Proposta di algoritmo diagnostico nella valutazione delle lesioni tipo 1b della TFCC

E. Pamelin[1], A. Zoccolan[1], A. Gastaldo[2], S. Carbone[2], D. Buccicardi[2]
[1] Centro Regionale di Chirurgia della Mano - Ospedale San Paolo Savona
[2] Struttura Ospedaliera Complessa di Diagnostica per Immagini - Ospedale San Paolo di Savona

Diagnostic algorythm proposal in Type 1b TFCC lesions

Summary

Purpose: *Although central tears of the triangular fibrocartilage (TFC) are easily seen on Magnetic Resonance Imaging (MRI), peripheral tears of the ulnar attachment are frequently missed. The type of TFC tear substantially influences the accuracy of MRI. Although excellent results have been reported for central and radial-sided tears (up to 97% accuracy), MRI has not been proven accurate in detection of peripheral tears of the ulnar attachment. The aim of this study was to evaluate the sensitivity, specificity and accuracy of MRI-arthrography in ulnar-sided TFC lesions (Palmer Type 1b).* **Methods:** *Twenty-eight (28) patients (11 women, 17 men) with a mean age of 39 years (range 21-56yrs) underwent MRI-arthrography and radio-carpal joint (RCJ) and distal radio-ulnar joint (DRUJ) wrist arthroscopy between October 2006 and April 2008. All patiens with potential Palmer Type 1b lesions who underwent both RCJ and DRUJ MRI-arthrographies and subsequently arthroscopic surgery were included in this series. Patients with central or radial TFC tears or Palmer Type 2 lesions were exluded.* **Results:** *Sensitivity, specificity and accuracy of MRI-arthrography were determined for ulnar-sided TFC tears. A true-positive case was considered only when pathologic condition and location corresponded between imaging and arthroscopic surgery. A communicating tear was defined as a tear in the TFCC that allowed passage of contrast material from the DRUJ into the radio-carpal compartment.* **Discussion:** *The validity of MRI-arthrography with contrast injection into the DRUJ can be explained by the fact that this technique allows better differentiation of the tear from the physiologic high signal intensity caused by the vascularized ligamentum subcruentum and by the fact that non-communicating tears of the proximal surface of the TFC may not be depicted with MRI-arthtrography in which only the RCJ is injected.* ***Conclusion****: For Palmer Type 1b TFC lesions, MRI-arthrography with contrast injection into the DRUJ is an adequate way to resolve the diagnostic problem of peripheral TFC tears, which usually are not depicted on radiocarpal MRI-arthrography. The hand surgeon can thus chose the proper intervention.* **Riv Chir Mano 2011; 1: 40-06**

Key words
TFCC, Arthro-MRI, Wrist arthroscopy

Riassunto

Scopo: *Benchè le lesioni centrali della fibrocartilagine triangolare siano di agevole identificazione mediante la Risonaza Magnetica (RM), le lesioni maginali ed in particolar modo quelle prospicienti l'inserzione ulnare sono frequentemente sotto diagnosticate. La localizzazione della lesione della fibrocartilagine triangolare (TFC) influenza in modo determinante l'accuratezza della RM. Benché in letteratura venga riportata un'accuratezza del 97% nella*

Corrispondence: Dott. Emanuele Pamelin, Centro Regionale di Chirurgia della Mano, Ospedale San Paolo di Savona, Via Genova 30, 17100 Savona - E-mail: epamelin@tiscali.it

