa tra 17 e 68 anni) inviati al nostro servizio di Pronto Soccorso con sospetto clinico di lesione traumatica acuta dell'articolazione AC, sono stati studiati ecograficamente con sonda lineare a frequenza variabile (7,5-12 MHz). Sono state valutate: morfologia dei legamenti e dei tessuti periarticolari AC; distanza tra margine dell'acromion ed estremo laterale della clavicola; distanza tra il margine superiore della coracoide e il versante inferiore della clavicola. Preliminarmente all'esame ecografico è stato sempre eseguito lo studio radiografico convenzionale con proiezioni antero-posteriori (A-P), di routine e sotto stress su lastra unica, e di «outlet». Tutti i pazienti sono stati quindi sottoposti a follow-up clinico per un tempo medio di 6 mesi.

Risultati. In tutti i pazienti si è riscontrata, ecograficamente, lesione del legamento AC associata ad abbondante versamento siero-emorragico, disposto in sede intra ed extra-articolare. In 6 su 18 pazienti il trauma è stato indiretto e si è osservata diastasi dell'articolazione AC con lesione legamentosa non associata ad interessamento dell'articolazione coracoclavicolare (CC) e con integrità del legamento omonimo. In 12/18 casi il trauma è stato diretto e le modificazioni hanno interessato sia i legamenti AC che CC con conseguente diastasi di entrambe le articolazioni. Le misurazioni della distanza AC e CC effettuate ecograficamente hanno trovato piena corrispondenza con le medesime ottenute sui radiogrammi convenzionali in proiezione A-P. Durante il follow-up clinico non vi è stata, per nessun paziente, modificazione dell'inquadramento diagnostico precedentemente stabilito.

Conclusioni. L'esame ecografico, se eseguito con metodica corretta e trasduttori idonei, fornisce, nello studio dell'articolazione AC, dati precisi ed attendibili sul grado di lesione del complesso capsulo-legamentoso, a integrazione dell'esame radiologico convenzionale, con il quale ha mostrato buona correlazione.

PAROLE CHIAVE: Esame ecografico - Lussazione acuta dell'articolazione acromionclavicolare - Lesione del legamento acromionclavicolare.

Acute traumatic acromioclavicular joint lesions: role of ultrasound versus conventional radiography

Purpose. To assess the diagnostic potential of ultrasound as compared to conventional radiography in quantifying the anatomic and structural damage and determining the grade of acute traumatic lesions of the acromioclavicular (AC) joint.

Materials and methods. From September 2001 to September 2002, 18 patients (16 men, 2 women; age range: 17-78 years) who came to our Emergency Service with clinically suspected acute traumatic AC joint lesion were examined by ultrasonography with a variable frequency linear-array transducer (7.5-12 Mhz). The morphology of the AC joint peri-articular ligaments and soft tissues, distance between the edge of the acromion and the lateral margin of the clavicle, distance between the superior edge of the coracoid and the inferior margin of the clavicle were evaluated. Conventional radiography was performed prior to ultrasound using routine antero-posterior (A-P), single-film stress and "outlet" projections. All patients subsequently underwent clinical follow-up for a mean period of six months.

Results. On US examination, all patients presented AC ligament lesion associated with consistent intra- and extra-articular sero-haemorrhagic effusion. Six of the 18 patients had suffered indirect trauma. Diastasis of the AC joint with ligament lesion not associated with involvement of coracoclavicular (CC) joint and with ligament integrity was observed. Twelve of the 18 patients had direct trauma. Changes to AC and CC ligaments with consequent diastasis of both joints were observed. Measurements of AC and CC distance obtained on US examination corresponded to those obtained at conventional radiography in the A-P projection. At clinical follow-up, no variation in the previously established diagnosis was recorded in any patient.

Conclusions. If appropriate methodology and adequate transducers are used, ultrasound is an accurate and reliable technique for the evaluation of acute AC joint injuries, complementing and correlating well with conventional radiography.

KEY WORDS: Ultrasound - Acute acromioclavicular joint dislocation - Acromioclavicular ligament lesion.

Introduzione

Il coinvolgimento traumatico dell'articolazione acromionclavicolare (AC) è un'evenienza alquanto frequente. La dislocazione e/o la sublussazione articolare AC rappresenta, infatti, approssimativamente il 10% di tutte le lussazioni di spalla [1, 2].

Introduction

Acromioclavicular (AC) joint injuries are fairly frequent, with AC joint dislocation and/or subluxation accounting for approximately 10% of all shoulder dislocations [1, 2].

The most common mechanism of AC joint injury is a direct

TABELLA I. — Classificazione delle lesioni dell'articolazione AC secondo Rockwood.

Grado I	Stiramento del legamento AC con articolazione AC intatta
Grado II	Lesione del legamento AC con stiramento del legamento CC; l'articolazione AC appare leggermente allargata rispetto alla spalla controlaterale
Grado III	Lesione completa del legamento CC. Lo spazio CC è maggiore del 25%-100% rispetto alla spalla controlaterale
Grado IV	Lesione completa dell'articolazione AC con lussazione posteriore della clavicola nella fascia del trapezio
Grado V	Lesione completa dell'articolazione AC. Lo spazio tra coracoide e clavicola è aumentato dal 100% al 300%
Grado VI	Lesione completa dell'articolazione AC. Clavicola lussata al di sotto del processo coracoideo

TABLE I.—*Rockwood classification of AC joint injuries.*

Grade I	Sprain of AC ligament with integrity of AC joint
Grade II	AC ligament lesion with sprain of the CC ligament; AC joint appears slightly enlarged compared to contralateral shoulder
Grade III	Complete disruption of the CC ligament. Coracoclavicular space is 25%-100% greater compared to contralateral shoulder
Grade IV	Complete disruption of the AC joint associated with posterior displacement of the clavicle into the trapezium
Grade V	Complete disruption of the AC joint. CCspace is 100%-300% increased
Grade VI	Complete disruption of AC joint. Dislocated clavicle under the coracoid process

La lesione dell'articolazione AC deriva più frequentemente da un trauma di tipo diretto, per caduta sulla spalla con arto accostato al torace e addotto. Ne deriva, quindi, che la forza è applicata direttamente sull'acromion. Meno frequentemente il meccanismo traumatico è indiretto, con trasmissione della forza sull'acromion attraverso l'arto e la testa omerale [3].