diagnosi delle lesioni a carico della TFC centrali e ad inserzione radiale, non altrettanto si può affermare per le lesioni parafoveali. Lo scopo di tale studio è la valutazione della sensibilità, specificità ed accuratezza della artro-RM nella valutazione delle lesioni a carico della componente ulnare della TFC (tipo Palmer 1b). **Materiali e metodi:** *Ventotto pazienti (11 donne, 17 uomini, età media 39 anni, range 21-56) sono stati sottoposti ad artro-RM ad accesso radio-carpico e successivamente radio-ulnare distale quindi a controllo artroscopico tra ottobre '06 ed aprile '08. Tutti i pazienti con sospetto di lesione tipo Palmer 1b sottoposti ad entrambe le metodiche diagnostiche e quindi sottoposti ad artroscopia di polso sono stati inclusi nello studio. I pazienti con lesioni tipo centrali o radiali della TFC o di tipo degenerativo (Palmer 2) sono stati esclusi.* **Risultati:** *È stata valutata la sensibilità, la specificità e l'accuratezza dell'artro RM nella valutazione delle lesioni periferiche ulnari della TFC. Sono stati considerati veri positivi i casi in cui vi era corrispondenza tra il rilievo artro-RM e il riscontro e la localizzazione artroscopica della lesione della TFC. Sono state considerate lesioni comunicanti quelle che consentivano il passaggio di mdc da un compartimento a quello contiguo, mentre non comunicanti quelle che pur non evidenziando un passaggio tra due compartimenti contigui, determinavano comunque la penetrazione del mdc all'interno della TFC.* **Discussione:** *La validità della artro-RM radio-ulnare distale consiste nel fatto che questa metodica consente di differenziare meglio una lesione a carico della TFC, e nei confronti della elevata intensità di segnale fisiologica dovuta alla vascolarizzazione di tale regione, così come può evidenziare meglio una eventuale lesione interessante la lamina prossimale che difficilmente potrebbe essere riscontrata con la sola artro-RM radio-carpica.* **Conclusioni:** *Nello studio delle lesioni della TFC tipo Palmer 1b, l'artro-RM con iniezione di mdc nell'articolazione radio-ulnare distale è un adeguato supporto strumentale alla valutazione delle lesioni che non trovano risposta nella artro-RMN ad accesso monocompartimentale radio-carpico, consentendo di completare la valutazione della sede e dell'entità della lesione e quindi di orientare meglio lo specialista verso la scelta terapeutica più adeguata.*

Parole chiave
TFCC, Artro-RM, Artroscopia di polso

Introduzione

La risonanza magnetica (RM) è attualmente la metodica più diffusa nella valutazione della patologia a carico della fibrocartilagine triangolare (TFC) benché la sua conformazione anatomica, a seconda della localizzazione della lesione, influenzi in modo determinante l'accuratezza di tale metodica diagnostica in particolar modo per quanto riguarda le lesioni periferiche (1).

L'impiego del mezzo di contrasto (mdc) endoarticolare (artro-RM) ha consentito di incrementare la potenzialità diagnostica della RM (2).

Il mdc (Gadolinio opportunamente diluito in soluzione idrosalina) introdotto tramite accesso radio-carpico o radio-ulnare distale, diffonde da un compartimento articolare a quello contiguo in caso di lesione completa o anche di semplice fissurazione della TFC (3).

Anche se l'artro-RM si è dimostrata un prezioso supporto diagnostico nello studio delle lesioni della TFC, è importante porre l'accento sulla differenza di sensibilità e di specificità degli accessi radio-carpico e radio-ulnare distale nella valutazione delle lesioni tipo Palmer 1 (4). Se da una parte infatti l'accesso radio-carpico più agevole da eseguire, consente l'individuazione di lesioni a carico dei legamenti interossei (principalmente luno-piramidale e scafo-lunato) e la maggior parte delle lesioni a carico della TFC (5), l'accesso radio-ulnare distale è elettivo per la TFC consentendo di evidenziare anche lesioni "parziali"come ad esempio quelle a carico della lamina prossimale (6).

Basi anatomiche

I movimenti di prono-supinazione del polso sono garantiti dall'azione combinata delle articolazioni radio-ulnare prossimale e distale, che consentono di mantenere l'asse di movimento del radio e dell'ulna tra il centro della testa del radio e la fovea ulnare.

In particolare l'articolazione radio-ulnare distale è l'articolazione trocoide in connessione con l'articolazione radio-ulno-carpica mediante un complesso legamentoso-cartilagineo denominato complesso fibrocartilagineo triangolare, che consente di mantenere la contiguità tra l'incisura sigmoidea del radio e la testa dell'ulna (7). Queste 2 superfici hanno infatti differenti raggi di curvatura che determina un contatto tra convessità dell'ulna e incisura sigmoidea del 40-60%.

Nei movimenti di prono-supinazione, oltre alla rotazione del radio attorno all'asse localizzato nella fovea ulnare, si associano movimenti di traslazione della testa ulnare rispetto al radio (2.8 mm palmarmente in supinazione; 5.4 mm dorsalmente in pronazione) (8).

La componente ossea della articolazione radio-ulnare distale conferisce una stabilità articolare intrinseca esclusivamente nella prono-supinazione intermedia dove maggiore è il contrasto tra le superfici articolari, mentre nei movimenti di prono-supinazione la stabilità della rotazione e della traslazione è garantita dal complesso fibro cartilagineo triangolare. Esso è costituito dai legamenti radio-ulnare distale dorsale e palmare, il menisco omologo, il disco articolare, la guaina dell'estensore ulnare del carpo, i legamenti ulno-lunato e ulno-piramidale (intracapsulari) e ulno-capitato (extracapsulare). Dei legamenti radio-ulnari distali si distinguono una porzione distale che origina dalla porzione intermedia dello stiloide ulnare, con funzione di ammortizzamento, ed una porzione prossimale che assolve il ruolo di legamento vero e proprio facendo originare i 2 fasci (palmare e dorsale) della fovea ulnare ed inserendosi ai corrispettivi margini della incisura sigmoidea (9). La porzione distale dei legamenti RUD è esplorabile dal compartimento RC, mentre la porzione prossimale dal compartimento RUD.

A seconda del meccanismo che determina la lesione di uno o più dei costituenti del complesso fibrocartilagineo, la classificazione maggiormente in uso attualmente distingue le lesioni traumatiche (tipo 1) e quelle degenerative (tipo 2) (4). Le lesioni di tipo 1 si distinguono in ulteriori 4 sottogruppi di cui le più rappresentata sono le lesioni tipo Palmer 1b. Di quest'ultimo gruppo è stata recentemente proposta una sottoclassificazione in 3 sottotipi a seconda del coinvolgimento della porzione ditale, prossimale o completa dell'inserzione ulnare dei legamenti radio-ulnari distali (10). Questa sottoclassificazione consente di distinguere le lesioni Palmer 1b associate ad un grado minore o maggiore di instabilità dell'articolazione radio-ulnare distale).

Materiale e metodi

Dall'ottobre '06 all'aprile '08 sono stati selezionati 28 pazienti (11 donne; 17 unomini) di età media di 39 anni (21-56 aa.) sulla base del sospetto clinico di lesione della TFC, in presenza di dolore sul versante ulnare del polso. Tutti i pazienti sono stati sottoposti ad artro-RM radio-carpica in prima battuta ed a distanza di 3-6 settimane ad artro-RM ad accesso radio-ulnare distale (11).

Il mezzo di contrasto utilizzato è Gadolinio diluito in soluzione fisiologica (27 mg/ 20 ml) corrispondente a una concentrazione dell'agente di contrasto pari a 0.0025 mmol/ml. Sono state utilizzate siringhe preriempite con introduzione mediamente di 4 ml di mdc nell'accesso radio-carpico (5-8 ml), 3 ml in quello radio-ulnare ditale (2,5-4 ml). L'introduzione viene effettuata dopo disinfezione, utilizzando un butterfly da 21G, a mano libera nell'accesso radio-carpico dopo palpazione del "soft point" tra radio, scafoide e semilunare e sotto guida scopica nell'accesso radio-ulnare distale. Il mezzo di contrasto utilizzato in risonanza magnetica non è radio opaco e pertanto non può essere visualizzato scopicamente. La valutazione radioscopica consente di apprezzare l'ampliamento dell'interlinea articolare radio-ulnare distale dopo introduzione del mdc che viene quindi interpreta-

to come segno indiretto della corretta introduzione endoarticolare (Fig. 1). Il paziente è stato quindi posizionato supino o (preferibilmente) prono con gleno-omerale elevata 180° e mano pronata prima di procedere all'esecuzione dell'esame. Sono stati utilizzati magneti ad alto campo di 1,5 T. I pazienti affetti da lesioni tipo Palmer 2 della TFC sono stati esclusi. Sono stati invece inclusi nello studio tutti i pazienti che, alla persistenza della sintomatologia clinica a carico della TFC dopo esame artro-RM con accesso radio-carpico e radio-ulnare distale con sospetto di lesione tipo Palmer 1, sono stati sottoposti successivamente ad artroscopia di polso (14 pazienti).

Della totalità dei pazienti così selezionati è stata valutata la corrispondenza tra esame artro-RM e riscontro artoscopico al fine di calcolare la sensibilità, la specificità e l'accuratezza di entrambe le metodiche strumentali nella valutazione delle lesioni periferiche della TFC tipo Palmer 1b.

Sono stati considerati veri positivi i casi in cui vi era corrispondenza tra reperto artro-RM e reperto artroscopico (localizzazione e tipo di lesione). I restanti casi sono stati classificati come falsi positivi, falsi negativi e veri negativi.

Le lesioni comunicanti sono state considerate quelle che consentivano il passaggio di mdc attraverso la TFC nella radio-carpica dopo iniezione alla radio-ulnare distale, mentre sono state definite lesioni non comunicanti quelle lesioni che dopo iniezione di mdc nella radio-ulnare distale determinavano un infarcimento della TFC senza però passaggio al compartimento adiacente.