I dati clinico-anamnestici, la modalità del trauma, l'edema periarticolare, il dolore acuto alla palpazione elettiva e l'impotenza funzionale che si accompagnano generalmente alla fase acuta della lesione, da un lato ostacolano il corretto esame obiettivo e dall'altro, in aggiunta a specifiche manovre semeiologiche funzionali, consentono con estrema facilità la diagnosi «generica» di lesione.

Dal punto di vista anatomico-patologico, si possono distinguere — in relazione all'estensione della lesione articolare ed al coinvolgimento dei legamenti adiacenti — sei gradi di lussazione secondo la classificazione di Rockwood (tab. I) che a sua volta ha ripreso e modificato la precedente classificazione di Allman e Tossy [4, 5]. La precisa identificazione di queste varianti risulta indispensabile ai fini del corretto inquadramento terapeutico. I primi tre gradi di lesione, infatti, richiedono un trattamento conservativo, mentre gli ultimi tre necessitano di intervento chirurgico [6].

Una corretta stadiazione delle suddette lesioni articolari non può essere formulata senza l'ausilio di metodiche strumentali. La radiologia convenzionale completa l'esame obiettivo e permette l'accurata valutazione dei rapporti articolari e dello stato dei tessuti ossei. Tuttavia l'esame radiologico consente di valutare solo indirettamente le alterazioni della componente capsulo-articolare e muscolo-tendinea. L'esame ecografico, di contro, fornisce informazioni in modo diretto sulle strutture legamentose (legamenti AC e legamento CC) e sullo stato dei tessuti molli [7].

Scopo del presente lavoro è di verificare le potenzialità diagnostiche dell'ecografia nella quantificazione precoce del danno anatomico-strutturale e nella determinazione dei gradi di lesione, comparativamente all'esame radiologico tradizionale, nelle lesioni traumatiche acute dell'articolazione AC.

force applied to the acromion, as a result of a fall into the shoulder with the arm held close to the chest or in adduction. Less commonly, an indirect force may be transmitted upwards along the arm and through the humeral head into the acromion [3].

The patient's history and clinical data, modality of the trauma, the periarticular oedema, acute pain on palpation and functional impairment generally associated with the acute phase of the injury on the one hand may hinder a correct physical examination, and, on the other, when added to specific functional manoeuvres, they allow for an easy "generic" diagnosis.

In terms of pathology, dislocations are classed into six grades, on the basis of lesion extension and involvement of adjacent ligaments, according to the Rockwood classification (table I), a modification of the Allman-Tossy classification [4, 5]. The precise identification of these variants is indispensable for a correct therapeutic approach. The first three grades of injury require conservative treatment, whereas the last three require surgical management [6].

Correct staging of joint lesions is impossible without the use of instrumental methods. Conventional radiology completes the physical examination allowing for the accurate evaluation of joint relations and the state of bone tissues. However, radiological examination allows only for an indirect assessment of the changes to the capsule-joint and muscle-tendon components. Instead, US examination provides direct information on ligaments (AC ligaments and CC ligament) and soft tissues [7].

The aim of this study was to verify the diagnostic capabilities of ultrasound in the early quantification of the anatomic and structural damage and in the determination of the grade of damage in acute AC injuries, as compared to conventional radiology.

Materials and methods

From September 2001 to September 2002, 18 patients (16 men and 2 women, aged 17-68 years) referred by the Emer-

Materiale e metodi

Da settembre 2001 a settembre 2002 sono stati ammessi al nostro studio 18 pazienti provenienti dal Pronto Soccorso, di età compresa tra 17 e 68 anni, di cui 16 maschi e 2 donne, con sospetto clinico di lussazione traumatica dell' articolazione AC. Tutti i pazienti sono stati studiati con apparecchiatura HDL 5000 (ATL, Bothell, WA, USA) e sonda lineare a frequenza variabile (7,5-12 MHz). L' esame è stato condotto con paziente posto in posizione seduta davanti all' operatore, con braccio lungo il corpo in posizione neutra, allo scopo di facilitare i movimenti dell' articolazione AC. Le scansioni utilizzate hanno fatto riferimento a precisi punti di repere anatomici e tenuto conto del decorso delle strutture legamentose da esaminare. In particolare, per lo studio dei legamenti AC, si è effettuata una scansione longitudinale secondo l' asse maggiore dell' articolazione, prendendo come punti di repere i margini ossei. Per la valutazione del legamento CC è stata utilizzata, anche in questo caso, una scansione longitudinale parallela al decorso anatomico del legamento, con repere sul margine superiore della coracoide ed inferiore della clavicola. In tutti i casi si è proceduto all' esame comparativo simmetrico dell' articolazione controlaterale allo scopo di definire l' ottimale regolazione dei guadagni, rispetto a strutture anatomiche indenni.

In ogni paziente si è proceduto a valutare:

- la morfologia dei legamenti e dei tessuti periarticolari AC;
- la distanza tra margine dell' acromion ed estremo laterale della clavicola;
- la distanza tra il margine superiore della coracoide e il versante inferiore della clavicola.