Risultati

Dei 14 pazienti sottoposti ad artroscopia di polso 9 erano di sesso femminile e 5 di sesso machile con età media 39 anni (range 21-43).

Le lesioni comunicanti della TFC diagnosticate mediante artro-RM ad accesso radio-carpico sono state 4, mentre 5 sono state le medesime lesioni diagnosticate mediante artro-RM ad accesso radio-ulnare distale. Le lesioni non comunicanti della TFC diagnosticate mediante artro-RM ad accesso radio-carpico sono state 2, contro le 6 diagnosticate

Figura 1a. *Controllo RX dell'ARUD prima dell'iniezione di mezzo di contrasto.*

Figura 1b. *Controllo RX dell'ARUD dopo iniezione del mezzo di contrasto, si evidenzia ampiamento dello spazio articolare.*

mediante accesso radio-ulnare distale (Fig. 2). I casi falsi negativi diagnosticati mediante artro-RM radio-carpica sono stati 8 contro 2 casi diagnosticati mediante l'accesso radio-ulnare distale.

La ricerca intraoperatoria dell'effetto trampolino mediante il palpatore sul disco articolare è stato considerato come reperto di assenza di lesione a carico della TFC.

A fronte di tali rilievi strumentali il riscontro artroscopico ha evidenziato 5 lesioni comunicanti e 6 lesioni non comunicanti della TFC e 3 casi di lesione (2 comunicanti e 1 non comunicante con interessamento della lamina distale) (Fig. 3 a-b) non evidenziati all'artro-RM (falsi negativi) (Tab. 1).

Prendendo in considerazione quali veri positivi i casi in cui vi sia corrispondenza tra lesione all'imaging artro-RM ed il rilievo intraoperatorio artroscopico e veri negativi i casi in cui l'assenza di riscontro artroscopico sia confermata dall'assenza all'imaging, e considerando falsi positivi i casi in cui vi sia discrepanza tra dato strumentale positivo ma assenza di riscontro artroscopico e falsi negativi i casi di negatività strumentale ma riscontro positivo artroscopico, ne risulta un sensibilità dell'81% per entrambe le tecniche artro-RM in accordo con la letteratura internazionale (6, 11-13). Vi è una differenza significativa tra la specificità della artro-RMN ad eccesso radio-carpico e quella ad accesso

Figura 2. *Evidenza RMN di lesione comunicante della TFC.*

Figura 3a. *RMN negativa (falso negativo).*

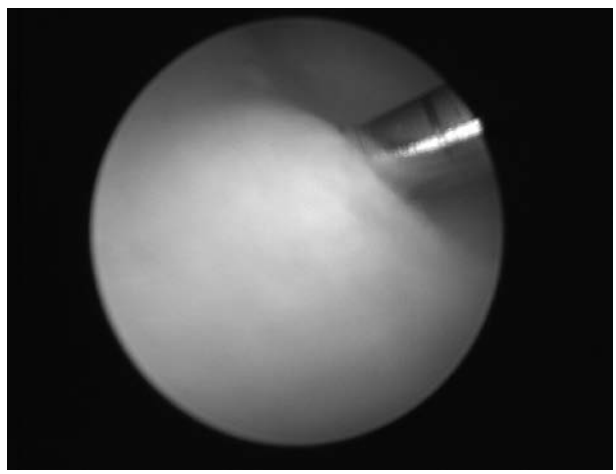

Figura 3b. *Evidenza artroscopica di lesione della TFC.*

Tabella 1. *Comparazione tra evidenza di lesione alla RMN e diagnosi intraoperatoria.*

	Artro-RMN radio-carpica	Artro-RMN Radio-ulnare distale	Artroscopia
Les. comunicante	4	5	5
Les. non comunicante	2	6	6
Assenza di lesione	8	2	3

Tabella 2. *Relazione tra tipo di lesione della TFC ed instabilità della ARUD.*

Localizzazione	Instabilità	Artroscopia	Trattamento
Lamina distale	Minore	Lesione parziale visibile, presenza effetto trampolino	Artroscopico
Lamina prossimale	Maggiore	Assenza effetto trampolino	Artroscopico; reinsrzione a cielo aperto
Lamina distale Lamina prossimale	Maggiore	Lesione totale visibile	Re inserzione a cielo aperto

radio-ulnare distale, rispettivamente del 61% e 78%. Ne consegue che l'accuratezza diagnostica nella valutazione delle lesioni tipo Palmer 1b della artro-RM con accesso radio-carpico è 68,9% contro 78,5 dell'artro-RM ad accesso radio-ulnare distale.

Discussione

Le lesione della fibrocartilagine triangolare a livello dell'inserzione ulnare sono da considerarsi di difficile acquisizione sia con la tecnica convenzionale RMN che con l'artro-RM. Se da una parte le lesioni centrali sono di agevole riscontro strumentale, dall'altra l'intensità di segnale causata dalla vascolarizzazione della porzione ulnare della TFC necessita di una maggior differenziazione delle singole strutture anatomiche costituenti, consentita dall'iniezione di mdc intrarticolare (6).

Nonostante ciò le lesione a carico della lamina prossimale della TFC possono non essere diagnosticate mediante la sola iniezione di mdc nella radio-carpica, così come le lesioni parziali ad effetto "valvola" (one way flap-valve effect) potrebbero non essere messe in evidenza con la sola artro-RM mono-compartimentale sia radio-carpica che radio-ulnare distale (5).

La recente suddivisione nelle sottoclassi delle lesioni tipo Palmer 1b (10) ha inoltre reso necessario un approfondimento diagnostico che consenta di valutare la relazione tra tipo di lesione e grado di instabilità dell'articolazione radio-ulnare distale (Tab. 2). Qualora ad esempio l'indagine artro-RMN ad accesso radio-carpico evidenziasse un lesione della lamina distale della TFC e tale reperto fosse confermato con artro-RM ad accesso radio-ulnare distale, si porrà indicazione al trattamento artroscopico.

Riteniamo quindi che l'inserimento dell'artro-RM ad accesso radio-ulnare distale possa rappresentare un utile compendio diagnostico non soltanto nel derimere i casi in cui il solo accesso radio-ulnare distale risultasse insoddisfacente, ma anche nella valutazione e localizzazione del danno per scegliere il trattamento più opportuno (9).

Bibliografia

1. Haims A, Schweitzer M, Morrison W, et al. Limitations of MR Imaging in the diagnosis of peripheral tears of triangular fibrocartilage of the wrist. Roentgenology 2002; 178: 419-22.
2. Zanetti M, Bram J, Hodler J. Triangular fibrocartilage and

intercarpal ligaments of the wrist: does MR arthrography improve standard MR imaging? J Magn Reson Imaging 1997; 7: 590-4.
3. Zanetti M, Linkous MD, Gilula LA, et al. Characteristics of triangular fibrocartolage defects in symptomatic and controlateral asymptomatic wrist. Radiology 2000; 216: 840-5.
4. Palmer AK. Triangular fibrocartilage complex lesions: a classification. J Hand Surg 1989; 14A: 594-605.
5. Braun H, Kenn W, Schneider S, Graf M, Sandstede J, Hahn D. Direct MR arthrography of the wrist: value in detecting complete and partial defects of intrinsic ligaments and TFCC in comparison with arthroscopy. Rofo 2003; 175: 1515-24.
6. Ruegger C, Schmid MR, Pfirmann CWA, et al. Peripheral tear of the triangular fibrocartilage: depiction with MR arthrography of the distal radioulnar joint. Am J Roentgenol 2007; 188: 187-92.
7. Garcia Elias M. Soft tissue anatomy and relationship about the distal ulna. Hand Clin 1998; 14: 165-76.
8. Pirela Cruz MA, Goll SR, Klug M, et al. Stress computed tomography analysis of the distal radio-ulnar joint: a diagnostic tool for determining translational motion. J Hand Surg 1991; 16A: 75-82.
9. Nakamura T, Yabe Y, Horiochiy. Functional anatomy of the triangular fibrocartilage complex. J Hand Surg 1996; 21B: 581-6.
10. Atzei A, Luchetti R, Garcia Elias M. Lesioni capsulo-legamentose della radio-ulnare distale e fibrocartilagine triangolare. Trattato di Chirurgia della Mano 2007, Volume 1, cap. 1; 159-87.
11. Trumble TE, Gilbert M, Vedder N. Isolated tears of the triangular fibrocartilage: management by early arthroscopy repair. J Hand Surg 1997; 22A: 57-65.
12. Magee T. Comparison of 3-T MRI and arthroscopy of intrinsic wrist ligament and TFCC tears. Am J Roentgenol 2009; 192: 80-5.
13. Moser T, Dosch JC, Moussaoui A, Dietemann JL. Wrist ligament tears: evaluation of MRI and combinated MDCT and MR arthtrography. Am J Roentgenol 2007; 188: 1278-86.