Il criterio obiettivo utilizzato per la diagnosi ecografica di lesione si è basato sul mancato riconoscimento della struttura legamentosa, associato a marcata disomogeneità ecostutturale della regione esaminata. Preliminarmente all' esame ecografico è sempre stato eseguito lo studio radiografico convenzionale con proiezioni A-P di routine, effettuate a paziente seduto o in piedi, con la parte posteriore della spalla a contatto della cassetta radiografica e con gli arti superiori lungo il tronco con un' inclinazione cefalica del raggio di 10°-15°. A causa delle significative variazioni individuali dell' articolazione AC e poiché la distanza tra coracoide e clavicola è influenzata dall' angolazione del fascio radiante e dalla distanza fuoco-paziente, entrambe le articolazioni AC sono state contemporaneamente radiografate su una pellicola di grande formato (35×43 cm) [8]. In tutti i casi si è integrato l' esame standard in proiezione A-P con la proiezione di «outlet» che viene eseguita con paziente in posizione obliqua (20°), con il lato affetto a contatto con la pellicola e raggio incidente sul bordo mediale della scapola. È stata effettuata, inoltre, una proiezione in A-P comparativa delle due articolazioni, su lastra unica, con un peso di 15 kg circa, appeso ai polsi (proiezione sotto stress) [9].

Sulla pellicola radiografica in proiezione A-P sono state effettuate, con l' ausilio di un righello millimetrato, la misurazione della distanza tra coracoide e clavicola e tra acromion e clavicola. Tutti i pazienti hanno eseguito follow-up clinico per un tempo medio di 6 mesi.

I pazienti con lussazione dell' articolazione AC sono stati classificati secondo la classificazione di Rockwood (tab. I).

gency Department with clinically suspected AC joint injury were enrolled in our study. all patients were examined by means of a HDL 5000 ultrasound unit (ATL, Bothell, WA, USA) with a variable frequency linear-array transducer (7.5-12 Mhz).

The examination was performed with the patient sitting in front of the operator with the arm in neutral position along the body to facilitate AC joint movements.

The scans took into account precise anatomical landmarks as well as the course of the ligaments to be examined.

More specifically, for the evaluation of the AC ligaments, we performed longitudinal scans along the long axis of the joint using the bone margins as landmarks.

Similarly, for the evaluation of the CC ligament, we performed longitudinal scans parallel to the course of the ligament using the superior margin of the coracoid and the inferior margin of the clavicle as landmarks.

A symmetric comparative examination of the contralateral joint was performed in all cases to optimise gain relative to the uninjured anatomical structures.

In each patient we examined:

- *the morphology of AC periarticular ligaments and tissues;*
- *the distance between margin of the acromion and lateral edge of the clavicle;*
- *the distance between superior margin of the coracoid and inferior border of the clavicle.*

The objective criterion used for the sonographic diagnosis of lesion was based on the failure to detect the ligament associated with marked echo-structural inhomogeneity of the region examined.

Before ultrasound all patients underwent conventional radiography with routine A-P projections with the patient sitting or standing with the posterior part of the shoulder touching the X-ray film cassette and the arms along the trunk, and 10°-15° cephalic tilt view.

Due to the significant individual variations of the AC joint and because the CC distance depends on the angle and distance of the X-ray beam, both AC joints were radiographed simultaneously on a large-sized film (35×43 cm) [8].

In all cases, standard radiography in A-P projection was complemented with the "outlet" projection performed with the patient in oblique position (20°), with the affected side in contact with the film and the incident ray on the medial border of the scapula.

An A-P projection on a single film with a weight of approx. 15 kg hanging from each wrist (stress view) was also performed to allow for comparison of the two sides.

The distance between both coracoid and clavicle and acromion and clavicle was measured on the A-P X-ray film with a ruler.

All patients underwent clinical follow-up for an average of six months.

Patients with AC joint dislocation were grouped following Rockwood classification (table I).



Fig. 1. — ETG. Scansione longitudinale passante per il piano tra il profilo corticale della clavicola e la coracoide: risulta ben evidente una banda ecogena a decorso lineare da riferire a legamento CC (CR=coracoide; CL=clavicola).

Longitudinal US scan of the coracoclavicular joint: the coracoclavicular ligament appears as a highly echogenic linear band (CR=coracoid; CL= clavicle).



Fig. 2. — ETG. Scansione longitudinale a livello dell'articolazione AC: sul margine superiore risulta identificabile una sottile banderella ecogena tesa tra i due profili ossei da riferire al legamento AC (A=acromion; C=clavicola). Regolare lo spazio articolare (calipers).

Longitudinal US view at the level of the AC joint: on the superior margin, the acromionclavicular ligament appears as a thin echogenic band stretched between the two bony contours (A =acromion; C= clavicle). Normal AC distance (calipers).

Risultati

In condizioni normali, all'esame ecografico, il legamento CC appare come una banda ecogena, a decorso lineare, di spessore compreso tra 1,5 e 2,5 mm e lunghezza di circa 11-13 mm, sottesa tra il processo coracoideo e la clavicola (fig. 1).

Il legamento AC si presenta come una banderella ecogena lunga 3 mm, più sottile rispetto al legamento CC, sottesa tra il margine dell'acromion e l'estremo della clavicola (fig. 2).

In tutti i casi presi in esame (tab. II) si è riscontrata la mancata identificazione del legamento AC associata a marcata ipo-anechogenicità in sede intrarticolare e periosteale da riferire all'abbondante versamento siero-emorragico, disposto nelle sede intra ed extra-articolare (fig. 3).

In 6 su 18 pazienti, nei quali la modalità del trauma è stata indiretta, si è osservata diastasi dell'articolazione AC con lesione legamentosa non associata ad interessamento dell'articolazione coraco-clavicolare e con integrità del legamento omonimo. Nei rimanenti 12/18 casi il trauma è stato diretto e le modificazioni hanno interessato sia i legamenti AC che CC con conseguente diastasi di entrambe le articolazioni (fig. 4).

In relazione alle misurazioni effettuate sull'esame radiologico tradizionale — confrontate con quelle eseguite ecograficamente — e in relazione alla valutazione morfologica delle strutture periarticolari, sette pazienti sono stati classificati come grado I (fig. 5), sette pazienti come grado II (fig. 6) e quattro come grado III (fig. 4).

L'analisi comparativa delle misurazioni effettuate con l'ecografia e sui radiogrammi ha evidenziato sostanziale concordanza dei dati ottenuti come si evidenzia in tabella II.

Durante il follow-up clinico, in nessun caso è stato modificato l'inquadramento diagnostico, a conferma indiretta del grado di lesione del complesso capsulo-legamentoso precedentemente stabilito.

Results

At ultrasound a normal CC ligament appears as a linear echogenic band, 1.5-2.5 mm in width and approx. 11-13 mm in length, underlying the coracoid process and the clavicle (fig. 1).

The AC ligament appears as a small echogenic band, 3 mm in length and thinner than the CC ligament, underlying the margin of the acromion and the tip of the clavicle (fig. 2).

In all cases examined (table II), there was failure to identify the AC ligament associated with marked intra-articular and peri-osseous hypo-anechogenicity secondary to significant intra- and extra-articular sero-haemorrhagic effusion (fig. 3).

In 6/18 patients with indirect trauma, there was diastasis of the AC joint with injury of the AC ligament without involvement of the CC joint or ligament. In the remaining 12/18 patients with direct trauma, both the AC and CC ligaments were involved with consequent diastasis of both joints (fig. 4).

Based on the measurements made on the radiographic films—compared to those performed at ultrasound—and the morphologic evaluation of periarticular structures, seven patients were classified as grade I (fig. 5), seven patients as grade II (fig. 6) and four patients as grade III (fig. 4).

Comparative analysis of the measurements made at ultrasound and radiography showed substantial agreement, as reported in table II.

During the clinical follow-up, the diagnosis remained unchanged in all cases, thereby confirming the degree of lesion of the capsule-ligament complex previously established.

TABELLA II. — Analisi della casistica.

N.	Iniziali	Sesso	Età (anni)	Modalità trauma	Versamento periarticolare	Misura ETG AC (mm)	Misurazioni Rx AC (mm)	Misura Rx CC (mm)	Misura ETG CC (mm)	Grado lesione
1	B.V.	M	68	IND	Presente	8	8	12	12	I
2	G.M.	F	45	IND	Presente	11	10	12	12	II
3	C.P.	M	23	IND	Presente	11	8	13	12	II
4	M.F.	M	37	DIR	Presente	12	11	21	22	III
5	M.A.	M	48	IND	Presente	9	9	11	12	II
6	C.A.	M	58	DIR	Presente	4	3,3	12	11	I
7	R.F.	M	17	DIR	Presente	10	9,5	16	16,5	II
8	C.C.	F	25	DIR	Presente	10	13	15	15,5	II
9	A.A.	M	25	DIR	Presente	8	9	18	17,5	I
10	E.C.	M	22	IND	Presente	8	8	12	12	I
11	N.P.	M	31	IND	Presente	10	10	12	12,5	II
12	A.A.	M	45	DIR	Presente	5	5	12	11	I
13	G.G.	M	32	DIR	Presente	5,5	5	12	12	I
14	B.A.	M	43	DIR	Presente	10	10	21	22	III
15	F.M.	M	51	DIR	Presente	11	10	24	22	III
16	M.M.	M	46	DIR	Presente	5	5,5	11	12	I
17	R.C.	M	45	DIR	Presente	14	15	20	19	III
18	B.F.	M	34	DIR	Presente	9	9	13	14	II

IND: indiretto. DIR: diretto. AC: acromionclavicolare. CC: coracoclavicolare.

TABLE II.—Case analysis.

N.	Initials	Sex	Age (years)	Trauma	Periarticular effusion	Measurement				Lesion grade
						US AC (mm)	X-ray AC (mm)	X-ray CC (mm)	US CC (mm)	
1	B.V.	M	68	IND	Present	8	8	12	12	I
2	G.M.	F	45	IND	Present	11	10	12	12	II
3	C.P.	M	23	IND	Present	11	8	13	12	II
4	M.F.	M	37	DIR	Present	12	11	21	22	III
5	M.A.	M	48	IND	Present	9	9	11	12	II
6	C.A.	M	58	DIR	Present	4	3,3	12	11	I
7	R.F.	M	17	DIR	Present	10	9,5	16	16,5	II
8	C.C.	F	25	DIR	Present	10	13	15	15,5	II
9	A.A.	M	25	DIR	Present	8	9	18	17,5	I
10	E.C.	M	22	IND	Present	8	8	12	12	I
11	N.P.	M	31	IND	Present	10	10	12	12,5	II
12	A.A.	M	45	DIR	Present	5	5	12	11	I
13	G.G.	M	32	DIR	Present	5,5	5	12	12	I
14	B.A.	M	43	DIR	Present	10	10	21	22	III
15	F.M.	M	51	DIR	Present	11	10	24	22	III
16	M.M.	M	46	DIR	Present	5	5,5	11	12	I
17	R.C.	M	45	DIR	Present	14	15	20	19	III
18	B.F.	M	34	DIR	Present	9	9	13	14	II

IND: indirect. DIR: direct. AC: acromionclavicular. CC: coracoclavicular.

Discussione

Nell' articolazione AC, come in tutte le diartrosi, il contatto tra i capi articolari è mantenuto da complessi legamentosi non interposti ma avvolgenti a manicotto le estremità ossee. In particolare, la clavicola è unita all' acromion per mezzo di una capsula fibrosa che è rinforzata dai legamenti AC superiore e inferiore. Il legamento AC superiore si inserisce sulla faccia laterale dell' acromion e medialmente sulla faccia superiore del-

Discussion

In the AC joint, similarly to all diarthroses, contact between the articular heads is retained by the ligament complexes which encircle the bone ends like a collar. In particular, the clavicle is joined to the acromion by a fibrous capsule reinforced by the superior and inferior AC ligaments.

The superior AC ligament, which inserts into the lateral facet of the acromion and, medially, into the superior facet

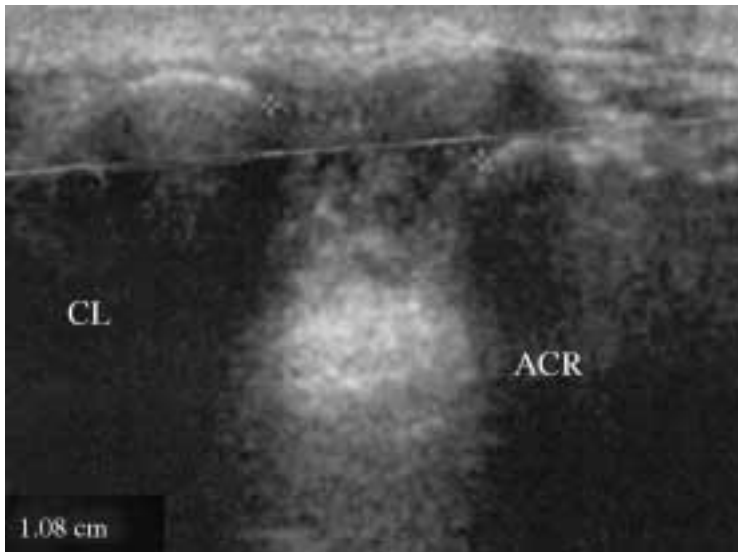


Fig. 3. — ETG. Scansione longitudinale a livello dell'articolazione AC (ACR=acromion; CL=clavicola): alterazione dell'e-costruttura articolare caratterizzata da versamento endoarticolare che si dispone superficialmente in sede periosteale. Il legamento AC non è riconoscibile ed è presente diastasi articolare (calipers).

ETG. Longitudinal US view at the level of the AC joint (ACR=acromion; CL=clavicle): changes to the articular echo-structure characterized by endoarticular effusion superficially expanding around the bone. The AC ligament is not recognizable and AC diastasis is present (calipers).

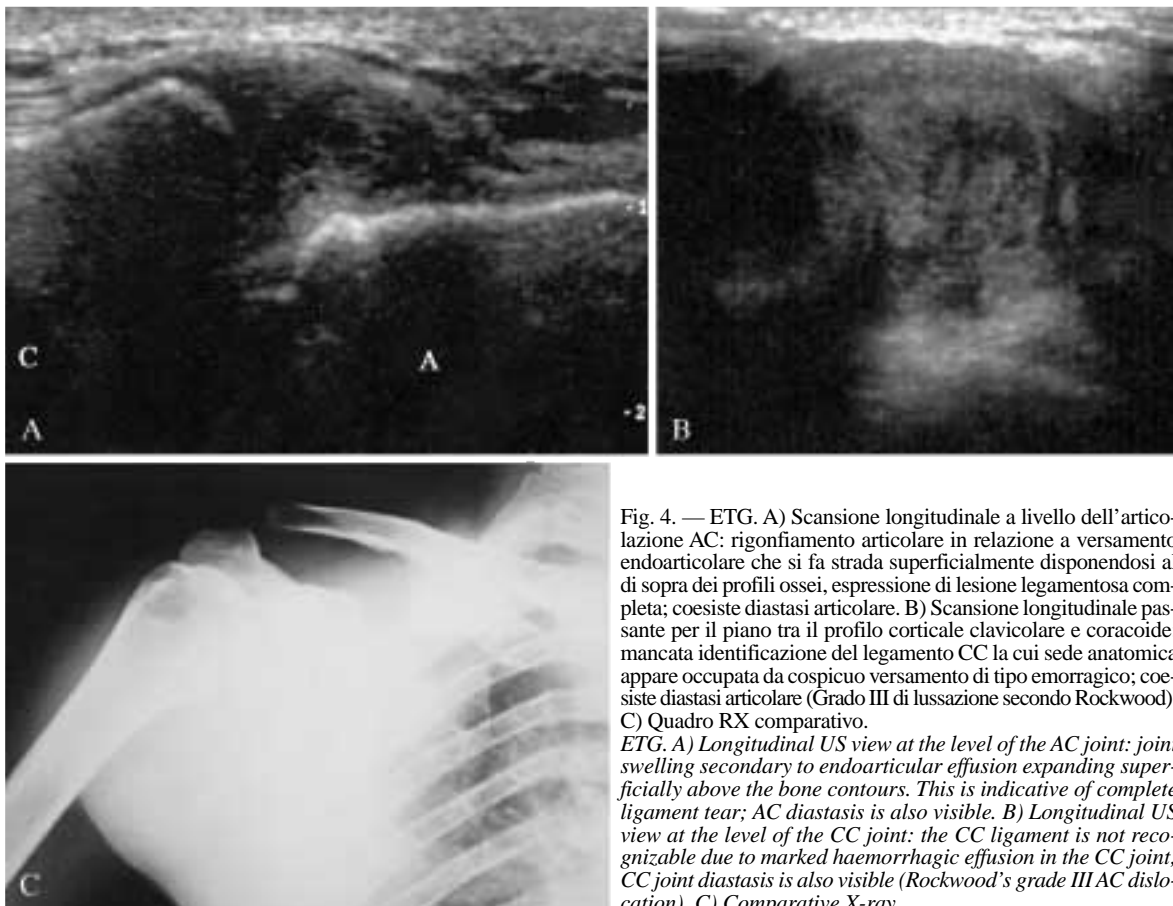


Fig. 4. — ETG. A) Scansione longitudinale a livello dell'articolazione AC: rigonfiamento articolare in relazione a versamento endoarticolare che si fa strada superficialmente disponendosi al di sopra dei profili ossei, espressione di lesione legamentosa completa; coesiste diastasi articolare. B) Scansione longitudinale passante per il piano tra il profilo corticale clavicolare e coracoide: mancata identificazione del legamento CC la cui sede anatomica appare occupata da cospicuo versamento di tipo emorragico; coesiste diastasi articolare (Grado III di lussazione secondo Rockwood). C) Quadro RX comparativo.

ETG. A) Longitudinal US view at the level of the AC joint: joint swelling secondary to endoarticular effusion expanding superficially above the bone contours. This is indicative of complete ligament tear; AC diastasis is also visible. B) Longitudinal US view at the level of the CC joint: the CC ligament is not recognizable due to marked haemorrhagic effusion in the CC joint; CC joint diastasis is also visible (Rockwood's grade III AC dislocation). C) Comparative X-ray.

l'estremità della clavicola ed è formato da una serie di fasci fibrosi a decorso trasversale.

Il legamento AC inferiore è incostante e poco importante nella stabilizzazione dell'articolazione; quando presente,

of the clavicle end, is made up of a series of transverse fibrous fascia.

The inferior AC ligament is inconstant and of little importance in joint stability. when present, it is very thin and made

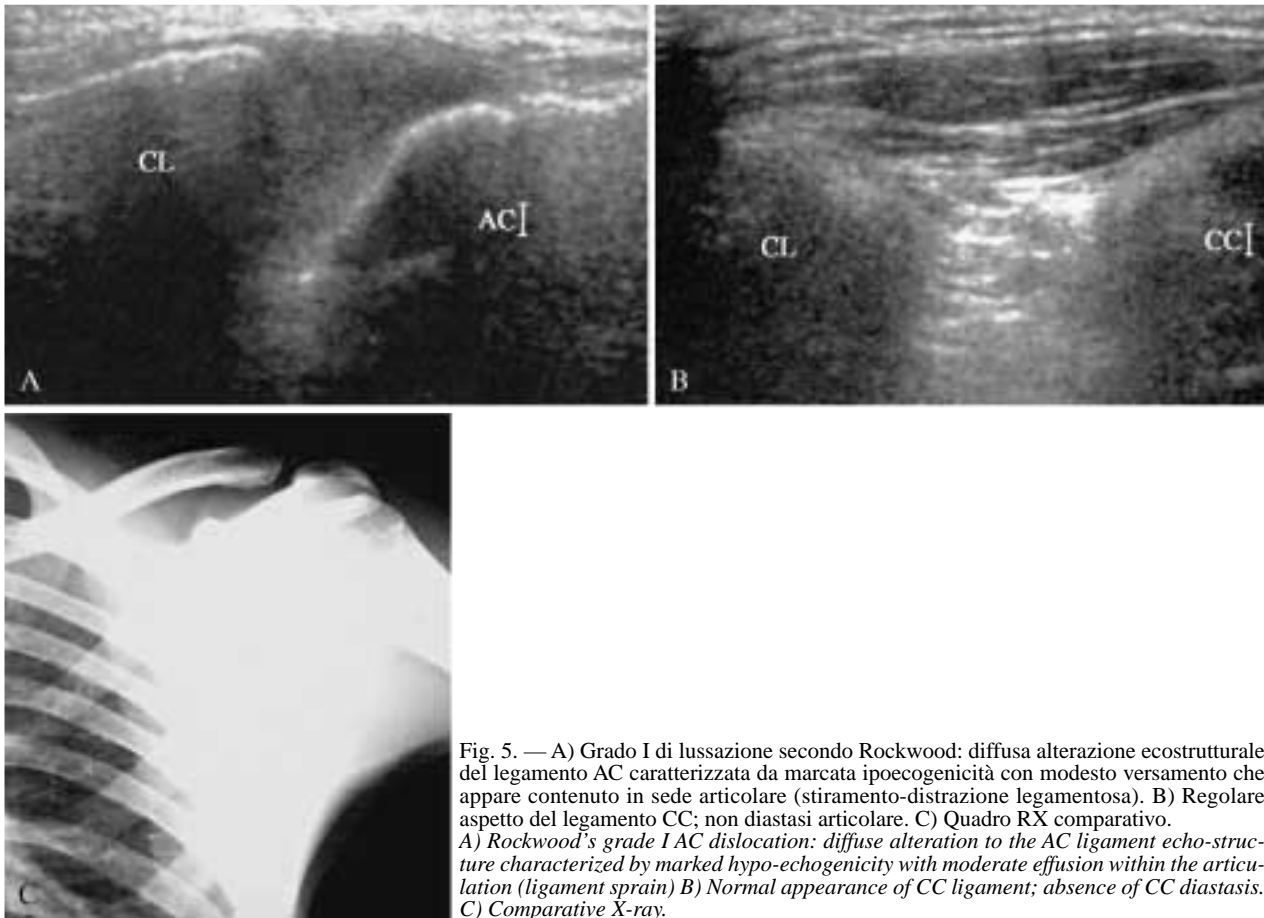


Fig. 5. — A) Grado I di lussazione secondo Rockwood: diffusa alterazione ecostrutturale del legamento AC caratterizzata da marcata ipoecogenicità con modesto versamento che appare contenuto in sede articolare (stiramento-distrazione legamentosa). B) Regolare aspetto del legamento CC; non diastasi articolare. C) Quadro RX comparativo.
 A) *Rockwood's grade I AC dislocation: diffuse alteration to the AC ligament echo-structure characterized by marked hypo-echogenicity with moderate effusion within the articulation (ligament sprain)* B) *Normal appearance of CC ligament; absence of CC diastasis.* C) *Comparative X-ray.*

è molto sottile ed è costituito da fasci trasversali estesi dalla faccia inferiore dell'acromion alla faccia inferiore dell'estremità laterale della clavicola.

A stabilizzare l'articolazione AC interviene anche il legamento CC, legamento forte e resistente, le cui fibre decorrono dalla superficie infero-esterna della clavicola fino alla base del processo coracoideo della scapola [2, 10, 11].

L'articolazione AC è spesso interessata da eventi traumatici che coinvolgono il cingolo scapolo omerale [1, 2].

La lesione da trauma diretto — caduta sull'apice della spalla con arto accostato al torace e addotto — è la causa più frequente di lesione, spesso associata a rottura del legamento CC.

In questo caso il sistema di sospensione della scapola e i rapporti dell'arto superiore con la clavicola vengono interrotti [5].

Nella lesione da trauma indiretto — caduta sull'arto addotto con forza diretta superiormente che si trasmette attraverso l'arto e la testa omerale sul processo acromiale — la sollecitazione si manifesta solo sui legamenti AC e non su quello CC in quanto lo spazio CC è ridotto. È importante ai fini terapeutici un corretto inquadramento del grado di lussazione secondo la classificazione modificata di Rockwood riportata in tabella I [4, 12, 13, 14].

Classicamente la diagnostica per immagini della lussazione traumatica acuta dell'articolazione AC comprende una serie di radiogrammi standard.

up of transverse fascia extending from the inferior aspect of the acromion to the inferior aspect of the lateral end of the clavicle.

The CC ligament is also involved in AC joint stability.

The CC ligament is a strong and resilient ligament whose fibres extend from the inferior-external surface of the clavicle down to the base of the coracoid process of the scapula [2, 10, 11].

The AC joint is often subject to traumatic events involving the scapulo-humeral girdle [1, 2].

A direct injury to the joint may occur by falling on the shoulder tip with the arm close to the chest and adducted.

This is the most common cause of AC injury, often associated with tear of the CC ligament.

In this case, the scapular suspension system and relations between the arm and the clavicle are disrupted [5].

An indirect injury occurs by falling onto the adducted arm with force transmitted upward along the arm and humeral head to the acromial process. The stress affects the AC ligaments only; the CC ligament is not involved as the CC space is reduced. A correct diagnosis of the grade of dislocation according to Rockwood's modified classification (table I) is fundamental for planning treatment [4, 12, 13, 14].



Fig. 6. — A) Grado II di lussazione secondo Rockwood: lesione completa del legamento AC con diastasi articolare. B) Coesiste alterazione ecostrutturale del legamento CC caratterizzata da disomogenea ipoecogenicità con relativa persistenza legamentosa come da lesione distrattiva. C) Quadro RX comparativo.
 A) *Rockwood's grade II AC dislocation: complete tear of AC ligament with AC joint diastasis.* B) *Altered CC ligament echo-structure characterized by inhomogeneous hypoechoogenicity with relative persistence of ligament as in a sprain.* C) *Comparative X-ray.*

L'esame radiologico tradizionale rappresenta, quindi, l'esame fondamentale ai fini della valutazione della sospetta lussazione AC ma possiede dei limiti intrinseci che possono essere superati con l'ausilio dell'ecografia [7-9].

L'esame radiologico, infatti, se da un lato consente uno studio ottimale delle componenti ossee, dall'altro consente solo una valutazione indiretta delle strutture capsulo-legamentose e dei tessuti molli periarticolari.

L'esame ecografico, di contro, permette la visualizzazione diretta dello stato dei legamenti e consente inoltre una precisa quantificazione del danno capsulare traumatico e del versamento intra e peri-articolare.

In particolare con scansioni longitudinali orientate secondo l'asse maggiore del legamento, si ha una visione completa della struttura legamentosa con precisa determinazione del danno.

Le scansioni assiali rivestono un ruolo secondario mirato alla conferma dei segni di patologia, risultando tuttavia utili per il bilancio di estensione del danno articolare.

Nella misurazione del grado di diastasi tra clavicola e acromion, elemento fondamentale ai fini della classificazione del grado di lussazione, non si sono riscontrate significative differenze tra le misurazioni ottenute con l'ecografia e quelle ottenute con l'esame radiografico.

Le lesioni dell'articolazione AC sono distinte in base alla

The classic imaging approach to acute traumatic dislocations of the AC joint includes a series of standard radiographs.

Conventional radiography is, therefore, the fundamental examination in the evaluation of suspected AC injury.

However, it does have intrinsic limitations which may be overcome using ultrasound [7-9].

Although radiography is excellent in the evaluation of the bone components it can only indirectly assess the capsule-ligament structures and periarticular soft tissues.

Ultrasound, on the other hand, allows direct visualization of the ligaments and precise quantification of capsular damage and intra- and periarticular effusion.

More specifically, the use of longitudinal scans along the long axis of the ligament enables a complete view of the ligament and accurate assessment of the damage.

The axial scans play the secondary role of confirming the pathological signs.

Nonetheless, they are also useful for evaluating the extent of articular damage.

In measuring the diastasis between clavicle and acromion—crucial for classifying the degree of dislocation—no sig-

gravità del danno dei legamenti AC e CC. A differenza di altre articolazioni, la diagnosi differenziale delle distorsioni dell'articolazione AC si basa sulla valutazione dell'entità delle lesioni che si determinano nei legamenti capsulari (legamenti AC), nei legamenti extracapsulari (legamento CC) e nella muscolatura di supporto (muscoli trapezio e deltoide) [15, 16].

La determinazione diretta di tale danno può effettuarsi, in accordo con quanto già affermato in letteratura [7, 8, 12], con l'utilizzo dell'ecografia. L'esame ecografico, infatti, se eseguito con metodica corretta e trasduttori idonei, fornisce, nello studio dell'articolazione AC, dati precisi ed attendibili sul grado di lesione del complesso capsulo-legamentoso.

L'ecografia permette una valutazione diretta dei legamenti AC e CC, con consensuale valutazione dello stato dei tessuti molli periarticolari, permettendo di evidenziare eventuali versamenti.

La precisione dell'ecografia nella valutazione quantitativa della diastasi tra acromion e clavicola non è inferiore a quella dell'esame radiografico.

Nel nostro studio abbiamo voluto dimostrare come l'esame ecografico possa assumere il ruolo di tecnica di primo approccio, anche in condizioni d'urgenza, risultando per altro utile nel controllo periodico delle lussazioni o sublussazioni dell'articolazione AC.

Limite del nostro studio è stata la mancanza di una verifica diretta, intraoperatoria, del grado di lesione, essendo i nostri pazienti stati classificati, sulla base del riscontro clinico, ecografico e radiologico convenzionale, nei primi tre gradi di lesione dell'articolazione AC secondo la classificazione di Rockwood, per cui non suscettibili di intervento chirurgico ma unicamente di terapia conservativa [5, 6]. Tuttavia il follow-up clinico ha confermato l'inquadramento diagnostico preliminarmente stabilito e in nessun caso è stato necessario il ricorso alla terapia chirurgica. Quindi è presunzione degli autori che l'ecografia abbia fornito le corrette informazioni diagnostiche anche se validate da verifica indiretta.

Ciononostante è necessario testare l'utilità dell'ecografia nei pazienti con grado IV, V e VI di lesione acuta dell'articolazione AC per i quali peraltro sarà possibile assumere il corrispettivo quadro intraoperatorio a verifica.

nificant differences were found between ultrasound and radiography.

AC joint lesions are distinguished on the basis of the severity of the damage to the AC and CC ligaments.

Unlike in other joints, the differential diagnosis of AC joint sprains is based on the evaluation of lesions affecting the capsular ligaments (AC ligaments), extra-capsular ligaments (CC ligament) and supporting muscles (trapezius and deltoid muscles) [15, 16].

Direct evaluation of this damage can be made, as reported in the literature [7, 8, 12], with ultrasound.

When performed correctly and with appropriate transducers, this modality is able to provide precise and reliable information on the grade of lesion of the capsule-ligament complex. It permits a direct evaluation of the AC and CC ligaments, as well as assessment of periarticular soft-tissues, and visualization of effusions.

The accuracy of ultrasound in the quantitative evaluation of the diastasis between acromion and clavicle is comparable to that of radiography.

Our study aimed at demonstrating that ultrasound can be used as a first-line modality, even in an emergency setting and that it is also useful in the follow-up of dislocations or subluxations of the AC joint.

One limitation of our study was the lack of a direct intraoperative validation of the grade of lesion, as all our patients had been classified on the basis of clinical, sonographic and radiographic findings into the first three grades of AC joint lesion following the Rockwood classification and therefore required conservative therapy and not surgery [5, 6]. However, the clinical follow-up confirmed the diagnosis and surgery was not necessary in any case. We therefore believe that ultrasound provided correct diagnostic information even if validation was only indirect.

Nonetheless, it is necessary to evaluate the usefulness of ultrasound in patients with grade IV, V and VI acute AC joint injuries, in which case the intraoperative findings may be used for validation.

Bibliografia/References

- 1) Daly PJ, Sim FH, Simonet WT: Ice hockey injuries: A review. *Sport Med* 10: 122-131, 1990.
- 2) Moseley HF: Athletic injuries to the shoulder region. *Am J Surg* 98: 401-422, 1959.
- 3) Behling F: Treatment of acromioclavicular separations. *Orthop Clin North Am* 4: 747-757, 1973.
- 4) Williams GR, Nguyen V, Rockwood CA: Classification and radiographic analysis of acromioclavicular dislocations. *Appl Radiol* 18: 29-34, 1989.
- 5) Tossy JD, Mead NC, Sigmund HM: Acromioclavicular separations: useful and practical classification for treatment. *Clin Orthop* 28: 111-119, 1963.
- 6) Bearden JM, Hughston JC, Whatley GS: Acromioclavicular dislocation: method of treatment. *J Sports Med* 1: 5-17, 1973.
- 7) Bossart PJ, Joyce SM, Manaster BJ *et al.*: Lack of efficacy of weighted radiographs in diagnosing acute acromioclavicular separation. *Ann Emerg Med* 17: 20-24, 1988.
- 8) Zanca P: Shoulder pain: involvement of the acromioclavicular joint (analysis of 1,000 cases). *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 112: 493-506, 1971.
- 9) Sluming VA: A comparison of the methods of distraction for stress examination of the acromioclavicular joint. *Br J Radiol* 68: 1181-1184, 1995.
- 10) Juhnston TB, Davies DV, Davies F (eds): *Grays Anatomy*. 32nd ed. London: Longmans, Green, 1958.
- 11) Balboni G.C., Bastianini A, Brizzi E *et al.*: Sistematica dell'apparato locomotore: arto superiore. In: Edi-Ernes (eds): *Anatomia Umana*, pag. 203-207, Milano, 1993.
- 12) Barber FA: Complete posterior acromioclavicular dislocation. A case report. *Orthopedics* 10: 493-496, 1987.
- 13) Hastings DE, Horne JG: Anterior dislocation of the acromioclavicular joint. *Injury* 10: 285-288, 1979.
- 14) Bannister GC, Wallace WA, Stabforth PC *et al.*: A classification of acute acromioclavicular dislocation: a clinical, radiological, and anatomical study. *Injury* 23: 194-196, 1992.
- 15) Bearn JG: Direct observation on the function of the capsule of the sternoclavicular joint in clavicle support. *J Anat* 101: 159-170, 1967.
- 16) Bosworth BM: Complete acromioclavicular dislocation. *N Engl J Med* 241: 221-225, 1949.

*Dott. M. Galia
Via Perseo, 49
90149 Palermo PA
Tel. 091/6552335
Fax 091/6552337*